

Tehnologija i organizacija željezničkog prometa

Černeka, Lena

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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:187:181085>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



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](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

LENA ČERNEKA

**TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG
PROMETA**

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2023. godina.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG
PROMETA**

Kolegij: Prometni sustavi

Mentor: doc.dr.sc. Dražen Žgaljić

Studentica: Lena Černeka

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112083915

Rijeka, 2023. godina.

Studentica: Lena Černeka

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112083915

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom „Tehnologija i organizacija željezničkog prometa”, izradila samostalno pod mentorstvom doc.dr.sc. Dražena Žgaljića.

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

Studentica



(potpis)

Studentica: Lena Černeka

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112083915

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 i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

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

Studentica— autor



(potpis)

SAŽETAK

Željeznički promet se sastoji od niza različitih međusobno povezanih podsustava koji svojim djelovanjem omogućuju razvoj željezničkog prometa i u tu svrhu pružanje usluga prijevoza. Navedene podsustave čine tehnika i sigurnost željezničkog prometa, tehnologija rada i organizacija željezničkog prometa. Ovaj rad se bavi podsustavima - tehnologijom i organizacijom željezničkog prometa u Republici Hrvatskoj. U radu je opisana i definirana prvenstveno organizacija željezničkog sektora općenito i u Republici Hrvatskoj. Objašnjen je pravni temelj željezničkog sektora s posebnim osvrtom na tvrtke koje su njegov dio. Osim toga ovaj rad daje i prikaz transportnih tehnologija u željezničkom prometu među kojima se posebno ističu intermodalni transport, bimodalna i Huckepack tehnologija.

Ključne riječi: organizacija, putnički promet, tehnologija, teretni promet, željeznički promet

SUMMARY

Railway transport consists of a number of different interconnected subsystems, which enable the development of railway transport and, for this purpose, the provision of transport services. The mentioned sub-systems consist of the technique and safety of railway transport, work technology and the organization of railway transport. This paper deals with the subsystems - technology and organization of railway traffic in the Republic of Croatia. The paper describes and defines primarily the organization of the railway sector in general and in the Republic of Croatia. The legal basis of the railway sector is explained, with special reference to the companies that are part of it. In addition, this paper also provides an overview of transport technologies in railway traffic, among which intermodal transport, bimodal and Huckepack technology stand out.

Keywords: organization, passenger transport, technology, freight transport, railway transport

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SUMMARY	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD	1
2. TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA	2
2.1. POVIJESNI RAZVOJ ŽELJEZNIČKOG PROMETA	2
2.2. TEHNOLOGIJE U ŽELJEZNIČKOM PROMETU	3
2.2.1. Intermodalni transport	3
2.2.2. Bimodalna tehnologija	6
2.2.3. Huckepack tehnologija	7
2.2.3.1. Huckepack tehnologija A	8
2.2.3.2. Huckepack tehnologija B	9
2.2.3.3. Huckepack tehnologija B	10
2.3. ORGANIZACIJA PUTNIČKOG ŽELJEZNIČKOG PROMETA	11
2.4. ORGANIZACIJA TERETNOG ŽELJEZNIČKOG PROMETA	12
3. PRAVNA REGULATIVA ŽELJEZNIČKOG PROMETA	14
3.1. PRAVNA REGULATIVA U EU	14
3.2. PRAVNA REGULATIVA U RH	15
4. ANALIZA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U REPUBLICI HRVATSKOJ	16
4.1. PODGRADNJA I NADGRADNJA	17
4.1.1. Željeznička pruga	17
4.1.2. Infrastrukturni pojas	19
4.1.3. Infrastrukturni podsustavi	20
4.1.3.1. Građevinski infrastrukturni podsustav	20
4.1.3.2. Elektroenergetski infrastrukturni podsustav	21

4.1.3.3. <i>Prometno-upravljajući i signalno-sigurnosni infrastrukturni podsustav</i>	22
4.1.3.4. <i>Ostali funkcionalni dijelovi i oprema željezničke infrastrukture</i>	24
4.2. ŽELJEZNIČKI OPERATERI I FUNKCIONIRANJE ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	24
4.3. ŽELJEZNIČKA VUČENA I VUČNA VOZILA KOD HRVATSKIH PUTNIČKIH I TERETNIH OPERATERA	29
4.3.1. Primjeri željezničkih vučnih vozila koja se upotrebljavaju za prijevoz putnika	31
4.3.2. Primjeri željezničkih vučnih vozila koja se upotrebljavaju za prijevoz tereta ...	34
4.4. USPOREDBA HRVATSKIH I EUROPSKIH ŽELJEZNICA I PROBLEM SPOROSTI VLAKOVA.....	36
5. ZAKLJUČAK	39
LITERATURA	41
POPIS SLIKA	44
POPIS TABLICA	44

1. UVOD

Željeznički promet je grana prometa koja ima mnogo pozitivnih učinka na društvo i okoliš oko njega. Najveća prednost željeznice jest to što vremenske prilike ne utječu na prometovanje takvog načina prijevoza. Promet željeznicom se obično obavlja na dužim relacijama, zbog čega ispuštaju znatno manji postotak ugljičnog dioksida koji zagađuje okoliš i šteti ljudskom zdravlju. Kada je riječ o željezničkom prometu kako u smislu prijevoza stvari razumije se da je isti povoljniji način prijevoza tereta za razliku od cestovnog prometa. Željeznica ima mogućnost prijenosa većeg kapaciteta tereta po povoljnijim cijenama. Za putnike, putovanje vlakom može biti udobnije te putnički vlakovi razvijaju velike brzine putovanja. Nažalost, svaka stvar ima i loših učinka, što znači da i u ovom slučaju ni željeznica nije izuzetak. Nedostaci koje željeznički promet može imati jest ta da nema door-to-door uslugu, neisplativije su za prijevoz na kraćim relacijama te zbog naglog razvoja cestovnog prometa i njihove konkurentnosti, željeznički promet se teže probija na prometno tržište.

Predmet istraživanja ovog rada je tehnologija i organizacija željezničkog prometa. Cilj rada je prikazati i definirati tehnologiju i organizaciju željezničkog prometa s posebnim osvrtom na željeznički promet Republike Hrvatske i probleme s kojima s isti susreće u današnje vrijeme. Svjetski i domaći mediji često izvještavaju o sporosti hrvatskih željeznica i općenito o nedovoljnoj razvijenosti hrvatske željezničke infrastrukture. Stoga će se nastojati potvrditi ili odbaciti takve tvrdnje kroz teorijsko istraživanje dosadašnjih studija i podataka koji su dostupni putem internetske mreže. U radu će se koristiti znanstvena i stručna literatura prikupljena iz fizičkih i online podataka. Za potrebe pisanja rada korištene su različite bibliografske, citatne i baze podataka s cjelovitim tekstom, a koje su sadržane u publikacijama iz područja koja se bave željezničkim prometom. Za analizu pojedinih podataka i činjenica te zaključivanje korištena je induktivno-deduktivna metoda, metoda analize i zaključivanja.

Ovaj rad je podijeljen u pet glavnih poglavlja. U prvom uvodnom poglavlju objasniti će se predmet i cilj rada. U drugom poglavlju rada će se opisati tehnologija i organizacija željezničkog prometa s kratkim osvrtom na povijest i razvoj željezničkog prometa. U trećem poglavlju rada prikazat će se pravna regulativa željezničkog na razini Republike Hrvatske i Europske Unije. U četvrtom poglavlju rada detaljnije će se analizirati željeznički sustav u Republici Hrvatskoj. Na kraju rada, u petom poglavlju iznesena su zaključna razmatranja autora ovoga rada.

2. TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA

Prema opće poznatoj definiciji tehnologija predstavlja znanost koja se bavi proučavanjem raznih znanja, vještina i organizacija u okviru nekog procesa, dok organizacija u tom procesu predstavlja kvalitetu sustavnosti i učinkovitosti rada. Međutim, u željezničkom prometu tehnologija i organizacija više se koriste kao pojmovi koji zajedno označavaju efikasnu uporabu tehnologija pomoću organizacije koja se bavi upravljanjem željezničke nadgradnje i podgradnje. Između ostalog, predstavljaju i uporabu znanosti i učinkovitost pri izradi samog sustava voznih redova, rasporeda poslova za djelatnike i tome slično. Postoje razne vrste tehnologija, kao i oblici organizacije željezničkog prometa, te svaki od njih imaju svoje prednosti, ali i nedostatke. Upravo će se u nastavku ovoga poglavlja prikazati vrste tehnologija i načini organizacije željezničkog prometa sukladno podacima prikupljenim u dostupnoj literaturi. Prije toga slijedi povijesni prikaz željezničkog prometa.

2.1. POVIJESNI RAZVOJ ŽELJEZNIČKOG PROMETA

Željeznički promet ima dugu i značajnu povijest. Prve lokomotive potječu iz 17. i 18. stoljeća te su bile pogonjene pomoću životinja i ljudi, a služile su za rad u rudniku. U Stockonu, Velikoj Britaniji, 1825. godine sagrađena je prva željeznička pruga duga 41 kilometar koja se protezala do Darlingtona. Nakon toga, željeznički promet je brzo procvjetao te su sve veće industrijske zemlje redom započele graditi pruge i to SAD 1830. godine, Francuska 1832. godine, Njemačka 1835. godine, a pratile su ih i ostale zemlje. U 20. stoljeću, u vrijeme kada se željeznička mreža razvija sve više te željeznica postaje glavni izbor prijevoza ljudi i tereta razvijaju se zračne kočnice u lokomotivama, nadograđuju se i usavršavaju pruge te dolazi do razvoja prometne signalizacije [8].

Ulaskom željezničkog prometa u Hrvatsku znatno se promijenila perspektiva prijevoza putnika i tereta. Među prvim željezničkim pravcima koji su pušteni u uporabu bili su 1860. godine Pragersko–Čakovec–Kotoriba–Nagykanizsa te 1862. godine Zidani Most–Zagreb–Sisak [29]. Prije Drugog Svjetskog rata željeznički promet je bio jako popularan, a nakon II. Svjetskog rata i obnove željezničkih pruga, željeznički promet premašio je čak 80% ukupnog prometa. Od sredine 1960. do završetka 1970. godine došlo je do naglog razvijanja cestovnog prometa koji je prevladao u uporabi kod putnika tako i tereta no, već 1980-ih godina Hrvatskom su prolazili brojni međunarodni vlakovi koju su spajali naše

krajeve sa tada jako egzotičnim destinacijama kao što su Pariz, Beč, Frankfurt ili Istanbul. Hrvatska je tih godina imala popularne poslovne linije koji su spajali gotovo sva tada važna odredišta kao na primjer pravac Zagreb-Pula, Zagreb-Rijeka, Split-Beograd [13].

Domovinski rat je doveo do stagniranja korištenja željeznica, a što je dovelo do značajnog pada prometa. Samo nekoliko dana nakon akcije oluja, konkretno 26. kolovoza 1995. ponovno je otvorena pruga Zagreb-Knin-Split kojom je prošao i poznati svečani Vlak slobode. Nakon rata i osamostaljenja Hrvatske obnova željeznica bila je poprilično spora, naročito u prijevozu tereta, dok je putnički promet bio nešto napredniji. Ulaskom Hrvatske u Europsku Uniju te pristupom raznim fondovima, željeznička infrastruktura dobila je priliku za moderniziranje te dodatna ulaganja [13].

2.2. TEHNOLOGIJE U ŽELJEZNIČKOM PROMETU

Tehnologija je zaslužna za sigurnosne postulate željeznica. Drugim riječima, tehnologija omogućuje željeznicama da što više moguće smanje svoj utjecaj na okoliš i održe konkurentnost u odnosu na suvremene zahtjeve globalnog gospodarstva. Premda je željeznička tehnologija općeprisutna, moderna industrija je na rubu, prema nekim mišljenjima, nove uzbudljive ere inovacija jer napredni sustavi jamče još bolju sigurnost i pouzdanost željeznica nego do sada [20]. Prema dostupnoj literaturi vezanoj za tehnologije pretežno se navode sljedeće tri vrste transportnih tehnologija u željezničkom prometu: intermodalni transport, kontejnerski prijevoz, bimodalna tehnologija i huckepack tehnologija [14,15].

2.2.1. Intermodalni transport

Intermodalni transport je tehnologija koja za prijevoz robe koristi više različitih suvremenih sustava iz različitih grana transporta. Taj način prijevoza uključuje i usluge koje su povezane promjenom s jednog na drugo prijevozno sredstvo. S obzirom na to da se prijevoz obavlja pretežno u kontejneru, dakle, u istoj jedinici tereta, nepotrebna je manipulacija teretom prilikom svake promjene načina prijevoza [21]. Na primjer, kontejner koji avionom napušta Hrvatsku, kamionom preuzima teret u Europi i vlakom se prevozi prema sjeveru. Dakle, teret je ostao isti, odnosno njime se nije ni na koji način manipuliralo neovisno o tome prevozi li se vlakom, avionom, brodom, kamionom i slično.

Temeljni zadaci ove vrste transporta su:

1. otkloniti nedostatke određene grane transporta (kao na primjer neelastičnost, nemogućnost prijevoza od vrata do vrata) i
2. spojiti prednosti više prometnih grana [21].

Intermodalni transport karakterističan je po infrastrukturi, procesu prijevoza, učinkovitosti i specijalizaciji. Za rad takvog sustava mora postojati prikladna infrastruktura, a pri tome se podrazumijevaju konstrukcije za cirkulaciju sredstava prijevoza kao što su upravo željeznice. Osim toga, moraju postojati i potrebne telekomunikacije - infrastruktura za promet informacija. Nadalje, ovdje je ključan proces prijevoza. Za isti su zadužene tvrtke koje organiziraju planiranje i cjelokupnu mobilizaciju tereta za vrijeme transporta. Intermodalni transport karakterizira i veća učinkovitost prilikom rukovanja teretom, te specijaliziranost usluga povezanih s takvom vrstom transporta. Ovdje treba napomenuti da je upravo zbog navedenih karakteristika intermodalni prijevoz izuzetno važan za hitnu otpremu robe. Ne treba zanemariti niti činjenicu da se prijevoz robe u međunarodnom intermodalnom transportu obavlja sudjelovanjem najmanje dva subjekta različitih područja grana prometa, ali se sveukupan pothvat temelji na samo jednom ugovoru o prijevozu i to onom između intermodalnog prijevoznika i pošiljatelja robe [14,15,21].

U intermodalnom transportu obično se koriste tri vrste tehnologija:

1. kontenjerizacija,
2. paletizacija i
3. tehnike kombiniranih vrsta prijevoza.

Kontenjerizacija je skup povezanih organizacijskih sredstava namijenjenih radu tehnoloških procesa za automatizirano upravljanje i prijevoz okrupnjenim teretnim jedinicama (kontejnerima) na relaciji proizvodnja – potrošač. Taj sustav povezuje pojedine komadne ili paletizirane terete u okrupnjenim jedinicama putem kontejnera i omogućuje neprekidni transport. Kompatibilan je i s drugim tehnološkim sustavima transporta, posebno paletizacijom, Huckepack i Bimodalnom tehnologijom. Njegova se zadaća ostvaruje isključivo onda kada se roba postavlja u kontejnere kod proizvođača, koji se zatim prazne kod potrošača [5]. U Europi se ova vrsta transporta počela primjenjivati nakon osnivanja društva za prijevoz robe kontejnerima 1967. godine pod nazivom „Intercontainer“, čija je prvotna glavna djelatnost bila najprije iznajmljivati kontejnere i željeznička vozila za njihov prijevoz [3]. Na slici 1. prikazan je primjer prijevoza kontejnera željeznicom.



Slika 1. Prijevoz kontejnera željeznicom

Izvor: Klečina, A., 2012., *Osnovan zajednički željeznički prijevoznik za prijevoz između Kine i Europe*, online: <https://www.szz.hr/osnovan-zajednicki-zeljeznicki-prijevoznik-za-prijevoz-izmedu-kine-i-europe> (30.08.2023.)

S druge strane, paletizacija je poznata kao transportni sistem koji se primjenjuje preko 50 godina. U transportu željeznica, pa i drugih oblika transporta, obavlja se mehaniziranim sredstvima, dakle utovar, istovar i druge operacije obavljaju se ručno što usporava cijeli proces. Polazeći od toga, došlo se do zaključka da bi se upotrebom paleta (slika 2.), odnosno sistema paletizacija moglo uštedjeti znatno više vremena i radne snage po sistemu upravljanja robom upravo onako kako je položena. Riječ je o skupu međusobno povezanih sredstava za rad i tehnoloških sustava za manipuliranje i transport okrupnjenim jedinicama tereta koji povezuje pojedine komade i omogućuje neprekidan lanac od sirovinske baze do krajnjeg potrošača. U tom sistemu je viličar najvažnije sredstvo unutrašnjeg transporta [5].



Slika 2. Izgled drvene palete

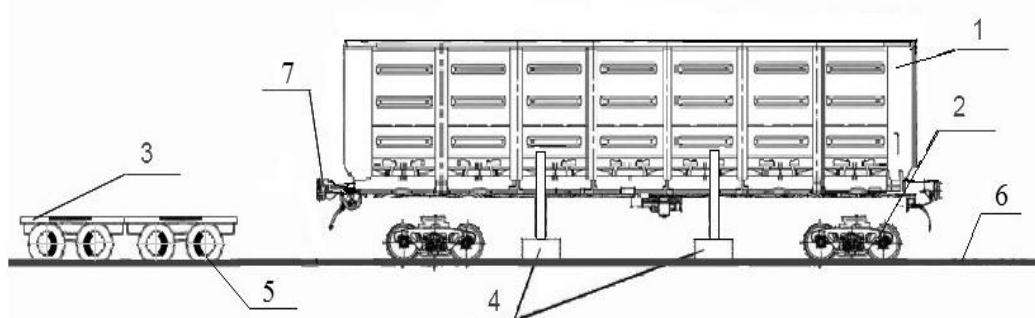
Izvor: Portal Prometna zona, b.d., *Paleta i paletizacija*, online: <https://www.prometna-zona.com/paleta-i-paletizacija/> (30.08.2023.)

Kada su u pitanju kombinirani prijevozi koji su na početku ovog odlomka spomenuti također kao jedna od vrsta tehnologija koje se koriste u intermodalnom transportu, treba napomenuti da se te vrste prijevoza ne mogu ništa drugačije definirati od oblika intermodalnog prijevoza gdje se temeljni dio europskog putovanja obavlja uz pomoć željeznice i to morem ili drugim vodnim putevima, prilikom čega je početna ili završna faza transporta prijevoz cestom što je kraće moguće [5].

Kod intermodalnog transporta očekuje se prijevoz robe bez nekih većih poteškoća. Od prijevoznika se očekuje trajna usluga, odnosno obavljanje transporta od početka do kraja, u predviđenim rokovima i uz predviđene troškove. Također, ključna je transparentnost koja podrazumijeva da svaki sudionik transporta ima pravo biti informiran o načinu određivanja cijene usluga i troškova prijevoza [5].

2.2.2. Bimodalna tehnologija

Bimodalni sustav transporta kombinira prednosti cestovnog i željezničkog prijevoza. U željezničkom prometu može se koristiti kao element teretnih vlakova zbog posebnog dizajna i prilagodbe poluprikolica. Primjer funkcioniranja ove vrste tehnologije prikazan je na slici 3. Vidljivo je da se pretovar obavlja sa ili bez promjene voznog trapa, a što odgovara zahtjevima za bimodalni prijevoz [11].



Slika 3. Promjena iz željezničke opreme prijevoz opreme kamionom na proširenim dizalicama: 1 – otvoreni vagon; 2 – željeznička pokretna; 3 – pokretna oprema kamiona; 4 – dizalice; 5 – zračne kočnice; 6 – razina željezničke pruge; 7 – rotirajući uređaj za automatsko spajanje vagona.

Izvor: Lavrukhin, O. et. al., 2017., 'Investigation into the bimodal transportation process by modelling rail module states', *Transport Problems*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, vol. 12, br. 2, str. 99-112.

Ova vrsta transportnog prijevoza može skratiti vrijeme istovara čime se poboljšava učinkovitost jer omogućuje isplativu isporuku zbog izbjegavanja takozvane "mrtve težine" (fizički pokretni dio koji uvijek ide uz tijelo vagona). Osim toga, na ovaj način se olakšava pokretnost od vrata do vrata pri visokoj učinkovitosti mobilnih jedinica. Bimodalni transport rješava jedan od najvažnijih inženjerskih problema na međunarodnim rutama u brzom prijelazu s mjerača od 1520 mm na mjerač od 1435 mm. Tehnologija prijevoza bez pretovara postala je izuzetno važna za transport opasnih tereta koji ne podliježu pretovaru. Uvođenje kombiniranog prijevoza može u bitnome smanjiti tržišno natjecanje u željezničkom i cestovnom prijevozu u sektoru pošiljaka vagona i grupa [11].

Potrebno je razlikovati četiri vrste bimodalne tehnologije: Mark 4, *Tiger rail Train* i bimodalna tehnologija koja koristi kontejnerske prikolice. Temeljna razlika je u prikolicama i poluprikolicama, te općenito njihovim sklopovima i mehanizmima. Tehnologija Mark 4 razvila se u SAD-u. Za nju su karakteristične poluprikolice s dvostrukim sklopovima željezničkog podvozja. Tehnologija *Tiger rail Train* potječe iz Velike Britanije i podrazumijeva sustav u kojemu poluprikolice imaju pojačanja na čelu donjih strana poluprikolice s mehanizmima za učvršćivanje u dijelu dvoosovinskog podvozja. Treća vrsta bimodalne tehnologije su spomenute kontejnerske prikolice, odnosno poluprikolice koje se pretežno koriste u Americi, zapadnoj Europi i Australiji [14].

Nadalje, svakako je neizostavno ukazati da je bitna karakteristika bimodalne tehnologije mogućnost međusobnog učvršćivanja u sastav skupnih vagona. Procjenjuje se da je brzina prijevoza u ovoj tehnologiji 120 km/h. Osim toga, treba napomenuti da je najvažniji cilj bimodalne tehnologije brzo i sigurno povezivanje cestovnog i željezničkog prometa. Međutim, postoje i određeni nedostaci takvog sustava transporta poput neefikasnosti prijevoza i nepostojanja jedinstvenog standarda izrade okretnog postolja što predstavlja problem posebno za međunarodni transport.

2.2.3. Huckepack tehnologija

U literaturi se može pronaći nekoliko različitih naziva za Huckepack tehnologiju poput Piggy-back, uprtni prijevoz, oprtni prevoz. Svi ovi nazivi zapravo jednako definiraju ovu vrstu transportne tehnologije. Međutim, prije nego se prijeđe na definiranje, treba istaći kako ova vrsta tehnologije porijeklo vuče iz Njemačke i to iz drugog svjetskog rata kada se koristila za prijevoz borbenih vozila ili onih naoružanih cestovnih vozila na željezničkim

vagonima. Naime, za ovu vrstu transporta specifičan je horizontalni ili vertikalni utovar, prijevoz i istovar cestovnih vozila (na primjer kamiona s prikolicom). Osim toga, Huckepack je i prijevoz zamjenjivih sanduka s njihovim teretom na željezničkim vagonima [14].

Ciljevi ove vrste transportne tehnologije su:

- kombinacija cestovnog i željezničkog prijevoza na vrlo brz, siguran i racionalan način bez prekrcaja robe s kamiona na vagone i obrnuto s vagona na kamione,
- optimizacija utjecaja cestovne i željezničke infrastrukture i zemljišta,
- brži pretovar i prijevoz robe u kombiniranom cestovno-željezničkom prometu, čime se minimizira ili eliminira živa radna snaga u pružanju usluga prijevoza,
- kvalitativno i kvantitativno maksimiziranje tehničkih, tehnoloških, organizacijskih i ekonomskih učinaka procesa proizvodnje prijevoznih usluga, maksimiziranje učinka rada kreativnih, operativnih i drugih djelatnika uključenih u transport,
- maksimizirajte učinka svih zaposlenika, od uprave do nižih razina sustava [14].

Razlikuju se tri vrste Huckepack tehnologije

2.2.3.1. Huckepack tehnologija A

Huckepack tehnologija A jedna je od tri vrste ove tehnologije, a podrazumijeva utovar kamiona s prikolicom, zajedno s teretom (ili praznih) na željezničke vagone spuštenog poda. Na slici 4. prikazan je primjer ove vrste tehnologije [14].



Slika 4. Huckepack tehnologija A

Izvor: IRJ, b.d., *Huckepack*, online:

https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencije.pdf (02.09.2023.)

Najvažnije prednosti su joj zaštita prirode i okoliša zbog smanjenog udjela štetnih plinova, sustav koji se prilagođava voznom parku, tehnološko povećanje obrtaja vozila, princip horizontalnog i vertikalnog utovara i istovara koji je ekonomičniji u odnosu na druge tehnologije (B i C), veća rasterećenost cestovnih prometnica [2].

Među najvećim nedostacima mogu se navesti sljedeće okolnosti:

- iznimno veliki početni kapital za izgradnju terminala utovara, sistema za istovar i prilagođenih vagona,
- omjer bruto/neto težina je pretežno 75:25 što je iznimno nepovoljno s obzirom na težinu kompaktnog cestovnog vozila,
- signalni profil, neovisno o korištenju posebnih kolosjeka niskopodnih vagona onemogućuje promet cestovnih vozila klase najveće dopuštene visine od 4 metra [2].

2.2.3.2. Huckepack tehnologija B

Kod ove vrste transportne tehnologije specifičan je utovar prikolice ili poluprikolice koje su ili prazne ili natovarene teretom na željezničke vagone spuštenog poda [2]. Primjer jednog takvog utovara prikazan je na slici 5.



Slika 5. Huckepack tehnologija B

Izvor: Knapen trailers, b.d., *Huckepack tehnology*, online:

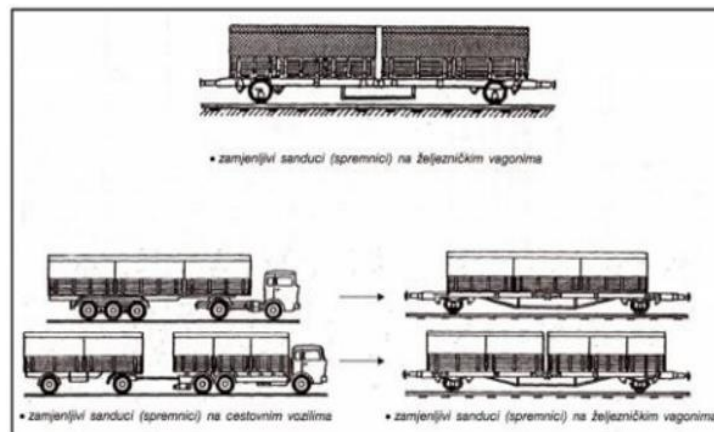
<https://www.knapen-trailers.eu/actueel/nieuws/transport-of-loaded-moving-floortrailers-via-rail> (01.09.2023.)

Najvažnije prednosti Huckepack tehnologije B su mali infrastrukturni troškovi, jednostavnost mehanizacije (potreban jedan tegljač za utovar i/ili istovar), racionalnije

korištenje voznog parka (uporaba više prikolica ili poluprikolica). S druge strane, glavni nedostatak je primjena niskih utovarivača koji onda zahtijevaju dodatnu opremu. Osim toga, upotrebom ove vrste transportne tehnologije gubi se više vremena nego kod pretovara cijelih cestovnih vozila. Također, transport poluprikolica nije moguć u gradskom prometu zbog njihove veličine [2].

2.2.3.3. Huckepack tehnologija B

Huckepack tehnologija C predstavlja sustav utovara i istovara i to posebno izgrađenih sanduka sličnih kontejnerima koji se postavljaju na željezničke vagone [2]. Primjer takve vrste tehnologije prikazan je na slici 6.



Slika 6. Huckepack tehnologija C

Izvor: Zelenika R. i Jakomin, L., 1995., *Suvremeni transportni sustavi*. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka.

Najvažnije prednosti Huckepack C tehnologije su potpuna iskorištenost kapaciteta prijevoznog sredstva, mogućnost korištenja sanduka u multimodalnom transportu, te korištenje izmjenjivih sanduka u kontejnerskom transportu. Među nedostacima bi se mogli izdvojiti sljedeći: gubitak korisne nosivosti od oko 10% zbog upotrebe izmjenjivih nadogradnji, nadgradnja je prilično teška u usporedbi sa stalnom modernizacijom vozila, nadgradnje moraju zadovoljiti nekoliko dodatnih tehničkih zahtjeva željezničkog prometa [14].

2.3. ORGANIZACIJA PUTNIČKOG ŽELJEZNIČKOG PROMETA

Organizacija putničkog prometa podrazumijeva prijevoz putnika te služi za njihovo opsluživanje. Putnici se prevoze u putničkim vagonima. Opća organizacija putničkog prometa odnosi se na:

- broj vlakova po strukturi (ekspresni, poslovni, prigradski, brzi i putnički),
- zadržavanje vlakova (poslovnih, ekspresnih, brzih) u unutarnjem i međunarodnom prometu,
- izbor i vrstu vuče, serije lokomotiva i sustav garnitura s obzirom na međunarodni promet i općenito broj vagona,
- potrebnost vagonskog parka, te eventualne promjene tijekom vožnje voznog reda,
- vrijeme zadržavanja garniture na polaznim kolodvorima zbog grijanja i obrta garnitura i vučenih vozila [1].

Ranije u ovom radu navedeno je da je prijevoz željeznicom važan čimbenik za prijevoz ljudi sa jednog mjesta na drugi. U velikim gradovima se vrlo često može susresti sa prigradskim voznim linijama. One su organizirane prema udaljenosti bližnjih naselja. Za takva putovanja poznate su relacije, vrijeme dolaska i odlaska, te se zbog toga vozni redovi izrađuju prema potrebama ljudi koji putuju iz takvih naselja. U slučaju da ima više naselja izvan centra grada, prijevoz se regulira prema gustoći naseljenosti te to uzrokuje nastanak prometa prema zonama [1].

Promet je organiziran prema zonama s obzirom na udaljenost putnika od centra:

1. zona promjera 40 kilometara,
2. zona udaljena od centra 30 kilometara,
3. zona udaljena od centra 40 kilometara,
4. zona udaljena od centra 50 kilometara [1].

Željeznički putnički prijevoz se isto tako odvija na međugradskoj liniji. To su linije koje povezuju različite gradove te se one uvode prema potrebama za gore navedenih linija koje su predhodno istraživane. Međunarodni željeznički promet također spaja određene destinacije diljem Europe sa linijama koje ih spaja sa Hrvatskom u direktnom ili indirektnom smislu (presjedanje) [1].

Željeznički prijevoz putnika je takav oblik organiziranja željezničkog prometa kod kojeg je temeljna zadaća razvijanje prijevozne usluge, a tek onda planiranje, organiziranje i

provjera usluge koja se prodaje korisniku. Vrlo je važno obratiti pozornost na elemente koji omogućuju sam prijevoz, kao i zadovoljstvo korisnika. Djelatnost u području prijevoza putnika u Republici Hrvatskoj provodi HŽ putnički prijevoz d.o.o. čija je glavna zadaća pružiti svojim korisnicima kvalitetnu i sigurnu uslugu prijevoza, ali s naglaskom na kvalitetu svojih usluga žele zadovoljiti sve zahtjeve usluga kupaca [26].

Općenito, prijevoz putnika može se podijeliti u dvije skupine osnovnih usluga: osnovne usluge i dopunske usluge. U osnovne usluge prijevoza putnika spadaju karte (ugovor o prijevozu između prijevoznika i korisnika prijevoza). U odnosu na željeznički prijevoz i karte, postoje klasične karte koje se mogu kupiti na kolodvorskim blagajnama ili chip kartice koje daju određeni popust na svim relacijama. Za svaku uslugu koju korisnik plati u obliku karte, očekuje da će tu uslugu izvršiti prijevoznik. Dodatne usluge su obično neke od dodatnih sadržaja koje prijevoznik može ponuditi korisniku usluge prijevoza poput rezervacije sjedala ili ležaja u slučaju vagona opremljenih krevetima, rezervacije parkirnih mjesta, jela i pića. Važan dio željezničkog prometa je i cijena, a kako jedan od najjeftinijih oblika prijevoza putnika s niskom cijenom raste, raste i potražnja za tom vrstom usluge [26].

2.4. ORGANIZACIJA TEREETNOG ŽELJEZNIČKOG PROMETA

Organizacija teretnog željezničkog prometa organizira se nakon prethodno organiziranog putničkog prijevoza. Prijevoz tereta i robe organizira se prema međunarodnim, zatim prema unutarnjim tokovima prometa. U teretnom prometu za opće organiziranje uključuju se:

- broj teretnih vlakova,
- turnus lokomotiva i osoblja,
- kolodvori izmjene bruta,
- raspored ranžiranog rada,
- veze bruta i lokomotiva u ranžirnim kolodvorima [26].

U prijevozu robe željeznicom sudjeluju mnogi subjekti, pa tako i pošiljatelj (pošiljatelj je vrlo važna karika koja bira najbolje i najpovoljnije prijevozno sredstvo, odnosno način prijevoza koji najbolje odgovara robi koja se prevozi i na koje prijevozno sredstvo). Drugi akteri u željezničkom teretnom prometu su: željeznički prijevoznik (svi koji pružaju usluge prijevoza i druge usluge vezane uz razvoj i provedbu željezničkih usluga), upravitelj infrastrukture, vlasnici odgovorni, između ostalog, za dodjelu teretnog kapaciteta

na određenoj ruti, nacionalna regulatorna tijela (kojima je glavni zadatak osigurati i omogućiti jednake i pravedne uvjete za sva željeznička poduzeća), nacionalna tijela odgovorna za sigurnost željeznice (svojim sudjelovanjem odgovorna su za sigurnosne odluke željezničkih prijevoznika i odobravanje puštanja željezničkih vozila u promet). Svi akteri u željezničkom teretnom prometu povezani su i rade zajedno kako bi poboljšali željeznički promet i učinili ga bržim, jeftinijim i sigurnijim [26].

Prijevoz robe željeznicom može imati različite osnovne oblike i to: prijevoz u skupinama vagona (krcatelj sam koristi više vagona za prijevoz, stoga se složeni vlak sastoji od pošiljaka više skupina pošiljatelja), blok vlaka ili cijeli vlak, koji se naziva i blok vlak (vlak se sastoji od jednog pošiljatelja) te već ranije u ovom radu spomenuti intermodalni ili kombinirani cestovno-željeznički prijevoz [26].

Godine 2001. Europska komisija priznala je važnost podizanja svijesti o vrijednosti i važnosti željeznica te je stoga postavila posebne ciljeve i zahtjeve, uključujući održavanje ili povećanje udjela željezničkog tržišta svake članice Europske unije od 35% do 2010. godine. Strategija koju je Europska komisija usvojila 2011. sastoji se od izračuna vrijednosti nakon koje se 30% robe preveze cestovnim vozilima na udaljenosti većoj od 300 kilometara. To znači da se ta roba mora prevoziti drugim prijevoznim sredstvima, kao što je teretni prijevoz. Cilj je EU strategije ostvariti navedeno do 2030. godine. Europska komisija također je predstavila strategiju prema kojoj se do 2050. godine 50% cestovnog prometa mora preusmjeriti na željeznički ili riječni promet. Prema podacima Europske komisije u 2012. godini količina robe koja se godišnje preveze željeznicom iznosila je 400 milijardi tona-kilometara [26].

3. PRAVNA REGULATIVA ŽELJEZNIČKOG PROMETA

Sve prometne grane imaju propisana pravila, konvencije ili statute koje prate njihovu realizaciju te propisuju smjernice kojih se pravne i fizičke osobe moraju pridržavati kao i propisane sankcije ako se ne pridržavaju pravnih pravila. Jednako je i s granom željezničkog prometa koja ima propisane razne pravne regulative koje se mogu podijeliti na međunarodne ili regulative prometa u Europskoj Uniji i unutarnje ili regulative unutar pojedine države, u ovom slučaju Republike Hrvatske.

3.1. PRAVNA REGULATIVA U EU

Europska Unija je međuvladina i nacionalna organizacija 27 europskih država kojoj su ciljevi gospodarska i politička integracija europskog kontinenta [18]. Republika Hrvatska postala je članica Europske unije 2013. godine te time morala i pristala prihvatiti sva pravila, konvencije i akte koje je ona propisala i objavila. U to spadaju i pravni propisi koji se odnose na obavljanje željezničkog prometa. U međunarodnom željezničkom prometu postoje razne regulative koje definiraju prijevoz putnika, različitih tereta, njihovu sigurnost, rukovanje, propisanu brzinu vožnje te propisane specifikacije vučnih¹ i vučenih² vozila. Najznačajniji pravni propisi željezničkog prometa koje propisuje Europska Unija su:

- Jedinствena pravila o Ugovoru o međunarodnom željezničkom prijevozu putnika (CIV),
- Jedinствena pravila o Ugovoru o međunarodnom željezničkom prijevozu robe (CIM),
- Propis o Međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom (RID),
- Jedinствena pravila o ugovorima za korištenje vozila u međunarodnom željezničkom prometu (CUV),
- Jedinствena pravila o ugovoru o korištenju infrastrukture u međunarodnom željezničkom prometu (CUI),
- Jedinствena pravila o vrednovanju tehničkih standarda i prihvaćanju jedinstvenih tehničkih propisa primjenjivih na željeznička sredstva namijenjena korištenju u međunarodnom prometu (APTU),

¹ Vučna vozila – vozila koja imaju vlastiti pogon te su namijenjena za vuču ili guranje vučenih vozila

² Vučena vozila – vozila koja nemaju vlastiti pogon te su namijenjena na to da ih se vuče ili gura (u njima borave ljudi, životinje ili teret)

- Jedinствена pravila o tehničkom odobrenju za prihvatljivost željezničkih sredstava namijenjenih za korištenje u međunarodnom prometu (ATMF),
- Konvencija o međunarodnom željezničkom prijevozu (COTIF) [31].

3.2. PRAVNA REGULATIVA U RH

Pravna regulativa u Republici Hrvatskoj ne smije se razlikovati od regulative na međunarodnoj razini, već može samo dodatno definirati pojedine stavke koje vrijede samo za Hrvatsku. To su dodatna pravila za sigurnost prijevoza putnika, životinja ili tereta, dodatne identifikacijske oznake na vagonima ili dodatna pravila koja se provode u trgovačkim društvima koja se bave željezničkim prijevozom. Tako u Republici Hrvatskoj željeznički promet reguliraju sljedeći zakoni i podzakonski akti zajedno sa svim njihovim izmjenama dopunama:

- Zakon o željeznici,
- Zakona o ugovorima o prijevozu u željezničkom prometu,
- Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava,
- Zakon o regulaciji tržišta željezničkih usluga i zaštiti prava putnika u željezničkom prijevozu,
- Zakona o podjeli trgovačkog društva HŽ-Hrvatske željeznice d.o.o.,
- Zakon o povlasticama u unutarnjem putničkom prometu,
- Pravilnik o postupku za ostvarivanje prava na korištenje povlastica u unutarnjem putničkom prometu [32].

Nadležna tijela koja su prema Zakonu o sigurnosti i interoperabilnosti ovlaštena u Republici Hrvatskoj za željeznički sustav jesu:

- Ministarstvo nadležno za promet
- Agencija za sigurnost željezničkog prometa
- Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu, osnovana posebnim propisom [18].

4. ANALIZA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Struktura željezničkog sustava Republike Hrvatske počiva na načelu razdvajanja željezničkog prijevoza i željezničke infrastrukture. U ovom trenutku Uprava za željezničku infrastrukturu i promet (u sklopu Ministarstva mora, prometa i infrastrukture) postavila je glavni strateški cilj: usmjeriti organizaciju i regulaciju hrvatskog željezničkog prometa na razvoj željeznica i uključiti se u europske integracije radi veće učinkovitosti i napretka tehnoloških sustava [34].

Pored naprijed navedenoga, u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture ističu da su najvažniji ciljevi hrvatskog željezničkog sustava:

- „usklađivanje hrvatskoga zakonodavstva s regulativom Europske unije,
- uključivanje hrvatskog željezničkog sustava u transeuropsku željezničku mrežu s namjerom stvaranja jedinstvenog interoperabilnog željezničkog sustava,
- jačanje institucionalnog okvira, stvaranje preduvjeta za liberalizirano i nediskriminirajuće željezničko tržište,
- uključivanje u proces restrukturiranja željezničkog sustava,
- jačanje uloge željeznice u prigradskom i gradskom prometu velikih gradova u Republici Hrvatskoj
- te osiguravanje odgovarajućih razina funkcionalnosti i sigurnosti kod izgradnje i održavanja željezničke infrastrukture i vozila na načelima održiva razvoja i zaštite okoliša.” [34].

Iz naprijed navedenih ciljeva može se uočiti pojam interoperabilnosti. Interoperabilnost je regulirana Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava koji u članku 6. interoperabilnost regulira kao „sposobnost željezničkog sustava za siguran i neprekinut željeznički promet, pri čemu se postižu zahtijevane razine učinkovitosti“ [18]. Zahtijevana razina učinkovitosti željezničkih pruga proizlazi iz tehničkih specifikacija za interoperabilnost. Te specifikacije određuju tehničke karakteristike koje moraju odgovarati podsustavu ili dijelu podsustava kako bi se u interoperabilnosti međunarodnog transeuropskom sustavu osigurali temeljni uvjeti. Tehničke specifikacije drugim riječima predstavljaju tehničke zahtjeve koje moraju zadovoljiti željeznički podsustavi infrastrukture (TSI INF). Okvir regulacije TSI-a za podsustav INF primjenjuje se na cjelokupan željeznički sustav. Izuzete su od primjene jedino podzemne željeznice i tramvaji, te drugi sustavi lake željeznice koji su odvojeni od ostatka

željezničkog sustava, a služe pretežno za lokalni ili gradski prijevoz. Ovdje nadalje treba napomenuti da države članice EU mogu isključiti željezničku infrastrukturu u privatnom vlasništvu od primjene TSI-a. Temeljni zahtjevi TSI pretežno definiraju mjere koje se odnose na sigurnost, pouzdanost, zdravlje i okoliš, pristupačnost osobama smanjene pokretljivosti i općenito dostupnost sustava. Zahtjevi su grupirani prema zasebnim skupinama koje se odnose na mjerila kolosijeka, pružnu trasu, skretnice, križanja, otpornosti kolosijeka na određena opterećenja, granične vrijednosti u odnosu na pojedine slučajeve održavanja kolosijeka, zatim perone, opremu za rad, servisiranje vlakova, te pravila sigurnosti, zaštite okoliša i održavanja [10].

4.1. PODGRADNJA I NADGRADNJA

Sukladno odredbi članka 5. Pravilnika o željezničkoj infrastrukturi „željeznička infrastruktura sastoji se od zemljišta infrastrukturnog pojasa sa zračnim prostorom iznad njega u visini od 14 m, te od željezničkih infrastrukturnih podsustava (građevinski, elektroenergetski, prometno-upravljački i signalno-sigurnosni te ostali funkcionalni dijelovi i oprema željezničke infrastrukture)“ [17].

Sukladno navedenom Pravilniku u infrastrukturu željezničkog sustava ubrajaju se:

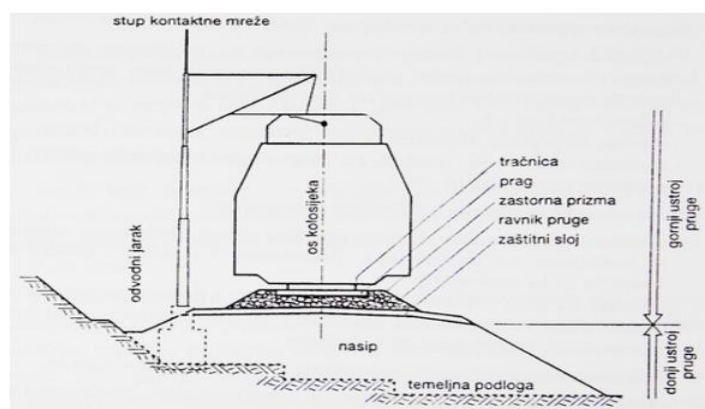
- željeznička pruga,
- infrastrukturni pojas,
- infrastrukturni podsustavi,
- građevinski infrastrukturni podsustav,
- elektroenergetski infrastrukturni podsustav,
- prometno-upravljački i signalno-sigurnosni infrastrukturni podsustav,
- ostali funkcionalni dijelovi i oprema željezničke infrastrukture [17].

4.1.1. Željeznička pruga

Sukladno odredbi članka 7. Pravilnika o željezničkoj infrastrukturi željezničku prugu u tehničkom smislu „čine dijelovi infrastrukturnih podsustava neophodni za sigurno, uredno i nesmetano odvijanje željezničkog prometa, u skladu sa zacrtanim uvjetima, opsegom i tehnologijom“ [17], kao i „zemljište ispod željezničke pruge s pružnim pojasom i ostalim zemljištem koje služi uporabi i funkciji tih dijelova infrastrukturnih podsustava te zračnim

prostorom iznad pruge u visini od 12 m odnosno 14 m kod dalekovoda napona većeg od 220 kV, računajući iznad gornjeg ruba tračnice“ [17].

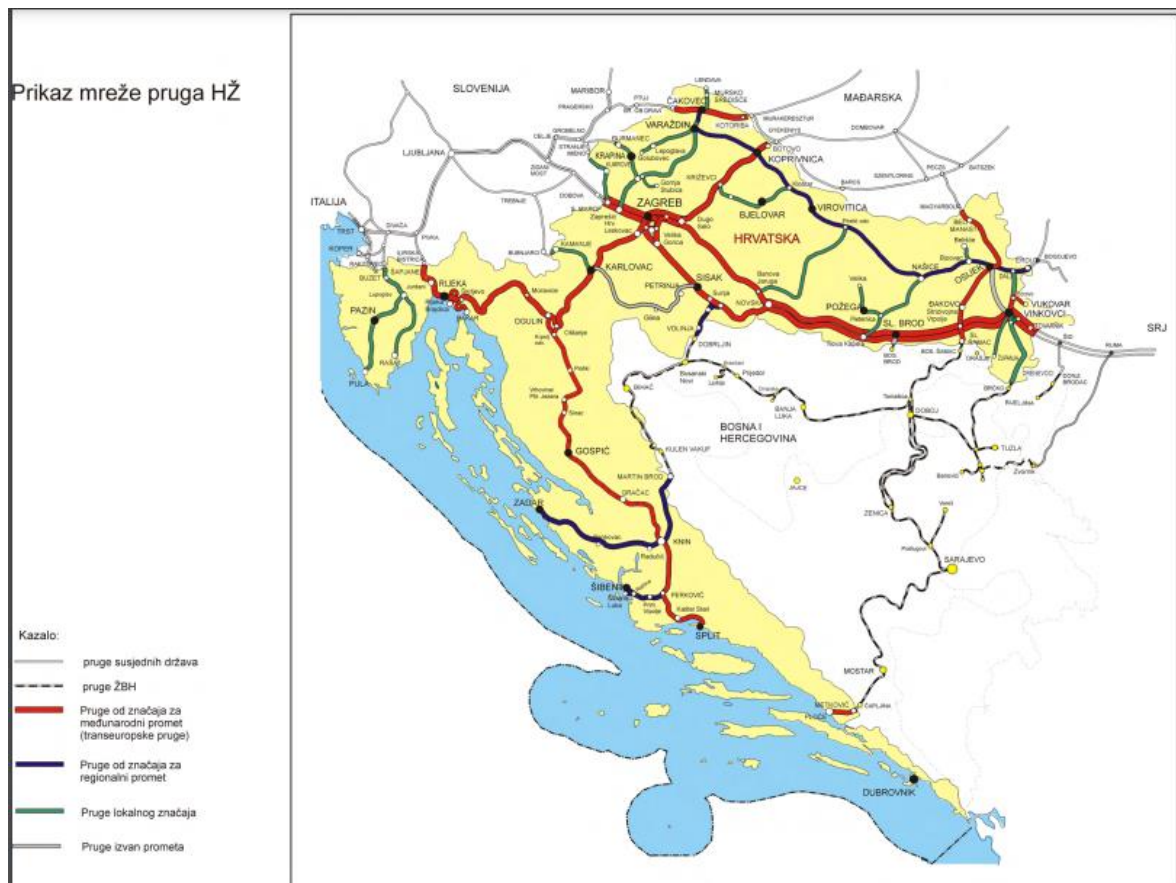
Na slici 7. detaljnije su prikazani glavni dijelovi željezničke pruge. Vidljivo je da se u gornjem ustroju nalaze tračnice, pragovima zastorna prizma, ravnik pruge i zaštitni sloj. U donjem ustroju stoji temeljna podloga i nasip. Osim toga, dio pruge predstavlja i odvodni jarak te stup kontaktne mreže. Željeznička pruga se sastoji od kolosijeka, jednog ili više njih. Postoje različite vrste i širine kolosijeka - jednokolosiječne, dvokolosiječne i višekolosiječne pruge. Prema širini kolosijeci mogu biti nominalni (1435 mm), uski (manje od 1435 mm) i široki kolosijek (više od 1435 mm). Pruga je podijeljena na dijelove između službenih mjesta te one se mogu podijeliti na: kolodvore (postoje), odjavnice, ukrižja i pružne blokove [36].



Slika 7. Dijelovi željezničke pruge

Izvor: Prometna zona, b.d., *Glavni dijelovi pruge*, online: <https://www.prometna-zona.com/glavni-dijelovi-pruge/> (03.09.2023.)

Na slici 8. prikazana je mreža pruga HŽ. Naime, HŽ Infrastruktura obuhvaća pruge u duljini 2617 km. Republika Hrvatska je po ragu s drugim razvijenim europskim zemljama ako se sagleda omjer kilometara pruga i broj stanovnika (1556 osoba po kilometru). Na željezničkoj mreži ukupno se održava 559 kolodvora i stajališta, te 1444 željezničko-cestovna prijelaza, 109 tunela i 543 mosta. Neki od njih predstavljaju i zaštićenu kulturnu baštinu. Osim toga, HŽ Infrastruktura provodi organiziranje i reguliranje prometa, obnovu i održavanje te izgradnju željezničke infrastrukture kao javnog dobra u općoj uporabi. Danas mrežom prosječno voze 637 putničkih i 118 teretnih vlakova dnevno [36].



Slika 8. Prikaz mreže pruga HŽ

Izvor: Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, b.d., *Željeznički promet*, online:

<https://mmpi.gov.hr/promet/zeljeznicki-promet-129/129> (03.09.2023.)

4.1.2. Infrastrukturni pojas

Infrastrukturni pojas predstavlja zemljište koje se nalazi ispod željezničke pruge, dakle ispod svih dijelova željezničke infrastrukture. Osim toga, to je i zemljište koje je potrebno za razvoj i unaprjeđenje željezničke infrastrukture. Taj pojas čini i zračni prostor [17].

Odredbom članka 10. Pravilnika o željezničkoj infrastrukturi propisano je da granice ovog pojasa utvrđuje Upravitelj infrastrukture koji se pri tome mora voditi propisima kojima se regulira željeznički sustav i sukladno prostorno-planskim dokumentima. Prema članku 11. istog Pravilnika određena su pravila za granice infrastrukturnog pojasa:

- granice infrastrukturnog pojasa moraju biti unutar prostora željezničkog zemljišta ili identične s istim,
- granice pružnog pojasa moraju biti unutar prostora infrastrukturnog pojasa ili s njim identične,

- granice pružnog pojasa načelno trebaju biti izvan granica infrastrukturnog pojasa (podredno unutar),
- granice pojasa zaštite od požara, buke i vibracija načelno trebaju biti unutar i/ili izvan granica infrastrukturnog pojasa [17].

Infrastrukturni pojas mogu činiti i određeni dijelovi sustava željezničkog prijevoza te nekih drugih sustava poput telekomunikacijskih, cestovnih, vodnih, lučkih i tome slično. Jednako tako unutar granica tog pojasa mogu se nalaziti i neke druge građevine poput postrojenja i instalacija, ali samo uz suglasnost nadležnog Upravitelja infrastrukture [17].

4.1.3. Infrastrukturni podsustavi

Infrastrukturne podsustave u smislu odredbe članka 14. naprijed spomenutog Pravilnika čine:

- građevinski podsustav
- elektroenergetski podsustav
- prometni upravljački i signalno-sigurnosni podsustav
- drugi funkcionalni dijelovi i oprema željezničke infrastrukture [17].

Također, željezničke infrastrukturne podsustave predstavljaju i građevine, razne konstrukcije i postrojenja, sklopovi, elementi, uređaji (uključujući pojedine dijelove i opremu), ali i određene tehničko-tehnološke cjeline. Ovi podsustavi ili njihovi dijelovi čine sastavni dio željezničke pruge, te resurse važne za njezinu uporabu i sveobuhvatno održavanje [17].

4.1.3.1 Građevinski infrastrukturni podsustav

Sukladno odredbi članka 16. Pravilnika o željezničkoj infrastrukturi pod građevinskim infrastrukturnim podsustavom podrazumijevaju se pružni donji i gornji ustroj, a koji su već ranije u radu prikazani na slici 7. Prema ovom Pravilniku svaki od tih dijelova građevina pružnog ustroja nadalje ima svoje posebne cjeline i to:

1. pružni donji ustroj: građevine, konstrukcije i oprema;
2. pružni donji ustroj: geotehničke građevine (pružno tijelo (nasipi, usjeci, zasjeci), tuneli, galerije), konstruktorske građevine (mostovi, vijadukti, pothodnici, nadvožnjaci, propusti, peronske nadstrešnice i druge pristupne građevine) i željezničko-cestovni i pješački prijelazi u istoj razini [17].

U odnosu na konstrukciju, ona je različita kod donjeg i gornjeg ustroja. Radi jednostavnijeg prikaza i obrazloženja u tablici 1. prikazana je konstrukcija pružnog donjeg ustroja, a u tablici 2. gornjeg konstrukcijskog ustroja [17].

Tablica 1. Konstrukcije i oprema pružnog donjeg ustroja

KONSTRUKCIJE PRUŽNOG DONJEG USTROJA		
GEOTEHNIČKE I HIDROTEHNIČKE KONSTRUKCIJE	KONSTRUKTORSKE KONSTRUKCIJE	OPREMA
<ul style="list-style-type: none"> - potporne, sidrene i obložne konstrukcije - zaštitne konstrukcije (burobrani, snjegobrani, bukobrani, zaštitne mreže, zaštitni biljni pojasevi) - odvodne konstrukcije (površinske i podzemne) - obalo-utvrde i vodotočne konstrukcije - ukrcajno-iskrcajne rampe - peroni, kolodvorske i druge uređene površine - manevarske staze, pristupne ceste, požarne ceste i drugo 	<ul style="list-style-type: none"> - okretnice, - prijenosnice, - kolosiječne vage i drugo 	<ul style="list-style-type: none"> - ograde, - signalne oznake, - pružne oznake i drugo.

Izvor: Pravilnik o željezničkoj infrastrukturi, 2005., Narodne novine, Zagreb, 94.

Tablica 2. Konstrukcija, elementi i sklopovi pružnog gornjeg ustroja

KONSTRUKCIJE PRUŽNOG GORNJEG USTROJA		
TEHNIČKE KONSTRUKCIJE	SKLOPOVI	ELEMENTI
<ul style="list-style-type: none"> - kolosijeci sa zastorom (neprekinuto zavareni i s klasičnim sastavima) - kolosijeci na čvrstoj podlozi - skretnice i križišta - dilatacijske kolosiječne konstrukcije. 	<ul style="list-style-type: none"> - funkcionalni dijelovi konstrukcija pružnoga gornjega ustroja sastavljeni od pojedinih elemenata pružnoga gornjega ustroja. 	<ul style="list-style-type: none"> - vozne tračnice, vodilice, zaštitne tračnice, skretničke tračnice, - zavareni tračnički spojevi, klasični tračnički sastavi, izolacijski sastavi (lijepljeni i klasični) - pragovi i betonski nosivi elementi - kolosiječni i skretnički pričvrtni i spojni pribor - naprave za povećanje poprečnoga otpora kolosijeka i naprave protiv klizanja tračnica - naprave za podmazivanje tračnica - elementi za popođenje željezničko-cestovnih prijelaza - elementi za prigušivanje buke i vibracija - kolosiječni zastor - tamponski sloj te slojevi i materijali za stabilizaciju podloge - signalne i pružne oznake i drugi elementi.

Izvor: Pravilnik o željezničkoj infrastrukturi, 2005., Narodne novine, Zagreb, 94.

4.1.3.2. Elektroenergetski infrastrukturni podsustav

Temelji tehnički uvjeti za nesmetan, siguran i uredan tijek željezničkog prometa, a koje mora zadovoljavati željeznički elektroenergetski infrastrukturni sustav Republike Hrvatske propisani su odredbama Pravilnika o tehničkim uvjetima kojima mora udovoljavati željeznički elektroenergetski i infrastrukturni podsustav. Prema odredbi članka 8. navedenog

Pravilnika, temeljni tehnički uvjeti, odnosno glavni zahtjevi koji moraju biti ispunjeni za željeznički elektroenergetski infrastrukturni podsustav su:

- “sigurnost,
- pouzdanost i raspoloživost,
- zaštitu zdravlja,
- zaštitu okoliša,
- tehničku usklađenost.” [16].

Ovaj podsustav čine stabilna postrojenja koja služe za napajanje električne vuče, te druga elektroenergetska postrojenja koja čine:

1. stabilna postrojenja za napajanje vuče: kontaktna mreža, elektrovučne podstanice i napojni dalekovodi, postrojenja namijenjena sekcioniranju i daljinskom upravljanju;
2. druga elektroenergetska postrojenja: trafostanice i druga postrojenja poput vanjske rasvjete i tome slično (njihove konstrukcije su stupovi trafostanica i rasvjetni stupovi) [17].

4.1.3.3. Prometno-upravljački i signalno-sigurnosni infrastrukturni podsustav

Ove podsustave u željezničkoj infrastrukturi čine u prvom redu signalno-sigurnosni uređaji i telekomunikacijski uređaji. Svaki od njih sastoji se od daljnjih elemenata, sklopova i uređaja koji će ukratko biti prikazani u nastavku.

Signalno sigurnosni uređaji svojim znacima upravljaju tehnološkim procesom željeznice. Naime, svaki uređaj se sastoji iz upravljačkog i upravljanog dijela. U tablici 3. može se vidjeti koji su to uređaji, sklopovi i elementi. Signalno-sigurnosni uređaji znacima informiraju željezničko osoblje o dozvoljenim ili nedozvoljenim vožnjama. Pored toga ujedno informiraju i korisnike željezničkih usluga.

Željeznički signali u suštini predstavljaju znakove koji omogućuju sporazumijevanje i obavještanje o željezničkom prometu i općenito o vožnjama, ograničenju brzine, sigurnosti i slično. Ti signali mogu biti čujni, akustični ili optički.

Osim toga, postoje kolodvorski i pružni signali, automatizacija za ranžiranje, osiguravajući signali za pružne prijelaze, lokomotivski i autostop signali. Isto tako signalni pojmovi mogu biti jednoznačni što znači da pokazuju samo jednu vrstu izvršenja. Zatim mogu biti dvoznačni koji u istom trenutku daju naredbe i predsignaliziraju, dok su troznačni

s tri signalna pojma: „slobodno“ (zeleno svjetlo), „oprezno očekuj soj“ (žuto svjetlo – slobodan je samo jedan prostorni razmak kod APB-a) koji daje idući signal a to je „stoj“ (idući prostorni razmak zauzet – crveno svjetlo). Četveroznačni sustav „slobodno“ sa zelenom bojom svjetla pokazuje da su kod APB-a, dakle nakon signala slobodna tri razmaka u prostoru [37].

Tablica 3. Signalno-sigurnosni uređaji, sklopovi i elementi

SIGNALNO-SIGURNOSNI INFRASTRUKTURNI PODSUSTAV		
UREĐAJI	SKLOPOVI	ELEMENTI
<ul style="list-style-type: none"> - uređaji za osiguranje službenih mjesta (kolodvorski uređaji) - uređaji za osiguranje prometa u međukolodvorskom području (pružni uređaji) - uređaji za osiguranje željezničko-cestovnih i pješačkih prijelaza - uređaji za središnje upravljanje prometom (uređaji daljinskoga upravljanja) - uređaji za upravljanje manevarskim radom - uređaji za prijenos podataka i djelovanje na vlak (AS i ETCS) - uređaji za automatizaciju ranžirnih kolodvora - uređaji za dopunsku zaštitu. 	<ul style="list-style-type: none"> - upravljački, središnji logički i napojni dijelovi uređaja - sklopovi za osiguranje skretnica - sklopovi za kontrolu slobodnosti kolosijeka - središnje i daljinske jedinice uređaja za središnje upravljanje prometom - kolosiječne kočnice - sklopovi za grijanje skretnica - drugi sklopovi signalno-sigurnosnih uređaja. 	<ul style="list-style-type: none"> - signali - branici i polubranici - naprave za postavljanje skretnica - skretničke brave - naprave za postavljanje branika i polubranika - AS balize - tračnički kontakti - grijači skretnica - informatički elementi - drugi vanjski i unutarnji elementi.

Izvor: Pravilnik o željezničkoj infrastrukturi, 2005., Narodne novine, Zagreb, 94.

Općenito gledajući jasno je da se telekomunikacije bave prijenosom informacija i pri tome koriste elektroničke sustave. Njihova osnova je telekomunikacijska mreža. Neovisno o mediju putem kojeg se obavlja prijenos informacija, tu mrežu čine razne vrste uređaja, čvorišta za distribuciju i prijenos informacija. Po tom principu funkcioniraju i željezničke telekomunikacije.

U tablici 4. prikazano je što sve čini elemente željezničke telekomunikacije, odnosno prikazani su ukratko najvažniji uređaji, sklopovi i elementi.

Tablica 4. Telekomunikacijski uređaji, sklopovi i elementi

TELEKOMUNIKACIJSKI INFRASTRUKTURNI PODSUSTAV		
UREĐAJI	SKLOPOVI	ELEMENTI
<ul style="list-style-type: none"> - prijenosni sustavi i mediji - ŽAT mreža - pružna telefonija - radijski uređaji (RDU, GSM-R, UHF i VHF) - sustavi za ozvučenje i interfoni - sustavi za vizualno informiranje putnika - poslovni informacijski sustav - sustavi za video nadzor - sustavi za zaštitu od požara - sustavi za dojavu odrona - sustavi za praćenje jačine vjetra. 	<ul style="list-style-type: none"> - analogni sklopovi - digitalni sklopovi - željeznička automatska telefonija - kolodvorski i pružni dijelovi uređaja - registrofoni - putnički i službeni razglasi - drugi telekomunikacijski sklopovi. 	<ul style="list-style-type: none"> - TK linije (zračni vodovi) - bakreni i optički kabeli - informacijske ploče i satovi - kamere za video nadzor - informatički elementi - drugi elementi.

Izvor: Pravilnik o željezničkoj infrastrukturi, 2005., Narodne novine, Zagreb, 94.

4.1.3.4. Ostali funkcionalni dijelovi i oprema željezničke infrastrukture

Ostali funkcionalni dijelovi i oprema željezničke infrastrukture definirani su odredbom članka 19. Pravilnika o željezničkom prometu. Sukladno navedenoj odredbi čine ih:

„a) zgrade, dijelovi zgrada, prostorije, prostori, površine, komunikacije i ograde, koje služe za uporabu, smještaj postrojenja, upravljanje, održavanje, kontrolu stanja i zaštitu željezničke infrastrukture (željezničkih infrastrukturnih podsustava) i koji se rabe pri reguliranju i organizaciji željezničkoga prometa,

b) oprema, vozila i strojevi koji se rabe za održavanje i kontrolu stanja željezničke infrastrukture (željezničkih infrastrukturnih podsustava),

c) ostali informatički elementi u funkciji željezničke infrastrukture (željezničkih infrastrukturnih podsustava)

d) inventar u funkciji željezničke infrastrukture (željezničkih infrastrukturnih podsustava).“

[17].

4.2. ŽELJEZNIČKI OPERATERI I FUNKCIONIRANJE ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema članku 5. stavku 2. Zakona o željeznici „operator uslužnog objekta je pravna osoba odgovorna za upravljanje jednim ili više uslužnih objekta (upravitelj uslužnog objekta) ili za pružanje željezničkim prijevoznicima jedne ili više usluga iz Priloga 2. točka

2. do 4. ovog Zakona (pružatelj usluga)“ [19]. U Republici Hrvatskoj postoje mnogi međunarodni i unutarnji operateri u željezničkom sustavu, te tako redom slijede:

- Adria Transport Croatia d.o.o.
- CER CARGO d.o.o.
- ENNA TRANSPORT d.o.o.
- EURORAIL LOGISTICS d.o.o.
- HŽ CARGO d.o.o.
- HŽ PUTNIČKI PRIJEVOZ d.o.o.
- INRAIL S.P.A.
- LOG RAIL d.o.o.
- Pružne građevine d.o.o.
- Rail & Sea d.o.o.
- Rail Cargo Carrier-Croatia d.o.o.
- Slovenske železnice – Tovorni promet d.o.o.
- Ten Rail d.o.o.
- TRAIN HUNGARY MAGÁNVASÚT IPARI, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ Kft.
- TRANSAGENT RAIL d. o. o.
- ČD Cargo Adria d.o.o.
- NORTH ADRIATIC RAIL d.o.o.
- KOMBINIRANI PRIJEVOZ d.o.o. [23].

U nastavku će se primjera radi prikazati vrste usluga koje pružaju operatori HŽ Putnički prijevoz d.o.o. i HŽ Cargo d.o.o. Za HŽ Putnički prijevoz d.o.o. biti će navedene usluge putničkog prijevoza, a za HŽ Cargo d.o.o. usluge prijevoza tereta na području Republike Hrvatske.

HŽ Putnički prijevoz d.o.o. poznati je hrvatski pružatelj usluga prijevoza putnika. Ovo trgovačko društvo pruža uslugu javnog prijevoza putnika u unutarnjem i međunarodnom željezničkom prometu, što podrazumijeva povezivanje bližih i daljih gradskih i lokalnih sredina i središtima po čitavoj Europi. Ovo društvo svoje cijene određuje u skladu sa socijalnim strukturama određenog područja. Broj linija također ovisi o takvih okolnostima, kao i o broju putnika, a po potrebi se uvode dodatne sezonske linije [26].

HŽ Putnički prijevoz d.o.o. pruža osnovne i dodatne usluge. Osnovne su:

- prijevoz putnika,

- najam lokomotiva,
- najam vagona [26].

Neke od najvažnijih dodatnih usluga koje pruža ovo društvo su:

- pregrijavanje i prehlađivanje (u kolodvorima Zagreb GK i Vinkovci),
- smještaj lokomotiva u garaže,
- opskrba gorivom na području željezničkih kolodvora (Zagreb GK, Karlovac, Varaždin, Osijek, Zabok, Nova Kapela, Virovitica, Solin i Pula.)
- manevriranje,
- tehnički pregledi i probe kočenja lokomotiva i vagona,
- održavanje željezničkih vozila i druge usluge [26].

Ovo trgovačko društvo je član velikog broja međunarodnih udruženja poput CER, UIC, CIT, G4 i FTE. U nastavku se citira ono što je na internetskim stranicama ovog društva istaknuto u odnosu na članstvo u ovim institucijama:

- CER - The Community of European Railway and Infrastructure Companies - Zajednica europskih željeznica i upravitelja infrastrukture
CER je zajednica koja okuplja više od 70 željezničkih poduzeća, njihovih nacionalnih udruženja i upravitelja infrastrukture. Članice CER-a ukupno pokrivaju 73% ukupne europske željezničke mreže, 80% europskoga teretnog prijevoza i 96% željezničkoga putničkog prijevoza. Uloga CER-a je zastupanje interesa europskih željezničkih operatera i željezničke infrastrukture u europskoj politici u cilju poboljšanja poslovnog i regulatornog okruženja. CER je nastao 1988. kao rezultat potrebe nekoliko europskih željezničkih poduzeća za jačim utjecajem na politički okvir unutar kojeg posluju. Formiran je kao neovisna grupa unutar Međunarodne željezničke unije (UIC).
- UIC – Union Internationale des Chemins de fer - Međunarodna željeznička unija
UIC je međunarodna organizacija čija temeljna zadaća je uskladiti i poboljšati uvjete u kojima posluju željeznička poduzeća u cilju podizanja kvalitete međunarodnog prijevoza. Svoju zadaću UIC izvršava kroz promociju željezničkog prometa na svjetskoj razini u cilju optimalnog udovoljavanja izazovima mobilnosti i održivog razvoja, promocije interoperabilnosti i postavljanja standarda organizacije, razvijanja svih oblika suradnje među članicama i predlaganja novih načina za poboljšanje tehničkih i ekoloških učinaka željezničkog prijevoza, poboljšanja

konkurentnosti i smanjenja troškova. Organizacija je utemeljena 1922. sa sjedištem u Parizu.

- CIT - Comité international des transports ferroviaires - Međunarodni odbor za željeznički prijevoz CIT je udruženje više od 216 željezničkih i brodarskih poduzeća koji pružaju uslugu međunarodnog prijevoza putnika i tereta. CIT pomaže željezničkim poduzećima u implementaciji i provedbi međunarodnih zakona u izradi i objavljivanju pravnih publikacija te predlaže dokumente važne za međunarodni željeznički promet i standardizira ugovorne odnose između kupaca, prijevoznika i upravitelja infrastrukture. CIT održava redovite sastanke o pravnim pitanjima i članicama pruža pravne savjete. Sjedište CIT-a nalazi se u Bernu, a CIT podliježe švicarskim zakonima.
- G4 - Skupina G4 regionalna je skupina Međunarodne željezničke unije (UIC) osnovana 1992. s ciljem usklađenog razvoja željeznica na području između Dunava i Jadrana. Skupina G4 zalaže se za suradnju u području od zajedničkog interesa i djeluje u skladu s Poslovníkom UIC-a. Zamišljena je kao forum kojemu je krajnji cilj učinkovito unaprjeđenje željezničkog sustava na prostoru G4 na kojemu bi se razvio željeznički sustav koji prelazi granice država uz zajedničke ciljeve i usuglašene interese.
- FTE – Forum Train Europe - Udruženje europskih željezničkih prijevoznika FTE je europska udruga željezničkih poduzeća sa sjedištem u Bernu koja promiče prekogranični željeznički promet putnika i tereta u Europi. FTE također podupire suradnju željezničkih poduzeća i omogućuje im provoditi trenutačne i planirati nove prijevozne ponude tako da organizira sastanke i radionice koje služe kao komunikacijska platforma za usklađivanje želja prijevoznika i mogućnosti upravitelja infrastrukturom prilikom dodjela trasa vlakova. Svoje prve sastanke udruženje je organiziralo 1872. kao tadašnji EFK – Europska konferencija za vozni red vlakova za prijevoz putnika. Više od 100 godina kasnije, pridružuje im se i udruženje teretnih prijevoznika, a od 1996. sa 89 članica dobiva zajedničko ime – FTE.” [26].

Nadalje, što se tiče prijevoza tereta u Republici Hrvatskoj, veliku zaslugu ima trgovačko društvo HŽ Cargo d.o.o. glavna mu je djelatnost kombinirani način željezničkog transporta. Riječ je o vrsti transporta koja obuhvaća prijevoz vagonskih pošiljaka na međunarodnoj i nacionalnoj razini. Uglavnom je takva vrsta prijevoza predviđena kao usluga

koja ima za cilj osigurati potrebe većih količina tereta na tržištu poput kemikalija ili rasutih proizvoda. Osim toga, ova vrsta prijevoza obuhvaća i izvanredne pošiljke, a za istu se koriste vagoni raznih vrsta (otvoreni, zatvoreni, cisterne i tome slično). Temeljna funkcija prijevoznika ovakve vrste transporta je objedinjenje špeditorske i prijevozničke djelatnosti. Na sudionike se primjenjuje pravilo da svaki prijevoznik odgovara za teret na relaciji prijevoznog puta za koju je zadužen prema pravilima domaćeg i međunarodnog prava. Prednosti takvog transporta su manje zagađivanje okoliša, suvremenija oprema, ušteda vremena, mogućnost lociranja pomoću GPS-a, fleksibilnost [24].

Što se tiče djelatnosti, u ovom trgovačkom društvu također se one dijele na osnovne i dodatne usluge. Osnovne su:

- kombinirani prijevoz,
- prijevoz izvanrednih pošiljaka i pošiljaka koje sadrže opasne tvari,
- najam skladišta,
- održavanje vagona
- intermodalni prijevoz [25].

Od dodanih usluga koje pruža ovo trgovačko društvo najvažnije su:

- rad izvršnih radnika i drugih radnika,
- usluge najma locomotive,
- manevriranje,
- transportno-komercijalni poslovi,
- gospodarenje vagonima i druge [25].

U Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. ističe se da je za učinkovit sustav željezničkog prometa u Republici Hrvatskoj potrebno sagledati te uzeti u obzir unutarnje i vanjske čimbenike koji utječu na njega na prvom mjestu. Pod unutarnje čimbenike spadaju snage i slabosti željezničkog sustava. Snage željezničkog sustava su otpornost na vremenske prilike, na sam željeznički promet vremenski utjecaji nemaju nikakav učinak. Vlak može obavljati funkciju prijevoza putnika ili tereta bez obzira na snijeg, kišu ili sunce, dok nese ostale grane prijevoza to ne mogu (npr. cestovni promet). Također što se tiče prijevoznog kapaciteta i zagađenosti okoliša, željeznički promet ima znatno bolje prednosti od, recimo, cestovnog ili zračnog prometa. Naravno, željeznički sustav ima i svoje slabosti, neke od njih mogu biti zastarjeli mehanizmi koji se koriste u prometu te na to automatski utječe loša razvijenost prometne grane u državi. Obnova i investicija u željeznice zahtijeva velike novčane izdatke, ali ako želimo postati konkurentniji

na prometnom tržištu, ulaganja treba shvatiti kao pozitivni učinak ili kao nešto što nam je neophodno za funkcioniranje. Što se tiče popularnosti prijevoza željezničkim prometom dosta je zastarjelo, današnje generacije više favoriziraju cestovni prijevoz zbog masivnog razvitka te većeg ulaganja nego u željeznički promet. Pod vanjske čimbenike spadaju prilike i prijetnje. Prilika označuje mogućnosti, izgledi za ostvarivanje čega u budućnosti. Neke od prilika za bolju popularizaciju samog željezničkog sustava su modernizacija cijele infrastrukture te modernizacija ostalih pomoćnih sredstva i sustava koji pomažu u obavljanju željezničkog prometa. Svaki sustav ili prometna grana imaju prilika sve dok se taj sustav ili prometna grana mogu modernizirati, ažurirati ili automatizirati da bi se na bilo koji način poboljšalo poslovanje njime. Na tržištu gotovo uvijek ima nekakvih prijetnji. To mogu biti prijetnja od novih konkurenta koji ulaze na tržište ili u smislu željezničkog sustava, prijetnja od ulaska/dolaska novih operatera na naše područje za obavljanje željezničkog prometa. Također, prijetnje na tržištu transporta tereta ili roba, mogu biti države koje nas okružuju a imaju razvijeniji i modernizirani željeznički sustav [33].

4.3. ŽELJEZNIČKA VUČENA I VUČNA VOZILA KOD HRVATSKIH PUTNIČKIH I TERETNIH OPERATERA

Kombinacija vagona i lokomotive naziva se vlak. Drugim riječima, vučno i vučeno vozilo stvaraju novi oblik – vlak. U prometna vozila ubrajaju se lokomotive, elektromotorni vlakovi, dizel vlakovi i druga vozila koja mogu koristiti za kretanje vlaka i vagona. Električni vlakovi su i vučna i transportna vozila. Vučena prijevozna sredstva su putnička i teretna [1].

Sva željeznička vozila, odnosno vagoni i lokomotive imaju oznake ovisno o vlasništvu željezničke uprave kao na primjer Hrvatske željeznice koje koriste oznaku HŽ i brojkou 78. Nadalje treba istaći da su lokomotive motor željezničkog prometa. Također, ovdje jedno vučno vozilo nije dovoljno. Potrebna je puno veća snaga [1].

Vučena vozila načelno predstavljaju željeznička vozila koja nemaju vlastiti pogon. Koriste se u prvom redu za prijevoz putnika i tereta. Mogu se podijeliti u tri osnovne skupine

- „putnički vagoni
- teretni vagoni
- vagoni specijalne namjene“ [1].

Putnički vagoni su po definiciji željeznička vozila koja nemaju svoj pogon i koja služe za samo prijevoz putnika. Razlikuju se sljedeće vrste putničkih vagona:

- „A - vagon prvog razreda sa sjedalima
- B - vagon drugog razreda sa sjedalima
- AB - vagon prvog i drugog razreda sa sjedalima
- AC ili AcBc - vagon s ležajevima prvog i drugog razreda
- Bc - vagon drugog razreda s ležajevima
- WLA ili WLAB - vagon za spavanje prvog i drugog razreda
- WLA ili WLB - vagon za spavanje prvog i drugog razreda
- Specijalni i kombinirani vagon - npr. restoran, salonski vagon, bife bar
- D, D Post, Post - prtljažni, poštanski i specijalni putnički vagon“ [1].

Teretni vagoni su željeznička vozila koja također nemaju sami svoj pogon. Oni služe za prijevoz robe i rasutih tereta. Dije se na 12 temeljnih serija:

- „E - obični otvoreni vagoni s visokim stranicama (dvosovinski i četveroosovinski)
- F - specijalni otvoreni vagoni s visokim stranicama
- G - obični zatvoreni vagoni
- H - specijalni zatvoreni vagon
- I - zatvoreni vagon hladnjača
- K - dvoosovinski platovagoni
- L - specijalni platovagoni za prijevoz automobila i drugih vozila
- R - četveroosovinski platovagoni
- S - specijalni platovagoni s četiri i više osovina
- T - specijalni vagoni s pomičnim krovom
- U - ostali specijalni vagoni
- Z - vagoni sa spremnikom“ [1].

Vučna vozila s druge strane predstavljaju željeznička vozila koja pak za razliku od naprijed navedenih imaju svoj vlastiti pogon. Dije se na sljedeći način:

- „lokomotiva
- motorni vlak
- motorno vozilo za posebne namjene“ [1].

Motorni vlakovi služe za prijevoz putnika, dok je lokomotiva više manevarske svrhe. Lokomotive mogu biti dizelske ili električne, a motorni vlakovi dizelmotorni i elektromotorni. Motorna vozila se koriste najviše u svrhu održavanja i nadzora pruga [1].

4.3.1. Primjeri željezničkih vučnih vozila koja se upotrebljavaju za prijevoz putnika

S obzirom na veliki broj vrsta željezničkih vučnih vozila koja se u Republici Hrvatskoj upotrebljavaju za prijevoz putnika, ovdje će se navesti detaljnije samo dva primjera takvih vozila koja koriste HŽPP, dok će se ostale samo uzgredno spomenuti. Jednako tako će se navesti i primjeri za teretni prijevoz u sljedećem poglavlju.

Naime, u putničkom prijevozu se obično koriste elektro motorni vlakovi, dizel motorni vlakovi i nagibni vlakovi. U tablici 5. prikazano je trenutno stanje voznog parka HŽPP, odnosno ukupan broj aktivnih i neaktivnih lokomotiva koje se koriste u putničkom prijevozu. Može se primijetiti da su aktivni najviše dizel motorni i elektromotorni vlakovi.

Tablica 5. Vozni park HŽPP

VOZNI PARK HŽPP			
VRSTA	AKTIVNO	NEAKTIVNO	UKUPNO
ELEKTRO LOKOMOTIVA	34	2	36
DIESEL VOZNE LOKOMOTIVE	14	0	14
DIESEL MANEVARSKA LOKOMOTIVE	10	0	10
ELEKTROMOTORNI VLAKOVI	47	5	53
DIESEL MOTORNI VLAKOVI	73	7	80
UKUPNO	178	14	193

Izvor: Horvat, N., 2022., *Prijevozna sredstva u željezničkom prometu* (Završni rad). Sveučilište Sjever. Koprivnica.

S obzirom na to da elektromotorni vlakovi spadaju među najviše aktivne navesti će se u nastavku primjer jednog takvog, a to je Elektro motorni vlak 6112 (slika 9. i 10.). Radi se o niskopodnom vlaku koji se koristi za regionalni prijevoz. Njegova proizvodnja je započela kada su se tvrtke Končar d.d. i TSŽV Gredelj iz Zagreba udružile s ciljem da se u uporabu stavi vlak visoke brzine i kvalitetnih tehničkih predispozicija. Sljedeće su mu karakteristike:

- njegova najveća brzina iznosi 160 km/h
- 212 sjedećih mjesta,
- sustav napajanja iznosi 25 kV, 50 Hz,
- nazivno opterećenje: slobodno postolje 170 kN/os, pogonsko opterećenje: 170 kN/os

- autostop uređaj: RAS 8385 Hz
- radiodispečerski uređaj: MESA 26 Hz [40].

Prva probna vožnja ovog vlaka odvila se u Koprivnici i bila je uspješna. Nakon toga ovaj je vlak u uspješnoj uporabi sve do danas na relaciji Zagreb-Vinkovci [40].



Slika 9. Elektromotorni vlak 6112

Izvor: *Vlakovi*, online: <https://vlakovi-ri-hr.forumcroatian.com/t2518p175-h-6112-novi-emv-za-regionalni-promet> (04.09.2023.)



Slika 10. Unutrašnjost elektromotornog vlaka 6112

Izvor: *Vlakovi*, online: <https://vlakovi-ri-hr.forumcroatian.com/t2518p175-h-6112-novi-emv-za-regionalni-promet> (04.09.2023.)

Kao dobar primjer ovdje može poslužiti dizel motorni vlak serije 7022 (slika 11. i 12). Proizveden je od strane TŽV Gredelj d.o.o. iz Zagreba. Zamišljen je kao prototip električnog

motornog vlaka. Njegova je garnitura napravljena od 3 motorne jedinice. Sve krajnje jedinice imaju specifičnu upravljačnicu. Vučne jedinice ovog vlaka smještene su na dva okretna postolja. Jedno je slobodno, dok je drugo pogonsko. Cjelokupna pogonska i druga pripadajuća oprema postavljene su na krov vagona. Isto tako, ovaj vlak ima i rampu za invalide te dva sanitarna čvora, od kojih je jedan namijenjen upravo osobama s posebnim potrebama. Ovaj vlak prometuje na relaciji Varaždin-Koprivnica-Osijek [39].



Slika 11. Dizel motorni vlak 7022

Izvor: TŽV Gredelj d.o.o., b.d., *Niskopodni dizel motorni vlak za regionalni promet*, online:
<https://tzv-gredelj.hr/site/dmv-mu/> (04.09.2023.)



Slika 12. Unutrašnjost dizel motornog vlaka 7022

Izvor: TŽV Gredelj d.o.o., b.d., *Niskopodni dizel motorni vlak za regionalni promet*, online:
<https://tzv-gredelj.hr/site/dmv-mu/> (04.09.2023.)

Vlak ima sljedeće tehničke karakteristike:

- 3 garniture Kojima se upravlja iz jedne upravljačnice
- najveća brzina: 140 km/h
- nazivno opterećenje: slobodno postolje 170 kN/os, pogonsko opterećenje: 170 kN/os
- autostop uređaj: RAS 8385 Hz
- radiodispečerski uređaj: MESA 23 Hz [39].

4.3.2. Primjeri željezničkih vučnih vozila koja se upotrebljavaju za prijevoz tereta

HŽ Cargo d.o.o. koristi u svojoj djelatnosti elektro vučna željeznička vozila i dizel vučna željeznička vozila. U tablici 6. prikazano je stanje voznog parka ovog trgovačkog društva. Vidljivo je da se pretežito koriste elektro i dizel vozne lokomotive za prijevoz tereta. Nešto manje upotrebljavaju se dizel manevarske lokomotive. Ukupno je aktivno oko 106 lokomotiva za prijevoz tereta [6].

Tablica 6. Vozni park HŽ Cargo d.o.o.

VOZNI PARK HŽ Cargo d.o.o.			
VRSTA	AKTIVNO	NEAKTIVNO	UKUPNO
ELEKTRO LOKOMOTIVA	41	4	45
DIESEL VOZNE LOKOMOTIVE	42	8	50
DIESEL MANEVARSKE LOKOMOTIVE	23	5	28
UKUPNO	106	17	123

Izvor: Horvat, N., 2022., *Prijevozna sredstva u željezničkom prometu* (Završni rad). Sveučilište Sjever. Koprivnica.

Kao dobar primjer ovdje može poslužiti elektro vučna lokomotiva serije 1141-100 (slika 13.). Ova lokomotiva ima ugrađenu opremu za električno kočenje te višemanualno upravljanje. Također ima ugrađen i uređaj koji služi pdmazivanju grebena kotača. Ona je zapravo samo nadogradnja ranije serije 1141 100 vučnog vozila čija je izgradnja započela po prvi puta još davne 1987. godine u Švedskoj [6].

Neke od najvažnijih karakteristika su joj:

- sustav električnog napajanja: 25 kV, 50 Hz

- najveća brzina: 120 km/h
- nazivno opterećenje po osovini: 200 kN/os
- autostop uređaj: SEL* - I 60
- radiodispečerski uređaj: AEG – Telefunken
- promjer novih kotača: 1250 mm
- duljina preko odbojnika: 15,5 mm
- vrste kočnica: zračna, elektrodinamička
- grijanje vlaka: električno [6, 22].



Slika 13. Lokomotiva serije 1141-100

Izvor: Flickr, b.d., *Photostream*, online: <https://www.flickr.com/photos/131617044@N06/>
(04.09.2023.)

Dizel lokomotiva serije 2132 (slika 14.) također se koristi za teretni prijevoz. Nabavljena je početkom 70-ih godina te se svrstava u skupinu manevarskih lokomotiva jer je dizel hidraulika namijenjena upravo manevriranju. U vrijeme Jugoslavenske željeznice nosila je naziv JŽ 732. Proizvedena je od strane poduzeća Đuro Đaković iz Slavenskog Broda, a na temelju njezine doradbe nastale su i druge podserije (na primjer 2132 - 000). [38].

Najvažnije tehničke specifikacije su joj:

- oblik prijenosa: hidraulični
- najveće opterećenje po osovini: 146,6 kN/os
- nazivno opterećenje po osovini: 140 kN/os
- autostop uređaj: nema

- radiodispečerski uređaj: nema
- promjer novih kotača: 950 mm
- duljina preko odbojnika: 10,5 mm
- zračne kočnice
- obujam spremnika za orivo: 1570 l [38].



Slika 14. Dizel lokomotiva serije 2132

Izvor: TŽV Gredelj d.o.o., b.d., *Dizel-hidraulična lokomotiva serije 2 132 300*, online: https://tzv-gredelj.hr/site/lokomotiva_2132_300/ (04.09.2023.)

4.4. USPOREDBA HRVATSKIH I EUROPSKIH ŽELJEZNICA I PROBLEM SPOROSTI VLAKOVA

Jedan od glavnih problema hrvatskih željeznica je i sporost vlakova. Prosječna brzina putničkih vlakova u siječnju 2023. godine bila samo 44 km/h te se konstantno smanjuje. S druge strane, smatra se da je sigurnosna situacija dobra. No, medijski izvještaji pokazuju da je HŽ Putnički prijevoz d.o.o. odustao od svojih osobnih vagona koji nisu bili u dovoljnoj tehničkoj ispravnosti za međumjesni prijevoz. Zbog tog razloga nije moguće u dovoljnoj mjeri u domaći i međunarodni promet uvesti daljinske vlakove, posebice noćne vlakove koji su uspješni na prometnom tržištu [12,24]

Hrvatska željeznička mreža ne stoji dobro naspram Europe. Brojni mediji do sada su izvještavali da je čak jedna od najzapuštenijih u Europi, no je li to uistinu tako? [39, 40]. prema riječima Ivana Forgača, predsjednika Sindikata hrvatskih željezničara: „razlog tome je izostanak redovnog, kapitalnog održavanja pruga, što je rezultat pogrešne politike hrvatskih vlada.... Zato većina pruga kontinuirano propada, dok se samo na manjim

dionicama gradi i obnavlja sredstvima EU-a. Međutim, bez kapitalnog održavanja i te pruge će brzo propasti“ [7]. On je nadalje istaknuo da je hrvatski željeznički sustav zastario, spor, nerentabilan i s vremenom propada. Putovanje vlakom između hrvatskih gradova nekada je bilo brže nego danas. Trenutačno je ograničenje brzine na dionicama željezničke mreže 160 km/h, no u stvarnosti te su brzine puno niže. Na nekim dionicama, iz sigurnosnih razloga, vlakovi su pretjerano usporeni. Prosječna brzina vlakova u Republici Hrvatskoj usporediva je s brzinom parne lokomotive iz 1829. godine. Prema mišljenju Sindikata željezničara prosječna brzina hrvatskih vlakova samo je tek nešto malo veća od maksimalne brzine parne lokomotive Rocket iz 1829. Roberta Stephensona, koji je na pruzi Liverpool-Manchester postizao brzinu od 30 milja na sat [12,24].

Hrvatska željeznička mreža sastoji se od 2617 kilometara pruge s 546 kolodvora i stajališta. Posljednjih godina najavljuju se velika ulaganja u željeznički sektor, uglavnom uz pomoć europskih fondova, a sudeći prema trenutnim rezultatima o brzini vlakova, za sanaciju mreže bit će potrebna ogromna sredstva. Usporedba brzine vlakova u Hrvatskoj s ostalim zemljama Europske unije prilično je iznenađujuća. Prema podacima, putovanje vlakom od Zagreba do Rijeke traje 5 sati. Kako prenosi Index.hr, to je oko 130 km zračnom linijom ili 165 km kopnom. Pet sati je premalo za put od Zagreba do Osijeka kada se putuje vlakom, vjerojatno samo u idealnim uvjetima. Ako netko planira put do Splita, dovoljno je 5 sati da stigne do Knina ili Drniša. Vožnja do Splita traje sedam sati. S druge strane Budimpešta je sedam sati brža od Splita. Vožnja do Venecije (tri sata sporija nego automobilom) i Beča (četiri sata sporija) traje osam sati. Pet sati je dovoljno da se dođe do Klagenfurta i Graza u Austriji, Trsta u Italiji i većine gradova u jugozapadnoj Mađarskoj. Ni teoretski ne postoji način da se od Osijeka do Rijeke vlakom stigne za osam sati - oko pet sati vožnje autom. Do Zagreba i Bjelovara se po idealnim uvjetima stiže za pet sati, ali do Siska i Čakovca ne. U idealnim uvjetima do Budimpešte je dovoljno pet sati vožnje, ali ne i do Karlovca [12,24].

„Koliko je stanje loše, pokazuje i situacija s novom, ljetnom linijom Osijek – Split. Putovanje u idealnim uvjetima traje čak 13 sati, a već prvog dana došlo je do kašnjenja u dolasku od 83 minute. Radi se o cestovnoj ruti duljine oko 700 km, ako se ide preko Hrvatske, ili 440 km ako se ide preko BiH, i gdje se osobnim automobilom na destinaciju stiže za 5-6 sati.“ [4].

Slijedom navedenoga, premda Hrvatska ima razgranatu mrežu željezničkih pruga, ona je zastarjela s nestandardiziranim parametrima. Osim toga, ona ima mali broj kilometara

dvokolosiječne i elektrificirane pruge zbog čega je Hrvatska prema mnogim pokazateljima na začelju EU po sveukupnoj učinkovitosti željezničkih usluga. Ipak, velike investicije koje čak i po milijardi kuna, trebale bi omogućiti da Hrvatska do 2032. godine unaprijedi svoj željeznički sustav, kako je to i navedeno u Nacrtu Strategije razvoja željezničkog sustava Republike Hrvatske. Iz resornog Ministarstva mora, prometa i infrastrukture ukazuju da je konkurentan, inkluzivan, te siguran i ekološki utemeljen željeznički sustav jedini način koji će dovesti do povećanja kvalitete ne samo željezničke infrastrukture već i života i jednakih prilika za sve [4].

5. ZAKLJUČAK

Na temelju navedenog može se zaključiti da željeznica ima važnu ulogu u željezničkom prometu na Hrvatskoj, ali i na nekim prugama u susjednim zemljama s kojima Hrvatska graniči. Ako se sveobuhvatno sagledaju promatrani prijevoznici može se zaključiti da nemaju dovoljno lokomotiva ili ih iznajmljuju stranim operaterima kako bi mogli konkurirati drugim prijevozničkim tvrtkama na visoko konkurentnom tržištu. Hrvatski vozni park je nedvojbeno zastario i samim time zaostaje za konkurencijom, ali se ipak donekle uspijeva održati na tržištu. Na primjer HŽPP u bitnome zaostaje za drugim javnim prijevoznicima po brzini pruženih usluga. Evidentno je i nezadovoljstvo ponuđenom prijevoznom ponudom, a glavni razlog ili krivac je nedovoljno ili nepostojeće ulaganje u vozni park ili u samu infrastrukturu.

Sami troškovi održavanja znatno su niži nego kod iznajmljenih lokomotiva, što je također velika prednost u odnosu na druge vrste prijevoza. Loše održavanje željezničke infrastrukture dovodi do pogoršanja kvalitete pruženih usluga u pogledu brzine putovanja, ali zbog konkurentnih cijena i dalje postoji velik interes za prijevoz robe i ljudi željeznicom prijevoz. Jedna od glavnih prednosti je činjenica da je korištenje električne energije jedan od "najčišćih" načina prijevoza, odnosno manje zagađuje okoliš od cestovnog prometa. Radi stvaranja konkurentnog i učinkovitog željezničkog sustava iz EU fondova ulažu se milijarde namijenjene željezničkom prijevozu, no ipak hrvatske željeznice zaostaju naspram svjetskog željezničkog prometa. Stoga je jasno da bi u nadolazećim godinama trebalo biti prioriteta da željeznica bude prvi izbor za prijevoz putnika ili tereta. Korisnicima usluga treba ponuditi najbolju moguću kvalitetu kako bi što češće koristili željeznički prijevoz, odnosno putovali vlakom.

Do 2030. prema u radu Spomenutoj strategiji treba uložiti u željeznicu i modernizirati oko 800 km željezničkih pruga kako bi se osigurale najbolje moguće prometne usluge i, prije svega, sigurnost na cestama. Svakako da treba planirati sanaciju kolosijeka postojećeg kolodvora koji je u vrlo lošem stanju. Promet robe treba prvenstveno usmjeriti na željeznički promet kako bi se smanjio cestovni promet, povećala sigurnost i smanjila emisija štetnih čestica u atmosferu po jedinici prevezene robe.

Slijedom navedenoga, tri su temeljna izazova s kojima se hrvatski željeznički sektor suočava. Prvi izazov je osigurati da Vlada dobije vrijednost za novac koji daje željezničkim kompanijama. Drugi je stvoriti željezničku industriju koja je konkurentna i koja se može

brzo prilagoditi promjenjivim tržišnim uvjetima, uz suzdržavanje od izravnog uplitanja u upravljanje sektorom, a treći osigurati da ključni operateri u hrvatskoj željezničkoj industriji postignu financijsku održivost, uz minimalno oslanjanje na državne subvencije za pokrivanje operativnih troškova. Na ove izazove Hrvatska može učinkovito odgovoriti kroz nekoliko područja kao što su upravljanje sektorom, korporativno upravljanje, poslovnu kulturu i učinkovitu strategiju financiranja željezničkog sektora.

LITERATURA

Knjige

- [1] Badnjak, D., Bogović, B. i Jenić, V., 2006., *Organizacija željezničkog prometa*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.
- [2] Baričević, H., 2001., *Tehnologija kopnenog prometa*, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka.
- [3] Bedeković, J., b.d., *Transport, špedicija i osiguranje*, online: <https://studentski.hr/system/materials/j/245d13406adc6939310a16ff7cf61f634a46ae8d.zip?1439381032> (29.08.2023.)
- [4] Bičak, D., 2022., *Kako do bolje željeznice u Hrvatskoj – veći napredak je neostvariv ako ne dođe do ovog spajanja*, online: <https://www.poslovni.hr/hrvatska/bolja-zeljeznica-neostvariva-bez-spajanja-s-autobuserima-i-lukama-4350203> (05.09.2023.)
- [5] Brnjac, N., 2012., *Intermodalni transportni sustavi*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.
- [6] Horvat, N., 2022., *Prijevozna sredstva u željezničkom prometu* (Završni rad). Sveučilište Sjever. Koprivnica.
- [7] Ivanović, N., 2023., *Hrvatske pruge propadaju, EU-sredstva se ne koriste*, online: <https://www.dw.com/hr/hrvatske-pruge-propadaju-eu-sredstva-se-ne-koriste/a-64966392> (04.09.2023.)
- [8] Jakovčić, M., 2004., *Željeznicom kroz prošlost i sadašnjost I dio*, online: <http://haw.nsk.hr/arhiva/vol5/502/39157/www.geografija.hr/clanci/495/zeljeznicom-kroz-proslost-i-sadasnjost-i-dio.html> (03.09.2023.)
- [9] Klečina, A., 2012., *Osnovan zajednički željeznički prijevoznik za prijevoz između Kine i Europe*, online: <https://www.szz.hr/osnovan-zajednicki-zeljeznicki-prijevoznik-za-prijevoz-između-kine-i-europe> (30.08.2023.)
- [10] Krznarić, S., 2020., 'Tehničke specifikacije interoperabilnosti podsustava infrastrukture željezničkog sustava', *Željeznice 21*, vol. 19, br. 3, str. 33-37.
- [11] Lavrukhin, O. et. al., 2017., 'Investigation into the bimodal transportation process by modelling rail module states', *Transport Problems*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, vol. 12, br. 2, str. 99-112

- [12] Perković, B., 2023., *Koliko su spori vlakovi u Hrvatskoj? Pogledajte usporedbu s ostatkom EU*, online: <https://www.index.hr/vijesti/clanak/koliko-su-spori-vlakovi-u-hrvatskoj-pogledajte-usporedbu-s-ostatkom-eu/2469748.aspx> (05.09.2023.)
- [13] Štefanac, T., b.d., *Željeznički promet*, online: <https://tehnika.lzmk.hr/zeljeznicki-promet/> (29.08.2023.)
- [14] Zelenika R. i Jakomin, L., 1995., *Suvremeni transportni sustavi*. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka.
- [15] Zelenika R. i Jakomin, L., 2002., *Tehnologija prometa in transportni sistemi*, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet, Portorož.

Zakoni i pravilnici

- [16] Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima mora udovoljavati željeznički elektroenergetski i infrastrukturni podsustav, 2010, Narodne novine, Zagreb, 63.
- [17] Pravilnik o željezničkoj infrastrukturi, 2005., Narodne novine, Zagreb, 94.
- [18] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, 2020., Narodne novine, Zagreb, 63.
- [19] Zakon o željeznici, 2019., Narodne novine, Zagreb, 114

Internet

- [20] Associations of American Railroads, b.d., *Technology Drives the Future of Rail*, online: <https://www.aar.org/article/the-future-of-rail/> (29.08.2023.)
- [21] Economy-Pedia, b.d., *Intermodalni prijevoz – što je to, definicija i pojam*, online: <https://hr.economy-pedia.com/11037795-intermodal-transport> (29.08.2023.)
- [22] Flickr, b.d., Photostream, online: <https://www.flickr.com/photos/131617044@N06/> (04.09.2023.)
- [23] HŽ infrastruktura, b.d., *Hrvatska željeznička mreža*, online: <https://www.hzinfra.hr/naslovna/mreza-hrvatskih-pruga/> (01.09.2023.)
- [24] HŽ Cargo d.o.o., b.d., *Konvencionalni prijevoz*, online: https://www.hzcargo.hr/konvencionalni_prijevoz.php (04.09.2023.)
- [25] HŽ Cargo d.o.o., b.d., *O nama*, online: https://www.hzcargo.hr/osnovni_podaci.php (04.09.2023.)
- [26] HŽPP, b.d., *O nama*, online: <https://www.hzpp.hr/o-nama> (01.09.2023.)

- [27] Hrvatska enciklopedija, b.d., *Europska unija*, online: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=18657> (01.09.2023.)
- [28] IRJ, b.d., *Huckepack*, online: https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencije.pdf (02.09.2023.)
- [29] Kotoriba, b.d., Kotoriba – Prva željeznička postaja u Hrvatskoj, online: https://starastranica.kotoriba.hr/prva_pruga_u_hrvatskoj.html 01.09.2023.
- [30] Knapen trailers, b.d., *Huckepack technology*, online: <https://www.knapen-trailers.eu/actueel/nieuws/transport-of-loaded-moving-floortrailers-via-rail> (01.09.2023.)
- [31] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, b.d., *Međunarodni željeznički promet*, online: <https://mmpi.gov.hr/print.aspx?id=15965&url=print> (03.09.2023.)
- [32] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, b.d., *Propisi i drugi dokumenti*, online: <https://mmpi.gov.hr/promet/zeljeznicki-promet-129/propisi-i-drugi-dokumenti/13829> (03.09.2023.)
- [33] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2013., *Strategija prometnog razvoja republike Hrvatske (2014-2030)*, online: https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Strategija%20prometnog%20razvoja%20RH_Dodatak%202_konacni%20nacrt_26062014_2.pdf (04.09.2023.)
- [34] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, b.d., *Željeznički promet*, online: <https://mmpi.gov.hr/promet/zeljeznicki-promet-129/129> (03.09.2023.)
- [35] Portal Prometna zona, b.d., *Palete i paletizacija*, online: <https://www.prometna-zona.com/palete-i-paletizacija/> (30.08.2023.)
- [36] Prometna zona, b.d., *Glavni dijelovi pruge*, online: <https://www.prometna-zona.com/glavni-dijelovi-pruge/> (03.09.2023.)
- [37] Prometna zona, b.d., *Signalno sigurnosni uređaji*, online: <https://www.prometna-zona.com/signalno-sigurnosni-uredaji/> (01.09.2023.)
- [38] TŽV Gredelj d.o.o., b.d., *Dizel-hidraulična lokomotiva serije 2 132 300*, online: https://tzv-gredelj.hr/site/lokomotiva_2132_300/ (04.09.2023.)
- [39] TŽV Gredelj d.o.o., b.d., *Niskopodni dizel motorni vlak za regionalni promet*, online: <https://tzv-gredelj.hr/site/dmv-mu/> (04.09.2023.)
- [40] *Vlakovi*, online: <https://vlakovi-ri-hr.forumcroatian.com/t2518p175-h-6112-novi-emv-za-regionalni-promet> (04.09.2023.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Prijevoz kontejnera željeznicom	5
Slika 2. Izgled drvene palete.....	5
Slika 3. Promjena iz željezničke opreme prijevoz opreme kamionom na proširenim dizalicama: 1 – otvoreni vagon; 2 – željeznička pokretna; 3 – pokretna oprema kamiona; 4 – dizalice; 5 – zračne kočnice; 6 – razina željezničke pruge; 7 – rotirajući uređaj za automatsko spajanje vagona	6
Slika 4. Huckepack tehnologija A	8
Slika 5. Huckepack tehnologija B	9
Slika 6. Huckepack tehnologija C	10
Slika 7. Dijelovi željezničke pruge.....	18
Slika 8. Prikaz mreže pruga HŽ	19
Slika 9. Elektromotorni vlak 6112.....	32
Slika 10. Unutrašnjost elektromotornog vlaka 6112	32
Slika 11. Dizel motorni vlak 7022.....	33
Slika 12. Unutrašnjost dizel motornog vlaka 7022	33
Slika 13. Lokomotiva serije 1141-100	35
Slika 14. Dizel lokomotiva serije 2132	36

POPIS TABLICA

Tablica 1. Konstrukcije i oprema pružnog donjeg ustroja.....	21
Tablica 2. Konstrukcija, elementi i sklopovi pružnog gornjeg ustroja	21
Tablica 3. Signalno-sigurnosni uređaji, sklopovi i elementi	23
Tablica 4. Telekomunikacijski uređaji, sklopovi i elementi	24
Tablica 5. Vozni park HŽPP.....	31
Tablica 6. Vozni park HŽ Cargo d.o.o.	34

