

Organizacija prijevoza kalcita željeznicom

Beljo, Mario

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:918390>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-13**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Mario Beljo

ORGANIZACIJA PRIJEVOZA KALCITA ŽELJEZNICOM

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

ORGANIZACIJA PRIJEVOZA KALCITA ŽELJEZNICOM

ORGANISATION OF CALCITE TRANSPORT BY RAIL

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

Student:
Mario Beljo, univ. bacc. ing. traff.
JMBAG: 0135246787

Zagreb, 2021.

Zagreb, 1. srpnja 2021.

Zavod: **Zavod za željeznički promet**
Predmet: **Prijevoz robe željeznicom**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6438

Pristupnik: **Mario Beljo (0135246787)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Željeznički promet**

Zadatak: **Organizacija prijevoza kalcita željeznicom**

Opis zadatka:

Prometna politika Europske Unije potiče i stavlja kao jedan od prioriteta prebacivanje robe s cestovnog na željeznički promet kako bi se rasteretile cestovne prometnice te kako bi se koristio energetski učinkovitiji i ekološki prihvatljiviji prijevoz. Stoga, željeznički promet pridobiva više na značenju u prijevozu robe. Pozitivne učinke liberalizacije, koja je također provodi Europska Unija, u Republici Hrvatskoj može se redovito utvrditi po objavljenim godišnjim statističkim podacima o prijevozu robe. Tvornica kalcita u Gospiću, Calcit Lika d.o.o., povećala je obujam proizvodnje sirovina upravo zahvaljujući pojavljivanju novih prijevoznika na tržištu i boljoj organizaciji prijevoza. Prijevoz kalcita iz Gospića u zemlje Europske unije, prvenstveno u Njemačku i Austriju, značajno pridonosi dekarbonizaciji prijevoza te modal shiftu sa cestovnog na željeznički prijevoz.

U ovom radu analizirati će se prijevoz robe na globalnoj razini, učinci liberalizacije, tehnička sredstva koja se koriste pri prijevozu te organizacija prijevoza kalcita željeznicom.

Svrha istraživanja je analiza organizacije i tehnologije rada kod prijevoza kalcita željeznicom.

Ciljevi istraživanja su objasniti trendove organizacije robe na liberaliziranom tržištu, opisati tehnička sredstva koja omogućavaju utovar/istovar te prijevoz kalcita željeznicom i utvrditi organizaciju prijevoza kalcita željeznicom.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

izv. prof. dr. sc. Borna Abramović

SAŽETAK:

ORGANIZACIJA PRIJEVOZA KALCITA ŽELJEZNICOM

Prometna politika Europske Unije potiče i stavlja kao jedan od prioriteta prebacivanje robe s cestovnog na željeznički promet kako bi se rasteretile cestovne prometnice te kako bi se koristio energetske učinkovitiji i ekološki prihvatljiviji prijevoz. Stoga, željeznički promet pridobiva više na značenju u prijevozu robe. Pozitivni učinci liberalizacije, koju je također provela Europska Unija, u Republici Hrvatskoj mogu se redovito utvrditi po objavljenim godišnjim statističkim podacima o prijevozu robe. Tvornica kalcita u Gospiću, Calcit Lika d.o.o., povećala je obujam proizvodnje sirovina upravo zahvaljujući pojavljivanju novih prijevoznika na tržištu i boljoj organizaciji prijevoza. Prijevoz kalcita iz Gospića u zemlje Europske unije značajno pridonosi dekarbonizaciji prijevoza te modal shiftu sa cestovnog na željeznički prijevoz. U ovom radu analiziran je prijevoz robe na globalnoj razini, učinci liberalizacije, tehnička sredstva koja se koriste pri prijevozu te organizacija prijevoza kalcita željeznicom.

KLJUČNE RIJEČI: prijevoz robe željeznicom, liberalizacija tržišta, kalcit, željeznički promet, minimalni pristupni paket, pristojbe, Calcit Lika

SUMMARY:

ORGANISATION OF CALCITE TRANSPORT BY RAIL

The European Union's transport policy encourages and prioritizes the shift of goods from road to rail in order to relieve the burden on roads and to make use of energy-efficient and environmentally friendly transport. Therefore, rail transport is gaining more importance in the transport of goods. The positive effects of liberalization, which was also carried out by the European Union, in the Republic of Croatia can be regularly determined by published annual statistics on the transport of goods. The calcite factory in Gospić, Calcit Lika d.o.o., has increased the volume of raw material production thanks to the appearance of new carriers on the market and better organization of transport. The transport of calcite from Gospić to the countries of the European Union significantly contributes to the decarbonization of transport and the modal shift from road to rail transport. This paper analyzes the transport of goods on a global level, the effects of liberalization, technical means used in transport and the organization of transport of calcite by rail.

KEYWORDS: transport of goods by rail, market liberalisation, calcite, railway traffic, minimum access package, charges, Calcit Lika

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. OPĆENITO O PRIJEVOZU ROBE	3
2.1. ZAKONODAVNA REGULATIVA EUROPSKE UNIJE ZA ŽELJEZNIČKI SEKTOR..	3
2.2. LIBERALIZACIJA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU	8
2.3. ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U HRVATSKOJ	15
2.3.1. PODJELA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U HRVATSKOJ.....	16
2.3.2. TIJELA JAVNE VLASTI U ORGANIZACIJI ŽELJEZNIČKOG SEKTORA	17
2.3.3. ŽELJEZNIČKI PRIJEVOZNICI	20
2.3.4. IZVJEŠĆE O MREŽI	22
3. TEHNIČKA SREDSTVA KORIŠTENA PRI PRIJEVOZU KALCITA ŽELJEZNICOM.....	32
3.1. TEHNIČKA SREDSTVA U POGONU TVRTKE CALCIT LIKA.....	32
3.2. ŽELJEZNIČKA TEHNIČKA SREDSTVA	40
3.2.1. ŽELJEZNIČKA VUČNA VOZILA	40
3.2.2. ŽELJEZNIČKA VUČENA VOZILA	44
4. STUDIJA SLUČAJA – PRIJEVOZ KALCITA IZ GOSPIĆA	49
4.1. LOKALNI RAD U KOLODVORU GOSPIĆ.....	49
4.2. RELACIJE VLAKOVA	53
4.2.1. VLAK NA RELACIJI GOSPIĆ – PLATTLING.....	53
4.2.2. VLAK NA RELACIJI GOSPIĆ – SOLIN	54
4.2.3. IZRAČUN PRISTOJBE	55
5. ZAKLJUČAK	60
LITERATURA.....	62
PRILOZI	65
POPIS SLIKA	77
POPIS TABLICA	78

1. UVOD

Prometni sustav ima veliku ulogu u funkcioniranju čovječanstva, pogotovo u današnjem modernom vremenu. Zasiurno više od pola svjetskog stanovništva svakodnevno koristi određeni prometni sustav kako bi se njime svladala određena udaljenost zbog putovanja u poslovne, obrazovne i razne druge svrhe za zadovoljavanje određenih potreba. Europska unija pokušava staviti naglasak na željeznički sustav, koji glasi kao jedan od održivih prometnih sustava. Brojne su prednosti željezničkog sustava: pridonosi smanjenju prometnih zagušenja, smanjenju emisija štetnih plinova, omogućava masovni prijevoz i prijevoz velikih količina robe i ima relativno jeftiniju cijenu u odnosu na ostale prometne modove. No, željeznički sustav se i dalje susreće s poteškoćama koje smanjuju njegovu konkurentnost. Stoga, novim zakonskim aktima Europska unija želi olakšati pristup željezničkom sustavu svim njegovim korisnicima, od prijevoznika koji se susreću s operativnim i administrativnim poteškoćama do putnika koji žele veća prava pri korištenju željezničkih usluga.

Svrha istraživanja ovog rada pod naslovom „Organizacija prijevoza kalcita željeznicom“ je analizirati organizaciju i tehnologiju rada kod prijevoza kalcita željeznicom. Cilj istraživanja je objasniti trendove organizacije prijevoza robe na liberaliziranom tržištu, opisati tehnička sredstva koja omogućavaju početne i završne radnje, utovar i istovar, te prijevoz kalcita željeznicom i utvrditi organizaciju prijevoza kalcita željeznicom. Rad je podijeljen u pet poglavlja:

1. Uvod
2. Općenito o prijevozu robe
3. Tehnička sredstva korištena pri prijevozu kalcita željeznicom
4. Studija slučaja – prijevoz kalcita iz Gospića
5. Zaključak.

U drugom poglavlju objašnjene su zakonske regulative koje vrijede u željezničkom prometu, liberalizacija usluge i organizacija željezničkog sektora u Republici Hrvatskoj. U trećem poglavlju opisana su sva tehnička sredstva koja se koriste pri prijevozu kalcita željeznicom, u što spadaju sredstva u tvornici Calcit Lika u Gospiću i željeznička vučna i vučena vozila koja omogućavaju prijevoz kalcita.

U četvrtom poglavlju razrađen je slučaj prijevoza kalcita iz Gospića na dvije lokacije, u Solin i u Njemačku. Izračunate su i analizirane pristojbe za vožnju vlaka po četiri države: Hrvatsku, Sloveniju, Austriju i Njemačku.

2. OPĆENITO O PRIJEVOZU ROBE

Željeznički promet se zbog svojih tehničkih značajki mora odvijati na siguran način. Sigurnost, kao jedan od najvažnijih segmenata željezničkog prometa, je definirana raznim pravnim aktima, kako domaćim, tako i onima koji su propisani na razini Europske Unije (EU). Isto tako, uređeno je i područje organizacije željezničkog sektora na razini EU. Najvažniji zakonski akt EU kojim se regulira željeznički sektor naziva se „željeznički paket“. Trenutno je na snazi Četvrti željeznički paket.

Na promjene u načinu poslovanja i razvoju gospodarstva uvelike je utjecala liberalizacija svih usluga, a tako i usluga u željezničkom sektoru. Na primjeru Republike Hrvatske mogu se vidjeti pozitivni učinci liberalizacije željezničkog tržišta u teretnom prometu. Ukidanjem monopola državnom prijevozniku 2013. godine i ulaskom drugih prijevoznika na tržište željezničkog teretnog prometa, količina prevezenog tereta i broj vlakova na mreži pruga HŽ Infrastrukture raste iz godine u godinu. Tržište željezničkog putničkog prometa također je liberalizirano, od 2020. godine dopušten je ulazak drugim operaterima, no još uvijek jedini prijevoznik putnika na prugama u Hrvatskoj je HŽ Putnički prijevoz. Poučeni primjerom iz teretnog prometa, valja se nadati i pozitivnim pomacima u putničkom prometu primjenom pravila liberalizacije.

2.1. ZAKONODAVNA REGULATIVA EUROPSKE UNIJE ZA ŽELJEZNIČKI SEKTOR

Cilj europske politike željezničkog prijevoza je uspostava jedinstvenog Europskog željezničkog prostora. U razdoblju od deset godina nakon otvaranja željezničkog sektora za tržišno natjecanje 2001. godine donesena su tri paketa mjera i jedna preinaka. Četvrti paket, čija je svrha dovršetak jedinstvenog Europskog željezničkog prostora, usvojen je u travnju 2016. (tehnički stup) i prosincu 2016. (tržišni stup). [1] Željeznički sektor prepoznat je kao najvažniji segment prometnog sustava koji EU konstantno potiče i kroz razne subvencije i financiranja pokušava uspostaviti jedinstveni Europski željeznički prostor. Vrlo dobar primjer ulaganja EU u željeznički sektor može se vidjeti upravo u Republici Hrvatskoj, HŽ Infrastruktura je jedan od najvećih korisnika bespovratnih sredstava Europske unije u Republici Hrvatskoj, i to već od 2008 godine. Korisnici su i pretpristupnih programa Europske unije (ISPA i IPA) te nakon pristupanja Hrvatske EU Strukturnih i investicijskih fondova. Zahvaljujući fondovima EU, već su završeni projekti poput izgradnje pruge Gradec – Sveti Ivan

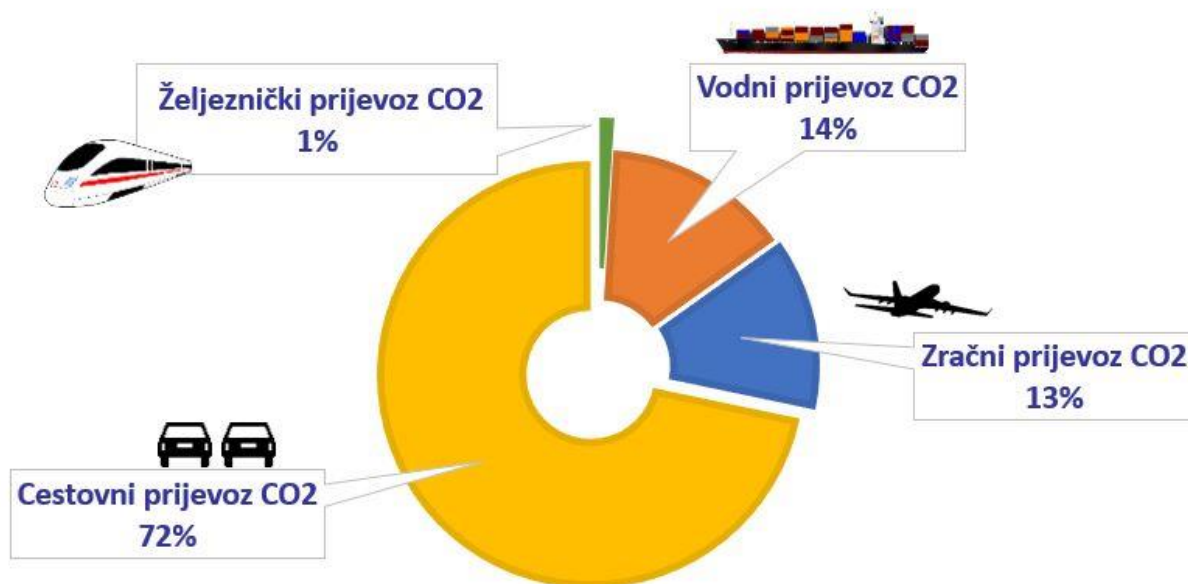
Žabno, modernizacije signalno-sigurnosnih uređaja u kolodvoru Zagreb Glavni kolodvor, razvoja multimodalne platforme u Luci Rijeka i povezivanje s kontejnerskim terminalom Jadranska vrata, a u fazi izvođenja su projekti rekonstrukcije i dogradnje drugog kolosijeka na dionici od Dugog Sela do državne granice s Mađarskom te modernizacije i elektrifikacije pruge od Zaprešića do Zaboka i od Vinkovaca do Vukovara. Stoga, sa sigurnošću se može reći da danas vlakovi u Hrvatskoj prometuju po većoj, konkurentnijoj i sigurnijoj mreži pruga zahvaljujući investicijskim fondovima EU.

Cilj zajedničke prometne politike je zaštita tržišnog natjecanja i slobode pružanja usluga korisnicima. Kako bi to bilo izvedivo, potrebno je uskladiti administrativne, tehničke i sigurnosne propise, jer bez toga nije moguća interoperabilnost između različitih nacionalnih željezničkih sustava. [1]

Interoperabilnost se može definirati kao međusobno usklađivanje pomoću korištenja standardiziranih i kompatibilnih tehničkih sredstava, tj. kao tehnička usklađenost sustava. Kao primjer u ovom slučaju, sustav može biti lokomotiva koja će biti tehnički, administrativno i sigurnosno usklađena sa više željezničkih infrastrukturnih podsustava. Gotovo su sve lokomotive proizvedene unutar zadnjih nekoliko godina interoperabilne za određena područja u Europi, što znači da jedna lokomotiva može obavljati vuču vlaka s jednog kraja Europe na drugi bez ikakvih poteškoća. [2]

U svojoj Bijeloj knjizi iz 2011. godine pod naslovom „Plan za jedinstveni europski prometni prostor – ususret konkurentnom prometnom sustavu u kojem se učinkovito gospodari resursima”, Komisija je postavila cilj da se do 2050. godine veći dio putničkog prijevoza na srednje udaljenosti odvija vlakom. Srednjoročno (do 2030. godine), trebala bi se utrostručiti dužina postojeće mreže pruga za brze vlakove, što će doprinijeti očuvanju guste mreže željezničkih linija u svim državama članicama. Dugoročno, trebala bi se dovršiti europska mreža pruga prilagođenih brzim vlakovima. Također, plan je do 2030. godine prebaciti 30% ukupnog cestovnog prijevoza robe na željeznicu i unutarnje plovne puteve, dok se do 2050. godine planira prebaciti čak 50%. Sve zračne luke iz osnovne mreže moraju se do 2050. godine povezati s željezničkim prugama, po mogućnosti prugama za velike brzine. Gotovo sva uporišta za ove ciljeve nalaze se u očuvanju okoliša. Ako se proizvodnja CO₂ razluči prema granama prometa, prvo mjesto zauzima cestovni promet sa 72% ukupno proizvedenog štetnog ugljičnog dioksida, slijede ga vodni promet s 14%, zračni s 13%

te na samom kraju željeznički promet koji sudjeluje s nešto više od 1% proizvedenih emisija CO₂. Slika 1. prikazuje udio u zagađenju okoliša pojedinih grana prometa. [3]



Slika 1. Udio u zagađenju okoliša po prometnim granama [4]

Ciljevi utvrđeni prometnom i zelenom strategijom Europske unije ostvaruju se različitim pravnim aktima. Kao što je već spomenuto, željezničkim paketima definirana je pravna osnova željezničkog sektora u Europskoj uniji, koja kontinuirano provodi izmjene uredbi i direktiva koje zatim nacionalna zakonodavna tijela moraju implementirati u nacionalne pravne akte. Pošto se mogu propisati i uredbi i direktive, važno je razlikovati ta dva pojma: uredba je obvezujući zakonodavni akt koji se mora u cijelosti primjenjivati u čitavoj Europskoj uniji, a direktiva je zakonodavni akt kojim se utvrđuje cilj koji sve države članice Europske unije moraju ostvariti, no svaka država samostalno odlučuje o načinu na koji će ostvariti taj cilj. [5]

Ukratko, uredba se direktno primjenjuje u nacionalnom pravu država članica, a direktiva nudi više ponuđenih opcija od kojih svaka država odlučuje za sebe i ona je temelj za pisanje zakona.

Prvi željeznički paket, poznatiji kao infrastrukturni paket, predložen je 1998. godine, a donesen 2001. godine. Njegovi su ciljevi bili uglavnom ti da se prijevoznicima omogući pristup željezničkoj infrastrukturi bez diskriminacije, da se teretnom prijevozu otvori međunarodno tržište, da se omogući konkurencija te da se dozvoli učinkovita uporaba

infrastrukture. Taj paket je uspostavio otvorene, liberalne principe za teretne prijevoznike, licencirane u skladu s kriterijima Europske Komisije, ponajprije za transeuropsku željezničku mrežu, a poslije i unutarnju mrežu. [6]

Kako bi se prijevoznicima omogućio pristup željezničkoj infrastrukturi bez diskriminacije, definirana su pravila za podnošenje i dodjelu infrastrukturnih kapaciteta (trasa i dodatnih usluga). Propisanim mjerama u prvom željezničkom paketu može se zahvaliti jer su njima stvoreni temelji za liberalizaciju željezničkog teretnog prometa.

Drugi željeznički paket predložen je 2002. godine, a donesen 2004. godine s ciljem daljnjeg otvaranja tržišta teretnog prijevoza i pokretanja tržnog natjecanja od 2007. godine, razvoja zajedničkog pristupa sigurnosti te uspostave Europske agencije za željeznice (eng. European Railway Agency – ERA, koja 2016. godine sukladno novoj Uredbi (EU) 2016/796 dobiva novi naziv: Agencija Europske unije za željeznice – ERA) kao vodećeg tijela mjerodavnog za sigurnost i nacionalnih tijela nadležnih za sigurnost unutar zemalja članica EU-a (engl. National Safety Authority – NSA). [6]

Svaka država članica Europske unije morala je osnovati nadležno tijelo za sigurnost, koje mora biti apsolutno neovisno od željezničkih prijevoznika i upravitelja infrastrukture. U Hrvatskoj je nadležno tijelo za sigurnost Agencija za sigurnost željezničkog prometa (ASŽ) koja je osnovana 2008. godine, a osnivački akt bio je Zakon o Agenciji za sigurnost željezničkog prometa koji je prestao vrijediti 01.07.2013. godine, nakon čega to područje regulira Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN 63/20). Također, svaka država članica bila je obavezna osnovati tijelo za istraživanje nesreća i poremećaja u željezničkom prometu. Tijelo zbog svog područja djelovanja (istraživanje nesreća, koje mogu imati i smrtne ishode) mora biti apsolutno neovisno od bilo kakvih pravnih ili fizičkih subjekata koji bi možebitno bili u sukobu interesa sa rasvjetljavanjem pozadine nesreće. 2013. godine osnovana je Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (AIN) koja provodi istrage radi utvrđivanja uzroka nesreća te daje sigurnosne preporuke s ciljem njihovog sprječavanja u budućnosti. Agencija nema za cilj utvrđivanje krivnje ili odgovornosti pojedinca u svrhu njihovog kaznenog progona. Zakonodavni akt o osnivanju Agencije je Zakon o osnivanju agencije za istraživanje nesreća u zračnom pomorskom i željezničkom prometu.

Treći željeznički paket predložen je 2004. godine i donesen 2007. godine. Njime je traženo daljnje širenje liberalizacije usluga međunarodnog putničkog prijevoza do 2010. godine, jačanje prava putnika i uvođenje europskog sustava za izdavanje

dozvola za strojovođe (eng. European licence for train drivers). Tim paketom mjera harmonizirane su dozvole za strojovođe unutar Europske unije i postavljeni uvjeti za željezničke obveze javnih usluga (eng. Public Service Obligations – PSO). Pored toga utvrđena su pravila vezana uz odgovornost željezničkih prijevoznika u odnosu na putnike u slučaju nesreća i posebne odredbe za osobe s invaliditetom s poteškoćama u kretanju. [6]

Ovaj paket mjera omogućio je prijevoznicima da prošire područje svog djelovanja i izvan granica države u kojoj su upisani u sudskom registru, što za putnike posljedično znači veći izbor i bolja kvaliteta usluge. Kako bi se putnicima omogućila što bolja povezanost s točkama interesa, definirani su PSO (Public Service Obligation) ugovori. PSO ugovor je ugovor kojim državna institucija daje poticaje željezničkom prijevozniku za organizaciju i provođenje prijevoza na određenom području, iako to možda nije ekonomski opravdano i u normalnoj tržišnoj situaciji nema zainteresiranih pružatelja usluga. Svrha tih ugovora je društveni interes odnosno zadovoljenje potreba stanovništva. HŽ Putnički prijevoz potpisao je 2018. godine PSO ugovor s Ministarstvom mora, prometa i infrastrukture kojim se osigurava kontinuirano pružanje usluge željezničkog putničkog prijevoza do 2028. godine.

Četvrti željeznički paket osmišljen je da upotpuni jedinstveno europsko željezničko područje. Okončava različite tehničke, operativne i pravne zahtjeve na razini država članica koji usporavaju učinkovitost međunarodnih željezničkih operacija. Paket su Europski parlament i Vijeće usvojili 2016. godine, a sastoji se od dva stupa: tehnički i tržišni stup. Glavni ciljevi četvrtog željezničkog paketa su:

- smanjiti administrativne troškove za željezničke prijevoznike i olakšati ulazak novih operatera na tržište,
- ojačati ulogu upravitelja infrastrukture tako što im se osigurava potpuna operativna i financijska neovisnost od prijevoznika,
- zadržavanje kvalificirane radne snage u željezničkom sektoru. [7]

Tehnički stup smanjuje administrativne troškove željezničkih prijevoznika i olakšava pristup tržištu novim prijevoznicima. To je postignuto otklanjanjem preostalih tržišnih barijera i ujednačavanjem zahtjeva za interoperabilnost i sigurnost unutar svih zemalja članica Europske unije. Agencija Europske unije za željeznice (ERA) dobiva nove odgovornosti i zadaće te postaje središnje tijelo unutar EU-a ovlašteno za izdavanje spomenutih sigurnosnih potvrda i odobrenja. Nacionalna tijela nadležna za sigurnost

(ASZ u Hrvatskoj) usko će surađivati s ERA-om. ERA u skladu s novom regulativom djeluje kao središnje europsko tijelo ovlašteno za izdavanje odobrenja za željeznička vozila (ili tipove vozila) i njihovo puštanje na tržište (VA) te za izdavanje jedinstvenih sigurnosnih potvrda željezničkim prijevoznicima (SSC). [6]

Tržišnim stupom omogućeno je daljnje otvaranje tržišta željezničkog putničkog prijevoza.

2.2. LIBERALIZACIJA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU

Prije definiranja pojma liberalizacije usluga u željezničkom prometu, potrebno je ukratko opisati transportno tržište. Tržište se može opisati velikim brojem definicija od kojih je najjednostavnija ona da je „tržište mjesto susreta ponude i potražnje“. [8]

Laički rečeno, tržište je takav oblik ekonomske organizacije društva u kojem:

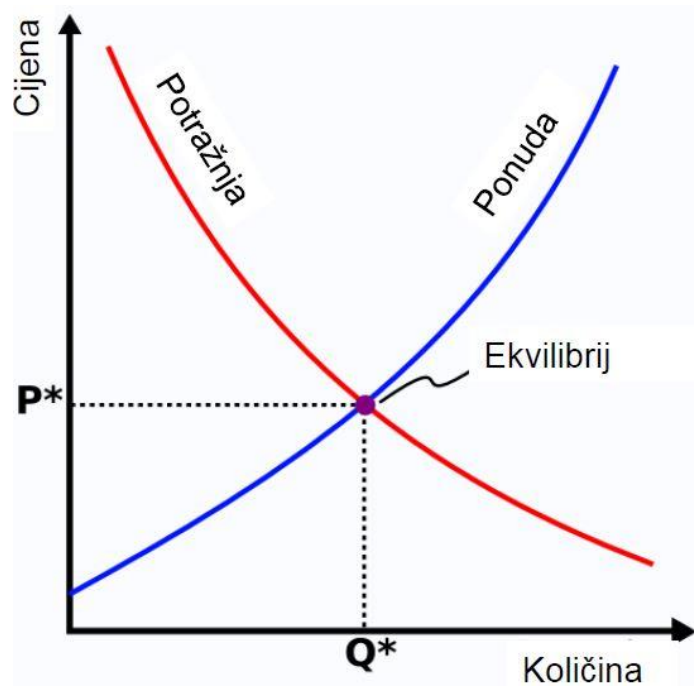
- proizvođači samostalno odlučuju što će i koliko proizvoditi i po kojim cijenama prodavati,
- potrošači slobodno odlučuju što će i po kojim cijenama kupiti.

Iz gornje definicije vrlo je lako zaključiti da tržište ne bi uopće postojalo bez jednog od sudionika; proizvođači ne bi imali kome prodati svoje proizvode ili usluge da nema potrošača, a potrošači ne bi mogli kupiti proizvode ili koristiti usluge da nema proizvođača koji bi ih stvorili.

Potražnja, odnosno potrošači iz gornjeg primjera, se definira kao platna sposobnost za zadovoljenje određenih potreba, koje mogu biti materijalne (proizvod) ili nematerijalne (usluga). Ponuda, odnosno proizvođači iz gornjeg primjera, se definira kao količina robe ili usluga što se po određenoj prodajnoj cijeni nudi na tržištu.

Odnos ponude i potražnje prikazuje se grafičkim oblikom na koordinatnom sustavu. Grafički odnos ponude i potražnje s točkom ravnoteže prikazan je na slici 2. u nastavku. Na osi x prikazuje se količina (Q – eng. quantity), a na osi y cijena (P – eng. price). Tržište se ponaša tako da pri povećanju cijene raste ponuda, a potražnja se smanjuje i obratno. Ukoliko na tržištu postoji veliki broj ponuđača za određenu uslugu ili proizvod, cijena će padati. No, ako je stanje na tržištu takvo da je potražnja za uslugom ili proizvodom velika, a ponuda je nedovoljna da zadovolji potrebe korisnika, cijena će rasti. Primjer rasta cijena zbog smanjene ponude za vrijeme ljeta 2021. godine očituje se u cijenama građevinskog materijala (čelik, stiropor, cijevi, itd.).

Mjesto gdje se sijeku funkcije ponude i potražnje naziva se ekvilibrij, odnosno točka ravnoteže. Ekvilibrij predstavlja ravnotežnu cijenu po kojoj se nudi taman toliko proizvoda ili usluga koliko se želi kupiti, odnosno predstavlja zadovoljavanje potreba ponuđača i kupaca.



Slika 2. Grafički prikaz ponude i potražnje [9]

Prijevozni sustav sastoji se od dvije glavne komponente: prijevozne ponude i prijevozne potražnje. Pod prijevoznu ponudu spada ukupna prometna infrastruktura i suprastruktura koja stoji na raspolaganju za obavljanje prometnih usluga, dok pod prijevoznu potražnju spadaju zahtjevi korisnika za prijevoznim uslugama koje se mogu ostvariti uz određenu cijenu, u određenom vremenu i na određenoj relaciji. Potražnja u željezničkom prometu definira se kao potreba za prijevozom ljudi ili robe od točke A do točke B, dok se kao ponuda za zadovoljenje navedenih potreba nude putnički i teretni vlakovi. Kako bi tržište željezničkih usluga funkcioniralo na zdrav način, da nema viška ili manjka ponude odnosno potražnje, potrebno je uspostaviti ravnotežu između ponude i potražnje. [10]

Transportno tržište je specifično jer se na njemu nudi transportna usluga i ono ima svoje odrednice. Transportna usluga nije materijalni proizvod, što bi značilo da se ne može skladištiti i kasnije prodati (kao materijalne proizvode), nego predstavlja konkretnu uporabnu vrijednost na konkretnoj relaciji u određeno vrijeme. Sam proces

prijevoza ujedno predstavlja i prodaju. Ono u čemu se transportno tržište još razlikuje od tržišta materijalnih dobara je nemogućnost supstitucije usluge. Uslugu prijevoza koja nije iskorištena nije moguće ponovo koristiti, npr. uslugu prijevoza putničkim vlakom koji prometuje pod točno određenim brojem, trasom, i u točno određeno vrijeme (sat i dan) nije moguće ponoviti. [8]

Obzirom na broj subjekata koji nude ili potražuju uslugu na transportnom tržištu, vrste transportnog tržišta mogu se podijeliti na različite tržišne oblike koji su prikazani slikom 3.

ponuda/potražnja	jedan	nekoliko	puno
jedan	bilateralni monopol	ograničeni monopol potražnje	monopol potražnje
nekoliko	ograničeni monopol ponude	bilateralni oligopol	oligopol potražnje
puno	monopol ponude	oligopol ponude	polipolistička konkurencija

Slika 3. Vrste transportnog tržišta [11]

Uzimajući u obzir broj subjekata ponude i potražnje može se naći "gornja lijeva" i "donja desna" granica odnosno monopol i konkurencija, te "donja lijeva" i "gornja desna" granica, odnosno monopol ponude i monopol potražnje. [11]

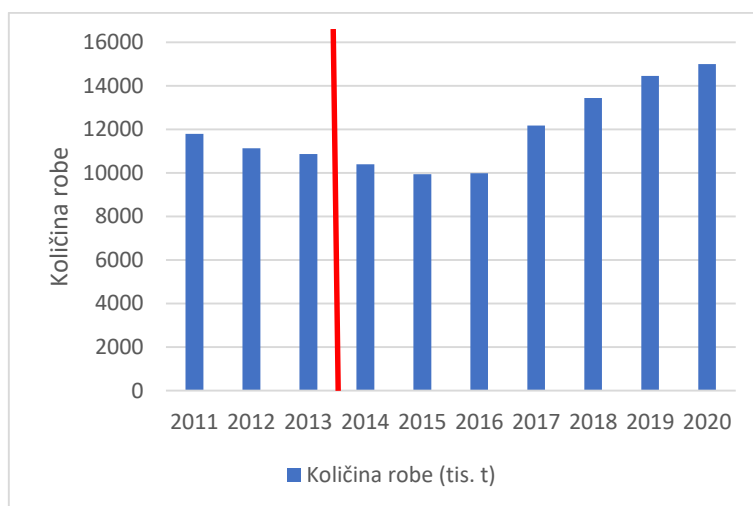
Do 2013. godine mogao se vidjeti dobar primjer monopola ponude u željezničkom sektoru u Hrvatskoj. Državni prijevoznici HŽ Putnički prijevoz i HŽ Cargo bili su jedini pravni subjekti koji su mogli pružati usluge putničkog i teretnog prijevoza, no s danom ulaska u EU, 1. srpnja 2013., nastupila je liberalizacija tržišta u teretnom prijevozu, tržište je poprimilo konkurentni oblik. HŽ Cargo izgubio je monopol na tržištu te su usluge teretnog željezničkog prijevoza mogle pružiti sve zainteresirane tvrtke, naravno uz ispunjenje svih tehničkih i administrativnih uvjeta. Kako su bili jedini prijevoznik koji je mogao obavljati usluge željezničkog prijevoza na tržištu, pozicija im je dozvoljavala da svojevolumno biraju korisnike kojima će po svojim cijenama i uvjetima pružati uslugu prijevoza.

Konkurentni oblik transportnog tržišta je sustav u kojem postoji velik broj subjekata koji nude i potražuju uslugu prijevoza. Takav oblik tržišta se samoregulira, što znači da nijedna strana ne može samostalno utjecati na konačnu cijenu usluge. U današnjem shvaćanju tržišta smatra se da je konkurencija jedini zdravi oblik koji gospodarstvo može stalno pokretati naprijed u smjeru povećanja novostvorenih vrijednosti. Konkurencija na transportnom tržištu treba postojati između ponuditelja usluge prijevoza s ciljem optimizacije prijevoznog procesa sa stajališta korisnika te postizanjem maksimalne financijske dobiti ponuditelja. Ona pozitivno utječe na efikasno i efektivno korištenje transportnih lanaca što dovodi do manjih prijevoznih troškova. [11]

EU je sa željezničkim paketima vrlo jasno definirala buduće planove za željeznički sektor, a jedan od najvažnijih planova je liberalizacija tržišta željezničkih usluga. Liberalizacija označava uvođenje novih, drugačijih pravnih normi koje za posljedicu imaju uklanjanje prethodnih ograničenja i zabrana u raznim područjima ljudskog djelovanja. U željezničkom sektoru, liberalizacija znači otvoren pristup infrastrukturi svim zainteresiranim gospodarskim subjektima (željezničkim prijevoznicima) pod jednakim uvjetima. Važno je da svi zainteresirani subjekti imaju jednake, nediskriminirajuće uvjete, a to je moguće uz kontinuiranu kontrolu poštivanja pravila postavljenih od strane EU i pojedine države članice. Glavna preokupacija liberalizacije željezničkog sektora je podjela na željezničku infrastrukturu i željezničke prijevoznike. Vrlo je važno pri tome osigurati minimalno postojeću razinu sigurnosti, a treba ju nastojati povećati. U početnim koracima liberalizacije željezničkog sektora u Europi, zabilježena je i privatizacija infrastrukture u Velikoj Britaniji koja je rezultirala urušavanjem željezničkog sustava zbog neulaganja u sigurnost željezničkog prometa. Kako je cilj svakog subjekta na tržištu minimiziranje troškova - maksimizacija dobiti, upravitelj infrastrukture pokušao je uštedjeti na troškovima održavanja infrastrukture tako što je smanjio ulaganja u sigurnost. Navedena odluka je rezultirala nesrećama i odnijela je ljudske živote. Poučeni greškama iz Velike Britanije, EU je odlučila da u pravilu upravitelji željezničke infrastrukture ostaju javna poduzeća u državnom vlasništvu. Postoje izuzeci gdje upravitelj željezničke infrastrukture nije javno poduzeće, jedan od primjera je u Mađarskoj, gdje određenim dijelom željezničke infrastrukture upravlja dioničko društvo GySEV u austrijsko-mađarskom vlasništvu. Naravno, upravitelj podliježe osiguranju svih sigurnosnih mjera kako bi se željeznički promet odvijao na siguran način. [11]

Jedan od vodećih ciljeva liberalizacije tržišta željezničkog teretnog prijevoza je povećanje konkurentnosti željezničkog prometa. Željeznički promet je konkurentan tako što svojim povoljnijim ekološkim značajkama smanjuje utjecaj prometa na okoliš. Stoga, proces liberalizacije možemo smatrati kao jedan od važnih alata koji će svojim djelovanjem osigurati održivu mobilnost. [11] [12]

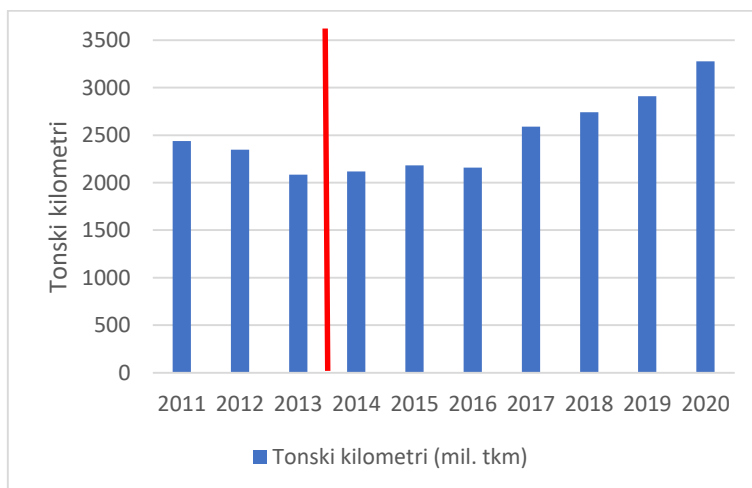
Dokaz kako je liberalizacija dobar i pozitivan korak u bolju budućnost možda najbolje svjedoče pokazatelji eksploatacije željezničkog prometa. Koristeći podatke iz izvještaja Državnog zavoda za statistiku o količini prevezene robe i ostvarenim tonskim kilometrima, napravljena je usporedba koja prikazuje navedene podatke prije i poslije liberalizacije željezničkog teretnog prijevoza. Količina prevezene robe, koja se smatra kvantitativnim pokazateljem, izražena je u tisućama tona (tis. t), a ostvareni tonski kilometri, koji se smatraju kvalitativnim podacima, u milijunima tonskih kilometara (mil. tkm). Za slučaj ove analize korišteni su podaci iz 2011., 2012. i 2013. godine kao podaci koji označuju stanje prije liberalizacije, a podaci iz 2014., 2015., 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godine prikazuju stanje nakon liberalizacije (liberalizacija je provedena 1.7.2013. godine). Valja spomenuti kako su prvi prijevoznici koji su ušli na otvoreno tržište počeli s radom tek u 2015. godini.



Slika 4. Grafički prikaz količine prevezene robe

Prije provođenja liberalizacije količina prevezene robe padala, što je vidljivo na slici 4. Na tržištu je usluge prijevoza tereta obavljala jedino tvrtka HŽ Cargo. Nakon početka rada prijevoznika koji su ušli na tržište, događa se rast količine prevezene robe. Povećanje količine prevezene robe krenulo je 2016. godine kada je prevezeno 9.985 tisuća tona robe, u usporedbi s 2015. godinom u kojoj je prevezeno 9.939 tisuća tona.

Vrlo je važno istaknuti 2020. godinu koja je obilježena pandemijom COVID-19. Unatoč tome, ostvaren je rast od 3,7% u količini prevezene robe željeznicom u odnosu na 2019. godinu.



Slika 5. Grafički prikaz ostvarenih tonskih kilometara

Ostvareni tonski kilometri imaju sličnu tendenciju pada odnosno rasta kao i količina prevezene robe, što se jasno vidi na slici 5. Od 2016. godine dogodio se značajan rast u ostvarenim tonskim kilometrima. Pandemija nije utjecala ni na ostvarene tonske kilometre, u 2020. godini je ostvaren rast od 12,6% u odnosu na godinu ranije. Može se povući zaključak kako je prepoznat potencijal željezničkog prijevoza na koji razne epidemiološke mjere nisu imale veliki utjecaj, barem što se tiče teretnog prijevoza.

Kako bi se provjerilo je li proces liberalizacije uspješno proveden, bilo je potrebno osmisliti način vrednovanja. 2002. godine razvijen je indeks liberalizacije željeznice (eng. LIB Index - Rail Liberalisation Index). Prvi izvještaj bio je 2002. godine, a zatim slijede tri izvještaja iz 2004., 2007. i 2011. godine. Zadnji izvještaj star je već 10 godina i bilo bi dobro napraviti novi izvještaj. LIB Index je osmišljen od strane IBM Global Business Services u suradnji s profesorom Christianom Kirchnerom sa Humboldt Universitya. [12]

Pri ulasku na novo tržište željezničkih usluga, željeznički prijevoznici nailaze na barijere koje su prema posljednjem izvješću iz 2011. godine podijeljene na zakonske i praktične. Pod pojmom zakonske barijere smatraju se svi pravni zahtjevi koje operateri moraju ispuniti za ulazak na tržište i u kojoj mjeri regulatorna tijela podupiru nove operatere. Praktične barijere pak govore o tome koje su praktične mogućnosti i prepreke za pristup tržištu. [13] [14]

Kod izračuna LIB Indexa, svaka od tih barijera predstavlja indikator (tablica 1.):

- LEX (Law in books) – „knjige” i
- ACCESS (Law in action) – „provedba”. [12]

Tablica 1. Indikatori LIB indeksa [15]

LEX	ACCESS	COM
- Organizacijska struktura - Regulacija pristupa tržištu - Nadležnosti regulatornog tijela	- Informacijske barijere - Administrativne barijere - Operativne barijere - Udio dostupnog domaćeg tržišta - Prodajne usluge u putničkom prijevozu	- Cijene, kvaliteta, javni fondovi - Situacija na tržištu (konkurencija)

Rezultati LIB indeksa 2011. izračunati su iz dva indikatora. LEX indikator čini 20%, a ACCESS 80% LIB indeksa. Natjecateljska dinamika na tržištu željezničkih prijevoznih usluga, COM indikator, ne uzima se u obzir. Najmanja vrijednost LIB indeksa je 100, a maksimalna 1.000 bodova. Što je vrijednost LIB indeksa veća, niže su relativne ulazne barijere za zainteresirane operatere na novom tržištu, tj. proces liberalizacije u određenoj državi je napredovao. Dobivene vrijednosti predstavljaju kategoriju liberalizacije, pa su tako i zemlje raspoređene u jednu od tri grupe:

- Napredne (LIB Index 800-1000 bodova),
- Liberalizacija ide po planu (LIB Index 600-799 bodova),
- Kasne (LIB Index 300-599 bodova). [16] [17]

Izračun LIB Indexa može se prikazati kao jednostavna formula:

$$\text{LIB index} = (0,2 \cdot \text{LEX index}) + (0,8 \cdot \text{ACCESS index}) + (0 \cdot \text{COM index}) \text{ [12]}$$

Vrijednosti LIB indeksa iz 2007. i 2011. godine prikazane su slikama 6. i 7 u nastavku. Pod države koje su računanjem LIB indeksa 2007. godine svrstane među napredne ubrajamo: Veliku Britaniju (GB), Njemačku (DE), Švedsku (SE) i Nizozemsku (NL). U kasnijem računanju, 2011. godine, tim istim državama pridružile su se još Danska (DK) i Austrija (AT). Može se utvrditi korelacija između dobro provedene liberalizacije tržišta željezničkih usluga i stanja u željezničkom sektoru, naime usluge koje željeznički operateri pružaju u državama koje su označene kao napredne su vrlo dobre sa stajališta putnika. U usporedbi između 2007. i 2011. godine stanje na začelju među

državama koje kasne u procesu liberalizacije također se mijenjalo: jedino je Francuska (FR) uspjela izaći iz te skupine postigavši rezultat koji ju vodi u grupu država gdje liberalizacija ide po planu. Najlošijoj grupi, uz Grčku (GR), Luxemburg (LU) i Irsku (IE), pridružile su se Litva (LT), Latvija (LV) i Španjolska (ES).



Slika 6. LIB index 2007. godine [16]



Slika 7. LIB index 2011. godine [16]

2.3. ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U HRVATSKOJ

Pravna osnova željezničkog sektora u Republici Hrvatskoj temelji se na Zakonu o željeznici. Zakonom o željeznici utvrđuju se pravila koja se primjenjuju na upravljanje željezničkom infrastrukturom, odnos upravitelja infrastrukture i željezničkih prijevoznika, uvjete za pristup željezničkoj infrastrukturi, željezničke usluge i naknade i korištenje infrastrukturnog kapaciteta te pravni status željezničke infrastrukture. [18]

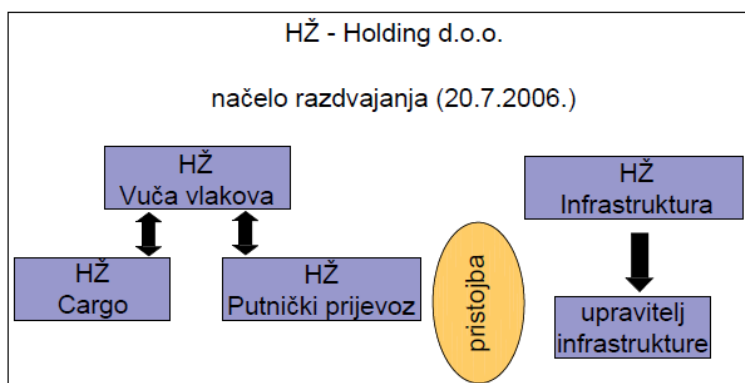
U ovom poglavlju opisana je strukturna podjela željezničkog sustava u Hrvatskoj, ustrojstvo tijela javne vlasti u organizaciji željezničkog prometa, željeznički prijevoznici i izvješće o mreži.

2.3.1. PODJELA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U HRVATSKOJ

Na sjednici Hrvatskoga sabora 17. srpnja 2003., proglašen je prvi Zakon o željeznici (NN 123/03). Njegovom primjenom (1. siječnja 2005.) prestali su vrijediti Zakoni o hrvatskim željeznicama (NN 53/94., NN 139/97. i NN 162/98.), a željeznički sustav počinje se temeljiti na načelu razdvajanja željezničkog prijevoza i željezničke infrastrukture. Prijevoznike i infrastrukturu vezala je pristojba.

Na sjednici Hrvatskoga sabora 15. prosinca 2005., proglašen je Zakon o podjeli trgovačkog društva HŽ - Hrvatske željeznice d.o.o. (NN 153/05), kojim je omogućena podjela društva HŽ - Hrvatske željeznice d.o.o. na četiri društva s ograničenom odgovornošću. Tako je 20. srpnja 2006. Vlada donijela Odluku, kojom je novoosnovano trgovačko društvo HŽ Hrvatske željeznice holding d.o.o. u vlasništvu Republike Hrvatske, vlasnik povezanih i pravno samostalnih trgovačkih društava (slika 8):

- HŽ Infrastruktura d.o.o.,
- HŽ Vuča vlakova d.o.o.,
- HŽ Putnički prijevoz d.o.o. i
- HŽ Cargo d.o.o. [14]



Slika 8. Podjela društva HŽ [14]

Takav način podjele provodio se tako da je sav vozni park pripao društvu HŽ Vuča vlakova d.o.o. te su ostala društva iznajmljivala vučna sredstva za ostvarivanje usluge prijevoza robe ili ljudi.

2012. godine Hrvatski sabor dobio je odluku kojom se društvo HŽ Vuča Vlakova d.o.o. restrukturira tako da se društvo podijeli i preuzme od strane postojećih društava HŽ Cargo d.o.o. i HŽ Putnički prijevoz d.o.o. Taj potez omogućio bi prijevoznicima upravljanje troškovima u cjelini svog prijevoznog procesa, što se smatralo kao vrlo bitno za njihov položaj na tržištu, konkurentnost i održivost poslovanja. Nedugo zatim, društvo HŽ Hrvatske željeznice holding d.o.o. pripojeno je društvu HŽ Infrastruktura d.o.o., što znači da danas postoje tri zasebne tvrtke u državnom vlasništvu koje imaju svoja područja djelovanja:

- HŽ Infrastruktura d.o.o. kao upravitelj infrastrukture, izvori prihoda su iz državnog proračuna i od pristojbi,
- HŽ Putnički prijevoz d.o.o. kao prijevoznik putnika, izvori prihoda su iz državnih subvencija i
- HŽ Cargo d.o.o. kao teretni prijevoznik, koji zbog liberalizacije tržišta posluje bez pomoći države, izvor prihoda je zarada od prodaje usluge prijevoza.

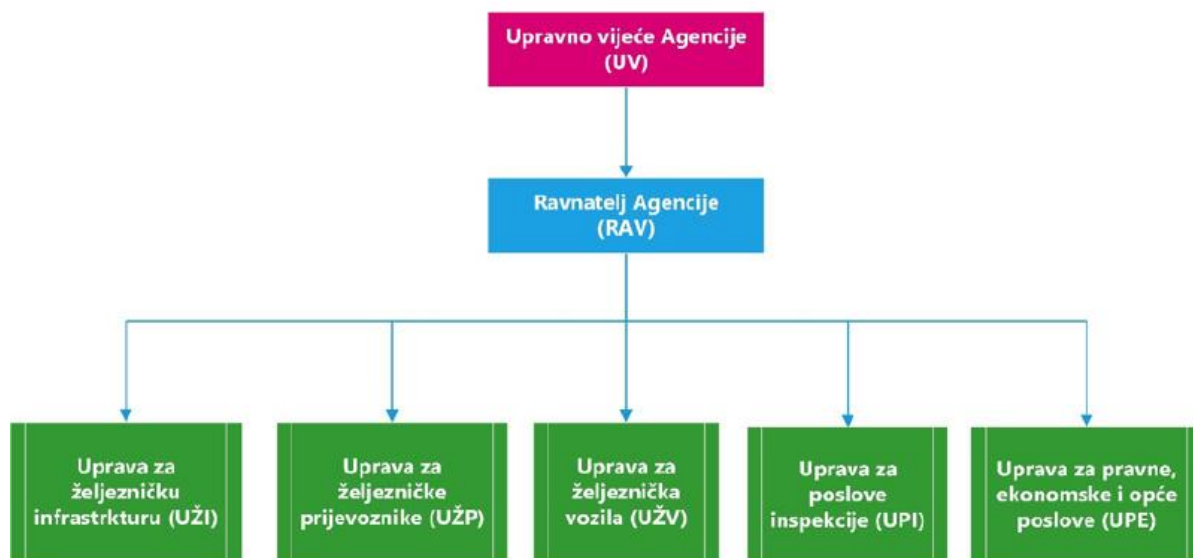
Osim tvrtki u državnom vlasništvu, na tržištu željezničkih usluga posluju i privatne tvrtke o kojima će se govoriti u poglavlju 2.3.3.

2.3.2. TIJELA JAVNE VLASTI U ORGANIZACIJI ŽELJEZNIČKOG SEKTORA

Tijela javne vlasti koja sudjeluju u organizaciji željezničkog sektora su: Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture te agencije koje sudjeluju u obavljanju poslova vezanih za sigurnost željezničkog sustava, istraživanje nesreća i regulaciji tržišta željezničkih usluga. Agencije djeluju kao neprofitne i samostalne pravne osobe s pravnim ovlastima u Hrvatskoj. Osnovane su posebnim zakonima.

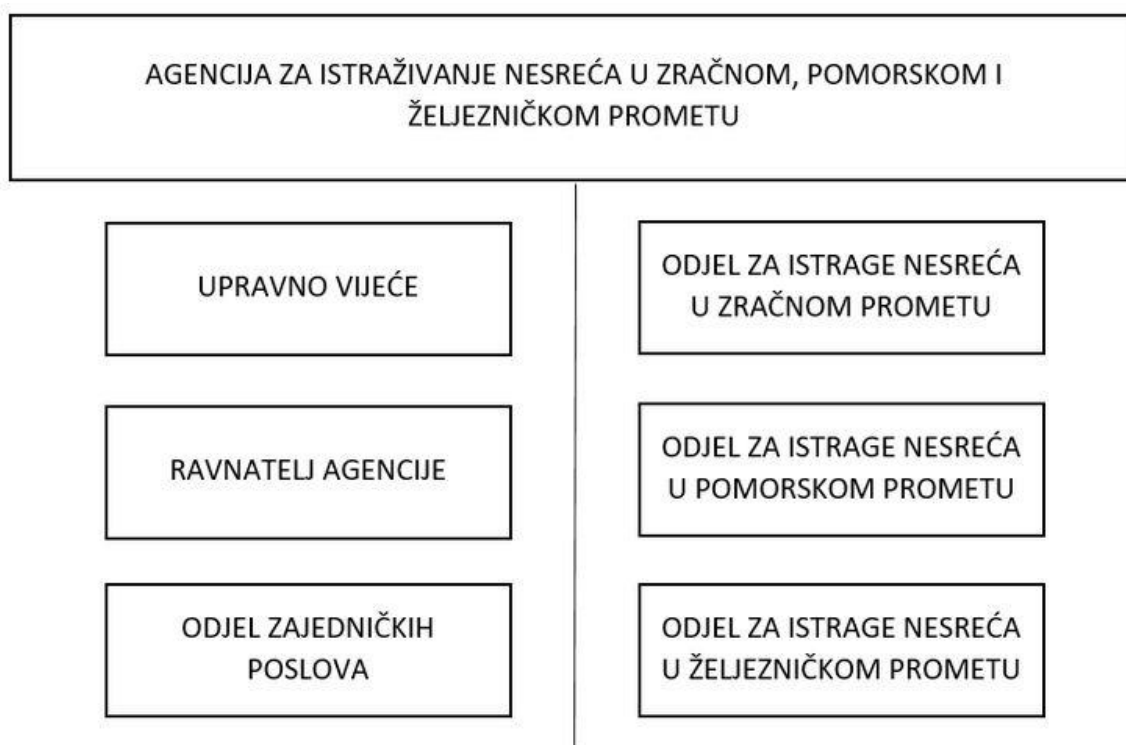
Agencija za sigurnost željezničkog prometa (ASZ) osnovana je Zakonom o agenciji za sigurnost željezničkog prometa (NN 120/2008). Zadaća Agencije je nadzor i reguliranje sigurnosti željezničkog sustava u Hrvatskoj što ju čini nadležnim tijelom za sigurnost u smislu željezničkog zakonodavstva Europske unije. Djelatnost Agencije obuhvaća poslove vezane za sigurnost željezničkog sustava, a naročito poslove vezane uz potvrde i uvjerenja o sigurnosti, odobrenja, dozvola i drugih ovlaštenja te nadzor i inspekciju u cilju osiguravanja kontinuiranog udovoljavanja zahtjevima za sigurnost

željezničkog sustava, vođenje propisanih registara te obavljanje drugih poslova utvrđenih zakonom. Organizacijska struktura Agencije, koju čine Upravno vijeće, Ravnatelj i Uprave, prikazana je slikom 9. [19]



Slika 9. Organizacijska struktura Agencije za sigurnost željezničkog prometa [19]

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (AIN) osnovana je Zakonom o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (NN 54/13). Agencija je dužna provoditi istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu s ciljem utvrđivanja uzroka nesreća te na osnovu toga izdaje sigurnosne preporuke. Sigurnosne preporuke izdaju se u skladu s zakonima na temelju koji djeluje Agencija, a njihova svrha je sprječavanje budućih nesreća. Kako bi se to ostvarilo, Agencija surađuje s drugim državnim istražnim tijelima da bi se postigla visoka razina učinkovitosti, žurnosti i kvalitete istraga. Djelatnost Agencije obuhvaća poslove istraživanja nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova, poslove sigurnosnih istraga u svrhu utvrđivanja uzroka nesreće i predlaganja mjera radi izbjegavanja pomorskih nesreća te unapređivanja sigurnosti plovidbe, kao i poslove istraživanja ozbiljnih nesreća u željezničkom prometu te izvanrednih događaja koji su pod određenim okolnostima mogli dovesti do ozbiljnih nesreća. Za svako područje istraživanja zadužen je jedan glavni istražitelj. Organizacijska struktura Agencije prikazana je slikom 10. [20]



Slika 10. Organizacijska struktura Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu [20]

Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti (HAKOM) osnovana je Zakonom o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17). Ona je nacionalna regulatorna agencija za obavljanje regulatornih i drugih poslova na tržištu elektroničkih komunikacija te tržištima poštanskih i željezničkih usluga u Republici Hrvatskoj u okviru djelokruga i mjerodavnosti propisanih Zakonom o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17), Zakonom o poštanskim uslugama (NN 144/12, 153/13 i 78/15) te Zakonom o regulaciji tržišta željezničkih usluga i zaštiti prava putnika u željezničkom prijevozu (NN 104/17). Prije ovog modela u kojem agencija uz regulaciju tržišta željezničkih usluga provodi još regulaciju tržišta na dva područja djelatnosti (poštanske usluge, elektroničke komunikacije), od srpnja 2007., postojala je jedinstvena Agencija za regulaciju tržišta željezničkih usluga (ARTZU). Na sjednici Hrvatskog sabora 30. svibnja 2014. većinom glasova svih zastupnika, ARTZU je pripojena tadašnjoj Hrvatskoj agenciji za poštu i elektroničke komunikacije (HAKOM) na način da je istovremeno uspostavljena sadašnja Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti (HAKOM). HAKOM se bavi regulacijom tržišta poštanskih i željezničkih usluga i djeluje u interesu potrošača

odnosno korisnika usluge. To postiže poticanjem predvidivosti, sprječavanjem diskriminacije, promicanjem djelotvornih investicija, zaštitom tržišnog natjecanja te doprinosom razvoju tržišta Europske Unije. [21]

Naknada za obavljanje poslova HAKOM-a u području regulacije tržišta željezničkih usluga, izražena u postotku od ukupnog godišnjeg bruto prihoda upravitelja infrastrukture koji je u prethodnoj kalendarskoj godini ostvaren od obavljanja željezničkih usluga, plaća se na dio godišnjeg bruto prihoda upravitelja infrastrukture od obavljanja željezničkih usluga koji prelazi 7.500.000,00 kuna po stopi 1,80 %. [22]

Organizacijska struktura HAKOM-a prikazana je slikom 11.



Slika 11. Organizacijska struktura HAKOM-a [21]

2.3.3. ŽELJEZNIČKI PRIJEVOZNICI

„Željeznički prijevoznik je svaka pravna osoba koja ima dozvolu za obavljanje usluga željezničkog prijevoza i čija je glavna djelatnost pružanje usluga željezničkog prijevoza putnika i/ili tereta, uz uvjet da ta pravna osoba osigura vuču vlakova; to uključuje i pravnu osobu koja pruža samo uslugu vuče vlakova.“ [23]

Nakon ishodaženja dozvole i potvrde o sigurnosti, prijevoznik može obavljati usluge prijevoza na željezničkoj infrastrukturi, uz uvjet da je s upraviteljem infrastrukture sklopio ugovor o pristupu željezničkoj infrastrukturi. [21] [24]

Upravitelj infrastrukture, u cilju pružanja usluge prijevoza putnika i tereta na siguran način, može dati pristup željezničkoj infrastrukturi samo željezničkom prijevozniku koji ima jedinstvenu potvrdu o sigurnosti izdanu od Agencije Europske unije za željeznice ili domaće Agencije za sigurnost željezničkog prometa, kojom željeznički prijevoznik dokazuje da je uspostavio vlastiti sustav upravljanja sigurnošću i da može na siguran način obavljati djelatnost na određenom području. U svom zahtjevu za jedinstvenu potvrdu o sigurnosti željeznički prijevoznik navodi vrstu i opseg obuhvaćenih željezničkih djelatnosti te planirano područje djelovanja. Uz zahtjev za jedinstvenu potvrdu o sigurnosti prilaže se dokumentacija kojom se dokazuje da je:

- željeznički prijevoznik uspostavio svoj sustav upravljanja sigurnošću koji ispunjava zahtjeve utvrđene u TSI-ima (tehničke specifikacije za interoperabilnost),
- željeznički prijevoznik ispunio zahtjeve utvrđene nacionalnim pravilima o kojima se obavijestilo Agenciju Europske unije za željeznicu.

Agencija Europske unije za željeznice ili Agencija, kada je područje djelovanja podnositelja zahtjeva ograničeno na teritorij Republike Hrvatske, na zahtjev željezničkog prijevoznika izdaje jedinstvenu potvrdu o sigurnosti s rokom važenja od najviše pet godina. Potvrda o sigurnosti se mijenja u cijelosti ili djelomično uvijek kada se vrsta ili opseg djelatnosti značajno promijeni, što je željeznički prijevoznik dužan prijaviti bez odgađanja.

Pristup željezničkoj mreži na teritoriju Republike Hrvatske bez jedinstvene potvrde o sigurnosti upravitelj infrastrukture, HŽ Infrastruktura d.o.o., može dozvoliti prijevoznicima iz trećih zemalja jedino u kolodvoru koji je određen za prekogranične aktivnosti. [25]

Danas u Hrvatskoj posluje samo jedan putnički prijevoznik, to je HŽ Putnički prijevoz d.o.o. No, u teretnom sektoru je brojka nešto bolja gdje posluju idući prijevoznici:

- HŽ Cargo d.o.o.,
- Adria Transport Croatia d.o.o.,
- CER Cargo d.o.o.,
- ENNA Transport d.o.o.,
- Eurorail Logistics d.o.o.,
- LOG Rail d.o.o.,

- Pružne građevine d.o.o.,
- Rail Cargo Carrier-Croatia d.o.o.,
- Rail & Sea d.o.o.,
- Train Hungary MAGÁNVASÚT KFT (inozemna podružnica),
- Slovenske željeznice-tovorni promet (inozemna podružnica) i
- Transagent Rail d.o.o. [26]

Iz analize u poglavlju 2.2. jasno je vidljivo kako se procesom liberalizacije i pojavom novih prijevoznika na tržištu teretnog prijevoza porastao prijevoz robe željeznicom. Po procjeni autora, prema stanju na tržištu u trenutku pisanja ovog rada, udio na tržištu može se prikazati u odnosu 60:40 u korist HŽ Carga naspram privatnih prijevoznika.

2.3.4. IZVJEŠĆE O MREŽI

HŽ Infrastruktura, kao upravitelj željezničke infrastrukture u Hrvatskoj, je na temelju Zakona o željeznici dužna donijeti i objaviti Izvješće o mreži koje je vezano uz godišnji vozni red. Izvješće o mreži izrađuje se u skladu sa Zakonom o željeznici kojim su u pravni poredak Republike Hrvatske prenesene odredbe Direktive 2012/34/EU o uspostavi jedinstvenog Europskog željezničkog prostora. Izvješće o mreži izrađuje se dvije godine unaprijed, što znači da je u trenutku pisanja ovog rada već dostupno Izvješće o mreži za 2023. godinu. Izvješćem o mreži se detaljno određuju opća pravila, rokovi, postupci i kriteriji za određivanje naknada i dodjelu kapaciteta te sadrži sve druge informacije koje su podnositelju zahtjeva, željezničkom prijevozniku, potrebne za podnošenje zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta. Stoga, može se reći kako Izvješće o mreži služi prvenstveno kao izvor informacija za podnositelje zahtjeva. Svrha Izvješća o mreži je prikaz željezničke infrastrukture kojom upravlja HŽ Infrastruktura, informacije o uvjetima za pristup željezničkoj infrastrukturi, dodjeli infrastrukturnog kapaciteta i naknadi. U Izvješću o mreži su navedene i sve ostale željezničke usluge koje nudi HŽ Infrastruktura d.o.o. uz navođenje informacija o postupku dodjele željezničkih usluga, naknadama i uvjetima za dobivanje pristupa uslugama i uslužnim objektima. Također, Izvješćem se navodi gdje su dostupni podaci o uvjetima pristupa uslužnim objektima koji su povezani sa željezničkom mrežom kojom upravlja HŽ Infrastruktura d.o.o. [27]

Izvješće o mreži objavljuje se u elektroničkom obliku na internetskoj stranici HŽ Infrastrukture i mora biti dostupno svim zainteresiranim subjektima. Svako Izvješće o mreži mora biti izdano na jeziku države za koju se izdaje i na engleskom jeziku. Izvješće o mreži sastoji se od šest cjelina u kojima su dati svi podaci koje korisnik treba znati o infrastrukturi i načinu pristupa istoj. Tablica 2. prikazuje strukturu Izvješća o mreži.

Tablica 2. Struktura Izvješća o mreži [27]

Struktura Izvješća o mreži		
1.	Opće informacije	sadrži opće informacije o Izvješću o mreži i kontakte
2.	Uvjeti pristupa	određuje pravne uvjete i postupke za dobivanje pristupa željezničkoj mreži
3.	Infrastruktura	sadrži opis tehničkih i funkcionalnih karakteristika željezničke mreže
4.	Dodjela kapaciteta	određuje postupak dodjele trase vlakova
5.	Usluge	sadrži popis usluga koje pruža HŽ Infrastruktura i ostali operatori uslužnih objekata
6.	Naknade	sadrži naknade za željezničke usluge koje se pružaju

Željeznička mreža HŽ Infrastrukture sastoji se od jednokolosiječnih i dvokolosiječnih pruga ukupne građevinske duljine 2617 kilometara (km), a čine ih:

- 2343 km jednokolosiječnih (89,5%) i
- 274 km dvokolosiječnih (10,5%).

Cjelokupna mreža koristi standardnu širinu kolosijeka koja iznosi 1435 milimetara (mm). Elektrificirano je 980 km željezničkih pruga (37,5%), od toga:

- 977 km izmjeničnim sustavom električne vuče, 25 kV, 50 Hz,
- 3 km istosmjernim sustavom električne vuče, 3 kV (Šapjane – državna granica).

Broj dvokolosiječnih i elektrificiranih pruga povećat će se uskoro završetkom projekata poput rekonstrukcije postojećeg i izgradnje drugog kolosijeka na dionici Dugo Selo – Križevci – državna granica i Hrvatski Leskovac - Karlovac, modernizacije i elektrifikacije pruge Zaprešić – Zabok i Vinkovci – Vukovar. [27]

Kako bi se lakše odredio način upravljanja i gospodarenja željezničkom infrastrukturom, željezničke pruge u Hrvatskoj razvrstavaju se na:

- pruge za međunarodni promet (M),
- pruge za regionalni promet (R) i
- pruge za lokalni promet (L).

Željezničke pruge za međunarodni promet su:

- glavne (koridorske) pruge, koje se nalaze na međunarodnim željezničkim koridorima i njihovim ograncima (koridori RH1, RH2 i RH3) i
- ostale pruge za međunarodni promet, koje unutar željezničkih čvorišta i izvan njih funkcionalno povezuju glavne (koridorske) pruge ili koje međunarodne morske i riječne luke te terminale povezuju s glavnim (koridorskim) prugama.

Željezničke pruge za regionalni promet su pruge koje u smislu daljinskoga prometa povezuju:

- željezničke prometne regije u Hrvatskoj,
- željezničke prometne regije u Republici Hrvatskoj sa željezničkim prugama za međunarodni promet i
- željezničke prometne regije susjednih država sa željezničkim prometnim regijama u Republici Hrvatskoj ili sa željezničkim prugama za međunarodni promet u Republici Hrvatskoj.

Željezničke pruge za lokalni promet su:

- željezničke pruge koje luke i terminale koji nisu od međunarodnoga značaja, te industrijske zone i gospodarske subjekte povezuju sa željezničkim prugama od značaja za regionalni promet,
- željezničke pruge koje unutar pojedine željezničke prometne regije u smislu lokalnoga prometa međusobno povezuju pojedina područja ili administrativno-gospodarske centre, ili ih priključuju na željezničke pruge za međunarodni promet ili na željezničke pruge za regionalni promet,
- željezničke pruge u funkciji gradskoga i prigradskoga željezničkog prometa, ukoliko istovremeno nisu željezničke pruge za međunarodni promet ili željezničke pruge za regionalni promet,

- željezničke pruge koje u smislu lokalnoga prometa spajaju pojedina lokalna područja u Republici Hrvatskoj s lokalnim područjima susjednih država i
- željezničke pruge za lokalno povezivanje unutar željezničkih čvorišta. [28]

Ono što je važno željezničkim prijevoznicima dakako su usluge koje im se nude. Koristeći te usluge, prijevoznici obavljaju uslugu prijevoza prema svom kupcu. Željezničke usluge koje se pružaju željezničkim prijevoznicima na nediskriminirajući način su:

- minimalni pristupni paket,
- pristup uslužnim objektima i uslugama koje se pružaju u tim objektima, uključujući pristup kolosijekom do uslužnih objekata,
- dodatne usluge i
- prateće usluge.

Minimalni pristupni paket koji pruža HŽ Infrastruktura sastoji se od:

- obrade zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta,
- prava korištenja dodijeljenog infrastrukturnog kapaciteta,
- korištenja željezničke infrastrukture,
- upravljanja prometom vlakova,
- korištenja raspoložive opreme za opskrbu električnom energijom potrebnom za vuču vlaka i
- pružanja svih ostalih informacija potrebnih za realizaciju usluge za koju je kapacitet dodijeljen.

Pristup uslužnim objektima i uslugama koje se pružaju u tim objektima odnosi se na slijedeće uslužne objekte:

- putničke kolodvore i stajališta, kolodvorske zgrade,
- robne terminale,
- ranžirne kolodvore i kolosijeke za formiranje vlakova,
- garažne kolosijeke,
- objekte za održavanje vozila,
- ostale tehničke objekte pod koje spadaju objekti za čišćenje i pranje,

- objekte u morskim lukama i lukama unutarnjih voda koji su povezani s pružanjem usluga željezničkog prijevoza,
- pomoćne objekte i
- objekte za opskrbu gorivom.

Pod pojmom dodatne usluge podrazumijevaju se slijedeće usluge:

- električna energija potrebna za vuču vlakova,
- predgrijavanje i predhlađivanje putničkih vlakova i
- posebni ugovori za nadzor pri prijevozu opasnih tvari ili pomoć pri vožnji vlakova s izvanrednim pošiljkama.

Prateće usluge mogu biti:

- pristup telekomunikacijskoj mreži,
- pružanje dodatnih informacija,
- tehnički pregled željezničkih vozila,
- usluga prodaje karata na putničkim kolodvorima i stajalištima i
- usluge održavanja koje se pružaju u objektima za održavanje. [27]

Ukratko, pod minimalnim pristupnim paketom smatraju se usluge koje su nužne za kretanje vlaka po pruzi, a pristup uslužnim objektima i uslugama podrazumijeva upotrebu službenih mjesta. Opskrba električnom energijom smatra se kao dodatna usluga, a pod prateće usluge svrstavaju se sve usluge koje nisu potrebne za kretanje vlaka.

Neke od usluga koje HŽ Infrastruktura ne pruža su: tehnički pregled željezničkih vozila, predgrijavanje i prethlađivanje vlakova i opskrba gorivom.

Za korištenje minimalnog pristupnog paketa usluga i usluga pristupa kolosijekom do uslužnih objekata, željeznički prijevoznici sklapaju Ugovor o pristupu s HŽ Infrastrukturuom, dok će se za ostale željezničke usluge sklopiti posebni ugovori. Naravno, korištenje uslužnih objekata kojima ne upravlja HŽ Infrastruktura predmet su posebnih ugovora s operatorima dotičnih uslužnih objekata. [27]

Operator uslužnog objekta dužan je na nediskriminirajući način pružiti svim željezničkim prijevoznicima pristup uslužnim objektima, uključujući pristup kolosijekom do uslužnih objekata, kao i pristup uslugama koje se pružaju u tim objektima. Operatori

uslužnih objekata dužni su u razumnom roku odgovoriti na zahtjev željezničkog prijevoznika za pristup uslužnom objektu i za pružanje usluga u tom objektu, a imaju pravo odbiti željezničkog prijevoznika samo ako postoji alternativa koja prijevozniku omogućuje obavljanje tražene usluge. [27]

Upravitelj infrastrukture, u ovom slučaju HŽ Infrastruktura, naplaćuje korištenje infrastrukture i pratećih objekata i usluga preko pristojbi. Iako se u svim službenim dokumentima na razini države i EU koristi pojam naknada za željezničku infrastrukturu, bilo bi ispravnije nazvati to pristojbom za željezničku infrastrukturu. Pojam naknada ima značenje protuvrijednosti za nešto oštećeno, neispravno, dok pojam pristojba ima značenje protuvrijednosti za neku obavljenju uslugu ili posao. Prijevoznici vožnjom vlaka ne uništavaju, tj. ne oštećuju željezničku infrastrukturu, nego koriste uslugu upravitelja infrastrukture.

Željeznički prijevoznici plaćaju pristojbu HŽ Infrastrukturi za minimalni pristupni paket, pristup prugom do uslužnih objekata i njihovu uporabu te dodatne i prateće usluge. Upravitelj infrastrukture trebao bi koristiti zaradu od pristojbi za unaprjeđenje svoje djelatnosti, odnosno u konstantno ulaganje u infrastrukturu i sve njene podsustave. Visina pristojbe utvrđuje se preko više parametara, neki od njih su: ostvareni kilometri vlaka, težina, sastav i brzina vlaka, kategorizacija pruga itd. Kod izračuna pristojbe za željezničku infrastrukturu vrlo je važno da upravitelj infrastrukture primjeni jednak i nediskriminirajući izračun za različite prijevoznike. U Hrvatskoj HAKOM ima ulogu provođenja kontrole usklađenosti pristojbi prema svim prijevoznicima. Stoga, vrlo je važno da upravitelj infrastrukture konstruira model izračuna pristojbi uzimajući u obzir slijedeće parametre:

- jednostavnost,
- transparentnost,
- nepristranost i
- ovisnost o troškovima. [12]

Kako upravitelji infrastrukture mogu ponuditi različite usluge željezničkim prijevoznicima, generalni ukupni izračun pristojbe može se izraziti pomoću slijedeće formule:

$$UP = P + PP + DP + SP,$$

pri čemu je:

UP – ukupan iznos pristojbe,
P – iznos pristojbe za osnovni paket usluge,
PP – iznos pristojbe za usluge postrojenja,
DP – iznos pristojbe za dodatne usluge i
SP – iznos pristojbe za sporedne usluge. [12]

U osnovi postoje dva načina za određivanje pristojbe za korištenje infrastrukture, i to jednostupnjeviti (linearni) i dvostupnjeviti (nelinearni). Kod jednostupnjevito određivanja, pristojba za jedinicu rada (usluge) neovisna je o broju jedinica koje željeznički operater kupi. Kod dvostupnjevito određivanja pristojbi prije svega upravitelj infrastrukture u prvom stupnju naplati željezničkom operateru naknadu za pravo pristupa infrastrukturi, a u drugom stupnju naplati onoliko jedinica usluge koliko operater želi kupiti po specifičnoj cijeni drugog stupnja. Kod dvostupnjevito načina određivanja pristojbe, prvi stupanj je dio fiksne naplate koji treba pokriti sumu fiksnih troškova i obično se preporuča da bude proporcionalan duljini dionice. [17]

Visina pristojbe za minimalni pristupni paket usluga i za pristup kolosijekom do uslužnih objekata određuje se na temelju izravnih troškova za održavanje željezničke infrastrukture i upravljanje prometom na željezničkoj infrastrukturi u skladu s provedbenom Uredbom (EU) 2015/909. Sustav naplate korištenja željezničke infrastrukture kojom upravlja HŽ Infrastruktura napravljen je u skladu s odredbama Zakona o željeznici. Pristojba za minimalni pristupni paket usluga za teretne vlakove računa se prema slijedećoj formuli:

$$C = (T + d_n) \cdot [\sum L_i \cdot l \cdot C_{vlkm} + (l_{el} \cdot C_{el})],$$

pri čemu je:

C – pristojba za minimalni pristupni paket,
T – ekvivalent trase vlaka,
 d_n – dodatak za korištenje nagibne tehnike,
 L_i – parametar linije,
l – duljina trase vlaka (km),
 C_{vlkm} – osnovna cijena (kn/vlkm),
 l_{el} – duljina trase s električnom vučom (km) i
 C_{el} – dodatak na cijenu vlkm trase vlaka s električnom vučom (kn/vlkm).

Ekvivalent trase vlaka (T), odnosno težinski razred u teretnom prometu, određen je s obzirom na ukupnu masu vlaka (Q+L). Tablicom 3. prikazani su koeficijenti težinskih razreda za određenu masu vlaka.

Tablica 3. Težinski razredi [27]

Težinski razred vlaka	Težinski raspon (t)	Ekvivalent težinskog razreda
TR1	$(Q+L) \leq 450$	0,27
TR2	$450 < (Q+L) \leq 750$	0,56
TR3	$750 < (Q+L) \leq 1050$	0,81
TR4	$1050 < (Q+L) \leq 1350$	1,10
TR5	$1350 < (Q+L) \leq 1650$	1,35
TR6	$1650 < (Q+L) \leq 1950$	1,61
TR7	$1950 < (Q+L) \leq 2250$	1,86
TR8	$2250 < (Q+L)$	2,11

Uspoređujući podatke iz tablice 3., vlakovi s većom masom plaćaju veću pristojbu.

Dodatak za korištenje nagibne tehnike (d_n) se primjenjuje na sve vlakove u putničkom prometu koji koriste nagibnu tehniku i iznosi 0,20.

Parametar linije (L) je određen integracijom triju elemenata koji utječu na definiranje njegove vrijednosti, a to su:

- tehnički parametar linije,
- ekvivalent rada linije,
- ekvivalent troškova linije.

Pripadnost pojedinih pruga odgovarajućoj liniji i vrijednosti parametara linije prikazana je tablicom 4.

Duljina trase vlaka (l) se izračunava na način da se zbroje svi kilometri trase vlaka na svakoj liniji, tj. pruži.

Osnovna cijena po vlak kilometru (C_{vlkm}) određuje se na temelju izravnih troškova za održavanje željezničke infrastrukture i upravljanje prometom na željezničkoj infrastrukturi i ostvarenih vlak kilometara. Cijene se razlikuju za putnički i teretni promet. Osnovna cijena po vlak kilometru za uslugu korištenja minimalnog pristupnog paketa usluga za vozni red 2020./2021. iznosi za:

- vlakove za prijevoz putnika 3,03 kn/vlkm + PDV,

- teretne vlakove 5,49 kn/vlkm + PDV i
- lokomotivske vlakove u putničkom i teretnom prijevozu 5,49 kn/vlkm + PDV.

Tablica 4. Parametri linije [27]

Linija	Pruge	Parametar linije
L1	M101, M102, M103, M104, M401, M402, M403, M405, M406, M407, M408, M409, M410, M502, R102	1,90
L2	M201, M202, M203, M404, M602, M603, L212	1,60
L3	M301, M302, M303, M304, L208	0,80
L4	M604, M605, M606, M607, L211	0,50
L5	R202, M501	0,80
L6	M601, R101, R103, R104, R105, R106, R201, L101, L102, L103, L201, L202, L203, L204, L205, L206, L207, L209, L210, L213, L214	0,30

Duljina trase vlaka s električnom vučom (l_{el}) izračunava se na način da se zbroje kilometri trase vlaka s električnom vučom.

Dodatak na cijenu vlkm trase vlaka s električnom vučom (C_{el}) se određuje na temelju izravnih troškova za održavanje opreme za opskrbu električnom energijom potrebnom za vuču vlakova i ostvarenih vlak kilometara trasa vlakova s električnom vučom. Dodatak iznosi 0,46 kn/vlkm + PDV.

Dodatak za ad hoc kapacitete naplaćuje se 10% za sve trase vlakova koje su zatražene u postupku ad hoc dodjele kapaciteta, odnosno 20% kad se za trasu vlaka izrađuje posebni vozni red. [27]

Također, HŽ Infrastruktura prijevoznicima naplaćuje i pristojbu za isporuku električne energije potrebne za vuču vlakova. U pristojbu je uračunat trošak isporuke električne energije koji plaća upravitelj infrastrukture (kupnja električne energije, prijenos distributivnim sustavom, troškovi elektro-vučnih podstanica i ostalih postrojenja) koji je uvećan za određenu dobit. Pristojba za isporučenu električnu energiju potrebnu za vuču vlaka izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$C_{ev} = C_{brtkm} \cdot BRTKM_{vlaka},$$

pri čemu je:

C_{ev} – pristojba za isporučenu električnu energiju za vuču vlaka,

C_{brtkm} – osnovna cijena električne energije (kn/brtkm) i

$BRTKM_{vlaka}$ – ostvareni brutotonski kilometri vlaka.

Osnovna cijena električne energije se određuje na osnovi tarifnih stavki dobavljača električne energije i specifične potrošnje pojedine kategorije vlaka. Vlakovi su svrstani u kategorije navedene u tablici 5.

Tablica 5. Kategorije vlakova [27]

Kategorija vlaka	Vrsta vlaka
1	EC, EN, IC, brzi, ubrzani i agencijski vlakovi
2	putnički, pogranični i prigradski vlakovi – (klasični sastav)
3	putnički, pogranični i prigradski vlakovi – (EMG)
4	svi teretni vlakovi, lokomotivski vlakovi i prazne putničke garniture

Dionice pruga svrstane su u dvije kategorije:

- nizinske – sačinjavaju sve elektrificirane dionice pruga na kojima je mjerodavni otpor pruge manji ili jednak 10 daN/t i
- brdske – sačinjavaju sve elektrificirane dionice pruga na kojima je mjerodavni otpor pruge preko 10 daN/t.

Za naplatu pristojbe je vrlo važno u koje doba dana je vlak vozio. Obračun se vrši kao i u kućanstvima, prema višoj i nižoj tarifi. Vremensko razdoblje primjene više tarife (VT) i niže tarife (NT) ovisi o računanju vremena tako da je u razdoblju ljetnog računanja vremena VT između 08:00 i 22:00, a NT između 22:00 i 08:00, dok je za vrijeme zimskog računanja vremena VT između 07:00 i 21:00, dok je NT između 21:00 i 07:00. Osnovne cijene električne energije za izmjenični sustav 25 kV 50 HZ prikazane su u tablici 6.

Tablica 6. Osnovne cijene električne energije [27]

Kategorija vlaka	Osnovna cijena električne energije (kn/brtkm)					
	nizinske pruge		brdske pruge			
			uspon		pad	
	VT	NT	VT	NT	VT	NT
1	0,0281	0,0171	0,0578	0,0353	0,0259	0,0158
2	0,0418	0,0260	0,0509	0,0317	0,0271	0,0169
3	0,0177	0,0107	0,0229	0,0138	0,0135	0,0081
4	0,0142	0,0076	0,0416	0,0222	0,0103	0,0055

3. TEHNIČKA SREDSTVA KORIŠTENA PRI PRIJEVOZU KALCITA ŽELJEZNICOM

Kako bi se prijevoz kalcita mogao optimalno odvijati, koriste se razna tehnička sredstva kojima se to može ostvariti. Na ishodištu i odredištu prijevoza, odnosno na utovarnom i istovarnom mjestu, potrebna su postrojenja kojima se kalcit proizvodi i preko kojih se vrši utovar i istovar iz vagona. Između ishodišta i odredišta, potrebna su željeznička tehnička sredstva kojima se obavlja prijevoz. Tehnička sredstva koja se koriste pri otpremanju kalcita željeznicom iz tvrtke Calcit Lika d.o.o. iz Gospića opisana su u nastavku.

3.1. TEHNIČKA SREDSTVA U POGONU TVRTKE CALCIT LIKA

Tvrtka Calcit Lika d.o.o. iz Gospića osnovana je 2006. godine od strane društva Calcit d.o.o. iz Slovenije. Calcit grupa posluje na tri lokacije: u Stahovici u Sloveniji (sjedište grupacije), u Gospiću u Hrvatskoj i u Terneuzenu u Nizozemskoj. U proizvodnom pogonu u Gospiću, izgrađenom 2012. godine, proizvode se suhi i mokri proizvodi od kalcijevog karbonata. U poslovnoj godini 2020., tvrtka je proizvela oko 550.000 tona kalcita, a plan za 2021. godinu je 650.000 tona. Tvrtka Calcit Lika ima koncesiju nad kamenolomom Vrebac – Barlete koji se nalazi na širem području grada Gospića, približne udaljenosti 15 km. Karbonatne mineralne sirovine koje se eksploatiraju u navedenom kamenolomu koriste se za industrijsku preradu u suhe ili mokre proizvode od kalcijevog karbonata ili za daljnju isporuku u neobrađenom stanju. Prijevoz sirovine iz kamenoloma obavlja se isključivo cestovnim prijevozom zbog nemogućnosti pristupa kamenolomu na drugi način. Također, sva ostala sredstva potrebna za proizvodni proces tvrtke dolaze cestovnim prijevozom. Otprema gotovih proizvoda kalcita obavlja se cestovnim i željezničkim prijevozom, i to u omjeru 20:80 u korist željezničkog prijevoza.

Glavni proizvodi tvrtke Calcit Lika su HydroPlex kao mokri kalcit i CalPlex kao suhi kalcit. Postoji nekoliko vrsta oba proizvoda te se proces proizvodnje razlikuje od vrste do vrste. Neke od vrsta HydroPlexa su: HydroPlex 60/78, HydroPlex 70/65, HydroPlex 75/78, HydroPlex 90/78, HydroPlex 95/78, HydroPlex 98/78 i HydroPlus. Vrste CalPlexa su slijedeće: CalPlex Extra, CalPlex 0, CalPlex 1, CalPlex 2, CalPlex 5,

CalPlex 15, CalPlex 40 i CalPlex VP, od kojih se željeznicom najčešće prevoze CalPlex 2 i CalPlex 5.

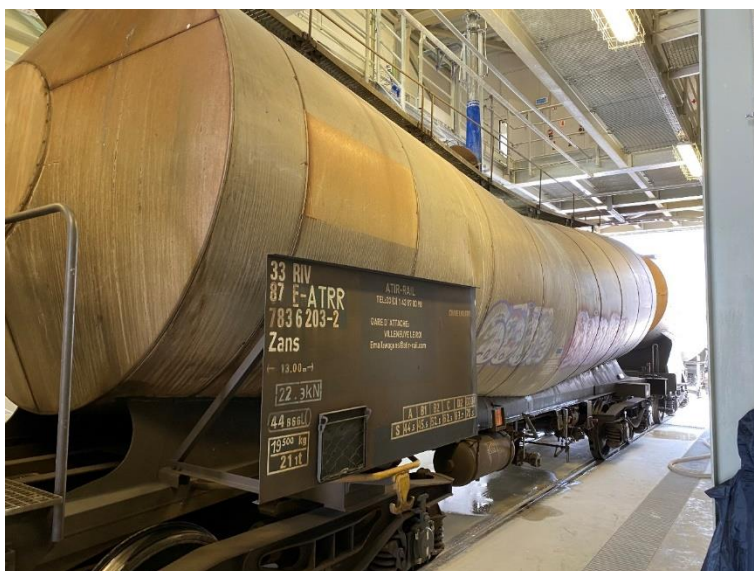
Proizvodni proces može se generalno opisati na slijedeći način: iz kamenoloma se kamionima dovozi prljavi kamen koji se u krugu tvrtke istovara na plato prljavog kamena. Takav kamen se prekrcajnom mehanizacijom, transporterima, prebacuje u pogon gdje kamen prolazi kroz proces pranja, nakon čega se opet transporterima prebacuje na deponij čistog kamena (slika 12.) koji se nalazi vani. Takav, oprani kamen koristi se za daljnju obradu u pogonu ili se utovara u Tads vagone kojima se prevozi prema Solinu gdje se dalje otprema brodom. Kako bi se kamen dalje obrađivao u pogonu, utovarivačima se utovara u usipni koš, odakle se transporterima dalje prebacuje u suhi mlin u kojem se obavlja mljevenje i dobiva se suhi proizvod (CalPlex). Nakon mljevenja, proizvod se puhalima prebacuje u silose (suhi silos) na skladištenje (slika 13.), odakle proizvod može ići takav van u kontejnere ili Uacs vagone ili može pomoću puhala ići u drugi dio pogona u postrojenje mokrog mljevenja. Takav suhi proizvod se u mlinu za mokro mljevenje miješa s vodom u omjeru 78% suhi materijal i 22% voda. Nakon procesa mljevenja, materijal se cjevovodima transportira u silos gotovog proizvoda (mokri silos) odakle se šalje u punionicu (slika 14.). Omjer mokrog mljevenja naspram suhog je 95:5. Proizvodni proces je radi lakšeg razumijevanja slikovito opisan u prilogu 1.



Slika 12. Deponij čistog kamena



Slika 13. Silos suhih proizvoda



Slika 14. Mjesto punjenja mokrog proizvoda

Unutar pogona tvrtke nalazi se pet utovarnih mjesta, od toga su četiri za suhe proizvode i jedno za mokre. Utovarna mjesta za suhe proizvode nalaze se na oba kolosijeka unutar tvrtke, na svakom kolosijeku po dva utovarna mjesta (slika 15.), a jedino utovarno mjesto za mokre proizvode nalazi se na sjevernom kolosijeku. Oba kolosijeka unutar pogona tvrtke su 300 m dužine (slika 16.). Manipulativna površina u krugu tvrtke gdje se nalaze kolosijeci je asfaltirana u razini gornjeg ruba tračnice tako da se i cestovna vozila mogu nesmetano kretati unutar pogona, a isto tako mogu pristupiti utovarnim mjestima koja se nalaze točno iznad kolosijeka.



Slika 15. Utovarno mjesto suhog proizvoda

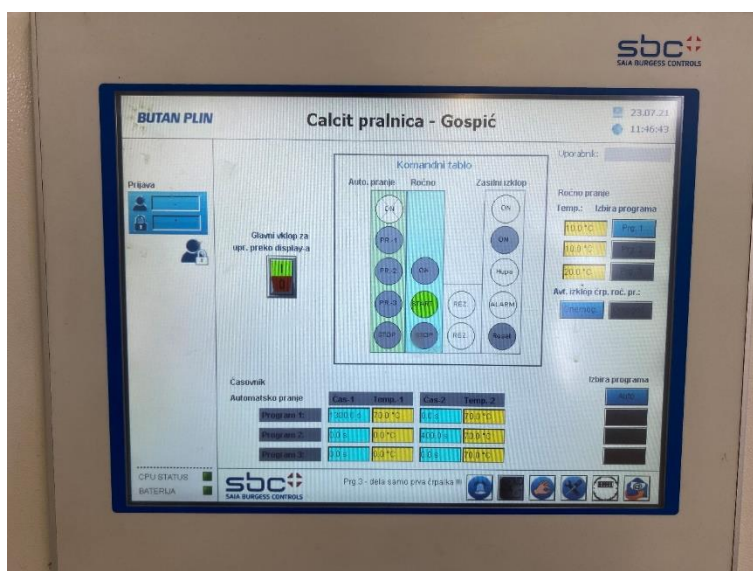


Slika 16. Vagoni za utovar na industrijskom kolosijeku u proizvodnom pogonu

Sam proces utovara za mokri materijal traje cca. 30 minuta, a za suhi materijal jedan sat. Prije procesa utovara mokrog materijala vagoni se moraju oprati. Pranje se odvija posebnom napravom koja se mosnom dizalicom spusti u vagon te se vagon potpuno zatvori. Vagon se pere 30 minuta pod tlakom vrućom vodom zagrijanom na 70°C, a ovisno o stanju vagona ti parametri se mogu mijenjati. Sva nečistoća iz vagona izlazi na donjoj strani. Proces pranja i strojarnica prikazani su slikama 17., 18., 19. i 20.



Slika 17. Naprava za pranje vagona



Slika 18. Sučelje računala za podešavanje procesa pranja

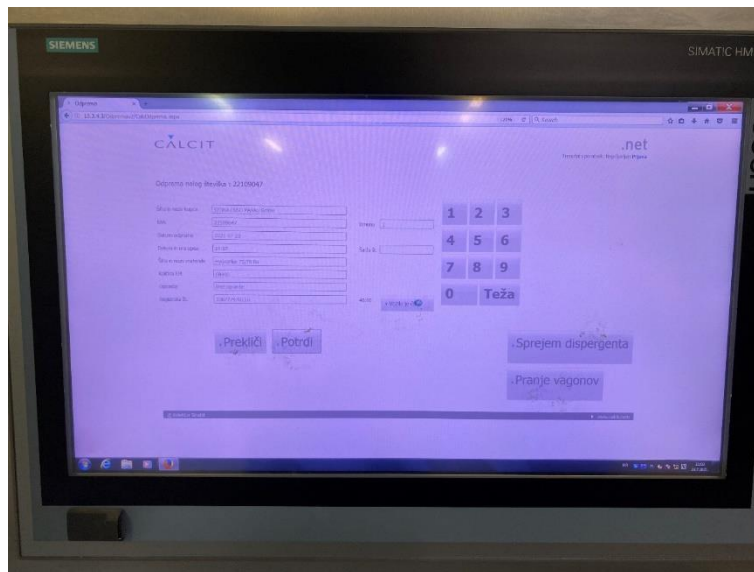


Slika 19. Isticanje nečistoća u podne kanale

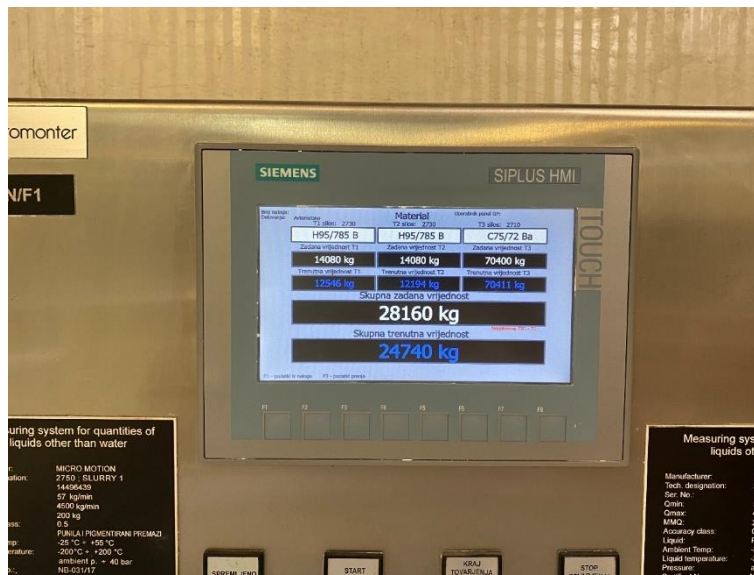


Slika 20. Strojarnica sustava za pranje

Nakon pranja, vagon se pomiče na slijedeću postaju, a to je utovarno mjesto. Gotovi mokri proizvod se cjevovodom transportira do vagona te se na kraju gravitacijski izlijeva u vagon. Cjelokupni proces utovara je moguće pratiti preko dva sučelja; jedno koje sadrži sve informacije o proizvodu i kupcu proizvoda koji se trenutno utovara, broj vagona i potrebna količina proizvoda. Drugo sučelje prikazuje trenutne i zadane vrijednosti količine proizvoda te stanje u silosu. Sučelja su prikazana slikama 21. i 22.



Slika 21. Sučelje s informacijama o vagonu



Slika 22. Sučelje s prikazanim podacima o količini proizvoda

Utovar suhih proizvoda može se obaviti na četiri utovarna mjesta koja su prikazana na slici 23. Iz suhog silosa proizvod ispada u vagone gravitacijom (slika 24.).



Slika 23. Utovarna mjesta za suhe proizvode



Slika 24. Utovar suhog proizvoda

Nakon utovara određenog proizvoda u vagone, na vagon se stavlja pločica s oznakom proizvoda, što je prikazano slikom 25.



Slika 25. Oznaka tereta u vagonu, HydroPlex 75/78

3.2. ŽELJEZNIČKA TEHNIČKA SREDSTVA

Svi proizvodi koji izlaze iz tvrtke Calcit Lika otpremaju se u zatvorenim vagonima zbog sprječavanja utjecaja vanjskih čimbenika na sam proizvod. Za vuču vlakova, prijevoznik Rail & Sea koristi dizelske i električne lokomotive.

3.2.1. ŽELJEZNIČKA VUČNA VOZILA

Unutar kruga tvrtke Calcit Lika za manevriranje vagona koriste se dvije vrste vozila; manevarski traktor i manevarska lokomotiva. Dva manevarska traktora je prijevoznik Rail & Sea iznajmio kako bi njima mogli obavljati manevarski rad unutar pogona. Manevarska lokomotiva se u većini slučajeva koristi za izvlačenje tovarenih vagona iz pogona tvrtke i dostavu praznih vagona iz kolodvora Gospić.

Manevarski traktori su proizvod tvrtke Zephir, oznake 10.170. Maksimalno dozvoljeno opterećenje kvačila manevarskog traktora iznosi 100 kN i mogu povući kompoziciju mase do 2.000 t. Ono što je vrlo korisno kod manevarskog traktora je to što se može kretati i izvan tračnica, čime se vremenski smanjuju tehnološki procesi prilikom obavljanja manevriranja unutar pogona. Na slici 26. prikazan je manevarski traktor Zephir 10.170.



Slika 26. Manevarski traktor Zephir 10.170

Manevarska lokomotiva koju koristi prijevoznik Rail & Sea za dostavu praznih vagona i izvlačenje natovarenih vagona iz pogona tvrtke Calcit Lika u kolodvor Gospić je dizel – električna lokomotiva serije 643. Prijevoznik je lokomotivu 643 037 (bivša lokomotiva Slovenskih železnica) počeo koristiti početkom 2021. godine nakon što je obnovljena u Mariboru. Lokomotiva je proizvedena 1977. godine u tvornici Đuro Đaković i raspolaže instaliranom snagom od 680 kW. Ideničnim lokomotivama raspolaže i prijevoznik HŽ Cargo pod oznakom 2041. Na slici 27. prikazana je lokomotiva 643 037 prilikom izvlačenja natovarenih vagona u kolodvor Gospić.



Slika 27. Manevarska lokomotiva serije 643

Vuča vlaka obavlja se s tri različite lokomotive; od toga su dvije dizel – električne i jedna električna. Kako je pruga od Gospića i prema Ogulinu/Oštarijama i Gračacu/Splitu neelektrificirana, koriste se dizel – električne lokomotive. Za vuču vlaka prema Oštarijama i Gračacu koristi se lokomotiva Siemens EuroRunner 20 (ER 20). To je dizel – električna lokomotiva koja se proizvodila između 2002. i 2011. godine, a prijevoznik Rail & Sea koristi tri takve lokomotive. Lokomotiva ima instaliranu snagu 2.000 kW, što je ograničavajući faktor pri vuči vlaka prema Oštarijama, gdje se zbog mjerodavnog uspona pruge od 21 daN/t na dionici Vrhovine – Rudopolje vlak podijeli na dva približno jednaka dijela i svaki dio se zasebno odvozi do kolodvora Rudopolje gdje se kompozicije opet spajaju u jednu i tako nastavljaju prema Oštarijama. Lokomotiva Siemens ER 20 prikazana je na slici 28.



Slika 28. Lokomotiva Siemens ER 20 na industrijskom kolosijeku tvrtke Calcit Lika

Prijevoz kamenog agregata iz Gospića do luke Split obavljaju dva prijevoznika, Rail & Sea i HŽ Cargo. Rail & Sea obavlja vuču vlaka od Gospića do Gračaca i obratno, dok na dionici od Gračaca do Solina vuču obavlja HŽ Cargo. Prijevoznik Rail & Sea koristi lokomotive Siemens ER 20, a HŽ Cargo lokomotive serije 2062. Lokomotiva serije 2062 proizvodila se od 1973. do 1985. godine u američkoj tvrtci General Motors. Lokomotiva raspolaže instaliranom snagom od 1.640 kW i prikazana je na slici 29.



*Slika 29. Lokomotiva serije 2062
Autor: Petrić Josip*

Pošto je pruga od Oštarija elektrificirana, vuča vlaka obavlja se električnom lokomotivom iz kolodvora Oštarije prema kupcu kalcita (Njemačka, Austrija i Slovenija). Prijevoznik Rail & Sea vuču obavlja višesustavnom interoperabilnom lokomotivom Siemens Vectron, koja može prometovati u većini država EU. Prototip lokomotive predstavljen je 2010. godine, a lokomotiva se još uvijek proizvodi u proizvodnim pogonima Siemensu u Münchenu. Navedena lokomotiva je višesustavna, odnosno može raditi na četiri sustava napajanja:

- AC 15 kV, 16,7 Hz,
- AC 25 kV, 50 HZ,
- DC 1,5 kV i
- DC 3 kV.

Lokomotiva ima instaliranu snagu od 6.400 kW i trenutno je proizvedeno više od 700 primjeraka. Siemens Vectron prikazan je slikom 30. [29] [30]



Slika 30. Lokomotiva Siemens Vectron

3.2.2. ŽELJEZNIČKA VUČENA VOZILA

Tvrtka Calcit Lika proizvodi suhe (najčešće praškasti) i mokre (najčešće tekući) proizvode od kalcijevog karbonata. Kod prijevoza, ti proizvodi obavezno moraju biti zaštićeni od vanjskih utjecaja kako bi se osigurala kvaliteta kupcu. Stoga su svi željeznički vagoni kojima se ti proizvodi prevoze zatvoreni. Proizvodi se otpremaju u četiri vrste vagona koji su navedeni u tablici 7.:

Tablica 7. Vrste vagona kojima se obavlja prijevoz kalcita

Vrste vagona	
Oznaka vagona	Agregatno stanje tereta koje se prevozi u vagonu
Zacns	mokro
Uacns-z	suho
Tads-z	suho
Sgnss	suho

Kao što je navedeno u tablici 7., za prijevoz kalcita se koriste četiri vrste željezničkih vagona. Isto tako, nije moguće koristiti sve vagone za prijevoz bilo kojeg oblika kalcita, već se u određenim vagonima (Uacns-z, Tads-z i Sgnss) mogu voziti samo suhi proizvodi, a u vagonima oznake Zacns mokri proizvodi. Na vagonu oznake Sgnss nalaze se dva tank kontejnera dimenzija 6.058 x 2.438 x 2.670 m koji se tovore suhim, odnosno praškastim proizvodima.

Teretni vagon Zacns je četveroosovinski zatvoreni vagon namijenjen prijevozu kalcijevog karbonata u tekućem stanju. Vagon je izrađen od hladno valjanog nehrđajućeg čelika s nagibom dna od 8° koji vodi do središnje postavljenog sustava ispuštanja kalcijevog karbonata. Spremnik je izoliran mineralnom vunom i prekriven prethodno obojenim pločama od eloksiranog čelika. Na vrhu vagona nalaze se tri otvora: dva otvora promjera 300 mm i jedan otvor promjera 500 mm. Otvori promjera 300 mm služe za čišćenje i dezinfekciju unutrašnjosti spremnika, dok otvor promjera 500 mm služi za utovar kalcijevog karbonata. Utovar se može vršiti gravitacijski ili pod tlakom. Istovar sadržaja iz spremnika može se obaviti s obje strane vagona. Tehničke specifikacije vagona Zacns nalaze se u tablici 8., a vagon je prikazan slikom 31. [31]

Tablica 8. Tehničke specifikacije vagona Zacns [31]

Tehničke specifikacije vagona Zacns	
Dužina vagona preko odbojnika	12,80 m
Visina vagona	4,23 m
Volumen spremnika	45 m ³
Maksimalno osovinsko opterećenje	22,5 t
Vlastita masa vagona (tara)	19,5 t
Maksimalna nosivost vagona	70,5 t
Najveća dopuštena brzina (prazni/tovareni)	100/120 km/h



Slika 31. Zacns vagon u Gospiću

Teretni vagon Uacns-z je četveroosovinski zatvoreni vagon namijenjen prijevozu rasutih materijala, materijala u prahu i sitnozrnatih materijala kao što su cement, vapno, suhi kalcit i drugi. Utovar vagona se obavlja slobodnim padom kroz otvore koji se nalaze na gornjem dijelu cisterne, a istovar pomoću zraka pod pritiskom kroz četiri otvora na donjem dijelu i s obje strane vagona. Tehničke karakteristike Uacns-z vagona nalaze se u tablici 9., a vagon je prikazan slikom 32.

Tablica 9. Tehničke karakteristike vagona Uacns-z [32]

Tehničke karakteristike vagona Uacns-z	
Dužina vagona preko odbojnika	17,14 m
Visina vagona	4,31 m
Volumen spremnika	80 m ³
Maksimalno osovinsko opterećenje	22,5 t
Vlastita masa vagona (tara)	26 t
Maksimalna nosivost vagona	64 t
Najveća dopuštena brzina (prazni/tovareni)	100/120 km/h



Slika 32. Uacns-z vagon u Gospiću

Teretni vagon Tads-z je četveroosovinski zatvoreni vagon s pomičnim krovom namijenjen prijevozu rasutih tereta koji nemaju oštih bridova i čija granulacija iznosi između 1 i 50 mm te ih treba zaštititi od atmosferskih utjecaja. Prije utovara je potrebno deblokirati krov uz pomoć mehanizma koji se nalazi na vagonskoj platformi, a nakon

utovara krov treba vratiti u prijašnji položaj i blokirati ga. Teret se istovara pomoću gravitacije po ispusnim lijevcima djelomičnim ili potpunim otvaranjem jednog ili više otvora na jednoj ili obje strane. Tehničke karakteristike vagona Tads-z nalaze se u tablici 10., a vagon je prikazan slikom 33.

Tablica 10. Tehničke karakteristike vagona Tads-z [32]

Tehničke karakteristike vagona Tads-z	
Dužina vagona preko odbojnika	19,04 m
Visina vagona	4,25 m
Volumen spremnika	66 m ³
Maksimalno osovinsko opterećenje	20 t
Vlastita masa vagona (tara)	26 t
Maksimalna nosivost vagona	54 t
Najveća dopuštena brzina (prazni/tovareni)	100/120 km/h



Slika 33. Tads-z vagon [34]

Teretni vagon Sgnss je otvoreni plato vagon koji služi za prijevoz kontejnera i izmjenjivih sanduka. Kontejneri se spuštaju na vagon te se pomoću trnova na rubovima vagona osigurava njihova stabilnost u vožnji. Konkretno, u slučaju prijevoza kalcita, vagonom se prevoze dva tank kontejnera vanjskih dimenzija 6.058 x 2.438 x 2.670 m, maksimalnog kapaciteta 41.500 l. Tehničke specifikacije vagona Sgnss nalaze se u tablici 11., a vagon s kontejnerima za prijevoz kalcita je prikazan slikom 34.

Tablica 11. Tehničke karakteristike vagona Sgnss [35]

Tehničke karakteristike vagona Sgnss	
Dužina vagona preko odbojnika	19,64 m
Visina praznog vagona	1,15 m
Maksimalno osovinsko opterećenje	22,5 t
Vlastita masa vagona (tara)	19 t
Maksimalna nosivost vagona	71 t



Slika 34. Sgnss vagon s kontejnerima u Gospiću

4. STUDIJA SLUČAJA – PRIJEVOZ KALCITA IZ GOSPIĆA

Zbog velike količine proizvedenog kalcita, udaljenosti do odredišta, ekoloških, ekonomskih i ostalih razloga, najoptimalniji način za prijevoz kalcita je željeznicom. Tu praksu održava i tvrtka Calcit Lika koja većinu proizvoda prevozi željeznicom, a tek nešto manji dio cestovnim prijevozom. Svi proizvodi tvrtke koji se prevoze željeznicom imaju odredište u inozemstvu. Proizvod tipa CalPlex 2 i 5 prevoze se u kontejnerima na slijedeća odredišta:

- Gratkorn – Gratwein, Austrija (tvrtka Sappi),
- Limburg an der Lahn, Njemačka (tvrtka Swarco) i
- Burghausen, Njemačka (tvrtka Wacker Chemie).

Proizvod tipa HydroPlex prevozi se u vagonima cisternama na slijedeća odredišta:

- Augsburg, Njemačka (tvrtka UPM Papierfabrik),
- Schwedt, Njemačka (tvrtka Leipa),
- Gratkorn – Gratwein, Austrija (tvrtka Sappi),
- Hagen Kabel, Njemačka,
- Plattling, Njemačka (tvrtka Rhein Papier) i
- Maxau, Njemačka (tvrtka Stora Enso).

Primjerak teretnog lista za jedan vlak nalazi se u prilogu 1.

4.1. LOKALNI RAD U KOLODVORU GOSPIĆ

Tehnologija rada u kolodvoru definira manevarske zadatke koji se javljaju u kolodvoru, te radnje koje se poduzimaju kako bi se ti zadaci riješili. U ovom slučaju, te radnje obavlja željeznički prijevoznik Rail & Sea, koji obavlja manevarski rad u pogonu tvrtke Calcit Lika i u kolodvoru Gospić. Željeznički kolodvor Gospić je u pogledu prometne službe međukolodvor na rasporednom odsjeku Vrhovine – Gračac. Sam kolodvor se proteže u dužini od 1.638 m (udaljenost od oba ulazna signala), na pruzi M604 Oštarije – Knin – Split Predgrađe, a nalazi se između kolodvora Perušić i Medak. Kolodvor se nalazi u kilometarskom položaju 115+663, a od kolodvora Perušić udaljen je 14,1 km, a kolodvora Medak 13,6 km. [27]

Kolodvor Gospić ima osam kolosijeka. Glavni kolosijeci su drugi, treći i četvrti te služe kao prijemno – otpremni kolosijeci. Drugi kolosijek je glavni prolazni kolosijek. Prvi, peti i sedmi (krnji) kolosijeci služe kao manipulativni kolosijeci.

Prvi kolosijek namijenjen je za prihvat, utovar i istovar vagona i preko njega se vagoni postavljaju na sedmi kolosijek i industrijski kolosijek tvrtke Calcit Lika. S prvog kolosijeka skretnicom br. 5 odvaja se industrijski kolosijek, a skretnicom br. 7 odvaja se sedmi kolosijek. Skretnica br. 5 zaštićena je od vozila s industrijskog kolosijeka iskliznicom I-1.

Peti kolosijek namijenjen je za potrebe HŽ Infrastrukture, sastavljanje ili raspuštanje vlakova te za smještaj vagona tovarenih opasnim tvarima.

Sedmi kolosijek namijenjen je za utovar i istovar vagonskih pošiljaka, te zajedno sa osmim kolosijekom predstavlja štitni kolosijek. [36]

Korisne duljine kolosijeka u kolodvoru Gospić su navedene u nastavku:

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1. kolosijek = 147 m | 5. kolosijek = 269 m |
| 2. kolosijek = 687 m | 6. kolosijek (krnji) = 44 m |
| 3. kolosijek = 643 m | 7. kolosijek (krnji) = 373 m |
| 4. kolosijek = 598 m | 8. kolosijek (krnji) = 44 m |

Kolodvor Gospić osiguran je relejnim uređajem tipa SS-74. Uređaj omogućava osiguranje voznihi puteva ulaza, izlaza i prolaza kolosijecima 2., 3. i 4. Skretnice br. 1 i 13 opremljene su elektro – postavim spravama i postavljaju se preko relejnog uređaja. Ostale skretnice postavljaju se fizički na samom mjestu.

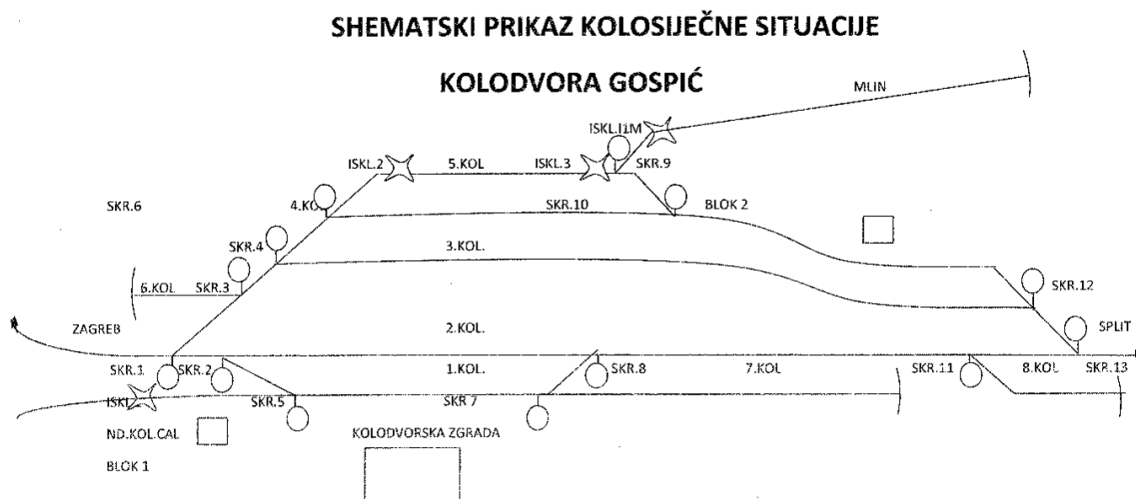
Kolodvor je osiguran svjetlosnim ulaznim i izlaznim signalima. Ulazni signali su dvoznačni, a izlazni jednoznačni i skupni.

U kolodvoru Gospić nalaze se slijedeća radna mjesta:

- šef kolodvora,
- prometnik vlakova i
- skretničar – kolodvorski radnik. [36]

Manevarske poslove u kolodvoru obavlja prometnik vlakova, skretničar - kolodvorski radnik i osoblje prijevoznika. Manevarski rad u kolodvoru Gospić obavlja se vučnim vozilom vlaka ili manevarskom lokomotivom prijevoznika. Kod vlakova s vlakovođom dužnost rukovaoca manevre obnaša vlakovođa koji je dužan prometniku vlakova

ispostaviti raspored manevriranja, obrazac SE-5, za radnje koje planira obaviti. Ako je vlak bez vlakovođe dužnost rukovatelja manevre obnaša prometnik vlakova, odnosno radnik kojeg on odredi. Odobrenje za manevarski rad daje prometnik vlakova rukovatelju manevre pismeno, usmeno, putem telefona ili putem skretničara.



Slika 35. Shematski prikaz kolosiječne situacije kolodvora Gospić [36]

Odbacivanje vagona u kolodvoru Gospić dopušteno je samo u pravcu kolodvora Vrhovine, dok je u pravcu kolodvora Gračac zabranjeno. Uvjeti za odbacivanje vozila su:

- da je dio kolosijeka na koji se ona odbacuju pregledan, a sve skretnice u manevarskom voznom putu u pravilnom položaju,
- da se odbačena vozila kreću takvom brzinom da polagano i bez jakog udara naiđu na vozila u mirovanju,
- da pad u smjeru odbacivanja nije veći od 2,5 ‰ ili uspon nije veći od 5 ‰ i
- da je osigurano usporavanje i zaustavljanje odbačenih vozila.

Reguliranje vožnji vučnih vozila u kolodvoru određuje službujući prometnik vlakova prema prometnoj situaciji i razlogu kretanja vučnog vozila. Pratnju vučnih vozila na

području kolodvora obavlja skretničar kolodvorski radnik, a kod sabirnih vlakova manevrist. S posebnom pozornošću mora se obavljati manevriranje na industrijskom kolosijeku „Calcit Lika“ sa najvećom dopuštenom brzinom $v_{\max} = 5 \text{ km/h}$. Dopuštena brzina manevarske vožnje po kolodvorskom području i preko skretnica je 30 km/h . [36]

Prijem vlakova prijevoznika Rail & Sea obavlja se na drugi, prolazni kolosijek, a iznimno ako to zahtijeva prometna situacija na treći kolosijek. Nakon prijema vlaka u kolodvor, vlakopravno osoblje odlazi do prometnog ureda i izvještava prometnika o potrebnim daljnjim radnjama, predaje mu popratnu dokumentaciju i dogovara daljnji plan rada za navedeni vlak. U kolodvoru Gospić se za manevriranje vagona koriste kolosijeci 1., 2., 3., 4. i 5., s tim da se treći kolosijek najčešće koristi za otpremu vlakova i na taj kolosijek se nakon manevriranja složeni vlak prebacuje neposredno prije polaska jer se treći kolosijek koristi za križanje vlakova. Manevriranje se obavlja kada prometna situacija to dozvoljava, a procesom rukovodi prometnik vlakova koji sa skretničarom i manevarskim sastavom osigurava putove vožnje. Peti kolosijek se najčešće koristi za gariranje praznih vagona od vlakova koji dolaze u Gospić sve dok se ne dobije nalog za postavljanje vagona na utovar u pogon tvrtke Calcit Lika. Zatim se manevarski sastav prebaci na prvi kolosijek i guranjem se postavlja na industrijski kolosijek. Izvlačenje se obavlja obrnutim načinom. Sedmi kolosijek se koristi za gariranje vagona za popravak i vagona koji se otpremaju u radionicu u druge kolodvore. Ukoliko su tehnički nedostaci na vagonima manjeg opsega, otklanjaju se na licu mjesta. Na četvrtom kolosijeku se najčešće izvlače tovareni vagoni i slažu se u grupe, prema vrsti materijala, datumu otpreme i odredišnom kolodvoru. Poteškoće s kojima se prijevoznik Rail & Sea susreće u kolodvoru očituju se u ograničenosti kapaciteta kolodvora u kojem se može nalaziti ukupno do 80 vagona kako bi se manevarski rad mogao odvijati bez poteškoća.

U sastavu vlaka najčešće se otprema 14 vagona ukupne mase 1.450 t. Vlakopravno osoblje obavlja sve potrebne tehničko – tehnološke radnje oko vlaka (proba kočnica, tehnički pregled i stavljanje završnog signala) koje traju u prosjeku 40 minuta. Isto osoblje sastavlja i potrebnu dokumentaciju za vlak koju daje ovjeriti prometniku vlakova, a isti im daje vozne elemente za vlak i ostalu potrebnu dokumentaciju za pokretanje vlaka. Nakon što su sve radnje izvršene i vlak je spreman za otpremu, isti se otprema kad prometna situacija to dozvoljava. Tablični prikaz tehnološkog procesa rada prikazan je prilogom 2.

4.2. RELACIJE VLAKOVA

Na početku poglavlja 4. navedena su odredišta vlakova kojima se prevoze proizvodi kalcita iz Gospića. Kako bi se detaljnije prikazali vlakovi kojima se otpremaju proizvodi iz tvrtke Calcit Lika, opisan je vlak koji vozi do odredišta Plattling u Njemačkoj za kupca Rhein Papier i vlak koji vozi do Solina. Vlakom za kupca Rhein Papier prevozi se proizvod HydroPlex u Zacns vagonima, a prema Solinu se prevozi kamen koji je dovezen iz kamenoloma Barlete – Vrebac i u pogonu je opran nakon čega se s deponija čistog kamena utovara u Tads vagone.

4.2.1. VLAK NA RELACIJI GOSPIĆ – PLATTLING

Kao što je već spomenuto, prema kupcu Rhein Papier u Plattlingu (Njemačka) otprema se proizvod HydroPlex. HydroPlex je mokri tip proizvoda koji se tovari u Zacns vagone. Organizacija prijevoza odvija se na slijedeći način: 14 vagona otprema se iz kolodvora Gospić vlakom 63306 (prilog 3.) prema Oštarijama. Vuča se obavlja lokomotivom Siemens ER 20. Najveća dopuštena masa vlaka po knjižici voznog reda iznosi 1.450 tona, s ograničenjem na dionici Vrhovine - Rudopolje od 970 tona. Svaki vagon u vlaku ima ukupnu masu približno 90 t. Vlak se u kolodvoru Vrhovine dijeli na dva dijela zbog spomenutog ograničenja, sedam vagona se vuče prema kolodvoru Rudopolje, a ostalih sedam vagona ostaje u kolodvoru Vrhovine. Nakon dolaska vlaka u Rudopolje, lokomotiva strojno odlazi u Vrhovine po preostalim sedam vagona vlaka. Strojna vožnja ostvaruje se pod brojem vlaka 69173 (prilog 4.). Nakon tehnoloških procesa u kolodvoru Vrhovine, vlak se otprema prema kolodvoru Rudopolje pod brojem 63308 (prilog 5.). Po dolasku u Rudopolje, vagoni se spajaju i vlak 63306 nastavlja vožnju prema Oštarijama. Nakon dolaska vlaka u Oštarije, vagonska kompozicija se raspušta na jednom od kolosijeka do dolaska druge kompozicije tovarenih vagona iz Gospića, što u prosjeku traje jedan do dva dana. Nakon što druga kompozicija stigne u Oštarije, spoje se dvije kompozicije vagona koju ukupno čini 28 vagona. Takva kompozicija otprema se prema graničnom kolodvoru Dobova u vlaku 49860. Vuča vlaka obavlja se s jednom ili dvije lokomotive Siemens Vectron. Maksimalna dopuštena masa vlaka iznosi 2.510 t prema knjižici voznog reda (prilog 6.). Lokomotivom Siemens Vectron se vlak prevozi od Oštarija do odredišta u inozemstvu, u ovom slučaju do kolodvora Plattling u Njemačkoj. Prijevozni put kroz Sloveniju, Austriju i Njemačku je slijedeći:

Dobova – Zidani Most – Celje – Pragersko – Maribor – Šentilj – *državna granica* – Spielfeld Strass - Graz – Bruck an der Mur – Selzthal – Micheldorf – Linz – Wels – Riedau – *državna granica* – Passau – Pleinting – Plattling. Prema alatu DIUM (fra. Distancier international uniforme marchandises) DB Carga za prikaz svih mogućih trasa, ukupna duljina navedene trase iznosi 871 km. [37]

4.2.2. VLAK NA RELACIJI GOSPIĆ – SOLIN

Kamen iz kamenoloma Barlete – Vrebac se nakon pranja u postrojenju tvrtke Calcit Lika utovara u Tads vagone i otprema prema luci Split, gdje se miješa s drugim kamenom iz kamenoloma u Splitsko – dalmatinskoj županiji i tako otprema brodom prema Calcitovom postrojenju u Terneuzenu u Nizozemskoj.

Kamen se istovara u luci Split na terminalu rasuti teret koji se prostire na 21.000 m². Uz redovne manipulacije prekrcaja tereta, na terminalu se rade i dodatne aktivnosti kao što su sortiranje, paletiziranje, uvrećavanje i vaganje tereta. Terminal je povezan sa željezničkom i cestovnom mrežom tako da je uz skladištenje robe moguće vršiti i direktnu manipulaciju robe sa i u vagone i kamione, što je slučaj kod ovog prijevoza. [38]

Organizacija ovog prijevoza željeznicom je specifična jer je postignut dogovor između prijevoznika Rail & Sea i HŽ Cargo. Prijevoz se obavlja na način da prijevoznik Rail & Sea nakon izvlačenja tovarnih vagona iz pogona tvrtke Calcit Lika vuče vlak do kolodvora Gračac, nakon čega vuču prema kolodvoru Solin preuzima HŽ Cargo. U povratku, nakon istovara vagona u luci Split, HŽ Cargo prevozi vagone do kolodvora Gračac nakon čega ih do Gospića preuzima Rail & Sea.

Prijevoznik Rail & Sea obavlja vožnju ad – hoc trasom vlaka do Gračaca i obratno, a HŽ Cargo obavlja vožnju redovitim trasama vlakova 61100 i 61101. U praksi se iz kolodvora Gospić otprema 15 tovarnih Tads vagona prema kolodvoru Solin. Prijevoznik Rail & Sea vuču do Gračaca obavlja lokomotivom Siemens ER 20, a u Gračacu vuču preuzimaju dvije lokomotive serije 2062 prijevoznika HŽ Cargo. Ukupna masa tovarnih vagona iznosi približno 80 t, što zadovoljava najveće dozvoljeno osovinsko opterećenje od 20 t/os na dionici pruge od Gračaca prema Splitu. Iz Gračaca prema Solinu se otprema vlak pod brojem 61101. Nakon dolaska u kolodvor Solin, kompozicija vagona se vozi industrijskim kolosijekom prema terminalu za rasuti teret u luci Split. Nakon istovara, kompozicija se vraća do kolodvora Solin gdje ju prijevoznik

HŽ Cargo otprema prema Gračacu vlakom 61100, gdje se mijenja prijevoznik i vučna lokomotiva. Po dolasku u kolodvor Gospić, prijevoznik Rail & Sea gura prazne Tads vagone na utovar u pogon tvrtke Calcit Lika. Najveća dopuštena masa vlaka 61101 prema knjižici voznog reda iznosi 1.300 t na dionici Gračac – Perković, a na dionici Perković – Solin iznosi 1.012 t (prilog 9., 10. i 11.), a iste dopuštene mase vrijede i za vlak 61100 u suprotnom smjeru (prilog 7. i 8.). Ukupna duljina trase od Gospića do Solina prema izvješću o mreži iznosi 159,5 km.

4.2.3. IZRAČUN PRISTOJBE

Prijevoznici za prijevoz vlaka moraju platiti korištenje željezničke infrastrukture upravitelju infrastrukture. Za konkretne slučajeve vlakova na relaciji Gospić – Plattling i Gospić – Solin, plaćaju se pristojbe upraviteljima infrastrukture u Hrvatskoj, Sloveniji, Austriji i Njemačkoj; HŽ Infrastruktura, SŽ Infrastruktura, ÖBB-Infrastruktur i DB Netz. Za proračun se koriste mase vlakova iz knjižica voznih redova.

Izračun pristojbe na relaciji Gospić – Solin

a) Gospić - Perković

M604, Gospić – Perković, 161,47 km, $L_4 = 0,5$

$TR_4 = 1,1$

$$C_1 = 1,1 * 0,5 * 161,47 * 5,49 = 487,56 \text{ kn}$$

b) Perković – Solin

M604, Perković – Solin, 42,1 km, $L_4 = 0,5$

$TR_3 = 0,81$

$$C_2 = 0,81 * 0,5 * 42,1 * 5,49 = 93,61 \text{ kn}$$

U ovom slučaju plaća se samo minimalni pristupni paket te cijena pristojbe iznosi:

$$C = C_1 + C_2 = 487,56 + 93,61 = 581,17 + 25\% PDV = 726,46 \text{ kn}$$

Izračun pristojbe na relaciji Gospić – Plattling

Hrvatska

a) Gospić – Rudopolje (rezanje vlaka u Vrhovinama)

M604, Gospić – Vrhovine, 47,3 km, $L_4 = 0,5$

$$TR_5 = 1,35$$

M604, Vrhovine – Rudopolje, 7,7 km, $L_4 = 0,5$

$$TR_3 = 0,81$$

$$C_1 = (1,35 * 0,5 * 47,3 * 5,49) + (0,81 * 0,5 * 7,7 * 5,49) = 192,40 \text{ kn}$$

b) Rudopolje – Vrhovine (strojna vožnja po ostatak kompozicije)

M604, Rudopolje – Vrhovine, 7,7 km, $L_4 = 0,5$

$$C_2 = 0,2 * 0,5 * 7,7 * 5,49 = 4,23 \text{ kn}$$

c) Vrhovine – Rudopolje

M604, Vrhovine – Rudopolje, 7,7 km, $L_4 = 0,5$

$$TR_3 = 0,81$$

$$C_3 = 0,81 * 0,5 * 7,7 * 5,49 = 17,12 \text{ kn}$$

d) Rudopolje – Oštarije

M604, Rudopolje – Oštarije, 55,53 km, $L_4 = 0,5$

$$TR_5 = 1,35$$

$$C_4 = 1,35 * 0,5 * 55,53 * 5,49 = 205,78 \text{ kn}$$

e) Oštarije – Trešnjevka rasputnica

M202, Oštarije – Trešnjevka rasputnica, 101,01 km, $L_2 = 1,6$

$$TR_8 = 2,11$$

$$C_5 = 2,11 * 1,6 * 101,01 * 5,49 = 1.872,14 \text{ kn}$$

Dodatna usluga – isporuka električne energije:

Nizinska dionica, niža tarifa

$$C_{ev1} = 0,0142 * 2510 * 101,01 = 3.600,20 \text{ kn}$$

f) Trešnjevka rasputnica – državna granica (Dobova)

M405, Trešnjevka rasputnica – Zagreb Zapadni kolodvor, 1,53 km, $L_1 = 1,9$

M101, Zagreb Zapadni kolodvor – državna granica, 24,64 km, $L_1 = 1,9$

$$TR_8 = 2,11$$

$$C_6 = (2,11 * 1,9 * 1,53 * 5,49) + (2,11 * 1,9 * 24,64 * 5,49) = 575,99 \text{ kn}$$

Dodatna usluga – isporuka električne energije:

Nizinska dionica, niža tarifa

$$C_{ev2} = 0,0142 * 2510 * 26,18 = 933,11 \text{ kn}$$

Na dionici od Oštarija do državne granice sa Slovenijom uz minimalni pristupni paket plaća se i dodatna usluga; korištenje električne energije. Ukupna cijena pristojbe za vožnju vlaka na teritoriju Hrvatske iznosi:

$$\begin{aligned} C &= 192,40 + 4,23 + 17,12 + 205,78 + 1.872,14 + 3.600,20 + 575,99 + 933,11 \\ &= 7.400,97 \text{ kn} + 25\% \text{ PDV} = 9.251,21 \text{ kn} \end{aligned}$$

Slovenija

Računanje pristojbe za Sloveniju slično je kao i za Hrvatsku. Pristojba se računa po slijedećoj formuli:

$$U = Q_{vlkm} * F_{vv} * P_i * C_{vlkm} * C_{vp},$$

pri čemu je:

U – ukupni iznos minimalnog pristupnog paketa,

Q_{vlkm} – ostvareni vlak kilometri,

F_{vv} – faktor klasifikacije vučnog vozila,

P_i – parametar linije,

C_{vlkm} – cijena po vlak kilometru i

C_{vp} – cijena dodatka odnosno odbitka. [39]

Dobova – Šentilj – državna granica

$$Q_{vlkm} = 159,2 \text{ km}$$

$$F_{vv} = 1$$

$$C_{vp} = 1,86$$

$$C_{vlkm} = 1,133 \text{ €}$$

$$P_i = 1,04$$

$$U = 159,2 * 1 * 1,04 * 1,133 * 1,86 = 348,91 \text{ €} + 22\% \text{ PDV} = 425,67 \text{ €},$$

što prema tečajnoj listi na dan 26.08.2021. godine iznosi 3.184,01 kn.

Izračun dodatne usluge potrošnje električne energije nije moguće izračunati jer se u Sloveniji sklapa poseban ugovor između upravitelja infrastrukture i prijevoznika o

korištenju električne energije te se ona plaća prema ukupno potrošenoj energiji i jediničnoj tržišnoj cijeni.

Austrija

Za izračun minimalnog pristupnog paketa u Austriji koriste se vlak kilometri i brutotonski kilometri. Formula za izračun minimalnog pristupnog paketa glasi:

$$TAC = (TRAIN - KM * TR) + (GTKM * GTK) \pm DODACI/REDUKCIJE,$$

pri čemu je:

TAC – ukupni iznos minimalnog pristupnog paketa,

TRAIN-KM – ostvareni vlak kilometri,

TR – komponenta vlak kilometra,

GTKM – ostvareni brutotonski kilometri i

GTK – komponenta brutotonskog kilometra.

Dodaci odnosno redukcije se odnose na tip vučnog vozila, zagušenost željezničke infrastrukture, kašnjenju vlaka i tzv. „noise-bonusom“, koji omogućava prijevozniku manje plaćanje pristojbe ukoliko su kočioni umetci na vlaku kompozitni odnosno ne stvaraju buku. [40]

Spielfeld-Straß – državna granica (Passau)

TRAIN-KM = 401 km

TR = 0,766 €

GT = 2.510 t

GTK = 0,001586 €

Dodatak = 0,0341 €

$$TAC = (401 * 0,766) + (2510 * 401 * 0,001586) + (401 * 0,0341) = 1917,16€ +$$

$$PDV 20\% = 2300,59 €,$$

što prema tečajnoj listi na dan 26.08.2021. godine iznosi 17208,41 kn.

Izračun dodatne usluge potrošnje električne energije obavlja se kao i u Sloveniji.

Njemačka

Izračun minimalnog pristupnog paketa za Njemačku izračunat je pomoću online aplikacije „Trassenfinder“ DB Netza. Aplikacija je vrlo jednostavna za korištenje te je

za izračun minimalnog pristupnog paketa potrebno unesti početni i završni kolodvor, masu vlaka, vučno vozilo i vrstu pruge po osovinskom opterećenju. Za konkretni slučaj, početni kolodvor je Passau Grenze, a završni Plattling i ukupna udaljenost između ta dva kolodvora iznosi 54,5 km. Masa vlaka kojeg vuče lokomotiva Siemens Vectron (oznaka 6193) iznosi 2.510 t. Nakon unosa svih navedenih parametara, aplikacija odabire najoptimalniju rutu i izračunava cijenu minimalnog pristupnog paketa, koji za ovu dionicu iznosi 165 €, što prema tečajnoj listi na dan 26.08.2021. godine iznosi 1.234,20 kn. Uz dodatak korištenja električne energije, ukupna cijena pristojbe iznosi 742 €, što prema tečajnoj listi na dan 26.08.2021. godine iznosi 5.550,16 kn. Prikaz izračuna u aplikaciji Trassenfinder nalazi se u prilogu 12.

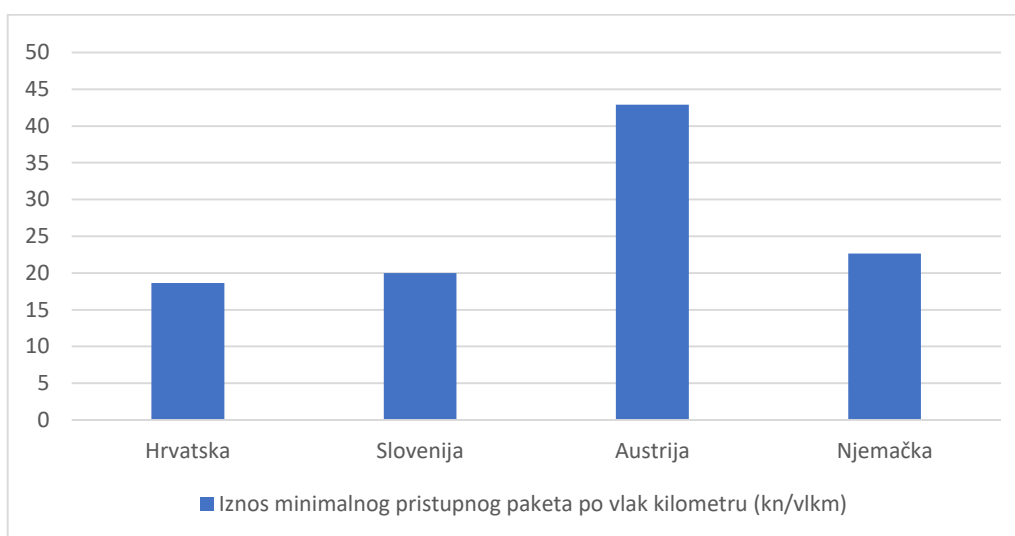
Ukupna cijena koju prijevoznik mora platiti upraviteljima infrastrukture za prijevoz vlaka na relaciji Gospić – Plattling iznosi:

$$C = 9.251,21 + 3.184,01 + 17.208,41 + 5.550,16 = 35.193,79 \text{ kn}$$

Potrebno je uzeti u obzir da ovo nije konačna cijena zbog toga što se za Sloveniju i Austriju potrošnja električne energije obračunava zasebno.

Uspoređujući cijene minimalnog pristupnog paketa po vlak kilometru za sve četiri države, dobiveni su slijedeći rezultati (slika 36.):

- Hrvatska – 4.717,90 kn / 253,11 km = 18,64 kn/vlkm,
- Slovenija – 3.184,01 kn / 159,2 km = 20,00 kn/vlkm,
- Austrija – 17.208,41 kn / 401 km = 42,91 kn/vlkm,
- Njemačka – 1.234,20 kn / 54,5 km = 22,65 kn/vlkm.



Slika 36. Grafički prikaz odnosa iznosa minimalnog pristupnog paketa po vlak kilometru po državama

5. ZAKLJUČAK

EU donošenjem novih i poboljšavanjem postojećih zakonskih odredbi i regulativa pokušava sve više poticati korištenje željezničkog prometa. Prednosti željezničkog prometa u odnosu na ostale oblike prometa očituju se u ekološkoj i energetskej učinkovitosti i prihvatljivosti, mogućnosti prijevoza velike količine tereta, zauzimanja manje operativnih površina i sigurnosti. Investicijskim fondovima se sufinanciraju obnove i izgradnje željezničkih pruga, nabavke novih željezničkih vozila i kroz modernizacije sigurnosnih sustava povećava se sigurnost željezničkog prometa. Radovi širom Hrvatske svjedoče ulaganjima u željeznički sustav. Svim tim mjerama pokušava se povećati konkurentnost željezničkog sustava što je godinama unazad bio veliki problem.

Pojavom novih prijevoznika u Hrvatskoj nakon liberalizacije tržišta željezničkih usluga povećala se količina prevezene robe i ostvarenih tonskih kilometara. Konkurencija na bilo kojem tržištu predstavlja zdrav oblik tržišta te omogućava objema stranama, ponuditelju i kupcu, bolje uvjete trgovanja. Kupci mogu svojevrijedno birati ponuditelja proizvoda ili usluge i ukoliko nisu zadovoljni njim mogu potražiti usluge njegovog konkurenta, što će se direktno odraziti na prometu ponuditelja i ukoliko želi opstati na tržištu natjerati ga na poboljšanje usluge.

Ostvarena suradnja između tvrtki Calcit Lika i Rail & Sea, proizvođača kalcita i željezničkog prijevoznika, vrlo je pozitivan primjer korištenja željezničkog prijevoza. Moderno proizvodno postrojenje u Gospiću omogućava tvrtki Calcit Lika proizvodnju velikih količina kalcita. Gotovo većina proizvedenog materijala se otprema željeznicom na mnogo lokacija u Europi. U slučajevima velikog obujma prometa u kolodvoru Gospić, prijevoznik se suočava s poteškoćama prilikom obavljanja manevarskog rada, što bi se moglo riješiti izgradnjom novih kolosijeka u kolodvoru. Manevarski rad mogao bi se ubrzati i odvijati na sigurniji način centraliziranim lokalnim upravljanjem jer se većinom skretnica još uvijek rukuje na licu mjesta. Uporabom novih interoperabilnih vučnih vozila skraćuje se vrijeme čekanja na granicama zbog promjene lokomotive i omogućava se prijevoz s polazišta do odredišta s jednim vučnim vozilom.

Obračun pristojbe u Hrvatskoj, Sloveniji i Austriji obavlja se na sličan način. Sva tri upravitelja infrastrukture uzimaju bruto masu vlaka i duljinu trase vlaka kao najvažnije faktore pri izračunu. Cijene za minimalni pristupni paket po vlak kilometru u Hrvatskoj i Sloveniji su vrlo slične. Austrijski upravitelj infrastrukture naplaćuje vlak kilometar više

od 100% iznosa u Hrvatskoj i Sloveniji što ga čini pomalo nekonkurentnim. Ovogodišnji sezonski vlak prijevoznika RegioJet na relaciji Prag – Rijeka/Split prometuje trasom preko Mađarske upravo zbog toga kako bi se izbjegla vrlo visoka cijena pristojbe za Austriju. Za slučaj vlaka na relaciji Gospić – Plattling je vrlo nepogodno zaobilaziti odnosno smanjiti duljinu trase kroz Austriju i obavljati prijevoz preko Mađarske kako bi se uštedilo na pristojbi iz dva razloga: prilikom prijevoza preko Mađarske ne bi se uštedilo na ostvarenim vlak kilometrima kroz Austriju jer je najkraća opcija 372 km u usporedbi sa sadašnjih 401 km, a određene pruge u Mađarskoj kojima bi se ostvarivao najkraći put prema Austriji su neelektrificirane, što bi rezultiralo promjenom vučnog vozila ili produljenjem prijevoznog puta.

LITERATURA

- [1] https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/hr/FTU_3.4.5.pdf (srpanj 2021.)
- [2] Abramović B, Zitrický V, Biškup V.: Organisation of railway freight transport: case study CIM/SMGS between Slovakia and Ukraine. European transport research review, 8(4):27, 2016
- [3] Dedík M, Gašparík J, Záhumenská Z, Ľupták V, Hřebíček Z. Proposal of the measures to increase the competitiveness of rail freight transport in the EU. NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo. 26;65(4 Special issue):202-7, 2018
- [4] Savez za željeznicu: „Intermodalni prijevoz – rješenje za održivu mobilnost“, prezentacija, 2019.
- [5] Abramović, B.: Infrastructure Access Charges, In Sustainable Rail Transport 2018, Springer, 2018.
- [6] Delač, Ž.: Priprema i provedba četvrtoga željezničkog paketa, Željeznice 21, godina 16, broj 3/2017, 2016.
- [7] <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/4th-railway-package/> (srpanj 2021.)
- [8] Bogović, B.: Prijevozi u željezničkom prometu – ekonomika, marketing, tehnologija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006
- [9] Šimunović, Lj.: Autorizirana predavanja na kolegiju Osnove prometnog inženjerstva, Fakultet prometnih znanosti, 2017.
- [10] Roso V, Brnjac N, Abramovic B. Inland intermodal terminals location criteria evaluation: The case of Croatia. Transportation journal. 54(4):496-515, 2015
- [11] Abramović, B.: Modeliranje potražnje u funkciji prijevoza željeznicom, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2009
- [12] Dolinayova A, Loch M, Camaj J. Liberalization of the railway freight market in the context of a sustainable transport system. Transportation Research Procedia. 14:916-25, 2016
- [13] Dolinayová A, Černá L, Hřebíček Z, Zitrický V. Methodology for the tariff formation in railway freight transport. NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo. 65(4 Special issue):297-304, 2018
- [14] Belousov FA, Nevolin IV, Khachatryan NK. Modeling and optimization of plans for railway freight transport performed by a transport operator. Бизнес-информатика. 14(2 (eng)), 2020

- [15] Abramović, B.: Autorizirana predavanja na kolegiju Gospodarenje u željezničkom sustavu, Fakultet prometnih znanosti, 2020.
- [16] Rail Liberalisation Index 2011, Market Opening: Rail Markets of the Member States of the European Union, Switzerland and Norway in comparison, IBM Global Business Service sin conjunction with Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. Christian Kirchner, Humboldt University, Berlin, Presentation in Telč, Czech Republic, 8.11.2012
- [17] Lučić, M.: Organizacija prijevoza robe željeznicom na dionici Šibenik Luka - Kutina. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2018.
- [18] Badanjak, D., Bogović, B., Jenić, V.: Organizacija željezničkog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
- [19] <https://www.asz.hr> (srpanj 2021.)
- [20] <http://www.ain.hr> (srpanj 2021.)
- [21] <https://www.hakom.hr/> (srpanj 2021.)
- [22] Pravilnik o plaćanju naknada za obavljanje poslova Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti, NN 144/2020 (2970)
- [23] Zakon o željeznici, NN 32/19, 20/21
- [24] Krykavskyy Y, Stasiuk K. Railway freight transportation liberalization as a solution for improving client services quality. In SHS Web of Conferences, EDP Sciences, Vol. 67:03007, 2019
- [25] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, NN 63/20
- [26] <https://eradis.era.europa.eu/> (srpanj 2021.)
- [27] Izvješće o mreži 2021., treća izmjena i dopuna, HŽ Infrastruktura d.o.o., Zagreb, 2021.
- [28] Odluka o razvrstavanju željezničkih pruga, NN 94/2013 i 148/2013
- [29] Šperka A, Vojtek M, Šíroký J, Čamaj J. Improvement of the Last Mile-Specific Issues in Railway Freight Transport. Sustainability. 12(23):10154, 2020
- [30] Bohlin M, Hansmann R, Zimmermann UT. Optimization of railway freight shunting. In Handbook of Optimization in the Railway Industry, Springer, Cham, 2018
- [31] https://www.duro-dakovic.com/download/documents/read/djuro-djakovic-specijalna-vozila-dd-wagons_61/ (kolovoz 2021.)
- [32] http://www.ddsv.hr/pdf/vagon_uacns-z_hrvatski.pdf (kolovoz 2021.)
- [33] <http://www.hzcargo.hr/hzcargo/upload/userfiles/file/tads-z.pdf> (kolovoz 2021.)
- [34] http://www.ov.hr/ovc/ovc_dtvagoni.php (kolovoz 2021.)
- [35] <http://tatravagonka.sk/wagons/sgnss-60/?lang=en> (kolovoz 2021.)

- [36] Poslovni red kolodvora Gospić I. dio, HŽ Infrastruktura, Zagreb, 2019.
- [37] <https://dium.dbcargo.com/dium/index.jsp> (kolovoz 2021.)
- [38] <http://www.lukasplit.hr/services/terminal-za-rasuti-teret/> (kolovoz 2021.)
- [39] Izvješće o mreži 2021., SŽ Infrastruktura
- [40] Izvješće o mreži 2021., ÖBB Infrastruktur

PRILOZI

Prilog 1. Primjerak teretnog lista

25 NOV

Versandbahnhof Schwedt/Oder		Wagenliste zum Frachtbrief		Übernahme Monat - Tag - Stunde 07 20	
Versandbahnhof Ogulin					
Leitungswege via Passau - Spielfeld - Dobova		Land 8 0	Bahnhof 2 8 3 5 0 7	Ort Schwedt/Oder	
		Unternehmen 3 3 8 0	Versand Nr. 627051		
Absender Leipa Georg Leinfelder GmbH Kuhheide 34, D-16303 Schwedt		Empfänger Calcit Lika d.o.o. Crikvenicka 7, HR-53200 Gospić		Zu verzollen in	
				Begleiter (Name, Vorname)	

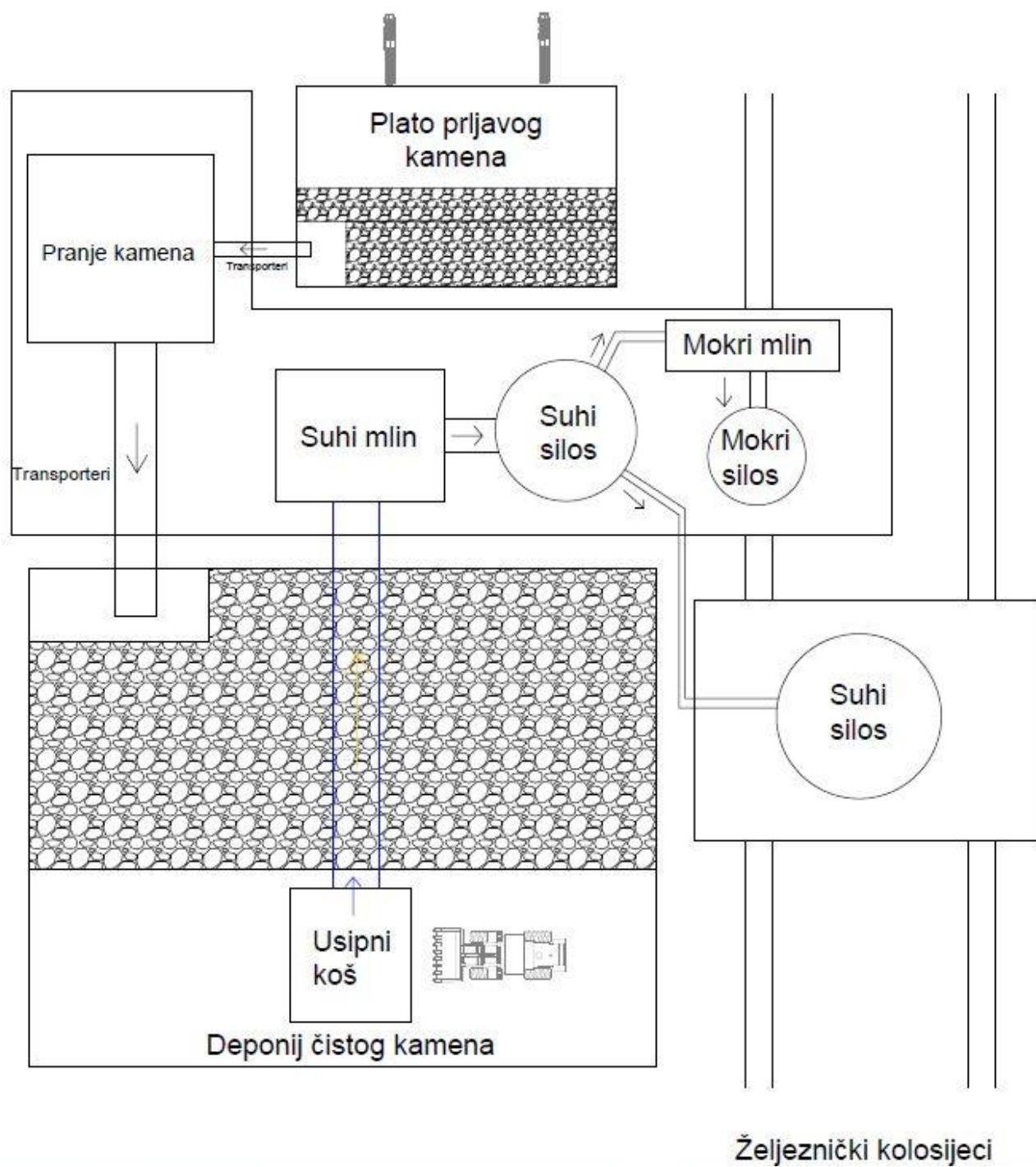
No.	Wagen	Bezeichnung des Gutes	NHM	Plomben Nummer	R I D	Netto Masse	Tara Wagon	Brutto Masse
1	37 84 7829 712-0		992200			0	19.450	19.450
2	37 84 7829 761-7		992200			0	19.580	19.580
3	37 84 7829 723-7		992200			0	19.520	19.520
4	37 84 7829 765-8		992200			0	19.600	19.600
5	37 84 7841 173-9		992200			0	19.550	19.550
6	37 84 7840 320-7		992200			0	19.640	19.640
7	37 84 7829 708-8		992200			0	19.500	19.500
8	37 84 7829 715-3		992200			0	19.430	19.430
9	37 84 7829 801-1		992200			0	19.660	19.660
10	37 84 7829 856-5		992200			0	19.630	19.630
11	37 84 7840 303-3		992200			0	19.680	19.680
12	37 84 7840 349-6		992200			0	19.670	19.670
13	37 84 7840 623-4		992200			0	19.680	19.680
14	37 84 7841 110-1		992200			0	19.630	19.630
15	37 84 7841 154-9		992200			0	19.600	19.600
16	37 84 7829 690-8		992200			0	19.460	19.460
17	33 84 7840 157-7		992200			0	19.670	19.670
18	37 84 7840 289-4		992200			0	19.670	19.670
19	33 80 7849 205-9		992200			0	20.510	20.510
20	33 87 7797 026-4		992200			0	21.010	21.010
21	33 80 7848 010-4		992200			0	21.550	21.550
22	37 80 7836 946-9		992200			0	20.200	20.200
23	33 80 7849 230-7		992200			0	20.390	20.390
24	33 80 7849 231-5		992200			0	21.110	21.110
25	33 81 7837 704-4		992200			0	20.450	20.450
26	33 84 7840 102-3		992200			0	19.660	19.660
27	33 84 7840 103-1		992200			0	19.630	19.630
28	33 84 7840 118-9		992200			0	19.690	19.690
29	33 84 7840 120-5		992200			0	19.690	19.690
30	33 84 7840 125-4		992200			0	19.650	19.650
31	33 84 7840 129-6		992200			0	19.700	19.700
32	33 87 7797 011-6		992200			0	21.340	21.340
33	33 87 7836 130-7		992200			0	20.300	20.300
34	33 87 7836 203-2		992200			0	19.500	19.500
35	33 84 7840 114-8		992200			0	19.690	19.690
				Sum:		0	696.690	696.690

Ausstellung durch Rail & Sea, Wallersee-Strasse 96, AT-5201 Seekirchen		Ort, Datum und Unterschrift Seekirchen am 20.07.21
--	--	--

Nur für den kombinierten Verkehr

CIT-23

Prilog 2. Shema tehnološkog procesa proizvodnog pogona tvrtke Calcit Lika



Rail & Sea		2								Rail & Sea	
1	2	3	4	5	6	7	8	63306			8
45.7	LIČKA JESENICA			40	7.50	8.19					
	km 44+828			70							
	km 38+327			40							
37.3	BLATA					8.29					
	km 36+930			70							
	km 35+000			40							
	km 33+300			70							
	km 27+149			40							
26.9	PLAŠKI					8.41					
	km 26+578			80							
	km 17+341			75							
	km 13+454			70							
	km 10+710			40							
10.5	JOSIPDOL				8.58	9.22					
	km 10+138			80							
5.9	Krpeļi (rsp)			65		9.28					
	km 0+197			60							
527.3	OŠTARIJE				9.30						

Rail & Sea		1								Sa	
1	2	3	4	5	6	7	8	63306			8
115.7	GOSPIĆ			40		4.05					
	RD A-66; AS										
	km 115+449			80							
	km 103+783			60							
	km 103+362			80							
	km 101+787			50							
101.5	PERUŠIĆ				4.20	4.41					
	km 101+223			80							
	km 93+528			70							
	km 83+635			80							
83.4	LIČKO LEŠĆE		40		5.04	5.09					
	km 80+460			60							
	km 80+344			75							
78.3	Sinac odj.										
	km 73+669			70							
	km 68+601			60							
68.3	VRHOVINE		40		5.37	5.52					
	km 67+691			70							
	km 60+999			40							
60.6	RUDOPOLJE				6.08	7.30					
	RD A-61										
	km 60+247			70							
	km 50+038			65							
	km 48+300			20							
	km 46+500			70							
	km 45+855			40							

Rail & Sea

1

GOSPIĆ-OŠTARIJE

Q=1450t*

* 970 t Vr-Ru

R

p=61%

SW:1 223

SV

Sa

Vrijedi od 13.06.2021

IV. ispr., izmjene i dopune

VR 2020/21.

IV. ispr., izmjene i dopune

Rail & Sea

1

RUDOPOLJE – VRHOVINE

R p=61%

SW:1 223

SV+1

Bez

KM. POLOŽAJ	SLUŽBENA MJESTA	BRZINA		VRIJEME		SASTAJANJA	
		PREKO SKRETNICA		NAJVEĆA DOPUŠTENA	DOLASKA		ODLASKA
		RED.	OGR.				
1	2	3	4	5	6	7	8
69173							
60.6	RUDOPOLJE			40		6.18	
	RD A-66; AS						
	km 60+999			70			
	km 67+691			60			
68.3	VRHOVINE		40		6.25		

IV. ispr., izmjene i dopune VR 2020/21.

Vrijedi od 13.06.2021

Rail & Sea

1

VRHOVINE – RUDOPOLJE

R p=33%

SVV:1 223

Q=970t

SV

Sa

KM. POLOŽAJ	SLUŽBENA MJESTA	BRZINA		VRIJEME		SASTAJANJA	
		PREKO SKRETNICA		NAJVEĆA DOPUŠTENA	DOLASKA		ODLASKA
		RED.	OGR.				
1	2	3	4	5	6	7	8
63308							
68.3	VRHOVINE		40	60		6.42	
	RD A-66; AS			70			
	km 67+691						
	km 60+999				40		
60.6	RUDOPOLJE				6.58		

1	2	3	4	5	6	7	8
49860							
441.9	HORVATI		65	90		13.08	
435.2	HRV. LEŠKOVAC		40		13.13	13.42	
	RD A-63						
	km 430+117			80			
430.0	Delta (rsp)		—			13.48	
	km 426+253			50			
425.9	Trešnjevka (R) (rsp)		40	40		13.51	
426.6	ZAGREB ZAP. KOL.		35	60	13.55	13.59	
434.0	PODSUSED TVOR.		20		14.09	14.27	
	km 438+751			55			
439.6	ZAPREŠIĆ		40			14.34	
	km 440+750			100			
	km 445+147			55			
446.1	SAVSKI MAROF		40			14.41	
	km 446+410			100			
	km 451+150			95			
	km 451+200 dg			100		14.46	
	km 452+600			30			
453.3	DOBOVA				14.51	(17.50)	

Rail & Sea

1

OSTARIJE--ZAGREB ZAP. KOL--DOBOVA

SW:6 193

Q=2510t

p=77%

SV

(Sr.Su)

pr =5%

Bez

KM. POLOŽAJ	SLUŽBENA MJESTA	BRZINA			VRIJEME		SASTAVLJANJA
		PREKO SKRETNIČA	NAJVEĆA DOPUŠTENA	DOLASKA	ODLASKA		
						RED.	
1	2	3	4	5	6	7	8
49860							
527.3	OŠTARIJE		40	60		10.50	
	RD A-65; AS						
	km 526+680			70			
	km 522+714			45			
522.3	KUKAČA		20			10.56	
	km 521+962			50			
516.1	G. DUBRAVE		20		11.05	11.33	
	km 508+421			45			
505.6	GENERALSKI STOL		20			11.47	
	km 505+340			80		11.54	
497.9	ZVEČAJ		20				
	km 489+200			70		12.01	
488.3	DUGA RESA		40				
	km 488+067			75			
	km 487+459			80			
	km 486+510			75			
	km 486+000			80			
483.1	MRZLO POLJE		20				
	km 477+619			75		12.06	
477.0	KARLOVAC		35		12.11	12.36	
	km 476+147			100			
467.5	DRAGANIĆI		20			12.45	
	km 458+165			55			
457.0	JASTREBARSKO		40			12.57	
	km 456+573			100			
448.4	ZDENČINA		50	90		13.03	

V. ispr., izmijene i dopune

VR 2020/21.

Vrijedi od 13.06.2021.

HŽ Cargo

358

SPLIT PREDGRAĐE – OGULIN – KARLOVAC

F p=64%

SV:2 062*

Q=1012t**

SV+1+SV***

Bez

* + Zaprega 2 062 SP-Og ; 1 141 Og-Ka

** 1248 t Pk-Kn ; 1300 t Kn-Og ; 1800 t Og-Ka

*** SV Og-Ka

KM POLOŽAJ	SLUŽBENA MJESTA	BRZINA		VRIJEME		SASTAJANJA	
		PREKO SKRETNICA		NAJVEĆA DOPUSTENA	DOLASKA		ODLASKA
		RED.	OGR.				
1	2	3	4	5	6	7	8
61100							
323.5	SPLIT PREDGRAĐE			30		21.06	
	RD A-62; AS R-3						
	km 322+922			75			
	km 320+174			35			
319.2	SOLIN				21.13	21.19	
	km 318+920			80			
	km 316+506			60			
	km 316+096			80			
315.5	KAŠTEL SUČURAC		40			21.26	
	km 312+000			75			
	km 311+255			60			
308.1	KAŠTEL STARI	→	40		21.34	21.39	
	km 307+967			70			
	km 305+071			60			
	km 304+182			70			
	km 297+035			60			
296.5	LABIN DALMATIN.		40			22.05	
	km 295+451			20			
	km 295+291			60			
	km 285+584			50			
284.7	PRIMORSKI DOLAC		40			22.19	
	km 282+384			65			
	km 277+611			60			
277.4	PERKOVIĆ		40			22.30	
	RD A-61						

VR 2019/20.

350								HŽ Cargo	
1	2	3	4	5	6	7	8		
61100									
	km 275+865			80					
	km 273+112			70					
265.4	UNESIĆ	40				22.50			
	km 259+726			55					
	km 259+066			70					
	km 254+019			40					
253.6	ŽITNIC					23.02			
	km 253+205			65					
	km 245+484			50					
245.0	DRNIŠ	40				23.13			
	km 244+725			65					
	km 237+932			60					
	km 236+376			65					
	km 234+761			40					
234.3	KOSOVO					23.26			
	km 233+675			75					
	km 224+297			35					
223.7	KNIN				23.36	0.47			
	km 222+500			65					
	km 221+505			80					
	km 210+071			40					
209.8	PADENE				1.10	1.45			
	km 208+970			60					
	km 208+581			80					
	km 203+070			50					
202.9	PLAVNO					1.59			
	km 202+398			75					
	km 197+184			20					
	km 197+050			75					
	km 187+549			40					
186.2	ZRMANJA				2.26	2.56			
	RD A-62								
	km 185+871			75					
	km 180+192			70					

VR 2019/20.

HŽ Cargo								360								
1	2	3	4	5	6	7	8	61100								
	km 180+029			75												
	km 176+222			50												
175.9	MALOVAN				3.16	3.52										
	km 175+504			70												
	km 173+086			65												
	km 170+670			60												
	km 169+350			65												
	km 168+092			70												
	km 159+969			40												
159.6	GRAČAC				4.09	4.28										
	km 159+368			80												
	km 157+197			50												
	km 156+347			80												
	km 144+229			50												
144.1	LOVINAC				4.43	5.14										
	RD A-66															
	km 143+215			80												
	km 129+530			50												
129.3	MEDAK	⊗				5.28										
	km 128+962			80												
	km 124+502			60												
	km 124+152			80												
	km 117+319			40												
115.7	GOSPIĆ					5.41										
	km 115+449			80												
	km 103+783			60												
	km 103+362			80												
	km 101+787			50												
101.5	PERUŠIĆ					5.54										
	km 101+223			80												
	km 93+528			70												
	km 83+635			80												
83.4	LIČKO LEŠĆE		40											6.11		
	km 80+460			60												

VR 2019/20.

HŽ Cargo		364							
1	2	3	4	5	6	7	8	61101	
5.9	Krpeji (isp)		—	80					
	km 10+138			40			12.12		
10.5	JOSIPDOL						12.16		
	km 11+210			70					
	km 13+454			75					
	km 17+341			80					
26.9	PLAŠKI		40	70	12.33	13.07			
	km 33+300			40					
	km 35+000			70					
	km 36+930			40					
37.3	BLATA						13.27		
	km 38+327			70					
	km 45+328			40					
45.7	LIČKA JESENICA						13.43		
	km 45+855			70					
	km 46+500			20					
	km 48+300			65					
	km 50+038			70					
	km 60+040			40					
60.6	RUDOPOLJE						14.11		
	RD A-66								
	km 60+999			70					
	km 67+691			60					
68.3	VRHOVINE		40				14.19		
	km 69+101			70					
	km 73+669			75					
78.3	Sinac odj.								
	km 80+344			60					
	km 80+460			75					
83.4	LIČKO LEŠĆE		40				14.33	14.50	
	km 83+635			70					
	km 93+528			75					
	km 101+223			50					
101.5	PERUŠIĆ						15.07		

VR 2019/20.

HŽ Cargo		363	
KARLOVAC–OGULIN–SPLIT PREDGRADJE			
R	p=61%	SW:1 141*	Q=1300t** SV***
So-SPt: F			
* 2 002 + Zaprega 2 002 Og-SPt			
** 1012 t Pk-SPt			
*** SW+1+SV Og-SPt			

KM. POLOŽAJ	SLUŽBENA MJESTA	BRZINA			VRIJEME		SASTAVLJANJA
		PREKO SKRETNIČA	NAJVEĆA DOPUSTENA	DOLASKA	ODLASKA		
						RED.	
1	2	3	4	5	6	7	8
61101							
477.0	KARLOVAC		35	75		9.59	
	RD A-65; AS R-2						
	km 477+619			80			
483.1	MRZLO POLJE		40			10.06	
	km 485+410			75			
	km 486+020			80			
	km 487+267			75			
	km 488+067			70			
488.3	DUGA RESA		40			10.10	
	km 489+200			80			
497.9	ZVEČAJ		20			10.17	
	km 505+340			55		10.23	
505.6	GENERALSKI STOL		20				
	km 507+731			60			
516.1	G. DUBRAVE		20			10.35	11.06
522.3	KUKAČA		20			11.16	
	km 526+660			55			
527.3	OŠTARIJE		40			11.22	
	km 527+601			100			
	km 532+704			20			
533.5	OGULIN					11.29	12.03
	RD A-61; AS R-3						
	km 0+800			80			
	km 5+271			60			

VR 2019/20.

365								HŽ Cargo	
1	2	3	4	5	6	7	8		
61101									
	km 101+787			80					
	km 102+983			60					
	km 103+382			80					
	km 115+449			40					
115.7	GOSPIĆ					15.19			
	km 116+329			80					
	km 123+765			65					
	km 124+175			80					
	km 127+620			50					
129.3	MEDAK	⊗				15.32			
	km 129+530			80					
	km 143+215			50					
144.1	LOVINAC					15.45			
	RD A-62								
	km 144+229			80					
	km 156+297			30					
	km 156+877			80					
	km 159+368			40					
159.6	GRAČAC					16.00			
	km 159+969			75					
	km 160+744			70					
	km 161+415			75					
	km 165+151			70					
	km 165+249			75					
	km 166+018			70					
	km 166+258			75					
	km 168+092			65					
	km 169+350			60					
	km 170+670			65					
	km 173+086			75					
	km 175+504			50					
175.9	MALOVAN				16.30	16.48			
	km 176+222			70					
	km 185+871			40					

VR 2019/20.

HŽ Cargo

366

1	2	3	4	5	6	7	8
61101							
186.2	ZRMANJA			40		17.00	
	km 187+143			70			
	km 196+809			40			
	km 197+070			70			
	km 202+398			50			
202.9	PLAVNO					17.17	
	km 203+070			70			
	km 208+581			60			
	km 209+502			40			
209.8	PAĐENE					17.24	
	km 210+071			70			
	km 221+498			65			
	km 223+000			35			
223.7	KNIN				17.38	18.00	
	RD A-61						
	km 224+297			80			
	km 233+277			75			
	km 233+755			40			
234.3	KOSOVO					18.12	
	km 234+761			70			
	km 236+046			60			
	km 237+602			70			
	km 244+725			50			
245.0	DRNIŠ		40			18.28	
	km 245+484			65			
	km 253+205			40			
253.6	ŽITNIC					18.40	
	km 254+019			70			
	km 254+615			35			
	km 254+825			70			
265.4	UNESIC		40	65		18.55	
	km 275+800			10			
	km 275+885			65			
	km 276+663			60			

VR 2019/20.

367					HŽ Cargo		
1	2	3	4	5	6	7	8
61101							
277.4	PERKOVIĆ		40	60		19.10	
	RD A-62						
284.7	PRIMORSKI DOLAC	→	40		19.19	19.24	
	km 285+224			70			
	km 295+101			30			
	km 295+735			60			
296.5	LABIN DALMATIN.		40			19.47	
308.1	KAŠTEL STARI	→	40		19.59	20.28	
	km 311+255			65			
315.5	KAŠTEL SUČURAC		40			20.37	
	km 315+976			20			
	km 316+115			65			
	km 318+820			35			
319.2	SOLIN				20.43	21.28	
	km 320+174			80			
	km 322+922			30			
323.5	SPLIT PREDGRAĐE				21.36		

DB NETZE Trassenfinder

Einfachbahn

2021

Regensburg Ingolstadt München Mühldorf Passau

1 2

Abfahrt: 28.08.2021 15:01

Miniatürkarte

Gewichtete 40/30/30

165 €
54,5 km
1:14 h
1.495 kWh

Marktegment: Standard Zug • Gesamtkosten: 742 € •

• Grenzlast: 3.070 t • SK: D4 • Profil: 80/410

Lfd. km	Betriebsstelle	Zeit	Halteart	Sperrten
0,0	NXPA	15:01		
0,4	NPA P	15:02		
1,6	NPA	15:05		
54,5	NPL	16:15		

Triebfahrzeug: E-Tfz - DB 6193 (300 kN)

Wagenzugmasse [t]: 2.510

Streckenklasse: D4

KV-Profil (P/C): N/N

(1) Start: NXPA (Passau Grenze)

(2) Ziel: NPL (Plattling)

POPIS SLIKA

Slika 1. Udio u zagađenju okoliša po prometnim granama [4].....	5
Slika 2. Grafički prikaz ponude i potražnje [9]	9
Slika 3. Vrste transportnog tržišta [11]	10
Slika 4. Grafički prikaz količine prevezene robe.....	12
Slika 5. Grafički prikaz ostvarenih tonskih kilometara	13
Slika 6. LIB index 2007. godine [16]	15
Slika 7. LIB index 2011. godine [16]	15
Slika 8. Podjela društva HŽ [14]	16
Slika 9. Organizacijska struktura Agencije za sigurnost željezničkog prometa [19]	18
Slika 10. Organizacijska struktura Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu [20].....	19
Slika 11. Organizacijska struktura HAKOM-a [21].....	20
Slika 12. Deponij čistog kamena.....	33
Slika 13. Silos suhih proizvoda	34
Slika 14. Mjesto punjenja mokrog proizvoda.....	34
Slika 15. Utovarno mjesto suhog proizvoda.....	35
Slika 16. Vagoni za utovar na industrijskom kolosijeku u proizvodnom pogonu	35
Slika 17. Naprava za pranje vagona.....	36
Slika 18. Sučelje računala za podešavanje procesa pranja	36
Slika 19. Isticanje nečistoća u podne kanale	37
Slika 20. Strojarnica sustava za pranje.....	37
Slika 21. Sučelje s informacijama o vagonu.....	38
Slika 22. Sučelje s prikazanim podacima o količini proizvoda	38
Slika 23. Utovarna mjesta za suhe proizvode	39
Slika 24. Utovar suhog proizvoda	39
Slika 25. Oznaka tereta u vagonu, HydroPlex 75/78.....	40
Slika 26. Manevarski traktor Zephir 10.170.....	41
Slika 27. Manevarska lokomotiva serije 643	41
Slika 28. Lokomotiva Siemens ER 20 na industrijskom kolosijeku tvrtke Calcit Lika	42
Slika 29. Lokomotiva serije 2062 Autor: Petrić Josip.....	43
Slika 30. Lokomotiva Siemens Vectron	44
Slika 31. Zacns vagon u Gospiću	45
Slika 32. Uacns-z vagon u Gospiću	46
Slika 33. Tads-z vagon [34]	47
Slika 34. Sgnss vagon s kontejnerima u Gospiću	48
Slika 35. Shematski prikaz kolosiječne situacije kolodvora Gospić [36]	51
Slika 36. Grafički prikaz odnosa iznosa minimalnog pristupnog paketa po vlak kilometru po državama	59

POPIS TABLICA

Tablica 1. Indikatori LIB indeksa [15]	14
Tablica 2. Struktura Izvješća o mreži [27]	23
Tablica 3. Težinski razredi [27]	29
Tablica 4. Parametri linije [27]	30
Tablica 5. Kategorije vlakova [27]	31
Tablica 6. Osnovne cijene električne energije [27]	31
Tablica 7. Vrste vagona kojima se obavlja prijevoz kalcita.....	44
Tablica 8. Tehničke specifikacije vagona Zacns [31]	45
Tablica 9. Tehničke karakteristike vagona Uacns-z [32]	46
Tablica 10. Tehničke karakteristike vagona Tads-z [32]	47
Tablica 11. Tehničke karakteristike vagona Sgnss [35]	48



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenju literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada
pod naslovom **Organizacija prijevoza kalcita željeznicom**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 10.9.2021 _____

Student/ica:

Mario Beljo
(potpis)