

Ediția din 2016



CERCETARE ȘI INOVAȚIE – EVOLUȚIA SECTORULUI FERROVIAR EUROPEAN

Viitorul cercetării în sectorul feroviar ca transport de suprafață

FOI DE PARCURS ÎN TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE



Notă către cititor:

Acest document reprezintă o traducere a Foi de parcurs integrate originale a proiectului FOSTER-RAIL finanțat de Comisia Europeană. Acesta oferă o scurtă prezentare a cuprinsului a 10 Foi de parcurs-componente foarte detaliate pentru dezvoltare și inovație în domeniul tehnologiei feroviare. Versiunea originală în limba engleză a acestui document, precum și versiunile detaliate ale fiecăreia dintre cele 10 foi de parcurs (doar în limba engleză), poate fi descărcată de pe site-ul web al Consiliului consultativ european pentru cercetare în domeniul feroviar (ERRAC)

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.

CUVÂNT ÎNAINTE

Sectorul feroviar prezintă numeroase avantaje comparativ cu alte mijloace de transport:

- Emisiile CO₂ sunt reduse: acestea reprezintă 1,5% din emisiile transportului din UE și au scăzut cu 43% față de 1990, în timp ce emisiile din transport au crescut cu 25% în aceeași perioadă de timp.
- Emisiile CO₂ sunt reduse: acestea reprezintă 1,8% din consumul de energie pentru transport în UE și au scăzut cu 20% față de 1990, în timp ce emisiile din transport au crescut cu 29% în aceeași perioadă de timp.
- Utilizarea terestră este simplă: transportul feroviar poate deplasa de 10 ori mai multe unități de transport pe kilometru, în același timp utilizând cu 40 de ori mai puțin teren decât drumurile.
- În zonele urbane, este mai simplu de construit gări decât aeroporturi.

Însă, transportul feroviar nu reușește să își ridice cota de piață în Europa: transportul de marfă este în jur de 16%, iar traficul de pasageri a stagnat ani la rândul la aproximativ 6%.

Atunci, ce ar trebui să facem pentru a stimula creșterea semnificativă a cotei de piață a transportului feroviar, valorificându-i avantajele de bază?

Ca răspuns, trebuie să abordăm profund următoarele cinci provocări principale:

- Creșterea atractivității transportului feroviar pentru pasageri și mărfuri (conectivitate, fluiditate, experiența pasagerilor, extinderea serviciului ...)
- Creșterea competitivității sectorului feroviar, reducerea costurilor operaționale, deoarece unele țări din afara UE reușesc să obțină rezultate bune în acest sens
- Susținerea și dezvoltarea continuă a caracterului ecologic al transportului feroviar
- Reducerea timpului până la inovație prin reconsiderarea standardizării și a reglementărilor și trecerea la tehnologii deschise (sisteme informaționale, comunicaționale, tranzacții financiare/eliberarea de bilete, localizare, conducere automată)
- Susținerea și dezvoltarea continuă a durabilității sectorului feroviar prin educație, formare și îmbunătățirea proceselor și a instrumentelor de proiectare, producție și exploatare
- Valorificarea eficientă a tehnologiilor noi precum digitalizarea, materialele noi, volumele mari de date, stocarea energiei și eficiența energetică și multe altele.

Aceasta este esența însăși a celor zece foi de parcurs FOSTER-RAIL, care sunt armonizate cu Agenda strategică de inovare și cercetare în sectorul feroviar al ERRAC (SRRIA), croind în mod ambițios drumul spre dezvoltarea sectorului feroviar din Europa pentru decenii de acum înainte, cu mult peste Shift2Rail, pentru a-i asigura competitivitatea în mod durabil față de Asia și a asigura eficientizarea transportului în general în Europa.



Andy Doherty,
Președinte



Manuel Seabra Pereira,
Vice-președinte



Nicolas Castres Saint-Martin,
Vice-președinte

INTRODUCERE

Proiectul FOSTER-RAIL finanțat de către Uniunea Europeană (1 mai 2013 - 31 April 2016) a fost lansat pentru a sprijini activitatea Consiliului consultativ european pentru cercetare în domeniul feroviar (ERRAC) desfășurată pentru Comisia Europeană. Acesta a abordat provocarea de a consolida și a sprijini strategii de cooperare în domeniul cercetării și al inovației în sectorul feroviar european.

Proiectul a vizat facilitarea dialogului la nivel european și la interfața dintre nivelul european și cel național între principalele părți implicate și actorii din domeniul economic feroviar european. FOSTER-RAIL a continuat activitatea care fusese deja desfășurată de ERRAC și grupurile sale de lucru – în principal, documentul Perspectiva 2020 și Agenda strategică de inovare și cercetare în sectorul feroviar (SRRIA), precum și alte rapoarte precum FOILE DE PARCOURS ERRAC. Pe baza acestor foi de parcurs, partenerii din cadrul proiectului au continuat să structureze agenda de cercetare și inovare și au identificat priorități pentru cercetare axându-se pe îmbunătățirea sectorului economic feroviar în următorul deceniu.

Broșura sintetizează rezultatele proiectului FOSTER-RAIL și, în special, cele 10 foi de parcurs în domeniul tehnologiei care prezintă calea spre o piață a sectorului feroviar durabilă și de succes.

Documentul este destinat, pe de o parte, sectorului însuși și, pe de altă parte, Comisiei Europene pentru dezvoltarea pe viitor a programului său de lucru Orizont 2020 și apelurilor aferente. FOSTER-RAIL servește totodată drept date de intrare pentru întreprinderea comună Shift2Rail și planurile și apelurile sale anuale.

Cele 10 foi de parcurs FOSTER-RAIL separate pe care s-a bazat acest raport integrat pot fi descărcate de pe site-ul web ERRAC www.ERRAC.org.

CUPRINS

1.	TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE	6
2.	ATRACTIVITATEA TRANSPORTULUI FERROVIAR ȘI PUBLIC	8
	• EXPERIENȚA CLIENTULUI	8
	• STRATEGIE ȘI ECONOMIE	12
3.	O ABORDARE INTEGRATĂ A SISTEMULUI.....	17
	• CAPACITATE, PERFORMANȚĂ ȘI COMPETITIVITATE.....	17
	• ENERGIA ȘI MEDIUL.....	20
	• SIGURANȚA ȘI SECURITATEA	23
4.	ACTIVE	29
	• CONTROL, COMANDĂ ȘI COMUNICARE	29
	• INFRASTRUCTURA	33
	• MATERIAL RULANT	38
	• IT ȘI ALTE TEHNOLOGII PERMISIVE.....	42
	• INSTRUIRE ȘI EDUCAȚIE	46
5.	NOTE CONCLUZIVE	50
	• ASIGURAREA INOVAȚIEI, A PROGRESULUI ȘI A IMPACTULUI.....	50
6.	ACRONIME	51

1. TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE

Transformarea sectorului feroviar european în partea cea mai sigură, ~~și~~ preferată cea mai atractivă din întreaga călătorie

ANDURANȚĂ SUSȚINUTĂ: CONTURAREA VIITORULUI ÎNTREGII CĂLĂTORII

Sectorul feroviar din Europa se confruntă cu o serie de provocări cheie, printre care se află și cererea pentru o capacitate crescută, fiabilitatea sporită și costurile reduse. Neabordarea acestor provocări va reduce capacitatea sectorului feroviar de a îndeplini obiectivele europene stabilite de trecere de la mijloacele de transport rutiere la cele feroviare, de eficientizare a mobilității și a transportului și de îmbunătățire a situației mediului.

Pentru a ajuta la îndeplinirea acestor obiective, se au în vedere o serie amplă de măsuri inovatoare care, în prezent, sunt aproape gata de a fi puse în aplicare sau care se pot dezvolta într-un timp destul de scurt. Acesta este obiectivul principal vizat prin inițiativa Shift2Rail care este la rândul său armonizată pe deplin cu foile de parcurs prezentate în acest document.

Pentru a reduce semnificativ costurile transportului feroviar pe viitor și a-l ecologica într-o măsură mai mare, se impune un anumit volum de cercetare pe termen lung. Probabil că aceste tehnologii nu sunt pregătite pentru a fi utilizate în viitorul imediat, însă sunt necesare pentru a iniția un model de trecere la sectorul feroviar ca mijloc de transport preferat pentru pasageri și mărfuri în următorii 30 de ani.

Unele dintre problemele de bază asociate transportului feroviar, care pot fi menționate în acest context și cu care se confruntă sectorul feroviar, sunt:

- Vehicule grele care utilizează mai multă energie decât este necesar și care provoacă deteriorarea excesivă a șinelor;
- Cerințe de investiții și costuri de întreținere a sistemului mari;
- Necesitatea unui nou sistem de semnalizare și capacitatea limitată a sistemului;
- Emisiile mari de zgomot;
- Adoptarea inovației tehnologice determinate de alte sectoare și neexploatate încă de sectorul feroviar.

Aceste probleme sunt prezentate în Planul general Shift2Rail, iar în SRRRIA ERRAC vor fi abordate în cadrul a noi proiecte de sporire a performanței sistemului.

ERRAC va menține și va promova punerea în aplicare a foilor de parcurs, va evalua concepte noi și le va susține pe acelea care vor avea un potențial la nivelul la care industria este pregătită să le pună în aplicare în cadrul activității sale economice curente.

Din perspectiva tehnologică, se așteaptă ca prin inovație să se dezvolte sisteme mai eficiente energetic și sub aspectul resurselor pentru materialul rulant, infrastructură și operațiuni. Serviciile integrate de eliberare a de bilete și asigurare a de informații și orientări pentru călători, inclusiv pentru situații de întrerupere a serviciului, sunt prevăzute a fi de o calitate foarte bună în Europa până în 2050. Se prevede armonizarea sistemelor de management al calității, al siguranței și al securității în Europa pentru respectarea promisiunii de asigurare a unui sistem feroviar interoperabil la nivel european până la acea dată.

Tendențele de inovație majore din sectorul feroviar sunt bazate pe integrarea tehnologiilor, de exemplu, convergența componentelor analogice cu cele digitale. Utilizatorii transportului feroviar se așteaptă la o comunicare digitală și o transmitere a informațiilor pe deplin funcționale pe parcursul călătoriei lor.

În anul 2050, sistemele de vehicule cu propulsie alternativă și semi-autonome sau autonome integral sunt prevăzute a fi concurența majoră pentru transportul în masă pe șine electrificate.

Măsurile de mobilitate durabilă bazate pe o politică și o planificare a climatului local care să determine reducerea emisiilor de carbon în orașe și zonele urbane promovează trecerea la mijlocul de transport feroviar.

Serviciile feroviare pe distanțe lungi trebuie să se adapteze schimbărilor climatice. Se prevede ca până în 2050 să se dezvolte o infrastructură mai rezistentă și prevăzută cu servicii de întreținere de urgență îmbunătățite.

Politicile de cercetare și inovare în sectorul feroviar la nivel european vor fi determinate puternic de nevoia de a consolida industriile feroviare europene pe piețe feroviare globale competitive, cu lansarea reușită a unor licitații pentru proiecte mari în domeniul feroviar, inclusiv a unora complete. Pe de altă parte, politicile de cercetare și inovație în domeniul feroviar reflectă tot mai mult o trecere la strategia feroviară, cu impunerea mai multor restricții asupra transportului rutier și eliminarea vehiculelor care folosesc carburanți convenționali în zonele urbane.

2. ATRACTIVITATEA TRANSPORTULUI FERROVIAR ȘI PUBLIC

EXPERIENȚA CLIENTULUI

Toți clienții din sectorul feroviar european beneficiază de un serviciu prompt, eficient și sigur care dovedește raportul bun calitate -preț

IMPORTANȚA

Clienții, atât pasagerii cât și mărfurile, se află în centrul a tot ceea ce întreprinde sectorul feroviar european și reprezintă obiectivul primar al acestuia. Provocările din alte sectoare ale transporturilor vor impune sectorului feroviar să se axeze pe satisfacerea clientelei actuale și atragerea unor clienți noi, inclusiv prin extinderea serviciilor pentru pasageri și mărfuri.

PROVOCĂRI ABORDATE

Satisfacerea pasagerilor: Asigurarea pentru clienții sectorului feroviar (pasageri și mărfuri) de călătorii neîntrerupte, eficiente și economice de la un capăt la celălalt într-un mediu sigur și securizat.

Experiența pasagerilor: Îmbunătățirea experienței efective și a celei percepute a fiecărui pasager din sectorul feroviar european prin facilități și servicii mai inteligente, mai ecologice, mai antrenante și mai adecvate.

Confortul pasagerilor: Îmbunătățirea constantă a gradului de confort a pasagerilor pentru fiecare tip de călătorie; de la naveta scurtă la călătoria lungă de agrement, atât în tren, cât și în afara acestuia.

Accesul pasagerilor: Introducerea de mijloace pentru asigurarea unui acces îmbunătățit pentru persoanele de diferite vârste, din diferite categorii sociale, având diferite caracteristici de trai și niveluri de mobilitate, ținând cont de acceptarea de către utilizatori a soluțiilor tehnice inovatoare.

Raportul calitate-preț pentru pasageri: Dovedirea asigurării raportului calitate-preț pentru clienți, alături de o creștere a alegerilor în cunoștință de cauză pentru a permite clientului să aleagă serviciul cel mai potrivit ca valoare care să îi satisfacă nevoile.

Prioritățile pasagerilor: Susținerea și beneficierea de un nivel crescut de feedback prompt din partea clienților din sectorul feroviar european. Evaluarea performanței efective și previzionarea celei viitoare pentru a spori capacitatea de anticipare și gestionare rapidă a nevoilor clientului și a raporta cu privire la tendințe în acest sens.

Priorități pentru mărfuri: Asigurarea unui serviciu de livrare de la punctul de expediție la destinație reactiv și totodată flexibil, economic, monitorizat și, dacă e cazul, integrat pentru clienții transportatori de marfă.

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Pentru a îmbunătăți permanent **Satisfacția pasagerilor** industria va avea nevoie de tehnologii care:

- Îmbunătățirea vitezei, a eficienței transferării mijloacelor de transport din/în segmentul feroviar al călătoriilor de la punctul de plecare la destinație
- Asigurarea de informații personale și prompte, atât în mod activ/direct prin dispozitive personale, cât și pasiv prin semnalizare interactivă și statică
- Standardizarea modalităților de interacționare a pasagerilor cu sectorul feroviar în Europa pentru creșterea gradului de familiarizare și reducerea stresului pasagerilor

Prioritatea este de a îmbunătăți modalitățile inovatoare privind **Experiența pasagerilor** pentru:

- Creșterea accesibilității transportului feroviar la un nivel demografic mai mare, inclusiv la persoane cu mobilitate redusă (PMR)
- Extinderea gamei de facilități disponibile pasagerilor; spre exemplu, îmbunătățirea conectivității la sisteme de comunicații, creșterea gamei de servicii personale și a opțiunilor de călătorie disponibile
- Asigurarea de instrumente și servicii de analiză în timp real pentru a permite prestatorilor de servicii să abordeze nevoile imediate ale pasagerilor și să previzioneze nevoile acestora din viitorul apropiat

Există două domenii principale în care este necesară tehnologia și inovația pentru îmbunătățirea **Confortului pasagerilor**:

- În tren: asigurarea de interioare ale vagoanelor adaptabile și reconfigurabile, alături de reducerea nivelului de zgomot și vibrații
- În afara trenului: creșterea gradului de confort și atractivitate a gărilor și a zonelor din jurul acestora, precum și a capacității de a direcționa și a asigura circulația unor volume mai mari de pasageri în incinta gării

În ambele cazuri, se impune asigurarea că proiectarea și dezvoltarea viitoare se realizează cu înțelegerea clară a nevoilor pasagerilor.

Se impune identificarea de modalități inovatoare de asigurare și prezentare a informațiilor cu posibilitate de cuantificare și utilizare imediată care să dovedească **Raportul calitate-preț pentru pasageri**. Prin prisma acestei analize, o cerință ulterioară este să se antreneze și să se informeze pasagerii și să li se ofere operatorilor de servicii posibilitatea de a previziona tendințele viitoare și nevoile clienților. Mai mult, există cerința inovatoare de a exploata valoarea acestui tip de analiză pentru a permite adoptarea de programe de investiții de capital mai puțin riscante.

Nevoia principală asociată cu **Prioritățile pasagerilor** este de a asigura siguranța și securitatea pasagerilor și a altor utilizatori ai transportului rutier atunci când aceștia se află în interiorul sau în apropierea sistemului feroviar, cu tehnologie și inovație necesare pentru:

- Monitorizarea și gestionarea în timp real a amenințărilor la siguranță și securitate
- Centralizarea și îmbunătățirea generală a conectivității senzorilor și a sistemelor de siguranță și securitate aferente, eficientizarea previzionării incidentelor adverse și a declanșării de acțiuni de aplanare înainte de apariția incidentului
- Exprimarea rezervată, interacționarea cu pasagerii și cu publicul larg doar în locul și la momentul necesar

Prioritățile transportului de mărfuri sunt determinate de operatorii care au nevoie de servicii de transport al mărfurilor flexibile, rapide și economice pentru

- Extinderea capacității sectorului feroviar de a transporta mărfuri într-un timp foarte scurt; eventual utilizarea rețelei pasagerilor pentru a transporta mărfuri și colete ușoare
- Creșterea fluxului de informații legate de mărfuri în timp real, inclusiv a datelor de urmărire, pe lanțul de logistică

VALOARE

Prin creșterea gradului de conectivitate și îmbunătățirea transportului feroviar pentru călătorii de la punctul de plecare la destinație printr-un schimb eficient și simplu între mijloacele de transport s-ar putea prevedea o creștere semnificativă a cifrei de afaceri actuale din sectorul feroviar până în 2040. Fiecare creștere de 10 % ar fi echivalentă cu un plus de 4,4 miliarde de euro pe an (pe baza cifrelor din 2012).

Foia de parcurs privind experiența clientului

AREA OF ACTION	Today	2020	2030	2040	2050	+2050
Noise and vibration	Decrease noise and vibration levels					
	Improvement of interior acoustic comfort for passenger					
Logistics services	Rapid reaction to queries - response time to enquiries in terms of service availability, routes, schedules, pre and end haulage satisfying customer demands					
	Integrated information systems handling the whole journey across modes and different mobility providers					
Seamless passenger journey	Adaptive interiors configuration for different types of users e.g. family activities, mobile office and group travel					
	Logical station layouts, good signage, location and maps and information on onward local ground transportation options					
	Comfortable waiting areas, research, understand and where feasible accommodate passengers' varying priorities at different hubs					
PRM	Mobility for all					
Land use	Improving the spatial appeal to passengers of the urban environments in which transport hubs are located					
	Customer needs and expectations including protection of privacy, and translation into functional service requirements					
	Mobility and location behaviour of individuals and firms					
	Social determinance of mobility behaviour					
Customer needs and behaviour	Measuring customer satisfaction and involving customers in service design and operation					
	Measuring customer satisfaction and involving customers in service design and operation					
	Accessibility as a tool and as an objective					
	New services which can be provided to customers in trains or stations, e.g. tablets, audio books, movies, night trains with single cells instead of compartments					
	Improve communications with customers : before, during and after service					
Personal security	Design, technological and organisational measures to improve customer and staff security					
Safety and homologation	Management of degraded mode and minimising disruptions to passengers					
Competitiveness and enabling technologies	Improved accessibility for specific categories					
	Key asset protection - Train security perception					
	Key asset protection - Station security perception					
Security	Human factors - Passengers and other users security perception					
	Detection Systems - No intrusive sensors					
	Detection Systems - No time spent in security check					
	Procedures, Regulations and standards - Privacy and personal freedom protection					

STRATEGIE ȘI ECONOMIE

Promovarea raportului calitate-preț pentru toate părțile implicate

IMPORTANȚA

Această Foaie de parcurs privind strategia și economia oferă o abordare la nivel înalt a factorilor cunoscuți care afectează agenda privind tehnologia și inovația în transportul feroviar european și care nu sunt cuprinși în mod specific în alte foi de parcurs cu titlu orientativ pentru elaborarea acestora.

PROVOCĂRI ABORDATE

Experiența pasagerilor: Creșterea utilizării transportului feroviar european ca element esențial al călătoriilor cu mai multe mijloace de transport de la punctul de plecare la destinație prin asigurarea celui mai bun raport calitate-preț și facilitarea utilizării

Activitate orientată spre clienți: Promovarea și susținerea intereselor clienților din sectorul feroviar care se află în centrul activității feroviare europene

Atragerea clienților: Atragerea de clienți noi și reținerea clienților existenți prin furnizarea de servicii de transport inovatoare și din ce în ce mai fiabile, cu costuri reduse, sigure și securizate

Accesul clienților: Coordonarea extinderii la nivel european a accesibilității serviciilor feroviare la un nivel demografic mai amplu al clienților

Raportul calitate-preț paneuropean: Asigurarea de servicii feroviare paneuropene economice, fiabile și integrate, precum și a funcției de interschimbabilitate modală eficientă și promptă

Rute mai rapide pentru introducerea pe piață: Facilitarea și asigurarea unor rute mai mari și mai rapide pentru introducerea pe piață a tehnologiilor noi și a inovației, eliminarea obstacolelor, dacă este cazul

Informații integrate: Combinarea sistemelor informatice din sectorul feroviar european pentru a permite accesul în egală măsură al clienților și al operatorilor la date și informații mai inteligente, prompte și de calitate superioară

Competitivitatea transportului de mărfuri: Dezvoltarea și asigurarea de tehnologie și inovație care sporește în mod activ atractivitatea și gradul de utilizare a sectorului feroviar pentru operatorii de transport de mărfuri

Călătorii convenabile: Asigurarea de modalități inovatoare pentru facilitarea accesului mai larg la sectorul feroviar; în special în ceea ce privește îmbunătățirea capacității de adaptare a serviciilor la nevoile utilizatorilor pe termen scurt și mediu

Mediu și siguranță: Îmbunătățirea „referințelor ecologice” ale transportului feroviar european pentru a fi în continuare cel mai eficient energetic și mai sigur mijloc de transport terestru

Perioade mai scurte pentru introducerea pe piață: Facilitarea și încurajarea activă a lanțului de aprovizionare din industria feroviară în ceea ce privește capacitatea acestuia de a dezvolta și a asigura sisteme tehnologice și inovatoare noi și inedite într-un timp scurt

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Tehnologia și inovația sunt necesare pentru îmbunătățirea și apoi susținerea **Experienței pasagerilor**, în special în domenii precum:

- Mobilitatea urbană; transportul rapid și eficient în masă
- Integrarea modală; ușurința și viteza de schimbare între mijloace de transport
- Atribuirea unei „senzații unice” transportului feroviar paneuropean
- Îmbunătățirea caracterului robust și a rezilienței segmentului feroviar al călătoriilor de la punctul de plecare la destinație

Asigurarea de mijloace și de sprijin pentru inițiative transeuropene care susțin **Activitatea orientată spre client**, în special prin:

- Asigurarea de mijloace pentru prestatori de servicii pentru compararea performanței, cu exemple de prestații „bune”
- Extinderea formării axate pe clientul transeuropean; depășirea barierelor de limbă și cultură asociate prestării de servicii de călătorie pentru publicul călător
- Asigurarea inovatoare de conduite economice cooperative și de stimulente aferente

Cu o axare specială pe **Atragerea de clienți** asociată cu servicii urbane, se impune aplicarea de sisteme tehnologice și inovatoare inedite pentru:

- Sporirea atractivității transportului feroviar la un nivel demografic mai mare
- Testarea de metodologii noi care potrivesc rapid cererea cu oferta, asociate în special cu o tarificare adaptabilă și o prestare variabilă a serviciilor
- Încurajarea conduitei cooperative între industrii și a gestionării în sistem asociat pentru maximizarea atractivității segmentului feroviar al călătoriilor de la punctul de plecare la destinație
- Îmbunătățirea și promovarea caracterului robust și a rezilienței serviciului de transport feroviar

Concomitent cu atragerea de noi clienți și menținerea clienților actuali, este necesară îmbunătățirea generică a **Accesului clienților** la transportul feroviar, în mod specific pentru:

- Schimbul intermodal pentru pasagerii cu mobilitate redusă (PMR)
- Acces îmbunătățit la serviciile feroviare pentru o serie mai amplă de grupuri sociale
- Dezvoltarea și asigurarea de sisteme tehnologice și inovatoare care sporesc independența și capacitatea de utilizare a transportului feroviar a clienților care sunt actualmente defavorizați.

Dezvoltarea și asigurarea unor seturi de instrumente comune, cooperative și de calitate superioară care să poată fi utilizate pentru stabilirea și susținerea argumentelor în favoarea **raportului calitate-preț la nivel paneuropean** prin stabilirea unei modalități comune pentru:

- Măsurarea valorii economice a serviciilor feroviare
- Stimularea operatorilor și a factorilor de întreținere a infrastructurii pentru asigurarea unui bun raport calitate-preț
- Estimarea costurilor pentru întreaga durată de funcționare pentru a se putea realiza comparații în Europa
- Încurajarea și promovarea invențiilor și inovației ca un proces statu-quo

Informațiile integrate sunt esențiale pentru îmbunătățirea costurilor și a capacității; tehnologia și inovația trebuie să asigure:

- Date și informații integrate de calitate superioară și prompte la dispoziția pasagerilor și a operatorilor
- Exploatarea datelor și a informațiilor de către terți în beneficiul pasagerilor și al operatorilor
- Metodele standardizate și abordările aprobate la nivel paneuropean la dezvoltarea de servicii informaționale noi/îmbunătățite
- Guvernanța datelor și informațiilor la nivel paneuropean
- Capacitatea crescută de gestionare, stocare și reținere a cunoștințelor

Cooperarea și coordonarea în Europa prezintă oportunități semnificative pentru **Competitivitatea transportului de mărfuri**, cu tehnologii și inovații necesare pentru:

- Vagoane de mărfuri noi și inedite și sisteme de încărcare și descărcare aferente
- Mijloace transeuropene de coordonare, gestionare și exploatare a operațiunilor privind mărfurile
- Terminale inteligente pentru mărfuri cu capacitate promptă și eficientă de deplasare a mărfurilor între mijloace de transport
- Abordări inedite ale serviciilor noi de transportare a mărfurilor; cum ar fi recurgerea într-o măsură mai mare la automatizare; utilizarea serviciilor pentru pasageri pentru transportul de mărfuri ușoare.
- Servicii îmbunătățite de informare cu privire la mărfuri pentru urmărirea, gestionarea și securizarea mărfurilor pe segmentul său feroviar de călătorie

Călătoriile convenabile sunt asociate cu atragerea de noi clienți și cu dovedirea unui bun raport calitate-preț față de clienții existenți, printre nevoile de bază fiind incluse:

- Tehnologia și inovația pentru reducerea costului general al călătoriilor
- Îmbunătățirea capacității prestatorilor de servicii și a operatorilor de a adapta în mod dinamic serviciile pentru a se potrivi cu nevoile

Elementele cheie ale **Mediului și siguranței** asociate cu Strategia și economia sunt reprezentate de următoarele nevoi:

- Îmbunătățirea constantă a „referințelor ecologice” ale sectorului feroviar european prin creșterea eficienței energetice, reducerea deșeurilor, utilizarea de materiale ecologice și altele.
- Asigurarea că sistemul de transport feroviar poate gestiona condiții atmosferice și schimbări climatice extreme
- Creșterea siguranței generale a transportului feroviar prin eliminarea sau reducerea riscurilor pentru siguranță
- Standardizarea și, dacă este posibil, reducerea procedurilor, a normelor și a standardelor asociate cu securitatea și siguranța

În legătură cu rutele de introducere pe piață, **Perioadele mai scurte de introducere pe piață** reflectă următoarele nevoi:

- Capacitatea îmbunătățită de evaluare rapidă și valorificare a potențialului noilor tehnologii și al inovațiilor
- O metodă paneuropeană de măsurare a gradului (de disponibilitate) a tehnologiei
- Un mijloc îmbunătățit de promovare și partajare a tehnologiilor și inovațiilor inedite
- Capacitatea îmbunătățită de adaptare sau adoptare a tehnologiei și inovației din alte sectoare economice

VALOARE

Valoarea incrementală a abordării întregii serii de factori structurali prezentați în această foaie de parcurs, în plus față de chestiunile direct experimentale din foaia de parcurs Experiența clientului, ar fi considerată de asemenea prin prisma veniturilor totale încasate din vânzarea biletelor. Adăugarea unui obicei suplimentar dintr-o bază demografică mai mare ar putea dubla creșterea.

Foia de parcurs privind strategia și economia

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			
General wagon issues			Political approach and economic assessment of feeding kinetic energy back to the public grid			
Single wagons		New transshipment technologies and operational concepts for low cost terminals				
		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	
		Horizontal collaboration between shippers of the same modality				
TEN-T freight network		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				
		Development and implementation of appropriate performance regimes for mobility providers and infrastructure managers				
		Improving local integration of land-use, transport and environment				
		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				
		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				
		Integration of an all modes and mobility options, and of a greater variety of network management tools, in network management systems				
Integrated urban mobility systems and governance					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)				
		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				
		Technological and operational methods for decreasing the cost of infrastructure development while at the same time improving the infrastructure quality				
Benchmarking		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. O ABORDARE INTEGRATĂ A SISTEMULUI

CAPACITATE, PERFORMANȚĂ ȘI COMPETITIVITATE

Dublarea capacității operaționale de transport a sectorului feroviar european, îmbunătățirea performanței și a competitivității

IMPORTANȚA

Pentru a satisface ambiția ca sectorul feroviar din Europa să aibă o contribuție mai mare la economie și societate, trebuie să existe o valorificare mult mai bună a rețelei actuale, calitatea performanței serviciilor oferite și competitivitatea generală față de alte forme de transport, cum ar fi vehiculele private. Pentru această îmbunătățire este esențial să se îmbunătățească radical gestionarea capacităților, reducându-se nevoia de planificare, investiție și elaborare a unor scheme noi de infrastructură majoră care sunt costisitoare și deseori opuse.

PROVOCĂRI ABORDATE

Disponibilitatea infrastructurii: Eliminarea riscului de indisponibilitate neplanificată și reducerea timpului necesar pentru indisponibilitatea planificată (mai exact, dețineri în proprietate) a infrastructurii feroviare europene.

Capacitatea și capabilitatea infrastructurii: Dezvoltarea capabilității infrastructurii feroviare de a satisface cererea crescută a clienților și a operatorilor pentru a se obține beneficiile activității aferente și a se stabili unele noi. Blocajele infrastructurii actuale și deficitele de capacitate sunt determinate de tehnologia actuală și de modul de funcționare. Pentru reducerea insuficiențelor de capacitate sunt necesare modele de funcționare viitoare mai avansate.

Exploatarea infrastructurii: Îmbunătățirea disponibilității și extinderea capacității de exploatare a infrastructurii feroviare într-un mod prompt, economic și cu orientarea spre client. Exploatarea infrastructurii îmbunătățite pentru utilizarea eficientă și extinsă a căilor ferate. Infrastructura va avea nevoie de noi sisteme de semnalizare, cu o optimizare computerizată a traficului și a fluxului de trafic, un sistem asociat cu pilotarea automată, precum și includerea sistemelor de gestionare a traficului, de previzionare AI a timpului și a distanței, mai exact, asigurarea de soluții optime în timp real pentru obținerea de beneficii imediate din întregul sistem. Prin aceasta se va îmbunătăți drastic fluxul sistemului și traficul, facilitându-se îmbinarea diferitelor tipuri de trenuri, asigurând o capacitate mult mai mare a rețelei actuale.

Trenuri de pasageri și vagoane de mărfuri: Creșterea eficienței vehiculelor viitoare sub aspectul productivității și al capacității. Vehiculele trebuie să comunice unele cu altele și să utilizeze sistemul ATO (pilotare automată) pentru o funcționare optimizată și obținerea de beneficii maxime de pe urma sistemelor de semnalizare inedite. De asemenea, este necesar să se îmbunătățească performanța de frânare, să existe trenuri mai lungi care să transporte mai multă marfă și trenuri care să folosească o tehnologie avansată; toate acestea pentru a permite o valorificare mai bună și reducerea costurilor pe unitate produsă. Îmbunătățirea capacității generale și, în special, a capacității de transport a vagoanelor de mărfuri.

Terminale de mărfuri: Creșterea capabilității, inclusiv a capacității, a gestionării și a traficului terminalelor de mărfuri în timp pentru a beneficia de infrastructura îmbunătățită.

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

O **Disponibilitate a infrastructurii** fiabilă este esențială pentru operatorii și clienții sectorului feroviar. Foaia de parcurs identifică anumite tehnologii și inovații necesare pentru sporirea fiabilității:

- Infrastructura inteligentă, dotată cu o serie de senzori statici și mobili, automatizați și autonomi care pot comunica între ei pentru a oferi un „comentariu coerent” asupra stării actuale și previzionate a infrastructurii
- Instituirea și revizuirea (după caz) a „legilor privind degradarea” care redau stări actuale și previzionate din ce în ce mai precise ale activelor feroviare
- Protocoale de date și informații care permit utilizatorilor să proiecteze sisteme care pot comunica unele cu altele, schimbând și exploatând date și informații de calitate superioară
- Sisteme inteligente și interactive de asistență în planificare care pot stabili priorități și interfața cu operatorii și factorii de întreținere în egală măsură (și care asigură Informarea clientului, după caz)
- Facilități de testare și de date în exploatare „în sistem deconectat” extinse și capabile, precum și probe de instalare „cu mers în gol” pentru a reduce timpul de staționare a sistemului activ în perioada de reînnoire/retehnologizare

Nevoia esențială sub aspectul tehnologiei și inovației recunoscută a îmbunătăți **Capabilitatea infrastructurii** este cerința de a elimina/a reduce impactul trecerilor la nivel asupra operațiunilor feroviare:

- Utilizarea de tehnologii avansate de poziționare a trenurilor, asociate cu sisteme de controlare a trecerilor la nivel cu calea ferată inteligente și la distanță pentru a garanta trecerea sigură a trenurilor la viteza admisă pe linia ferată
- Dezvoltarea și instalarea de sisteme inteligente „cu autoprotejare” care să reducă semnificativ riscul pentru publicul larg, angajații din sectorul feroviar, pietonii locali și traficul vehiculelor
- Modalități inovatoare de întreprindere a analizei comportamentale asociate cu ciclurile de funcționare a trecerii la nivel cu calea ferată pentru a maximiza în același timp fluxul feroviar și cel local (pietonal și al vehiculelor) care optimizează siguranța

Înaintea sistemelor integrate și avansate de gestionare a traficului și a capabilităților aferente (de exemplu, o un rulaj mai apropiat, un control dinamic în bloc etc.) există nevoia de a modela și a previziona operațiunile trenurilor. Se impune existența unui simulator de viteză omogen (HSS) pentru a asigura **Exploatarea infrastructurii** în corelație cu optimizarea capacității operaționale în mod dinamic și repetabil.

Stabilirea unui orar dinamic și în timp real pentru a optimiza **Traseele** este considerată a fi acțiunea cheie pentru eficientizarea operațiunilor; în cazul în care ciclurile de funcționare a stocurilor rulante sunt maximizate pentru servicii și obținerea de venituri. O cerință preliminară tehnologică identificată este stabilirea de comunicații între trenuri și între tren și „bază” cu cerințe inovatoare pentru:

- Comunicații între trenuri (aproape) în timp real cu posibilitate de schimb de informații despre starea trenurilor în condiții de securitate corespunzătoare, în special pentru susținerea optimizării orare în timp real
- Tehnologia comunicațiilor cale-tren este (pentru început) la fel de importantă și trebuie să ofere oportunitatea ca trenul să raporteze cu privire la starea infrastructurii

Este necesară o tehnologie și inovație viitoare, care să fie parțial asigurată prin îmbunătățirea și garantarea comunicațiilor dintre trenuri, pentru a asigura:

- Gestionarea traficului în timp real și operațiunile aferente de asigurare a unui grad înalt de reziliență
- Sisteme de angrenare fără întreruperi
- Sisteme de cuplare în convoi și dinamică
- Funcționare complet autonomă

Creșterea cantității de mărfuri transportate prin rețeaua feroviară europeană reprezintă o cerință cheie, tehnologia și inovația fiind necesare în egală măsură pentru **Vagoane de mărfuri și terminale de mărfuri**:

- Implementarea sau asocierea cu un serviciu integrat global de rezervare a mărfurilor și a sistemelor aferente de gestionare a mărfurilor care să poată maximiza ciclurile de funcționare și reduce la minim rularea vagoanelor de mărfuri goale
- Dezvoltarea de sisteme IT și IS (și de instrumente juridice aferente) care să aibă capacitatea de a autoriza transportul internațional al mărfurilor cu certificare minimă în Europa
- Tehnologie de îmbunătățire a capacității operaționale a vagoanelor de mărfuri
- Inovație pentru extinderea traficului terminalelor de mărfuri, în special cu exploatarea unor sisteme autonome și inteligente de manipulare a mărfurilor

VALOARE

Valoarea derivată din capacitatea, performanța și competitivitatea îmbunătățită se traduce prin costuri reduse (sau evitate), creșterea primirilor de clienți și beneficii economice mai ample. Printre exemplele recente se numără Eurostar, Thalys și TGV care au înlocuit în mare măsură transportul aerian pe rute cheie.

ENERGIA ȘI MEDIUL

Fiecare kWh generat sau folosit dobândește o valoare reală fără un impact dăunător asupra mediului

IMPORTANȚA

Sectorul feroviar european joacă un rol important în reducerea impactului său asupra mediului prin gestionarea emisiilor energetice și asigurarea continuității ofertei pentru a furniza un serviciu fiabil, precum și în utilizarea resurselor disponibile în mod eficient și efectiv. Este necesară o abordare a gestionării energetice la nivelul întregului sistem, inclusiv energia de tracțiune, care predomină, și totodată energia utilizată pentru toate celelalte funcții ale transportului feroviar. Trebuie să se analizeze perspectiva întregii durate de viață a activelor, inclusiv gestionarea pieselor, reciclarea/eliminarea materialelor.

PROVOCĂRI ABORDATE

Material rulant: Creșterea gradului de utilizare a soluțiilor hibride de propulsie care integrează sisteme de stocare a energiei pentru a asigura un interval de funcționare asistată și flexibilitate, precum și dependența redusă de carburanții diesel, alături de creșterea numărului de trenuri eficiente energetic și mai ușoare cu sisteme de tracțiune cu pierderi reduse și, în plus, axarea din ce în ce mai mult pe „punctele de concentrare a emisiilor” (de exemplu, motoare diesel cu funcționare în gol, opriri/porniri neprevăzute).

Infrastructură: Introducerea și apoi maximizarea beneficiului obținut din alimentarea gestionată cu energie folosind tehnologii SMART Grid asociate cu o creștere a locațiilor și a varietății de resurse de alimentare (de exemplu, rețeaua principală, surse regenerabile locale, resurse recuperate etc.), cu o reducere a impactelor aferente asupra mediului.

Operațiuni și gestionare: Asigurarea capacității avansate de conducere în corelație cu sisteme inteligente și adaptive de gestionare a traficului pentru reducerea consumului de energie și creșterea eficienței energetice, precum și obținerea de beneficii pentru mediu în ceea ce privește zgomotul, vibrațiile și emisiile.

Sprijin și comunicații: Implementarea de sisteme paneuropene pentru raportarea asupra indicatorilor de energie și de mediu, precum și de metode cooperative pentru abordarea aspectelor legate de condiții atmosferice extreme și schimbări climatice.

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Materialul rulant consumă o proporție semnificativă din energia utilizată de transportul feroviar și trebuie să fie permanent îmbunătățit sub aspectul eficienței și al eficacității de transformare eficace a resurselor energetice în servicii de tracțiune și servicii de la bord. Cele trei domenii cheie aferente pentru tehnologie și inovație identificate sunt:

- Trenuri mai ușoare: se are în vedere utilizarea de sisteme **mecatronice**, de materiale mai ușoare și de metode inovatoare de reducere a greutății
- Tracțiunea hibridă: se impune aplicarea unei tehnologii inovatoare pentru îmbunătățirea motoarelor **diesel**, precum și dezvoltarea și integrarea de soluții energetice hibride care maximizează eficacitatea operațională. **Resursele energetice**, în special reziliența și disponibilitatea lor pentru angrenarea tracțiunii, sunt avute în vedere în procesul de inovație și pentru a reduce contribuția materialului rulant la impactul asupra mediului
- Auxiliare EE: Sunt necesare sisteme tehnologice și inovatoare pentru reducerea consumului de energie de către sistemele de la bord (încălzire, iluminat etc.).

Infrastructura acoperă distribuția de energie, producerea de energie și utilizarea de energie, în special în gări. Tehnologia și inovația se impune pentru:

- Rețeaua SMART: Se impune asigurarea de sisteme de distribuție a energiei gestionate care să maximizeze în mod calitativ eficiența și raportarea pentru a demonstra utilizarea eficientă a energiei, fiind avută astfel în vedere o abordare paneuropeană a tehnologiei și inovației **rețelei SMART**.
- Alimentarea cu energie pentru tracțiune avansată: O **Alimentare cu energie** susținută și eficientă pentru tracțiunea materialului rulant este esențială pentru operațiunile feroviare și se anticipează progrese inovatoare și tehnologice în domeniul distribuției de energie electrică și dezvoltarea de sisteme de înaltă tensiune, inclusiv o creștere a capacității de returnare în rețea a energiei regenerare.
- Energia pentru alte sisteme decât tracțiunea: Se impun modalități inovatoare pentru susținerea convingerii că există un potențial considerabil de utilizare a resurselor energetice generate local și regenerabile pentru acționarea sistemelor locale **fără tracțiune**, în special în gări și terminale; mai mult, surplusul de energie ar putea fi utilizat/vândut pentru consum local.

Cerința cheie pentru **Operațiuni și gestionare** este de a se crește și a se îmbunătăți permanent gestionarea stocului rulant, permițând acționarea mai eficientă și mai ecologică a acestuia, în mod specific:

- Gestionarea fluxului de trafic: Modalități inovatoare pentru **reducerea energetică** și a impactului asupra mediului prin gestionarea integrată a traficului
- Comunicații între TMS și DAS: Dezvoltarea de sisteme care să asigure creșterea **eficienței energetice** a circulației prin conducere asistată de DAS și legături în timp real cu TMS

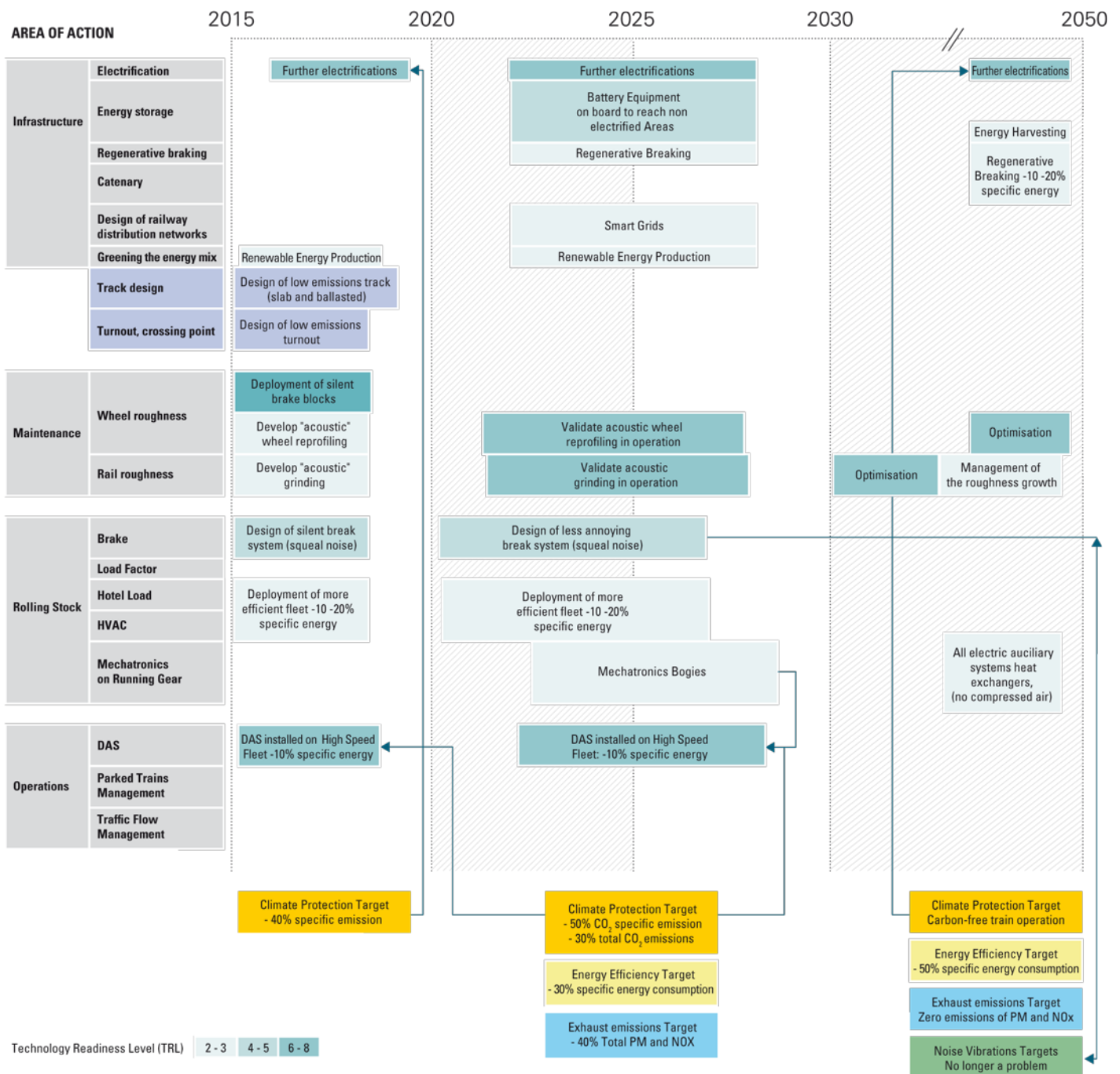
Au fost identificate trei domenii pentru tehnologie și inovație pentru **Susținere și comunicare** sub aspectul energiei și al eficienței:

- Zgomot și vibrații: Este necesar să se reducă nivelurile de **zgomot și vibrații** în sectorul feroviar, precum și să se reducă impactul aferent asupra mediului. Aceasta este o cerință preliminară pentru o funcționare permanentă
- Raportare cu privire la energie și carbon: Sectorul feroviar european trebuie să își măsoare eficiența și eficacitatea energetică într-un mod coerent și uniform pentru a-i permite să analizeze punctele de acțiune și să înțeleagă care este contribuția sa la problemele de mediu
- Schimbări climatice: Incidența crescută a condițiilor atmosferice extreme și a schimbărilor climatice va avea un impact asupra sectorului feroviar; tehnologia și inovația sunt necesare pentru a conferi **rezistență la factorii climatici** și capacitatea de a funcționa și a se redresa în urma evenimentelor asociate cu condiții atmosferice extreme. Se urmărește dezvoltarea de tehnologii care să protejeze infrastructura și trenurile de căldură, apă (precipitații, zăpadă, gheață, inundații etc.) și care să permită asigurarea într-o anumită măsură a unei călătorii de la punctul de plecare la destinație

VALOARE

Energia pentru tracțiune în transportul feroviar european costă între 5 și 19 miliarde de euro, astfel că ar fi foarte apreciate financiar progresele viitoare - trecând peste înjumătățirea asigurată deja între 1985 și 2011. Sporirea performanței de mediu a transportului feroviar, care este deja pe primul loc la nivel de sector, poate contribui la respectarea strategiilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră la nivel global - ținta este o reducere de 40 % de la nivelul din 1990 până în 2050 - în principal prin schimbarea mijloacelor de transport.

Foia de parcurs privind energia și mediu



SIGURANȚA ȘI SECURITATEA

Menținerea siguranței și a securității tuturor persoanelor care utilizează, lucrează pentru sau se conectează la sectorul feroviar european

IMPORTANȚA

Siguranța și securitatea sunt esențiale pentru bunăstarea sectorului feroviar european, a clienților, a angajatorilor și a angajaților din acest sector. La nivel european și național este important să se mențină cel puțin același nivel actual ridicat de siguranță și să se caute să se obțină progrese permanente. În mod similar, și deoarece sectorul feroviar asigură transportul unor volume din ce în ce mai mari de pasageri și mărfuri și utilizează tehnologii IT, acesta trebuie să fie capabil să gestioneze amenințări noi și emergente la adresa securității, în special cele legate de amenințări și terorism în mediul cibernetic. Acest lucru trebuie să fie realizat pentru sistemele feroviare urbane și principale în așa fel încât să nu compromită integritatea călătoriei de la punctul de plecare la destinație, care trebuie să fie neîntreruptă, sau să nu impună bariere nejustificate pentru utilizatorii rețelei.

PROVOCĂRI ABORDATE

Siguranța: Siguranța implică o sarcină de cost aferentă, iar asigurarea nivelului maxim de siguranță a oamenilor și a bunurilor la niveluri adecvate de „afectare a costurilor” este o temă permanentă, la fel ca și dezvoltarea de modalități inovatoare pentru reducerea riscului pentru siguranță și creșterea gradului de conștientizare a siguranței. S-au identificat unsprezece domenii de provocări în care siguranța va beneficia de aplicarea tehnologiei și inovației:

- **Înlocuirea analizei personale cu criterii clare de acceptare sau respingere:** Asigurarea unei evaluări mai stricte și mai cantitative a riscului pentru siguranță și a proceselor decizionale aferente din Europa
- **Recunoașterea organismelor de evaluare în locul schemelor de certificare prin acreditare:** Perfecționarea procesului și nu a procedurii de acreditare pentru siguranță și asigurarea unor niveluri adecvate de certificare în cunoștință de cauză
- **Reducerea timpului de introducere pe piață pentru inovație:** Dezvoltarea de metode inovatoare pentru înțelegerea impactului asupra siguranței și a măsurilor de atenuare aferente timpurii în etapa de modelare și de proiectare a produsului
- **Înlocuirea probelor efectuate în teren, care sunt costisitoare și consumă timp, cu simularea:** Creșterea utilizării simulărilor bazate pe tehnologie pentru evaluarea siguranței produselor și serviciilor noi
- **Beneficierea de proceduri și metode de siguranță prin inovație:** Exploatarea informațiilor și a cunoștințelor care se pot obține prin tehnologii noi și modernizate pentru completarea gradului de conștientizare a siguranței
- **Reechilibrarea siguranței pasive față de cea activă:** Pregătirea și educarea comparativ cu prevenirea și reactivitatea; creșterea gradului de conștientizare a riscurilor pentru siguranță (activ) pentru a reduce nevoia de intervenție și restricționare (pasiv)
- **Adaptarea demonstrațiilor de siguranță acceptate în alte industrii:** Relaționarea cu industrii adiacente sau de altă natură pentru partajarea celor mai bune practici și asigurarea unor capacități proporționale pentru adoptarea/adaptarea unor astfel de metode inedite privind siguranța (în sectorul feroviar) (de exemplu, stabilirea sistemelor de referință)

- **Îmbunătățirea aspectelor de Fiabilitate, Disponibilitate și Capacitate de întreținere (RAM) în contextul siguranței:** Orientarea spre tehnologie și inovație pentru abordarea și soluționarea provocărilor la adresa siguranței, precum și creșterea gradului de conștientizare a beneficiului siguranței, care este posibil prin îmbunătățirea RAM
- **Protejarea operațiunilor digitalizate și automatizate:** Reducerea riscurilor pentru siguranță în corelație cu digitalizarea crescută și funcționarea automată a sistemelor
- **Creșterea siguranței transmodale:** Creșterea siguranței călătoriei de la punctul de plecare la destinație, în special la nivelul schimburilor intermodale, prin colaborarea cu alți operatori și prestatori de servicii
- **Reducerea accidentelor personale:** Abordarea surselor permanente care generează cele mai mari riscuri sub aspectul siguranței pentru personalul feroviar și alți utilizatori - alunecări, împiedicări și căderi: Identificarea de materiale noi și alte soluții pentru reducerea permanentă a acestui domeniu de risc persistent

Securitatea: Sectorul feroviar european se confruntă cu o serie de amenințări la adresa securității; de la simple comportamente greșite ale pasagerilor la incidente internaționale grave. Aceste amenințări se află într-o continuă schimbare și evoluție și apar noi amenințări fără avertizare. Utilizarea metodelor tehnologice și inovatoare este necesară pentru a ajuta la securizarea sectorului feroviar față de amenințările actuale și cele viitoare la adresa securității. Au fost identificate două teme cheie sub aspectul provocărilor:

- **Sporirea protecției:** Creșterea gradului de utilizare a tehnologiei noi și inedite pentru îmbunătățirea securității fizice a pasagerilor și a bunurilor; îmbunătățirea securității procedurale pentru planificarea și gestionarea amenințărilor la adresa securității; îmbunătățirea securității pentru prevenirea nevoii de intruziune; și îmbunătățirea coerentă și constantă a securității cibernetice proporțional cu amenințarea și în concordanță cu aplicarea tehnologiilor digitale
- **Sporirea rezilienței:** Creșterea gradului de utilizare a tehnologiilor noi și inedite pentru limitarea daunelor și a impactului unui incident de securitate; creșterea vitezei și a capacității de aplicare a nivelurilor de indisponibilitate; îmbunătățirea cooperării, a comunicării și a proceselor și procedurilor de gestionare a urgențelor, alături de gestionarea pentru recuperare rapidă prin care transportul feroviar poate reveni rapid la starea de funcționare normală

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Sub aspectul **Siguranței**, nevoile cheie de tehnologie și inovație identificate sunt armonizate cu zece teme:

- **Înlocuirea analizei personale cu criterii clare de acceptare sau respingere:** Dezvoltarea de criterii obiective de acceptare/respingere - sunt necesare aspecte tehnice și procese aferente, precum și transparență
- **Recunoașterea organismelor de evaluare în locul schemelor de certificare prin acreditare:** Stabilirea și promovarea criteriilor de recunoaștere
- **Timpul de introducere pe piață pentru inovație:** Dezvoltarea de modalități tehnologice și inovatoare inedite pentru reducerea barierelor nejustificate din calea inovației; în special în ceea ce privește instrumentele inovatoare pentru volume mari de date și analitica datelor
- **Înlocuirea probelor efectuate în teren, care sunt costisitoare și consumă timp, cu simularea:** Asigurarea de standarde pentru acceptarea de către industrii a instrumentelor de simulare și îmbunătățirea generală a aplicabilității metodelor de siguranță în funcție de riscuri

- **Procedurile și metodele de siguranță ar trebui să beneficieze de inovație:** Modalități inovatoare de monitorizare a tehnologiei pentru a descoperi eventuale oportunități inedite în privința siguranței și asigurarea transparenței și a reglementării aferente de susținere a acesteia, cu acordarea unei atenții deosebite factorilor umani (FU)
- **Reechilibrarea siguranței pasive față de cea activă:** Tehnologia este necesară pentru reducerea dispozițiilor pasive privind siguranța și compensarea prin contribuții inovatoare active privind siguranța (de exemplu, metode educaționale îmbunătățite)
- **Adaptarea demonstrațiilor de siguranță acceptate în alte industrii:** Modalități inovatoare pentru realizarea de comparații inițiale și apoi urmărirea reducerii standardelor de siguranță unice/specifice sectorului feroviar prin adaptarea standardelor pentru siguranță din industria comună
- **Îmbunătățirea aspectelor de Fiabilitate, Disponibilitate și Capacitate de întreținere (RAM) în contextul siguranței:** Trebuie să se facă cercetări sub aspectul contribuțiilor privind siguranța din RAM într-o sferă mai amplă decât siguranța tehnică și, în special, cercetări în domeniul interfeței om-mașină (IOM) și al interfeței organizaționale din cadrul RAM
- **Digitalizare, automatizare și funcționare autonomă:** Tehnologie și inovație pentru evaluarea impacturilor relevante ale automatizării și funcționării automate asupra siguranței și apoi stabilirea dacă/cum trebuie să fie îmbunătățit cadrul legal pentru susținerea noilor provocări
- **Siguranță transmodală:** Modalități inovatoare de dezvoltare a unei metode de siguranță pe parcursul întregii călătorii de la punctul de plecare la destinație și în lanțul logistic al transportului de mărfuri în corelație cu dezvoltarea de cadre juridice și de sisteme de standardizare

Sectorul feroviar european se confruntă cu o creștere a varietății și a intensității amenințărilor la adresa securității și se orientează spre tehnologii și inovații care să asigure modalități noi și îmbunătățite de protejare a pasagerilor, a angajaților și a activelor feroviare:

- **Securitate fizică:** Inovație în identificarea schimbărilor care se produc în starea sau locația componentelor și/sau a activelor, tehnologie pentru susținerea identificării și verificării biometrice fără încălcarea drepturilor personale în scopul sporirii securității clienților, a angajaților și a mărfurilor
- **Securitate procedurală:** Inovație pentru maximizarea capacității angajaților de a gestiona și a spori securitatea prin aplicarea de tehnologii inedite; inovație pentru reducerea impactului activităților asociate securității (de exemplu, căutarea) în special în legătură cu utilizarea de modalități de automatizare și inedite pentru identificarea situațiilor de securitate critice, care sunt oferite de sisteme informatice noi și modernizate
- **Securitate percepută:** Modalități inovatoare de asigurare a percepției securității pentru utilizatorul transportului feroviar care să nu fie evidente sau acoperite, precum și de îmbunătățire a metodelor tehnice de securitate, în special rolul pe care îl poate juca industria mass-media în sensibilizarea cu privire la securitate pe parcursul călătoriilor de la punctul de plecare la destinație
- **Securitate cibernetică:** Tehnologia și inovația sunt necesare pentru analiza securității bazate pe riscuri față de securitatea bazată pe reguli cu scopul de a îmbunătăți arhitectura rețelei feroviare sub aspectul securității. În mod similar, trebuie să se înțeleagă cerințele de securitate pentru rețelele IT hibride (rețele partajate față de rețele autonome), în special metodele de criptare și gestionarea aferentă (securizarea datelor din rețelele deschise). Există nevoia

implicită de a înțelege riscurile asociate utilizării programelor cu sursă deschisă și de a căuta tehnologii inedite și emergente pentru îmbunătățirea interfețelor de date sub aspectul securității, al capacității de detectare a anomaliilor și al capacității de gestionare a amenințărilor la adresa securității (volume mari de date și analitica datelor). Arhitectura rețelelor integrate ar trebui să reprezinte un obiectiv specific. Sunt necesare procese și aplicații din ce în ce mai inteligente și inedite pentru a previziona amenințările la adresa securității, în special cu privire la platforma de comunicare viitoare 5G.

Pentru a susține progresele în domeniul securității, va fi necesară de asemenea **Creșterea rezilienței**:

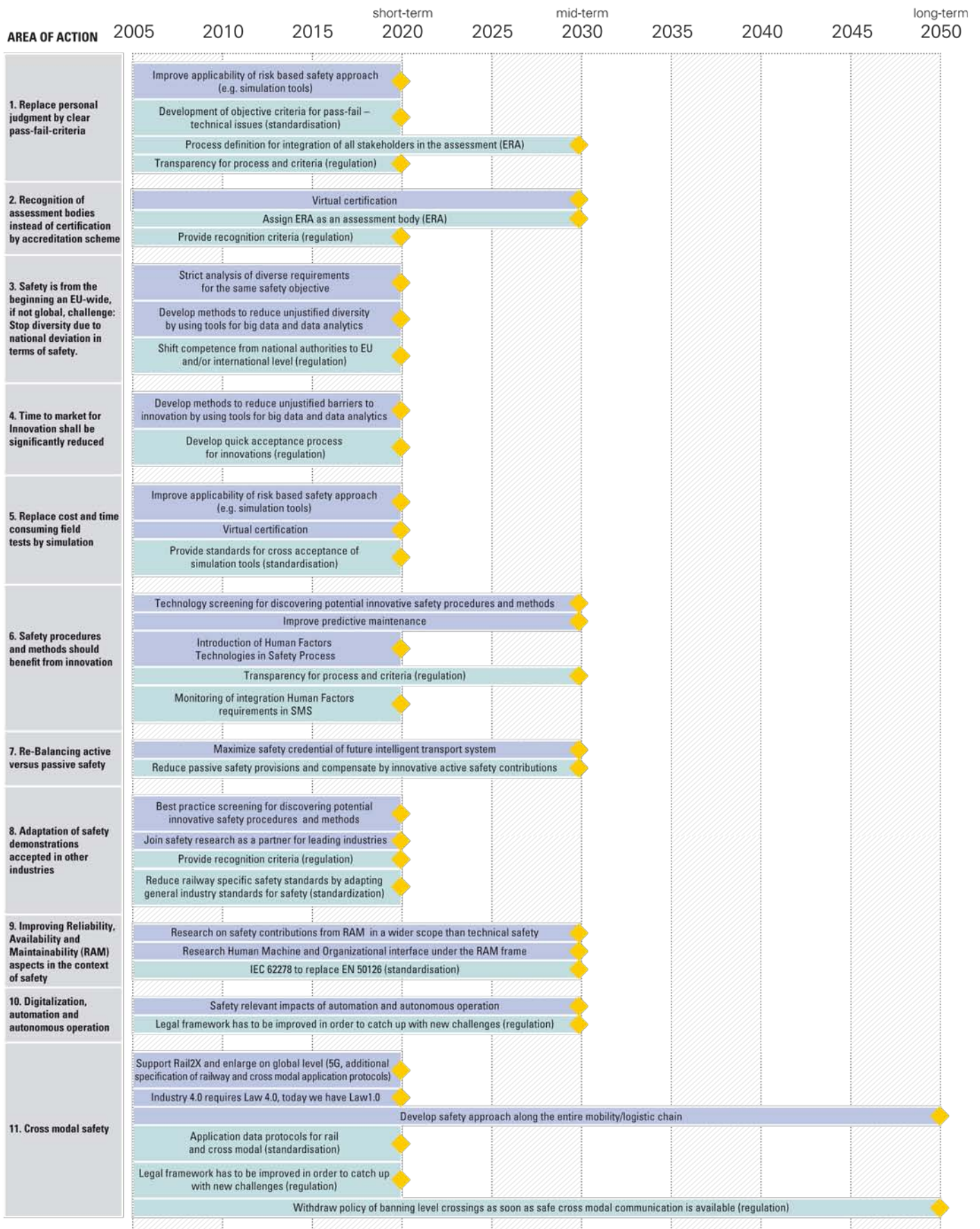
- **Reducerea daunelor și a impactului:** Sunt necesare rețele cibernetice feroviare autonome și inovatoare (posibil folosind metode de rețele paralele) în plus față de recurgerea la internetul public pentru sisteme securizate pentru siguranță, control, M2M, întreținere. Aici se include totodată nevoia de asigurare a metodelor, procedurilor și algoritmilor de gestionare a continuității activității (GCA) pentru a proteja funcțiile vitale prin renunțarea intenționată la funcțiile care nu sunt vitale și a componentelor hardware aferente.
- **Nivel de indisponibilitate:** Modalități inovatoare pentru asigurarea de progrese sub aspectul economic și de securitate în corelație cu sisteme de indisponibilitate
- **Gestionarea urgențelor:** Este necesară o tehnologie pentru îmbunătățirea timpului de răspuns și a capacității aferente de limitare a consecințelor unui atac fizic sau virtual asupra sistemelor feroviare sau a unora adiacente
- **Gestionarea recuperării:** Sunt necesare metode inovatoare și tehnologii aferente inedite pentru a accelera timpul necesar reluării funcționării feroviare și relansării proceselor economice esențiale după un incident major

VALOARE

Inovația pentru sporirea siguranței, asociată cu strategii actuale, are potențialul de a reduce semnificativ media (în ultimii ani) de 40-45 de fatalități ale pasagerilor și numărul mult mai mare de vătămări grave și minore care se produc în fiecare an în sectorul feroviar european, precum și de a îmbunătăți protecția personalului feroviar.

Reducerea riscurilor pentru securitate și protecția și reziliența sporită prin prevenirea chiar și a unui singur incident major și poate a mai multor evenimente de securitate mai reduse ca intensitate ar avea o valoare imensă pentru clienții și angajații din sectorul feroviar, precum și pentru societate, în general.

Foia de parcurs privind siguranța

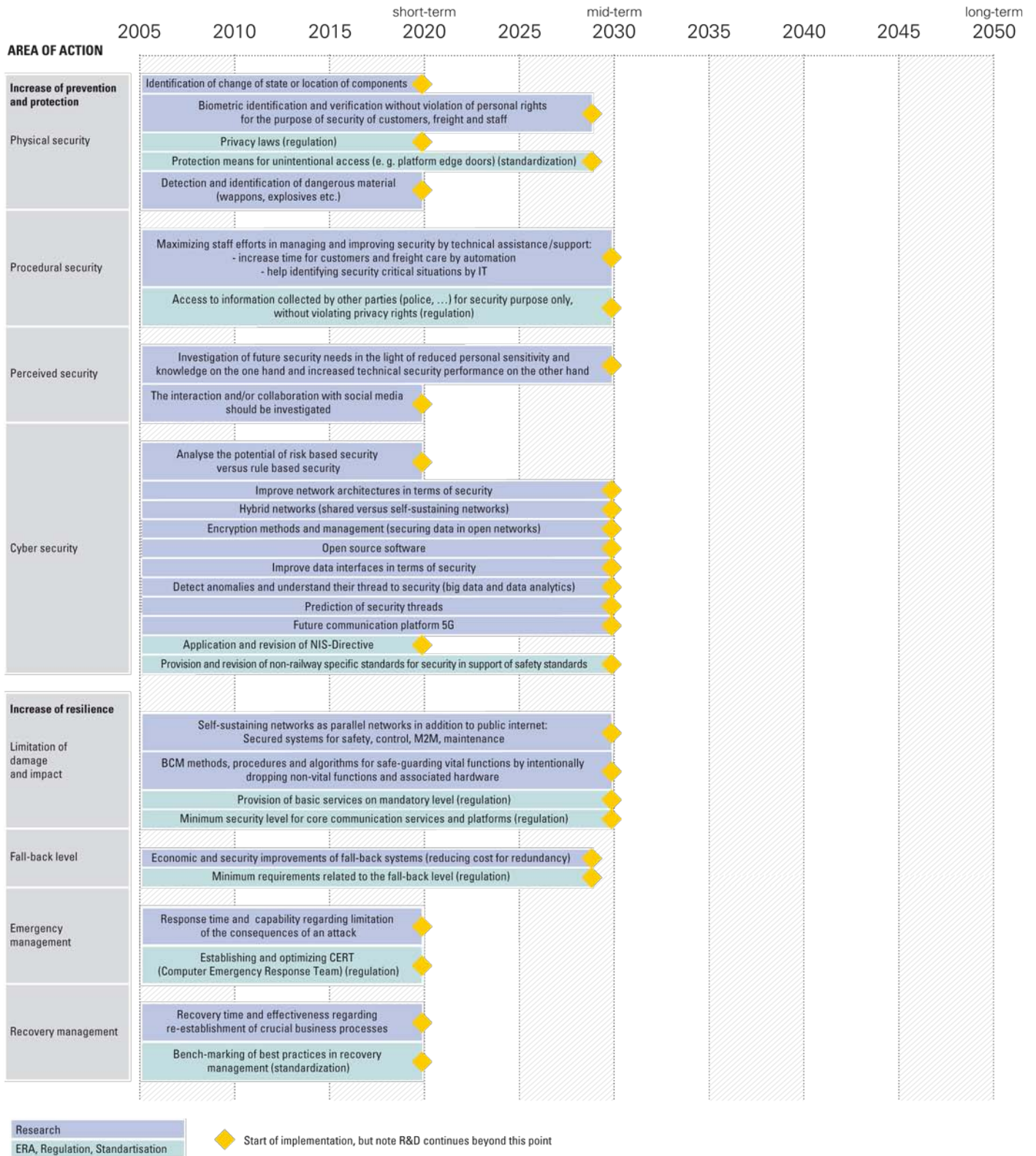


Research

ERA, Regulation, Standardisation

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

Foia de parcurs privind securitatea



4. ACTIVE

CONTROL, COMANDĂ ȘI COMUNICARE

Un control precis, comandă flexibilă și comunicații conectate în întreaga Rețea feroviară europeană

IMPORTANȚA

Sistemele de control, comandă și comunicații (CCC) sunt esențiale pentru eficientizarea și sporirea siguranței rețelelor de transport și a operațiunilor aferente; sistemele CCC flexibile oferă operatorilor de trenuri capacitatea de a furniza servicii excelente pentru clienți cu cerere variabilă într-un mod economic. Se anticipează că noua tehnologie digitală (inclusiv cea dezvoltată pentru 5G) va permite introducerea sigură a unui nou concept de funcționare bazat pe mersul trenurilor mult mai apropiat unele de altele și cu un nivel mai mare de automatizare a funcționării trenurilor. Aceasta ar putea sta la baza unei tranziții fundamentale în economia companiilor feroviare.

PROVOCĂRI ABORDATE

Gestionarea traficului în timp real: Modernizarea sistemelor de gestionare a traficului pentru a beneficia de tehnologiile noi și emergente: trecerea de la blocul fix la blocul electronic la controlul fără bloc; permiterea rulării la distanțe foarte mici (în convoi) prin „cuplarea virtuală” a trenurilor; exploatarea creșterii capacității operaționale și a flexibilității aferente în furnizarea serviciilor pentru a beneficia la maxim de infrastructura existentă. Depășirea capacităților actuale ERTMS și îndreptarea spre o funcționare automatizată a trenurilor.

Integrare: Susținerea unei abordări modulare pentru dezvoltarea, construirea și integrarea capacității CCC dintr-o perspectivă cuprinzătoare a sistemelor. Bazarea acestora pe o arhitectură funcțională deschisă pentru a evita dependența de sisteme înregistrate cu titlu de proprietate și învechirea determinată de progresele tehnologice.

Securitate: Asigurarea unor sisteme de securitate dinamice care să ofere permanent niveluri adecvate de securitate fizică și cibernetică pentru operator și client în egală măsură și care să fie reactive la amenințările noi, emergente și ipotetice.

Reziliență: Creșterea rezilienței sistemelor CCC primare la toate formele de incidente neprevăzute și dezvoltarea unor sisteme secundare cu reacție rapidă care să poată prelua fără întreruperi și menține nivelurile de serviciu pe durata restabilirea sistemului primar.

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Sunt necesare tehnologii și inovații pentru realizarea de progrese sistematice care să permită **Sistemelor de gestionare a traficului în timp real** să își valorifice potențialul. Printre domeniile de prioritate se află:

- Controlul autonom al trenurilor
- Localizarea și integritatea trenurilor
- Conducerea inteligentă (de exemplu, prin conștientizarea mediului; conducerea ECO)
- Reducerea costurilor de exploatare

Un obiectiv semnificativ pentru Gestionarea traficului în timp real este contribuția acesteia la creșterea capacității operaționale a sectorului feroviar european și sunt necesare tehnologii pentru a asigura:

- Capacitatea de gestionare a fluxului de trafic în timp real
- Sisteme de informare a conductorilor (DAS), în special cu privire la informații despre „semnalizare viitoare”
- Sporirea capacității de funcționare a trenurilor independent de sisteme bazate pe detectarea liniei

Integrarea rapidă și economică, fără efort a sistemelor CCC reprezintă o cerință cheie, iar accesibilitatea tehnologiei și a inovației reprezintă un factor determinant semnificativ. Printre nevoile identificate se află:

- Sistemele CCC modulare, cu îndreptarea atenției spre calificarea și testarea în afara trenului, care să permită o modernizare rapidă și simplă a sistemului
- O structură standard robustă și economică, testarea, instalarea și întreținerea infrastructurilor de semnalizare (prioritate de dezvoltare)

Un alt domeniu cheie asociat cu integrarea este interoperabilitatea;

- Sistemele CCC trebuie să asigure interoperabilitate paneuropeană, care să fie garantată prin specificații, teste și practici de recepție.
- Sistemele esențiale de la bord (de exemplu, sistemele IT de la bord) vor trebui să echilibreze autonomia cu interoperabilitatea sistemelor asociate pentru linii.
- Sistemele de frânare ale materialului rulant (mai ales în transportul de mărfuri) vor fi proiectate astfel încât să permită garniturilor noi de tren să funcționeze în condiții de siguranță, oricare ar fi compoziția acestora.

Este important ca sistemele CCC să continue să respecte nivelurile cerute de **Securitate** și să mențină funcționarea fără probleme în fața amenințărilor aflate în permanentă schimbare și evoluție. Cerințele cheie identificate sub aspectul tehnologiei și inovației sunt în:

- Securitatea comunicațiilor: mai ales securitatea GSM-R crescută, fără compromiterea siguranței sau a operațiunilor
- Securitatea cibernetică; adaptarea la limbajele de semnalizare transeuropene și comune și securizarea conectivității crescute a sistemelor disparate în rețea

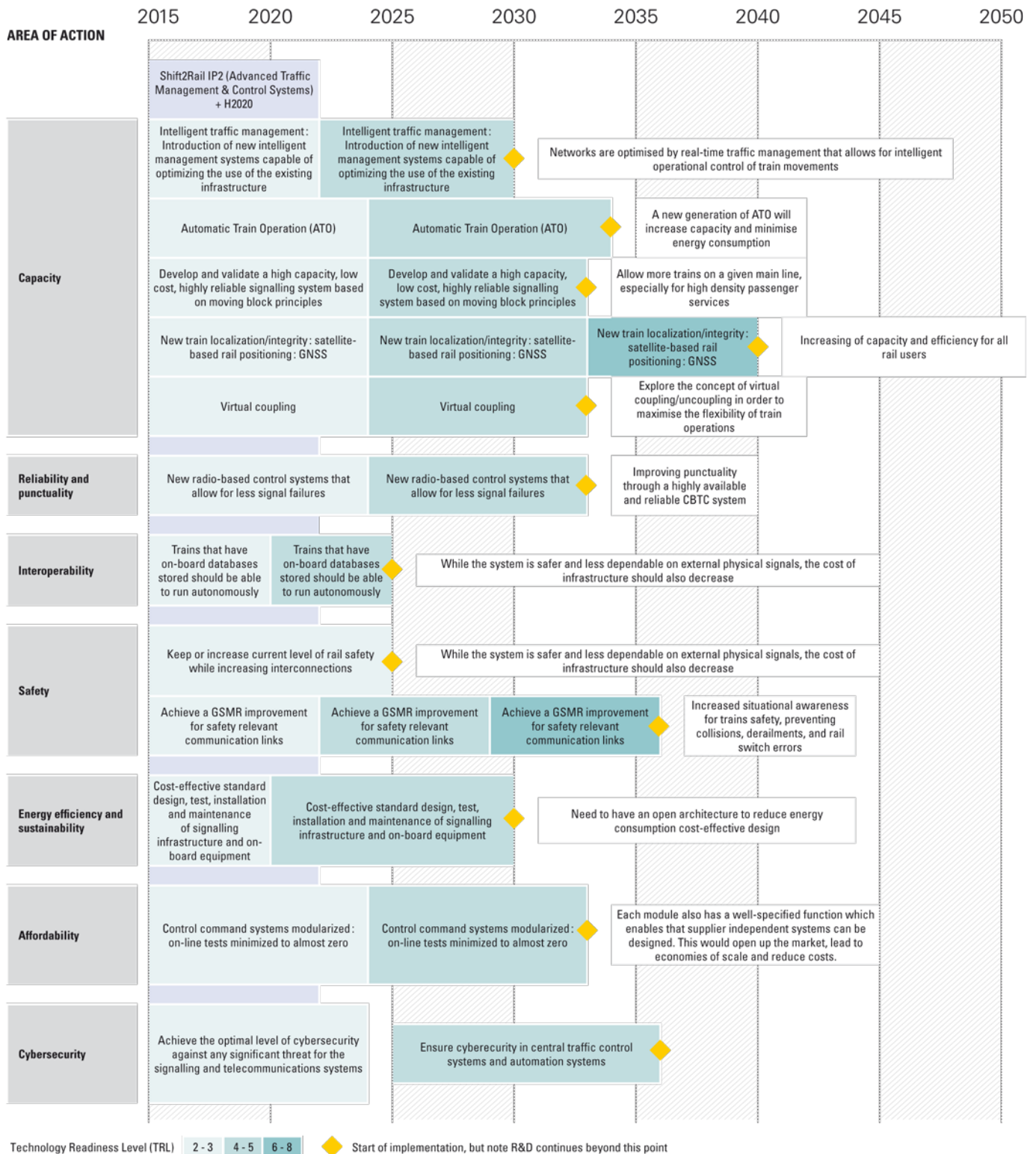
Sectorul feroviar european va trebui să devină din ce în ce mai rezilient față de riscurile și amenințările operaționale existente și cele noi. Se anticipează metode inovatoare pentru îmbunătățirea **Rezilienței** și accelerarea timpului de restabilire după incidente, acestea putând fi abordate prin:

- Îmbunătățirea costului activelor pe întreaga durată de funcționare, precum și a disponibilității și posibilității de întreținere aferente prin recurgerea la o abordare inovatoare și modulară a structurii sistemului
- Sistemele de consiliere (asistare) a conductorilor (DAS) utilizate pentru reducerea riscului de avarii induse de control
- Integrarea crescută a sistemelor CCC pentru a asigura redundanța operațională armonioasă la degradare pentru a permite operatorilor să furnizeze servicii acceptabile în pofida incidentelor neprevăzute

VALOARE

Valoarea primară derivă din crearea și utilizarea unei capacități operaționale suplimentare în rețeaua feroviară existentă. Valoarea dublării capacității operaționale în Europa, presupunând o adoptarea respectivei capacități suplimentare în proporție de 50 %, este estimată la 22 de miliarde de euro în venituri (pe baza cifrelor din 2012). De asemenea, se va fi evitat costul ridicat al unei infrastructuri suplimentare.

Foia de parcurs privind controlul, comanda și comunicarea



INFRASTRUCTURA

O infrastructură inteligentă care să prevină și să raporteze cu privire la starea sa, alături de o înțelegere automatizată sau autonomă care să nu aibă un impact asupra serviciilor pentru clienți

IMPORTANTĂ

Sectorul feroviar nu poate furniza servicii dependente de costuri fără o infrastructură fiabilă, rezilientă și economică. Elaborarea unei infrastructuri noi și întreținerea infrastructurii existente reprezintă cea mai mare investiție și presupune cele mai mari costuri pentru sectorul feroviar european. Este important ca tehnologia și inovația să ofere oportunități de reducere a costurilor asociate cu infrastructura, totodată cu o creștere a gradului de disponibilitate și a capacității de satisfacere a cererii de servicii.

PROVOCĂRI ABORDATE

Construirea și întreținerea infrastructurii: Abordările tehnologice și inovatoare sub aspectul construirii și întreținerii infrastructurii feroviare vor deveni tot mai importante pentru a asigura reziliența sectorului feroviar la cerințele fluctuante, permițând o construcție și o întreținere convenabilă, precum și ușurința actualizării și a introducerii în modalități noi de lucru și flexibilitatea abordării piețelor emergente și a celor aflate în curs de dezvoltare. În viitorul apropiat, sunt necesare sisteme inovatoare pentru abordarea provocărilor asociate formelor liniilor, comutărilor și trecerilor la nivel, precum și materiale inedite cu o durată mare de valabilitate și cu o amprentă scăzută de carbon. Infrastructura feroviară existentă trebuie să fie prevăzută cu un sistem de monitorizare inteligentă pentru a preveni avariarea costisitoare și a sprijini întreținerea predictibilă.

Sisteme de sprijin și servicii bazate pe infrastructură: Există trei domenii cheie de abordat pentru a asigura îmbunătățirea permanentă a fiabilității, a disponibilității și a posibilității de întreținere a sectorului feroviar european:

- **Infrastructură fiabilă și rezilientă:** O abordare paneuropeană inedită pentru sporirea fiabilității activelor și serviciilor, cu scopul persistent de a îmbunătăți planificarea întreținerii și a reduce numărul de evenimente/incidente neprevăzute, alături de îmbunătățirea capacității de restabilire a sistemului după activități planificate și neplanificate.
- **Infrastructură inteligentă:** Exploatarea activelor și a senzorilor cu cantități crescute de informații, care sunt prevăzute cu capacitatea de auto-învățare și care oferă informații concise și analizate cu privire la starea actuală și cea previzionată. Provocarea este de a permite gestionarea incidentelor înainte ca acestea să apară.
- **Conștientizarea situației:** Pentru a preveni avariarea costisitoare și a susține întreținerea predictibilă, este important să se analizeze în timp real și aproape în timp real datele, informațiile și cunoștințele care se oferă pentru susținerea procesului decizional operațional și de întreținere, mai ales în ceea ce privește informarea cu privire la incidente, securitatea, siguranța și intervențiile planificate.

Guvernanța, gestionarea și finanțarea infrastructurii: Infrastructura feroviară reprezintă o suită cooperativă și complexă de sisteme interactive în cadrul unui domeniu al transportului și mai larg și inerent mai complex. Este esențial să existe posibilitatea de gestionare eficientă și convenabilă a acestuia:

- **Optimizarea performanței:** Creșterea capacității sistemelor infrastructurii de a conlucra și de a lucra cu sisteme adiacente (de exemplu, sisteme de schimb intermodal) fără întrerupere și în mod inteligent, mai ales în ceea ce privește furnizarea de date de calitate superioară și prompte pentru procesul decizional operațional. Aceasta determină o creștere a provocării pentru instrumente de modelare inovatoare, abordări ale ciclului de viață și ale modularizării la nivelul întregului sistem, precum și capacitatea crescută de a gestiona condiții atmosferice extreme și schimbări climatice.
- **Conectivitate pe parcursul întregii călătorii:** Sectorul feroviar este un element esențial în cadrul călătoriilor internaționale de la punctul de plecare la destinație pentru pasageri și mărfuri; și acesta trebuie să ofere o alternativă de calitate superioară și dorită la călătoriile aeriene pe distanțe scurte și medii, precum și interschimbabilitatea modală fără întreruperi, fără întârzieri inutile și cu reglementări minime.
- **Accesul mărfurilor:** Provocarea cheie pentru transportul de mărfuri este să se faciliteze tot mai mult accesul operatorilor de mărfuri la terminale de mărfuri (și de pasageri) din ce în ce mai mari, iar apoi aceștia să își vadă marfa încărcată, transportată și descărcată rapid cu ajutorul proceselor automatizate, alături de o creștere a capacității de a transporta mărfurile peste granițe internaționale pe trenuri de mărfuri ecologice și rapide care sunt integrate în lanțuri logistice multimodale.

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Factorii determinanți financiari și sociali impun industriei feroviare să caute modalități noi și inedite de **construire și întreținere a infrastructurii**. Aceasta impune industriei să caute sisteme tehnologice și inovatoare noi și emergente asociate cu:

- Materiale inedite, exploatarea, spre exemplu, a potențialului materialelor cu amprentă redusă de carbon, materiale emergente (de exemplu, grafenul, spuma de metal) și utilizarea crescută a materialelor reciclate
- Adoptarea de procese și tehnologii noi, cum ar fi nanotehnologia, biotehnologia
- Modularizarea activelor și componentelor infrastructurii
- Utilizarea crescută a Gestionării informatice a clădirilor (BIM)
- Monitorizarea și automatizarea eficientă a proceselor de întreținere rapidă
- Înțelegerea mai bună a avariilor din infrastructură, ceea ce determină reducerea costului asociat duratei de funcționare a activelor
- Cunoștințe noi despre oboseala de contact la rulare și alte defecțiuni care apar la capetele de șină, cum ar fi undulațiile șinelor
- Noi principii privind aparatele de cale mai fiabile, silențioase și care permit viteze mai mari

Trebuie să existe o axare crescută pe asigurarea faptului că infrastructura feroviară poate să abordeze provocările emergente și viitoare, cum ar fi schimbările climatice, evenimentele de condiții atmosferice extreme, noile gabarite pentru marfă, noi sisteme de control și comandă pentru gestionarea traficului și, mai ales, că poate să beneficieze de tehnologiile comunicaționale noi.

Pe măsură ce cererea pentru servicii feroviare crește înaintea capacității de construire a unor linii noi, sectorul feroviar va căuta ca tehnologia și inovația să asigure posibilitatea de a maximiza capacitatea operațională (mai exact, funcționarea curentă) și vor fi necesare **sisteme și servicii de susținere a infrastructurii** sofisticate, inteligente și conectate care vizează:

- Asigurarea unei infrastructuri **fiabile și reziliente** în care norma să fie monitorizarea stării de la distanță, condiționarea și întreținerea în funcție de riscuri, cu susținerea prin planificarea coerentă și cooperativă a întreținerii. Sistemele infrastructurii trebuie să fie extrem de și previzibil de fiabile și reziliente, să poată oferi o restabilire armonioasă și rapidă a funcționării normale după deteriorare dacă se produce un impact asupra acesteia printr-un incident neprevăzut.
- Dezvoltarea tehnologiei senzorilor și a algoritmilor semantici aferenți pentru a exploata o cantitate crescută de cunoștințe care se pot utiliza și care „circulă” în jurul sistemelor infrastructurii în timp real. Aceasta, dacă este asociată cu un cadru robust al sistemului, va determina o **Infrastructură inteligentă** la un nivel crescut care poate monitoriza, gestiona și, în unele cazuri, asigura reparații automate.
- Senzorii foarte sofisticati și conectați, precum și integrarea acestora cu sisteme de tren la bord ar putea facilita trecerea proporționată la **Informarea cu privire la situație** care să fie exploatată prin procese decizionale automatizate și operaționale. Se impun sisteme tehnologice pentru a evalua situații emergente și intervenții inedite și inovatoare aplicate înainte să se ajungă în situații critice și, mai mult, se pot transmite elemente informaționale către sistemele clienților, pentru a fi folosite la informarea și orientarea pasagerilor (și a mărfurilor).
- Aparaturi pentru tehnologii de verificare noi, monitorizarea la distanță și evaluarea stării tunelurilor, a taluzurilor și a podurilor. Sisteme de monitorizare portabile la bord cu conectarea datelor de infrastructură și a performanței vehiculelor.

O particularitate a sistemelor viitoare de asistență va fi capacitatea acestora de a optimiza în mod dinamic transportul feroviar și a oferi operatorului flexibilitate, precum și niveluri crescute de satisfacție pentru companiile feroviare și alți clienți.

Este necesară o **Guvernare, gestionare și finanțare a infrastructurii** îmbunătățită și sporită, proporțional cu implementarea de tehnologii noi și inovații în construirea, întreținerea și funcționarea sectorului feroviar. Mai mult, în context european acestea vor trebui să fie consecvente la nivel transfrontalier pentru a maximiza oportunitatea unor călătorii neîntrerupte de la punctul de plecare la destinație. Deși cu dependența de costuri, va exista o nevoie persistentă de asigurare a unor servicii feroviare de calitate superioară, flexibile și îmbunătățite. Tehnologia și inovația joacă în egală măsură un rol esențial în posibilitatea de echilibrare a costurilor și a așteptărilor din partea serviciilor:

Printre inovațiile tehnice specifice pentru infrastructură se află:

Materiale:

- Materiale reziliante pentru utilizare la formarea șinelor
- Materiale pe bază de nanotehnologie cu auto-recuperare pentru utilizare la structuri
- Materiale impermeabile cu durată de viață extinsă pentru zidărie

Metodologii de verificare:

- Sistemele pentru monitorizarea stării șinelor la distanță
- Aplicarea tehnicilor hiperspectrale, ultrasonice, SONAR și LIDAR
- Verificări cu roboți, UAV, vehicule aeriene hibride și sateliți
- Utilizarea trenurilor de serviciu pentru verificări regulate
- Algoritmi îmbunătățiți pentru analiza predictibilă și intervenția promptă

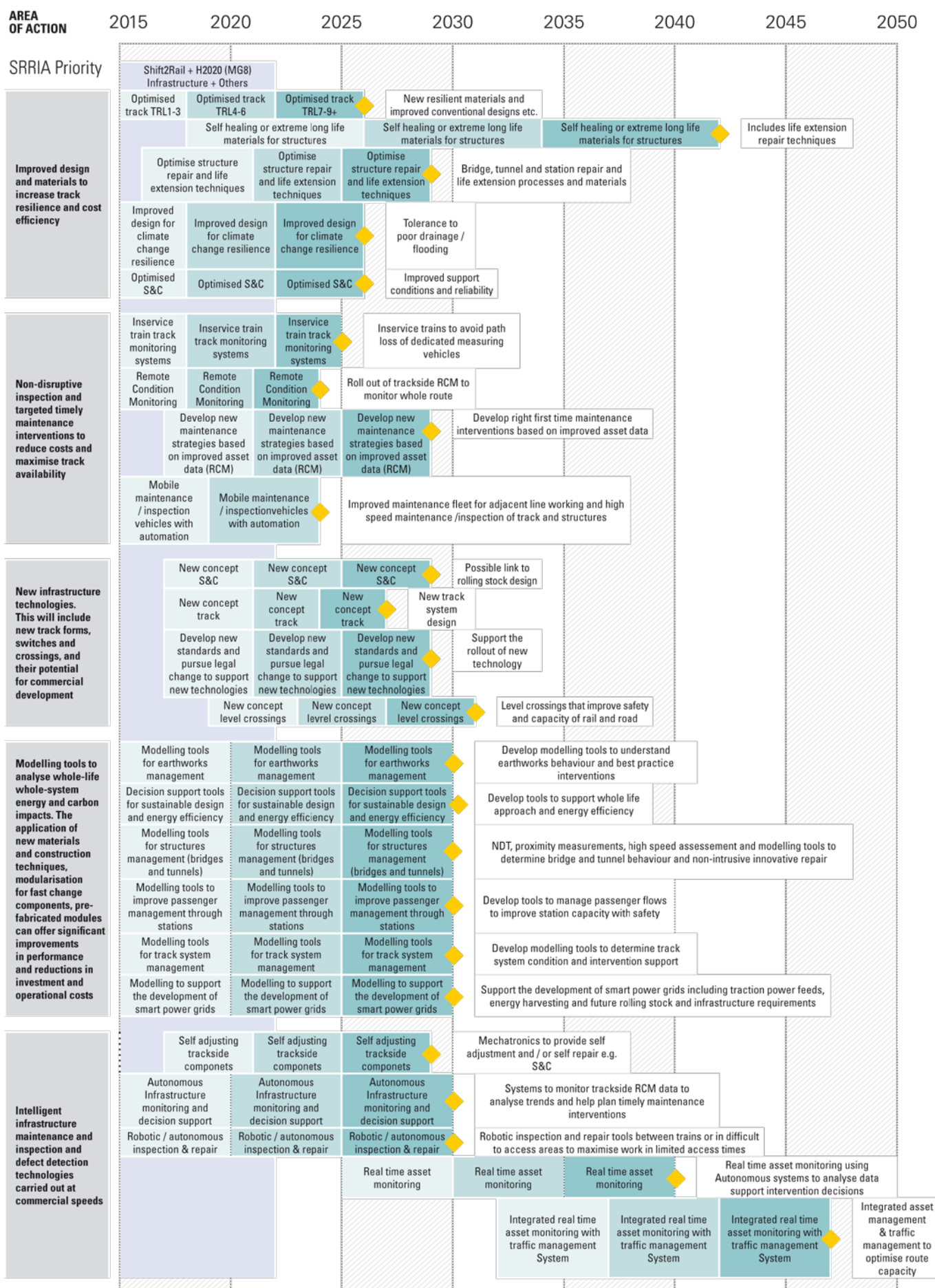
O nouă structură a infrastructurii:

- Noi structuri de trecere la nivel axate pe utilizatori
- Noi structuri ale sistemelor de cale simplificate pentru a exploata dezvoltarea de boghiuri mecatronice
- Instrumente de modelare pentru susținerea înțelegerii unei serii de procese fizice și a eventualelor rezultate și a impacturilor economice ale intervențiilor - comportamentul săpăturilor, comportamentul podurilor și tunelurilor, reacția sistemului de linii la încărcături, reacția S&C la condiții atmosferice, sisteme energetice, rețele de curent și valorificarea energetică, fluxul de pasageri în gări, efectele la nivelul întregului sistem.
- Metodologii inedite de întreținere a șinelor, inclusiv mecatronica.

VALOARE

Reducerea echipamentelor pentru șine bazate pe semnalizarea în cabină, asociate cu beneficiile care decurg din exploatarea și valorificarea „infrastructurii inteligente”, ar putea determina economii semnificative de costuri de exploatare și capitale. Spre exemplu, înjumătățirea costurilor (de exploatare) cu întreținerea infrastructurii până în 2040 ar asigura o economie de 12 miliarde de euro pe an și reducerea costurilor de reînnoire/înlocuire cu 75 % (9 miliarde de euro pe an).

Foia de parcuri privind infrastructura



MATERIAL RULANT

Un material rulant inteligent se gestionează în mod activ pentru a asigura o performanță eficientă și economică

IMPORTANȚA

Capacitatea și confortul materialului rulant este probabil cel mai mare factor asociat cu experiența clientului; pasagerii caută un acces ușor, un loc confortabil și suficient într-un mediu de servicii plăcut. Operatorii de mărfuri solicită o capacitate economică, manipularea ușoară a mărfurilor la încărcarea și descărcarea din tren și, în plus, o trecere rapidă între terminale.

PROVOCĂRI ABORDATE

Confort și conectivitate: Una dintre provocările cheie este de a oferi și a asigura un stoc rulant mai capabil și mai confortabil pentru pasageri și de a menține atractivitatea acestuia pe toată durata sa de funcționare, cu îmbunătățiri aferente ale performanței, cum ar fi sistemul de frânare, cuplajul și accesul pasagerilor.

Raportul calitate-preț: Promovarea unor standarde și elemente de structură comune pentru materialul rulant pentru a încuraja existența unui lanț de aprovizionare mai amplu și mai competitiv pentru a accelera și a permite în general implementarea de soluții noi pentru material rulant la nivelul pasagerilor și al mărfurilor. Factorii determinanți sunt reducerea masei, îmbunătățirea capacității și accesibilitatea liniilor, precum și reducerea generală a costurilor pe durata de funcționare asociate cu achizițiile, operațiunile și întreținerea.

Serviciu fiabil: Creșterea disponibilității și a fiabilității materialului rulant, utilizându-se tehnologii noi și emergente care necesită o întreținere minimă și care prezintă potențialul unor modernizări rapide prin utilizarea crescută de subsisteme și module comune și interschimbabile.

Mediul de călătorie: Materialul rulant nou și modificat va fi ecologic, existând și provocări aferente de contribuie la reducerea zgomotului și a vibrațiilor pentru pasageri (și mărfuri) și pentru publicul larg din apropierea căilor ferate.

Caracterul ecologic: Materialul rulant trebuie să fie foarte eficient energetic și să nu afecteze mediul, acestea putând fi realizate prin utilizarea de tehnologii fără emisii de carbon, materiale reciclabile, prin operațiuni optimizate și eficiente energetic și dependența redusă de carburanți cu particule mari.

Transportul de mărfuri: Provocările cheie pentru materialul rulant dedicat mărfurilor rezidă în asigurarea unor vagoane mai rapide, mai inteligente și cu o capacitate mai mare cu o reducere semnificativă a ciclului de viață și a costurilor de exploatare pentru a asigura competitivitatea și atractivitatea transportului feroviar de mărfuri.

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

- Pentru transportul de pasageri, tehnologia și inovația sunt necesare pentru a aborda Confortul și Conectivitatea materialului rulant, cu un accent deosebit pe: instrumente de proiectare moderne, materiale noi și structuri mai ușoare pentru interioare confortabile, spațioase și configurabile care să permită trenurilor să servească o serie de tipuri de pasageri și călătorii, noi subsisteme inovatoare pentru o performanță acustică mai bună și confort care vizează sporirea atractivității interioarelor, conectivitatea îmbunătățită asigurată de performanța operațională îmbunătățită (de exemplu, accelerare și frânare lină), capacitatea de preluare la bord și de coborâre a pasagerilor în stațiile de tranzit și de a pregăti trenul pentru o altă călătorie la stațiile terminale (mai exact, gestionarea timpului de staționare).
- Întregul material rulant va trebui să fie foarte economic în achiziționare, funcționare și întreținere pentru a asigura îmbunătățiri continue sub aspectul **Raportului calitate-preț**. Printre obiectivele importante privind abordările tehnologice și inovatoare se află:
 - Creșterea competitivității lanțului de aprovizionare a materialului rulant european prin implementarea de produse și soluții inovatoare cu „întreținere zero”
 - Extinderea gamei de subsisteme comune și modulare, precum și a echipamentelor prin arhitecturi ale sistemului standard
 - Introducerea unui material rulant inovator și adaptabil la șine care să poată reduce impactul de la nivelul șine-tren și astfel costurile de exploatare și de întreținere pentru materialul rulant și infrastructură

Se va acorda o atenție deosebită reducerii costului asociat cu ciclul de viață al materialului rulant și al activelor aferente prin:

- Tracțiune hibridă: surse de alimentare multiple (de exemplu, baterii, generare de electricitate la bord)
- Gestionarea inteligentă a auxiliarelor EE
- Integrarea semi-conductoarelor de curent viitoare
- Sisteme inovatoare de generare a curentului și de antrenare (de exemplu, acționare pe hidrogen)
- Sisteme cu creștere a eficienței energetice și cu pierderi mai puține, mai ales cele asociate cu HVAC
- Procese de calificare și de certificare mai simple și mai agile pentru a susține structura rapidă, construirea de prototipuri și facilitățile de testare
- Optimizarea de masă, echilibrarea nevoii de consolidare și asigurare a robusteții vehiculelor într-o manieră eficientă sub aspectul masei

Furnizarea unui **Serviciu fiabil** la un nivel ridicat necesită îmbunătățiri continue sub aspectul eficienței, al capacității de întreținere și al disponibilității, toate cu asigurarea nivelurilor adecvate de siguranță și securitate:

- Fiabilitatea excepțională poate fi furnizată printr-o combinație de factori tehnologici: componente foarte fiabile într-un sistem bine structurat „cu solicitare redusă” (mai exact, unul care funcționează bine în parametrii de proiectare), plus capacitatea de a moderniza cu ușurință pe măsura disponibilității unor componente noi și mai bune.
- Capacitatea de întreținere la costuri scăzute se poate realiza prin eliminarea nevoii de întreținere; reducerea avariilor și a stărilor de avarie neprevăzute prin utilizarea unor sisteme

de detectare inteligente și asigurarea detectării foarte precise a stărilor actuale și previzionate ale activelor care să permită „repararea prin înlocuire înainte de apariția avariilor”. (De exemplu, monitorizarea stării la distanță (MDS), întreținerea în funcție de riscuri, întreținerea în funcție de stare).

- Sunt necesare tehnologii și inovații pentru a crește disponibilitatea fără a fi necesară creșterea numărului de active și piese de schimb care este asociată cu capital valoros; factorul determinant cheie este o planificare mai bună a ciclurilor activelor, care este posibilă parțial prin MDS și sisteme de monitorizare a stării și a utilizării la bord (HUMS).
- Domeniul principal pentru tehnologia și inovația identificată pentru siguranța și securitatea materialului rulant este nevoia permanentă de prevenire a deraierii trenului, a coliziunilor și de reducere a efectelor aferente, mai ales având în vedere eventualele progrese în gestionarea traficului (adică rularea la distanță mică), densitatea crescută a trenurilor pe anumite rute și provocările actuale asociate cu trecerile la nivel cu calea ferată.

Principala nevoie asociată **Mediului de călătorie** este să se reducă zgomotul și vibrațiile, atât zgomotul acustic din interiorul compartimentelor de pasageri, cât și zgomotul aerodinamic, mai ales gările tranzitate de trenuri la viteză mare. Reducerea nivelurilor de vibrații la bord și a impactului aferent al vibrațiilor asupra oamenilor și a echipamentelor este de asemenea o necesitate tehnologică și inovatoare.

Există o cerință permanentă ca materialul rulant să aibă **Caracter ecologic**, sub aspectul proiectării, al construcției și al funcționării. Aceasta se poate realiza prin:

- Utilizarea și dezvoltarea crescută a specificațiilor ecologice și a performanței îmbunătățite
- Armonizarea standardelor și a politicilor aferente de mediu
- Certificarea comună și cuantificabilă pentru „proiectare ecologică”

Sunt necesare tehnologii și inovații aferente pentru asigurarea de soluții noi pentru structuri economice de materiale rulante de mărfuri cu o capacitate îmbunătățită și funcționalități optimizate sub aspectul greutății și al caracterului adecvat pentru diferite tipuri de mărfuri. Se impune acordarea unei atenții deosebite pentru:

- Metode economice pentru asamblarea și gestionarea trenurilor mai lungi
- Tehnologii de transbordare și concepte operaționale noi pentru terminale economice
- Trenuri de mărfuri flexibile și mai rapide care să aibă aceeași performanță ca și trenurile de pasageri (mai ales în funcționare și viteză)
- Cuplare și decuplare automată
- Un sistem nou de tracțiune și de gestionare a frânării pentru performanță îmbunătățită
- Servicii de transport de mărfuri ușoare la nivel urban; căraș și livrare
- Identificare automată, monitorizarea locației și a încărcăturilor

VALOARE

Materialul rulant reprezintă de regulă în jur de 15 % din costul de bază al operațiunilor feroviare, așadar în jur de 16 miliarde de euro pe an în Europa. O economie de 15-30 % în ceea ce privește costul duratei de funcționare, pe baza inovațiilor tehnice și a noilor modele operaționale, ar putea valora până la 100 de miliarde de euro. Un material rulant mai eficient și mai atractiv ar ridica de asemenea poziția competitivă a industriei producătoare de material rulant european.

Foia de parcurs privind materialul rulant

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							
	Improvement of interior acoustic comfort for passengers							
Increasing vehicle operational reliability	New more reliable components and technologies							
	More reliable architectures for key sub-systems							
	PHM (prognostic and health management) system							
	Research in condition-based maintenance regimes							
Improving vehicle performance	Advanced braking							
	Flexible coupling between consists							
	Better accessibility to reduce dwell times							
Reducing vehicle life cycle costs	Hybrid Traction: Multiple power sources including energy storage on-board							
	EE Auxiliaries - Optimisation and development of intelligent management auxiliaries							
	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							
	Energy and Environment - environmental friendly and energy efficient HVAC							
Environmentally friendly rolling stock with special emphasis in the reduction of the emission of noise and vibrations and mitigation of their impact	Improved prediction methods and design solutions to reduce aero acoustics noise of high speed trains							
	Reduction of N&V annoyance towards exterior							
New paradigms for cost efficient freight rolling stock designs with improved capacity and optimised weight and suitable functionalities for different types of freight.	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							
Urban, suburban and regional	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							
Adapting/revisiting RS standards and norms to increase the competitiveness of the railway transport system	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 ₂ , Materials, Noise							
	Pursuing virtualization of certification/ homologation							
Improving safety and security	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 ȘI ALTE TEHNOLOGII PERMISIVE

Un sistem IT centralizat la nivelul Uniunii Europene asigură informații prompte permițând o modificare proporțională a eficienței operaționale generale și a prestării serviciilor

IMPORTANTĂ

Îmbunătățirea experienței de călătorie pentru pasageri și mărfuri de la punctul de plecare la destinație presupune o schimbare graduală a vitezei, a eficienței, a calității și a exploatării datelor și informațiilor în sectorul feroviar european. Sistemele IT și alte tehnologii permissive oferă o oportunitate imensă de creștere a calității serviciilor, însă vor fi utilizate totodată și de către concurenții sectorului feroviar, astfel că sunt esențiale pentru atractivitatea și reușita sectorului feroviar pe viitor.

PROVOCĂRI ABORDATE

Transportul de mărfuri: Sisteme IT integrate pentru mărfuri pentru a asigura urmărirea în direct și monitorizarea stării și poziției mărfurilor, furnizând informațiile și datele în lanțul de aprovizionare

Pasageri: Asigurarea de acces în timp real prin tehnologii push și pull la o gamă în creștere de servicii generale, la comandă și personale care vizează informarea și întreținerea pasagerilor înainte, în timpul și după călătoria lor de la punctul de pornire la destinație.

Linie principală: Exploatarea „volumelor mari de date” și a fluxurilor de informații și date aferente, mai ales în ceea ce privește starea activelor și a serviciilor

Mobilitate urbană: Utilizarea sistemelor IT și a altor tehnologii pentru reducerea stresului asociat călătoriilor urbane

Rute feroviare urbane, suburbane și regionale: Optimizarea și omogenizarea fluxurilor de date (mari) între tipuri de servicii din sectorul feroviar pentru îmbunătățirea interoperabilității și a interconectivității modale cu furnizori de transport adiacenți

Siguranță și securitate: Asigurarea proiectării sistemelor IT în concordanță cu cerințele de siguranță și a capacității acestora de a fi cu un pas înaintea riscurilor pentru securitate, mai ales a riscurilor cibernetice

Consolidarea competitivității: Exploatarea datelor și a informațiilor despre client în timp real și aproape în timp real pentru îmbunătățirea și dezvoltarea serviciilor oferite

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Elementul central în perfecționarea sistemelor IT în sectorul feroviar este Trenul conectat - care asigură schimb de date pentru scopuri operaționale, de proiectare și de furnizare de servicii pentru clienți - conectivitatea datelor tren - linie. Acesta se va baza pe sistemul omniprezent wi-fi și acoperirea mobilă.

Necesitatea unor tehnologii și inovații IT cheie pentru **Transportul de mărfuri** este asociată cu generarea crescută și automatizată a serviciilor de gestionare a operatorilor și a clienților:

- Sisteme de gestionare a mărfurilor din ce în ce mai inteligente
- Aplicarea mai rapidă a soluțiilor de costuri reduse pentru mărfuri
- Automatizarea crescută a manipulării mărfurilor asigurată prin informarea situațională precisă în ceea ce privește locul în care se află mărfurile și la locul în care acestea trebuie să ajungă
- Servicii de logistică îmbunătățită, exploatarea capturării automatizate a datelor și a informațiilor pentru urmărire în timp real (spre exemplu)
- Sisteme inteligente de transport de mărfuri pentru susținerea eliminării „rulării în gol”

Utilizarea de sisteme IT pentru creșterea gradului de satisfacție a **Pasagerilor** înainte, în timpul și după călătoria lor de la punctul de pornire la destinație, punându-se accent pe:

- Utilizarea de abordări web semantice pentru stabilirea de legături cu pasagerii în timpul călătoriei lor de la punctul de pornire la destinație și, mai ales, intensificarea schimburilor modale
- Colaborarea cu alte mijloace de transport pentru a realiza în mod fluent și automat schimbul de date analizate despre pasageri în timp real pentru a previziona și a pregăti nevoi asociate cu serviciul pentru pasageri
- Implementarea de sisteme de permisivitate multi-modale inedite și simplificate pentru călătoria pasagerilor (eliberare de bilete) reducându-se stresul asociat planificării și achiziționării serviciilor de călătorie
- Integrarea cu alte sisteme operaționale pentru a asigura informații despre călătorie în timp real, mai ales a celor asociate cu incidente planificate sau neplanificate.
- Utilizarea de sisteme de poziționare prin satelit și de sisteme proprii de monitorizare a traficului pentru asigurarea de informații detaliate în timp real, inclusiv despre posibile întreruperi și previzionarea precisă a orei de sosire.
- O structură potrivită de algoritmi și de calcul distribuit/paralel pentru abordarea unor seturi de date atât de mari și de complexe

Tehnologii IT pentru susținerea **Căii ferate principale**, mai ales în legătură cu introducerea ERTMS, stabilirea dinamică a orarului și informații despre poziția trenului la un nivel crescut de precizie și acuratețe prin integrarea datelor despre poziție din mai multe tehnologii (GNSS, optice, de urmărire etc.)

Îmbunătățirea **Mobilității urbane** pentru pasageri și mărfuri, mai ales abordări inedite în ceea ce privește:

- Conceptul logistic urban nou
- Integrarea îmbunătățită a sistemelor de mobilitate urbană
- Călătorii urbane fără întreruperi de la punctul de pornire la destinație, cu ajutorul sistemului de bilete interoperabil și al informațiilor integrate despre călătorii și transport

Cele două teme cheie pentru sisteme IT și tehnologii permissive **Feroviare urbane, suburbane și regionale** de abordat sunt:

- Exploatarea și dezvoltarea sistemelor IT care sporesc competitivitatea și atractivitatea soluțiilor de transport feroviar, mai ales în legătură cu fluxul operațional și informațional
- Asigurarea unui nivel crescut de siguranță și securitate personală pe parcursul călătoriei de la punctul de pornire la destinație și, mai ales, peste granițele internaționale

Sistemele IT și IS sunt esențiale pentru îmbunătățirea **Siguranței și securității** feroviare europene și vor fi necesare tehnologii și inovații semnificative pentru:

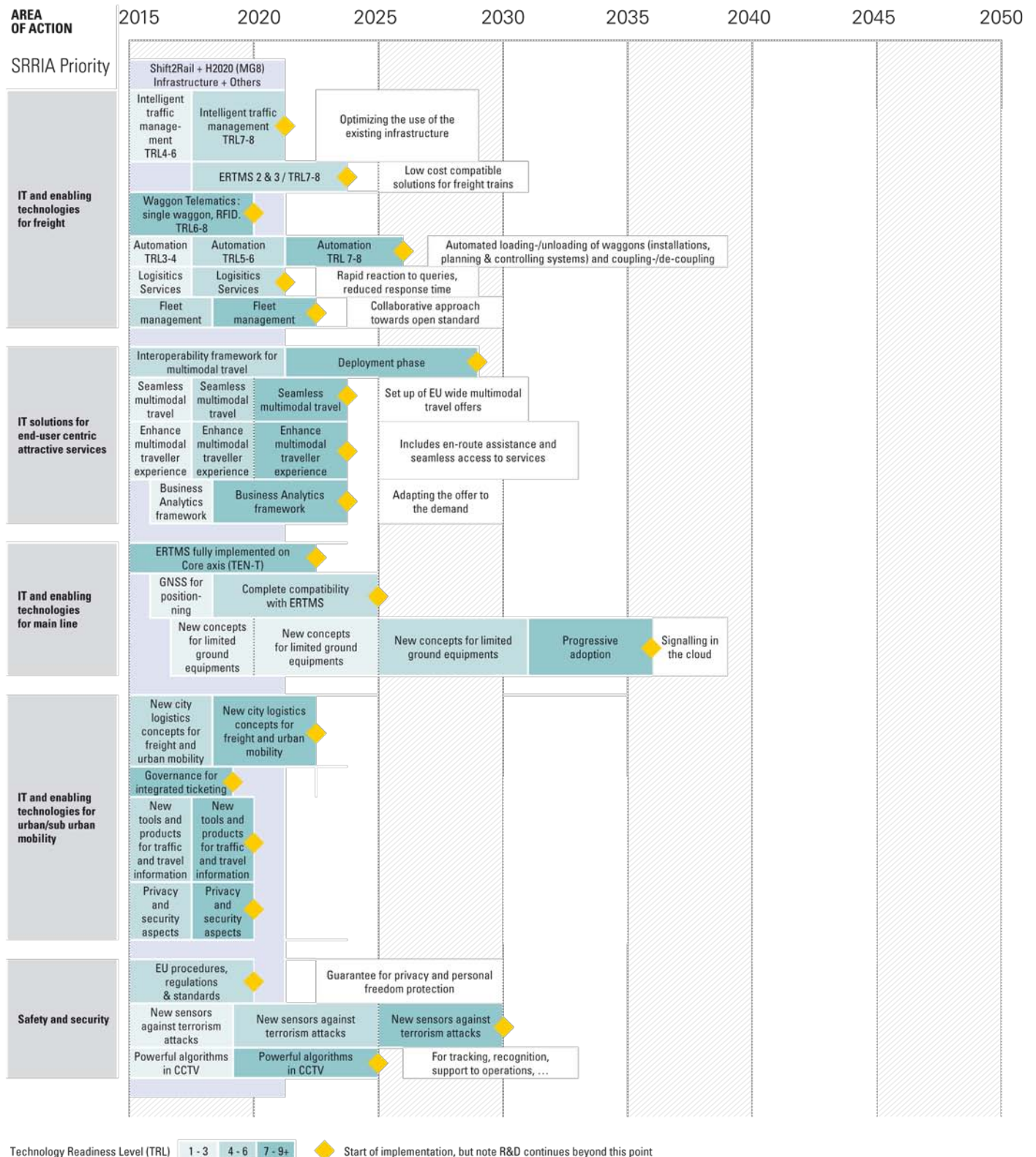
- Asigurarea unui echilibru între libertățile personale privind viața privată și informațiile necesare pentru gestionarea securității și a siguranței
- Utilizarea unor senzori foarte inteligenți care să aibă capacitatea de a identifica și a gestiona amenințările la adresa siguranței și a securității
- Analiza în timp real a amenințărilor derivate din integrarea datelor din mai multe surse și de mai multe tipuri (optice, video, chimice, comportamentale etc.)
- Cooperarea crescută și implementarea securității cibernetice în sistemele feroviare europene
- Asigurarea informării situaționale pentru personalul feroviar - sistem de avertizare personală/în tren care permite oamenilor să lucreze atunci când trenurile nu sunt în apropiere și îi avertizează atunci când acestea se apropie

Realizarea de îmbunătățiri sub aspectul gestionării activelor pe toată durata de funcționare și, mai ales, dezvoltarea de instrumente pentru gestionarea activelor pentru **Intensificarea competitivității** serviciilor și soluțiilor feroviare

VALOARE

Valoarea sistemelor IT moderne pentru clienți și operațiuni este mare. O conectivitate mai bună va determina perceperea de către clienți a sectorului feroviar ca fiind un raport bun calitate-preț și patronajul lor crescut va genera mai multe venituri. Practicile IT coerente și abordările comune pot avea un impact cu valoare adăugată prin reducerea costurilor de capital și a celor de exploatare curente, spre exemplu pentru reînnoirea infrastructurii/programe de re tehnologizare - estimate la 5-10 % din bugetele programelor, cu o valoare echivalentă conservatoare de sute de milioane de euro în investiții viitoare.

Foaie de parcurs privind sistemele IT și tehnologiile permise



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

INSTRUIRE ȘI EDUCAȚIE

Un flux paneuropean durabil de resurse umane motivate, ~~ș~~idacalificate

IMPORTANȚA

Este esențial ca sectorul feroviar european, în toate formele sale (feroviar greu, metrou, feroviar ușor, tramvai etc.), să asigure în mod susținut și durabil resurse umane de calitate superioară, instruite și calificate într-o serie de discipline. Se vor obține avantaje din mobilitate și schimbul de astfel de resurse, pentru a transmite mai departe cele mai bune practici și lecțiile învățate

PROVOCĂRI ABORDATE

Caracterizarea necesarului de abilități și competențe: Înțelegerea profundă a seriei de abilități și competențe impuse de sectorul feroviar european, precum și a populațiilor actuale și a cererii previzionate asigură un fundament esențial pentru planificarea resurselor, atât la nivelul resurselor de asigurare a instruirii și a abilităților, cât și la nivelul aptitudinilor cu capacitate de preluare a acestora

Oferta de studii superioare: Concomitent cu cuantificarea necesarului de resurse umane, este important să se înțeleagă gama de cursuri de formare și de dezvoltare a aptitudinilor care sunt oferite în Europa; și căutarea celor mai bune practici curente în predarea cursurilor

Cursuri de formare avansată: O provocare de abordat este asigurarea unor forme flexibile de formare avansată pentru a permite personalului de conducere, celui profesional și neprofesional să exprime doctrina îmbunătățirii permanente a companiei

EURAIL - Universitatea Europeană în Sectorul Feroviar: Promovarea și asigurarea unei „universități virtuale” de înaltă calitate și durabilitate pentru personalul din sectorul feroviar

Satisfacerea așteptărilor utilizatorilor finali: Extinderea și punerea în aplicare a unor modalități pentru angajatori de certificare a competenței personalului din sectorul feroviar, pentru angajați de a-și promova abilitățile și formarea; și dezvoltarea încrederii între industrie și furnizorii de educație

Doctorat în Transport european/feroviar armonizat: O recomandare majoră relevantă a proiectului DETRA (detra.fehrl.org) este nevoia instituirii titlaturii comune de „Doctor european în transport” și nevoia de a stabili orientări specifice pentru formatul unei astfel de titlaturi de Doctor

TEHNOLOGIE ȘI INOVAȚIE NECESARE

Se vor impune abordări inovatoare pentru **Caracterizarea necesarului de abilități și competențe** pentru susținerea și îmbunătățirea activităților existente, mai ales în ceea ce privește:

- Evaluarea cantitativă a sistemelor feroviare emergente și propuse pentru a atesta abilitățile resurselor umane viitoare, precum și a nivelurilor și a modalităților în care acestea pot fi asigurate
- Capacitatea crescută de a muta resurse umane în cadrul și între sectorul feroviar și sectoare adiacente care, la rândul lor, influențează cererea și evidențiază rapid deficiențele de specializare
- Un grad ridicat de conștientizare a dezvoltării profesionale a carierei și a căilor de dezvoltare aferente cu privire la aplicarea de tehnologii noi și inedite în sectorul feroviar

- Abordarea generică a îmbunătățirii competenței generale a resurselor umane în contextul feroviar asociată (spre exemplu) cu:
 - Tehnologiile, produsele și serviciile emergente, cum ar fi greutatea redusă, rezistența la coliziune, introducerea dinamicii feroviare, rezistența la foc, materiale avansate, senzori de monitorizare, tehnologii informaționale, volume mari de date, infrastructura feroviară etc.
 - Interfețe om-mașină și ingineria factorilor umani
 - Gestionarea activelor
 - Cooperarea și colaborarea internațională și transfrontalieră și globalizarea
 - Conștientizarea nevoilor clienților și a interacțiunilor cu clienții

Pe baza rezultatelor proiectelor SKILLRAIL, RIFLE, TUNRAIL și NEAR2, există încă nevoia de îmbunătățire a **Ofertei de studii superioare**:

- Cuantificarea și evaluarea generală a disponibilității la scară mondială a studiilor superioare în contextul industriei feroviare
- Colaborarea cu industria pentru evaluarea cererii de resurse umane și a nivelurilor aferente de calificare
- Potrivirea nivelurilor de studii superioare (diplomă de licență și de master) cu cererea și așteptările industriei
- Stabilirea de calificări și cursuri de formare la nivel superior care vizează nivelul de conducere și cel executiv în industria feroviară

Există o cerere percepută pentru **Cursuri de formare avansată** pentru profesioniști și nivelul de conducere mediu și superior din industria feroviară. În colaborarea cu furnizori de educație adecvați, cerința este de a:

- Forma profile profesionale pentru persoanele care lucrează în domenii tehnice, juridice, internaționale, informatice și de comunicații (spre exemplu)
- Continuarea introducerii și dezvoltării de sisteme de gestionare a cunoștințelor de calitate superioară și intuitive pentru competențele din domeniul feroviar
- Adaptarea predării cursurilor avansate la nevoia angajatorului și la implicarea angajatului
- Promovarea și susținerea învățării permanente
- Exploatarea mecanismelor de predare noi și emergente: mediul de învățare virtual, învățarea electronică

Proiectul SKILLRAIL a lansat **EURAIL „Universitatea Europeană în Sectorul Feroviar”**. Ca și serviciu corporativ al EURNEX, misiunea sa principală este asociată cu crearea, diseminarea și transferarea cunoștințelor din cadrul sectorului feroviar. Primul obiectiv este de a reuni eforturile diferitelor părți implicate din sectorul feroviar care caută să partajeze informații și instruire.

Utilizarea tehnologiei și a inovației pentru a înțelege mai bine și a satisface **așteptările utilizatorilor finali**; furnizori de servicii, industria feroviară mai amplă și nevoia aferentă a lanțului de aprovizionare de a dezvolta:

- Colaborarea și cooperarea dintre organizațiile feroviare și non-feroviare pentru îmbunătățirea competenței la nivelul general al industriei
- Coordonarea dintre nevoia industriei și furnizorul de educație sub aspectul conținutului educațional al formării și al calificării; printre abordările sugerate se află alianțele strategice dintre industrie și mediul academic, organizarea de ateliere regulate, creșterea mobilității cadrelor academice și a profesioniștilor în formare feroviară din Europa

Pentru a asigura mobilitatea cerută a forței de muncă, se recomandă o recunoaștere europeană a calificărilor și o adaptare corespunzătoare a formării profesionale inițiale de la nivel național pentru conductorii de tren și angajații din sector. Cadrul de calificare european poate asigura o bază comună pentru sectorul transportului european pentru urmărirea acestui obiectiv.

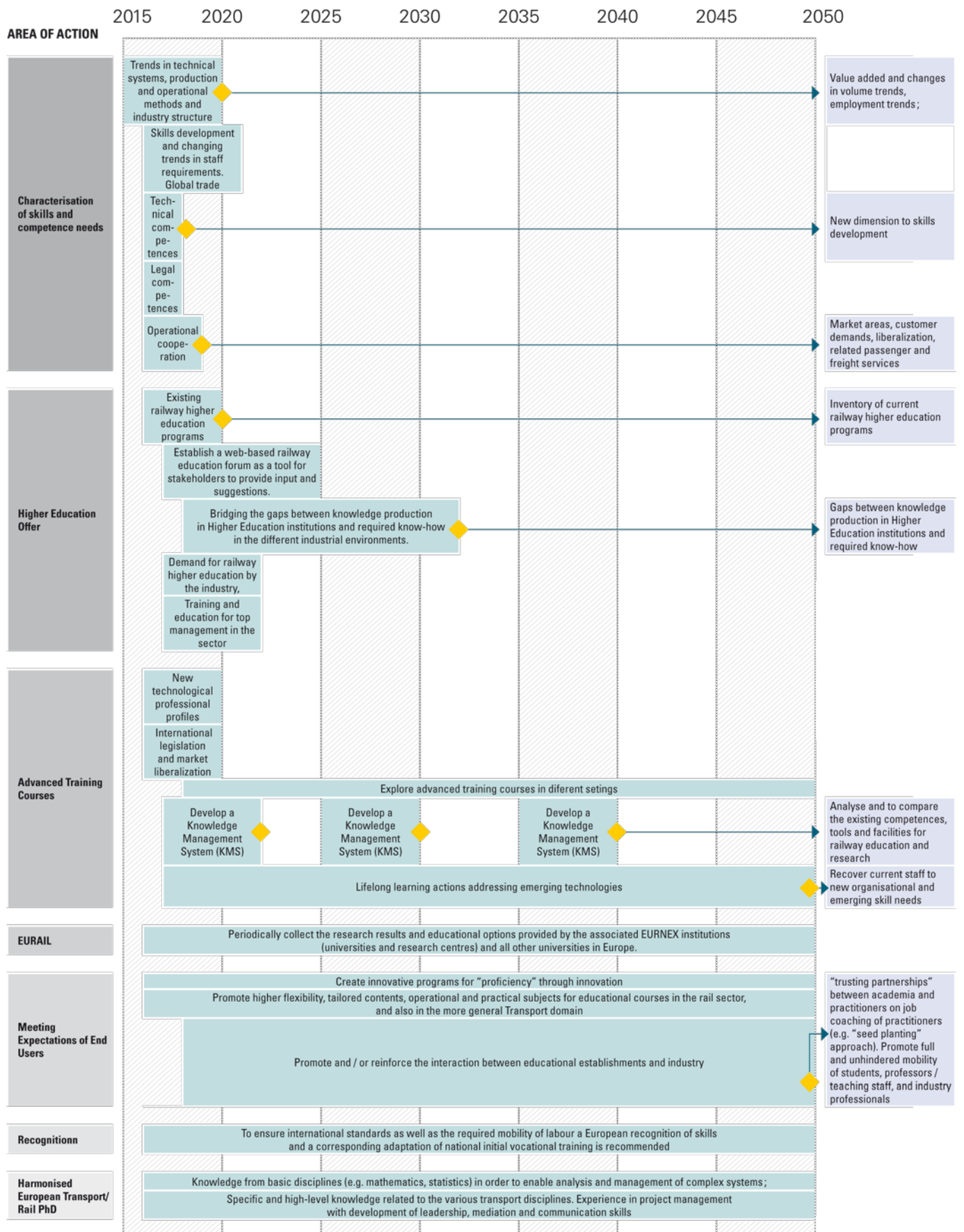
Un **titlu armonizat de Doctor în Sectorul european de transport/feroviar** „Doctorat european (PhD) în Transport” ar asigura dobândirea de:

- Cunoștințe din discipline de bază (de exemplu, matematică, statistică) pentru a asigura analiza și gestionarea sistemelor complexe
- Cunoștințe specifice și la nivel înalt despre discipline diverse din transport
- Experiență în gestionarea proiectelor cu dezvoltarea competențelor de conducere, de mediere și de comunicare

VALOARE

Este esențial să se asigure resurse umane suficiente și capabile pentru a asigura oportunitățile prezentate în altă secțiune din această lucrare. Riscurile și costurile în sine asociate deficitului de forță de muncă (de exemplu, recompensarea cu prime pentru seturi de competențe rare) vor fi reduse și, deși numărul total al persoanelor care lucrează în sectorul feroviar se poate reduce, salariile medii ale angajaților rămași, care sunt mai calificați, vor fi mai mari. Economii cu reducerea forței de muncă asociate cu îmbunătățirea costurilor aferente duratei de funcționare sunt implicate în valorile descrise în altă secțiune din acest document.

Foia de parcurs privind instruirea și educația



5. NOTE CONCLUZIVE

ASIGURAREA INOVAȚIEI, A PROGRESULUI ȘI A IMPACTULUI

Aceste foi de parcurs descriu o agendă provocatoare pentru cercetare și inovație în sectorul feroviar pentru următorii ani și următoarele decenii. O parte din acestea sunt deja în desfășurare sau inițiate prin Shift2Rail și alte inițiative. Alte părți sunt cu titlu de aspirații, însă sunt realiste. O serie de tehnologii cu nivel redus de disponibilitate (TRL), tematici de cercetare de bază pentru dezvoltare pe termen lung vor sprijini tehnologiile inovatoare care ar trebui abordate cu sprijin special din partea Shift2Rail. În cazul în care companiile feroviare din Europa și partenerii acestora din industriei și din mediul academic pot aborda aceste provocări, viitorul sectorului este foarte optimist, aducându-se beneficii tuturor celor care utilizează și lucrează în sectorul feroviar.

Dezvoltarea efectivă a proceselor de inovație este în sine o provocare majoră, necesitând stabilirea unei strategii axate pe identificarea de oportunități și asigurarea de condiții pentru dezvoltarea și explorarea de idei, tehnologii și concepte tehnologice noi care pot asigura obținerea rezultatelor economice dorite.

Sistemul ecologic de inovație dezvoltă și conectează toate nivelurile TRL:

- Cercetare
- Dezvoltare
- Aplicații ale tehnologiei pentru sistemul feroviar în ansamblu

Prin încurajarea colaborării în cadrul sectorului, strategia sintetizată în aceste foi de parcurs reafirmă sprijinul ERRAC pentru dezvoltarea unui sistem feroviar durabil și de succes pentru viitor în Europa, un sistem feroviar cu active de înaltă calitate și care îndeplinește așteptările contemporane prin asigurarea unui serviciu pentru clienți la un nivel de calitate superioară în mod consecvent.

6. ACRONIME

AI	Inteligența artificială
ATO	Funcționarea automatizată a trenurilor
BIM	Gestionarea informatică a clădirilor
BCM	Gestionarea continuității activității
CCC	Control, comandă și comunicare
DAS	Sistemul de consiliere a conductorilor
EE	Eficiența energetică
ERRAC	Consiliul consultativ european pentru cercetare în domeniul feroviar
ERTMS	Sistemul de gestionare a traficului feroviar european
EURNEX	Rețeaua Europeană de Cercetare Feroviară de Excelență
HUMS	Sisteme de monitorizare a stării și a uzurii
IT	Tehnologia informației
LIDAR	Detectarea luminii și măsurarea distanței
M2M	Mașină-mașină
PRM	Persoane cu mobilitate redusă
RAM	Fiabilitate, disponibilitate și capacitate de întreținere
SONAR	Sistem sonor de navigație și măsurare a distanței
SRRIA	Agenda strategică de inovare și cercetare în sectorul feroviar
TRL	Niveluri de disponibilitate a tehnologiei
UAV	Vehicul aerian fără pilot

Contact:

DI. Dennis SCHUT (Director de proiect FOSTER RAIL)

Director de cercetare UIC

schut@uic.org

Editor: ERRAC, Consiliul consultativ european pentru cercetare în domeniul feroviar

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

Nici ERRAC și nici o altă persoană care acționează în numele acestuia nu poate fi tras(ă) la răspundere pentru nicio utilizare în care pot fi aplicate informațiile cuprinse în prezenta publicație, și nici pentru erori care ar putea să apară în pofida redactării și verificării atente. Reproducerea este autorizată cu condiția recunoașterii sursei.

