



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Operační program Podnikání a inovace
pro konkurenceschopnost

Strategická výzkumná agenda



Technologická platforma Interoperabilita železniční infrastruktury



Aktualizováno v rámci projektu "**Interoperabilita – inovační proces konkurenceschopnosti udržitelného železničního systému**", program OPPIK



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



LEDEN 2016

Obsah

Obsah	2
Zkratky	3
1. Cíle Technologické platformy „Interoperabilita železniční infrastruktury“	5
2. Implementace interoperability evropského železničního systému do českého právního řádu	6
3. Konkrétní záměry Technologické platformy a jejích členů – projekty a další aktivity přispívající k souladu produkce průmyslových společností s požadavky evropské železniční interoperability	7
3.1. Projekty vyřešené a řešené	7
3.1.1. Projekty ES Infrastruktura	7
3.1.2. Projekty ES Řízení a zabezpečení	8
3.1.3. Projekty ES Rozhraní	11
3.1.4. Projekty ES Výzkum	13
3.1.5. Projekty ES IRRB	14
3.2. Návrhy projektů předložené institucím odpovědným za přípravu a vyhlašování Výzev a vyhodnocení předložených návrhů projektů	16
3.2.1. Návrhy projektů z věcné oblasti činnosti ES Řízení a zabezpečení	16
3.2.2. Návrhy projektů z věcné oblasti činnosti ES IRRB	18
3.3. Nově připravované projekty a návrhy projektů	18
3.3.1. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Infrastruktura	18
3.3.2. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Energie	20
3.3.3. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Řízení a zabezpečení	22
3.3.4. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Rozhraní	29
3.3.5. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES System Solution	29
3.3.6. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES IRRB	30
3.4. Projekt připravovaný a řešený v součinnosti s partnery, kteří nejsou členy Technologické platformy	31
3.4.1. ES Řízení a zabezpečení	31
3.4.2. ES IRRB	31
4. Příspěvek technologické platformy postupu implementace evropské železniční interoperability vycházející z předpokladu využití výsledků řešení jejích projektů a dalších aktivit	33

Zkratky

EHV	Elektrické hnací vozidlo
EK	Evropská komise
ERA	Evropská agentura pro železnice
ERRAC	Evropská poradní rada pro železniční výzkum
ERTMS	Evropský systém řízení železniční dopravy
ETCS	Evropský vlakový zabezpečovač
GAČR	Grantová agentura ČR
GPK	Geometrická poloha koleje
GSM-R	Globální systém pro mobilní komunikaci - železnice
IRRB	International Railway Research Board
JTI Shift ² Rail	Společná technická iniciativa
JU Shift ² Rail	Společný podnik
MD	Ministerstvo dopravy
OPPI	Operační program Podnikání a inovace
OPPIK	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
TAČR	Technologická agentura ČR
UIC	Mezinárodní železniční unie
UNIFE	Evropská asociace podniků železničního průmyslu
VaVal	Výzkum a vývoj a inovace
ŽZO	Železniční zkušební okruh

 Technologická platforma „Infrastruktura železniční interoperability“ 	
Sídlo TP	Mstětice 34, 250 91 Zeleneč
Kontaktní adresa TP	Kodaňská 1441/46, 101 00 Praha Vršovice
Statutární orgán	Předsednictvo Správní rady
Předseda Správní rady	prof. Ing. Josef Jíra, CSc. (jira@fd.cvut.cz)
Výkonný ředitel	Ing. Bohuslav Dohnal (bohuslav.dohnal@sizi.cz)
Sekretář předsedy Správní rady	Ing. Ivo Malina, CSc. (ivomalina@seznam.cz)
Editor IS KP 14+	Ing. Michal Šik (michal.sik@skanska.cz)
Signatář IS KP 14+	Ing. Michal Šik (michal.sik@skanska.cz)
Čtenář IS KP 14+	Ing. Michal Šik (michal.sik@skanska.cz) Zdeňka Ziková (sekretariat@sizi.cz)
IČ	75126010
DIČ	CZ75126010
Číslo bankovního účtu	43-1266260277/0100
Webové stránky	www.sizi.cz

1. Cíle Technologické platformy „Interoperabilita železniční infrastruktury“

Věcný záměr činnosti Technologické platformy ověřený dvěma fázemi její činnosti v rámci projektu Operačního programu Podnikání a inovace (OPPI) je základním východiskem návrhu aktivit nového navazujícího projektu Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK). Zaměření cíle a výsledky projektů předchozích dvou fází projektu Technologické platformy vyvolávají mimo jiné zdůrazněnou potřebu podílet se prostředky Platformy na realizaci (aplikaci) výsledků vyřešených výzkumně-vývojových projektů v průmyslové i provozní praxi.

Pokračující aktivity (konkrétní práce) v dalších oblastech činnosti Technologické platformy – podíl na tvorbě norem, výchově a vzdělávání, zajišťování expertní, konzultační a hodnotitelské činnosti jsou potvrzením účelnosti dalšího pokračování činnosti Platformy vyvolané reakcí na výzvu Operačního programu Podnikání a inovace po konkurenceschopnost.

Organizovaná součinnost v rámci projektu Technologické platformy – průmyslových společností s řešitelskými kapacitami výzkumu a vývoje sdruženými v členských technických univerzitách, výzkumných, zkušebních a projektových ústavech s požadovanými inovačními výstupy posilujícími konkurenceschopnost a komerční úspěšnost průmyslových partnerů – členů Technologické platformy, jsou příznivým předpokladem pro další efektivní spolupráci.

2. Implementace interoperability evropského železničního systému do českého právního řádu

Česká republika se vstupem do EU zavázala plnit evropské legislativní požadavky, které zahrnují i problematiku železnice. Z tohoto důvodu byly v minulých letech příslušné směrnice o interoperabilitě zapracovány do zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách a do navazujících prováděcích právních předpisů.

Prvním důležitým krokem byla **novelizace zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách** zákonem č. 103/2004 Sb. s účinností od 1. 5. 2004. Touto novelizací realizovala Česká republika implementaci základních principů interoperability, obsažených ve směrnicích o interoperabilitě, do českých právních předpisů. Dalším důležitým krokem bylo vydání vyhlášky MD č. 352/2004 Sb., o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému. Tato vyhláška s účinností od 1. 7. 2004 mimo jiné obsahuje definice základních požadavků na tzv. strukturální a provozní subsystémy evropského železničního systému a stanovuje zásadní požadavky na konstrukční a provozní podmínky jednotlivých subsystémů. Posuzování shody s nároky evropské železniční interoperability upravuje nařízení vlády č. 133/2005 Sb., o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému, v aktuálním znění. V současné době je již připravena novela zákona o dráhách s cílem implementovat nové navazující právní úpravy EU.

3. Konkrétní záměry Technologické platformy a jejích členů – projekty a další aktivity přispívající k souladu produkce průmyslových společností s požadavky evropské železniční interoperability

Projektové záměry TP jsou členěny do čtyř částí:

- projekty vyřešené a řešené,
- návrhy projektů předložené institucím odpovědným za přípravu a vyhlášení Výzev a vyhodnocení předložených návrhů projektů,
- nově připravované projekty – návrhy projektů.
- projekty připravované a řešené v součinnosti s partnery, kteří nejsou členy Technologické platformy,

dále jsou projekty členěny dle věcné oblasti návaznosti na činnost jednotlivých expertních skupin TP:

- Infrastruktura
- Energie
- Řízení a zabezpečení
- Rozhraní
- System Solutions
- Výzkum
- IRRB (International Railway Research Board)

3.1. Projekty vyřešené a řešené

3.1.1. Projekty ES Infrastruktura

- **Vývoj a ověření vlastností vláknobetonu splňujícího současné požadavky pro prefabrikovaná ostění dopravních tunelů**

Program / gestor: obor technické vědy / GAČR (číslo schváleného grantu: 14-195-61 S)

Doba řešení od-do: 1.1.2014 – 31.12.2016 (36 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 4,704 mil. Kč / 4,704 mil. Kč (100 %)

Řešitel / spoluřešitelé: ČVUT F Sv / 0

Přínosy pro průmysl železniční infrastruktury / Přínosy pro uživatele v železniční dopravě:

Vývoj vláknobetonu, který bude splňovat veškeré české a evropské požadavky kladené na segmentová ostění dopravních tunelů. Testování segmentů z vláknobetonu bude

porovnáno testováním s klasicky vyztuženými segmenty. Výsledky projektu by měly zřetelně ukázat výhody a nevýhody nového materiálu. Předpokládá se využití ve stavbách SŽDC.

Nově došlo k výrobě 8 ks zkušebních prahů vyrobených z tohoto materiálu v ŽPSV Uherský Ostroh. Prahy byly vyzkoušeny a jsou známy jejich základní pevnostní charakteristiky.

Projekt je v řešení.

➤ Verifikace prostředků pro měření GPK

Program / gestor: Gestor SŽDC z prostředků SFDI, ÚTR

Verifikace prostředků pro měření GPK“ č. S 23733/2015-SŽDC-O8 a následné smlouvy o dílo mezi VUZ a SŽDC č. smlouvy objednatele S36023/2015-SŽDC-O8, číslo smlouvy zhotovitele 341 15 0162 (č. ISPROFOND 5006210234)

Doba řešení od-do: 9/2015 – 11/2016 (15 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 750.000,-Kč z SFDI

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VUZ / TÚDC, KŽV, SŽG, VUT Brno, ČVÚT

Předmětem díla je Analýza stávajících způsobů měření a hodnocení GPK z pohledu požadavků evropských norem a požadavků národní legislativy se zaměřením na hodnocení vzájemné porovnatelnosti výstupů jednotlivých měřících zařízení. Druhou částí je stanovení zásad pro měření pod zatížením a bez zatížení, jak ve vztahu k v současné době využívaným měřícím prostředkům, tak také ve vztahu k šetření příčin vzniku mimořádných událostí. Součástí předmětu plnění je mimo provedení analýzy i provedení zkušebních měření různými měřícími prostředky a rozbor výsledků jejich měření.

Projekt je v řešení.

3.1.2. Projekty ES Řízení a zabezpečení

➤ Monitoring přítláčné síly pantografu na trolejový vodič

Program / gestor: SŽDC

Doba řešení od-do: 2013

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 450.000.000,-Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: Starmon, Elektrizace železnic

Projekt probíhal v roce 2013. Řešitelem byla společnost Elektrizace železnic a.s. a Starmon s.r.o. Cílem projektu bylo navrhnout instalaci technického zařízení, které bude ve vybraných bodech nepřetržitě kontrolovat velikost přítláční síly pantografu působící na trolejový vodič a zdvih trolejového vodiče při jízdě EHV a zajistit tak podmínky pro bezporuchový provoz trakčního vedení. V konečném důsledku bude cílem systému přenést získané informace do systému řízení infrastruktury a tak kontrolovat za provozu stav EHV, což umožní včas zasáhnout v případech, kdy nejsou dodrženy normami stanovené hodnoty přítláčné síly.

➤ **Projekt SafeLOC - Bezpečná lokalizace vlaků pro vedlejší tratě**

Program / gestor: TAČR ALFA

Doba řešení od-do: 2011 – 2013

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha, ZČU, ČVUT

Výsledkem je funkční vzor vozidlového terminálu, umožňující bezpečnou lokalizaci vlaku na bázi GNSS pro regionální tratě, s cílem zejména postihnout všechna nebezpečí satelitní lokalizace na železnici a s možností využít terminálu v různých systémech zabezpečení s různými úrovněmi SIL bez omezení na ETCS.

➤ **Projekt GRAIL-2 GNSS-based Enhanced Odometry for Rail**

Program / gestor: FP7 / GSA agentura družicového systému Galileo

Doba řešení od-do: 2010 – 2013

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha/ INECO (Ansaldo STS, Thales Alenia Space, ADIF, REFER, NSL, Alstom, IqST)

Zdokonalená odometrie pro železnici na bázi GNSS. Projekt řešen 2010 – 2013, 9 partnerů pod vedením INECO (Ansaldo STS, Thales Alenia Space, ADIF, REFER, NSL, Alstom, IqST). Výsledkem je prototyp vozidlového terminálu zvyšujícího přesnost a dostupnost údajů pro odometrii spolupracující s ETCS vozidlovou částí, jeho safety analýza, dílčí validační zkoušky na trati a předběžné hodnocení bezpečnosti.

➤ **Projekt 3InSat - Train Integrated Safety Satellite System Demonstration**

Program / gestor: ESA Evropská vesmírná agentura ARTES-20

Doba řešení od-do: 2012 – 2014

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha/ Ansaldo STS (RFI, Italcertifer, DLR, TriaGnoSys, Radiolabs)

Demonstrační projekt využití bezpečné lokalizace vlaku pomocí GNSS pro regionální tratě.

Projekt byl řešen 2012 – 2014, 7 partnerů pod vedením Ansaldo STS (RFI, Italcertifer, DLR, TriaGnoSys, Radiolabs)

Výsledkem byl prototyp vozidlového terminálu a příslušné pozemní infrastruktury, zajišťující bezpečnou lokalizaci vlaku na bázi GNSS pro regionální a nákladní tratě, s cílem využít vozidlové i stacionární části systému ETCS, plně nahradit eurobalízy a zahrnout ověření jiných technologií komunikace vozidlové části s RBC než GSM-R (satelitní komunikace, TETRA apod.)

➤ **Projekt SATLOC - Satellite based operation and management of local low traffic lines**

Doba řešení od-do: 2012 – 2014

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha/ UIC (Siemens/Invensys, Ansaldo STS, Univerzita Linz)

Projekt řešen 2012 – 2014, 8 partnerů pod vedením UIC (Siemens/Invensys, Ansaldo STS, Univerzita Linz). Výsledkem byl prototyp vozidlového terminálu a radioblokové centrály, zajišťující bezpečné řízení vlaku s využitím lokalizace pomocí GNSS pro regionální tratě, s cílem do značné míry zajistit slučitelnost se stacionární částí systému ETCS a plně nahradit eurobalízy.

➤ **Zabezpečovací zařízení plně kompatibilní a plně vybavené pro systém ETCS**

Cílem bylo navrhnout a realizovat koncepci stavědla a dalších zabezpečovacích systémů se zaměřením na kompatibilitu se systémem ERTMS. Současně budou respektovány národní požadavky plynoucí z pilotní aplikace systému ETCS v ČR. V první etapě jde o specifikaci funkčních a technických požadavků. V druhé etapě – v návaznosti na postup zavádění systému ETCS v ČR – jde o vývoj funkčního prototypu zařízení pro ověřovací provoz.

Cílem tohoto projektu bylo nejen zpracovat návrh koncepce řešení systémů staničního zabezpečovacího zařízení s ohledem na systém ERTMS. Realizovaný projekt řešení staničního zabezpečovacího zařízení pokrýváající vývojové fáze projektu:

- Marketingová studie
- Studie ETCS SRS a stavědlo
- Studie TSI CCS a stavědlo
- Koncepce stavědla s ETCS
- Vývoj, testování a schválení

V současné době dochází k realizaci zařízení v rámci komerční zakázky Instalace ETCS L2 v úseku Kolín Břeclav.

➤ **Podpora ERA při tvorbě specifikací systému ETCS v rámci rozpočtu TEN-T MAP 3. Výzva**

Program / gestor: TEN-T MAP 3. Výzva

Doba řešení od-do: 36 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha / EUG, UNISIG

Konsorcium UNISIG spolu s ERTMS Users Group pravidelně participuje na podpoře Evropské železniční agentury při tvorbě specifikací systému ETCS.

- **Podpora ERA při tvorbě specifikací systému ETCS v rámci rozpočtu TEN-T MAP 4.výzva**

Program / gestor: TEN-T MAP 3. Výzva

Doba řešení od-do: 36 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha / EUG, UNISIG

Konsorcium UNISIG spolu s ERTMS Users Group pravidelně participuje na podpoře Evropské železniční agentury při tvorbě specifikací systému ETCS.

3.1.3. Projekty ES Rozhraní

- **Hlukové emise a vibrace v systému železnice**

Akronym: NOVIBRAIL

Program / gestor: TAČR

Doba řešení od-do: 2011-2013 (36 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%):29,6 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VUZ, spolupříjemce VÚKV, UPa

Přínos pro průmysl železniční infrastruktury: výzkum a poznatky v oblasti analýzy vibrací a souvislostí s emisemi hluku, studium souvislostí akustické drsnosti jízdní plochy kol a koleje s emisemi hluku, studium efektivity protihlukových a protivibračních opatření, získání poznatků o možnostech modelování hlukových vlastností kolejových vozidel.

- **Secured Urban Transportation**

Akronym: SECUR-ED

Program / gestor: 7. Rámcový program EC

Doba řešení od-do: 2011 – 2014 (48 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%):40 mil. EUR, příspěvek EU 25 mil. EUR

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VÚKV / společnost Thales TCS, Francie

Role účastníka VÚKV: expert, člen Advisory Group Industry, účast na společných setkáních, na kterých byl diskutován aktuální stav řešení projektu, průběžně se účastnit posuzování předkládaných dokumentů.

Předpokládaný přínos pro průmysl železniční infrastruktury: seznámení se s trendy vývoje technického vybavení pro zajištění bezpečnosti na rozhraní železniční (kolejové) vozidlo – infrastruktura (zde vnímaná v širokém slova smyslu: trať, depo, stanice, vazba na další způsoby dopravy, záchranné systémy atd.).

➤ **Technika pro měření silových účinků v kontaktu kolo-kolejnice**

Akronym: TESIL

Program / gestor: TAČR

Doba řešení od-do: 2015-2015 (48 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 21,4 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VÚKV, spolupříjemce UPa

Předpokládaný přínos pro průmysl železniční infrastruktury: výzkum v oblasti měřicí technologie pro stanovení silových poměrů mezi kolem a kolejnicí, měření tangenciálních sil v kontaktu kolo-kolejnice, zjišťování třecích podmínek mezi kolem a kolejnicí, bezkontaktní měření úhlu náběhu dvojkolí.

➤ **Pokročilé postupy stacionárních zkoušek kolejových vozidel**

Akronym: TWIST

Program / gestor: TAČR

Doba řešení od-do: 2015-2018 (48 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 17,42 mil Kč.

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VÚKV

Cíl a přínos projektu: Aplikovaný výzkum v oblasti zjišťování bezpečnostně relevantních parametrů kolejových vozidel – silových účinků vozidla na zborcené koleji a pohybů vozidlové skříně při působení příčného nevyrovnaného zrychlení.

➤ **Centrum kompetence drážních vozidel**

Akronym: CKDV

Program / gestor: TAČR

Doba řešení od-do: 2012-2019 (96 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 340,23 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: ZČU / VÚKV

Role účastníka VÚKV: účastní se práce v 8 z 15 pracovních balíčků. Konkrétně: Podvozky, Skříně a karoserie, Interiéry vozidel, Vzájemné účinky vozidla a dopravní cesty, Vzájemné účinky vozidla a okolí, Brzdové systémy, Provoz drážních vozidel, Legislativa a technické předpisy.

Předpokládaný přínos pro průmysl železniční infrastruktury: zvýšení konkurenceschopnosti ČR v oboru drážních vozidel, posílení spolupráce veřejného a soukromého sektoru, vytváření mezioborových vazeb, posílení mobility výzkumných pracovníků, zlepšení podmínek pro rozvoj lidských zdrojů ve výzkumu a vývoji, posílení interdisciplinarity výzkumu a vývoje v oboru drážních vozidel.

3.1.4. Projekty ES Výzkum

Evropské projekty:

➤ **FOSTER RAIL – Future of Surface Transport Research Rail**

Projekt je financován ze 7. rámcového programu EU, koordinátorem je UIC. Realizace: 1.5.2013 – 30.4.2016.

Cílem projektu je posílení výzkumných a inovačních strategií evropského dopravního průmyslu. Tato výzkumná činnost se týká koordinační a podpůrné činnosti zaměřené na evropské technologické platformy pro oblast pozemní dopravy. Tato výzkumná činnost dále poskytne pomoc ERRACu a evropským technologickým platformám při definování potřeb výzkumu, strategií a programů za účelem realizace cílů strategie Evropa-2020 a vize Bílé knihy 2011 pro budoucí dopravní systém, který se bude vyznačovat konkurenceschopností a efektivním využíváním zdrojů.

Projekt je základním nástrojem podpory pro poskytnutí scénářů vývoje železniční dopravy pro období do roku 2050

V současné době probíhá i za účasti TP finalizace zprávy D1.4 – „Doporučení pro budoucí rozvoj vazeb a koordinaci strategií mezi ERRACem, Evropskou unií a národními technologickými platformami“.

➤ **D-RAIL – Vývoj nových železničních monitorovacích systémů za účelem snížení počtu a dopadů vykolejení**

Projekt byl řešen v rámci 4. výzvy 7. rámcového programu EU, koordinátorem byla Univerzita Newcastle. Realizace: 10/2011 – 9/2014. Na projektu participoval VUZ jako vedoucí pracovního balíčku WP6 (Zkoušky a jejich hodnocení).

Cílem bylo – na základě definování příčin vykolejování vozidel – vyvinutí nových nebo inovace stávajících monitorovacích zařízení instalovaných buď na trati, nebo na vozidle za účelem snižování počtu vykolejení a zmírnění jejich následků. To s sebou přinese snížení nákladů pro provozovatele drážní dopravy, správce železniční infrastruktury i vlastníky kolejových vozidel.

Během realizace projektu byly úspěšně provedeny prvotní zkoušky tří nově vyvinutých monitorovacích systémů, z nichž jeden byl testován ve Velké Británii - inspekční systém jízdní plochy kola - a další dva v České republice: snímač jízdní nestability a detektor vykolejení.

Dále byly zkouškami podpořeny numerické simulace v oblasti klíčového problému z hlediska vykolejení, a to vlivu příčného ohybu na lom paty kolejnice.

➤ **INNOTRACK**

Projekt byl řešen v rámci 6. rámcového programu EU, koordinátorem byla UIC. Realizace: 10/2006 – 9/2009. České zastoupení tvořilo SŽDC, České dráhy a ČVUT.

Projekt byl zaměřený na problematiku snižování nákladů na údržbu železniční infrastruktury. Jeho obsah byl orientován na oblast konstrukce železničního svršku a spodku, vycházel z analýzy současného stavu poznání a zkušeností, pokračoval řešením použití a vývoje nových konstrukcí, technologií, včetně jejich ověření v reálných podmínkách. Cílem těchto aktivit bylo poskytnout výstupy pro řešení progresivního řízení v plánování údržby infrastruktury se záměrem snižování udržovacích nákladů během její životnosti při současném zachování a udržení provozuschopnosti a zabezpečení odpovídající bezpečnosti železniční dopravy.

➤ MAINLINE

Navazující na projekt INNOTRACK, koordinátorem byla UIC. Realizace: 10/2011 – 9/2014. Českým zástupcem byla SKANSKA.

Cílem projektu byl vývoj metodik a nástrojů přispívajících ke zlepšení systému železnice při uvažování celého životního cyklu specifické části infrastruktury, tj. tunely, mosty, tratě, výhybky, zemní práce a opěrné zdi.

Národní projekt:

➤ NOVIBRAIL – Noise and Vibration in the Railway system

Projekt byl řešen v rámci programu Alfa Technologické agentury ČR. Hlavním řešitelem a koordinátorem projektu byl VUZ, na jeho řešení se také podílely Dopravní fakulta Jana Pernera Univerzity Pardubice a VÚKV, a.s.

Řešení projektu, který byl zaměřen především na hodnocení efektivity protihlukových a protivibračních opatření na železnici a dále na modelování hlukových vlastností kolejových vozidel, bylo zahájeno v lednu roku 2011 a ukončeno v červnu roku 2014. Hlavními pilíři projektu byly následující tři oblasti: protihluková opatření na infrastruktuře, protihluková opatření na vozidlech a ověření možnosti využití modelování hlukových vlastností vozidel.

Hlavními výsledky řešení projektu bylo: pro vibroakustické modelování byl vybrán a prakticky ověřen vhodný software, vyvinutí vozíku na odstranění rzi z pojižděných ploch koleje, zavedení a posouzení účinnosti nízkých protihlukových clon a využití výsledků z měřicích kampaní akustické drsnosti na síti SŽDC.

3.1.5. Projekty ES IRRB

➤ Global Vision for Railway Development

Základním projektem IRRB bylo vytvoření základní vize celosvětového rozvoje železnice rozvoje pod názvem „**Global Vision for Railway Development**“. Dokument byl dokončen v průběhu roku 2015 a schválen na plenárním zasedání UIC dne 1. 12. 2015. Dokument vychází ze základního strategického dokumentu UIC Challenge 2050 a ze strategií jednotlivých světových regionů UIC (Evropa, Střední Východ, Afrika, Severní Amerika,

Latinská Amerika, Asie a Oceánie) a dalších relevantních strategických materiálů ERRAC (European Rail Research Advisory Council). Technologická platforma se podílela na formování a připomínkování tohoto dokumentu.

➤ **WORC (World-class Research Capacity Plan)**

Dalším projektem IRRB je vytvoření databáze světových výzkumných institucí **WORC (World-class Research Capacity Plan)**, jejím cílem je zkoncentrovat a sjednotit světové výzkumné kapacity pro řešení vydefinovaných globálních problémů železnice. V roce 2015 byla dokončena analýza této databáze, byla vydefinována základní struktura dat a definovány jednotlivé databázové věty. Na základě této analýzy byl vytvořen první prototyp databáze na pracovním webovém portálu. První verze vytvořené softwarové aplikace umožňuje záznam prvotních dat do databáze a generování prvních vybraných výstupních informací z databáze.

V roce 2016 se předpokládá pilotní ověření první verze databáze WORC a postupný přechod do její realizace. Ve druhé etapě bude databáze napojena na další významné celosvětové databáze a informační zdroje a budou doplněny další funkcionality databáze. Plná funkčnost databáze WORC bude zajištěna do konce roku 2017. Řešení databáze WORC je pod garancí Technologické platformy (řešitelský tým VUZ a ČVUT Praha).

➤ **Rozvoj železniční dopravy mezi Evropou a Asií**

Jedním z dalších projektů IRRB, kterým se Technologická platforma zabývá je „**Rozvoj železniční dopravy mezi Evropou a Asií**“. Jedná se o jedno z prioritních témat vyplývajících z globálních potřeb železnice definovaných v rámci IRRB. Jde o široké téma, které v sobě soustřeďuje několik dílčích projektů (příprava podmínek pro rozvoj kontejnerové dopravy, podpora ITS technologií pro sledování zásilek v nákladní dopravě, technologie usnadňující přechod vlaků a vozů mezi rozdílnými rozchody, podpora rozvoje infrastruktury a stanovení optimálních cest a další). ES IRRB definuje jednotlivá témata zaměřená na podporu železniční dopravy mezi Evropou a Asií, která se stávají podkladem pro vyhlášení nového projektu nebo jsou podkladem pro organizaci odborné a vzdělávací akce.

➤ **Hodnocení jednotlivých železničních společností**

V roce 2015 byl otevřen nový projekt zaměřený na **hodnocení jednotlivých železničních společností** z hlediska jejich angažovanosti na poli železničního výzkumu a inovací. V současné době se pracuje na definování jednotlivých hodnotících kritérií. Projekt bude dokončen v následujícím roce.

➤ **Provozování železničních nákladních koridorů**

Komplexním tématem, kterým se zabývá nejen ES IRRB, je **provozování železničních nákladních koridorů** (Rail Freight Corridors, zkr. RFC), které byly zřízeny na základě nařízení (EU) č. 913/2010, přílohy II k nařízení (EU) č. 1316/2013 a prováděcího rozhodnutí Komise (EU) č. 1111/2015. Z celkem devíti v nařízení definovaných koridorů vedou přes Českou republiku čtyři z nich, jedná se o koridor Baltsko-jadranský (RFC 5), Orient/Východo-středomořský (RFC 7), Severomořsko-baltský (RFC 8) a Česko-slovenský, jenž bude

do roku 2020 součástí koridoru Rýnsko-dunajského (RFC 9). Implementace projektů nákladních koridorů RFC podle nařízení je klíčovým nástrojem pro vytvoření evropské železniční sítě pro konkurenceschopnou nákladní dopravu, která má přispět k dosažení cílů dopravní politiky EU formulovaných v Bílé knize. Kromě posílení konkurenceschopnosti železnice pomocí vytvoření jediných kontaktních míst pro přidělování kapacity dráhy na každém z koridorů (Corridor One Stop Shop) tyto projekty napomáhají harmonizaci mezi vnitrostátními železničními systémy, koordinaci investic do kvalitní železniční infrastruktury a implementaci interoperabilních systémů – zejména pak ERTMS. Některé projekty koridorů jsou spolufinancovány z fondů EU (programy TEN-T a CEF). Hlavním řešitelem projektů implementace koridorů RFC v České republice je (vedle Ministerstva dopravy) Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, člen Technologické platformy. ES IRRB se zabývá touto problematikou, neboť železniční nákladní koridory souvisí s problematikou IRRB – podporou železniční dopravy mezi Evropou a Asií. Jednak z pohledu návaznosti koridorů na železniční trasy mezi Evropou a Asií a také z důvodu řešení podobných problémů – harmonizace podmínek jednotlivých železničních systémů, parametry infrastruktury, podpora informačních technologií atd.

3.2. Návrhy projektů předložené institucím odpovědným za přípravu a vyhlášení Výzev a vyhodnocení předložených návrhů projektů

3.2.1. Návrhy projektů z věcné oblasti činnosti ES Řízení a zabezpečení

➤ Podpora ERA při tvorbě specifikací systému ETCS

Program / gestor: CEF 1. výzva

Doba řešení od-do: 36 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha / EUG, UNISIG

Konsorcium UNISIG spolu s ERTMS Users Group pravidelně participuje na podpoře Evropské železniční agentury při tvorbě specifikací systému ETCS. V současné chvíli se vyhodnocuje společná nabídka v rámci CEF 1. Výzvy.

Mandatorní a informativní specifikace ERTMS/ETCS

Vztah činnosti konsorcia UNISIG a specifikací ETCS je tedy patrný. Tyto specifikace jsou dílem součástí Technických specifikací pro interoperabilitu pro oblast řízení a zabezpečení (TSI CCS), dílem součástí Aplikační příručky pro TSI CCS. Je-li konkrétní část (dokument) specifikací ETCS citována v příloze A TSI CCS, jde o mandatorní specifikaci, neboť TSI CCS jsou publikovány v úředním věstníku EU jakožto nařízení EK. Okamžikem této publikace se TSI CCS, jakož i dokumenty v nich citované, stávají závazné pro všechny členské státy EU. Je-li konkrétní část specifikací ETCS citována v Aplikační příručce pro TSI CCS, jde o informativní (podpůrnou) specifikaci.

Dříve než však dojde k této publikaci, tedy než se stanou specifikace ETCS v příloze A TSI CCS pro členské státy EU závazné, je možno do jejich znění do určité míry zasahovat. Ať již na úrovni výrobců (UNISIG) či uživatelů (EUG), tak jak je to popsáno v následující kapitole, nebo na úrovni výboru RISC, kde jsou zástupci členských států, kteří hlasují o přijetí TSI CCS, tak jak jsou jim předloženy Evropskou železniční agenturou (ERA). RISC je poradním orgánem EK, která (v případě jeho kladného doporučení) TSI CCS následně publikuje, čímž se stanou závazné pro členské státy.

Proces tvorby a údržby specifikací ETCS

Vlastní specifikace ETCS tvoří a udržuje rozšířený tým ERA (EECT). Jde o tým složený z pracovníků Evropské železniční agentury (ERA), která jedná jako systémová autorita, rozšířený na jedné straně o zástupce z řad výrobců ETCS, kteří jsou členy UNIFE a jsou sdruženi v konsorciu UNISIG (UNIFE/UNISIG), na druhé straně o zástupce z řad uživatelů tohoto systému, kteří jsou sdruženi v evropské zájmové ekonomické skupině EUG (EEIG ERTMS Users Group). Podle potřeby se do tohoto týmu zařazují též zástupci jiných evropských organizací, jako např. CER, UIC, GSM-R Industry Group. Za předání specifikací ETCS Evropské komisi (EK) k jejich začlenění do Evropské legislativy je odpovědná ERA. Ta též, s mandátem k tomu uděleným EK, celý postup tvorby a údržby těchto specifikací dle procesu CCM řídí. V rámci procesu CCM se shromažďují všechny požadavky na změny mandatorních specifikací ETCS. Tyto se pak za účasti všech členů EECT hodnotí, navrhuji a probírají se jejich řešení, hodnotí se zpětná kompatibilita atp.

➤ In2Rail - majákový projekt pro Shift2Rail

Program / gestor: Horizon 2020, 1. výzva

Doba řešení od-do: 36 měsíců

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 4 mil Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Jako předvoj programu Shift²Rail a jako jistá kompenzace očekávaného skluzu v náročné přípravě založení JU Shift²Rail byly již v 1. výzvě Horizon 2020 podány přihlášky projektů In²Rail, IT²Rail a Rol²Rail. AŽD Praha se účastní projektu In²Rail v jeho části zaměřené na vývoj a sjednocení v oblasti dopravního řízení – Traffic Managementu. Cílem je navrhnout jednotný rámec, společné vrstvy, protokoly a rozhraní takového systému, který by zajišťoval efektivní řízení provozu v celé propojené evropské železniční síti. Rozhraní mezi národními systémy by se sjednotila na takové úrovni, která umožní interoperabilitu mezi centrálními řídicími systémy a současně podpoří snadnou integraci dílčích aplikací a úloh od různých dodavatelů.

➤ STARS – Satellite Technology for Advanced Railway Signalling

Program / gestor: ESA Evropská vesmírná agentura ARTES-20

Doba řešení od-do: 36 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha / UNISIG, ZČU FAV

Měřicí kampaň na využití GNSS v železničních zabezpečovacích systémech. Budeme sbírat data a vyhodnocovat je v různých provozních situacích nejen ve volné krajině, ale i v městských aglomeracích v různých typech železničního provozu.

➤ **Vývoj RBC jako základního komponentu ETCS Level 2**

Program / gestor: Interní projekt AŽD Praha

Doba řešení od-do: 36 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Nasazení ETCS L2, dle verze specifikací 2.3.0d (Baseline 2) vyžaduje Radioblokovou centrálu (RBC – Radio Block Centre) – řídicí element systému shromažďující stavové informace ze stávající infrastruktury (SZZ, TZZ, PZ) a generující oprávnění k jízdě mobilním částem (OBU – Onboard Unit) vozidel vybavených ETCS.

Systém je komerčně od 2015 nasazen na ŽZO Cerhenice, SK – Čadca a 8x na úseku Kolín – Břeclav, CZ.

3.2.2. Návrhy projektů z věcné oblasti činnosti ES IRRB

Projekty IRRB jsou součástí schválené strategie IRRB a jsou vyhodnocovány a financovány v rámci UIC (IRRB). Dílčí témata podporující záměry strategie IRRB mohou být předkládána institucím odpovědným za přípravu a vyhlášení výzev. Několik témat bylo předloženo jako podklad při vytváření programu HORIZON 2020.

3.3. Nově připravované projekty a návrhy projektů

3.3.1. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Infrastruktura

➤ **S2R-OC-IP3-01-2016 – Research into new radical ways of changing trains between tracks**

Program / gestor:

Doba řešení od-do: od 6/2016

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 5mil EUR

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VUT Brno, SŽDC, DT, VUZ

První část týkající se nové generace řízení monitoringu a senzorových systémů:

Zde bychom mohli vyvinout nové diagnostické zařízení, například na principu měření zrychlení vibrací, které bude schopné dle vyhodnocovacího systému online kontrolovat,

porovnávat a vyhodnocovat dynamické účinky a rozhodovat o vhodné údržbě a prioritách údržby a opravy.

Nová generace návrhu, materiálů a komponentů:

Zde by se mohli zkoumat nové materiálové možnosti, nejen v oblasti svršku, ale i spodku.

Nová generace kinematického systému:

Zde by se mohli realizovat alternativní návrhy možností přechodu vlaku z jedné koleje do druhé, které budou zcela odlišné od současného systému. Členové pro tuto část projektu by se rekrutovali z výše uvedených, případně nových, kdo by měl zájem.

➤ **Návrh a ověření možnosti využití a zobrazení informací o interoperabilitě na tratích železničního systému EU v ČR a jejich prezentace na SŽDC**

Program / gestor: Gestor SŽDC z prostředků SFDI - UTR

Doba řešení od-do: 2016 (12 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): není známo

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VUZ

Předpokládané přínosy pro průmysl železniční infrastruktury / uživatele v železniční dopravě:

Cílem tohoto úkolu je analyzovat informace o interoperabilitě na tratích železničního systému EU v ČR, které jsou vytvářeny a vedeny na VUZ a navrhnout možnosti jejich vyhodnocování a prezentace v IS SŽDC v kontextu s požadavky a daty vedenými a spravovanými na SŽDC.

Pro další plánování investičních akcí u SŽDC i v návaznosti na mezinárodní dopravu je nutné, aby SŽDC mělo přesné informace, které tratě a prvky jsou interoperabilní a zajistit aby tyto informace byly provázené v IS SŽDC.

➤ **Bezстыková kolej v obloucích velmi malých poloměrů**

Program / gestor: Gestor SŽDC z prostředků SFDI, ÚTR

Doba řešení od-do: 6/2016 – 6/2018 (24 měsíců)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): není známo

Řešitel / spoluřešitelé projektu: VUT Brno

Předpokládané přínosy pro průmysl železniční infrastruktury / uživatele v železniční dopravě:

Řešení úkolu se zaměří na popis chování bezстыkové koleje v obloucích velmi malých poloměrů od 130 m do 250 m (příp. až 300 m) s ohledem na příčné pohyby tzv. dýchání koleje vlivem teplotních změn. Součástí úkolu bude zpracování metodiky měření příčných odporů pražců bez zatížení i pod zatížením koleje, příčných pražců a pražců Y, pražců s pražcovými kotvami a podpražcovými podložkami. Hodnoceno bude opotřebení (otlačení) součástí železničního svršku vlivem příčných pohybů od radiálních sil způsobených teplotními změnami v bezстыkové koleji a vliv radiálních sil v zakružovacích obloucích lomů

sklonů nivelety. Zkoumán bude vliv počátečních imperfekcí prostorové polohy koleje na stabilitu bezstykové koleje.

Výstupem řešení budou podklady pro novelizaci předpisu SŽDC S3/2 Bezstyková kolej.

- **Aplikace moderních materiálů na bázi geopolymerních kompozitů pro opravy a rekonstrukce železničních betonových a železobetonových staveb**

Program / gestor: není známo, předpoklad program pod TAČR

Doba řešení od-do: 2016–2018 (36 měsíců)

Řešitel / spoluřešitelé projektu: DFJP Univerzita Pardubice / zatím není rozhodnuto

Předpokládané přínosy pro průmysl železniční infrastruktury / uživatele v železniční dopravě:

Rozšířené používání nových materiálů / Projekt je zaměřen na experimentální ověření alkalicky aktivovaných materiálů, pracovně označených jako geopolymery, pro řadu stavebních opravárenských a rekonstrukčních technologií v oblasti betonových a železobetonových staveb železniční infrastruktury, využívá výsledky řady zkušebních a výzkumných institucí, působících nejen v ČR, ale i v rámci EU. Předpokládaný přínos je ve snížení nákladů na údržbu během životnosti.

3.3.2. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Energie

- **Analýza energetických toků u napájecích systémů**

Doba řešení od-do: 2 roky (2016/2017)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): do 1,5 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: UPa DFJP, SŽDC, EŽ Praha

Anotace: Součástí analýzy bude provedení rozborů AC a DC napájecích systémů z hlediska kvality energie, výskytu rušivých energetických harmonických v systému ze strany elektrických vozidel (EHV) a ze strany dodavatele energie. V případě AC trakce bude řešen i vliv kompenzačních zařízení. Analýza bude podpořena měřeními v jednotlivých bodech trakčního systému i v závislosti na okamžitém operativním řízení napájecí soustavy, typu pohybuje se EHV a velikosti zátěže.

- **Analýza energetických toků v napájecích soustavách na území ČR s vytvořením matematického modelu.**

Doba řešení od-do: 2 roky (2017/2018)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): do 2 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: UPa DFJP, SŽDC, VUZ, EŽ Praha

Anotace: Analýza bude zaměřena na validaci zjištěných dat ze soustavy měření v napájecím systému a vytvoření matematických modelů pro modelování energetických toků využívaných při návrhu a dimenzování napájecí soustavy. Do těchto modelů budou zahrnuty i vlastnosti týkající se elektrických hnacích vozidel (EHV) s polovodičovými měniči v závislosti na jejich vzájemné poloze a topologii napájecí soustavy. Součástí analýzy bude i zpracování vlivu rušení od distributora elektrické energie do napájecího systému.

➤ **Analýza energetické náročnosti jízdy vlaku s ohledem na stávající systémy měření EE**

Doba řešení od-do: 1 rok (2016/2017)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): do 1 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: UPa, DFJP, SŽDC, VUZ

Anotace: Analýza bude zaměřena na návrh optimalizace energetické náročnosti jízdy vlakových souprav na síti SŽDC - velikosti energetických toků v napájecím systému. Zoptimalizováním velikosti energetických toků dojde ke zvýšení účinnosti přenosové soustavy a ke snížení elektrického namáhání prvků trakčního obvodu. Záměrem analýzy bude zmapovat energetickou náročnost jízdy s ohledem na stávající instalované systémy měření a systémy automatického vedení vlaku (AVV).

➤ **Analýza napěťových harmonických v napájecím systému AC 25 kV**

Doba řešení od-do: 1 rok (2016/2017)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): do 1 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: UPa, DFJP, SŽDC, VUZ, EŽ Praha

Anotace: Výskyt nových vozidel závislé trakce s frekvenčními měniči působí zcela odlišným způsobem na napájecí systémy AC 25 kV 50 Hz než vozidla staré koncepce. Pro vozidla staré koncepce bylo nutné do napájecích stanic instalovat FKZ. U vozidel novějších koncepcí vzniká problém s výskytem zvlnění v jiných frekvenčních spektrech, což přináší odlišný vliv na napájecí systém. Cílem analýzy je tedy zmapovat reálné vlivy výskytu vozidel těchto koncepcí v napájených úsecích v závislosti na jejich ložení a typovém složení EHV, ale i v závislosti na poloze v napájeném úseku. Analýza bude zahrnovat i zmapování kritických míst napájecího systému AC 25 kV 50 Hz z hlediska vozidel novějších koncepcí.

➤ **Analýza návrhu energetického monitoringu v napájecích soustavách**

Doba řešení od-do: 1 rok (2017/2018)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): do 1,5 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: UPa, DFJP, SŽDC, VUZ, EŽ Praha

Anotace: Analýza bude zaměřena na návrh sofistikovaného energetického monitoringu, který by podpořil zvyšování účinnosti napájecích soustav AC a DC z hlediska nasazování vozidel

s povolenou rekuperací elektrické energie zpět do napájecí soustavy. Součástí analýzy bude návrh systémů, které by umožňovaly monitorovat jednotlivé energetické toky včetně výskytu harmonických rušivých složek a jejich vliv na stávající systémy kompenzace rušivých energetických harmonických.

➤ **Studie přechodu napájecího systému DC 3 kV na systém AC 25 kV v podmínkách ČR**

Doba řešení od-do: 1 rok (2016/2017)

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): do 1 mil. Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: UPa, DFJP, SŽDC, VUZ, EŽ Praha

Anotace: Studie bude zaměřena na problematiku zhodnocení přechodu z DC 3 KV na AC 25 kV napájecí trakční systém z hlediska technické a ekonomické efektivity. Bude proveden podrobný rozbor a následné analýzy jednotlivých systémů v podmínkách ČR s ohledem na technologické, technické a ekonomické požadavky. Součástí tohoto zhodnocení bude i analýza z hlediska energetických toků v napájecím systému včetně možných úspor s dopadem do následujících let.

3.3.3. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Řízení a zabezpečení

➤ **Výzkumný program Shift²Rail**

Program / gestor: JTI Shift²Rail

Doba řešení od-do: 72 měsíců 2016-2022

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): Cca.233 mil Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Význam projektu či řekněme programu **Shift²Rail značně převyšuje ostatní výzkumné a inovační projekty a aktivity i v evropském měřítku** v oblasti železničního výzkumu a vývoje, přičemž v rámci programu EU Horizon 2020 zahrnuje veškerou podporu v oblasti železničního výzkumu a vývoje po dobu trvání programu Horizon 2020. Schválený rozpočet JU Shift²Rail je 920 milionů EUR.

Koncept Společné technické iniciativy – Společný podnik

Koncept Společné technické iniciativy (JTI) zavedla Evropská komise (EK) jako nástroj, který má sloužit k vytvoření partnerství mezi veřejnou a privátní sférou za účelem podpory evropské průmyslové konkurenceschopnosti. JTI je posunem od tradiční metody veřejné podpory projektů „případ od případu“ k rozsáhlým výzkumným programům, které úzce vážou výzkum a průmyslové inovace.

Následně byl navržen program Shift²Rail jako realizace JTI v oblasti výzkumu a vývoje drážních systémů, výrobků a aplikací. JU Shift²Rail byl ustanoven Nařízením Rady EU č. 642/2014 a se jmenovanými Zakládajícími členy spolu s EU je autonomní entitou mimo

EK, která implementuje výzkum, řízení a následné aktivity. Vliv na rozhodování v rámci JU mají také Asociovaní členové, kteří se zavazují k činnosti v JU po celou dobu trvání. Všichni tito členové budou mít jistotu, že s garantovanou dlouhodobou podporou bude možné zefektivnit inovační proces od počátečního výzkumu až po absorpci jeho výsledku trhem. To vše má zabránit fragmentaci a nedostatku kontinuity výzkumných a inovačních snah, jak se někdy stávalo v průběhu Rámcových programů.

Samotný program **Shift²Rail pro roky 2015-2022** se soustředí na výzkum vyvolaný přímými potřebami průmyslu a postavený na aktivním angažování jmenovaných členů prostřednictvím JU Shift²Rail.

Cíle a programy Shift²Rail

Cíle JU Shift²Rail vycházejí z globálních cílů a priorit EU zachycených v Bílé knize dopravy do roku 2050 jako je: „chytrý“ a udržitelný rozvoj, vyšší efektivita využívání zdrojů a surovin, vyšší energetická efektivita dopravy a nižší emise skleníkových plynů a jsou specifikovány podrobně v Master Plan.

Tyto cíle jsou rozprostřeny do 5 Inovačních programů:

- **IP1:** Rentabilní a spolehlivé vysokokapacitní a vysokorychlostní vlaky
- **IP2:** Pokročilé systémy řízení a zabezpečení dopravy (Advanced Traffic Management & Control Systems)
- **IP3:** Rentabilní a spolehlivá vysokokapacitní infrastruktura
- **IP4:** IT řešení pro atraktivní železniční služby
- **IP5:** Technologie pro udržitelnou a atraktivní evropskou železniční dopravu

Pro oblast **CCS je nejdůležitější Inovační program IP2**, který je **výchozím programem pro zabezpečovací a řídicí systémy**. Konkrétní oblasti řešení v programu IP2 jsou specifikovány následovně:

- Smart, fail-safe communications and positioning systems (Chytré a bezpečné komunikace a lokalizační systémy)
- Traffic Management Evolution (Rozvoj řízení provozu)
- Automation (Automatizace)
- Moving block (MB) and train integrity (Pohyblivý blok a celistvost vlaku)
- Smart procurement and testing (Chytré zajišťování a testování)
- Virtual coupling (Virtuální spojování)
- Cyber security (Kybernetická bezpečnost)

Oblasti sdružují více témat a ta budou rozvedena do tzv. Technických demonstrátorů (TD), jež prokáží realizovatelnost a funkčnost navržených řešení.

➤ Návrh regulačních tabulek pro kolejové obvody

Program / gestor: Starmon interní

Doba řešení od-do: 12 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: Starmon

Projekt se týká návrhu regulačních tabulek kolejových obvodů KO 3120/3121, KO 3610/3611 a KO 3520/3521 s frekvencí 75 Hz pro použití elektronických kolejových přijímačů. Realizací aplikace elektronických přijímačů dojde ke zvýšení spolehlivosti citovaných kolejových obvodů a úspoře elektrické energie.

➤ Automatické vedení vlaku (ATO)

Program / gestor: Interní AŽD Praha / předpoklad Shift²Rail/IP2

Doba řešení od-do: 24 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha / Siemens, Thales, Bombardier, Hitachi, Alstom

Integrované v systému ETCS s cílem zejména snížení spotřeby trakční energie. ATO (Automatic Train Operation = AVV) jako nadstavba nad ETCS je jedním z velmi aktuálních témat současné tvorby TSI CCS, navíc téma citlivé pro českou železnici.

Cílem pracovní skupiny WG ATO v UNISIG je stanovit technické a další podmínky pro efektivní spolupráci systému ATO se systémem ETCS, z čehož plynou zejména následující body:

- předávání dat ETCS do ATO a zpět
- společný systém orientace na trati, společné parametry měření rychlosti a dráhy
- ATO musí respektovat statické i dynamické rychlostní profily ETCS
- ATO musí umět přijímat data o traťovém úseku před vlakem a dynamicky (i během jízdy) reagovat na pokyny systému TMS (Traffic Management System), např. změnu doby příjezdu,

AŽD Praha přispívá k tvorbě těchto specifikací již třetím rokem a snaží se co nejvíce zužitkovat a prosadit vlastní zkušenosti z provozu systému CRV-AVV získané z téměř 25 let komerčního provozu 300 vozidel na 1 000 km tratí. Žádná jiná země EU nemá systém ATO rozvinut a aplikován v takovém rozsahu jako ČR. Přesto se potýkáme s možností prosadit pozitivní vlastnosti našeho provozem prověřeného řešení v oblasti ovládání či uživatelského rozhraní ke strojvedoucímu. Viz např. následující obrázek současného rozhraní, které se může v budoucnu stát neinteroperabilním, a tedy nepovoleným v oblasti řízené ETCS. V projektu budeme dále rozvíjet systém AVV o funkce on-line přenosu dat a dynamických změn jízdního profilu na hnací vozidlo.

➤ Zavedení lokalizace vlaku pomocí GNSS

Program / gestor: Interní AŽD Praha

Doba řešení od-do: 12 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Využití systémů GPS, Galileo, GLONASS aj. Aplikace dodatečných/pomocných inerciálních senzorů. Cílem je náhrada Eurobalízy tzv. virtuální balízou.

➤ Interoperabilní Traffic Management Systém

Program / gestor: Interní AŽD Praha

Doba řešení od-do: 18 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Vzájemné propojování systémů TMS jak od různých výrobců, tak různých úrovní. Poskytování on-line dat pro systém ATO.

➤ Inovace Radioblok RBA-10

Program / gestor: Interní AŽD Praha

Doba řešení od-do: 12 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Radioblok pro vedlejší tratě RBA-10 je relativně levným řešením problému bezpečnosti na vedlejších tratích v žel. síti ČR. Uplatní se primárně na tratích řízených dle předpisu D3 – tj. pouze hlasovou komunikací mezi dispečerem a strojvůdcem. Pilotní instalace na úseku trati Číčenice – Volary v Jihočeském Kraji.

➤ Bezpečné protokolové sady pro ETCS

Program / gestor: Interní AŽD Praha / předpoklad Shift²Rail/IP2

Doba řešení od-do: 24 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Rozvinout bezpečné protokolové sady pro přenos zpráv jak v rámci ERTMS, tak i pro další zabezpečovací aplikace do té míry, aby byly do značné míry nezávislé na použité komunikační technologii a plně odolné vůči současným i budoucím nebezpečím, plynoucím z možných kybernetických útoků.

- Cyber security - Online KMS
- Rozvoj bezpečného protokolu Euroradio
- Rozvoj integrovaných systémů autorizovaného přístupu

➤ Vývoj a realizace trenažéru pro obsluhu a servis zabezpečovacích zařízení s vazbou na interoperabilní systémy zejména pro krizové situace

Program / gestor: Starmon – interní zdroje a AŽD Praha interní

Doba řešení od-do: 18 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: Starmon, AŽD Praha

Studie – Vypracovat návrh systému pravidelného školení a přezkušování dopravních zaměstnanců podílejících se na řízení dopravy zejména v mimořádných událostech

Tréninkové středisko pro ovládání zařízení CCS – se zvláštním ohledem na mimořádné situace. Důkladné, kvalifikované a opakované školení i trénink jsou v návaznosti na narůstající počet sofistikovaných počítačových systémů s jejich vysokou spolehlivostí nezbytné. Tato potřeba vyvstává zejména v krizových a nouzových situacích, jejichž zvládnutí bylo v minulosti rutinní. Trenažér by měl rovněž sloužit k nácviku dovedností pro řízení dopravy na tratích vybavených ETCS.

Je nutno definovat:

- systémy, na které bude trénink orientován
- bezpečnostní rizika, která mohou být tréninkem redukována
- rozsah a strategie tréninku
- definovat sledované parametry pro vytvoření zpětné vazby a pro hodnocení efektivity tréninku
- typ trenažéru
- zkonstruovat příslušný HW a SW
- vytvořit prototyp a ověřit jeho funkčnost

➤ **Zvýšení provozní spolehlivosti pro všechna dodávaná zabezpečovací zařízení**

1. Případová studie - Zvýšení provozní spolehlivosti pro všechna dodávaná zabezpečovací zařízení
2. Zvýšení provozní spolehlivosti pro zabezpečovací zařízení XYZ1
3. Zvýšení provozní spolehlivosti pro zabezpečovací zařízení XYZ2
4. Zvýšení provozní spolehlivosti pro zabezpečovací zařízení XYZ3

➤ **Testování interoperability**

Program / gestor: AŽD Praha

Doba řešení od-do: 6 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha / Siemens, Thales, Bombardier, Hitachi, Alstom

Propojení vývojové laboratoře AŽD pro ETCS komponenty s dalšími laboratoři jiných výrobců a s referenčními laboratoři ETCS.

➤ **AVV brzdné křivky dle ETCS**

Program / gestor: Interní AŽD Praha / předpoklad Shift2Rail/IP2

Doba řešení od-do: 18 měsíců + 18 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Úprava systémů pro automatické vedení vlaku podle schválené verze brzdných křivek ETCS. Projekt se týká přímé spolupráce palubní části ETCS – EVC a systému automatického vedení vlaku AVV. V současné době se čeká na schválení křivek systému ETCS. Do stávající verze nebyly zařazeny a tak i tento úkol je prozatím spící.

➤ **Rozhraní hnací vozidlo – infrastruktura**

Program / gestor: Starmon – interní zdroje a AŽD Praha interní

Doba řešení od-do: 18 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: Starmon, AŽD Praha

1. Zlepšení parametrů kolejových obvodů (šuntová citlivost, technická délka KO, odolnosti vůči rušení z hnacích vozidel)
2. Zvýšení citlivosti senzorů počítače náprav dle nových limitů TSI
3. Studie – dopad použití elektromagnetických brzd na systémy pro detekci volnosti koleje
4. Studie – Návrh frekvenční management pro bezproblémovou budoucí součinnost mezi KO a vozidly

➤ **Diagnosticke systémy nové generace**

Program / gestor: Starmon, AŽD Praha, AK Signal – interní zdroje

Doba řešení od-do: 24 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: Starmon, AŽD Praha, AK Signal

1. Vývoj a implementace vyšších stupňů prediktivních systémů diagnostiky včetně příslušných SW nástrojů
2. SW nástroj pro vlastníka železniční infrastruktury pro identifikaci kritických míst na železniční infrastruktuře a jejich eliminaci

➤ **Definování základních technických požadavků pro detektory nepravidelností jízdních vlastností žel. vozidel (HABD) a stanovení strategie jejich implementace v národních podmínkách**

Program / gestor: interní Starmon

Doba řešení od-do: 18 měsíců

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 2,2 mil Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: Starmon / možná VUZ, FD ČVUT, EŽ a.s.

Cílem je návrh základních technických podmínek pro HABD, které budou v souladu s požadavky uvedenými v aktualizovaných TSI podsystému „Řízení a zabezpečení“ a budou rozšířeny a upřesněny o národně specifické požadavky tak, aby nebyly v rozporu s TSI. Další součástí tématu bude definice strategie implementace prostředků HABD v národních podmínkách, v návaznosti na implementaci nových diagnostických prostředků (např. kontrola průjezdného profilu vozidel, kontrola rovnoměrnosti zatížení a přetížení náprav, měření hmotnosti žel. vozidel za jízdy a další) a již schválenou směrnicí SŽDC č. 36/2008 „Koncepte diagnostiky závad jedoucích železničních kolejových vozidel“. Výstupem bude projednaný návrh základních technických podmínek pro HABD a strategie implementace těchto prostředků v národních podmínkách v souladu s TSI.

Fáze projektu:

- Marketingová studie včetně porovnání s platnými a připravovanými TSI
 - Tvorba ZTP pro HBAD
- **Komplexní řešení jednotného informování cestujících ve veřejné dopravě osob s přihlédnutím ke specifickým potřebám osob se sníženou schopností orientace.**

Program / gestor: interní Starmon

Doba řešení od-do: 24 měsíců

Celkové náklady v Kč / Příspěvek z programu v Kč (%): 8 mil Kč

Řešitel / spoluřešitelé projektu: Starmon / SŽDC, DF JP Pce, Abirail

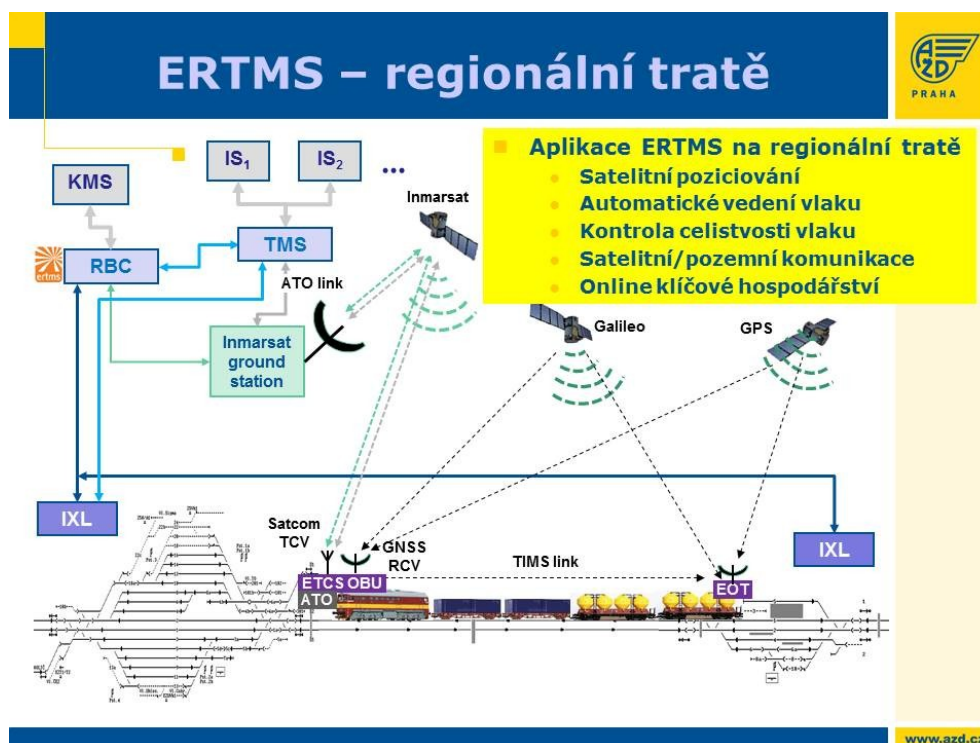
Cílem řešení projektu je zlepšení, zkvalitnění a sjednocení informovanosti cestujících ve veřejné dopravě osob, včetně podpory moderních společensky žádoucích technologií a služeb a včetně zohlednění specifických potřeb dostupnosti informací pro osoby se sníženou schopností orientace. Řešení projektu přispívá ke zkvalitnění a zatraktivnění veřejné hromadné osobní dopravy.

➤ **Komplexní řešení pro podporu ETCS Level 3**

Program / gestor: Interní AŽD Praha

Doba řešení od-do: 36 měsíců + 18 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha



➤ **Aplikace RFID v zabezpečovací technice**

Program / gestor: AK signal – interní

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AK signal

Nové elektronické systémy přináší nové možnosti a je nutno je prověřit v prostředí bezpečných aplikací zabezpečovací techniky.

3.3.4. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES Rozhraní

➤ **Interakce chování systému trolejového vedení a sběrače**

Anotace: Vzhledem k předpokládaným investicím a stavbám systému RS v ČR je nutné pro přípravné projekční práce mít vytipovanou sestavu trakčního vedení pro případnou realizaci.

Cíle: Cílem ÚTR je doložit pro SŽDC s.o. hlavní parametry sestavy trakčního vedení vhodné pro systém RS v ČR včetně simulačního ověření spolupráce sběrač vs. trakční vedení pro parametry v systému RS.

VÚKV a.s. podepsala dokument „Memorandum of Understanding concerning the Participation of Industrial Partners in the Shift²Rail Initiative“. V tomto dokumentu byl deklarován zájem o tematické oblasti TD3 (Hrubé stavby skříní vozů), TD4 (Pojezdy vozů), TD5 (Brzdy vozů), což následně zaručilo přístup VÚKV a.s. k dalším informacím vybraných programových okruhů. Záměr VÚKV je se projektu účastnit v pozici „subcontractor“.

Současně je VÚKV a.s. (jako vedoucí ES Rozhraní) trvale v kontaktu se zástupci UNIFE. Cílem tohoto je vytipovat nejvhodnější / reálnou možnost spolupráce, případně zapojení se do Shift²Rail.

3.3.5. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES System Solution

➤ **Systémová podpora implementace interoperability**

Projekt zahrnuje aktivity:

- podpora českého zastoupení ve výboru EK pro interoperabilitu a bezpečnost
- podpora českého zastoupení ve Společenství evropských železnic a manažerů infrastruktury (CER - The Community of European Railway and Infrastructure Companies)
- sledování vývoje evropské legislativy a její vliv na implementaci interoperability v ČR
- vzdělávací aktivity (workshopy, přednášky) pro akademické členy TP i průmyslové podniky
- publikační činnost (odborné časopisy, sborníky apod.)

- tvorba národních akčních plánů implementace interoperabilních subsystémů CCS a infrastruktura
- podpora činnosti notifikované osoby
- zpracování koncepce přechodu na jednotnou trakční soustavu v ČR
- systémová podpora infrastrukturních opatření dle nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1315/2013 dle sledovaných parametrů (hmotnost na nápravu 22,5 t, traťová rychlost a vlaky o délce 740 m)
- sledování výstupů projektu S2R a analýza dopadů navrhovaných opatření do českého prostředí

➤ **Systémová podpora implementace 4. železničního balíčku**

- analýza dopadů na průmyslové členy TP
- analýza dopadu na provozovatele infrastruktury
- zpracování koncepce naplňování zásad jednotného železničního trhu
- uspořádání workshopu o 4. železničním balíčku pro akademické i průmyslové členy TP

3.3.6. Projekty v rámci věcné oblasti činnosti ES IRRB

Jedním zdrojem nových projektů jsou tzv. Otevřené výzvy (Open Calls) iniciativy Shift²Rail. První výzva byla oznámena dne 16. 12. 2015. V současné době se prověřuje možnost zapojení TP a jejich členů do řešení jednotlivých témat.

➤ **Seznam vybraných témat první výzvy Open Calls vhodných pro TP:**

TD2.11 S2R-OC-IP2-01-2015 (Shift2Rail-RIA)	Threat detection and profile protection definition for cyber-security assessment
TD2.8 S2R-OC-IP2-02-2015 (Shift2Rail-RIA)	IT virtualization of testing environment
TD2.1 S2R-OC-IP2-03-2015 (Shift2Rail-RIA)	Technical specifications for a new Adaptable Communication system for all Railways.
WA5.1 S2R-OC-CCA-02-2015 (Shift2Rail-RIA)	Energy usage, generation and saving approaches
WA5.2 S2R-OC-CCA-03-2015 (Shift2Rail-RIA)	Noise reduction methodologies
WA3.1 S2R-OC-CCA-04-2015 (Shift2Rail-RIA)	Safer infrastructure – improved object detection and prevention of safety critical events and integrated mobility
TD3.4 S2R-OC-IP3-01-2016 (Shift2Rail-RIA)	Research into new radical ways of changing trains between tracks

Dalším zdrojem nových projektů jsou výzvy programu HORIZON 2020. V současné době je v procesu druhá výzva. Část témat této výzvy jsou vhodné pro řešení v rámci TP.

➤ **Vybraná témata druhé výzvy programu HORIZON 2020 související se železnicí:**

MG-3.4-2016	Transport infrastructure innovation to increase the transport system safety at modal and intermodal level
MG-3.5-2016	Behavioural aspects for safer transport
MG-5.1-2016	Networked and efficient logistic clusters
MG-6.x-2016	Témata zaměřená na „Intelligent Transport Systems“
MG 7.1-2017	Resilience to extreme (natural and man-made) events
MG 7.2-2017	Optimisation of transport infrastructure multi-modal corridors and terminals

Snahou ES IRRB bude zapojit se do řešení vybraných témat, která podporují stanovenou strategii a vizi IRRB.

3.4. Projekt připravovaný a řešený v součinnosti s partnery, kteří nejsou členy Technologické platformy

3.4.1. ES Řízení a zabezpečení

➤ **Projekt NGTC - Next Generation Train Control“**

Program / gestor: FP7, 7.výzva

Doba řešení od-do: 36 měsíců

Řešitel / spoluřešitelé projektu: AŽD Praha

Projekt financovaný EU FP7. Projekt s významnou účastí AŽD se zabývá spojením funkcionalit CBTC a ETCS, principy pohyblivého bloku, satelitním určování polohy v železniční technice a IP komunikací. Specifický cíl: Navrhnout/dokončit v projektu NGTC rozpracované společné specifikace virtuální balízy (VB) využívající GNSS (GPS/Gallileo). Na demonstračním vzorku Virtuální Balízy prokázat využitelnost a provozuschopnost.

3.4.2. ES IRRB

Kromě projektů vyplývajících ze strategie IRRB sleduje ES IRRB též projekty, které jsou v souladu s touto strategií IRRB a svým obsahem (především využíváním moderních technologií) naplňují dokument „Global vision for railway development“.

Jedná se například o projekty využívající technologii GNSS v železniční dopravě:

➤ **Projekt STARS** – projekt 2. výzvy programu HORIZON 2020

Hlavním cílem projektu je vytvořit universální přístup, jak využít technologii GNSS na železnici, a to zejména v oblasti zabezpečovacího zařízení (systém ERTMS). Projekt je pod vedením německé společnosti Siemens. Za Technologickou platformu se řešení účastní společnost AŽD Praha ve spolupráci se ZČU Plzeň.

➤ **Projekt RHINOS** – Railway Integrity Navigation Overlay

Cílem projektu je na bázi GNSS podpořit přesnou lokalizaci a tvorbu standardu pro železniční technologie na úrovni bezpečnostních standardů, a to na bázi multikonstelace (GPS a Galileo) a modelu virtuální balízy. Projekt je pod vedením společnosti RadioLabs. Technologickou platformu zastupuje při řešení projektu Univerzita Pardubice.

4. Příspěvek technologické platformy postupu implementace evropské železniční interoperability vycházející z předpokladu využití výsledků řešení jejích projektů a dalších aktivit

Komerční provoz vlaků na transevropské železniční síti vyžaduje kompatibilitu charakteristik infrastruktury a vozidlového parku, efektivní propojení informačních a komunikačních systémů manažerů Infrastruktury a operátorů.

Rozhodnutí připravená Komisí o integraci vysokorychlostního a konvenčního železničního evropského systému iniciovalo přijetí zásadní směrnice „o interoperabilitě evropského železničního systému“ se závaznými požadavky na železniční infrastrukturu, vozidlový park, systémy řízení a systémy provozní, včetně kvalifikačních požadavků na pracovníky a pracovní podmínky v oblasti bezpečnosti a hygieny.

Tyto skutečnosti byly pro český železniční průmysl, univerzity s dopravním zaměřením, jejich výuky, výzkumné a projektové ústavy, hlavním motivem pro využití organizované spolupráce v rámci projektu Technologické platformy a zaměření na její konkrétní pracovní podíl na implementaci evropské železniční interoperability v našich podmínkách, včetně účasti na tvorbě navazujících pravidel na evropské úrovni. Proto se experti Technologické platformy dlouhodobě podílí na tvorbě tzv. „technických specifikací pro interoperabilitu“ a jejích revizí i tvorbě navazujících evropských norem se souběžným cílem zajistit, že české železniční koridory nebudou vylučovány z mezinárodních přeprav.

Témata tzv. Inovačních programů Společného podniku Shift²Rail, závazná pro vyhlašování výzev „železniční kapitoly“, Programu Horizon 2020 sledují rovněž komplexní přípravu podmínek pro zmíněnou implementaci nároků interoperability spojených s výraznými inovačními počiny produkce železničního průmyslu – členů Technologické platformy. Je proto podíl na řešení zmíněných projektů Programu Horizon 2020 pro Technologickou platformu a její členy klíčovou aktivitou.

Souběžně se budou členové Technologické platformy, především řešitelské týmy členských univerzit a výzkumných ústavů podílet na řešení projektů národních programů s dalšími programy i dalšími programy mezinárodních (evropských).

Závazná implementace evropské železniční interoperability iniciovala rovněž další zkvalitnění vzdělání na českých univerzitách – členů Technologické platformy, které se rovněž podílí na aplikaci výsledků vyřešených výzkumných a vývojových projektů v průmyslové i provozní praxi a vytváří předpoklady pro účinnou implementaci evropských pravidel interoperability v podmínkách funkce českého železničního systému.