



Izdanje 2016

# ISTRAŽIVANJE I INOVACIJE – UNAPREĐIVANJE EVROPSKE ŽELEZNICE

Budućnost železnice u istraživanju suvozemnog prevoza

PLANOVNI TEHNOLOGIJA I INOVACIJA



**Beleška čitaocu:**

Ovaj dokument predstavlja prevod originalnog dokumenta o projektu integrisanih planova, finansiranog od strane FOSTER-RAIL EC. On obezbeđuje kratak pregled sadržaja od 10, u širokim detaljima opisanih delimičnih planova za razvoj i inovacije železničke tehnologije. Originalna verzija ovog dokumenta na engleskom jeziku, kao i detaljne verzije svakog od 10 delimičnih planova (samo na engleskom) može da se preuzme sa veb-sajta Savetodavnog odbora za istraživanje evropske železnice ERRAC  
[www.errac.org/foster-rail/deliverables](http://www.errac.org/foster-rail/deliverables)



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 605734.

# PREDGOVOR

---

**Železnica ima ogromne prednosti upoređeno sa drugim vrstama prevoza:**

- Emisije CO<sub>2</sub> su niske: one predstavljaju 1,5% od emisija prevoza u EU i umanjene su za 43% od 1990. godine, dok su transportne u istom vremenskom periodu povećane za 25%.
- Potrošnja energije je niska: ona predstavlja 1,8% od emisija prevoza u EU i umanjena je za 20% od 1990. godine, dok je transportna u istom vremenskom periodu povećana za 29%.
- Korišćenje zemljišta je lako: železnica može da se kreće sa 10 puta više jedinica prevoza po kilometru dok koristi 40 puta manje zemljišta od puteva.
- U urbanim područjima, lakše je razvijati železničke stanice od aerodroma.

**Ipak, železnica nije uspešna u povećanju svog udela na tržištu u Evropi: teretni saobraćaj je oko 16%, a putnički je godinama nepromjenjen, oko 6%.**

**Šta bismo trebali da uradimo da bi se dramatično povećao udeo železnice na tržištu, pritom koristeći njene osnovne prednosti?**

**Kao odgovor tome, potrebno je da se duboko spravimo sa pet glavnih izazova:**

- Povećanje atraktivnosti železnice za putnike i robu (povezivanje, fluidnost, iskustvo putnika, proširenje usluga...)
- Povećanje konkurentnosti železnice, umanjenje radnih troškova, zato što neke zemlje koje nisu članice EU uspevaju da postignu dobre rezultate u tom pogledu
- Održanje i dalji razvoj ekološki pogodne železnice
- Umanjenje vremena za inovacije preispitivanjem standardizacije i regulativa i okretanje ka otvorenim tehnologijama (komunikacije, informativni sistemi, finansijske transakcije/izdavanje karti, lokalizacija, automatska vožnja)
- Održanje i dalji razvoj robusnosti železničkog sektora kroz obrazovanje, obuke i poboljšanje procesa i alatki za dizajn, proizvodnju i rad
- Efikasno korišćenje novih tehnologija, kao digitalizacije, novih materijala, velikih podataka, skladiranja energije i efikasnosti i mnogo drugih.

**Ovo je suština deset FOSTER-RAIL plana**, usklađenih sa ERRAC strateškom agendom za inovacije u istraživanju železnice (SRRIA), koje otvaraju ambiciozni put napred u razvoju železničkog sektora u Evropi u decenijama koje dolaze, daleko izvan Shift2Rail, za održivu konkurenčiju u poređenju sa Azijom i poboljšanje ukupne efikasnosti prevoza u Evropi.



**Endi Doerti,**  
Predsednik



**Manuel Seabra Pereira,**  
Potpredsednik



**Nikolas Kastres Sen-Martin,**  
Potpredsednik

# UVOD

---

Projekat FOSTER-RAIL koji finansira EU (od 1. maja 2013. do 31. aprila 2016. godine) je bio aktiviran za podršku rada Savetodavnog odbora za istraživanje evropske železnice (ERRAC) u Evropskoj komisiji. On se spravljao izazovom jačanja i podrške strategija za saradnju u oblasti istraživanja i razvoja u evropskom železničkom sektoru.

Projekat je imao za cilj da olakša dijalog između glavnih zainteresovanih strana i aktera u evropskom železničkom poslovanju na evropskom nivou i na prelazu između evropskog i nacionalnog nivoa. FOSTER-RAIL je nastavio rad koji je su već obavili ERRAC i njegove radne grupe – uglavnom dokument Vizija 2020. i strateška agenda za inovacije u istraživanju železnice (SRRIA), kao i ostali izveštaji, kao na primer ERRAC PLANNOVI. Na osnovu ovih planova, partneri projekta su nastavili oblikovanje agende za istraživanje i inovacije i identifikovali prioritete za istraživanje, fokusirajući se na poboljšanje železničkog poslovanja u sledećoj deceniji.

Ova brošura sumira rezultate projekta FOSTER-RAIL, posebno 10 planova tehnologija, pokazujući put napred za uspešno i održivo železničko tržište.

Rezultat je, s jedne strane, namenjen za upotrebu samog sektora i za Evropsku komisiju, a s druge strane, razvoju njegovih budućih programa za rad i poziva Horizon 2020. FOSTER-RAIL služi i kao ulaz u zajednički poduhvat Shift2Rail i njegove godišnje planove i pozive.

10 posebnih FOSTER-RAIL planova na kojima se zasniva ovaj integrисани izveštaj mogu da se preuzmu sa ERRAC veb-sajta [www.ERRAC.org](http://www.ERRAC.org).

# SADRŽAJ

---

<b>1.</b>	<b>TEHNOLOGIJA I INOVACIJE .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>ATRAKTIVNOST ŽELEZNIČKOG I JAVNOG PREVOZA.....</b>	<b>8</b>
•	ISKUSTVO KORISNIKA .....	8
•	STRATEGIJA I EKONOMIJA .....	12
<b>3.</b>	<b>CELOKUPNI PRISTUP SISTEMU.....</b>	<b>16</b>
•	KAPACITET, PERFORMANSE I KONKURENTNOST .....	16
•	ENERGIJA I ŽIVOTNA SREDINA.....	19
•	BEZBEDNOST I SIGURNOST .....	22
<b>4.</b>	<b>IMOVINA .....</b>	<b>28</b>
•	KONTROLA, KOMANDE I KOMUNIKACIJE.....	28
•	INFRASTRUKTURA .....	31
•	VOZNI PARK.....	36
•	IT I OSTALA OMOGUĆAVANJA TEHNOLOGIJA.....	40
•	OBUKA I OBRAZOVANJE .....	44
<b>5.</b>	<b>ZAVRŠNE NAPOMENE.....</b>	<b>48</b>
•	OBEZBEĐIVANJE INOVACIJA, NAPRETKA I UTICAJA .....	48
<b>6.</b>	<b>AKRONIMI .....</b>	<b>49</b>

# 1. TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

*Napraviti Evropsku železnicu najbezbednijim, željenim i najatraktivnijim delom celog putovanja*

## ODRŽIVA IZDRŽLJIVOST: IZGRADNJA BUDUĆNOSTI CELOG PUTOVANJA

Železnice u Evropi se suočavaju brojnim ključnim izazovima, uključujući i zahtev za povećani kapacitet, poboljšanu pouzdanost i umanjene troškove. Neuspeh u ispunjavanju ovih izazova će umanjiti sposobnost železnica da ispunje definisane evropske ciljeve modalne promene sa puta na šine, poboljšanu mobilnost i efikasnost prevoza, kao i poboljšanje životne sredine.

Da bi se pomoglo u postizanju ovih ciljeva, predviđen je veliki broj inovativnih mera koje su danas spremne za implementaciju ili koje mogu da se razviju u kratkom vremenskom roku. Ovo je glavni fokus inicijative Shift2Rail, koja je, zauzvrat tome, u potpunosti usklađena sa planovima predstavljenim ovde.

Potrebna je određena količina dugoročnog istraživanja da bi se znatno umanjili troškovi budućeg železničkog prevoza, kao i da bi on postao još ekološkiji. Ove tehnologije verovatno još nisu spremne za upotrebu u neposrednoj budućnosti, ali su neophodne da bi obezbedile iniciranje promene paradigme za železnicu kao željeni način prevoza za putnike i teret u sledećih 30 godina.

Neki od osnovnih problema sa železničkim prevozom koji se mogu spomenuti u ovom kontekstu i od kojih pati železnica su sledeći:

- Teška vozila koja koriste više energije nego što je potrebno i izazivaju prekomerno oštećenje pruge;
- Zahtevi za velike investicije i troškovi za održavanje sistema;
- Potreba za novim sistemom signalizacije i ograničen kapacitet sistema;
- Visoke emisije buke;
- Usvajanje tehnoloških inovacija vođenih od strane drugih sektora i još uvek neiskorišćenih od strane železnice.

Ovi problemi se reflektiraju u master planu Shift2Rail, a u ERRAC SRRIA će se rešavati u novim projektima za povećanje performansi sistema.

ERRAC će održavati i promovisati implementaciju planova, ocenjivati nove koncepte i podržavati one sa potencijalom do one tačke, gde je industrija spremna da ih primeni kao deo svakodnevnog poslovanja.

Iz tehnološke perspektive, od inovacija se očekuju da sazduju više energije i sisteme efikasnih resursa za vozni park, infrastrukturu i operacije. Integrисane usluge za izdavanje karti i informacije putnicima, kao i smernice, uključujući i one za okolnosti smetnja uslugama, očekuje se da budu vrlo visokog kvaliteta u Evropi do 2050. godine. Predviđa se da se kvalitet i bezbednost, kao i sistemi upravljanja bezbednošću, harmonizuju širom Evrope da bi se održalo obećanje interoperabilnog železničkog sistema širom Evrope do tog trenutka.

Glavni trendovi inovacija u železničkom sektoru se zasnivaju na integraciji tehnologija, odnosno spajanju analognih komponenti sa digitalnim. Tokom njihovog putovanja, korisnici železnice očekuju u potpunosti funkcionalnu digitalnu komunikaciju i prenos informacija.

Očekuje se da poluautonomni i potpuno autonomni, kao alternativno pokretani sistemi automobila budu veliki konkurent masovnom prevozu električnom železnicom u 2050. godini.

Mere održive mobilnosti koje se zasnivaju na lokalnoj klimatskoj politici i planiranju koje pokreće umanjenja emisije ugljenika u gradovima i gradskim regionima, promovišu modalne promene u pravcu železničkog prevoza.

Železničke usluge na dugim rastojanjima moraju se prilagoditi klimatskim promenama. Očekuje se da do 2050. godine na snazi bude otpornija infrastruktura sa poboljšanim uslugama hitnog održavanja.

Istraživanje železnice i politike inovacija na evropskom nivou mogu se snažno pokretati potrebom za jačanjem evropskih železničkih industrija u okviru konkurentnih globalnih železničkih tržišta, uspešnim dostavljanjem ponuda za velike železničke projekte, uključujući i one koje su spremne za upotrebu. S druge strane, istraživanje železnice i politike inovacija povećano odražavaju promenu ka strategiji železnice sa više ograničenja putnog prevoza i postepenim ukidanjem vozila sa konvencionalnim punjenjem goriva u urbanim područjima.

## 2. ATRAKTIVNOST ŽELEZNIČKOG I JAVNOG PREVOZA

### ISKUSTVO KORISNIKA

*Svi korisnici Evropske železnice dobijaju navremeno efikasnu i bezbednu uslugu koja pokazuje vrednost za novac*

#### VAŽNOST

Korisnici, kako putnici, tako i teret, predstavljaju središte svega što radi Evropska železnica i njen su primarni fokus. Izazovi iz ostalih prevoznih sektora će zahtevati da se železnica još više fokusira na zadovoljenje aktuelnih korisnika i privlačenje novih, uključujući i širenjem putničkih i teretnih usluga.

#### IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Zadovoljstvo putnika:** Obezbeđivanje korisnika Evropske železnice (putnici i teret) besprekornim, efikasnim i isplativim putovanjima s kraja na kraj, u bezbednom i sigurnom okruženju.

**Iskustvo putnika:** Poboljšanje aktuelnog i opaženog iskustva svakog putnika Evropskom železnicom pomoću pametnijih i čistijih, kao i angažovanijih i odgovarajućih objekata i usluga.

**Udobnost putnika:** Stalno poboljšanje mere udobnosti putnika za svaki tip putovanja; kratko putovanje do radnog mesta do dugog putovanja u slobodno vreme, u vozu i izvan njega.

**Pristup putnicima:** Uvođenje načina za obezbeđivanje poboljšanog pristupa ljudima različitog uzrasta, socijalne kategorije, karakteristika života i nivoa pokretljivosti, uzimajući u obzir prihvatanje inovativnih tehničkih rešenja od strane korisnika.

**Vrednost za novac za putnike:** Pokazivanje da korisnici dobijaju vrednost za novac, zajedno sa povećanom količinom informisanih izbora koji korisniku omogućavaju da izabere uslugu najbolje vrednosti za ispunjenje njihovih potreba.

**Prioriteti putnika:** Održavanje i korišćenje sve višeg nivoa navremenih povratnih informacija, dobijenih od korisnika Evropske železnice. Procena sadašnjih i predviđanje budućih performansi u cilju povećanja sposobnosti previđanja i brzog upravljanja potrebama korisnika, kao i izveštavanja o trendovima.

**Prioriteti tereta:** Pružanje usluge isporuke s kraja na kraj teretnim korisnicima koja je odgovarajuća, a ipak fleksibilna, isplativa, nadgledana i, onamo gde je to odgovarajuće, integrisana.

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

Za kontinuovano poboljšanje **zadovoljstva putnika**, industriji su potrebne tehnologije koje će:

- Poboljšati brzinu, efikasnost modalnog prevoza do/са železničkog segmenta putovanja s kraja na kraj
- Pružati lične i navremene informacije, kako aktivne/direktne ličnim uređajima, tako i pasivne putem interaktivnog i statičnog signalizovanja
- Standardizovati načine kojima putnici komuniciraju širom Evrope u cilju povećanja prisnosti i umanjenja stresa putnika

Prioritet je poboljšanje načina inovacije **iskustva putnika** da bi se:

- Povećala dostupnost železnice široj populaciji, uključujući i lica umanjene pokretljivosti (PRM)
- Proširio obim dostupnih putničkih objekata; na primer, poboljšanje povezanosti sistemima komunikacije, povećanje obima ličnih usluga i dostupnih opcija za putovanje
- Obezbedili alati i usluge koje preduzimaju analizu u realnom vremenu, da bi se provajderima usluga omogućilo da se spravljaju sa hitnim potrebama putnika, kao i da predvide one kratkoročne

Postoje dva glavna područja u kojima su tehnologija i inovacije potrebne da bi se poboljšala **udobnost putnika**:

- U vozu: obezbeđivanje prilagodljivih i promenljivih enterijera vagona, zajedno sa smanjenjem nivoa akustične buke i vibracija
- Izvan voza: povećanje udobnosti i privlačnosti stanica i njihovih okruženja, uz sposobnost usmeravanja i premeštanja većeg broja putnika kroz stanicu

U oba slučaja, postoji potreba da se obezbedi da će se budući dizajn i razvoj ostvariti uz jasno razumevanje potreba putnika.

Potrebni su inovativni načini pružanja i predstavljanja merljivih i korisnih informacija koje pokazuju **vrednost za novac za putnike**. Koristeći ovu analizu, naknadan uslov je angažovanje i informisanje putnika, kao i pružanje mogućnosti operaterima usluga da predvide buduće trendove i potrebe putnika. Dalje, postoji inovativni zahtev za iskorišćavanje vrednosti ovog tipa analize, da bi se omogućilo preduzimanje manje rizičnih investicionih programa.

Glavna potreba povezana **prioritetima putnika** jeste da se putnicima i ostalim korisnicima železnice pruži bezbednost i sigurnost dok se nalaze u železničkom sistemu ili u njegovoj blizini, tehnologijom i inovacijama potrebnim za:

- Nadgledanje i upravljanje pretnjama po bezbednost i sigurnost u realnom vremenu
- Udruženje i opšte poboljšanje povezanosti senzora i povezanih bezbednosnih i sigurnosnih sistema, bolje predviđanje neželjenih incidenata i podsticanje olakšavajućih radnji pre nego što dođe do incidenta
- Nenametljivost, komunikaciju sa putnikom i širokom javnošću, samo onamo gde i kada je to potrebno

**Prioritetima tereta** rukovode operatori kojima su potrebne fleksibilne, brze i isplative teretne usluge da bi

- Proširili kapacitet železnice za premeštanje tereta u kratkom roku; potencijalno koristili putničku mrežu da bi premeštali luke tovare i pakete
- Povećali informacije povezane protokom tereta u realnom vremenu, uključujući i podatke o prugama u skladu sa logističkim lancem

#### **VREDNOST**

Rast železničkog povezivanja i poboljšanje putovanja s kraja na kraj putem efikasne i jednostavne modalne razmene može se очekivati da ostvari značajan porast trenutnog obrta u železnici do 2040. godine. Svaki od 10% porasta bi vredeo dopunskih 4,4 milijardi evra godišnje (na osnovu podataka iz 2012. godine).

## Plan o iskustvu korisnika

	Today	2020	2030	2040	2050	+2050
AREA OF ACTION						
Noise and vibration						
Logistics services						
Seamless passenger journey						
PRM						
Land use						
Customer needs and behaviour						
Personal security						
Safety and homologation						
Competitiveness and enabling technologies						
Security						

# STRATEGIJA I EKONOMIJA

*Održavanje isporuke vrednosti za novac za sve zainteresovane strane*

## VAŽNOST

Ovaj plan za strategiju i ekonomiju pruža pristup visokog nivoa zajedničkim faktorima koji imaju uticaj na tehnologiju Evropske železnice i agendu za inovacije koje nisu posebno pokrivene u ostalim planovima, kao vodič za njihov razvoj.

## IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Iskustvo putnika:** Porast upotrebe Evropske železnice kao suštinskog elementa multimodalnih putovanja s kraja na kraj, isporukom najbolje vrednosti za novac i lakoćom upotrebe

**Delovanje orijentisano ka klijentima:** Promocija i održavanje interesa korisnika železnice, koji su u središtu poslovanja Evropske železnice

**Privlačenje korisnika:** Privlačenje novih i zadržavanje postojećih korisnika pružanjem inovativnih i još više pouzdanijih, isplativijih, bezbednijih i sigurnijih usluga za putovanje

**Pristup korisnicima:** Koordinacija evropskog širenja dostupnosti železničkih usluga široj populaciji korisnika

**Panевropska vrednost za novac:** Pružanje isplativih, pouzdanih i integrisanih panevropskih železničkih usluga i povezane efikasne i vremenski modalne uzajamne zamenljivosti

**Brže rute prema tržištu:** Olakšanje i omogućavanje povećanih i bržih ruta ka tržištu za nove tehnologije i inovacije, uklanjanjem barijera gde je to odgovarajuće

**Integrисane informacije:** Kombinacija sistema informacija Evropske železnice da bi se omogućili pametniji, navremeniji i visoko-kvalitetni podaci i informacije korisnicima i sličnim operatorima

**Konkurentnost tereta:** Razvoj i pružanje tehnologije i inovacija koje aktivno čine železnicom još atraktivnijom i korisnjom teretnim operatorima

**Pristupačno putovanje:** Obezbeđivanje inovativnih načina za širu dostupnost železnice; posebno u poboljšanju sposobnosti za krojenje usluga u cilju ispunjavanja kratkoročnih i srednjeročnih potreba

**Životna sredina i bezbednost:** Poboljšanje ‘zelenih akreditiva’ Evropske železnice, tako što će ona nastaviti da bude energetski najefikasniji i najbezbedniji način suvozemnog putovanja

**Brže vreme prema tržištu:** Olakšavanje i aktivno podsticanje lanca za snabdevanje železničke industrije u njenoj sposobnosti stvaranja i isporuke nove tehnologije i inovacija u kratkom vremenskom roku

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

Tehnologija i inovacije su potrebne da bi se poboljšalo, a zatim i održalo **iskustvo putnika**, posebno u područjima kao:

- Urbana mobilnost; premeštanje velikog broja brzo i efikasno
- Modalna integracija; lakoća i brzina promena između modela
- Pružanje 'jedinstvenog osećaja' Panevropskoj železnici
- Poboljšanje robusnosti i izdržljivosti železničkog segmenta putovanja s kraja na kraj

Obezbeđivanje sredstava i podrške inicijativama širom Evrope koje podržavaju **delovanje orijentisano ka klijentima**, posebno preko:

- Obezbeđivanja sredstava provajderima usluga za benčmark performansi, uz primere kako izgleda ono što je 'dobro'
- Širenja obuke usmerene ka korisnicima širom Evrope; prevazilaženja jezičkih i kulturnih izazova povezanih pružanjem usluga za putovanje putujućoj javnosti
- Inovativnog pružanja kooperativnog poslovnog ponašanja i povezanih pobuda

Posebnim fokusom na **privlačenje korisnika** povezano urbanim uslugama, postoji potreba od uvođenja novih tehnologija i inovacija da bi:

- Evropska železnica bila još atraktivnija široj populaciji
- Se isprobale nove metodologije koje će se brzo prilagoditi ponudi i potražnji, posebno povezanim prilagođenim cenama i pružanjem različitih usluga
- Se podstaklo kooperativno ponašanje i povezano upravljanje širom industrije u cilju maksimizovanja privlačnosti železničkog segmenta putovanja s kraj na kraj
- Poboljšala i unapredila robusnost i izdržljivost železničke usluge

U saradnji sa privlačenjem novih korisnika i zadržavanjem trenutnih korisnika, postoji potreba da se uopšte poboljša **pristup korisnicima** železnici, posebno za:

- Modalnu razmenu za putnike umanjene pokretljivosti (PRM)
- Poboljšani pristup železničkim uslugama za veći obim socijalnih grupa
- Razvoj i isporuku tehnologije i inovacija koje povećavaju nezavisnost od i sposobnost za trenutno ugrožene korisnike da koriste železnicu

Razvoj i obezbeđivanje zajedničkih i kooperativnih kompleta alatki visokog kvaliteta koje se mogu koristiti za uspostavljanje i podršku argumenata **panevropske vrednosti za novac** uspostavljanjem zajedničkih vrednosti u cilju:

- Ocenjivanja ekonomске vrednosti železničkih usluga
- Podsticanja operatora i održavača infrastrukture u pružanju vrednosti za novac
- Ocenjivanja ukupnih troškova za život, tako što se mogu napraviti upoređenja širom Evrope
- Podsticanja i promocije pronalazaka i inovacija kao proces 'posao kao i obično'

**Integrисane информације** su od suštinskog značaja za poboljšanje troškova i kapaciteta; tehnologija i inovacije treba da obezbede:

- Navremeno integrisane podatke visokog kvaliteta i informacije koje su dostupne putnicima i operatorima
- Korišćenje podataka i informacija od trećih lica u korist putnika i operatora

- Panevropski standardizovane metode i odobrene pristupe prilikom razvoja novih / poboljšanih informacionih usluga
- Panevropsko upravljanje podacima i informacijama
- Povećanu sposobnost za upravljanje znanjem, skladiranje i zadržavanje

Saradnja i koordinacija širom Evrope održava značajnu mogućnost **konkurentnosti tereta**, uz tehnologiju i inovacije potrebne za:

- Nove teretne vagone i povezani utovar i istovar
- Sredstva za koordinaciju, upravljanje i korišćenje teretnih operacija širom Evrope
- Pametne teretne terminale koji mogu da premeštaju teret između režima, navremeno i efikasno
- Nove prilaze novim teretnim uslugama; kao povećano korišćenje automatizacije; korišćenje putničkih usluga za laki teret.
- Poboljšane informativne usluge povezane teretom na pruzi, upravljanje i obezbeđivanje sigurnog tereta kroz železnički segment njegovog putovanja

**Pristupačno putovanje** je povezano privlačenjem novih korisnika i pokazivanjem vrednosti za novac postojećim korisnicima, osnovne potrebe uključuju:

- Tehnologiju i inovacije za umanjenje ukupnih troškova putovanja
- Poboljšanu sposobnost za provajdere usluga i operatore za dinamičko krojenje usluga koje odgovaraju potrebama

Ključni elementi **životne sredine i bezbednosti** povezani strategijom i ekonomijom su potreba za:

- Stalno poboljšanje ‘zelenih akreditiva’ Evropske železnice preko povećane energetske efikasnosti, smanjenja otpada, korišćenje ekoloških materijala itd.
- Obezbeđivanje da je železnički sistem sposoban za upravljanje ekstremnim vremenskim prilikama i klimatskim promenama
- Povećanje ukupne bezbednosti železnice uklanjanjem ili smanjenjem bezbednosnih rizika
- Standardizacijom, a gde je moguće i smanjenjem postupaka, regulativa i standarda povezanih sigurnošću i bezbednošću

U spoju rute sa tržištem, **brže vreme prema tržištu** sagledava potrebu za:

- Poboljšanu sposobnost brze procene i shvatanja potencijalnih vrednosti nove tehnologije i inovacija
- Panevropski metod ocenjivanja stanja (spremnosti) tehnologije
- Poboljšana sredstva za unapređenje i deljenje novih tehnologija i inovacija
- Povećanu sposobnost prihvatanja ili prilagođavanja tehnologijama i inovacijama iz drugih poslovnih sektora

## VREDNOST

Sve veća vrednost spravljanja punim obimom strukturalnih faktora naglašenih u ovom planu, kao dopunjeno direktno iskustvenih pitanja u planu o iskustvu korisnika, takođe bi se posmatrala kroz prizmu prihoda od prodaje karata. Dobijanje dopunskih narudžbina od šire populacije bi potencijalno moglo da udvoji porast.

## Plan strategije i ekonomije

AREA OF ACTION	Today	2020	2030	2040	2050	+2050
Optimise environmental and sustainable impacts of the life cycle of subcomponents					Design procurement, installation, maintenance, operations and disposal Political approach and economic assessment of feeding kinetic energy back to the public grid	
General wagon issues					New transhipment technologies and operational concepts for low cost terminals	
Single wagons					Integrated rail freight production concept (operational, commercial and technical) for increasing the utilisation of single wagon loads	
Logistic services						Dev. of transport services within single or multiple dry-ports in a TEN-T node concept
TEN-T freight network					Horizontal collaboration between shippers of the same modality Freight oriented and freight dedicated network Development of TEN-T missing cross border links with efficient green co-modal nodes Merging TEN-T core and comprehensive network via green-type of primary, secondary and tertiary nodes	
Freight villages					Spatial planning for mega hubs freight villages necessary for development of co-modality and long distance transportation, new designs and layout Urban green logistics associated to the mega hubs and freight villages	
Land use					Land-use and spatial planning around sustainable efficiencies of public transport Improving local integration of land-use, transport and environment	
Integration of urban traffic and travel information					Integration of traffic and travel information Definition of data quality Integration of information on all types of externalities Integration of information on electromobility Governance models enabling the integration of traffic and travel information Interoperability for customers through common multi-application processes on a single media: create a Pilot operation in a number of Member States in preparation for wider roll-out	
						Create a common EU-IFM application
					Develop a commercial and technical framework for the sales and settlement of EU-IFM Products Engage and merge with existing IFM Systems and other ITS services and transport modes (New) charging and pricing policies strategies	
Interchanges for passenger travel and transport					Design and operation of new generation resilient urban transport interchanges for greater integration of urban mobility networks Financing and business models Integrating interchanges with urban policies (Land use planning, economic development, smart cities, etc.)	
New city logistics concepts and interfaces for a more efficient freight delivery					Framework for stakeholders' involvement in greater exchange of information on urban freight delivery New city logistics concepts, taking into account the impact of societal changes on commercial behaviour and goods delivery in urban areas	
Integrating urban mobility management					Network management strategies, integrated with sustainable urban mobility plans Governance for the coordination of the network management tools Short term forecasting models Strategies and models to face serious network disruption, network management for climate resilience Evaluation of models efficiency and network management tools and policies	
Integrated urban mobility systems and governance					Integration of an all modes and mobility options, and of a greater variety of network management tools, in network management systems Actions influencing modal choice and travel behaviour: mobility demand management	
					New mobility services (transport supply), including tailored services for different modes, social groups, territories and periods of time More sustainable land development: new activities settlement and transport services Mobility management and social networks	
Improving knowledge with data collection and analysis					Consistent data collection and exchange on urban mobility and development and use of harmonised models supporting data analysis, land use and transport forecasts, cost-benefit and multi-criteria economic analysis and decision-making Analyse and understand user behaviour throughout the different stages of mobility in order to better reply to his needs while at the same time improving the business models. (date missing)	
					A study on each transport mode to understand where and which service have to be provided by each of them. The idea is to promote and finance each transport mode in its core business environmentally sustainable. (date missing) Studies to promote the introduction and charging of the different transport modes according to the environmental impact costs (date missing)	
Cooperation between stakeholders					Training needs and programmes Promote cooperation for sustainable urban mobility (understanding, awareness, incentives, etc.) Developing the robustness and resilience of transport systems (facing and recovering from incidents and disasters) Interregional and/or European approach of urban mobility Improving market up-take of EU research	
Energy and environment					Use of environmental friendly materials Develop and use of energy efficient technologies Adaptation of the existing railway system to the new climate conditions	
Infrastructure					Tools and measures for better economic management of railways Capacity improvements for lines and nodes to allow shorter train intervals, less crowded trains and increased punctuality	
Benchmarking					Technological and operational methods for decreasing the cost of infrastructure development while at the same time improving the infrastructure quality Benchmarking inside Rail sector and between transport sectors International cooperation for more efficient transport systems and technical harmonization	
Safety					Extreme Climate events and resilience European level crossings risks ranking	
Security					Procedures, Regulations and standards - PPP Procedures, Regulations and standards - International Security Organisations	
Economics					Delivering whole life asset performance	
Regulatory framework					Research into the organisational and regulatory environment necessary to encourage the adoption of innovations and the step change in cost and quality of service necessary to achieve the sector and the Commission's ambitions: - How to incentivise infrastructure managers to innovate to simultaneously improve services and reduce costs? What are the roles of train operators, regulators and governments in achieving this? - How can passenger franchising be designed to encourage innovation? Who should procure assets, how to specify requirements and how to overcome the inevitable short time horizons and risk aversion of franchisees? - How to ensure that the different players in the rail system work together to ensure system optimisation rather than the pursuit of sub-optimisation of their own particular part of the system, but without leading to discrimination against new entrants	

### 3. CELOKUPNI PRISTUP SISTEMU

#### KAPACITET, PERFORMANSE I KONKURENTNOST

*Udvostručenje operativnog kapaciteta nosivosti Evropske železnice, poboljšanje performansi i konkurentnosti*

##### VAŽNOST

Da bi se ispunila ambicija da železnica u Evropi treba da pruži veći doprinos ekonomiji i društvu, mora da postoji mnogo bolja upotreba trenutne mreže, kvaliteta performansi pruženih usluga i ukupne konkurentnosti naspram ostalih oblika prevoza, kao što je privatni automobil. Osnova ovog poboljšanja je radikalno poboljšanje upravljanja kapacitetima, smanjenje potrebe za planiranjem, investicijama i isporukom glavnih šema nove infrastrukture, koje su skupe i često su suprotne.

##### IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Dostupnost infrastrukture:** Uklanjanje rizika neplanirane nedostupnosti i minimizovanje potrebnog vremena za planiranu nedostupnost (t.j. imovine) infrastrukture Evropske železnice.

**Kapacitet i sposobnost infrastrukture:** Razvijanje sposobnosti železničke infrastrukture za ispunjavanje povećanih zahteva korisnika i operatora, tako što beneficije povezanog poslovanja mogu da se realizuju, kao i da se uspostave nove. Sadašnja uska grla infrastrukture i deficiti kapaciteta su definisani u današnjoj tehnologiji i načinu rada. Budući i napredniji modeli rada su potrebni za umanjenje nedostataka kapaciteta.

**Korišćenje infrastrukture:** Poboljšanje dostupnosti i širenje sposobnosti za korišćenje železničke infrastrukture navremeno, isplativo i usmereno ka korisnicima. Korišćenje poboljšane infrastrukture za efikasnu i produženu upotrebu trasa vozova. Infrastrukturi će biti potrebni novi sistemi signalizacije, sa kompjuterizovanom optimizacijom saobraćaja i protoka saobraćaja, sistemom povezanim sa ATO, kao uključenje Upravljanja saobraćajem, AI predviđanjem vremena i rastojanja, t.j. obezbeđivanjem optimalnih rešenja u realnom vremenu za neposredne koristi čitavog sistema. Ovo će značajno poboljšati protok sistema i propusnu moć, kao i olakšanje u spajanju različitih tipova vozova, na taj način omogućavajući veći kapacitet sadašnjoj mreži.

**Putnički vozovi i teretni vagoni:** Povećanje efikasnosti budućih vozila u odnosu na produktivnost i kapacitet. Vozila treba da međusobno komuniciraju i da koriste ATO (automatski rad voza) u cilju optimizovanja rada i potpunog korišćenja prednosti novih sistema signalizacije. Takođe postoji i potreba od poboljšanih performansi kočenja, dužih vozova koji prevoze mnogo više tereta i vozova koji koriste naprednu tehnologiju; sve u cilju veće iskorišćenosti i manjeg troška po proizvedenoj jedinici. Poboljšanje ukupne sposobnosti, a posebno kapaciteta nosivosti teretnih vagona.

**Teretni terminali:** Povećanje sposobnosti, uključujući i kapacitet, rukovanje i propusnu moć teretnih terminala na vreme, da bi se iskoristila prednost poboljšane infrastrukture.

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

Pouzdana **dostupnost infrastrukture** je od suštinskog značaja za železničke operatore i korisnike.

Plan identificuje specifičnu tehnologiju i inovacije koje su potrebne za poboljšanje pouzdanosti:

- Inteligentna infrastruktura koja je opremljena velikim brojem statičkih i mobilnih, automatizovanih i autonomnih senzora koji su sposobni za međusobnu komunikaciju da bi obezbedili ‘tekući komentar’ o trenutnom i predviđenom statusu infrastrukture
- Uspostavljeni i revidirani (po potrebi) ‘zakoni o degradaciji’ koji obezbeđuju sve preciznije aktuelne i predviđene statuse železničke imovine
- Protokoli podataka i informacija koji korisnicima omogućavaju da dizajniraju sisteme koji mogu da međusobno komuniciraju, pritom razmenjujući i koristeći podatke i informacije visokog kvaliteta
- Inteligentni i interaktivni sistemi za podršku planiranja koji mogu da uspostave prioritete i interfejs sa sličnim operatorima i održavaocima (i koji po potrebi pružaju korisničke informacije)
- Proširen i sposoban test ‘sistema oflajv’ i puštanje objekata u rad, kao i proba instalacije ‘dry run’ da bi se minimizovalo vreme zastoja tokom obnove / nadgradnje

Ključna tehnologija i prepoznata potreba za inovacijama u cilju poboljšanja **sposobnosti**

**infrastrukture** je zahtev za uklanjanje / smanjenje efekta ukrštanja nivoa na železničkim radovima:

- Korišćenje naprednih tehnologija za postavljanje vozova, u pratnji inteligentnog i daljinskog sistema za kontrolu ukrštanja nivoa, da bi se garantovao bezbedan prolaz vozova uz dozvoljenu brzinu na liniji
- Razvoj i instalacija intelligentnih sistema ‘bez opasnosti od otkazivanja’ koji značajno umanjuju smanjenje rizika za opštu javnost, zaposlene u železniči, lokalne prolaznike i saobraćaj vozila
- Inovativni načini za preuzimanje bihevioralnih analiza povezanih ciklusom rada ukrštanja nivoa da bi se maksimizovale železničke i lokalne (noga i vozilo) brzine protoka koje optimizuju bezbednost

Pored integrisanog i unapređenog sistema upravljanja saobraćajem i time povezanim sposobnostima (na pr. bliža vožnja, dinamička kontrola blokiranja itd.), postoji potreba za modeliranjem i predviđanjem radova voza. Potreban je homogen simulator brzine (HSS) da bi se obezbedilo **korišćenje infrastrukture** povezano optimizovanjem operativnog kapaciteta na dinamički i ponovljiv način.

Dinamički red vožnje u realnom vremenu u cilju optimizovanja **trasa vozova** posmatra sa kao ključ za efikasne operacije; onamo gde se ciklusi rada vozognog parka maksimizuju u cilju generisanja usluga i prihoda. Identifikovan tehnološki preduslov je za komunikacije voz prema vozu i voz prema ‘zemlji’ uz inovativne zahteve za:

- Komunikacije voz prema vozu u (skoro) realnom vremenu i sposobne za odgovarajuću razmenu informacija o sigurnom statusu voza, posebno u podršci optimizacije reda vožnje u realnom vremenu
- Komunikacijska tehnologija voz prema vozu je (inicijalno) jednako važna i treba da ponudi mogućnost vozu da izveštava o statusu infrastrukture

Buduća tehnologija i inovacije, delimično omogućene poboljšanim i garantovanim komunikacijama voz prema vozu, potrebne su da bi pružile:

- Upravljanje saobraćajem u realnom vremenu i povezano operacijama visoke izdržljivosti
- Besprekorne sisteme vožnje
- Konvoje i dinamičko spajanje
- Potpuno autonomni rad

Povećanje količine tereta koji se prevozi na evropskoj železničkoj mreži predstavlja ključni zahtev uz tehnologiju i inovacije koje su potrebne za **teretne vagone i teretne terminale**:

- Implementacija ili povezivanje sa globalno integrисаном uslugom rezervacije tereta povezanim sistemima upravljanja teretom što može da maksimizuje cikluse rada i da minimizuje aktiviranje praznih teretnih vagona
- Razvoj IT i IS (i povezanih zakonskih instrumenata) koji su sposobni za ovlašćenje međunarodnog kretanja tereta uz minimalnu sertifikaciju u okviru Evrope
- Tehnologija za poboljšanje operativne sposobnosti teretnih vagona
- Inovacije za širenje propusne moći teretnih vagona, posebno korišćenja autonomnih i inteligentnih sistema za rukovanje teretom

### VREDNOST

Vrednost koja se izvodi iz poboljšanog kapaciteta, performansi i konkurentnosti dolazi preko umanjenih (ili izbegnutih) troškova, povećanih prijema korisnika i širih ekonomskih beneficija.

Nedavni primeri uključuju Eurostar, Thalys i TGV koji su u velikoj meri zamenili putovanje avionom na ključnim rutama.

# ENERGIJA I ŽIVOTNA SREDINA

*Svaki generisan ili iskorišćen kWh zarađuje stvarnu vrednost bez štetnog uticaja na životnu sredinu*

## VAŽNOST

Evropska železnica ima važnu ulogu u minimizovanju svog uticaja na životnu sredinu preko upravljanja svojim emisijama povezanim energijom i osiguranjem kontinuiteta snabdevanja da bi se obezbedila pouzdana usluga, kao i korišćenje dostupnih resursa na veoma efikasan način. Potreban je celokupni pristup sistemu za upravljanje energijom, uključujući i energiju vuče, koja preovlađuje, ali i energiju koja je potrebna za sve ostale funkcije železnice. Mora se uzeti u obzir celokupni pregled imovine, uključujući i upravljanje delovima, kao i reciklaža/odstranjivanje materijala.

## IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Vozni park:** Povećana upotreba rešenja hibridnog punjenja koja uključuju sistema skladiranja energije da bi se omogućio pomognut operativni obim i fleksibilnost, kao i umanjena zavisnost od dizel-goriva, zajedno sa lakšim vozovima povećane energetske efikasnosti, malim gubicima u sistemima vuče, plus povećanim fokusom na ‘žarišta emisije’ (na pr. dizele praznog hoda, neplanirani stop / start).

**Infrastruktura:** Uvođenje, a zatim i maksimizovanje koristi od upravljanog snabdevanja električnom energijom koristeći tehnologije PAMETNE mreže zajedno sa rezidencijom i različitošću resursa snabdevanja (na pr. glavna mreža, lokalno obnovljiva, obnovljena itd.), uz smanjenje povezanih ekoloških uticaja.

**Operacije i upravljanje:** Obezbeđivanje unapređene sposobnosti vožnje u pratnji intelligentnih i prilagodljivih sistema upravljanja saobraćajem u cilju umanjene potrošnje energije i povećane energetske efikasnosti, a to ostvaruje zajedničke ekološke beneficije povezane bukom, vibracijama i emisijama.

**Podrška i komunikacije:** Primena panevropskih sistema da bi se podneo izveštaj o energetskim i ekološkim parametrima i kooperativnim prilazima, pritom se spravljajući problemima ekstremnih vremenskih prilika i klimatskih promena.

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

**Vozni park** iskorišćava značajni deo energije koju koristi železnica i treba kontinuovano da poboljšava svoju efikasnost u pretvaranju efikasnih energetskih resursa u vuču i putne usluge. Povezana tri ključna područja za identifikovanu energiju i inovacije su sledeća:

- Laki vozovi: predviđa se korišćenje **mehatroničkih** sistema, lakših materijala i inovativnih prilaza smanjenju težine
- Hibridna vuča: potrebna je inovativna tehnologija koja se primenjuje u poboljšanju motora sa **dizel gorivom**, zajedno sa razvojem i ugrađivanjem hibridnih rešenja energije, koja maksimizuje operativnu efikasnost. **Resursi energije**, posebno njihova otpornost i dostupnost za pogon vučom predstavljaju fokus za inovacije i smanjenje doprinosa voznog parka uticaju životne sredine
- EE pomoćna sredstva: Potrebne su tehnologija i inovacije za smanjenje potrošnje energije sistema u vozu (grejanje, osvetljenje itd.).

**Infrastruktura** pokriva distribuciju energije, generisanje energije i potrošnju energije, posebno na stanicama. Tehnologija i inovacije su potrebne za:

- PAMETNU mrežu: Potrebna je isporuka sistema za distribuciju upravljane energije koji maksimizuju efikasnost i izveštavaju na kvalitetan način, da bi se pokazalo efikasno korišćenje energije na onaj način na koji predviđa panevropski pristup tehnologiji **PAMETNE mreže** i inovacijama.
- Snabdevanje energijom za naprednu vuču: Održivo i efikasno **snabdevanje energijom** za vuču vozog parka je od suštinskog značaja za železničke operacije i inovativne i tehnološke prednosti u distribuciji električne energije, predviđaju se sistemi veće voltaže, a osim toga prema mreži treba da se vrati povećana sposobnost za regenerisani energiju.
- Ne-vučna energija: Potrebni su inovativni načini za podršku verovanja da postoji značajan potencijal za lokalno generisane i obnovljive energetske resurse da bi se koristili za lokalne **ne-vučne** sisteme, posebno na stanicama i terminalima; osim toga, višak energije bi mogao da se koristi/prodaje za lokalnu potrošnju.

Ključni zahtev za **operacije i upravljanje** jeste povećanje i postepeno poboljšanje upravljanja voznim parkom, omogućavajući da bude pogonovan na efikasniji i ekološkiji način, posebno:

- Upravljanje saobraćajnim protokom: Inovativni načini za **smanjenje energije** i ekološki uticaj putem integrisanog upravljanja saobraćajem
- Komunikacija između TMS i DAS: Razvoj sistema koji povećavaju **energetsku efikasnost** vožnje putem podržane vožnje DAS i veza sa TMS u realnom vremenu

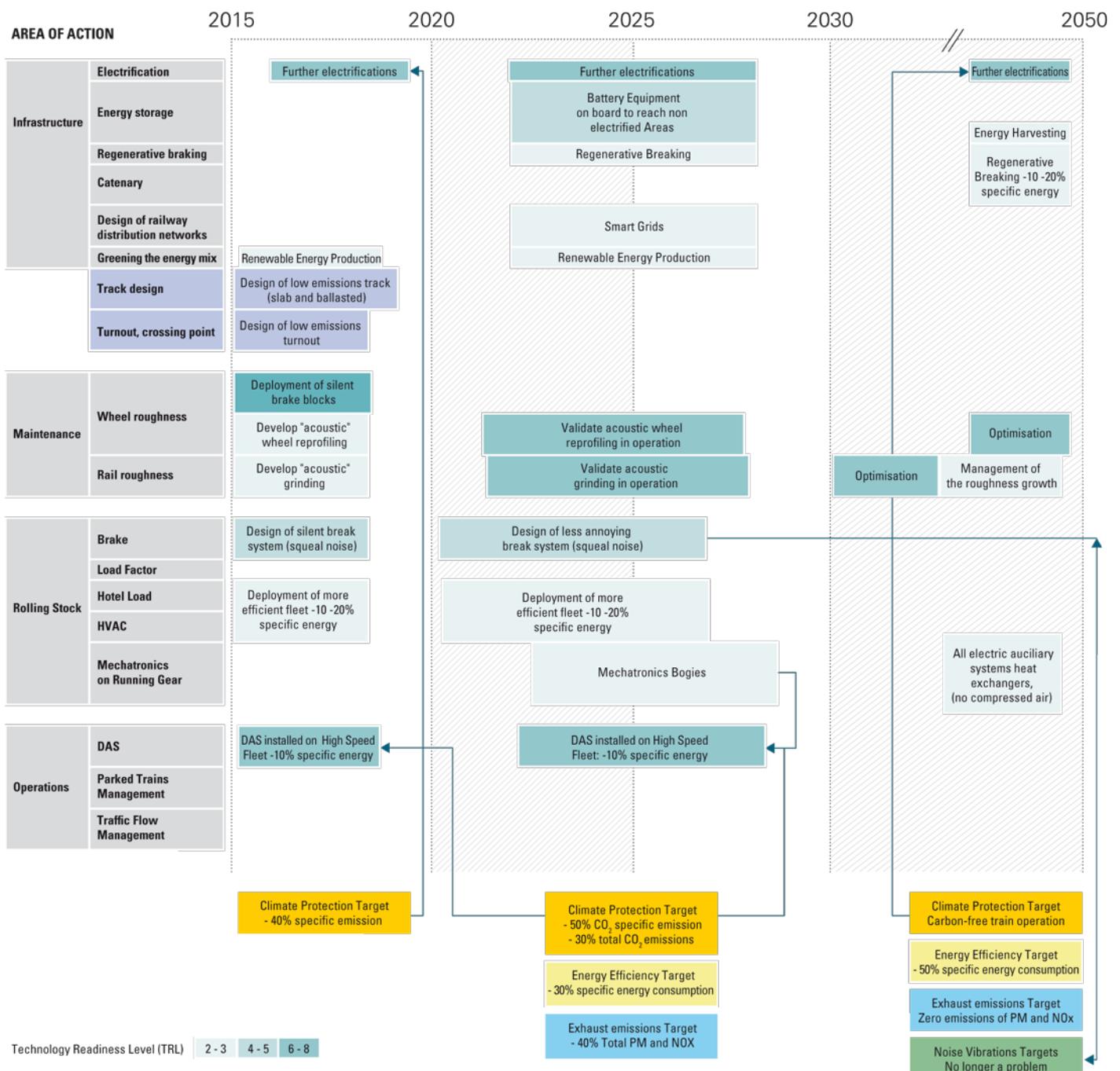
Identifikovana su tri područja za tehnologiju i inovacije energije i efikasnosti **podrške i komunikacija**:

- Buka i vibracije: Postoji potreba za smanjenjem nivoa **buke i vibracija** u železnici, kao i za smanjenjem povezanog uticaja na životnu sredinu. Ovo je preduslov za 24-časovni rad
- Izveštaj o energiji i ugljeniku: Potrebno je da Evropska železnica meri svoju energetsku efikasnost na dosledan i jedinstven način da bi omogućila za uzimanje u obzir područja za radnju, kao i razumevanje njenog doprinosa ekološkim pitanjima
- Klimatske promene: Porast incidenata od ekstremnih vremenskih prilika i klimatskih promena utiče na železnicu; tehnologija i inovacije su neophodne da bi obezbedile **klimatsku izdržljivost** i sposobnost za rad i oporavak od događaja povezanih ekstremnim vremenskim prilikama. Predviđaju se tehnologije koje štite infrastrukturu i vozove od vrućine, vode (kiša, sneg, led, poplava itd.) i koje omogućavaju određen stepen obezbeđivanja putovanja s kraja na kraj

## VREDNOST

Troškovi energije za vuču za Evropsku železnicu od 5-19 milijardi evra, tako što bi dalja poboljšanja - izvan prepolovljavanja koje je već isporučeno između 1985. i 2011.- bila od velike finansijske vrednosti. Poboljšanje železničkog sektora koji predvodi ekološke performanse može da pomogne u doprinosu ispunjavanja globalnih strategija za umanjenje emisija gasova staklene bašte – cilj je 40% smanjenja nivoa od 1990. godine do 2050. godine – pre svega preko modalne promene.

## Plan energije i životne sredine



# BEZBEDNOST I SIGURNOST

*Čuvanje svakoga bezbednim i sigurnim dok koriste, rade za ili se povezuju sa Evropskom železnicom*

## VAŽNOST

Bezbednost i sigurnost su od suštinskog značaja za dobrobit Evropske železnice, njenih korisnika, poslodavaca i zaposlenih. Održavanja trenutnog visokog nivoa bezbednosti, u najmanju ruku, i traženje načina za dalja poboljšanja, od nacionalne su, kao i od evropske važnosti. Na sličan način, i kao što železnica nosi sve veći broj putnika i robe i koristi IT zasnovane tehnologije, ona mora da bude sposobna za upravljanje novim i aktuelnim pretnjama po bezbednost, posebno onim koje su zasnovane na sajber-pretnjama i terorizmu. Ovo treba da se napravi za urbane i sisteme glavnih železničkih linija na način koji ne ugrožava integritet putovanja s kraja na kraj, koje treba da bude besprekorno, ili da nameće nepotrebne barijere korisnicima mreže.

## IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Bezbednost:** Bezbednost dolazi uz povezan tovar troškova, a maksimizovanje bezbednosti ljudi i imovine do odgovarajućih ‘troškovno senzibilnih’ nivoa predstavlja kontinuovanu temu, kao što je i razvoj inovativnih načina za ublažavanje rizika po bezbednost i povećanje svesnosti za bezbednost. Identifikovano je jedanaest područja izazova, u kojima će bezbednost imati korist od primene tehnologije i inovacija:

- **Zamena ličnih procena jasnim kriterijumima prolazi-ne prolazi:** Obezbeđivanje strože i kvantitativnije procene rizika bezbednosti i procesa povezanog donošenja odluka širom Evrope
- **Priznanje tela za ocenjivanje umesto sertifikacije po šemi akreditacije:** Poboljšanje procesa, a ne postupka za akreditaciju bezbednosti i isporuka odgovarajućih nivoa informisane sertifikacije
- **Smanjenje vremena prema tržištu za inovacije:** Razvoj inovativnih pristupa za razumevanje uticaja bezbednosti i ranije povezano olakšanje u fazi modeliranja i dizajniranja proizvoda
- **Zamena testova na terenu za troškove i potrošnju vremena simulacijom:** Porast korišćenja simulacija koje u omogućene tehnologijom u cilju ocenjivanja bezbednosti novih proizvoda i usluga
- **Korist od postupaka i metoda za bezbednost inovacijama:** Iskorišćavanje informacija i inteligencije koje se mogu dobiti iz novih i nadgrađenih tehnologija u cilju dopune svesnosti o bezbednosti
- **Rebalans aktivne naspram pasivne bezbednosti:** Priprema i obuka naspram sprečavanju i reakciji; povećanje svesnosti o bezbednosnom riziku (aktivno) u cilju smanjenja potrebe za intervencijom i zabranom (pasivno)
- **Prihvatanje demonstracija bezbednosti prihvaćenih u drugim industrijama:** Podsticaj sa bliskim i drugim industrijama za podelu najboljih praksi i obezbeđivanje srazmernih mogućnosti za prilagođavanje / prihvatanje takvih novih (u odnosu na železnicu) prilaza bezbednosti (t.j. benčmarkovanje)
- **Poboljšanje aspekata pouzdanosti, dostupnosti i mogućnosti održavanja (RAM) u kontekstu bezbednosti:** Pogled na tehnologiju i inovacije u cilju spravljanja sa izazovima

- bezbednosti i njihovog poboljšanja, zajedno sa povećanjem svesnosti o beneficijama bezbednosti, što je moguće uz poboljšanje RAM-a
- **Čuvanje digitalizovanih i automatizovanih operacija:** Smanjenje bezbednosnih rizika povezanih povećanom digitalizacijom i automatskim radom sistema
  - **Povećanje modalne bezbednosti:** Povećanje bezbednosti putovanja s kraja na kraj, posebno u modalnoj razmeni, radom sa ostalim operatorima i provajderima usluga
  - **Umanjenje ličnih nezgoda:** Spravljanje sa stalnim izvorima najvišeg bezbednosnog rizika po železnički personal i ostale korisnike – klizanja, putovanja i padovi: Potražnja novih materijala i drugih rešenja da bi se dalje smanjivalo područje upornog rizika

**Sigurnost:** Evropska železnica se suočava velikim brojem pretnji po sigurnost; od jednostavnog nedoličnog ponašanja putnika pa sve do ozbiljnih međunarodnih incidenata. Ove pretnje se stalno menjaju i razvijaju, uz nove pretnje koje se pojavljuju bez upozorenja. Korišćenje tehnologije i inovativnih pristupa je potrebno kao pomoć u održavanju železnice sigurnom od sadašnjih i budućih pretnji po sigurnost. Identifikovane su dve ključne teme izazova:

- **Povećanje zaštite:** Povećanje korišćenja nove tehnologije za poboljšanje sigurnosti putnika i imovine; poboljšanje proceduralne sigurnosti da bi se planiralo i upravljalo pretnjama po bezbednost; poboljšanje sigurnosti da bi se sprečila potreba od upada; i koherentno i stalno poboljšanje sajber sigurnosti srazmerne pretnji i u liniji sa razvojem digitalnih tehnologija
- **Povećanje izdržljivosti:** Povećanje upotrebe novih tehnologija da bi se ograničila količina štete i uticaj sigurnosnih incidenata; povećanje brzine i sposobnosti za razvoj rezervnih nivoa; poboljšanje procesa i postupaka saradnje, komunikacije i upravljanja, zajedno sa upravljanjem brzog oporavljanja koje je sposobno da železnicu brzo vrati u normalan rad

### POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

U odnosu na **bezbednost**, identifikovana ključna tehnologija i potreba za inovacijama su usklađene sa deset tema:

- **Zamena ličnih procena jasnim kriterijumima prolazi-ne prolazi:** Razvoj objektivnih kriterijuma za tehničke probleme tipa prolazi-ne prolazi i potrebne povezane procese i transparentnost
- **Priznanje tela za ocenjivanje umesto sertifikacije po šemi akreditacije:** Uspostavljanje i promocija kriterijuma priznanja
- **Vreme prema tržištu za inovacije:** Razvoj novih tehnologija i inovativnih načina za smanjenje neopravdanih barijera za inovacije; posebno u odnosu na inovativne alatke za velike podatke i analitiku podataka
- **Zamena testova na terenu za troškove i potrošnju vremena simulacijom:** Obezbeđivanje standarda za prihvatanje alatki za simulaciju širom industrije i generalno poboljšanje primenljivosti pristupa bezbednosti, zasnovanim na riziku
- **Postupci i metodi za bezbednost treba da imaju beneficije od inovacija:** Inovativni načini tehnološkog skrininga u cilju otkrivanja potencijalno novih prilika povezanih bezbednošću i obezbeđivanjem povezane i podržane transparentnosti i regulative, uz posebnu pažnju na ljudske faktore (HF)

- **Rebalansiranje aktivne naspram pasivne bezbednosti:** Potrebna je tehnologija za umanjenje pružanja pasivne bezbednosti i kompenzacije inovativnim doprinosima aktivnoj bezbednosti (na pr. poboljšani obrazovni pristupi)
- **Prihvatanje demonstracija bezbednosti prihvaćenih u drugim industrijama:** Inovativni načini za inicijalni benčmark, a zatim pogled na način kako umanjiti železničke jedinstvene / specifične standarde bezbednosti prihvatanjem zajedničkih industrijskih standarda za bezbednost
- **Poboljšanje aspekata pouzdanosti, dostupnosti i mogućnosti održavanja (RAM) u kontekstu bezbednosti:** Potrebno je istraživanje doprinosa bezbednosti od RAM-a u širem obimu, a posebno istraživanje interfejsa čovek-mašina (HMI), kao i organizacijskog interfejsa u okviru RAM-a
- **Digitalizacija, automatizacija i autonomni rad:** Tehnologija i inovacije za ocenjivanje uticaja koji su relevantni za bezbednosti automatskog i autonomnog rada, a zatim za određivanje da li/kako treba da se poboljša zakonski okvir za podršku novim izazovima
- **Modalna bezbednost:** Inovativni način za razvoj pristupa bezbednosti zajedno sa celokupnim putovanjem s kraja na kraj i lancem teretne logistike, uz povezani razvoj zakonskih ramova i standardizacije

Evropska železnica se suočava porastom različitosti i intenziteta pretnji po sigurnost i u potražnji je za tehnologijom i inovacijama da bi obezbedila nove i poboljšane načine za zaštitu putnika, personala i železničke imovine:

- **Fizička sigurnost:** Inovacije u identifikaciji promena stanja ili lokacije komponenti i/ili imovine, tehnologija za podršku biometrijske identifikacije i provere bez povrede ličnih prava u cilju poboljšanja sigurnosti korisnika, personala i tereta
- **Proceduralna sigurnost:** Inovacije za maksimizovanje sposobnosti personala u upravljanju i poboljšanju sigurnosti korišćenjem novih tehnologija; inovacije za smanjenje uticaja aktivnosti povezanih sigurnošću (na pr. pretraga), posebno u vezi korišćenjem automatizovanih i novih načina za identifikaciju situacija koje su kritične za sigurnost, ponuđene novim i nadgrađenim operativnim IT sistemima
- **Opažena sigurnost:** Inovativni načini za obezbeđivanje percepcije sigurnosti korisnicima železnice koji nisu posebno nametljivi ili prikriveni, kao i za poboljšanje tehničkih pristupa sigurnosti, posebno uloge koju može da igra industrijia medija u svesnosti za sigurnost tokom putovanja s kraja na kraj
- **Sajber sigurnost:** Tehnologija i inovacije su potrebne za analizu potencijala pravila sigurnosti zasnovane na riziku naspram sigurnosti zasnovane na pravilima, sa ciljem poboljšanja arhitektura železničke mreže u odnosu na sigurnost. Slično, potrebno je razumevanje sigurnosnih zahteva za hibridne IT mreže (podeljene naspram samoodrživih mreža), posebno metoda šifriranja i povezanog upravljanja (osiguranje podataka u otvorenim mrežama). Postoji implicitna potreba za razumevanje rizika upotrebe softvera sa otvorenim kôdom i pretragu najnovijih tehnologija za poboljšanje interfejsa podataka u odnosu na sigurnost, sposobnost za otkrivanje anomalija, kao i sposobnost za upravljanje pretnjama po sigurnost (veliki podaci i analitika podataka). Arhitektura ugrađenih mreža treba da bude poseban fokus. Potrebni su još inteligentniji i noviji procesi i aplikacije za primenu sigurnosnih zahteva, posebno u odnosu na buduću platformu za komunikacije, 5G.

Za podršku poboljšanja sigurnosti, takođe će biti potrebno i **povećanje izdržljivosti**:

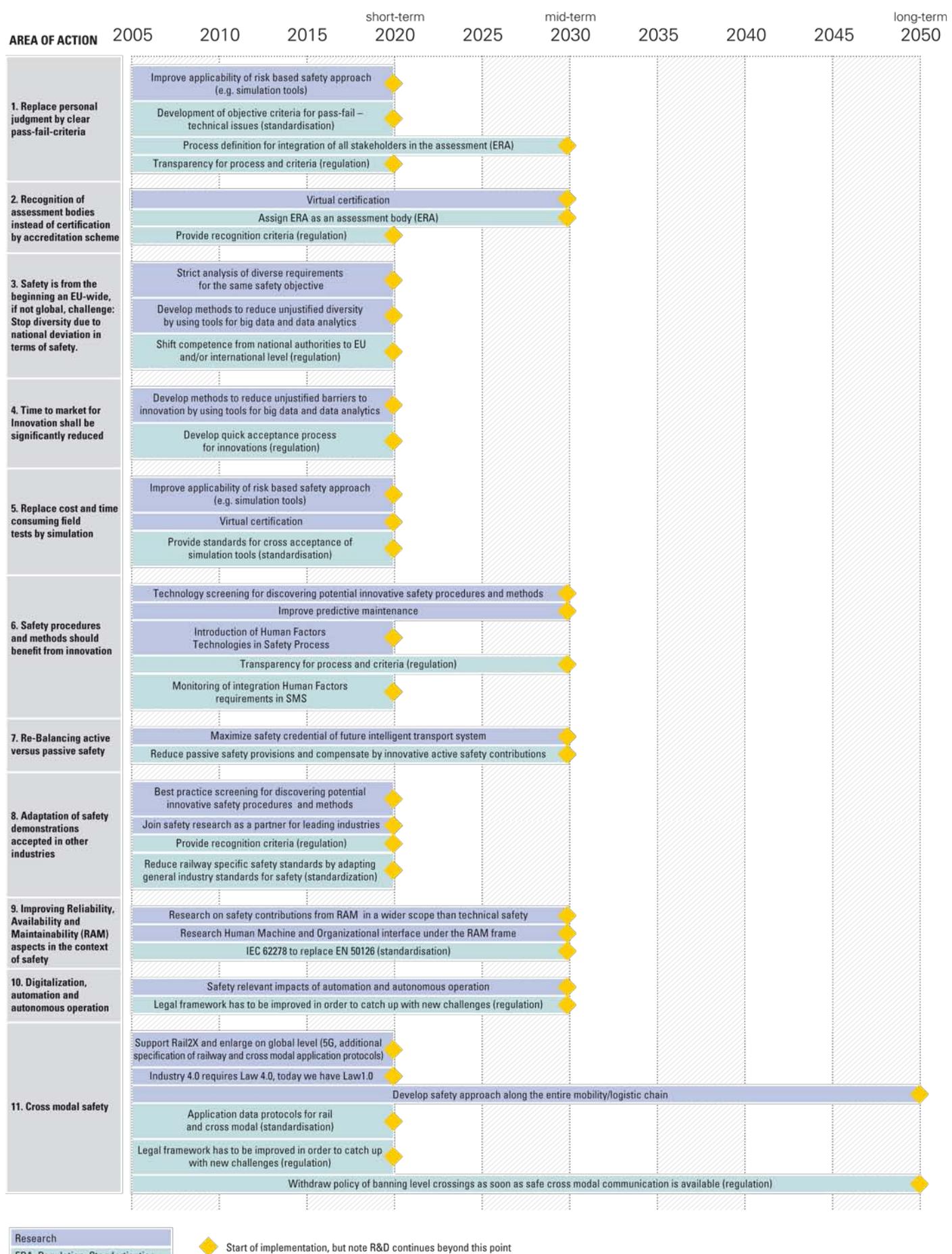
- **Ograničenje šteta i uticaja:** Postoji potreba od inovativnih, samoodrživih železničkih sajber mreža (moguće korišćenjem paralelnih mrežnih pristupa) kao dopuna oslanjanju na javni internet za održavanje sigurnih sistema bezbednosti, kontrole, M2M. Takođe je uključena i potreba za metodima upravljanja poslovnim kontinuitetom (BCM), postupcima i algoritmima za očuvanje vitalnih funkcija namernim ispuštanjem nevitalnih funkcija i povezanog hardvera.
- **Rezervni nivo:** Inovativni načini za pružanje ekonomskih i sigurnosnih poboljšanja, povezanih rezervnim sistemima
- **Upravljanje vanrednim stanjima:** Potrebna je tehnologija za upravljanje vremenom reakcije i povezanim sposobnošću za ograničenje posledica fizičkog ili virtuelnog napada na železničke ili susedne sisteme
- **Upravljanje obnovom:** Inovativni pristupi i povezane nove tehnologije su potrebne za ubrzanje vremena koje je potrebno za oporavak železničkih operacija i ponovo pokretanje značajnih poslovnih procesa nakon velikog incidenta

## VREDNOST

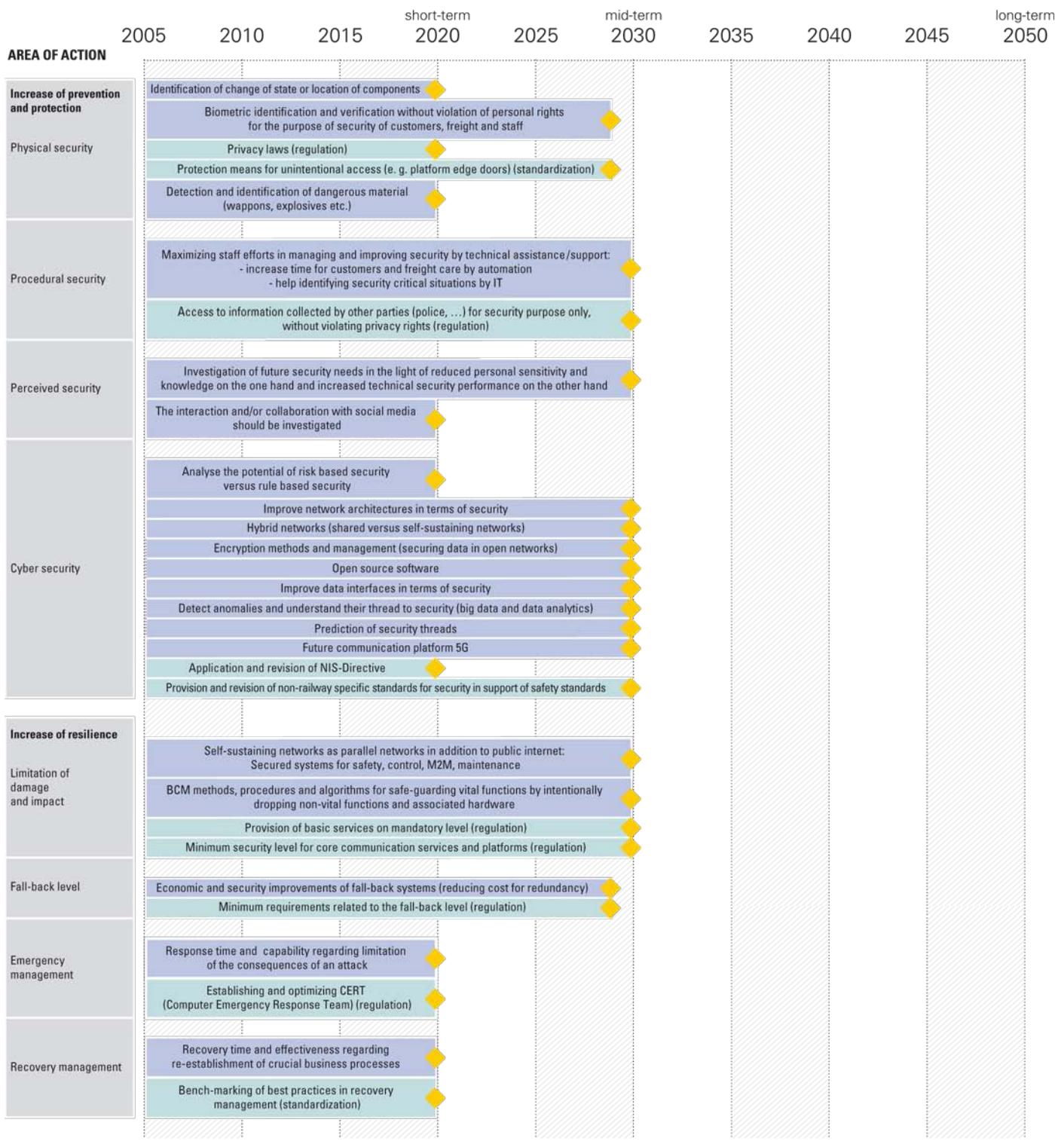
Inovacije za poboljšanje bezbednosti, zajedno sa aktuelnim strategijama, imaju potencijal za značajna umanjenja, u proseku (tokom poslednjih godina) 40-45 žrtava putnika i mnogo većeg broja ozbiljnih i manjih povreda koje se na Evropskoj železnici pojavljuju svake godine, kao i za poboljšanje zaštite železničkog personala.

Umanjenje sigurnosnih rizika i povećana zaštita i izdržljivost, prevencijom čak i pojedinih velikih incidenata, a verovatno i mnogo manjeg broja događaja na lestvici sigurnosti, imalo bi ogromnu važnost za korisnike železnice i personal, kao i za širu javnost.

## Plan bezbednosti



## Plan sigurnosti



## 4. IMOVINA

### KONTROLA, KOMANDE I KOMUNIKACIJE

*Precizna kontrola, fleksibilne komande i povezane komunikacije širom celokupne evropske železničke mreže*

#### VAŽNOST

Sistemi kontrole, komandi i komunikacija (CCC) su od suštinskog značaja u povećanju efikasnosti i bezbednosti transportnih mreža i povezanih operacija; fleksibilne CCC pružaju mogućnost operatorima vozova da pruže odličnu uslugu korisnicima sa različitim zahtevima na isplativ način. Nova digitalna tehnologija (uključujući je kao što je razvijena za 5G) se prihvata da bi se omogućilo bezbedno predstavljanje novog koncepta rada, koje se zasniva na vozovima koji voze mnogo bliže jedan do drugog, kao i veće automatizacije rada voza. Ovo može da oblikuje osnovu fundamentalne promene u ekonomiji poslovanja železnice.

#### IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Upravljanje saobraćajem u realnom vremenu:** Modernizacija sistema upravljanja saobraćajem da bi se iskoristile prednosti najnovijih tehnologija: prelaz sa fiksiranog blokiranja na elektronsko blokiranje ka kontroli neblokiranja; omogućavanje veoma bliske vožnje (konvoja) uz 'virtuelno spajanje' vozova; korišćenje porasta operativnog kapaciteta i povezane fleksibilnosti u pružanju usluga, koristeći maksimum postojeće infrastrukture. Prelaz izvan trenutnih ERTMS mogućnosti prema potpuno automatskom radu voza.

**Integracija:** Podrška modularnog prilaza u razvoju, izgradnji i integraciji CCC mogućnosti pod sveobuhvatnom perspektivom sistema. Zasnovanje ovoga na arhitekturi zasnovanoj na otvorenim funkcijama da bi se izbeglo vezivanje za vlastite sisteme i zastarelost koja je rezultat razvoja tehnologije.

**Sigurnost:** Obezbeđivanje dinamičkih sigurnosnih sistema koji kontinuovano pružaju odgovarajuća nivoa fizičke i sajber sigurnosti operatoru i korisniku i reaguju na najnovije i hipotetičke pretnje.

**Izdržljivost:** Porast izdržljivosti primarnih CCC sistema prema svim oblicima neplaniranih incidenata i sekundarni sistemi brze reakcije koji su sposobni da besprekorno preuzmu i održe nivoa usluge dok se primarni sistem obnavlja.

#### POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

Tehnologija i inovacije su potrebne da bi obezbedile sistematska poboljšanja za omogućavanje **sistema upravljanja saobraćajem u realnom vremenu** u ispunjenju njihovog potencijala. Područja prioriteta uključuju:

- Autonomnu kontrolu vozova
- Lokaciju voza i integritet
- Pametnu vožnju (na pr. ekološki svesno; EKO vožnja)
- Smanjenje operativnih troškova

Značajan fokus upravljanja saobraćajem u realnom vremenu jeste njegov doprinos porastu operativnog kapaciteta Evropske železnice, a od tehnologija se zahteva da obezbede:

- Sposobnost za upravljanje saobraćajnim protokom u realnom vremenu
- Sisteme za budnost vozača (DAS), posebno u odnosu na informacije 'budućeg signala'
- Porast sposobnosti rada voza za nezavisnost od šinski zasnovanih sistema

Brza i isplativa, kao i **integracija** CCC sistema bez napora predstavlja ključni zahtev, a dostupnosti tehnologije i inovacija jeste značajan pokretač. Identifikovane potrebe uključuju:

- Modularne CCC sisteme, uz pažnju ka kvalifikacijama van voza i testiranje koje omogućava brzu i jednostavnu nadgradnju sistema
- Robustan i isplativ standardni dizajn, test, instalaciju i održavanje infrastruktura signalizacije (prioritet razvoja)

Drugo ključno područje povezano sa integracijom jeste interoperabilnost;

- CCC sistemima je potrebna panevropska interoperabilnost, garantovana specifikacijom, testom i praksama prihvatanja.
- Biće potrebno da ključni sistemi u vozlu (na pr. IT u vozlu) balansiraju autonomiju uz interoperabilnost povezanih šinskim sistemima.
- Sistemi za kočenje vozognog parka (posebno teret) treba da se dizajniraju tako što će omogućiti da novi voz nastavi sa bezbednim radom, bez obzira na njegovu kompoziciju.

Važno je da CCC sistemi nastave da ispunjavaju zahtevana nivoa **sigurnosti** i da održavaju radove bez problema u odnosu na pretnje koje se menjaju i evoluiraju. Ključna tehnologija i identifikovani zahtevi za inovacije se nalaze u:

- Sigurnosti komunikacija: posebno u povećanoj GSM-R sigurnosti bez ugrožavanja bezbednosti ili operacija
- Sajber sigurnosti; u srazmeru sa zajedničkim jezicima signalizacije širom Evrope, kao i osiguranjem povećane mrežne povezanosti izdvojenih sistema

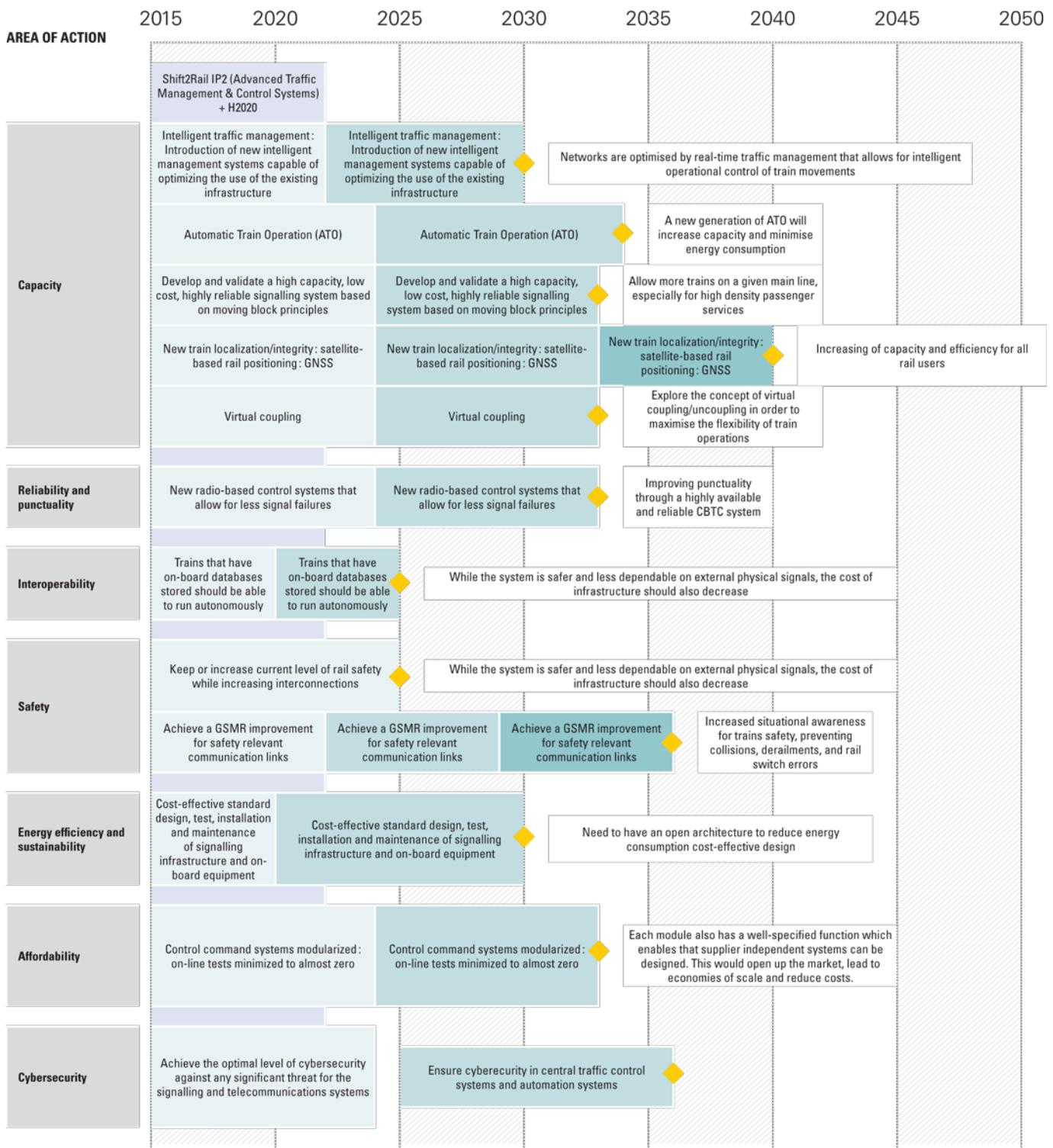
Biće potrebno da Evropska železnica postane još izdržljivija u odnosu na postojeće, kao i nove operativne rizike i pretnje. Predviđaju se inovativni pristupi u poboljšanju **izdržljivosti** i ubrzanje vremena oporavka nakon incidenta što se mogu rešiti uz pomoć:

- Povećanih kompletnih troškova imovine i povezane dostupnosti i održivosti, uz korišćenje inovativnog i modularnog pristupa dizajnu sistema
- Savetodavnih (pomoćnih) sistema za vozača (DAS) koji se koriste za smanjenje rizika od kvarova izazvanih kontrolom
- Povećanom integracijom CCC sistema da bi se obezbedila blagodatna degradacija i operativna redundansa koja će operatorima omogućiti pružanje prihvatljivih usluga uprkos neplaniranim incidenata

## VREDNOST

Primarna vrednost proizlazi iz stvaranja i korišćenja dodatnog operativnog kapaciteta u okviru postojeće železničke mreže. Vrednost udvostručujućeg operativnog kapaciteta širom Evrope, pod pretpostavkom da 50% zauzimaju taj dodatni kapacitet, procenjuje se na 22 milijarde evra prihoda (na osnovu 2012. godine). Takođe će se izbegnuti veliki troškovi obezbeđivanja dopunske infrastrukture.

## Plan kontrole, komande i komunikacija



# INFRASTRUKTURA

*Inteligentna infrastruktura koja predviđa svoj status i izveštava o njemu, uz automatsko ili autonomno održavanje koje nema uticaj na korisničke usluge*

## VAŽNOST

Železnica ne može da pruži isplative usluge bez pouzdane, izdržljive i isplative infrastrukture. Stvaranje nove i održavanje postojeće infrastrukture predstavlja najveću investiciju - i trošak - za Evropsku železnicu. Važno je da tehnologija i inovacije pružaju mogućnost smanjenja troškova povezanih infrastrukturom, dok se u isto vreme povećava njena dostupnost i sposobnost ispunjavanja zahteva za uslugu.

## IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Izgradnja i održavanje infrastrukture:** Tehnološki i inovativni pristupi izgradnji i održavanju železničke infrastrukture postaće još važniji da bi železnica ostala izdržljiva na zahteve za promene, omogućavajući dostupnu izgradnju i održavanje zajedno sa lakoćom ažuriranja i uvođenjem novih načina rada i fleksibilnosti u ispunjavanju potreba novih i rastućih tržišta. U bliskoj budućnosti, inovacije će biti potrebne za ispunjavanje izazova povezanih oblicima pruge, prekidačima i prelazima, kao i novim dugoročnim materijalima niske emisije ugljenika. Postojećoj železničkoj infrastrukturi je potreban inteligentan nadzor da bi se sprecili skupi kvarovi i podržalo predvidivo održavanje.

**Sistemi i usluge koje se zasnivaju na infrastrukturi:** Postoje tri ključna područja na koja treba obratiti pažnju da bi se omogućilo kontinuovano poboljšanje pouzdanosti, dostupnosti i održivosti Evropske železnice:

- **Pouzdana i izdržljiva infrastruktura:** Novi i panevropski pristup u poboljšanju pouzdanosti sredstava i usluga, sa stalnim ciljem poboljšanja planiranja usluga i smanjenja broja neplaniranih događaja/incidenata, zajedno sa poboljšanim oporavkom sistema nakon planiranih i neplaniranih aktivnosti.
- **Inteligentna infrastruktura:** Razvoj sredstava i senzora sa povećanom količinom inteligencije, sposobnim da uče sami, kao i da obezbede koncizne i promišljene informacije o sadašnjem i predviđenom budućem stanju. Izazov je omogućiti da se incidentima upravlja pre nego što se dogode.
- **Svesnost o situaciji:** Da bi se sprecili skupi kvarovi i podržalo predvidivo održavanje, važna je analiza podataka u realnom i približno realnom vremenu, informacije i inteligencija koje se obezbeđuju za podršku donošenja odluka o operacijama i održavanju, posebno u odnosu na informacije o incidentima, sigurnost, bezbednost i planirane intervencije.

**Upravljanje, rukovođenje i finansiranje infrastrukture:** Železnička infrastruktura predstavlja kooperativan i kompleksan paket interaktivnih sistema u okviru još većeg i suštinski kompleksnijeg domena prevoza. Od suštinskog značaja je sposobnost efikasnog i ekonomičnog upravljanja:

- **Optimizovanje performansi:** Povećanje sposobnosti sistema infrastrukture da radi zajedno i sa bliskim sistemima (na pr. sistemima za modalnu razmenu) na besprekoran i inteligentan način, posebno u odnosu na snabdevanje visokim kvalitetom i navremenim podacima za donošenje operativnih odluka. Ovo pobuđuje izazov za inovativne alatke za

- modeliranje, pristup celokupnog sistema vremetrajanju i modularizaciji, kao i povećanoj sposobnosti za upravljanje ekstremnim vremenskim prilikama i klimatskim promenama.
- Povezanost celokupnog putovanja:** Železnica predstavlja ključni deo međunarodnih putovanja s kraja na kraj za putnike i teret; i potrebno je da obezbedi visok kvalitet i željenu alternativu za putovanje avionom na kratkim i srednjim rastojanjima, kao i besprekornu modalnu uzajamnu zamenljivost bez nepotrebnog kašnjenja i minimalnom regulativom.
- Dostupnost tereta:** Ključni izazov za teret je da operatorima tereta još više olakša pristup terminalima za teret (i putnike) povećanog obima, a zatim da se vidi da je teret utovaren, premešten i istovaren brzo uz korišćenje automatizovanog procesa, zajedno sa povećanjem sposobnosti za premeštanje tereta preko međunarodnih granica u ekološkim i brzim vozovima koji vrše isporuku u multimodalnim lancima isporuke.

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

Finansijski i socijalni pokretači zahtevaju da železnička industrija iznalazi nove načine **izgradnje i održavanja infrastrukture**. Ovo zahteva da industrija pronađe najnovije tehnologije i inovacije povezane sa:

- Novim materijalima, korišćenjem potencijala, na primer, materijala niske emisije ugljenika, kao i materijalima koji se stvaraju (na pr. grafin, pena) i povećanom upotreboom recikliranih materijala
- Usvajanjem novih procesa i tehnologija kao što su nanotehnologija, biotehnologija
- Modularizacijom sredstava i komponenti infrastrukture
- Povećanom upotreboom upravljanja informacijama izgradnje (BIM)
- Efikasnim nadgledanjem i automatizacijom procesa brzog održavanja
- Poboljšanim razumevanjem kvarova infrastrukture koji dovode do umanjenja kompletnih troškova imovine
- Novim znanjem o iscrpljenosti kontakta valjka i ostalim defektima železničke glave, kao što su konfiguracije železnice
- Novim principima prekidača i prelaza, pouzdanim, tihim i koji omogućavaju veće brzine

Potreban je povećan fokus koji obezbeđuje da je železnička infrastruktura sposobna da ispunjava nove i buduće izazove, kao što su klimatske promene, ekstremne vremenske prilike, novi teretni merni instrumenti, novi sistemi za kontrolu i komande saobraćaja, kao i koji je posebno sposoban da iskoristi nove komunikacijske tehnologije.

Kao zahtev za železničke usluge, i povećava sposobnost za izgradnju novih šina, tako što železnica traži tehnologiju i inovacije koje će obezbediti mogućnost maksimizovanja operativnog kapaciteta (t.j. celodnevni rad), a biće potrebni još sofisticiraniji, inteligentniji i povezaniji **sistemi i usluge koje se zasnivaju na infrastrukturi** koji su namenjeni za:

- Obezbeđivanje **pouzdane i izdržljive** infrastrukture, u kojoj su daljinsko nadgledanje stanja, stanje i održavanje zasnovano na riziku standard, kao i podržani koherentnim i kooperativnim planiranjem održavanja. Sistemi infrastrukture treba da budu visoko i predvidivo pouzdani i izdržljivi, sposobni da ponude blagodetnu degradaciju i brz oporavak ka normalnim uslugama, ako se nađu pod uticajem neplaniranog incidenta.

- Razvoj senzornih tehnologija i povezanih semantičkih algoritama za iskorišćavanje povećane količine korisnih informacija koje se ‘kreću’ oko sistema infrastrukture u realnom vremenu. Ovo će zajedno sa okvirom robusnog dovesti do povećano **inteligentne infrastrukture** koja je sposobna da nadgleda, upravlja i da se u nekim slučajima sama popravi.
- Povećano sofisticirani i povezani senzori i integracija sa sistemima u vozlu mogu da olakšaju kvantni skok u **svesnosti o situaciji** da bi se iskoristili automatizovanim i radnim procesima odlučivanja. Potrebna je tehnologija za procenu novih situacija, kao i novih i inovativnih intervencija koje se primenjuju pre nego što se dostigne kritičnost, a kao dopuna, elementi informacija mogu da se prenesu na kompjuterske sisteme i da so koriste za informisanje i upućivanje putnika (i tereta).
- Instrumentacija za nove tehnologije inspekcije, daljinsko nadgledanje i procena zdravlja tunela, nasipa i mostova. Prenosni sistemi nadgledanja u vozlu koji povezuju podatke infrastrukture i performanse vozila.

Opcija budućih sistema podrške biće njihova sposobnost dinamičke optimizacije železnice i obezbeđivanje fleksibilnosti operatora, kao i povećana nivoa zadovoljstva železničkih operativnih kompanija i ostalih korisnika.

Potrebno je poboljšano i povećano **upravljanje, rukovođenje i finansiranje infrastrukture**, srazmerno sa implementacijom novih tehnologija i inovacija u izgradnji, održavanju i operacijama železnicom. Dalje, u evropskom kontekstu ovo treba da bude koherentno izvan nacionalnih granica, tako što će se maksimizovati prilika za besprekorna putovanja s kraja na kraj. Iako je vođena troškovima, postoji stalna potreba za pružanje visokog kvaliteta, fleksibilnog i poboljšanog obima železničkih usluga. Tehnologija i inovacije igraju ključnu ulogu u sposobnosti balansiranja troškova i očekivanja usluga:

Specifične tehničke inovacije za infrastrukturu će uključivati:

Materijali:

- Izdržljivi materijali za upotrebu u oblicima šina
- Materijali zasnovani na samolečivoj nanotehnologiji za upotrebu u strukturama
- Vodootporni materijali produženog veka trajanja za zidarstvo

Metodologije inspekcije:

- Šinski sistemi za daljinsko nadgledanje stanja
- Primena SONAR, LIDAR, hiperspektarnih i ultraseničnih tehnika
- Inspekcija robotima, UAV-ima, hibridnim letelicama i satelitima
- Korišćenje servisnih vozova za redovnu inspekciju
- Poboljšani algoritmi za predvidive analize i navremenu intervenciju

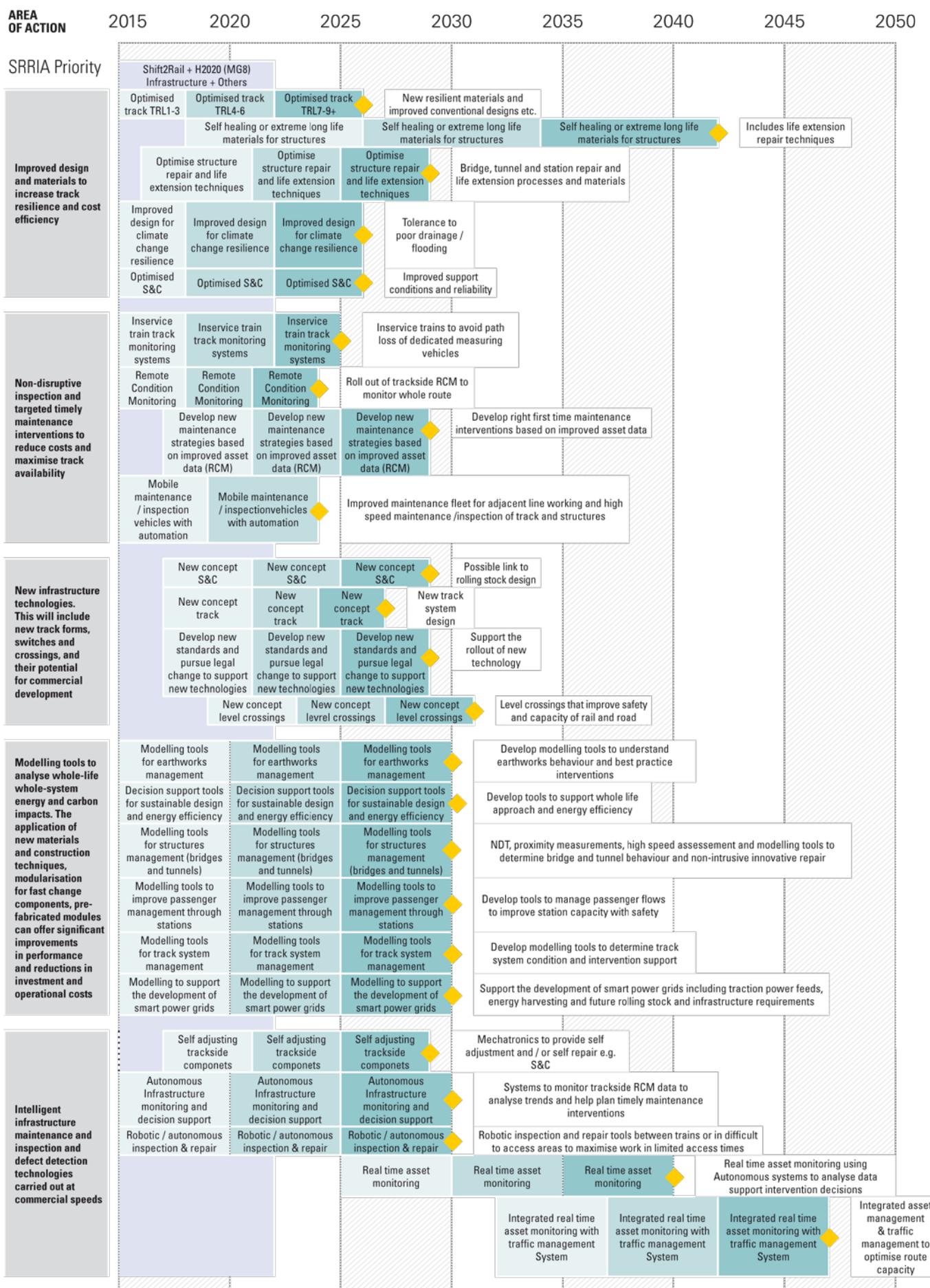
Novi dizajn infrastrukture:

- Novi dizajni prelaza sa korisnikom u središtu
- Novi, pojednostavljeni dizajni priključaka i prelaza ua kapitalizovanje razvoja mehanotroničnih pokretnih platformi
- Alatke za modeliranje koje podržavaju razumevanje brojnih fizičkih procesa i potencijalne ishode i poslovni uticaj intervencija – ponašanje na zemljanim radovima, ponašanje na mostu i tunelu, reakcija šinskog sistema na utovare, S&C reakcija na vreme, energetski sistemi, mreže napajanja i sakupljanje energije, protok putnika na stanicama, efekti celokupnog sistema.
- Najnovije metodologije održavanja šina, uključujući i mehatroniku.

### **VREDNOST**

Umanjenje linijske opreme zasnovane na većoj signalizaciji u kabini, zajedno sa beneficijama od razvoja i korišćenja ‘inteligentne infrastrukture’ mogu da rezultiraju značajnim uštedama operativnih i kapitalnih troškova. Na primer, preplovljavanje troškova za održavanje infrastrukture (operativnih) bi do 2040. godine sačuvalo 12 milijardi evra godišnje, a troškove obnove / zamene do 75% (9 milijardi evra godišnje).

## Plan infrastrukture



## VOZNI PARK

*Inteligentan vozni park aktivno upravlja samim sobom da bi obezedio efikasne i ekonomične performanse*

### VAŽNOST

Sposobnost i udobnost voznog parka je verovatno najveći faktor povezan sa iskustvom korisnika; putnici traže lakoću pristupa, udobna i dovoljna mesta za sedenje u prijatnom okruženju vođenim uslugom. Teretni operatori zahtevaju ekonomičan kapacitet, jednostavno rukovanje teretom u vozlu i izvan njega, plus brz tranzit između terminala.

### IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Udobnost i povezanost:** Ključni izazov je ponuda i isporuka kapacitativnijeg i udobnijeg voznog parka za korisnike i održavanje njegove atraktivnosti tokom njegovog celokupnog veka trajanja, uz povezana poboljšanja performansi kao što su kočenje, spajanje i pristup putnicima.

**Vrednost za novac:** Promocija zajedničkih standarda voznog parka i elemenata dizajna za podsticanje većeg i konkurentnijeg lanca nabavke, da bi se ubrzala i uopšte omogućila implementacija novih putnika i teretna rešenja voznog parka. Pokretači su masovno umanjenje, poboljšanje kapaciteta i pogodnost šina, kao i ukupno umanjenje celokupnih troškova nabavki, operacija i održavanja.

**Pouzdana usluga:** Povećanje dostupnosti i pouzdanosti voznog parka, korišćenje najnovijih tehnologija koje imaju minimalne potrebe za održavanjem i potencijal za brzu nadogradnju preko umanjene upotrebe zajedničkih i zamenljivih podsistema i modula.

**Životna sredina putovanja:** Novi i modifikovani vozni park treba da bude ekološki, sa povezanim izazovima u doprinosu umanjenja buke i vibracija za putnike (i teret), kao i za široku javnost u blizini železnice.

**Ekološki pogodno:** Vozni park treba da bude povećane energetske efikasnosti i da ne čini nikakvu štetu životnoj sredini, što može da se postigne korišćenjem tehnologija bez ugljenika, reciklirajućih materijala, optimizovanih i energetski efikasnih radova i umanjene zavisnosti od goriva sa visokim emisijama čestica.

**Teret:** Ključni izazovi za teretni vozni park nalaze se u obezbeđivanju bržih, pametnijih vagona i većeg kapaciteta uz značajno umanjenje vremetrajanja i operativnih troškova da bi železnički teret bio konkurentan i atraktivran.

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

- Za prevoz putnika, tehnologija i inovacije treba da se sprave udobnošću i povezanošću voznog parka, ukazujući posebnu pažnju: alatkama za moderan dizajn, novim materijalima i laganim strukturama za komforan, prostran i konfigurativan enterijer koji vozovima omogućuje pružanje usluge brojnim tipovima putnika i putovanja, nove inovativne podsisteme za polje akustične performanse i udobnost koja je usmerena poboljšanju atraktivnosti enterijera, poboljšanu povezanost omogućenu poboljšanim radnim performansama (na pr. besprekorno ubrzanje i kočenje), sposobnost utovara i istovara putnika na tranzitnim stanicama i priprema voza za drugo putovanje na terminalnim stanicama (t.j. upravljanje vremena zadržavanja).
- Ceo vozni park treba da ima povećanu ekonomičnost za sticanje, rad i održavanje da bi pružio kontinuovana poboljšanja u **vrednosti za novac**. Važni ciljevi tehnoloških i inovativnih prilaza jesu:
  - Povećanje konkurentnosti lanca snabdevanja evropskog voznog parka implementacijom inovativnih proizvoda i rešenja „bez održavanja“
  - Povećanje obima zajedničkih i modularnih podsistema i opreme standardnim arhitekturama sistema
  - Uvođenje inovativnog voznog parka, pogodnog za šine, koji je sposoban da umanji uticaj šina-voz i da time umanje troškove rada i održavanja za vozni park i infrastrukturu

Posebna pažnja će se posvetiti smanjenju kompletних troškova voznog parka i povezanih sredstava, i to preko:

- Hibridne vuče: više izvora napajanja (na pr. akumulator, generacija električne energije u vozu)
- Inteligentnog upravljanja EE pomoćnih sredstava
- Integracije budućih poluprovodnika za napajanje
- Inovativnih sistema generacije napajanja i pogona (na pr. napajanje vodonikom)
- Energetski efikasnijih sistema uz manji gubitak, povezano HVAC-om
- Jednostavnijim i agilnijim procesom kvalifikacije i sertifikacije za podršku brzog dizajniranja, izrade prototipova i objekata za testiranje
- Masovnom optimizacijom, potrebom za balansiranje snage i robusnosti vozila na najefikasniji način

Pružanje još više **pouzdane usluge** zahteva kontinuovane promene efikasnosti, održivosti i dostupnosti, sve zajedno obezbeđeno odgovarajućim nivoima bezbednosti i sigurnosti:

- Izuzetna pouzdanost može da se obezbedi kombinacijom tehnoloških faktora: komponentama visoke pouzdanosti u dobro struktuiranom sistemu sa ‘manje stresa’ (t.j. onim koji radi dobro u okviru dizajniranih parametara), plus sposobnošću za jednostavnu nadgradnju, jer nove i bolje komponente postaju dostupne.
- Održivost niskih troškova može da se postigne uklanjanjem potrebe od održavanja; umanjivanjem neplaniranih defekata i stanja kvara upotrebom inteligentne detekcije i još preciznijim sadašnjim i predviđenim stanjem buduće imovine, omogućavajući ‘popravke zamenom pre nastajanja defekta’. (na pr. daljinsko nadgledanje stanja (RCM), održavanje zasnovano na riziku, održavanje tekućeg stanja).

- Potrebne su tehnologija i inovacije za povećanje dostupnosti, bez potrebe za povećanim sredstvima i rezervnim delovima koji vezuju dragoceni kapital; bolje planiranje ciklusa sredstava, delimično omogućen RCM, kao i sistemi za nadgledanje zdravlja i iskorišćenosti u vozu (HUMS) shvaćeni su kao ključni pokretač.
- Glavno područje tehnologija i inovacija identifikovano za bezbednost i sigurnost vozog parka je stalna potreba za sprečavanje iskliznula voza, sudara, kao i ublažavanje povezanih uticaja, posebno zapažanje potencijalnih prednosti u upravljanju saobraćajem (t.j. bliža vožnja), povećanje gustine vozova na nekim rutama i trenutni izazovi povezani prelazima nivoa.

Glavna potreba povezana **životnom sredinom putovanja** jeste smanjenje buke i vibracija, kako akustičke buke u unutrašnjosti kupea putnika, tako i aerodinamičke buke, posebno od vozova koji tranzitiraju stanicama velikom brzinom. Umanjenje nivoa vibracija u vozu i povezani uticaj vibracija na ljude i opremu takođe je ključna potreba tehnologije i inovacija.

Postoji stalna potreba da vozni pak bude **ekološki**, u dizajnu, gradnji i radu. Ovo može da se postigne uz:

- Povećanu upotrebu i razvoj ekoloških specifikacija i poboljšanih performansi
- Harmonizaciju standarda i povezanih ekološki pokrenutih politika
- Zajedničkom i kvantifikovanom sertifikacijom 'Ekološki dizajn'

Tehnologija i povezane asocijacije su potrebne za obezbeđivanje novih rešenja dizajna ekonomičnog teretnog vozog parka, uz poboljšani kapacitet i optimizovanu težinu, kao i odgovarajuće funkcionalnosti različitih tipova tereta. Posebna pažnja je potrebna za:

- Ekonomične metode montaže i upravljanja dužih vozova
- Nove tehnologije pretovara i operativnih koncepta za terminale sa niskim troškovima
- Brže i fleksibilne teretne vozove koji imaju performanse putničkih vozova (posebno rad i brzinu)
- Automatsko spajanje i razdvajanje
- Upravljanje novom vučom i kočenjem, za bolje performanse
- Urbane usluge lakih tereta; nošenje i isporuka
- Automatsku identifikaciju, kao i nadgledanje lokacije i tereta

## VREDNOST

Vozni park tipično predstavlja oko 15% osnove troškova železničkih operacija, što znači oko 16 milijardi evra godišnje širom Evrope. Ušteda celokupnih troškova od 15-30%, zasnovana na tehničkim inovacijama i novim operativnim šemama, mogla bi imati vrednost do 100 milijardi evra. Efikasniji i atraktivniji vozni park bi takođe povećao konkurentnu poziciju industrije proizvodnje evropskog vozog parka.

## Plan voznoj parka

AREA OF ACTION	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Offering more spacious travelling environment for passengers				Adaptive interiors configuration for different types of passengers (family activities, mobile office and group travel) and constant evolution (time scale of week, season and society) of the demand				
Increasing vehicle operational reliability				Improvement of interior acoustic comfort for passengers				
Improving vehicle performance				New more reliable components and technologies				
Reducing vehicle life cycle costs				More reliable architectures for key sub-systems PHM (prognostic and health management) system Research in condition-based maintenance regimes				
Environmentally friendly rolling stock with special emphasis in the reduction of the emission of noise and vibrations and mitigation of their impact				Advanced braking Flexible coupling between consists Better accessibility to reduce dwell times				
New paradigms for cost efficient freight rolling stock designs with improved capacity and optimised weight and suitable functionalities for different types of freight.				Hybrid Traction: Multiple power sources including energy storage on-board EE Auxiliaries - Optimisation and development of intelligent management auxiliaries				
Urban, suburban and regional				Future generation of power semi-conductors beyond SiC (Silicon carbide) e.g. diamond Innovative Propulsion - Implementation of hydrogen fuel cell of RAMS/LCC incl. the aspect of hydrogen production & storage				
Adapting/revisiting RS standards and norms to increase the competitiveness of the railway transport system				Energy and Environment - environmental friendly and energy efficient HVAC Improved prediction methods and design solutions to reduce aero acoustics noise of high speed trains				
Improving safety and security				Reduction of N&V annoyance towards exterior General wagon issues - Modern wagon concepts with low noise, track friendly and more reliable bogies. Increased speed capability with no increased track attrition. Incentivisation of track friendly equipment Freight and Urban Mobility: Interfaces and complementarities: New techniques and vehicles for urban freight delivery				
				Competitiveness and enabling technologies - innovative constituents increasing RAMS whilst decreasing LCC Competitiveness and enabling technologies - Tram-train Competitiveness and enabling technologies - Innovative design, devices and constituents				
				Research in condition-based maintenance regimes Energy and Environment - Eco-procurement specifications and harmonisation Eco-design label for rolling stock - Based on key criteria covering significant environmental aspects: Energy-CO <sub>2</sub> , Materials, Noise Pursuing virtualization of certification/ homologation				
				Safety - Train collisions preventions and effects mitigation (active and passive safety) Safety – Enhanced vehicle preventive maintenance				

Technology Readiness Level (TRL)

2 - 3    4 - 5    6 - 8

## IT I OSTALA OMOGUĆAVANJA TEHNOLOGIJA

*Udružena IT širom Evropske Unije obezbeđuje navremene podatke i informacije, omogućavajući kvantnu promenu ukupne radne efikasnosti i pružanja usluga*

### VAŽNOST

Poboljšanje putničkog i teretnog iskustva putovanja s kraja na kraj zahteva promenu koraka u brzini, efikasnosti, kvalitetu i korišćenju podataka i informacija od strane Evropskih železnica. IT i ostale omogućene tehnologije pružaju ogromnu mogućnost povećanja kvaliteta usluga, ali će se takođe koristiti i od strane konkurenata železnice, pa su stoga od suštinskog značaja za njenu atraktivnost i uspeh.

### IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Teret:** Integracija IT sistema za teret da bi obezbedio praćenje i nadgledanje statusa i pozicije tereta uživo, pružajući informacije i podatke lancu snabdevanja

**Putnik:** Obezbeđivanje pristupa u realnom vremenu, preko tehnologija push and pull, do povećanog obima opštih, poručenih i ličnih usluga, usmerenih ka informisanju i zabavljanju putnika pre, za vreme i nakon njihovog putovanja s kraja na kraj

**Glavna železnička linija:** Korišćenje ‘velikih podataka’ i povezanih podataka i protoka informacija, posebno povezanih statusom imovine i usluga

**Urbana mobilnost:** Korišćenje IT i ostalih tehnologija za umanjenje stresa od urbanih putovanja

**Urbana, prigradska i regionalna železnica:** Optimizacija i homogenizacija (velikih) protoka podataka između tipova železničkih sektora za poboljšanje interoperabilnosti i modalne međusobne povezanosti sa bliskim provajderima prevoza

**Bezbednost i sigurnost:** Obezbeđivanje da su IT sistemi dizajnirani za ispunjenje potreba za bezbednost i sposobne da ostanu izvan sigurnosnih rizika, posebno sajber pretnji

**Jačanje konkurentnosti:** Korišćenje korisničkih podataka i informacija u realnom i približno realnom vremenu, za poboljšanje i povećanje ponuđenih usluga

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

U središtu IT pojačanja železnice nalazi se Povezani voz – koji predstavlja razmenu podataka za operativne, inženjerske i korisničko-uslužne namene - povezanost podataka voz prema šinama. Ovo će se zasnovati na sveprisutnom wi-fi i mobilnom pokrivanju.

Ključna IT tehnologija i inovacije potrebne za **tovar** povezane su obezbeđivanjem povećanog i automatizovanog generisanja usluga upravljanja operatorom i korisnicima:

- Povećano inteligentni sistemi upravljanja tovara
- Brža implementacija rešenja tereta sa niskim troškovima
- Povećana automatizacija rukovanja teretom omogućena preciznom svesnošću o situaciji gde se nalazi teret i kuda treba da ide
- Poboljšane logističke usluge, korišćenje automatizovanih podataka i snimanje informacija za obezbeđivanje praćenja u realnom vremenu (na primer)
- Inteligentni teretni sistemi za podršku eliminacije ‘prazne vožnje’

Korišćenje IT-ja za poboljšanje i obezbeđivanje povećanog zadovoljstva **putnika** pre, za vreme i nakon njihovog putovanja s kraja na kraj, uz pažnju na:

- Korišćenje semantičkih veb prilaza za povezivanje s putnicima tokom njihovog putovanja s kraja na kraj, a posebno poboljšanje modalne razmene
- Saradnju sa ostalim režimima za besprekornu i automatsku razmenu analizovanih podataka u realnom vremenu da bi se predvidele potrebe putnika i pripremilo se za njih
- Implementaciju novih i multi-modalnih pojednostavljenih dozvola za putovanje putnika (izdavanje karti), umanjujući stres planiranja i nabavke usluga za putovanje
- Integraciju sa ostalim operativnim sistemima da bi se obezbedile informacije o putovanju u realnom vremenu, posebno onih koje su povezane planiranim i neplaniranim incidentima.
- Korišćenje satelitskih sistema za pozicioniranje i vlastitog sistema za nadgledanje saobraćaja za detaljne informacije u realnom vremenu, uključujući moguće smetnje i precizno predviđanje vremena dolaska.
- Odgovarajući dizajn algoritma i distribuirano/paralelno računanje, u cilju spravljanja tako velikim i kompleksnim zbirovima podataka

IT tehnologije za podršku **glavne železničke linije**, posebno one koje se odnose na uvođenje ERTMS-a, dinamičkih informacija o redu vožnje i još preciznijoj poziciji voza, preko integracije podataka o poziciji iz nekoliko tehnologija (GNSS, optička, praćenje itd.)

Poboljšanje **urbane mobilnosti** za putnike i teret, posebno novim pristupima:

- Novom konceptu logistike grada
- Poboljšanoj integraciji sistema urbane mobilnosti
- Besprekornim urbanim putovanjima s kraja na kraj, pomognutim interoperabilnim izdavanjem karti i integrisanim informacijama o putovanju i prevozu

Dve ključne teme za **urbane, prigradske i regionalne železnice** IT i omogućavanja tehnologija za spravljanje su:

- Korišćenje i razvoj IT sistema koji povećavaju konkurentnost i atraktivnost prevoznih rešenja zasnovanih na železnici, a koja se posebno odnose na rad i protok informacija
- Obezbeđivanje povećane lične bezbednosti i sigurnosti tokom putovanja s kraja na kraj, a posebno preko međunarodnih granica

IT i IS sistemi su od suštinskog značaja za poboljšanje **bezbednosti i sigurnosti** Evropske železnice, a značajna tehnologija i inovacije biće potrebne za:

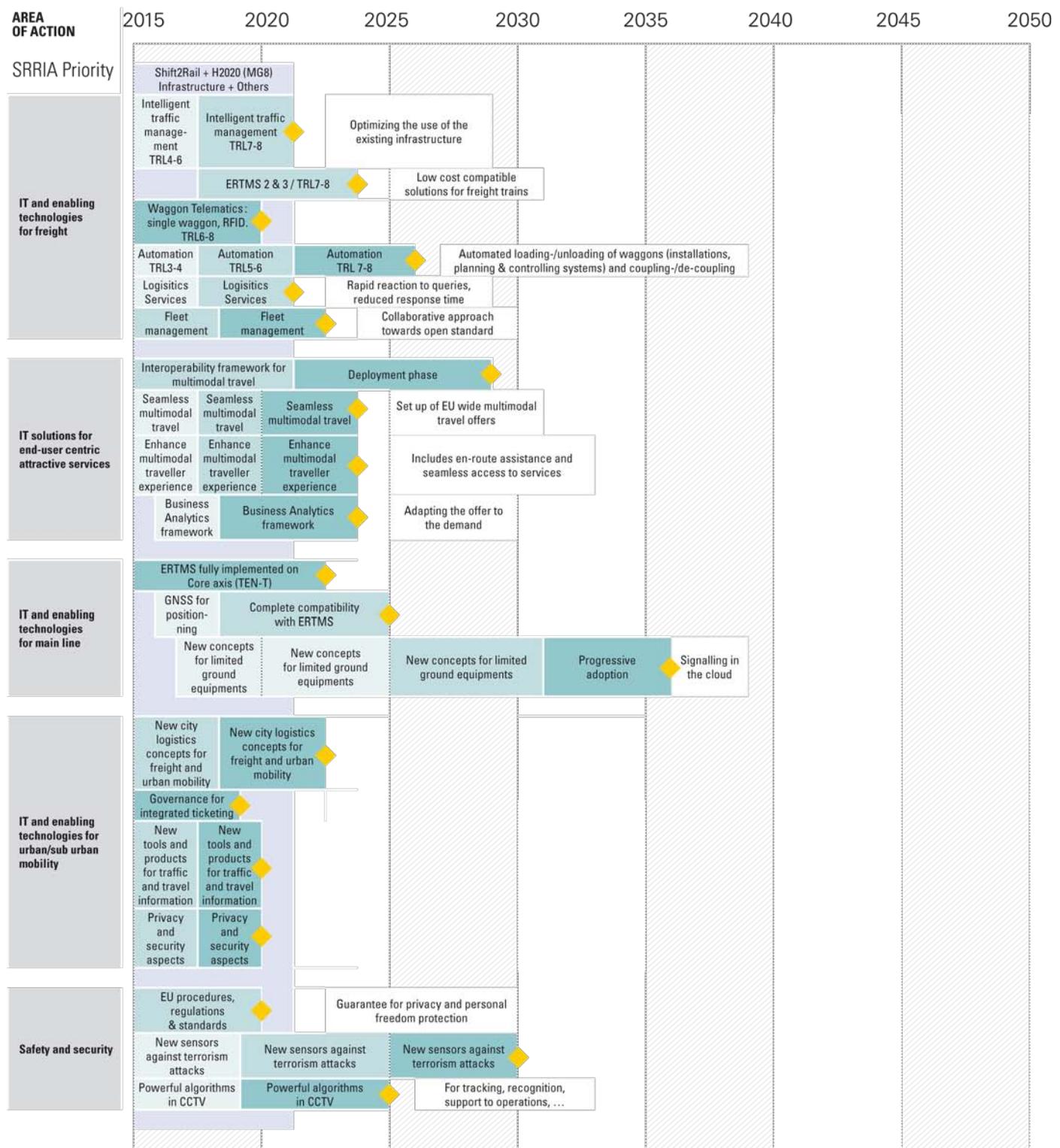
- Obezbeđivanje ravnoteže između slobode lične privatnosti i informacija potrebnih za upravljanje bezbednošću i sigurnošću
- Korišćenje povećano inteligentnih senzora sposobnih za određivanje i upravljanje pretnji po bezbednost i sigurnost
- Analizu pretnje u realnom vremenu koja se izvodi integracijom podataka iz više izvora i tipova (optički, video, hemijski, bihevioralni itd.)
- Povećanu saradnju i implementaciju sajber sigurnosti u sistemima Evropske železnice
- Obezbeđivanje svesnosti o situaciji za sistem upozorenja personala / voza koji omogućava da ljudi rade kada vozovi nisu u blizini, a upozorava ih kada jesu

Poboljšanje upravljanja kompletним troškovima imovine, a posebno razvojem povećano preciznih alatki za predviđanje, povezanih upravljanjem imovine, za **jačanje konkurentnosti** železničkih usluga i rešenja

## VREDNOST

Vrednost modernih IT-ja za korisnika i za operativne namene je velika. Bolja povezanost će postići da korisnici dožive železnicu kao dobru vrednost za novac, a njihovo povećano pokroviteljstvo će generisati veći prihod. Koherentne IT prakse i podelejeni prilazi mogu da imaju uticaj dodate vrednosti smanjivanjem kapitala i tekućih radnih troškova, na primer za obnavljanja / programe nadgradnje – procenjenim na 5-10% od programskog budžeta, konzervativno vrednim stotinu miliona evra u budućim investicijama.

## Plan IT-ja i ostalih omogućavanja tehnologija



Technology Readiness Level (TRL)    1 - 3    4 - 6    7 - 9+    ♦ Start of implementation, but note R&D continues beyond this point

# OBUKA I OBRAZOVANJE

*Održiv panevropski protok motivisanih, obrazovanih i veštih ljudskih resursa*

## VAŽNOST

Od suštinske važnosti je da Evropska železnica, u svom svojim oblicima (teška železnica, metro, laka železnica, tramvaj itd.) ima održano i održivo obezbeđivanje visoko kvalitetnih, obučenih i veštih ljudskih resursa širom brojnih disciplina. Iz mobilnosti i razmene tih resursa će se izvući korist, da bi se prenela najbolja praksa i savladane lekcije

## IZAZOVI ZA SPRAVLJANJE

**Karakterizacija veština i potrebe od stručnosti:** Sticanje kompletног razumevanja brojnih veština i kompetencija koje su potrebne Evropskoj železnici, zajedno sa trenutnim populacijama i predviđenom potražnjom, pružaju suštinsku osnovu planiranja resursa, kako resursa koji pružaju obuku i veštine, tako i rezervoara talenata koji mogu da ih preuzmu

**Ponuda višeg obrazovanja:** Zajedno sa kvantifikovanjem potreba ljudskih resursa, važno je razumevanje obima kurseva za obuku i razvoj veština u ponudi širom Evrope; i potražnja trenutno najbolje prakse u obezbeđivanju kurseva

**Kursevi za naprednu obuku:** Izazov za spravljanje je obezbeđivanje fleksibilnih oblika napredne obuke, da bi se omogućilo da menadžerski, profesionalni i neprofesionalni personal obezbedi doktrinu kontinuovanog poslovnog poboljšanja

**EURAIL - Univerzitet Evropske železnice:** Podsticanje i obezbeđivanje visoko kvalitetnog i održivog ‘virtuelnog univerziteta’ za železnički personal

**Ispunjene očekivanja krajnjih korisnika:** Širenje i implementacija načina da bi poslodavci utvrdili stručnost železničkog personala, a zaposleni unapredili svoje veštine i obuke; i stvaranje poverenja između dobavljača industrije i obrazovanja

**Evropski Doktorat u oblasti harmonizovanog prevoza/železnice:** Značajna glavna preporuka projekta DETRA ([detra.fehrl.org](http://detra.fehrl.org)) jeste potreba od zajednički definisanog „Evropskog doktorata (PhD) u prevozu“ i potreba za definiciju specifičnih smernica za takav format doktorata

## POTREBNA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE

Inovativni prilazi karakterizaciji veština i potrebama od stručnosti će se zahtevati u podršci i poboljšanju postojećih aktivnosti u odnosu na:

- Kvantitativnu procenu novih i predloženih železničkih sistema za utvrđivanje veština i nivoa budućih ljudskih resursa, kao i načina njihovog ispunjavanja
- Povećanu sposobnost za premeštanje ljudskih resursa u okviru i između železnice i bliskih sektora, koja zauzvrat utiče na potražnju i brzo naglašava nedostatke specijalizma
- Povećanu svesnost za profesionalni razvoj karijere i povezanih puteva razvoja u odnosu na angažovanje najnovijih tehnologija na železnici

- Generički pristup poboljšanju ukupnih kompetencija ljudskih resursa u kontekstu železnice, povezan sa (na primer):
  - Najnovijim tehnologijama, proizvodima i uslugama kao što su laka težina, otpornost na sudar, udružena železnička dinamika, otpornost na vatru, napredni materijali, senzori za nadgledanje, informacione tehnologije, veliki podaci, železnička infrastruktura itd.
  - Interfejsima čovek-mašina i inženjeringom ljudskog faktora
  - Upravljanjem imovinom
  - Međunarodnom i prekograničnom kooperativnošću, saradnjom i globalizacijom
  - Svesnošću o potrebama korisnika i interakcijom sa korisnicima

Na osnovu rezultata projekata SKILLRAIL, RIFLE, TUNRAIL i NEAR2, još uvek postoji potreba od poboljšanja **ponude višeg obrazovanja**:

- Kvantifikacija i opšta procena dostupnosti višeg obrazovanja širom sveta u kontekstu železničke industrije
- Rad u industriji za procenu potražnje ljudskih resursa i povezanih nivoa veština
- Upoređenje viših obrazovnih nivoa (BS i MS) sa potražnjom i očekivanjem industrije
- Uspostavljanje viših obrazovnih veština i kurseva za obuku, usmerenih na starija i izvršna nivoa u železničkoj industriji

Postoji opažena potražnja za **kurseve za naprednu obuku** za profesionalce, kao i za srednja i viša rukovodna nivoa u železničkoj industriji. Potreba od saradnje sa provajderima obrazovnih usluga je za:

- Kreiranje profesionalnih profila ljudi koji rade u domenu tehnike, zakona, međunarodnom, IT, sistema i komunikacija (na primer)
- Nastavak uvođenja i razvoja visoko kvalitetnog i intuitivnog sistema za upravljanje znanjem za železničke kompetencije
- Krojenje naprednih kurseva prema potrebama poslodavaca i angažovanju zaposlenih
- Promociju i podršku doživotnog učenja
- Korišćenje najnovijih mehanizama isporuke: okruženje virtuelnog učenja, e-učenje

Projekat SKILLRAIL je aktivirao **EURAIL „Evropski univerzitet za železnicu“**. Kao korporativna usluga EURNEX-a, njegova glavna misija je povezana kreiranjem, širenjem i prenošenjem znanja u okviru železničkog sektora. Prvi cilj je ujedinjenje napora različitih zainteresovanih strana u železnici koji traže načine kako da podele informacije i obuku.

Korišćenje tehnologije i inovacija za bolje razumevanje i ispunjavanje **očekivanja krajnjih korisnika**; potrebno je da provajderi usluga, šira železnička industrija i povezani lanac snabdevanja razviju:

- Saradnju između železničkih i neželezničkih organizacija da bi se poboljšala ukupna stručnost u industriji
- Koordinaciju između potrebe industrije i davalaca usluga u obrazovanju u odnosu na obrazovne sadržaje obuke i razvoja veština; predloženi prilazi uključuju strateške alijanse između industrije i akademije, redovne radionice, poboljšanu mobilnost akademskog personala i profesionalce za obuku u Evropi

Da bi se obezbedila tražena mobilnost radne snage, preporučuje se priznavanje veština i odgovarajuće prilagođavanje nacionalne početne profesionalne obuke za mašinovođe i stjuarde u sektoru. Evropski okvir kvalifikacija može da obezbedi zajedničku osnovu za evropski sektor prevoza u ostvarivanju ovog cilja.

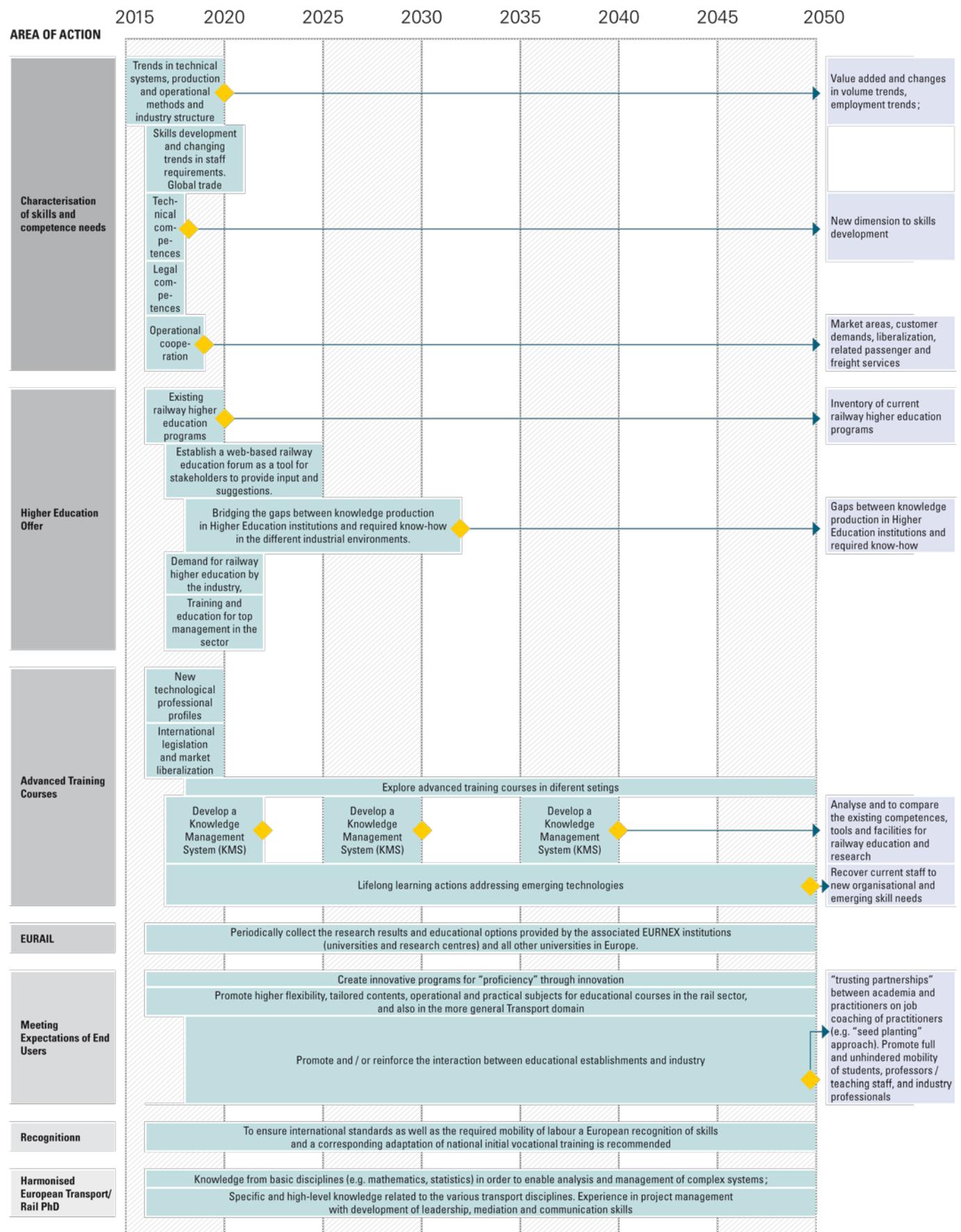
**Definisan Evropski Doktorat u oblasti harmonizovanog prevoza/železnice „Evropski doktorat (PhD) u prevozu“** bi pružio sticanje:

- Znanja iz osnovnih disciplina (na pr. matematike, statike) da bi se omogućila analiza i upravljanje kompleksnih sistema
- Specifičnog znanja visokog nivoa povezanog različitim disciplinama u oblasti prevoza
- Iskustva u upravljanju projektima uz razvoj veština liderstva, posredovanja i komunikacije

#### **VREDNOST**

Posedovanje dovoljnog broja sposobnih ljudskih resursa je od suštinskog značaja za pružanje prilika koje su zabeležene posvuda u ovoj publikaciji. Sami po sebi, rizik i povezani nedostaci troškova za radnu snagu (na pr. premijum tarife za retke veštine) će se smanjiti, a iako može da se smanji ukupan broj ljudi koji radi na železnici, prosečne plate ostalih, kvalifikovаниjih zaposlenih, biće više. Uštede u smanjenju radne snage, povezane poboljšanim celokupnim troškovima, implicitne su u vrednostima koje su opisane posvuda u ovom dokumentu.

## Plan obuke i obrazovanja



◆ Start of implementation, but note R&D continues beyond this point

## **5. ZAVRŠNE NAPOMENE**

### **OBEZBEĐIVANJE INOVACIJA, NAPRETKA I UTICAJA**

Ovi planovi opisuju agendu izazova za istraživanje i inovacije u železničkom sektoru u godinama i decenijama koje dolaze. Nešto od toga je već u ruci ili je započeto od strane Shift2Rail i drugih inicijativa. Ostali delovi su aspirativni, a ipak realni. Veliki broj niskih nivoa tehnološke spremnosti (TRL), osnovne teme za istraživanje dugoročnog razvoja će podržati probojne tehnologije kojima se treba spraviti specijalnom podrškom koju omogućuje Shift2Rail. Ako železnice u Evropi i njihovi partneri u industriji i akademiji mogu da obezbede ove izazove, budućnost sektora ja vrlo sjajna, uz velike beneficije za sve one koji koriste železnicu ili rade u njoj.

Efikasan razvoj procesa inovacija je sam po sebi ogroman izazov koji zahteva uspostavljanje strategije usredsređene na identifikaciji mogućnosti i pružanje uslova za razvoj i istraživanje ideja, tehnologija i novih tehnoloških koncepcata koji mnogu da postignu željene poslovne rezultate.

Eko-sistem inovacija razvija i povezuje sva nivoa TRL:

- Istraživanje
- Razvoj
- Tehnološke primene za železnički sistem kao celinu

Negovanjem saradnje širom sektora, strategija koja je rezimirana u ovim planovima potvrđuje podršku koju pruža ERRAC u razvoju održivog i uspešnog budućeg železničkog sistema za Evropu, železnicu imovine visokog kvaliteta koja ispunjava savremena očekivanja pružanjem doslednih korisničkih usluga visokog kvaliteta.

## 6. AKRONIMI

<b>AI</b>	Veštačka inteligencija
<b>ATO</b>	Automatski rad voza
<b>BIM</b>	Upravljanje informacijama izgradnje
<b>BCM</b>	Upravljanje poslovnim kontinuitetom
<b>CCC</b>	Kontrola, komande i komunikacije
<b>DAS</b>	Savetodavni sistem za vozača
<b>EE</b>	Energetski efikasno
<b>ERRAC</b>	Savetodavni odbor za istraživanje evropske železnice
<b>ERTMS</b>	Sistem za upravljanje evropskim železničkim saobraćajem
<b>EURNEX</b>	Istraživačka mreža izvrsnosti Evropske železnice
<b>HUMS</b>	Sistemi za nadgledanje zdravlja i iskorišćenosti
<b>IT</b>	Informaciona tehnologija
<b>LIDAR</b>	Lako otkrivanje i raspon
<b>M2M</b>	Od maštine do maštine
<b>PRM</b>	Lica umanjene pokretljivosti
<b>RAM</b>	Pouzdanost, dostupnost i mogućnost održavanja
<b>SONAR</b>	Navigacija i raspon zvuka
<b>SRIA</b>	Strateška agenda za inovacije u istraživanju železnice
<b>TRL</b>	Nivoa tehnološke spremnosti
<b>UAV</b>	Bespilotna letelica

**Kontakt:**

**G. Denis ŠUT (Rukovodilac projekta FOSTER RAIL)**

Rukovodilac istraživanja UIC

[schut@uic.org](mailto:schut@uic.org)

Izdavač: ERRAC, Savetodavni odbor za istraživanje evropske železnice

Thanks for the use of the photo provided by UIC Member RENFE.

*Niti ERRAC, niti bilo koja osoba koja deluje u njeno ne mogu se smatrati odgovornim za upotrebu u kojoj mogu da se stave informacije sadržane u ovoj publikaciji, niti za bilo koje greške koje mogu da se pojave, uprkos pažljivoj pripremi i proveri. Umnožavanje je dozvoljeno, pod uslovom da se navede izvor.*

