

# Promjena postupka izrade voznog reda i planiranja kapaciteta u željezničkom prometu

---

Jakšić, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:505417>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-22**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Matea Jakšić**

**PROMJENA POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA I  
PLANIRANJE KAPACITETA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, lipanj 2022.**

---

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**DIPLOMSKI RAD**

**PROMJENA POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA I  
PLANIRANJE KAPACITETA U ŽELJEZNIČKOM  
PROMETU**

**REDESIGN OF THE INTERNATIONAL RAILWAY  
TIMETABLING PROCESS**

Mentor: doc. dr. sc. Marjana Petrović

Student: Matea Jakšić; JMBAG: 2429002455

Zagreb, lipanj 2022.

Zagreb, 14. ožujka 2022.

Zavod: **Zavod za željeznički promet**  
Predmet: **Tehnologija željezničkog prometa I**

## **DIPLOMSKI ZADATAK br. 6594**

Pristupnik: **Matea Jakšić (2429002455)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Željeznički promet**

Zadatak: **Promjena postupka izrade voznog reda i planiranja kapaciteta u željezničkom prometu**

### Opis zadatka:

Kvalitetan vozni red sastavni je dio prijevozne ponude koja uspješno odgovara na prijevoznu potražnju. Trenutna izrada voznog reda ne zadovoljava tržište i varira od zemlje do zemlje što dovodi do visokih troškova, nezadovoljnih krajnjih kupaca i propuštenih poslovnih prilika. Promjena postupka izrade voznog reda i planiranje kapaciteta zajednički je projekt EU kako bi se pojednostavio, ujedinio i učvrstio željeznički sustav voznog reda i kako bi se povećala konkurentnost željezničkog tržišta. Svrha planiranog istraživanja je izrada modela upravljanja voznim redom koji će prikazati optimalno i učinkovito korištenje raspoloživih infrastrukturnih kapaciteta od strane upravitelja infrastrukture. Cilj istraživanja je prikazati unapređenje postupka izrade voznog reda u željezničkom prometu te njegovu implementaciju kako bi se zadržala jedinstvenost, tehnička disciplina te kvaliteta voznog reda.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

doc. dr. sc. Marjana Petrović

## SAŽETAK

### **PROMJENA POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA I PLANIRANJA KAPACITETA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU**

Vozni red je skup podataka koji određuje sve planirane vožnje vlakova i željezničkih vozila na određenoj infrastrukturi tijekom vremenskog razdoblja za koji vrijedi. Voznim redom usklađuju se prijevozne potrebe podnositelja zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta s raspoloživim infrastrukturnim kapacitetima upravitelja infrastrukture. Kvalitetan vozni red sastavni je dio prijevozne ponude koja uspješno odgovara na prijevoznu potražnju. Današnja izrada voznog reda ne zadovoljava potrebe korisnika te su se države članice Europske unije odlučile na promjenu postupka izrade voznog reda i planiranje kapaciteta kako bi se povećala konkurentnost željezničkog tržišta. Rok za promjenu postupka izrade voznog reda je kraj 2025. godine. Trenutno se provodi nekoliko Pilot projekta i pred zemljama Europske unije je veliki izazov kako ispuniti svoje obaveze i omogućiti uspješnu implementaciju novog postupka izrade voznog reda.

**KLJUČNE RIJEČI:** vozni red; promjena postupka izrade voznog reda; planiranje kapaciteta; pilot projekt

## SUMMARY

### **REDESIGN OF THE INTERNATIONAL RAILWAY TIMETABLING PROCESS**

A timetable is a set of data defining all planned trains and rolling stocks on a given infrastructure during the period of time for which it is valid. The need for the transport of infrastructure capacity applicants should be consistent with the available infrastructure capacity of the infrastructure manager. Quality timetables are essential components of a transportation offer that successfully responds to transportation demand. Today's capacity of the timetable does not satisfy user needs, and the Member States of the European Union decided to redesign the international railway timetabling process and to plan the capacity to increase the competitiveness of the rail market. The deadline for the redesign of the timetable is the end of 2025. Several pilot projects are currently being performed and a major challenge for the member states is to fulfil their obligations in order to enable successful implementation of the timetable redesign.

**KEY WORDS:** timetable, redesign of the timetabling process, rolling capacity, pilot projects

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>POSTOJEĆI POSTUPAK IZRADE VOZNOG REDA</b> .....	<b>3</b>
2.1.	Proces izrade voznog reda.....	3
2.2.	Dodjela kapaciteta.....	6
2.3.	Dodjela kapaciteta za godišnji vozni red .....	7
2.4.	Zakrčena infrastruktura .....	9
2.5.	Pravila nakon dodjela kapaciteta .....	10
<b>3</b>	<b>NEDOSTACI POSTOJEĆEG POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>OPIS NOVOG POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA</b> .....	<b>14</b>
4.1.	Strategija kapaciteta.....	15
4.2.	Model kapaciteta.....	16
4.3.	Postupak izrade modela kapaciteta .....	17
4.4.	Procjena budućih količina trasa UI.....	19
4.5.	Planiranje i ponuda kapaciteta.....	21
4.6.	Privremena ograničenja kapaciteta u fazi ponude kapaciteta .....	22
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTACIJA NOVOG POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA</b> .....	<b>25</b>
5.1.	TTR Pilot Pariz - Amsterdam.....	26
5.2.	Područje primjene i cilj pilot projekta .....	28
5.3.	Ponuda kapaciteta na pilot – pruži tijekom pilot faze.....	30
5.4.	Rezervacija i zaštita kapaciteta za planiranje vožnje.....	31
5.5.	Raspored za traženje i dodjelu kapaciteta na pilotu Amsterdam – Pariz za vremenski rok 2022.	31
5.6.	Procedura za traženje kapaciteta namijenjenog godišnjem planiranju.....	35
5.7.	Procedura za traženje kapaciteta namijenjenog planiranju vožnje .....	35
5.8.	Pravila dodjele .....	36
5.9.	Pravila nakon dodjele trase .....	38
5.10.	Provedba TTR-a u Republici Hrvatskoj .....	40
<b>6</b>	<b>UTJECAJ IZRADE NOVOG VOZNOG REDA NA ŽELJEZNIČKI PROMET</b> .....	<b>41</b>
6.1.	Nedostaci trenutnog rasporeda i upravljanja kapacitetima te utjecaj TTR na željeznički promet.....	44
6.2.	TTR ključni elementi .....	45
6.2.1.	Revidirani raspored .....	45
6.2.2.	Digitalni kapacitet.....	46
6.2.3.	Komercijalni uvjeti.....	47

6.2.4. Pravni okvir .....	48
6.2.5. Implementacija .....	49
<b>7 ZAKLJUČAK .....</b>	<b>51</b>
POPIS LITERATURE.....	52
POPIS KRATICA .....	53
POPIS SLIKA .....	54
POPIS TABLICA.....	55

## 1 UVOD

Izrada voznog reda vrlo je kompleksan posao u kojem je angažirano stručno osoblje i određeni materijalni resursi. U njemu je primarno detaljno analiziranje relevantnih informacija koje su bitne za izradu voznog reda. Kvalitetan vozni red sastavni je dio prijevozne ponude koja uspješno odgovara na prijevoznu potražnju. Trenutna izrada voznog reda ne zadovoljava tržište i varira od zemlje do zemlje što dovodi do visokih troškova, nezadovoljnih krajnjih korisnika i propuštenih poslovnih prilika. Zemlje Europske unije krenule su u postupak promjene izrade voznog reda i planiranje kapaciteta kako bi se pojednostavio, ujedinio i učvrstio željeznički sustav i povećala konkurentnost željezničkog tržišta.

Svrha ovog diplomskog rada je prikazati unapređenje postupka izrade voznog reda u željezničkom prometu te njegovu implementaciju kako bi se zadržala jedinstvenost, tehnička disciplina te kvaliteta voznog reda.

Rad sadrži sedam cjelina:

1. Uvod
2. Vozni red
3. Nedostaci u izvršenju postojećeg voznog reda
4. Raspored i redizajn kapaciteta
5. Implementacija novog postupka izrade voznog reda
6. Utjecaj izrade novog voznog reda na željeznički promet
7. Zaključak

U drugom poglavlju opisan je proces izrade voznog reda i objašnjenja dodjele infrastrukturnih kapaciteta u obliku trase vlaka za godišnji vozni red i za redovne izmjene i dopune godišnjeg voznog reda te *ad hoc* zahtjeve.

Treće poglavlje bazira se na nedostacima koja se pojavljuju u provedbi postojećeg voznog reda.

Četvrto poglavlje opisuje novi postupak izrade voznog reda koji se predlaže od strane zemalja Europske unije. Novi postupak izrade voznog reda omogućava strukturiran, usklađen i transparentan proces Upravitelja Infrastrukture, podnositelja zahtjeva i ostalih sudionika kroz strategiju kapaciteta, model kapaciteta te planiranje i opskrba kapaciteta.

U petom poglavlju prikazana je implementacija novog postupka izrade voznog reda kroz pilot projekt Antwerp – Rotterdam koja je započela u prosincu 2017. godine.

U šestom poglavlju opisan je utjecaj izrade novog voznog reda na željeznički promet i kroz tablicu je prikazan odnos planirane i trenutačne primjene TTR-a.



Sedmo poglavlje je ujedno i posljednje poglavlje diplomskog rada u kojem su izneseni zaključci na redizajn i provedbu novog voznog reda.

## 2 POSTOJEĆI POSTUPAK IZRADE VOZNOG REDA

Vozni red je skup podataka koji određuje sve planirane vožnje vlakova i željezničkih vozila na određenoj infrastrukturi tijekom razdoblja za koji on vrijedi. Integrirani vozni red je akt koji sadrži međusobno usklađene vozne redove različitih međusobno povezanih vrsta javnog prijevoza.

Voznim redom usklađuju se prijevozne potrebe podnositelja zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta s raspoloživim infrastrukturnim kapacitetima upravitelja infrastrukture (u daljnjem tekstu UI) [1].

Vozni red može biti:

- a) godišnji vozni red koji vrijedi za cijelo razdoblje važenja za koje se izrađuje i sadrži sve dodijeljene trase vlakova na temelju podnesenih zahtjeva
- b) posebni vozni red koji se izrađuje za posebne vlakove na temelju izvanrednog zahtjeva i vrijedi samo za određeni dan ili dane ( u daljnjem tekstu: *ad hoc* zahtjev)

Kod izrade voznog reda razlikuju se:

- a) prethodni vozni red
- b) važeći vozni red
- c) novi vozni red
- d) sljedeći vozni red [1].

### 2.1. Proces izrade voznog reda

Proces izrade voznog reda obuhvaća sljedeće faze:

- a) podnošenje zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta

Zahtjev za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta ima pravo podnijeti podnositelj zahtjeva. Podnositelj zahtjeva je željeznički prijevoznik ili međunarodna grupacija željezničkih prijevoznika ili druga fizička ili pravna osoba, kao što su nadležna tijela u skladu s Uredbom br. 1370/2007 Europskog parlamenta i vijeća o uslugama javnog željezničkog i cestovnog prijevoza putnika, te brodari, špediteri i operateri kombiniranog prijevoza koji imaju interes za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta za obavljanje javne ili komercijalne usluge. Zahtjev za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta za godišnji vozni red može podnijeti svaki podnositelj zahtjeva dok je za podnošenje zahtjeva za dodjelu *ad hoc* kapaciteta potrebno prethodno sklopiti ugovor o pristupu željezničkoj infrastrukturi.

- b) izrada nacrtu voznog reda

Izrada nacrtu voznog reda obuhvaća konstrukciju voznog reda pri čemu se u obzir moraju uzeti svi u redovnom roku podneseni zahtjevi, sva ograničenja uvedena od strane UI-e i predviđeni planovi za održavanje željezničke infrastrukture.

c) objavljivanje nacrtu voznog reda

UI-e u elektroničkom obliku dostavlja podnositelju zahtjeva nacrt voznog reda u obliku grafikona ili tablično. Podnositelj zahtjeva može pisanim putem uputiti primjedbe na nacrt voznog reda, no ako UI-e ne dobije primjedbe na nacrt, smatra se da je podnositelj zahtjeva suglasan s nacrtom.

d) usuglašavanje i dodjelu infrastrukturnog kapaciteta











Podnositelj zahtjeva može pisanim putem uputiti svoje primjedbe na nacrt voznog reda u roku od 30 dana od dana objave poziva na davanje očitovanja na mrežnim stranicama UI-e. Ako UI-e u propisanom roku ne dobije primjedbe na nacrt, smatra se da je podnositelj zahtjeva suglasan s nacrtom. Za predložene infrastrukturne kapacitete na koje su podnositelji zahtjeva uputili primjedbe da nisu djelomično ili u cijelosti u skladu s podnesenim zahtjevima, UI-e će putem konzultacija s podnositeljima zahtjeva nastojati u najboljoj mogućoj mjeri udovoljiti navedenim zahtjevima. Dodjela infrastrukturnih kapaciteta obavlja se putem aplikacije UI-e za naručivanje te otkazivanje trasa ( u daljnjem tekstu NTR), s tim da se dodjela infrastrukturnih kapaciteta za međunarodne vlakove može obavljati i preko aplikacije Europskog udruženja upravitelja infrastrukture Rail Net Europe (u daljnjem tekstu RNE).

Ako podnositelj zahtjeva ne prihvati dodijeljenu trasu, UI-e je neće objaviti u voznom redu ili će zabraniti njeno korištenje te je u sljedećim izmjenama i dopunama voznog reda brisati iz voznog reda.

e) tehnička izrada materijala voznog reda

Vozno vrijeme vlaka određuje se za svaki vlak prilikom konstrukcije voznog reda i ovisi o parametrima vlaka i pruge. Pri izradi voznog reda koriste se kolodvorski intervali i intervali slijeđenja. Kod vremena slijeđenja vlakova, gdje se promet vlakova regulira uređajem za vođenje prometa, mora se poštivati minimalno propisano vrijeme slijeđenja koje dopušta taj uređaj. Kod izrade voznog reda vlakova za prijevoz putnika u odvojnima kolodvorima potrebno je pridržavati se propisanih tehnoloških vremena potrebnih za presjedanje putnika. Grafikon voznog reda je grafički prikaz kretanja vlakova na određenoj željezničkoj pruzi. Trase vlakova u grafikonu voznog reda označavaju se linijama propisanog oblika, boja i dimenzija, kao šta je prikazano u tablici 1.

**Tablica 1: Trase vlakova u grafikonu**

Vrsta vlaka	Debljina u mm	Boja	Vrsta linije
<b>Vlakovi za prijevoz putnika</b>			
Euro City, Inter City, Euro Night i brzi vlakovi	1,0	crna	
Ubrzani, putnički, prigradski i pogranični vlakovi	0,5	crna	
Posebni vlakovi	0,5	crvena	
<b>Teretni vlakovi</b>			
Vlakovi iz međunarodnog prometa	0,75	plava	
Vlakovi iz unutarnjeg prometa	0,5	plava	
Lokomotivski vlakovi	0,25	plava	
Vlakovi po potrebi	0,25	plava	
Vlakovi za potrebe upravitelja infrastrukture	0,25	crvena	
<b>Ad hoc vlakovi</b>			
Ad hoc vlakovi za prijevoz putnika	0,5	ljubičasta	
Ad hoc teretni i službeni vlakovi	0,25	smeđa	

Izvor:[1]

Na temelju grafikona kretanja vlakova i tehničkih uvjeta željezničke infrastrukture za odnosni vozni red izrađuje se knjižica voznog reda u kojoj je prikazan skup voznih redova vlakova sa definiranim parametrima za vožnju svakog pojedinog vlaka.

## f) donošenje voznog reda

UI-e odlukom o donošenju voznog reda donosi vozni red najkasnije 15 dana prije početka njegove primjene. Odluka o donošenju voznog reda mora sadržavati prestanak valjanosti važećeg voznog reda, stupanje na snagu i početak primjene novog voznog reda i razdoblje valjanosti novog voznog reda.

## g) objavljivanje i izdavanje materijala voznog reda

UI-e izrađuje, izdaje i objavljuje materijale voznog reda prikazane na slici 1. Materijale voznog reda čine grafikoni voznog reda, knjižice voznog reda, izvadci iz voznog reda, priručnik o željezničkim prugama i prijelazna zapovijed [1].

K.M. POLOŽAJ	SLUŽBENA MJESTA	BRZINA		VRIJEME			SASTAVLJENJE
		Maksimalna brzina		DULJINA DOPUNJEVA	DOLAZAK	ODLAZAK	
		km/h	km/h				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>6604</b>							
25.2	VELIKA	→	40			11.00	
71.0	Trankovo			80		11.05	11.05
18.3	Mihaljevci					11.09	11.09
	km 13+218						
19.1	POŽEGA			40		11.16	11.16
	km 12+524						Čeka na 1700
7.2	BL. JAKŠIĆ	→	40			11.23	11.24
41.5	PLETERIČKA		35	80		11.32	11.33
	km 48+352						
	km 49+020			50			
250.4	N. KAP. BATHINA	●	35	80		11.45	12.00
	RD A-63, AS R-2						
241.6	ORIOVAC		50			12.10	12.11
229.3	SIBINJ		50			12.18	12.19
220.7	SLAV. B-ROD		26	100		12.25	12.28
206.7	GARČIN	⊙	50			12.35	12.37
198.1	ANDRIJEVCI		50			12.43	12.44
187.8	STR. VRPOLJE		40			12.51	12.53
177.0	ST. MIKANOVC		65			13.00	13.01
	km 167+250						
166.7	IVANKOVO		40	75		13.08	13.09
	km 165+211						
158.8	Jarmata (150)		—	80		13.13	
155.9	VINKOVCI		35			13.18	

Slika 1: Primjer voznog reda vlaka

Izvor: [1]

## 2.2. Dodjela kapaciteta

Tvrtnka HŽ infrastruktura d.o.o., kao UI-e Republike Hrvatske provodi postupak dodjele infrastrukturnog kapaciteta te na pravedan i ne diskriminirajući način dodjeljuje infrastrukturni kapacitet [2].

Dodjela infrastrukturnih kapaciteta u obliku trase vlaka obavlja se za godišnji vozni red i za redovne izmjene i dopune godišnjeg voznog reda i prema *ad hoc* zahtjevima.

Zahtjeve za dodjelu infrastrukturnih kapaciteta podnositelji zahtjeva podnose putem aplikacije NTR ili aplikacije sustav koordinacije trasa ( u daljnjem tekstu PCS) prikazane u tablici 2 [2].

**Tablica 2: Aplikacije za podnošenje zahtjeva**

Podnošenje zahtjeva	
NTR	<a href="https://www.hzinfra.hr/naslovna/pristup-infrastrukturi/korisnicki-centar/">https://www.hzinfra.hr/naslovna/pristup-infrastrukturi/korisnicki-centar/</a>
PCS	<a href="http://pcs.rne.eu/">http://pcs.rne.eu/</a>

Izvor: [2]

Aplikacija za naručivanje/otkazivanje trase vlaka NTR dostupna je na mrežnoj stranici UI-e, a aplikacija PCS ( Path Coordination System – sustav koordinacija puta) je sustav koordinacije zahtjeva za međunarodne trase namijenjen željezničkim prijevoznicima i drugim podnositeljima zahtjeva, upraviteljima infrastrukture, tijelima za dodjelu kapaciteta i željezničkim teretnim koridorima. PCS aplikacija optimizira koordinaciju dodjele međunarodnih trasa time šta osigurava da se zahtjevi za dodjelom i ponude infrastrukturnog kapaciteta harmoniziraju među svim uključenim stranama i jedini je alat za objavu obvezujućih prethodno kontinuiranih trasa vlakova i ponuda rezerviranog kapaciteta na RFC-ima [2].

Tijela koja sudjeluju u postupku dodjele kapaciteta su:

- a) UI – kao upravitelj infrastrukture i kao tijelo za dodjelu kapaciteta
- b) Podnositelji zahtjeva – željeznički prijevoznici ili međunarodne grupacije ili druge fizičke ili pravne osobe koje imaju interes za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta za obavljanje javne ili komercijalne usluge
- c) RNE – RailNetEurope – udruga osnovana od europskih upravitelja infrastrukture i tijela za dodjelu kapaciteta čija je zadaća omogućavanje brzog i jednostavnog pristupa europskoj željezničkoj infrastrukturi, povećanje kvalitete i učinkovitosti međunarodnog željezničkog prometa te usklađivanje uvjeta i postupaka u upravljanju međunarodnom željezničkom infrastrukturom
- d) FTE – ForumTrainEurope – europska organizacija željezničkih prijevoznika koja predstavlja europski forum za tehničko planiranje međunarodnog putničkog i teretnog prijevoza
- e) C-OSS željezničkih teretnih koridora: Mediteranski i Alpe – zapadni Balkan – tijelo koje obavlja dodjelu prethodno konstruiranih međunarodnih trasa vlakova i rezervnih kapaciteta na koridoru [2].

### **2.3. Dodjela kapaciteta za godišnji vozni red**

Prije započinjanja postupka izrade nacrtu voznog reda prema zahtjevima podnesenim u redovnom roku UI-e dogovara se s drugim nadležnim UI-e o tome koje je međunarodne trase vlakova potrebno uključiti u vozni red. Nakon predaje zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta za godišnji vozni red, UI će započeti s

konstrukcijom voznog reda i izradom nacrtu voznog reda i nastojati će pronaći rješenje koje je prihvatljivo za sve zainteresirane strane. Nakon izrade nacrtu voznog reda podnositelji zahtjeva se moraju pisanim putem očitovati na nacrt voznog reda i ako nemaju primjedbe smatra se da su prihvatili ponudu infrastrukturnog kapaciteta.

Zahtjevi za dodjelu kapaciteta predani nakon redovnog roka za podnošenje zahtjeva smatraju se naknadnim zahtjevima i ne razmatraju se pri izradi nacrtu godišnjeg voznog reda nego nakon dovršetaka nacrtu voznog reda. Nakon šta su usuglašeni svi infrastrukturni kapaciteti zatraženi zahtjevima podnesenim u redovnom roku, dodjeljuju se preostali raspoloživi kapaciteti prema zahtjevima pristiglim nakon redovnog roka i to prema redoslijedu prispjehća zahtjeva [2].

*Ad hoc* zahtjevi su zahtjevi za dodjelom infrastrukturnog kapaciteta koji se podnose za vrijeme trajanja voznog reda, a koji nisu vezani uz redovite izmjene i dopune voznog reda. UI-e može udovoljiti *ad hoc* zahtjevima, uz uvjet da raspolaže dovoljnim infrastrukturnim kapacitetom [2].

Zahtjevi za dodjelu *ad hoc* kapaciteta u tijeku važećeg voznog reda prikazani su u tablici 3.

**Tablica 3: Zahtjevi za dodjelu *ad hoc* kapaciteta u tijeku važećeg godišnjeg voznog reda**

Podnošenje zahtjeva		Rok za podnošenje zahtjeva	Rok za dodjelu kapaciteta
NTR	<a href="https://www.hzinfra.hr/naslovna/pris-tup-infrastrukturi/korisnicki-centar/">https://www.hzinfra.hr/naslovna/pris-tup-infrastrukturi/korisnicki-centar/</a>	za zahtjeve podnesene više od 5 dana prije dana izvršenja usluge	4 dana od dana primitka zahtjeva
		Za zahtjeve podnesene 5 i manje dana prije dana izvršenja usluge, a najkasnije 6 sati prije izvršenja usluge	što je moguće prije

Izvor: [2]

Zahtjevi za dodjelu *ad hoc* kapaciteta za pokusne vožnje prikazani su u tablici 4.

**Tablica 4: Zahtjevi za dodjelu *ad hoc* kapaciteta za pokusne vožnje**

	Podnošenje zahtjeva	Rok za podnošenje zahtjeva	Rok za dodjelu kapaciteta
NTR	<a href="https://www.hzinfra.hr/naslovna/pris-tup-infrastrukturi/korisnicki-centar/">https://www.hzinfra.hr/naslovna/pris-tup-infrastrukturi/korisnicki-centar/</a>	najkasnije 24 sata prije izvršenja usluge	što je moguće prije

e-pošta	pokusne@hzinfra.hr	ponedjeljak – petak od 08.00-15.00 s izuzetkom blagdana	
---------	--------------------	---	--

Izvor:[2]

Pri izradi voznog reda UI-e će nastojati postići rješenja koja u najvećoj mjeri udovoljavaju svim zahtjevima za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta, uključujući i zahtjeve za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta koji prelazi preko više željezničkih mreža. Nakon objave nacrtu voznog reda i dobivenih pisanih očitovanja nastoje se riješiti pristigle primjedbe na maksimalno zadovoljavajući način. Kada zahtjevima za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta nije moguće udovoljiti u potpunosti kako je traženo, provodi se postupak usuglašavanja nastojeći postići rješenje koje će zadovoljiti sve zainteresirane strane [2].

#### 2.4. Zakrčena infrastruktura

U slučaju kada nakon usuglašavanja zatraženih trasa vlakova i savjetovanja s podnositeljima zahtjeva nije moguće u dovoljnoj mjeri udovoljiti svim zahtjevima za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta, UI-e će taj dio željezničke infrastrukture proglasiti zakrčenim. Zakrčenim se mora proglasiti i onaj dio željezničke infrastrukture za koji se može očekivati da će u bližoj budućnosti imati nedostatan kapacitet. Kada se željeznička infrastruktura proglašena zakrčenom provodi se analiza kapaciteta čiji je cilj određivanje ograničenja infrastrukturnog kapaciteta koji sprečavaju ispunjavanje svih zahtjeva za kapacitetom te predlaganje metoda koje će omogućiti ispunjavanje dodatnih zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta [2].

Infrastrukturni kapacitet se neće smatrati zakrčenim:

- a) kada potreba za dotičnim infrastrukturnim kapacitetom ne prelazi 9 mjeseci i ukoliko se ne očekuje da će dotični kapacitet biti ponovno zatražen
- b) kada infrastrukturni kapacitet ne može biti dodijeljen radi izvođenja radova na održavanju infrastrukture
- c) kada UI-e opravdano sumnja da podnositelj zahtjeva neće koristiti zatraženu trasu [2].

Kada se proglašena zakrčenost željezničke infrastrukture na dodjelu kapaciteta primijeniti će se pravila prioriteta prema sljedećem rasporedu:

- a) usluge javnog prijevoza putnika
- b) usluge kombiniranog prijevoza
- c) usluge međunarodnog teretnog prijevoza
- d) usluge ostalog teretnog prijevoza [2].

Prema gore navedenim prioritetima postupak dodjele trase obavljat će se prema sljedećim pravilima:

- a) zahtjevi za trase redovnih vlakova imaju prednost pred zahtjevima za trase



- izvanrednih vlakova
- b) zahtjevi za trase vlakova koji obuhvaćaju dulje vremensko razdoblje prometovanja imaju prednost pred zahtjevima za kraće vremensko razdoblje
  - c) zahtjevi za trase vlakova za dulju relaciju imaju prednost pred trasama vlakova za kraću relaciju na istom prijevoznom putu
  - d) kod zahtjeva za trase vlakova istih ili podjednakih karakteristika prednost će imati oni vlakovi koji su u prethodnom voznom redu imali viši stupanj iskorištenosti cjelokupne trase vlaka za koju je predan zahtjev [2].

## 2.5. Pravila nakon dodjela kapaciteta

Podnositelj zahtjeva kod *ad hoc* trase vlaka može zatražiti isključivo izmjenu vremena polaska iz službenog mjesta koje može biti do najviše 6 sati prije definiranog polaska u postupku dodjele kapaciteta odnosno najviše do 12 sati poslije definiranog polaska u postupku dodjele kapaciteta. Ostale podatke o dodijeljenoj trasi vlaka nije moguće mijenjati, odnosno ako podnositelj zahtjeva želi mijenjati dodijeljenu trasu mora ju otkazati i podnijeti novi zahtjev [2].

Ako je potrebno zbog zatraženih izmjena i dopuna godišnjeg voznog reda UI-e uz prethodnu suglasnost podnositelja zahtjeva, može izmijeniti već dodijeljenu trasu vlaka iz godišnjeg voznog reda. Suglasnost nije potrebno tražiti za teretne i službene vlakove ako se izmjenom i dopunom ne remeti traženo vrijeme u polaznom odnosno dolaznom službenom mjestu te tehnološka vremena u ostalim službenim mjestima u kojima je predviđen rad tih vlakova [2].

UI-e može podnositelju zahtjeva predložiti izmjenu trase, a promjena vrijedi samo za jednu vožnju vlaka, u slučajevima izvanrednog događaja, radova na željezničkoj infrastrukturi ili popunjenosti svih predviđenih kolodvorskih kapaciteta ili pruge.[2]

Kada podnositelj zahtjeva učestalo ne koristi dodijeljenu trasu predviđenu voznim redom ili njen dio UI-e dužan je naplatiti naknadu za nekorištenje kapaciteta.

Realizacija dodijeljenih trasa vlakova prati se na način da se izračunava stupanj iskorištenosti trasa (tablica 5) za sve dodijeljene kapacitete prema sljedećoj formuli:

$$\text{Stupanj iskorištenosti trase} = \frac{\text{Ostvareni vlak kilometri dodijeljene trase}}{\text{Planirani broj vlak kilometara}} [\%] \quad (1)$$

**Tablica 5: Granični stupanj iskorištenosti trase prema vrsti vlakova**

Vrsta vlaka	Granični stupanj iskorištenosti trase ( %)
vlakovi za prijevoz putnika	80

vlak s pojedinačnim vagonima, vlak s jedinstvenim teretom, brzi, direktni, vlak kombiniranog prometa, dionički, sabirni kružni i industrijski vlak	35
izvanredni vlakovi u teretnom prometu	20

Izvor: [2]

Stupanj iskorištenosti dodijeljenih trasa izračunava se za vremenska razdoblja od početka važenja voznog reda do I. izmjena i dopuna voznog reda, od jednih do drugih izmjena i dopuna voznog reda, te od zadnjih izmjena i dopuna voznog reda do završetka važenja voznog reda. Za dodijeljene trase vlakova kojima je stupanj iskorištenosti manji od graničnog stupnja iskorištenosti UI-e naplaćuje naknadu za nekorištenje kapaciteta, a ako je stupanj iskorištenosti manji od 25% mjesečno UI-e može oduzeti dodijeljeni kapacitet te ako je stupanj iskorištenosti manji od 50% mjesečno UI-e može oduzeti dodijeljeni kapacitet na zakrčenoj infrastrukturi [2].

Željeznički prijevoznik može otkazati dodijeljeni infrastrukturni kapacitet na način da se trasa za jedan ili više dana otkazuje planom prometa za svaku pojedinu vožnju, a trase koje se otkazuju do kraja važenja voznog reda, otkazuju se u postupku redovnih izmjena i dopuna godišnjeg voznog reda [2].

### 3 NEDOSTACI POSTOJEĆEG POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA

Vozni red predstavlja glavni dokument koji pruža informacije o vremenima polaska sa kolodvora ili stajališta pojedinih ili svih linija javnog prijevoza. Putnici ovise o njemu i on im dirigira aktivnosti u danu. On ne predstavlja samo puku informaciju, jer prije nego je izašao u javnost, trebalo ga je osmisliti i izraditi. Pri izradi voznog reda treba voditi računa o mnogo stvari, a najvažnija pretpostavka pri njegovoj izradi jest da mu vrijednost ponajviše ovisi o sposobnosti da što uspješnije odgovori na potrebe korisnika javnog prijevoza, odnosno pojedinih ciljanih skupina korisnika javnog prijevoza kao šta su radnici, učenici, studenti, turisti [3].

Razdvajanje jedinstvenoga željezničkog sustava na prijevoz i infrastrukturu izravno je utjecalo na promjene tehnološkog procesa stvaranja prijevozne usluge. U cilju prevladavanja uočenog problema potrebno je istražiti, redizajnirati te unaprijediti tehnološki proces stvaranja prijevozne usluge. Prva planska faza tog procesa je vozni red. Vozni red predstavlja skup aktivnosti oko izrade plana vlakova prilikom kojih se na jednom mjestu objedinjavaju ulazni elementi, te je temelj tehnološkog procesa stvaranja prijevozne usluge te poslovnih planova i strategija poduzeća. Razdvajanjem jedinstvenog sustava dolazi do važnih promjena svih aktivnosti pri izradi, provedbi, i poboljšanju plana prometa vlakova, odnosno voznog reda; te potrebe za novim tehnološkim i organizacijskim rješenjima pri izradi voznog reda. Trasa vlaka postaje dodirna točka između željezničkih poduzeća, bez obzira na to radi li se o infrastrukturnom kapacitetu UI-e ili kapacitetima vlakova prijevoznika [7].

Model upravljanja voznim redom jest alat u kojemu se vozni red kao samostalni proces usklađuje prema vanjskim i unutarnjim elementima. Vanjski elementi predstavljaju zahtjeve korisnika usluga i društvene zajednice, a unutarnji element upravljanje voznim redom. Vanjske i unutarnje elemente izrade voznog reda nužno je povezati čimbenicima uspjeha željezničkih poduzeća. [7].

Primjena Direktive 2012/34/EU Europskog parlamenta i vijeća o uspostavi jedinstvenog Europskog željezničkog prostora i podjela tehnološkog procesa značajno su utjecale na izradu voznog reda. Značaj voznog reda minimiziran je samo na administrativnu razinu te se više ne prepoznaje kao faza planiranja u glavnim poslovnim procesima.

Nedovoljno zastupljena tehnološka interoperabilnost željezničkog prometa prilikom razdvajanja prijevoza od infrastrukture dovodi do različitih negativnih posljedica u smislu daljnjih zadržavanja na graničnim prijelazima, nestandardiziranosti tehničkog pregleda vlakova i vagona i neusklađenosti pri stručnom osposobljavanju željezničkih radnika. Navedene negativne posljedice znatno utječu na otežano pružanje kvalitete prijevozne usluge i pored velikih ulaganja u modernizaciju željezničke infrastrukture i prijevoznih sredstava.

Aspekti vremena relevantni za planiranje i realizaciju putovanja su trajanje putovanja i pridržavanje voznog reda prijevoznika. Prometna i/ili organizacijska uska grla nerijetko produljuju vrijeme putovanja u prometno intenzivnim razdobljima i smanjuju prosječnu brzinu putovanja. Korisnicima je iznimno važno pridržavanje unaprijed

definiranog voznog reda, kao i ne odstupanje od njega radi izvršavanja svojih obaveza i planiranih aktivnosti. Odstupanje od voznog reda, odnosno točnost i redovitost usluge pridonosi kvaliteti usluge i pridobivanju većeg broja korisnika prijevozne usluge [3]. Primjer je putovanje od točke A do točke B gdje se uzima cijelo vrijeme provedeno u prijevoznom sredstvu. Točnost i redovitost podrazumijeva vrijeme kašnjenja tijekom cijelog putovanja kao i nužna predsjedanja zbog promjene relacije. Ako se promatra vremenski interval polaska i odlaska od točke A do točke B i obrnuto, kašnjenje prvog vlaka uzrokuje kašnjenje svih ostalih vlakova. Putnik koji se ravna po voznom redu neće biti oduševljen stalnim kašnjenjima i tražiti će ostale načine prijevoza.

Usluge željezničkih prijevoznika obavljaju se prema tržišnim uvjetima na temelju ugovora o prijevozu i moguće je niz negativnih posljedica:

- a) zakup trase koja se ne koristi
- b) prijevoznici zbog lošeg poslovanja odlaze u stečaj
- c) prekomjerno zadržavanje vozila na željezničkoj infrastrukturi
- d) krajnji korisnici odlučuju se za druga tržišna rješenja
- e) nedovoljan broj kapaciteta

Današnja provedba voznog reda nailazi na niz problema koji se tiču redovitosti, urednosti i neometanosti. U Hrvatskoj željeznička pruga je uglavnom jednokolosiječna što ima za posljedicu smanjenu propusnu moć. Dođe li do neplaniranih zatvora pruge i izvanrednih događaja, na pruzi dolazi do kašnjenja vlakova ili prekida prometa zbog nedostatka alternativnih pravaca, a samim time i do otkazivanja vožnji vlakova te uvođenje supstitucije autobusima u putničkom prometu.

Također, nedostatak robusnijeg voznog reda koji bi odgovarao potrebama korisnika i otvaranje novih stajališta u centrima privlačenja su jedan od većih nedostataka u izvršenju postojećeg voznog reda. Veliki napredak bi bio da se u budućnosti integriraju različiti prometni modovi u zajednički vozni red.

#### 4 OPIS NOVOG POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA

Prije nekoliko godina RNE i Forum Train Europe (u daljnjem tekstu: FTE) udružile su snage kako bi pokrenule ambiciozan projekt – redizajn međunarodnog procesa izrade voznog reda ( Redesign of the International Railway Timetabling Process; u daljnjem tekstu TTR). Više od 100 poslovnih stručnjaka, UI-e i željezničkih prijevoznika iz područja voznog reda, upravljanja imovinom, pravne, prodajne i proizvodne djelatnosti radi na izradi TTR-a.

Današnji proces upravljanja kapacitetom više ne odražava potrebe tržišta i radi se na poboljšanju u pogledu fleksibilnosti, učinkovitosti i potpunoj troškovnoj optimalnosti. Nacionalne zakonitosti kompliciraju međunarodno usklađivanje i smetaju besprijekornom prekograničnom prometu, boljem korištenju postojeće infrastrukture i daljnjem razvoju jedinstvenog europskog željezničkog prostora [4].

Konačna korist u izradi TTR-a je privući što više korisnika željezničkih usluga kroz:

- a) raniju prodaju karata putnicima
- b) zaštitu kapaciteta dovoljne kvalitete
- c) smanjenje suvišnih poslova za upravitelja infrastrukture i za podnositelje zahtjeva za dodjelu kapaciteta
- d) uvođenje mogućnosti postavljanja zahtjeva za jedinstvenim kapacitetom koji vrijede nekoliko godina
- e) ranije otkrivanje zagušenja
- f) Europsko usklađivanje nacionalnih procesa kako bi se pojednostavio pristup kapacitetu i boljoj iskorištenosti međunarodnog željezničkog prometa [4].

TTR osigurava strukturiran, usklađen i transparentan proces UI-e, podnositelja zahtjeva i raznih drugih sudionika uzimajući u obzir različite poslovne potrebe. Na slici 2 prikazani su ključni elementi TTR-a [4].



**Slika 2: Ključni elementi TTR postupka**

Izvor: [4]

Bitan dio postupka TTR-a je planiranje unaprijed, čiji je prvi element Strategija kapaciteta. Direktiva 2012/34/EU Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi jedinstvenog Europskog željezničkog prostora, članak 26. zahtijeva da države članice Europske Unije osiguraju da programi dodjele kapaciteta za željezničku infrastrukturu slijede načela utvrđena u navedenoj Direktivi i na taj način omogućuju UI-e oglašavanje i učinkovito korištenje raspoloživih infrastrukturnih kapaciteta. Da bi se ovaj zakonski zahtjev mogao ispuniti na učinkovit način, važno je imati rano saznanje o raspoloživim kapacitetima za određeno vremensko razdoblje i općim potrebama za kapacitetom. Proces strategije kapaciteta trebao bi pomoći u prikupljanju i organiziranju informacija za izgradnju modela kapaciteta. Završni korak u planiranju je priprema ponude kapaciteta [4].

UI-e i tijela za dodjelu kapaciteta moraju pripremiti strategije kapaciteta u skladu s načelima TTR-a i time promicati međunarodno usklađene procese upravljanja kapacitetima na jedinstvenom europskom željezničkom području.

#### 4.1. Strategija kapaciteta

U središtu strategije kapaciteta je budućnost i razvoj infrastrukture i načela planiranja, te je već tu potrebna međunarodna koordinacija budući da su različiti pristupi između UI-e.

Strategija kapaciteta uzima u obzir ključne elemente:

- a) prognoza potražnje koja uključuje i vlastite zahtjeve za održavanja
- b) ustupanje zahtjeva

- c) analiza kapaciteta
- d) ulaganje u kapacitete u slučaju otkrića uskih grla [4].

Sa stajališta upravljanja kapacitetom od velike je važnosti prognoza potražnje za različite zahtjeve. Strategija kapaciteta preduvjet je razvoja modela kapaciteta za liniju, dio mreže ili cijelu mrežu. UI-e se potiče da pripremi strategija kapaciteta za cjelokupnu mrežu i da se definira je li dovoljna jedinstvena strategija za cjelokupnu mrežu ili je prikladnije imati više strategija kapaciteta za različita zemljopisna područja [4].

Vremenski okvir za strategiju kapaciteta prikazan je u tablici 6.

**Tablica 6: Vremenski okvir za strategiju kapaciteta**

Mjeseci prije izmjene voznog reda	Aktivnosti Upravitelja Infrastrukture
X - 60	UI-e definira sva povezana zemljopisna područja za svaku pojedinačnu strategiju kapaciteta, uključujući otkrivanje drugih zainteresiranih UI-e i počinje rad na strategiji kapaciteta
X - 60 do X - 54	UI-e prikuplja podatke od nadležnih tijela i ulazne podatke s terminala i uslužnih objekata
X - 54 do X - 36	Usklađivanje strategije kapaciteta između UI-e
X - 36	UI-e objavljuje sve strategije kapaciteta i svaku od strategija provjeravaju drugi zainteresirani UI-e

Izvor: [4]

Strategija kapaciteta je glavna veza između političkih i socijalnih zahtjeva građana i procesa planiranja kapaciteta, te nadležna tijela mogu utjecati na budući kapacitet i njegovo korištenje. Opseg institucija uključenih u stratešku fazu razlikovat će se od zemlje do zemlje, no od institucija se očekuje da daju ključni doprinos kroz političke zahtjeve o budućim pozitivnim i negativnim promjenama raspoloživih kapaciteta i raspoloživim financijskim sredstvima za buduća ulaganja i održavanja.

#### 4.2. Model kapaciteta

Cilj modela kapaciteta je detaljnije prikazati, uskladiti i raspraviti očekivani obujam iskorištenosti kapaciteta svakog segmenta tržišta i privremenih ograničenja kapaciteta. Njime se ne definira točan raspored niti pojedinosti o privremenim ograničenjima kapaciteta koje su određene uobičajenim postupkom planiranja

privremenih ograničenja kapaciteta. Model kapaciteta sastoji se od 24-satnog pregleda koji odražava potrebe tržišta u koji su uključena i privremena ograničenja kapaciteta ( u daljnjem tekstu: POK). Kapacitet za srednjoročno planiranje temelji se na načelima strategije kapaciteta UI-e, uzima u obzir poznata POK-a kao i određene kapacitete za POK-a koja su određena tek u kasnijoj fazi prema redovitom planiranju privremenih ograničenja kapaciteta i nove usluge od strane podnositelja zahtjeva koje su unaprijed poznate [4].

Model kapaciteta je prijelazni korak koji koriste UI-e kako bi pomogli transformaciji očekivanja o budućoj potražnji u proizvode kapaciteta koji se mogu planirati, zaštititi i ponuditi kupcima.

Vremenski okvir za model kapaciteta prikazan je u tablici 7.

**Tablica 7: Vremenski okvir za model kapaciteta**

Mjeseci prije izmjene voznog reda	Aktivnosti Upravitelja Infrastrukture
x-36	UI počinju raditi na modelima kapaciteta
x-36 do x-24	Svi podnositelji zahtjeva i potencijalni podnositelji mogu stavljati obavijesti o potrebama kapaciteta koji se redovito izmjenjuju između UI.
x-24 do x-21	UI-e analiziraju prikupljene podatke. Završen je nacrt međunarodno usklađenih modela kapaciteta
x-21 do x-18	UI se konzultira sa podnositeljima zahtjeva čiji se kapacitet ne može u potpunosti razmotriti u modelima i pokušava se pronaći alternativno rješenje. UI je precizno prilagodio modele kapaciteta
x-18 do x-11	Provodi se objava modela konačnih kapaciteta i započinje faza planiranja kapaciteta

Izvor: [4]

### 4.3. Postupak izrade modela kapaciteta

Prvi korak za UI-e je izgradnja jasne raspoložive infrastrukture na mreži tri godine unaprijed. Svaku promjenu koja utječe na kapacitet na prugama i u čvorovima treba uzeti u obzir [4].

Drugi korak je izrada planova o načinju korištenja infrastrukture u budućnosti i UI-e to mogu napraviti samostalno ili u dogovoru s podnositeljima zahtjeva. Na



međunarodnim planu nužno je uskladiti se s uključenim UI-e. Usklađivanje uključuje studije o usmjeravanju i frekvencijama nacionalnih i međunarodnih veza na mreži. Također, promjene nacionalnih propisa mogu igrati ulogu u stvaranju modela kapaciteta tako da nacionalne vlade mogu odlučiti da na određenim linijama postoji potreba za minimalnim razinama usluga za određene tržišne segmente [4].

Model kapaciteta dijeli kapacitet na liniji za vlastite potrebe UI-e i komercijalne potrebe i može imati visoku dodanu vrijednost u slučaju:

- a) zagušene linije
- b) očekivani znatan broj zahtjeva za kontinuirano planiranje
- c) pruge s mješovitim prometom u smislu različitih podnositelja zahtjeva, putnici i teret
- d) linije s međunarodnim prometom
- e) linije s očekivanim visokim udjelom privremenih ograničenja kapaciteta koja će uzrokovati probleme [4].

UI-e mora izračunati očekivanu potražnju za kapacitetom u različitim tržišnim segmentima u vremenskom okviru od 36 mjeseci<sup>1</sup>.

To se može učiniti uzimanjem u obzir:

- a) informacija koje su dostavljene od nadležnih tijela u fazi strategije kapaciteta
- b) podataka o željezničkim uslugama koje se obavljaju u tekućoj ili prethodnoj godini
- c) prognoza budućih kretanja na tržištu
- d) rezervacijom kapaciteta
- e) okvirnih sporazuma [4].

Podnositelji zahtjeva zatražili su postupak koji im omogućuje sudjelovanje u oblikovanju budućeg kapaciteta, uravnoteženost između usluga prijevoza tereta, usluga prijevoza putnika i ograničenja kapaciteta. Standardiziraju se informacijski parametri podnositelja zahtjeva za navođenje njihovih budućih potreba za kapacitetom. Sustav bi im trebao omogućiti unos svih potrebnih informacija i parametara kako bi se omogućilo planiranje kapaciteta. Cjelokupnim procesom upravljat će se pod kontrolom i odgovornošću UI-e, čuvajući potpunu povjerljivost [4].

Najave potreba za kapacitetom mogu se dostaviti putem:

- a) teretnih ili putničkih željezničkih prijevoznika
- b) privatnih podnositelja zahtjeva
- c) terminala i uslužnih objekata
- d) ostalih subjekata koji imaju interese u korištenju kapaciteta, ali koji se neće prijaviti za kapacitet direktno<sup>2</sup> [4].

Može se pretpostaviti da će podnositelji zahtjeva na tržištu putničkog prijevoza

---

<sup>1</sup> U određenom modelu kapaciteta UI razmatraju samo jedno razdoblje voznog reda unutar 12 mjeseci. S potpunim uvođenjem TTR-a, radovi će ići istodobno na nekoliko razdoblja voznog reda. Primjerice, u prosincu 2024. godine UI će započeti s modelom za vozni red 2028. godine, prikupljanjem obavijesti o zatvaranju kapaciteta za model 2027. godine i završnim radom na opskrbi kapaciteta.

<sup>2</sup> Na primjer: tvornica automobila koja organizira prijevoz komponenata i automobila

iskoristiti mogućnost dostave vrlo detaljnih informacija, dok će podnositeljima zahtjeva na tržištu teretnog prometa biti teško navesti detaljne podatke. Stoga bi budući IT sustavi trebali biti usmjereni ne samo na korisnike<sup>3</sup>, već i omogućiti podnošenje jednostavne verzije najave potreba za kapacitetom sa samo općenitim informacijama<sup>4</sup>. Potreba za kapacitetom može se izraziti na različite načine:

- a) naznaka „status quo“ ako nema promjena na sadašnjim ponudama
- b) naznaka „status quo“ s prilagodbama
- c) očekivani promet s detaljnim i pouzdanim ulaznim podacima [4].

#### 4.4. Procjena budućih količina trasa UI

U primjeru u nastavku uzima se izračun udjela trasa sustava potrebnih za tržišni segment s parametrima 90 km/h, 2000 t i 690m. Procjena volumena provodi se s pretpostavkom da je infrastruktura dostupna 20 sati dnevno i da UI-e zatvaraju liniju 4 sata za dnevno održavanje [4].

U tablici 8 prikazan je primjer potreba budućih trasa na liniji od A do B. Na toj liniji svaki dan postoji veliki broj teretnih vlakova. UI-e je isplanirao dvije systemske rute po satu koje se mogu koristiti za teretne vlakove sa standardnim karakteristikama. Na temelju povijesnog rasta tržišta i podataka o razvoju u budućnosti, UI-e očekuju godišnji rast vlakova početkom 2022. godine, a primjer pokazuje da će se od 2023. godine morati povećati ponuda kapaciteta u tom segmentu tržišta [4].

**Tablica 8: Primjer izračuna budućih kapaciteta na liniji od A do B**

Linija :A→B	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	Usklađenost potrebna s uključenim UI-e?
Realizacija: Prosječan broj teretnih vlakova po danu	30	25	28						

<sup>3</sup> Uzimajući u obzir da nisu svi koji podnose najave potrebe za kapacitetom skroz uključeni u željeznički promet, IT treba omogućiti podnošenje i laicima.

<sup>4</sup> Na primjer: „vlak opterećen ugljenom od mjesta A do mjesta B, 3×tjedno

Ponuđene sistemske trase/sati za teretne vlakove	2	2	2						
Ponuđeni kapacitet na temelju 20 sati/dan	40	40	40	40	40	40	60	60	Da, količine
Rast tržišta (%)		-17	+12	+10	+10	+10	+10	+10	
Dnevno zatvaranje linije za održavanje (01:00-05:00)	4 sata	4 sata	4 sata	4 sata	4 sata	4 sata	4 sata	4 sata	Da
Broj očekivanih teretnih vlakova/dan				31	34	38	42	46	UI-e očekuju razmjene
Iskorištene rute nakon zahtjeva za planiranje iz prethodnih godina				10	8	2	-	-	UI-e razmjenjuju ove informacije
Potreba po satu				1.55	1.7	1.9	2.1	2.3	

Ponuđeni sati				2	2	2	3	3	
---------------	--	--	--	---	---	---	---	---	--

Izvor: [4]

Za potrebe usklađivanja na međunarodnoj razini preporučuje se izračunati očekivane količine na razini pojedinosti standardnog dana bez privremenih ograničenja kapaciteta što je i osnovni zahtjev za provedbu TTR-a.

#### 4.5. Planiranje i ponuda kapaciteta

Konačna verzija modela kapaciteta temelj je za izgradnju ponude kapaciteta. Faza planiranja kapaciteta započinje 18 mjeseci prije izmjene voznog reda, a UI-e započinju raditi na međunarodnoj usklađenoj ponudi kapaciteta najkasnije 16 mjeseci prije izmjene voznog reda. Ponuda se sastoji od 365-dnevnog prikaza dijagrama kapaciteta, jer bi budući centar kapaciteta trebao omogućiti vizualizaciju ne samo za određeni dan, već i za dulje vremenske periode zbog potreba za duljim međunarodnim gledištima na trase, odnosno na vlakove koji voze dulje od 24 sata. Na UI-e je da odluče u kojem će obliku biti objavljena ponuda kapaciteta, no svakako je potrebno uskladiti međunarodnu ponudu kapaciteta. UI-e moraju početi usklađivati međunarodnu ponudu kapaciteta šta je prije moguće, a najkasnije 13 mjeseci prije izmjene voznog reda aktivno dolaze s prijedlozima ponude susjednim UI-e kako bi koordinirali ponudu kapaciteta i objavili ju. U danima kada će promet biti zakrčen UI-e bi trebali zajednički pripremiti usklađenu dostatnu ponudu kapaciteta na preusmjeravajućim linijama [4].

Na temelju podjele kapaciteta, najkasnije 16 mjeseci prije izmjene voznog reda, UI-e će raditi na kompletnom rasporedu TTR-a kombiniranjem unaprijed planiranih trasa, sistemskih trasa, propusnosti i praznom prostoru. Rezultat je izvediv vremenski raspored prema linijama i karakteristikama mreže, a u slučajevima prekograničnih pruga te se aktivnosti usklađuju sa susjednim UI-e. Unaprijed planirana trasa je trasa koju je UI-e planirao na početku postupka nabave kapaciteta na temelju podjele kapaciteta kao i vlastitih očekivanja u pogledu potreba tržišta, zahtjeva sadržanih u okvirnim sporazumima i najavom potrebe kapaciteta podnositelja zahtjeva. Te se trase prvenstveno odnose na predviđeni i stabilan promet i stoga njihova obilježja obuhvaćaju vrlo uzak raspon i imaju ograničen stupanj fleksibilnosti za konačnu konstrukciju trase [4].

Pojas kapaciteta indikativan je vremenski okvir do nekoliko sati koji uključuje kapacitet za bar jednu buduću trasu i unutar tih granica kapaciteta UI-e će ponuditi broj trasa i linija. Veličina pojasa kapaciteta može varirati i nije preporučljivo objaviti pojas kapaciteta širi od 24 sata na jednoj infrastrukturnoj točki. Mogućnost korištenja

kapaciteta u pojasu kapaciteta pretvorit će se u trase i indikativni broj trasa objavljuje se kao broj očekivanih raspoloživih linija. Termini su popraćeni predviđenim vlakom i to parametrima brzine, dužine, mase i predviđenim maksimalnim vremenom vožnje. Na UI-e je da definiraju pravila u kojoj mjeri se planirani parametri poštuju i uskladiti ih sa susjednim UI-e. Zahtjevi koji ne odgovaraju predviđenim parametrima vlaka mogli bi rezultirati upotrebom više linija za jedan vlak [4].

Kako bi se osiguralo da kapacitet za zahtjeve za planiranje koji se podnose neće biti iskorišten za redovite zahtjeve za voznim redom, taj se kapacitet mora zaštititi. Zaštita kapaciteta je rezervacija kapaciteta za izričitu svrhu i kategoriju trasa i potrebna je zajednička uredba kako bi se osiguralo da kapacitet ostane dostupan dok se ne zatraži [4].

#### 4.6. Privremena ograničenja kapaciteta u fazi ponude kapaciteta

Velike, visoke i srednje utjecajne POK-ove treba uključiti u fazu razvoja ponude kapacitetom i UI-e mora znati o utjecaju POK-a na kapacitet. Utjecaj POK-a može biti da nema uopće kapaciteta za trasu za period koji može varirati od dana i mjeseci. To također može značiti smanjenje kapaciteta u određenom vremenskom okviru, neke trase su zatvorene, ali će biti dostupne i neke dodatne trase [4].

Ovisno o utjecaju na kapacitet UI-e trebaju razviti ideje o tome kako postupati s posljedicama i trebaju biti u kontaktu sa uključenim podnositeljima zahtjeva kako bi saznali kako se nositi s posljedicama POK-a. To može značiti preusmjeravanje međunarodnih vlakova, korištenje autobusa ili druge sheme voznog reda i ideje moraju biti usklađene između UI-e [4].

U tablici 9 prikazan je vremenski raspored ponude kapacitetom.

**Tablica 9: Vremenski raspored ponude kapacitetom**

Mjeseci i dani prije izmjene voznog reda	Aktivnosti
X - 18	UI-e započinju pripremu ponude kapacitetom. Početak savjetovanja s podnositeljima zahtjeva o projektiranju ponude kapaciteta na dane prilagođene velikim utjecajima POK-a. Konstrukcija počinje najkasnije na X-16

X-13	Zadnji rok za UI-e za usklađivanje ponude kapaciteta izvan POK-a
X-12	Konzultacije i savjetovanje za POK-a visokog i srednjeg učinka su završene
X-12	Objava POK-a kao fiksnog negativnog učinka
X-11	Objava međunarodno usklađene ponude kapaciteta
X-10.5	Rok za UI-e da ispravi nedosljednost u ponudi kapacitetom u kojoj su obavijesti podnositelja zahtjeva i uslužni objekti
X-6.5 do X-4	Objava malih POK-a
X-5	Kapacitet planiranja objavljen na x-11 može se ažurirati posljednji put. Ažuriranje ne smanjuje kapacitet osiguran za planiranje voznog reda. Ažurirani kapacitet ne smije biti u konfliktu s fiksnim manjim POK-a

X-2	Pretvorba neiskorištenog kapaciteta u kapacitet naprednog planiranja ili neplanirani kapacitet
M-150 dana do M-30 dana	Ažuriranje ponude kapaciteta postupkom izmjene puta zbog novog fiksnog manjeg privremenog kapaciteta
M-30 dana	Pretvorba neiskorištenog kapaciteta planiranja u preostali kapacitet
M-14 dana	Zadnji rok za oslobođenje prozora za <i>ad hoc</i> zahtjeve

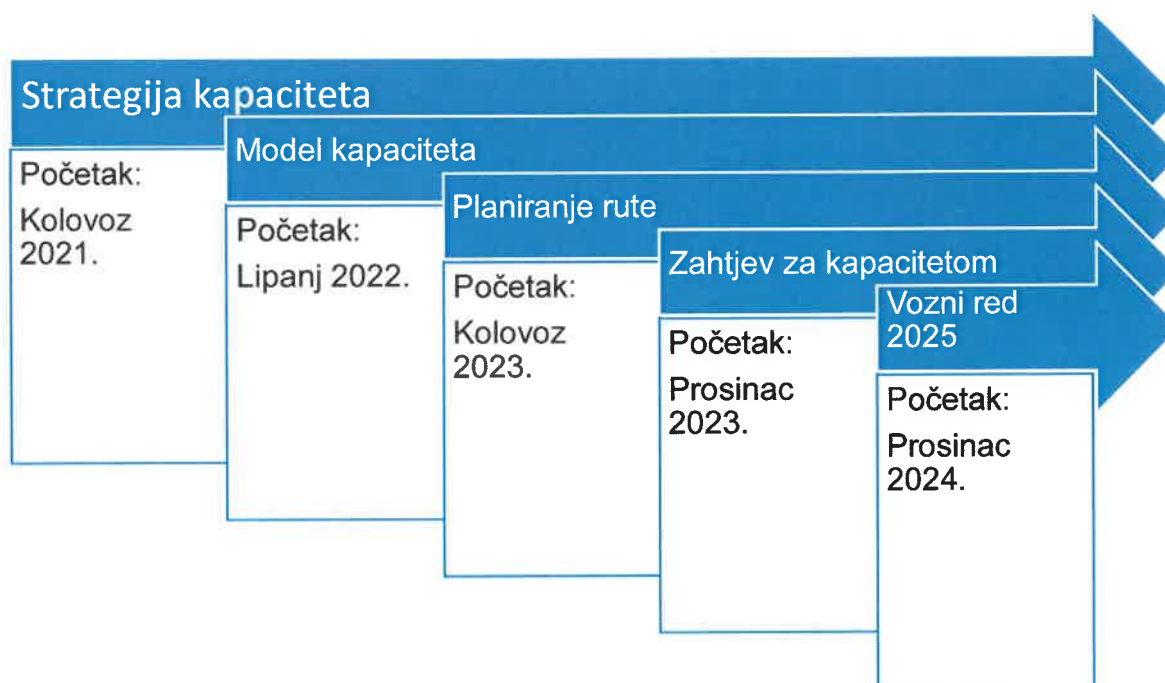
Izvor: [4]

## 5 IMPLEMENTACIJA NOVOG POSTUPKA IZRADE VOZNOG REDA

Kako željeznički sektor nastoji preuzeti veći udio u prometnoj potražnji u sljedećim desetljećima, njegov uspjeh na tržištu može se postići samo primjenom konkurentnih procesa planiranja i proizvodnje. Razvoj i zajednička provedba ovih procesa je ono čemu teži program TTR. Ključni aspekt ovog novog sektorskog pristupa je obvezujuća provedba i primjena TTR procesa u cijeloj Europi kako bi se ojačao cjelokupni sektor i kako bi željeznički promet postao konkurentniji na europskom prometnom tržištu kroz pojednostavljeno planiranje kapaciteta.

Za uspješnu i pravovremenu provedbu TTR-a na europskoj i nacionalnoj razini, program zahtijeva punu potporu svih uključenih sudionika u željeznici. TTR će se implementirati u nekoliko provedbenih paketa, od kojih svaki uključuje postavljanje potrebnih okvirnih uvjeta (IT, komercijalni uvjeti i pravni okvir) i sve relevantne korake za upravljanje promjenama. To se čini ne samo na europskoj razini, već i na nacionalnoj razini, gdje je započela provedba nacionalnih TTR projekata.

Temeljem dubinske analize pojedinačnih elemenata TTR-a i njihovih zahtjeva (u smislu IT potreba, komercijalnih uvjeta i pravnog okvira), kreirani su paketi implementacije u kojima su objedinjeni svi potrebni razvoji. S ciljem potpunog uvođenja TTR-a u prosincu 2024.godine, definirani su datumi završetka za sve pakete prikazani na slici 3.



**Slika 3: Definirani rokovi implementacije**

Izvor: [5]



S obzirom na dimenziju projekta, Glavna skupština RNE u svibnju 2017. godine i plenarna skupština Forum Trail Europe u lipnju 2017. godine dogovorile su postupno uvođenje TTR-a, prvo testiranjem pilota za ispitivanje nekih od inovativnih komponenti TTR-a. U drugoj fazi procesni elementi postupno će se provoditi dok pravni okvir ne omogući potpunu provedbu postupka TTR-a.

Kao prvi korak, 2017. pokrenute su tri pilot linije duž željezničkih teretnih koridora (u daljnjem tekstu RFC):

- a) Mannheim – Miranda de Ebro (na RFC Atlantic)
- b) Pariz – Amsterdam (bivši Antwerpen – Rotterdam)
- c) München – Verona (na RFC ScanMed-u, zaključeno nakon TT 2021.)

Kako bi upotpunio rezultate testiranja, ÖBB INFRA je kasnije pokrenula mrežni pilot. Suprotno početnim razmatranjima, ovaj će se pilot uvoditi postupno, počevši od baltičko-jadranske RFC linije između češko-austrijske granice i graničnih postaja sa Slovenijom i Italijom. Razmatra se još jedan pilot na liniji doline Rajne, a očekuje se da će pilot Antwerpen-Rotterdam biti proširen na Pariz i Amsterdam, kako bi se također testirali TTR elementi relevantni za putnički promet.

Rezultati testiranja pilot projekata koristiti će se za definiranje procesa do posljednjeg detalja, poboljšanja komponenti procesa i demonstriranja prvih prednosti na tržište, a diplomski rad prikazat će proces provedbe pilot projekta Pariz – Amsterdam.

### **5.1. TTR Pilot Pariz - Amsterdam**

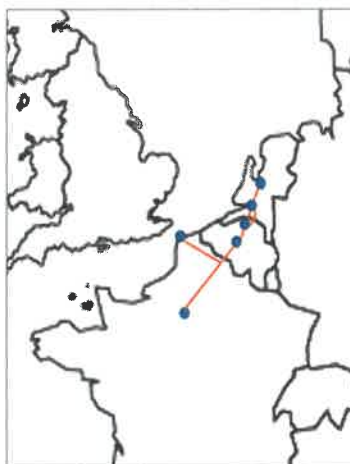
Slika 5 prikazuje TTR Pilot Antwerp-Rotterdam koji je započeo u prosincu 2017. godine za vozni red 2020. godine. 2019. godine dogovoreno je da će pilot projekt nastaviti za vozni red 2021. godine. Kako je prikazano na slici 4. za razdoblje 2022. godine odlučeno je proširiti pilot s trećim UI-e SNCF Reseauom i preimenovati ga u TTR Pilot Pariz - Amsterdam. Budući da se SNCF Reseau nije mogao obvezati na povećanje opsega voznog reda za 2023. godinu, odlučeno je nastaviti projekt između Amsterdama i Bruxellesa, dok su francuski predstavnici mogli ostati i promatrati [5].

Faza 1.-TTR2019.-2021.



Rotterdam - Antwerp

Faza 2.-TTR2022.



Amsterdam - Paris

Faza 3.-TTR2023.-....



Amsterdam - Brussels

#### Slika 4: Razvoj pilot projekta

Izvor: [5]



#### Slika 5: Zemljopisno područje primjene pilot projekta

Izvor: [5]

Pilot projekt pruža potencijalnim podnositeljima zahtjeva informacije o opsegu i postupcima koji se testiraju na pilotu kako bi se omogućilo aktivno sudjelovanje u pilot projektu. Usmjeren je na opis inovativnih elemenata TTR-a koji se ispituju u ovom pilotu i objašnjenje u kojem se konkretnom smjeru postupak na pilot liniji razlikuje od odgovarajućeg nacionalnog postupka.

Na prugama izvan pilot- sustava i dalje se primjenjuju standardne odredbe Izvješća o mreži.

Pilot se bavi testiranjem postupka dodjele koji sadrži inovativne elemente koji trenutačno nisu izričito navedeni u pravnom okviru koji se primjenjuje na željeznički sektor. Glavna uprava za mobilnost i promet Europske komisije (DG MOVE) i skupina nezavisnih regulatora željeznica (IRG Rail) podupiru projekt TTR-a i potiču ispitivanje ideja kako bi se zadovoljila tržišna potražnja i povećala modalna konkurentnost željeznice [5].

Pilot projekt treba ispitati sve inovativne elemente u TTR-u, no zbog potreba prilagodbe IT sustava, pravnih nesigurnosti do 2023. godine testirat će se:

- a) priprema opskrbe kapacitetom
- b) novi postupci podnošenja zahtjeva za tekuće planiranje kapaciteta
- c) usklađivanje procesa između Infrabel i ProRail. To uključuje i procese u izradi voznog reda i proces usklađivanja privremenih ograničenja kapaciteta kao što su:
  - (1) postupci kratkoročnog zahtjeva za trasu
  - (2) uključivanje privremenih ograničenja kapaciteta u ponudu trase
- d) upotreba novih ili prilagođenih IT sustava za potporu izradi TTR-a
- e) ažurirani novi zahtjevi trase [5].

UI-e dužni su objaviti uvjete pristupa svojoj željezničkoj infrastrukturi, te informaciju izdaju UI-e uključeni u prve pilote s ciljem osiguravanja transparentnih informacija svim potencijalnim podnositeljima zahtjeva. Sudionici pilot projekta imaju za cilj osigurati najviši stupanj usklađenosti s primjenjivim zakonodavstvom u određenom kontekstu [5].

## 5.2. Područje primjene i cilj pilot projekta

Uključene pilot- linije u Projekt Antwerpen – Brussels prikazane su u tablici 10 dok su dodatne linije prikazane u tablici 11.

Tablica 10: Linije u pilot projektu

Upravitelj infrastrukture	Oznaka pruge	Linija
Infrabel	L12	Essen-grens – Y Mariaburg

	L12-1	Y. Sint-Mariaburg – Y. Driehoekstraat
	L27A	Y Driehoekstraat – Y Schijn
	L12	Y.Sint-Mariaburg – Y.Luchtbal
	L25	Y.Luchtbal – Antwerpen Centraal
	L4	Y Luchtbal – Meer Grens
ProRail		Roosendaal grens, Roosendaal, Lage Zwaluwe, Dordrecht, Kijfhoek, Rotterdam Centraal
	HSL-Zuid	Breda grens, Breda, Rotterdam Centraal

Izvor : [5]

**Tablica 11: Dodatne linije u pilot projektu**

Upravitelj infrastrukture	Oznaka pruge	Linija
Infrabel	L25	Antwerpen-Centraal – Y. Abeelstraat
	L25N	Y. Abeelstraat – Y. Albertbrug
	L36N	Y. Albertbrug – Brussel-Noord
	L0	Brussel-Noord – Brussel-Zuid
ProRail		Rotterdam Centraal – HSL – Schiphol – Amsterdam Centraal

Izvor: [5]

Pilot projekt Antwerp – Rotterdam pokrenut je 2017. godine i za vozni red 2022. godine pilot je proširen na Amsterdam, Pariz i Calais i transformiran je iz pokusnog pilota u provedbeni pilot u sklopu postupne provedbe TTR-a. Za vozni red 2023. godine projekt je usredotočen na raskrižje između Amsterdama i Brüsselsa [5].

### 5.3. Ponuda kapaciteta na pilot – pruži tijekom pilot faze

Ponuda kapaciteta za pilot liniju prikazana je u ponudi kapaciteta. Ponuda kapaciteta vizualizira u ranoj fazi udio kapaciteta posvećen godišnjem planiranju, planiranju u trenutku kretanja vlaka i privremenim ograničenjima kapaciteta [5].

Kapacitet posvećen godišnjem planiranju sadrži :

- a) kapacitet teretnih vlakova, objavljen kao Sjeverno more RFC2 – Mediteran i RFC8 Sjeverno more – prethodno dogovorene Baltičke rute
- b) kapacitet za sve putničke vlakove, kako nacionalne tako i međunarodne

Kapacitet posvećen planiranju u trenutku kretanja vlaka za zadovoljavanje potreba dinamičnog prometa sadrži:

- a) kataloške putove koje predlažu UI-e, a koje podnosiitelji zahtjeva mogu zatražiti u procesu planiranja vožnje. Opseg trase za planiranje vožnje temelji se na procjenama UI-e o tome kako će se promet teretnih vlakova razvijati 2023. godine i zahtjevima za planiranje vožnje u prethodnim godinama. Između x-8 i x-5.5 UI će napraviti analizu nezatraženih planova objavljenih na x-11 posvećenih godišnjem planiranju, a ako se smatra potrebnim ili korisnim može ponovno objaviti neke od tih planova kao putove vožnje.

Kapacitet namijenjen privremenim ograničenjima kapaciteta sadrži:

- a) privremena ograničenja kapaciteta s velikim ili srednjim utjecajem koji su 15. prosinca 2021. godine objavili ProRail i Infrabel, zajedno sa privremenim ograničenjima kapaciteta s manjim utjecajem koji su već planirali
- b) privremena ograničenja kapaciteta koja će se objaviti od strane ProRaila i Infrabela 11. kolovoza 2022. godine [5]

Kapacitet ponuđen na pilotu Amsterdam – Brüssels objavljuje se:

- a) u alatu za računalni model elektroničnog kapaciteta( u daljnjem tekstu ECMT)  
<https://ecmt-online.rne.eu>
- b) na javnoj platformi RailNetEurope CMS:  
<https://cms.rne.eu/ttr-komunikacijska-platforma/Rotterdam-Antwerp-knjižnica>
- c) preko internetske stranice željezničkog teretnog koridora Sjeverno more-Mediteran i to samo u vezi s međunarodnom ponudom tereta  
<https://www.rfc-sjevernomorsko-med.eu/en/page/capacity>

#### **5.4. Rezervacija i zaštita kapaciteta za planiranje vožnje**

Kapacitet posvećen redovnom planiranju trebao bi podnositeljima zahtjeva, kojima nedostaju informacije o njihovim specifičnim potrebama u fazi godišnjeg zahtjeva, omogućiti da zatraže kapacitet u kratkom roku, odnosno između četiri i jednog mjeseca prije prvog radnog dana [5].

Kapacitet se može zatražiti za vozni red 2023. godine od 11. kolovoza 2022. do 10. studenog 2022. godine. Zahtjevi se podnose u skladu s rezervom kapaciteta i parametrima objavljenim za zahtjeve za planiranje vožnje. Informacije o raspoloživim kapacitetima za planiranje vožnje mogu se dobiti putem besplatnog alata PCS. Pristup PCS-u odobren je svim podnositeljima zahtjeva koji imaju važeći, potpisani korisnički ugovor s RNE. Dostupnost raspoloživih kapaciteta u elektroničkom alatu za upravljanje kapacitetom ažurirat će se redovito, počevši od kolovoza 2021. godine. U zahtjevima se moraju navesti zatraženi dani voznog reda za 2023. godinu i moraju se staviti putem aplikacije PCS [5].

Postupak planiranja vožnje u pilot projektu usmjeren je na zahtjeve za teretom iz Belgije u Nizozemsku i obratno preko graničnog prijelaza Essen Grens/Roosendaal Grens. Ako zahtjevi za vožnju sadržavaju odljevne dionice izvan pilot-linija ili čak pilot mreže, oni će osigurati integriranu ponudu od polazišta do odredišta na temelju raspoloživih kapaciteta na ne pilot dionicama [5].

Kako bi se mogao ponuditi kapacitet dobre kvalitete koji odgovara potrebama tržišta, potrebno je izdvojiti potreban kapacitet tijekom godišnje faze planiranja i zaštititi ga za zahtjeve za planiranje. Udio kapaciteta, koji je u tu svrhu zaštićen i koji nije dodijeljen tijekom razdoblja zahtjeva za godišnji vozni red, temelji se na procjeni potrebe za takvim kapacitetom, uzimajući u obzir procjene ProRail i Infrabel očekivanog obujma prometa i zatraženog opsega planiranja kretanja u vremenskom rasporedu za 2022. godinu [5].

Budući da se planiranjem u tijeku vožnje u kratkom vremenu trebaju ispuniti predvidive potrebe za dodjelom kapaciteta, rezerva kapaciteta u tu svrhu temelji se na ciljevima i načelima utvrđenim u nacionalnom pravu Direktive 2012/34/EU i Uredbi (EU) 913/2010. U Nizozemskoj i Belgiji kapacitet se može zaštititi Uredom o dodjeli kapaciteta glavne željezničke infrastrukture prema nacionalnom zakonodavstvu [5].

#### **5.5. Raspored za traženje i dodjelu kapaciteta na pilotu Amsterdam – Pariz za vremenski rok 2022.**

ProRail i Infrabel objavili su 11. siječnja 2022. godine model kapaciteta u alatu RNE ECMT. To znači da će se objaviti trase, katalog trasa, uključujući kapacitet za planiranje vožnje. Tekući kapaciteti biti će integrirani u objavi kataloga željezničkih teretnih koridora. ECMT pokazuje koji su putovi zaštićeni za tekuće vožnje i označiti će te vožnje. 11. kolovoza 2022. godine ProRail i Infrabel objavljuju ažuriranu ponudu kapaciteta u RNE ECMT alatu i navode sljedeća ažuriranja:

- a) promjene privremenih ograničenja kapaciteta 2023. s velikim, visokim i

srednjim utjecajem do kojih je došlo između 12. prosinca 2021.godine i 11. kolovoza 2022. godine

- b) dodaju se manja privremena ograničenja kapaciteta
- c) valjanost termina za planiranje vožnje ažurira se 11. kolovoza u ECMT-u tako da postane vidljiva na koji kalendarski dan je raspoloživ kapacitet za planiranje vožnje

Dana 11. kolovoza 2022. godine kapacitet za planiranje vožnje bi će tehnički dostupan u alatu za postavljanje i upravljanje zahtjevima za međunarodnu vožnju u pilotu preko kataloga željezničkih teretnih koridora koje će zatražiti UI-e.

U tablici 12 dan je pregled općih rokova za objavu i dodjelu različitih kapaciteta ponuđenih na pilotu Antwerpen – Rotterdam za vremenski rok 2022. godine te podnositelji zahtjeva koji sudjeluju u pilot – projektu podnose svoje zahtjeve u skladu s navedenim rokovima.

**Tablica 12: Pregled rasporeda za objavu i dodjelu kapaciteta**

Datum/ Zadnji rok	Datum u x-sustavu	Opis aktivnosti
<b>1. prosinca 2021.</b>	X-12	Objava privremenih ograničenja kapaciteta s visokim i srednjim utjecajem
<b>11. siječnja 2022.</b>	X-11	Objava modela kapaciteta, uključujući unaprijed uređene trase i katalog trase
<b>11. – 25. siječnja 2022.</b>	X-11 – X-10.5	Faza ispravka
<b>11. travnja 2022.</b>	X-8	Zadnji dan za postavljanje na vrijeme početnih zahtjeva za kapacitetom namijenjenom godišnjem planiranju
<b>4. srpnja 2022.</b>	X-5	Objava nacрта voznog reda
<b>5. srpnja – 5.kolovoza 2022.</b>	X-5 – X-4	Očitovanja i komentari podnositelja zahtjeva
<b>11. kolovoza 2022.</b>	X-4	Objava ažuriranog modela kapaciteta uključuje:

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• manja privremena ograničenja kapaciteta</li> <li>• izmjena vrijednosti privremenih ograničenja kapaciteta između x-11 i x-5</li> <li>• valjanost tekućeg planiranja zbog privremenih ograničenja kapaciteta</li> </ul>
<b>11. kolovoza 2022.</b>	X-4	Objava manje količine privremenih ograničenja kapaciteta
<b>11. kolovoza 2022.</b>	X-4	Prvi dan kada podnositelji zahtjeva mogu naručiti kapacitet planiranja za vozni red 2023.
<b>12.travanj – 17.listopad 2022.</b>	X-8 – X-2	Faza zakašnjelih zahtjeva( zahtjevi nakon roka)
<b>24.kolovoz – 14. studeni 2022.</b>	X-3.5 – X-1	Procesiranje i odgovaranje na zakašnjele zahtjeve
<b>22. kolovoz 2022.</b>	X-3.5	Objava konačne ponude u godišnjem voznom redu 2023.
<b>14. studeni 2022.</b>	X-1	Krajnji rok za odgovore na zakašnjele zahtjeve
<b>11. prosinac 2022. (at 00:01 h)</b>	X	Promjena voznog reda
<b>11. kolovoz 2022. –10. studeni 2022.</b>	X-4 - X+11	Početak zahtjeva za planiranje i raspodjelu; posljednji dan za postavljanje zahtjeva za planiranje kapaciteta za vozni red 2023.
<b>18. listopad 2021. – 10. prosinac 2023.</b>	X-2 – X+12	<i>Ad hoc</i> zahtjevi za vozni red 2023.

Izvor: [5]



U tablici 13 prikazani su novi rokovi koji se primjenjuju za ispitivanje TTR-a za obradu zahtjeva za trasu i odnose se na međunarodne putničke vlakove ograničene na mrežu ProRail i Infrabel( razlike u odnosu na opće rokove označene su plavom bojom).

**Tablica 13: Ažurirani rokovi procesa**

Datum / Rok	Datum u x-sustavu	Opis aktivnosti
<b>11. travanj 2022.</b>	X-8	Zadnji dan za postavljanje na vrijeme početnih zahtjeva za kapacitetom namijenjenom godišnjem planiranju
<b>6. lipanj 2022.</b>	X-6.5	Objava nacrtu voznog reda
<b>8. lipanj – 21. lipanj 2022.</b>	X-6.5 – X-6	Očitovanje i komentari podnosioca zahtjeva
<b>12.travanj – 17.listopad 2022.</b>	X-8 – X-2	Faza zakašnjelih zahtjeva( zahtjevi nakon roka)
<b>24.kolovoz – 14.studeni 2022.</b>	X-3.5 – X-1	Procesiranje i odgovaranje na zakašnjele zahtjeve
<b>11.srpanj 2022.</b>	X-5.5	Objava konačne ponude u godišnjem voznom redu 2023
<b>14.studeni 2022.</b>	X-1	Krajnji rok za odgovore na zakašnjele zahtjeve
<b>11.prosinac 2022. (u 00:01 h)</b>	X	Promjena voznog reda
<b>11.kolovoz 2022.- 10.studeni 2022.</b>	X-4 - X+11	Početak zahtjeva za planiranje i raspodjelu; posljednji dan za postavljanje zahtjeva za

		planiranje kapaciteta za vozni red 2023.
<b>18.listopad 2022. – 10.prosinac 2023.</b>	X-2 – X+12	<i>Ad hoc</i> zahtjevi za vozni red 2023

Izvor: [5]

### 5.6. Procedura za traženje kapaciteta namijenjenog godišnjem planiranju

Kapacitet za godišnje planiranje u modelu kapaciteta može se zatražiti slijedeći dvije vremenske linije:

- a) zahtjeve postavljene na vrijeme prema x-8
  - (1) trenutni proces
  - (2) ažurirani postupak TTR-a za međunarodne putničke vlakove ograničene na mreži ProRail i Infrabel koji prelaze granice Essen/Roosendaal ili Meer/Breda Hazeldonk
- b) zahtjevi podneseni nakon roka za podnošenje zahtjeva, odnosno nakon x-8

Na temelju ispitivanja inovativnih elemenata TTR-a zahtjevi za kapacitet namijenjeni godišnjem planiranju koji se postavljaju na pilot linije Amsterdam-Pariz podliježu slijedećim posebnostima:

- a) zahtjevi za kapacitetom trebali bi biti u skladu sa objavom modela kapaciteta
- b) kapacitet za međunarodni promet mora se postaviti preko PCS
- c) kapacitet za unaprijed dogovorene trase objavljen preko željezničkih teretnih koridora mora biti postavljen preko aplikacije PCS
- d) kapacitet za tekuće planiranje kapaciteta koji je objavljen preko željezničkih teretnih koridora mora se postaviti preko aplikacije PCS [5]

Zahtjevi koji se podnese na vrijeme postavljaju se preko aplikacije PCS odabirom zahtjeva za novu trasu u voznom redu. Za TTR 2023. je odlučeno da podnositelji zahtjeva trebaju podnijeti zahtjev za cijelu godinu, ne uzimajući u obzir objavljena privremena ograničenja kapaciteta. Neki slučajevi visokog učinka mogu se unaprijed dogovoriti između UI-e i podnositelja zahtjeva kako bi se ispitalo umetanje dana s privremenim ograničenjem kapaciteta u ponudu trase [5].

### 5.7. Procedura za traženje kapaciteta namijenjenog planiranju vožnje

Kapacitet posvećen planiranju vožnje u ponudi kapaciteta za TTR 2023 može se zatražiti od 11. kolovoza 2022. godine do 10. studenog 2022. godine. Zahtjevi moraju

biti podneseni između četiri i jednog mjeseca prije prvog dana rada<sup>5</sup>. Zahtjevi moraju biti usuglašeni sa rezervom kapaciteta i parametrima objavljenim na zahtjevima za planiranje vožnje. Informacije o slobodnim kapacitetima mogu se dobiti preko aplikacije PCS. Dostupnost trasa u elektroničnom alatu za upravljanje kapacitetom ažurirat će se redovito, počevši od kolovoza 2021. godine, kao šta je slučaj sa objavljivanjem u katalogu željezničkih teretnih koridora [5].

U zahtjevima se moraju navesti zatraženi dani voznog reda za 2023. godinu i moraju se postaviti putem aplikacije PCS [5].

Zahtjevi se obrađuju dolazećim redoslijedom slijedeći načelo „prvi koji dođe, prvi je obrađen“. Putovi će se dodjeljivati u okviru obujma kapaciteta koji je zaštićen za planiranje voznog reda za 2023. godinu.

Predmetni UI-e provest će provjeru zahtjeva za kapacitet tako da će provjeriti:

- a) selektirane parametre vlaka i specifikacije vučnog sustava koje odgovaraju opremi pruge – električno dizelska pruga, sigurnosni sustavi
- b) za međunarodne zahtjeve granične prijelaze
- c) dosljednost kalendara i vremena
- d) dodani nacionalni parametri UI-e u slučaju da su obvezni
- e) profili kontejnera [5]

Opasna roba može se utovariti u vlakove koristeći kapacitet planiranja ako se poštuju međunarodna i nacionalna pravila o kretanju opasnih materijala i kod podnošenja takvih zahtjeva opasnu robu trebaju prijaviti oba UI-e [5].

Ako zahtjevi za kapacitetom nisu pravovaljani UI-e će kontaktirati podnositelja zahtjeva koji će imati priliku za izmjenu zahtjeva.

Podnositelji zahtjeva će dobiti nacrt ponuda šta je prije moguće, ali najkasnije u roku od 15 dana od podnošenja zahtjeva za planiranje kapaciteta. U roku od pet radnih dana nakon primitka nacrta ponude podnositelji zahtjeva mogu podnijeti primjedbe na nacrt ponude voznog reda u aplikaciji PCS. Podnositelji zahtjeva će dobiti konačnu ponudu najkasnije 5 radnih dana nakon što su svoja očitovanja prosljedili UI-e. Svi uključeni podnositelji zahtjeva prihvaćaju ili odbijaju konačnu ponudu u roku od 5 kalendarskih dana u aplikaciji PCS. Prihvaćanje će dovesti do raspodjela trase, a odbijanje ili izostanak odgovora smatra se povlačenjem zahtjeva [5].

## 5.8. Pravila dodjele

Sukobi zahtjeva za kapacitet godišnjeg planiranja rješavaju se u skladu sa postupcima prema Direktivi 2012/34/EU. Ako UI-e naiđe na sukobe između različitih zahtjeva tijekom postupka izrade rasporeda on pokušava koordinirati zahtjeve i osigurati da u najboljoj mogućoj mjeri zadovolji sve zahtjeve. Ako dođe do situacije koja zahtjeva usuglašavanje, UI-e, u razumnim granicama, ima pravo predložiti infrastrukturni kapacitet koji se razlikuje od zatraženog. UI-e pokušava sve sukobe riješiti

---

<sup>5</sup> Kapacitet za tekuće planiranje vožnje čuva se 30 dana prije prvog radnog dana; nakon toga UI može upotrijebiti kapacitet posvećen tekućem planiranju vožnje koji nije zatražen na druge *ad hoc* zahtjeve

savjetovanjem s podnositeljima zahtjeva.

To savjetovanje temelji se na dostavi sljedećih podataka u razumnom roku, besplatno i u pismenom ili elektronskom obliku:

- a) trase vlaka koje svi drugi podnositelji zahtjeva traže na istim prugama
- b) trase vlaka koje su privremeno dodijeljene svim drugim podnositeljima zahtjeva na istim prugama
- c) alternativni pravci vlaka predloženi na mjerodavnim prugama
- d) sve pojedinih kriterija koji se koriste u postupku dodjele kapaciteta

Podaci se moraju dati bez otkrivanja identiteta drugih podnositelja zahtjeva, osim ako su predmetni podnositelji zahtjeva pristali na otkrivanje podataka. Načela na kojima se temelji postupak usuglašavanja navedena su u izvješću o mreži. Ona posebno odražavaju poteškoće u organizaciji međunarodnih trasa vlakova i učinak koji izmjene mogu imati na druge UI-e. Kad je zahtjevima za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta nemoguće udovoljiti bez usuglašavanja, UI-e pokušava izaći u susret svim zahtjevima putem usuglašavanja. Ne dovodeći u pitanje trenutne žalbene postupke u slučaju sporova vezanih uz dodjelu infrastrukturnog kapaciteta, mora postojati sustav za rješavanje sporova radi brzog rješavanja takvih sporova. Taj sustav mora biti opisan u izvješću o mreži. U slučaju primjene ovog sustava, odluka se donosi u vremenskom roku od 10 radnih dana [6].

Kako ne bi došlo do sukoba koji proizlaze iz zahtjeva za dodjelu kapaciteta namijenjenih planiranju kretanja podnesenih tijekom godišnjeg voznog reda kapacitet se mora zaštititi tijekom procesa izrade godišnjeg voznog reda. Podnositelji zahtjeva moraju poštovati model kapaciteta koji prikazuje taj zaštićeni kapacitet prilikom podnošenja zahtjeva za godišnji vozni red. U slučaju da se zahtjev podnesen tijekom godišnje faze voznog reda; prije x-8, ili kasne faze zahtjeva; između x-8 i x-2, preklapa s zaštićenim kapacitetom za planiranje vožnje, ProRail i Infrabel koordinirat će u pokušaju pronalaženja puta koji nije u suprotnosti s tim zaštićenim kapacitetom [6].

Kako se kapacitet za trasu dodjeljuje po principu „prvi koji dođe, prvi će biti obrađen“ zahtjevi koji dođu istog dana biti će tretirani kao da dolaze u isto vrijeme i trase će se dodjeljivati u okviru zaštićenog obujma kapaciteta za vozni red 2023. Međutim, kako bi se osiguralo optimalno korištenje kapaciteta, UI-e koji sudjeluju u projektu nastojat će spriječiti situaciju u kojoj raspoređeni i već operativni željeznički promet sa manjim brojem radnih dana ograničava željeznički promet s većim obujmom i u tom slučaju se može pokrenuti postupak koordinacije. Ako podnositelj zahtjeva želi zatražiti kapacitet u planiranju vožnje vlaka, ali kapacitet nije slobodan svakog pojedinog dana zbog činjenice da je kapacitet dodijeljen drugom vlaku u jednom od tekućih dana, o tome obavješćuje uključene UI-e. UI-e podnositelje zahtjeva s samo nekoliko tekućih dana tjedno mogu upitati pristaju li spojiti svoju trasu s drugim trasama koje se koriste samo nekoliko radnih dana. U principu taj postupak se provodi samo ako već u postojećem željezničkom planskom prometu vlak vozi jednom ili dva puta tjedno, a novi zahtjevi za planiranje vožnje traju najmanje tri dana [5].

## 5.9. Pravila nakon dodjele trase

Povlačenje zahtjeva moguće je samo između datuma podnošenja zahtjeva i primitka nacрта ponude i mora se provesti putem aplikacije PCS. Otkazivanje trase moguće je između faze alokacije i vožnje vlaka i željeznički prijevoznik može otkazati jedan, nekoliko ili sve tekuće dane. Ako željeznički prijevoznik želi otkazati jedan ili više dijelova dodijeljene trase, to bi trebalo zatražiti kao izmjenu i također bi trebalo zatražiti otkazivanje jednog ili više tekućih dana izmjenom trasa putem aplikacije [5].

TTR predviđa da se radi razlika između većih i manjih izmjena. Modifikacija će se smatrati značajnom modifikacijom ako se mora stvoriti nova trasa, osim u slučajevima kada stvaranje nove trase ne utječe na druge trase [5].

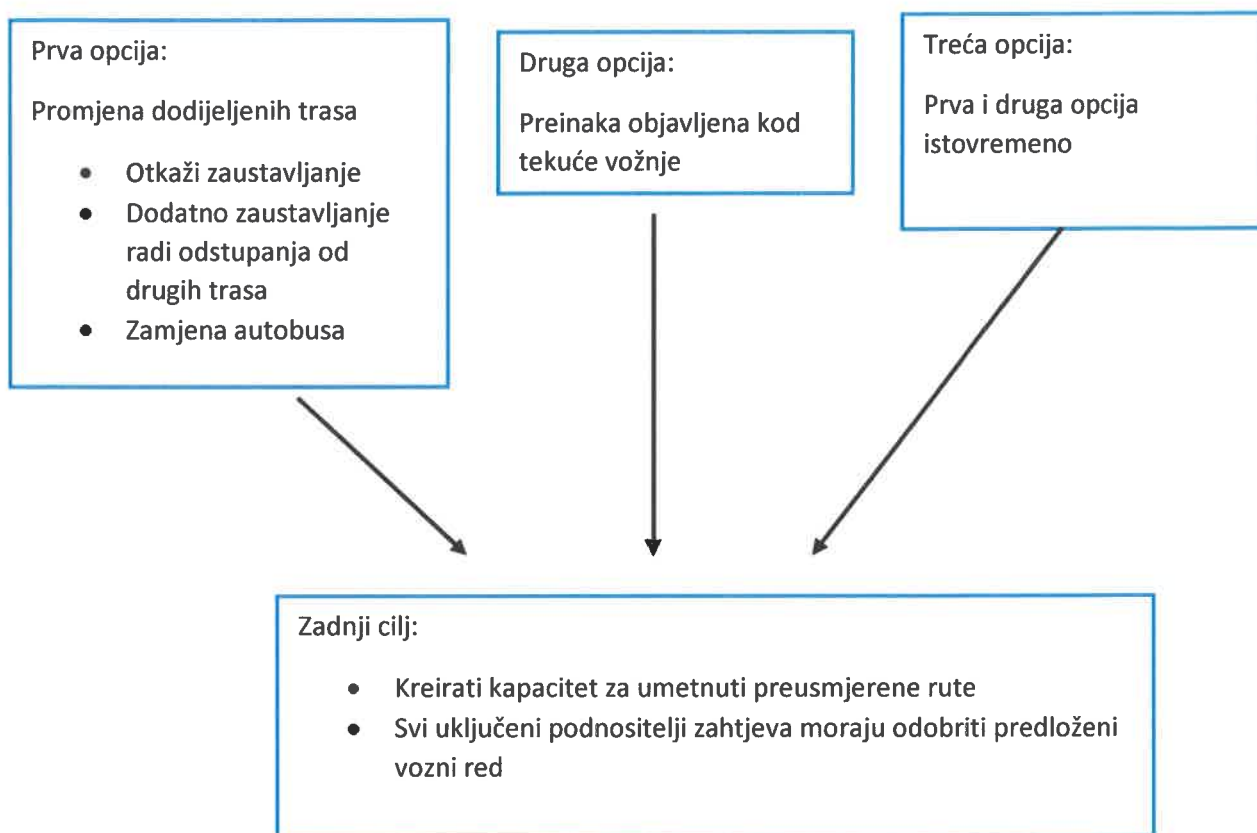
Moguće su dvije situacije u slučaju izmjene trase:

- a) privremena ograničenja kapaciteta objavljuju se u ponudi kapaciteta, ali nisu po definiciji uključeni u ponudu trase
- b) zakašnjela privremena ograničenja puta koja nisu objavljena u ECMT pokazuju i ometaju dodijeljeni kapacitet željezničkim prijevoznicima

UI-e provodi dosljednu provjeru hoće li u retku preusmjeravanje biti dostupno dovoljno kapaciteta za dodavanje trase "odstupanje". Ako je odgovor **potvrđan**, tada počinje izmjena trase. Dovoljno kapaciteta za preusmjeravanje znači da nema promjene postojećih alociranih trasa i nema pomaka kod još neraspoređenog kapaciteta za planiranje vožnje [5].

Ako je odgovor **negativan**, UI-e u kojem se nalazi privremeno ograničenje kapaciteta, započinje postupak usklađivanja alternativnih vozničkih redova sa susjednim UI-e. Razvoj alternativnog voznog reda odvija se u bliskoj koordinaciji sa svim uključenim podnositeljima zahtjeva kako bi se dao prioritet trasama koje će biti preusmjerene i započne postupak preraspodjele na alternativnoj trasi [5].

Scenariji koji se istražuju u suradnji sa uključenim svim podnositeljima zahtjeva prikazani su na slici 6.



**Slika 6: Scenarij u slučaju izmjene trase**

Izvor: [5]

Cilj TTR pilota je razraditi moguće scenarije što pro aktivnije na temelju objavljenih privremenih ograničenja kapaciteta. Potrebno je postupno razraditi scenarij kapaciteta kako bi se smanjilo radno opterećenje i povećala transparentnost u slučaju promjene trase [5].

U slučaju preklapanja promjene trase i zaštićenog kapaciteta planiranja vožnje UI-e mora uzeti u obzir da to ne utječe na ukupni zaštićeni obujam i da se omjer tržišnih segmenata ne mijenja. Kapacitet koji nije zatražen može se povući kako bi se oslobodio dovoljan kapacitet za umetanje trasa izmjene u koordinaciji sa zahvaćenim željezničkim prijevoznicima [5].

Naknade i rokovi za otkazivanje i nekorištenje trase koje se primjenjuju na pilot liniji objavljuje se u Izvješću o mreži:

- a) za ProRail: <https://www.prorail.nl/samenwerken/vervoerders/network-statement>
- b) za Infrabel: <https://infrabel.be/en/networkstatement>

## 5.10. Provedba TTR-a u Republici Hrvatskoj

Tvrtka HŽ Infrastruktura d.o.o. kao UI-e na željezničkoj mreži Republike Hrvatske uključena je u postupke za redefiniranje izrade voznog reda i upravljanje kapacitetima. Nacionalni tim čine djelatnici iz Sektora za pristup infrastrukturi, Sektora za promet, Sektora za informatiku te Sektora za razvoj pripremu i provedbu investicija i EU fondova.

Prvi korak u procesu dodjele kapaciteta prema TTR-u je strategija kapaciteta na hrvatskom i engleskom jeziku čija je izrada u tijeku i predviđa se rok završetka u lipnju ove godine. Nakon izrade strategija kapaciteta daje se na uvid kao neobvezujuća informacija svim željezničkim prijevoznicama.

Započete su aktivnosti vezane uz zamjenu postojećeg alata za narudžbe trasa novim koji bi bio u skladu s tehničkim specifikacijama za interoperabilnost u vezi s telematskih aplikacijama za teretne i putničke usluge, ali veliki problem predstavlja zastarjeli IT sistem za praćenje prometa, kao i nedostatak ljudskih resursa.

Pojedini zahtjevi koji proizlaze iz TTR-a poput POK-a, HŽ Infrastruktura će teško moći ispuniti iz razloga što nemaju točnu informaciju o ograničenjima kapaciteta koji se traže 24/18/12 mjeseci unaprijed. Trenutno su u situaciji da mogu davati približno točne informacije o planiranim radovima na osuvremenjivanju i izgradnji željezničke infrastrukture jednu godinu unaprijed na temelju Izvješća o mreži.

Prva godina u kojoj RNE predviđa potpunu implementaciju TTR-a je za vozni red 2025. godine. Organizacija RNE svjesna je činjenice da svi UI-e i željeznički prijevoznici neće biti u stanju potpuno implementirati TTR do 2025. godine stoga je napravljena podjela na implementatore prvog vala u koju spadaju trenutni pilot projekti i implementatore drugog vala. HŽ Infrastruktura nalazi se u drugoj grupi za implementaciju što znači da se zbog postojećih okolnosti i stupnja razvoja željezničke mreže, svi elementi TTR-a neće moći implementirati u zadanom roku.

## 6 UTJECAJ IZRADE NOVOG VOZNOG REDA NA ŽELJEZNIČKI PROMET

TTR je razvijen kao novi poboljšani vozni red koji bolje odgovara potrebama tržišta. Neki elementi novog TTR-a su testirani u pilot projektu, a neki još nisu testirani. U tablici 14. u nastavku diplomskog rada prikazani su odnosi planirane i trenutačne primjene TTR-a na pilot projektu s objašnjenjem zašto postoje razlike.

Tablica 14: Odnos planirane i trenutačne primjene TTR-a

TTR element	Planirano područje primjene (2023.)	Trenutna primjena (2020. - 2022 )	Objašnjenje
Strategija kapaciteta	Nije obuhvaćena	Nije obuhvaćena	UI-e definira strategiju kapaciteta za cijelu mrežu i taj je proces napravljen znatno prije početka pilot projekta.
Napredno planiranje	Obuhvaćeno	Obuhvaćeno	U ovom trenutku koriste se nacionalni procesi i povijesni podaci i trendovi. Cilj je rafinirati i uskladiti te procese za predmetne UI-e i uskladiti ih s rokovima za izradu TTR-a.
Ponuda kapaciteta	Obuhvaćeno	Obuhvaćeno	Naglasak je na preraspodjeli kapaciteta i dostupnosti kapaciteta.
Tekuće planiranje	Obuhvaćeno	Obuhvaćeno	Tekuće planiranje razvijeno je za dinamički segment tržišta tereta. Krajnji cilj je prebaciti narudžbu



			svih teretnih vlakova na proces tekućeg planiranja.
Novi rokovi godišnjeg planiranja	Obuhvaćeno	Obuhvaćeno	U pripremi je ispitivanje prilagođenog kalendara i procesa putem PCS-a za međunarodne putničke vlakove između Belgije i Nizozemske.
Višegodišnji zahtjevi	Nije obuhvaćeno	Nije obuhvaćeno	Za višegodišnje zahtjeve potrebno je mijenjati zakonodavstvo, kao i prilagoditi sustave planiranja i rezervacija. Postojeće zakonodavstvo ne odgovara potrebama tržišta.
Zahtjevi za usklađivanjem POK-a	Obuhvaćeno	Obuhvaćeno	
Prilagođena prva IT faza	Djelomično obuhvaćeno	Djelomično obuhvaćeno	Prvotno je bilo da pilot projekt daje doprinos razvitku IT tehnologije, ali se to s vremenom promijenilo. Aplikacija PCS je prilagođena i pokrenuta je nova aplikacija ECMT.
Nacionalni i međunarodni ulazni pravni okvir	Obuhvaćeno	Obuhvaćeno	Pravni okvir će se prilagoditi
Komercijalni uvjeti	Nije obuhvaćeno	Nije obuhvaćeno	Novi komercijalni uvjeti još uvijek nisu dostupni.

			Implementacija na jednoj liniji nije moguća. Podrška IT-a, sporazumi sa UI-e i prilagođena izvješća o mreži nisu dostupni na vrijeme. Procjena uključivanja komercijalnih uvjeta u područje primjene obavljat će se na godišnjoj razini.
Ažuriranje ponude kapaciteta i upravljanje promjenama	Obuhvaćeno	Obuhvaćeno	
Prilagođeno nacionalno zakonodavstvo	Nije obuhvaćeno	Nije obuhvaćeno	Osigurat će se unos nacionalnog zakonodavstva
Prilagođeno nacionalno IT zakonodavstvo	Nije obuhvaćeno	Nije obuhvaćeno	Osigurat će se unos nacionalnog IT zakonodavstva

Izvor: [5]

Cilj TTR-a je postići tržišno prilagođenu, predvidljivu i fleksibilnu raspodjelu kapaciteta za teretni i putnički promet željeznicom. U osnovama se radi o revolucionarnim promjenama aktualnih procesa i zakona.

Učinak koji se postiže novim TTR procesom je da se moraju zadovoljiti različite potrebe putničkog i teretnog prometa za rasporedom primjene i dodjele kapaciteta. To, između ostaloga znači da operateri u putničkom prijevozu moraju moći otvoriti svoje sustave rezervacija ranije kako bi bili konkurentniji u odnosu na druge vrste prijevoza kao što su zračni i autobusni. U teretnom prometu mora se omogućiti rezervacija kapaciteta u trenucima kada je utvrđena specifična transportna potreba, umjesto, kao danas, da se rezervira kapacitet u godišnjem voznom redu vožnje vlakova, dugoročno zaključa dostupna željeznička trasa koja se na kraju neće iskoristiti.

TTR je jedna od nekoliko važnih mjera Europske unije za postizanje cilja da se najmanje 30 % europskog teretnog prometa do 2030. godine odvija željeznicom. Današnji udio iznosi oko 18 %.

Trenutna zamisao je da TTR bude na snazi do početka 2025. godine. Nisu sve zemlje spremne započeti uvođenje TTR-a, a među tim zemljama nalazi se i Hrvatska. U Hrvatskoj je u tijeku izrada Strategije kapaciteta i formiran je tim na nivou tvrtke HŽ Infrastrukture d.o.o. za implementaciju TTR-a. Kako Hrvatska nije u grupi UI-e implementatora prvog vala ne postoji za sada strogi implementacijski plan s krajnjim rokovima za uvođenje TTR-a, dok npr. Švedska i Nizozemska pripadaju u skupinu zemalja koje postupno uvode promjene koje su moguće prema sadašnjem zakonodavstvu. Kako bude napredovao rad na budućim zakonskim promjenama tako će ići i raspored za uvođenje TTR-a.

### **6.1. Nedostaci trenutnog rasporeda i upravljanja kapacitetima te utjecaj TTR na željeznički promet**

Privremena ograničenja kapaciteta su neizbježna, ali zahtijevaju bolje planiranje, komunikaciju i usklađivanje kako ne bi bili glavna prepreka konkurentnom željezničkom sektoru. Danas POK-a dovode do neočekivanih troškova, čak i gubitak poslovanja za UI-e, smanjenu pouzdanost prema tržištu i nepotrebnu nedostupnost linija. Sa strategijom kapaciteta i modelom kapaciteta, UI-e dodjeljuju kapacitet za razne potrebe ( teret, putnici, POK) od početka. Strategija kapaciteta i model kapaciteta doprinose očuvanju komercijalnih kapaciteta dobre kvalitete, posebno za promet na velikim udaljenostima. Povrh toga, s poboljšanim konzultacijama željezničkih prijevoznika potrebno je grupiranje POK-a kako bi TTR pružio rješenje za međunarodno koordiniran pristup da bi se negativni utjecaji sveli na najmanju moguću mjeru.

Budući da je konačni vremenski raspored za TTR objavljen u rujnu, putnički željeznički prijevoznici ne mogu unaprijed prodati svoje karte prije promjene voznog reda u prosincu što predstavlja nedostatak konkurencije u odnosu na cestovni i zračni promet. Naprednim planiranjem modela kapaciteta koje dovodi do ubrzanja postupka dodjele, putnički željeznički prijevoznici mogu prodavati karte nekoliko mjeseci unaprijed čime postaju konkurentniji.

Sadašnji proces izrade voznog reda fokusiran je na godišnje zahtjeve. To rano postavljanje zahtjeva za trasu nema dinamiku i agilnost koju neki poduzetnici, posebno željeznički prijevoznici tereta, trebaju kako bi ostali konkurentni, što na kraju dovodi do suvišnih rezervacija, visokih troškova i gubitka kapaciteta. Godišnji zahtjevi za vozni red dopunit će se mogućnostima za traženje kapaciteta neposredno prije vožnje vlaka kroz visokokvalitetne, nacionalne i međunarodno usklađene kapacitete.

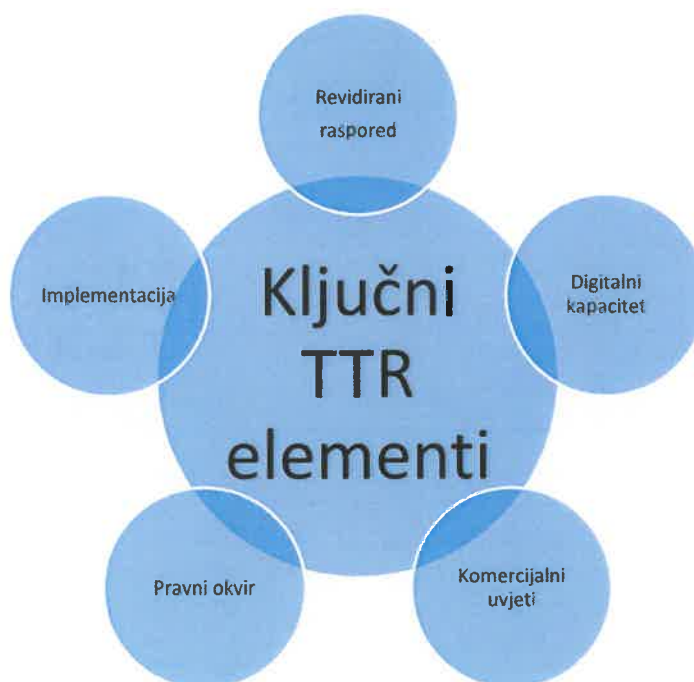
Usklađivanje međunarodnih puteva često je nemoguće zbog nacionalnih procesa i pravila koja nisu međusobno usklađena. TTR predstavlja Europsko i prekogranično usklađivanje svih relevantnih procesa u voznom redu kako bi se olakšao međunarodni željeznički promet i olakšao rad UI-e i željezničkim poduzećima. Konkretno, ključna je zajednička IT infrastruktura i prilagodba pravnog okvira koji podupire TTR.

Preduvjet za međunarodno usklađen TTR visok je stupanj sinkronizirane digitalizacije i odgovarajućih nacionalnih informatičkih sustava, kao i veća pozornost na brze

informatičke zahtjeve za *ad hoc*. Upravljanjem digitalnim kapacitetom, kao sastavni IT-dio, TTR-a će povezati mnoštvo nacionalnih IT sustava na središnju poslovnu platformu, čime će se osigurati kompatibilnost. Omogućit će brzu komunikaciju i lakše izmjene zahtjeva bez obzira na vrstu prometa, domaće ili međunarodne, putničke ili teretne vlakove. Digitalizacijom na nacionalnoj i međunarodnoj razini smanjit će se ručno opterećenje rada i prijelazna razdoblja u planiranju kapaciteta i dodjeli sredstava koja će pomoći UI-e i željezničkim prijevoznicima.

## 6.2. TTR ključni elementi

U nastavku diplomskog rada, slika 7., detaljnije će biti opisani ključni elemente o kojima ovisi uspjeh TTR.



**Slika 7: Ključni elementi TTR**

Izvor: [6]

### 6.2.1. Revidirani raspored

Revidirani raspored i proces upravljanja kapacitetima, slika 8., temelji se na novim i inovativnim komponentama. Revidirani raspored dolazi od ranog strateškog planiranja do zahtjeva za dodjelom kapaciteta u kratkom roku i orijentirano je na učinkovitu međunarodnu koordinaciju kako bi se osigurala najbolja ravnoteža između različitih

potreba željezničkog kapaciteta. Tri godine prije izmjene voznog reda svi uključeni UI-e i sudionici odlučuju o strategiji kapaciteta. Unosi se u model kapaciteta zajedno s najavama potreba za kapacitetom od podnositelja zahtjeva i iskustvom UI-e. U modelu kapaciteta kapacitet će se podijeliti u skladu s potrebama tržišta, uključujući i smanjeni kapacitet radi privremenih ograničenja [6].

Počevši jedanaest mjeseci prije promjene voznog reda, objavit će se ponuda kapaciteta koja je izražena u mogućnostima kapaciteta; godišnji zahtjev kojim se nudi mogućnost rane rezervacije i ranog odgovora, tekuće planiranje i kratkoročno planiranje zahtjeva zadovoljit će potrebu tržišta za većom fleksibilnošću. Sa svim implementiranim komponentama cijeli će željeznički sektor imati koristi. Teretni željeznički prijevoznici mogu zatražiti kapacitet neposredno prije vožnje vlaka, znajući sve pojedinosti o trasi i mogu biti sigurni da će dobiti visokokvalitetne trase. Putnički željeznički prijevoznici imati će stabilne trase ranije i moći će otvoriti sustav rezervacije šest mjeseci prije promjene voznog reda. UI-e moći će stabilizirati svoje planove, smanjiti viškove u procesu rasporeda, bolje iskoristiti raspoložive infrastrukturne kapacitete i pružiti usklađene ponude visoke kvalitete. Svi sudionici će imati koristi od povećane učinkovitosti kroz smanjenje vršnih opterećenja.



**Slika 8: Proces upravljanja kapacitetom**

Izvor:[6]

### 6.2.2. Digitalni kapacitet

Cilj provedbe revidiranog procesa i postizanja učinkovite komunikacije na europskoj razini između svih sudionika može se postići samo sinkronizacijom digitalizacije i

zajedničkom upotrebom namjenskih IT sustava koji su posebno osmišljeni i prilagođeni TTR procesu.

Upravljanje digitalnim kapacitetom ima za cilj:

- a) povećati kvalitetu razmjene informacija među svim sudionicima
- b) ubrzati procesne korake omogućavanjem određene količine automatizacije i optimizacije
- c) omogućiti jednostavan pristup svim sudionicima, bilo putem sučelja ili putem web preglednika

IT sustav sastoji se od dva glavna elementa; središnjeg IT okvira koji je razvijen od strane RNE te nacionalni i vanjski sustavi koji će komunicirati sa središnjim IT okvirom. Komunikacija će se temeljiti na Uredbi komisije (EU) br. 1273/2013 o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost u vezi s podsustavom „ telematske aplikacije za putnički promet“ transeuropskog željezničkog sustava i Uredbi komisije ( EU) br. 1305/2014 o tehničkoj specifikaciji za interoperabilnost u odnosu na podsustav telematskih aplikacija za teretni promet željezničkog sustava u Europskoj uniji.

Nekoliko važnih funkcija za podnositelja zahtjeva i UI-e, kao šta su najava potreba za kapacitetom, pred planiranje, privremena ograničenja kapaciteta, modeli kapaciteta, zahtjevi za trasama i rukovanje trasama, kombinirat će se jednim zajedničkim IT sustavom [6].

### 6.2.3. Komercijalni uvjeti

Kako bi se potaknulo sudionike na učinkovito korištenje kapaciteta, moraju se primjenjivati određeni komercijalni uvjeti kako bi se izbjegao gubitak kapaciteta i osigurala prekogranična suradnja na europskoj razini.

Slika 9. pokazuje kako je željeznički kapacitet uglavnom izgubljen zbog toga što je blokiran, ali nije iskorišten od strane željezničkih prijevoznika te zbog parametara planiranja koji se stalno mijenjaju od strane UI-e i željezničkih prijevoznika. Komercijalni uvjeti usmjeravaju sudionike kako iskoristiti raspoložive kapacitete na željezničkoj mreži na najbolji mogući način [6].



**Slika 9: Komercijalni uvjeti izgubljenog željezničkog kapaciteta**

Izvor: [6]

#### 6.2.4. Pravni okvir

Zbog svoje inovativne prirode, TTR nije u potpunosti kompatibilan s postojećim pravnim okvirima EU-a i nacionalnim zakonodavnim okvirima koji odražavaju postojeće zastarjele procese. Slika 10. prikazuje koje zakonske prepreke su preduvjet za uspješnu provedbu TTR-a. Iako je određeni broj inovativnih komponenti TTR-a, kao što je strategija kapaciteta u skladu s postojećom zakonskom regulacijom, aspekti kao što su koncept stalnog planiranja, višegodišnji aspekt ili podjele kapaciteta okruženi su visokom razinom pravne nesigurnosti [6].

Posebnosti nacionalnih pravnih okvira i praksa donošenja odluka od strane regulatornih tijela identificirane su kao potencijalne prepreke prema usklađenoj provedbi TTR-a.



**Slika 10: Pravni okvir TTR-a**

Izvor: [6]

Potrebni su zajednički napori sektora i donositelja odluka te kombinacija mjera za prevladavanje tih prepreka i pružanje čvrste pravne osnove za uvođenje TTR-a. To može uključivati, među ostalim, izmjene i dopune zakonodavstva gdje je to potrebno i konvergenciju prema zajedničkom razumijevanju postojećeg zakona otvorenog za TTR god je to moguće.

Sektor je stavio na raspolaganje detaljnu analizu mogućih pravnih prepreka za TTR provedbu koje proizlaze iz zakonodavstva EU-a i nacionalnih pravnih okvira i daljnji rad bit će usmjeren na potporu pravnom razvoju u 2022/2023 godini.

#### 6.2.5. Implementacija

Provedba redizajniranog procesa i svih njegovih komponenti najvažniji je korak u kojem će predanost i napori svih sudionika biti ključni za uspjeh programa. Procesne komponente i IT sustavi već se testiraju u različitim pilotima, a cjelokupnu implementaciju vodi skupina UI-e koji će biti predvodnici, utirući put redizajniranom pristupu.

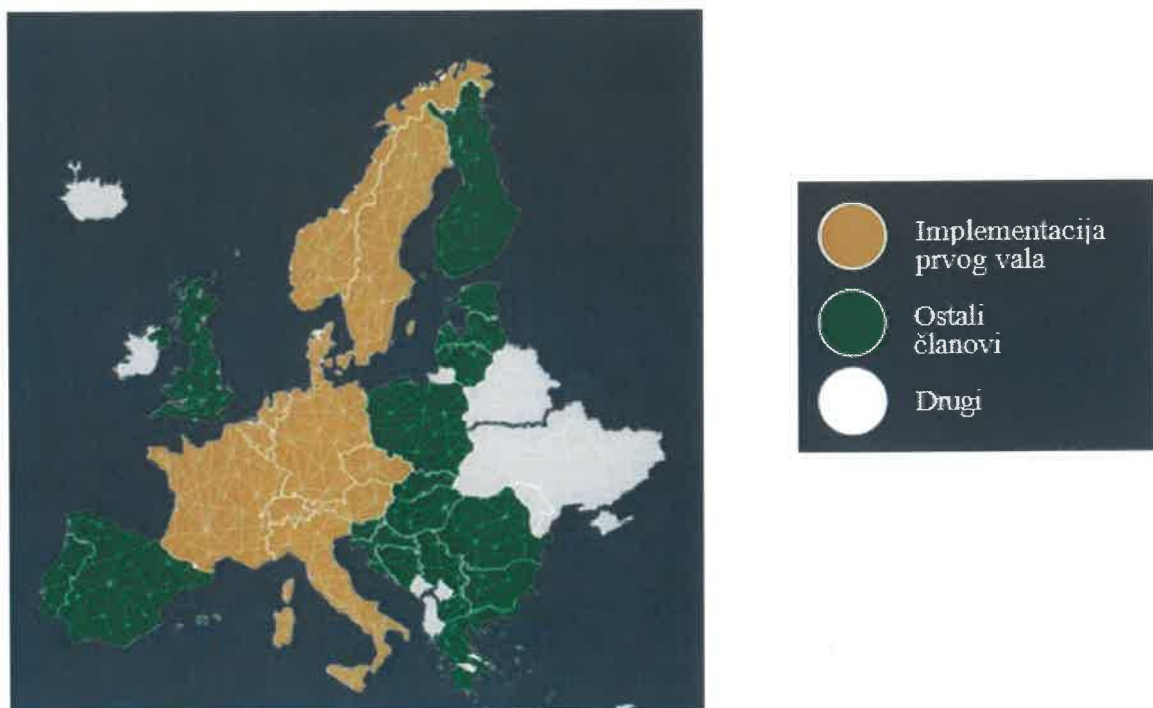
Iako su se svi članovi RNE obvezali na provedbu TTR-a, neke zemlje ubrzavaju implementaciju povećanim ulaganjima i imaju potrebu što prije implementirati dijelove TTR-a kako bi ispunile zahtjeve tržišta.

Na temelju koncepta uvođenja TTR-a, prve su implementacije započele na manjim zemljopisnim područjima kako bi imali rezultate implementacije što ranije. Slika 11.



prikazuje u kojim zemljama je započela implementacija prvog vala s dostupnom strategijom kapaciteta te izradom modela kapaciteta u 2022. godini [6].

Sinkronizacija navedenih elemenata TTR-a, financiranje i daljnji postupci zahtijevat će dobro organizirani program i RNE će preuzeti vodeću koordinaciju i poziva sudionike iz svih dijelova željezničkog sektora da udruže snage i podupru implementaciju TTR-a za budućnost Europskog željezničkog sektora.



**Slika 11: Zemljopisno područje implementacije**

Izvor: [6]

## 7 ZAKLJUČAK

Putovanje željeznicom jedan je od najboljih, ali i najljepših načina za stizanje na željeno odredište, jer osim komfora koji putovanje željeznicom pruža, važna je i vremenska komponenta koja se mora zadovoljiti da bi usluga bila kompletna. Ljudi koji putuju vlakom ovise o njemu, on im kroji svako planiranje i dirigira raspored aktivnosti u danu. Možda je i to jedan od razloga zašto su zemlje Europske unije krenule s detaljnom analizom i izmjenom voznog reda.

Razvoj željezničkog prometa u zemljama Europske unije orijentiran je prema razdvajanju prijevoza od infrastrukture i otvaranju prijevozničkog tržišta. Željeznička poduzeća još uvijek su zatvorena i traže rješenja unutar sustava umjesto da se orijentiraju zahtjevima okoline.

Vozni red je faza u tehnološkom procesu stvaranja prijevozne usluge i ključan je za uspješnost poslovanja željezničkih poduzeća. Uspostavom sustava upravljanja voznim redom kvalitetnije se povezuju faze planiranja, provjere i poboljšanja voznog reda, kao i koordinacije između željezničkih poduzeća kada planiraju svoje poslovanje.

Vozni red je osnovni provedbeni plan prometa putničkih i teretnih vlakova te vlakova za željezničke potrebe i temelj je zatvorenog željezničkog sustava gdje su se na jednom mjestu objedinjavali ulazni elementi. Jedan od velikih nedostataka s aspekta strateškog planiranja je izrada voznog reda jednom godišnje. Model upravljanja voznim redom u željezničkom prometu nadogradnja je tradicionalnog načina izrade voznog reda i uspostave procesnog pristupa.

Cilj izrade novog voznog reda je postići tržišno prilagođenu, predvidljivu i fleksibilnu raspodjelu kapaciteta za teretni i putnički promet željeznicom. U osnovi se radi o revolucionarnim promjenama aktualnih procesa i zakona i promjenama koje će oblikovati europsko tržište budućnosti i dugoročno pridonijeti jačanju konkurentnosti željeznice. Unapređenje bi trebalo donijeti koristi posebno za putničke željezničke prijevoznike koji bi na taj način bili konkurentniji prema zračnom i cestovnom prometu jer bi ranija dodjela kapaciteta pružila mogućnost otvaranja rezervacije karata za putnike ranije.

Predviđa se da će redizajnirani proces planiranja vožnje u mnogo većoj mjeri zadovoljiti zahtjeve tržišta, pružiti sredstva za učinkovitije i usklađenije planiranje te u potpunosti povećati kvalitetu europskih voznih redova.

Može se zaključiti da je cilj TTR-a poboljšanje tržišne orijentacije i usmjerenosti potrošača, kao i fokus na potrebe tržišta prijevoza tereta i putnika s optimiziranim rokovima podnošenja zahtjeva, povećana pouzdanost i stabilnost uključujući privremena ograničenja prometa, kao i obvezujuća primjena i provedba za nacionalne i međunarodne vlakove diljem Europe.

## POPIS LITERATURE

- [1] Republika Hrvatska. *Pravilnik o voznom redu u željezničkom prometu*. Izdanje: 561. Zagreb: Narodne novine; 2020.
- [2] HŽ Infrastruktura d.o.o. *Izvješće o mreži*. 2022. Preuzeto s <https://www.hzinfra.hr/naslovna/pristup-infrastrukturi/izvjesce-o-mrezi-2022/> [Pristupljeno: lipanj 2022.]
- [3] Savez za željeznicu. *Bruno Herceg, Ante Klečina, Antonio Pašalić: uloga voznog reda u atraktivnosti sustava javnog prijevoza je od presudnog značaja*. Preuzeto s: <http://www.szz.hr/uloga-voznog-reda-u-atraktivnosti-sustava-javnog-prijevoza-je-od-presudnog-znacaja> [Pristupljeno: 20. veljače 2015.]
- [4] RailNetEurope; Forum Train Europe. *Description of the Timetabling and Capacity Redesign Process*. Preuzeto s: [https://cms.rne.eu/system/files/long\\_description\\_of\\_the\\_ttr\\_process\\_v2.0\\_2.pdf](https://cms.rne.eu/system/files/long_description_of_the_ttr_process_v2.0_2.pdf) [Pristupljeno: travanj 2021.]
- [5] Floris Visser; Thomasgerd Vanbeveren. *TTR Pilot Amsterdam – Brussels*. [Prezentacija] TTR Online day, 2. ožujka 2022.
- [6] Forum Train Europe; RailNetEurope. *TTR Extended Brochure 2022*. [Prezentacija] TTR Online day, 2. ožujka 2022.
- [7] Dražen Kaužljar. *Model upravljana voznim redom u željezničkom prometu*. Disertacija. Sveučilište u Zagrebu. Fakultet prometnih znanosti; 2014.

## POPIS KRATICA

TTR ( Redesign of the International Railway Timetabling Process) Redizajn međunarodnog procesa izrade voznog reda

UI Upravitelj infrastrukture

*Ad hoc* Posebni vozni red koji se izrađuje za posebne vlakove na temelju izvanrednog zahtjeva i vrijedi samo za određeni dan ili dane

NTR Aplikacija za naručivanje te otkazivanje trasa

RNE ( RailNetEurope) Europsko udruženje upravitelja infrastrukture

PCS ( Path Coordination System) Aplikacija sustav koordinacije trasa

FTE ( Forum Train Europe) Europska organizacija željezničkih prijevoznika

POK Privremena ograničenja kapaciteta

RFC Željeznički teretni koridori

DG MOVE Glavna uprava za mobilnost i promet Europske komisije

IRG Rail Skupina nezavisnih regulatora željeznica

ECMT Računalni model elektroničnog kapaciteta

## POPIS SLIKA

Slika 1: Primjer voznog reda vlaka.....	6
Slika 2: Ključni elementi TTR postupka.....	15
Slika 3: Definirani rokovi implementacije.....	25
Slika 4: Razvoj pilot projekta.....	27
Slika 5: Zemljopisno područje primjene pilot projekta .....	27
Slika 6: Scenarij u slučaju izmjene trase.....	39
Slika 7: Ključni elementi TTR .....	45
Slika 8: Proces upravljanja kapacitetom .....	46
Slika 9: Komercijalni uvjeti izgubljenog željezničkog kapaciteta .....	48
Slika 10: Pravni okvir TTR-a .....	49
Slika 11: Zemljopisno područje implementacije .....	50

## POPIS TABLICA

Tablica 1: Trase vlakova u grafikonu .....	5
Tablica 2: Aplikacije za podnošenje zahtjeva.....	7
Tablica 3: Zahtjevi za dodjelu <i>ad hoc</i> kapaciteta u tijeku važećeg godišnjeg voznog reda.....	8
Tablica 4: Zahtjevi za dodjelu <i>ad hoc</i> kapaciteta za pokusne vožnje.....	8
Tablica 5: Granični stupanj iskorištenosti trase prema vrsti vlakovi .....	10
Tablica 6: Vremenski okvir za strategiju kapaciteta .....	16
Tablica 7: Vremenski okvir za model kapaciteta .....	17
Tablica 8: Primjer izračuna budućih kapaciteta na liniji od A do B.....	19
Tablica 9: Vremenski raspored ponude kapacitetom .....	22
Tablica 10: Linije u pilot projektu.....	28
Tablica 11: Dodatne linije u pilot projektu .....	29
Tablica 12: Pregled rasporeda za objavu i dodjelu kapaciteta .....	32
Tablica 13: Ažurirani rokovi procesa.....	34
Tablica 14: Odnos planirane i trenutačne primjene TTR-a.....	41

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI RAD  
(vrsta rada)

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom PROJEKTA POSUJKA RADA U NACIJAMA u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR. PROJEKTA

U Zagrebu, 27.06.2022.

Student/ica:

[Potpis]  
(ime i prezime, potpis)