

Vlastislav Mojžíš¹, Tatiana Molková²

Vize železniční dopravy a jejich realizace v evropském kontextu

Klíčová slova: *strategie, železniční systém, výzkum, inovace, nástroje, vize*

Úvod

Jubilejní 40. číslo Vědeckotechnického sborníku Českých drah v jeho dvacetileté historii je vhodnou příležitostí nejen k retrospektivě příspěvků uveřejněných v tomto periodiku, ale také k vizím železniční dopravy a z toho plynoucích možných příštích publikací v daném sborníku. Tento příspěvek je zaměřen právě na pohledy do budoucna. V dopravě obecně - a zejména v dopravě železniční - je potřebné mít vizi na desítky let dopředu z mnoha důvodů, zejména z hlediska předpokládaných přepravních proudů jak ve vnitrostátní, ale také hlavně v mezinárodní dopravě a z toho vyplývajících potřeb dopravní infrastruktury, vozidel, technologie a řízení dopravy, informačních technologií, stavu životního prostředí aj.

Východiskem pro příspěvek se stal pramen (1), pojednávající panevropsky o dopravě jako systému. Vzhledem k zaměření sborníku je tento příspěvek orientován převážně na železniční dopravu. Smyslem příspěvku rovněž je připomenout význam tohoto základního dokumentu (1) i dalších evropských dokumentů a naplňovat jejich cíle i v naší zemi.

1 Role a úkoly železniční dopravy v budoucím období

Železnice bude i nadále významnou součástí dopravního systému, který má zabezpečit udržitelnou a účinnou dopravu v tržním prostředí, za situace nestability zásob a cen ropy, přispět novou technikou a novými technologiemi ke snižování skleníkových plynů, s potřebou značných investic do přetížené dopravní infrastruktury a do moderních vozidel. Úkolem je provést v železniční dopravě strukturální změny, jejichž smyslem je zvýšit konkurenceschopnost a získat výrazně větší podíl v železniční osobní i v nákladní dopravě na střední a dlouhé vzdálenosti. Konkrétně to znamená převést do roku 2030 zejména na železnici 30 % nákladní silniční dopravy s přepravní vzdáleností nad 300

¹ prof. Ing. Vlastislav Mojžíš, CSc., nar.1942, absolvent Vysoké školy dopravní v Žilině v r. 1964, v období 1993 – 2010 působil na katedře technologie a řízení dopravy Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice, tč. senior, zabývá se technologií a řízením dopravy, zejména železniční dopravy.

² prof. Ing. Tatiana Molková, Ph.D. nar. 1966, absolventka Žilinské univerzity v Žilině, v současnosti působí na Katedře technologie a řízení dopravy, Dopravní Fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, zabývá se železniční dopravou, systémy řízení kvality.

km a do roku 2050 pak více než 50 %, při vybudování odpovídající dopravní infrastruktury.

V osobní dopravě má být podstatná část přepravy cestujících na střední vzdálenost do roku 2050 realizována po železnici. Do téhož roku má být dobudována evropská vysokorychlostní železniční síť a napojena všechna hlavní (klíčová) letiště pokud možno na vysokorychlostní železnici. Dalším úkolem je rozvinout systém řízení železniční dopravy ERTMS a do roku 2020 vytvořit rámec pro informační, řídicí a platební systém multimodální dopravy, jehož je železnice důležitou součástí. Také v železniční dopravě je potřebné uplatňovat zásady „uživatel platí“ a „znečišťovatel platí“. Dále je žádoucí více zapojit soukromý sektor do odstraňování finanční disharmonie včetně neopodstatněných dotací, do vytváření zisků a zajišťování financování budoucích dopravních investic.

2 Realizace vizí

K realizaci uvedených vizí je mj. potřebné v Evropě vytvořit jednotný dopravní prostor odstraněním překážek mezi dopravními módy, usnadnit integraci a podporovat vznik nadnárodních a multimodálních provozovatelů. Na železnici to konkrétně znamená:

- a) otevřít domácí trh osobní dopravy hospodářské soutěži včetně povinnosti zadávat veřejné zakázky na poskytování služeb prostřednictvím konkurenčních nabídkových řízení, současně je potřeba i po úplné liberalizaci železnice zajistit integritu systému jako celku, tj. nepřipustit, aby vznikl soubor vzájemně nepochybných linek oddělených i tarifně,
- b) dosáhnout jednotného povolení typu vozidla a jednotného osvědčení o bezpečnosti železničních podniků posílením funkce Evropské agentury pro železnice (ERA),
- c) vytvořit integrovaný přístup k řízení nákladních koridorů, zahrnující poplatky za přístup k tratím,
- d) zajistit účinný a nediskriminační přístup k dopravní infrastruktuře včetně služeb spojených se železniční dopravou, zejména strukturálním oddělením řízení infrastruktury a poskytování služeb,
- e) zajistit ochranu dopravy před protiprávními a teroristickými činy.

Vytvoření jednotného železničního prostoru (Single European Railway Area - SERA) je klíčové k reálnému přesunu výkonů ze silniční dopravy na železnici a ke snížení nákladů na provoz vlaků jak osobních, tak nákladních v případě jednotných pravidel pro provozování drážní dopravy ve všech zemích EU. Kroky, které jsou realizovány v rámci železničních balíčků, ukazují, že to je cesta správným směrem, která snižuje jak provozní, tak administrativní náklady pro výrobce, provozovatele železniční dopravy i národní regulační orgány a současně usnadňuje vstup na nové trhy, s důrazem na kvalitu a efektivnost železniční dopravy.

3 Cesty k dosažení vizí v jednotlivých oblastech

3.1 Inovační a zaváděcí strategie

V inovační a zaváděcí strategii na železnici je potřebné:

- a) určit žádoucí inovační strategie, zahrnující vhodné správní a finanční nástroje s cílem zajistit rychlé využití výsledků, vyplývajících z výzkumného procesu (např. ERTMS, ITS),
- b) vypracovat plán investic na sledování dopravy a komunikaci, které umožní integraci informačních toků, řídicích systémů a služeb mobility na základě evropského integrovaného multimodálního informačního a řídicího plánu,
- c) zpracovat demonstrační projekty pro elektromobilitu včetně infrastruktury pro nabíjení kolejových vozidel a inteligentní dopravní systémy, zaměřené hlavně na ty oblasti, kde jsou často překračovány limity znečištění ovzduší,
- d) zajistit kvalitu, přístupnost a spolehlivost dopravních a přepravních služeb a dostupnost informací pro uživatele osobní i nákladní dopravy.

3.2 Dopravní infrastruktura

V oblasti dopravní infrastruktury, zajišťující územní celistvost a hospodářský růst, je potřebné:

- a) zohlednit požadované charakteristiky dopravních sítí a předvídat potřebu investic do dopravní infrastruktury,
- b) definovat hlavní síť strategické evropské infrastruktury, která sjednocuje východní a západní část EU a vytváří jednotný evropský dopravní prostor,
- c) mít hlavní síť kapacitních, moderních koridorů s minimálním dopadem na životní prostředí, umožňující spolehlivé spojení k zajištění bezproblémové přímé mobility mezi velkými evropskými městy, letišti, přístavy, hraničními přechody a jinými ekonomickými centry; tento požadavek si však vyžádá značné finanční prostředky,
- d) předvídat vhodná propojení se sousedními zeměmi,
- e) soustředit aktivity v rámci EU na složky sítě TEN-T s nejvyšší evropskou přidanou hodnotou (chybějící přeshraniční spojení, intermodální spojovací body a klíčové problematkové oblasti),
- f) zapojit rozsáhlé inteligentní a interoperabilní technologie (ERTMS, ITS aj.) k optimalizaci kapacity a využití infrastruktury,
- g) zajistit, že dopravní infrastruktura financovaná z prostředků EU zohledňuje potřeby energetické účinnosti a problémy související se změnou klimatu (odolnost veškeré infrastruktury vůči klimatu, čerpací a dobíjecí stanice pro čistá vozidla, výběr stavebních materiálů aj.),
- h) v souvislosti s hlavní sítí vytvořit multimodální struktury pro nákladní koridory s cílem synchronizovat investice a práce na infrastruktuře a podpořit účinné,

inovační a multimodální dopravní služby, včetně železničních služeb na střední a dlouhé vzdálenosti,

- i) podporovat multimodální dopravu a nákladní zásilky v jednom voze a propagovat environmentální inovace v nákladní dopravě k převodu silniční nákladní dopravy na železnici,
- j) podporovat zavádění nových vozidel a jejich modernizaci.

3.3 Financování dopravní infrastruktury

V této oblasti se žádá:

- a) vypracovat rámec pro financování infrastruktury s dostatečnou mírou podmíněnosti, aby mohla být dokončena hlavní síť TEN-T i další programy infrastruktury, zahrnující investiční strategie programů TEN-T i Fondu soudržnosti a strukturálních fondů a zohledňující příjmy plynoucí z dopravních činností,
- b) podpořit ze strany EU rozvoj a zavádění technologií, které zlepšují účinnost využívání infrastruktury, ITS a programy pro zvýšení kapacity,
- c) propojit financování TEN-T směrem k dokončení hlavní sítě TEN-T a se shromažďováním vnitrostátních zdrojů podél koridorů,
- d) stanovit rámec umožňující rozvoj PPP:
 - i) zavést formální screening projektů TEN-T, na jehož základě by se určily projekty s potenciálem pro PPP,
 - ii) postupně vytvořit standardizovaný a předvídatelný postup zadávání veřejných zakázek PPP na projekty TEN-T,
 - iii) odpovídajícím způsobem zrevidovat nařízení o TEN-T a začlenit do nich postup zadávání veřejných zakázek PPP a platební mechanismy.

Od roku 2014 lze čerpat finanční prostředky formou grantu z nového nástroje pro propojení Evropy – Connecting Europe Facility (CEF). Program je určen na rozvoj nejen transevropských dopravních, ale také telekomunikačních a energetických sítí.

Administrací programu CEF-doprava je generálním ředitelstvím pro dopravu – DG MOVE pověřena Agentura pro Inovace Sítí – INEA se sídlem v Bruselu. Finanční prostředky alokované v programu CEF- doprava jsou rozděleny do tzv. obálek – obecné a kohezní. Z obecné obálky mohou o grant za podmínek stanovených ve vyhlášených výzvách žádat všechny členské státy EU, kohezní obálka je určena kohezním státům a umožňuje vyšší míru evropského spolufinancování až 85 % z celkových nákladů. Česká republika začala aktivně využívat tento nástroj i pro rozvoj a zkvalitnění železniční infrastruktury, v roce 2014 bylo přijato několik záměrů pro financování, např. Optimalizace železniční tratě Praha Hostivař - Praha hl. n., 2. část (2014-CZ-TMC-0321-W), Optimalizace železniční tratě Beroun - Králův Dvůr (2014-CZ-TMC-0329-M), ETCS Petrovice u Karviné - Ostrava- Přerov - Břeclav (2014-CZ-TMC-0308-M).

4 Podpora výzkumu v sektoru železniční dopravy v Evropě

Ambiciózní cíle, tak jak byly nastíněny, lze dosáhnout jen cestou intenzivní a koncentrované podpory výzkumu, vývoje a inovací ve všech klíčových oblastech železničního systému.

Ve výzkumu je žádoucí uplatňovat inovace se zaměřením na perspektivní klíčové technologie a inteligentní dopravní systémy při zapojení všech zainteresovaných subjektů s akcentem na dodržování standardizace a interoperability v evropských dimenzích, odstranit neefektivní roztříštěnost výzkumného a vývojového úsilí a zaměřit se na:

- a) čisté, bezpečné a nehlukné dopravní prostředky z nových materiálů, s novými pohonnými systémy,
- b) prostředky a nástroje informačních technologií a řízení pro správu a integraci složitých dopravních systémů,
- c) technologie na zlepšení bezpečnosti a ochrany dopravy,
- d) integrované systémy řízení dopravy a dopravní informační systémy, usnadňující inteligentní služby mobility, řízení dopravy za účelem lepšího využití infrastruktury a vozidel,
- e) informační systémy pro sledování a vyhledávání zásilek a pro řízení toků nákladní dopravy v reálném čase,
- f) informace pro cestující, dopravní informace, rezervační a platební systémy,
- g) inteligentní infrastrukturu k zajištění maximální míry sledování, interoperability a komunikace mezi infrastrukturou a vozidly.

Pozitivní zkušenosti z podpory výzkumu v leteckém sektoru, do kterého byl zapojen i princip PPP a v roce 2008 vznikla společná technologická iniciativa Clean Sky, vedly k implementaci podobného přístupu i pro železniční sektor. V rámci evropského výzkumného a inovačního programu Horizon 2020 vznikla společná technologická iniciativa i pro železniční sektor, která je od roku 2014 reprezentovaná podnikem Shift2Rail Joint Undertaking (S2R). Celkový plánovaný rozpočet S2R na období sedmi let je ve výši 1 miliardy EUR, náklady jsou stejným dílem hrazeny soukromým sektorem a Evropskou komisí.

5 Inovační strategie v rámci S2R

S2R je výsledkem společného úsilí evropského železničního průmyslu výrazně zvýšit kapacity evropského železničního systému, aby odpovídaly zvýšené poptávce po osobní a nákladní železniční dopravě, tak jak bylo nastíněno v kapitole 1, se současným skokovým zvýšením spolehlivosti nové generace produktů a služeb a snížením nákladů na životní cyklus produktů. Všechny tyto kroky mají přispět ke zvýšení konkurenceschopnosti evropského železničního průmyslu v celosvětovém měřítku. Inovativní řešení se mají pozitivně výrazně projevit u všech klíčových aktérů z oblasti

provozování dráhy a drážní dopravy (infrastrukturní manažeři, železniční podniky a dopravci) a také u integrovaných dopravních a intermodálních systémů.

S2R aktivity mají naplnit tyto cíle:

- dosažení **jednotného evropského železničního prostoru** odstraněním zbývajících technických překážek, brzdících odvětví železniční dopravy, pokud jde o interoperabilitu a přechodem k více integrovanému, efektivnímu a bezpečnému železničnímu trhu v EU, zajištěním interoperabilních technických řešení;
- radikální, rychlé a méně nákladné **zvýšení atraktivity a konkurenceschopnosti evropského železničního systému**, které bude dosaženo zvýšením atraktivnosti, uživatelské vstřícnosti (včetně osob se sníženou schopností pohybu a orientace), efektivnosti, spolehlivosti a udržitelnosti evropského železničního systému;
- udržení a upevnění **vedoucího postavení na celosvětovém trhu** evropského odvětví tím, že výsledky výzkumné činnosti a inovací poskytnou globální konkurenční výhodu průmyslu EU a stimulují a urychlí zavádění inovativních technologií.

Očekávané výsledky S2R jsou strukturovány do **čtyř dílčích cílů**:

- 1) **Zlepšení poskytovaných služeb a nárůst kvality pro zákazníky.** Cílem je zvýšit atraktivitu železniční dopravy prostřednictvím inovativních řešení, které budou reagovat na neustále a rychle se vyvíjející kvalitativní očekávání uživatelů a zároveň zajistit trvale vysokou kvalitu realizované přepravy. Pro dosažení tohoto cíle je potřebné:
 - a. podstatné zvýšení provozní spolehlivosti železnice, aby železniční doprava byla přesnější a spolehlivější, zajistila bezpečnou přepravu osob a zboží, která je odolná vůči extrémním podmínkám a změnám klimatu. V dlouhodobém horizontu (do roku 2030), má být dosaženo nárůstu o 50 % ve spolehlivosti a přesnosti železničních služeb;
 - b. výrazné zvýšení kapacity železniční dopravy a to zejména prostřednictvím lepšího řízení a využívání kapacity infrastruktury, aby se pokryla zvýšená poptávka po osobní i nákladní dopravě. V dlouhodobém horizontu (do roku 2030), má být navýšena kapacita železničního dopravního systému o 100 %;
 - c. zlepšení nabídky zákazníkům jak v osobní dopravě (včetně osob s omezenou schopností pohybu a orientace), tak i v nákladní dopravě, zejména zlepšením dostupnosti služeb (nabízet pružněji víc dopravních možností a alternativ cestování), zvýšením cestovní rychlosti, větším pohodlím, vyšší spolehlivostí a dostupností doplňkových služeb jako jsou personalizované informace a integrované řešení jízdních dokladů pro bezproblémovou kombinaci jednotlivých druhů dopravy jak v osobní, tak i v nákladní dopravě.
- 2) **Snížení nákladů na systém.** Dlouhodobým cílem (do roku 2030) má být dosažení 50 % snížení nákladů životního cyklu železniční dopravy (tj. nákladů na rozvoj,



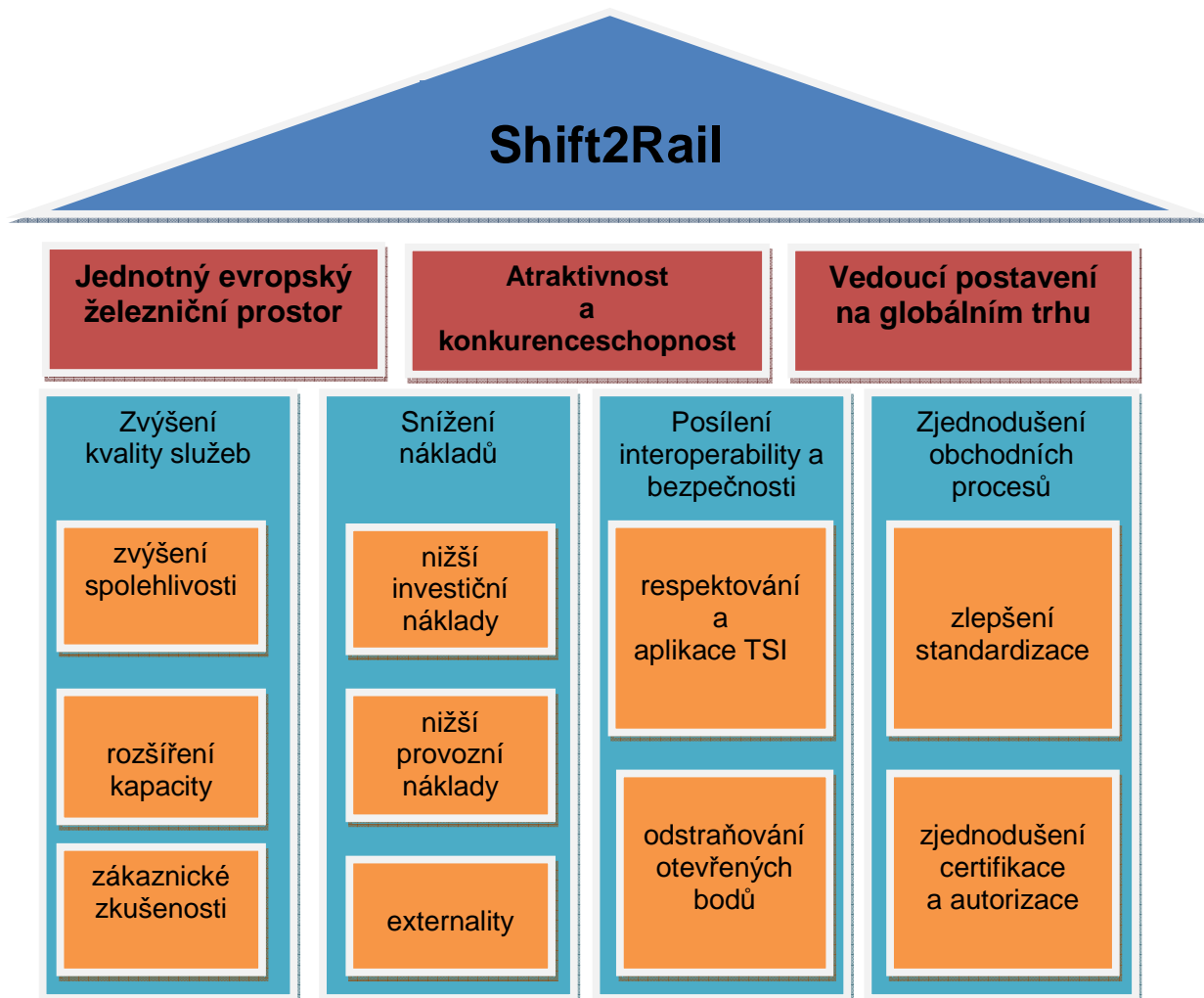
budování, údržbu, provoz, obnovu a likvidaci infrastruktury a kolejových vozidel), a zároveň snížení negativních externalit. Zejména je nutné zohlednit tři různé prvky:

- a. tam, kde je to možné, investiční náklady na nová kolejová vozidla, infrastrukturu nebo technická řešení (včetně obnovy a / nebo modernizaci stávajícího majetku), mají být podstatně sníženy z důvodu zavádění moderních a efektivních technologií;
- b. výdaje spojené s poskytováním služeb, včetně dlouhodobé údržby a spotřeby energie mají být sníženy;
- c. nepřímé náklady na externality, jako jsou hluk, vibrace, emise a další dopady na životní prostředí mají být řešeny tak, aby železnice byla nejlepším řešením z hlediska udržitelné dopravy.

3) **Zvýšení interoperability.** Cílem je odstranit zbývající technické překážky, brzdící odvětví železniční dopravy, pokud jde o otevření trhu pro dodávky železničních výrobků, konektivitu a výkonnost a tím dosáhnout úspory při zachování a zlepšení bezpečnostních norem. Pro dosažení tohoto stavu je důležité dodržování - a je-li to nezbytné - přizpůsobení stávajících specifikací systému (TSI) a identifikace potřeby odstranění stávajících otevřených bodů, aby mohla být uplatněna budoucí technologická řešení.

4) **Zjednodušení obchodních procesů.** Cílem je snížit náklady na vývoj a výrobu inovativních technologií. Snížení nákladů na vývoj, certifikaci a povolování nových systémů bude nejen přínosem pro železniční průmysl, ale také bude mít pozitivní dopad, pokud jde o snížení investičních nákladů na železniční provoz a tím přispěje ke snížení nákladů na systém jako celek. Zlepšení lze dosáhnout hlavně prostřednictvím tří prvků, tj. harmonizací specifikací, zlepšením procesu zadávání požadavků a zjednodušením schvalovacích postupů, což přispěje ke snížení vývojových a výrobních nákladů.

Na obr. 1 je znázorněna základní intervenční logika S2R a propojení jednotlivých cílů.



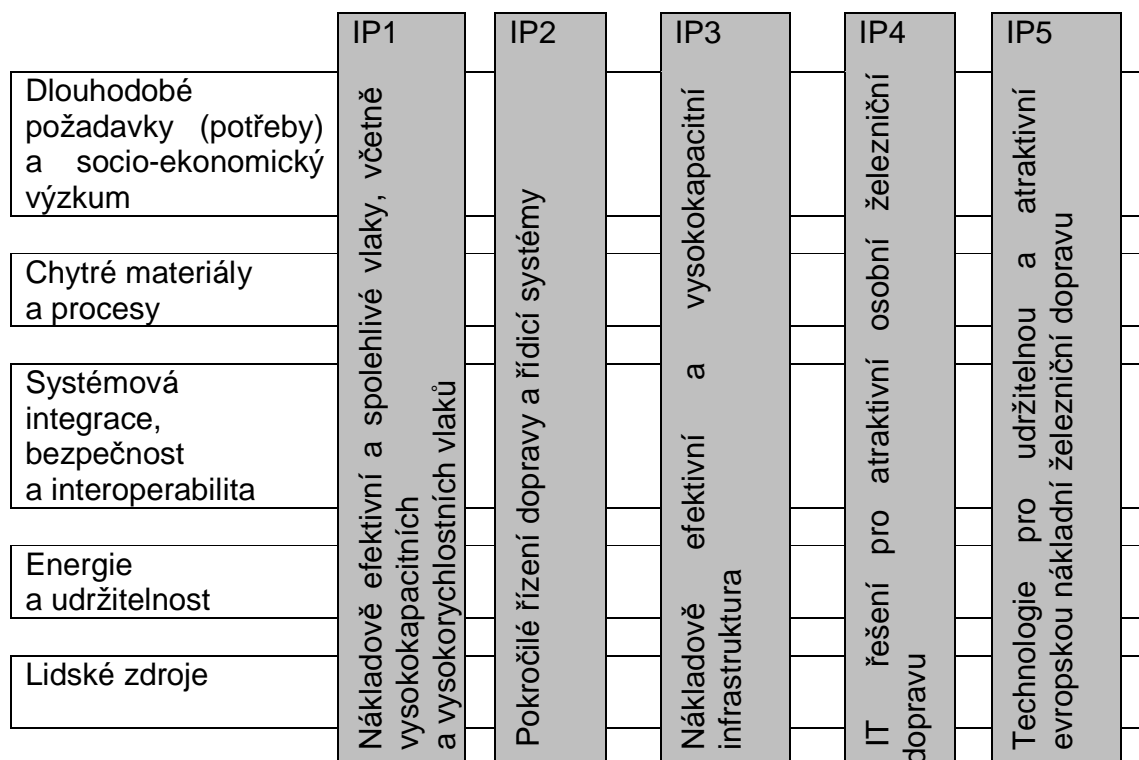
Obr. 1 - Intervenční logika S2R
 Zdroj: autoři s využitím (2)

6 Inovační programy S2R

Konkrétní výzkumná a inovační struktura programu vychází ze systémového přístupu k železnici, který je používán ve směrniciích o interoperabilitě. Základní subsystemy TSI - jak v strukturální oblasti (kolejová vozidla, infrastruktura, energetika, řízení a zabezpečení), tak funkční oblasti (provoz a řízení, údržba a telematika pro osobní a nákladní dopravu) - jsou rozděleny do pěti inovačních programů (IP) a pěti průřezových integračních aktivit (viz. obr. 2).

IP1 – Nákladově efektivní a spolehlivé vlaky, včetně vysokokapacitních a vysokorychlostních vlaků.

Cílem je vyvíjet nové generace kolejových vozidel, které budou lehčí a energeticky účinnější, zároveň zkrátí dnešní přepravní časy, sníží poškozování tratí a budou mít menší negativní vliv na životní prostředí, což se ve výsledku projeví i nižšími náklady životního cyklu.



Obr. 2 - Systémový přístup a průřezové problematiky v S2R
Zdroj: autoři s využitím (2)

IP2 – Pokročilé řízení dopravy a řídicí systémy (Advanced Traffic Management & Control Systems).

Úlohou je vyvinout novou generaci zabezpečovacích a řídicích systémů, které vycházejí ze současného ERTMS, a budou umožňovat inteligentní řízení dopravy automaticky vedených vlaků, optimalizovat kapacitu, zvyšovat spolehlivost a minimalizovat náklady životního cyklu.

IP3 – Nákladově efektivní a vysoko kapacitní infrastruktura.

Cílem je vývoj klíčových prvků a systému železniční infrastruktury, které přinesou zvýšení bezpečnosti, spolehlivosti, zvýšení kapacity tratí, železničních stanic a terminálů a budou kompatibilní s provozem vysokorychlostních vlaků nad 350 km/h a také pro vysokorychlostní nákladní dopravu.

IP4 – IT řešení pro atraktivní osobní železniční dopravu.

Úlohou je vytvořit reálný rámec pro evropský dopravní multimodální systém z hlediska informačního, řídicího a také platebního systému. Inovativní řešení a služby mají podporovat cestující k přechodu od individuální automobilové dopravy k veřejné hromadné dopravě.

IP5 – Technologie pro udržitelnou a atraktivní evropskou nákladní železniční dopravu. Cílem je zvýšit nákladovou konkurenceschopnost a spolehlivost poskytovaných služeb v nákladní železniční dopravě.

Pět **průřezových oblastí** má zajistit, že výzkumné a inovační aktivity v různých IP budou v souladu z hlediska cílů a požadavků, stejně tak metodik pro hodnocení a posuzování jejich dopadů. Tyto oblasti zahrnují problematiky, které jsou již obsažené v jednotlivých IP, které ale vyžadují horizontální koordinaci (např. energie a řízení úrovně hladiny hluku) a případně další výzkum, který bude třeba doplnit do technického rámce S2R.

a) Dlouhodobé (potřeby) požadavky a socio-ekonomický výzkum

V oblasti dlouhodobého předvídání potřeb je nutný inovativní přístup, který má stimulovat nové strategické myšlení o železničním systému budoucnosti. Tento přístup má umožnit identifikaci a lepší pochopení klíčových trendů, jako je urbanizace, demografické změny, stárnutí společnosti, hyper-konektivita, atd., které by mohly mít vliv na železniční služby v různých segmentech a připravit co nejlépe železniční systém na uspokojování komplexních potřeb rychle se vyvíjející společnosti.

Železniční doprava v budoucnu může soutěžit s ostatními druhy dopravy a přilákat více cestujících a přepravy zboží jen tehdy, když osobní a nákladní doprava bude splňovat potřeby koncových uživatelů, pokud jde o efektivnost, dostupnost, kvalitu, pohodlí, přesnost a spolehlivost, flexibilitu, informace a přidanou hodnotu (odpovídající cenu). Pro lepší pochopení chování uživatelů, předpovídání potřeb zákazníků a reakce na inovativní opatření v oblasti mobility je nutná společná metodika a nástroje. Důležitá je také identifikace podpůrných opatření, která mohou být požadována k dosažení plného potenciálu technických opatření, realizovaných v IP, zejména pokud jde o vnímání cestujících a z tohoto vyplývající přesun na železniční dopravu.

b) Chytré materiály a procesy

Nové materiály a technologie musí být testovány, verifikovány a certifikovány. Rozvoj chytrých (inteligentních) procesů, které sníží fyzické testování na tratích, má vést ke zjednodušení schvalovacích procesů se zachováním vysoké úrovně bezpečnosti.

Výzkumné aktivity v S2R mohou využít výměnu know-how z jiných druhů dopravy (letecká, silniční) pro řešení podobných problémů, např. vizuální kontroly (např. kontroly trhlin), kontrola magnetických částic (např. kontrola integrity feromagnetických částí), radiografie, ultrazvuk (např. při lokalizaci závad ve všech typech materiálů), holografie (která by mohla být použitelná v preventivní údržbě). Certifikační činnost se rovněž zaměří na integraci nových materiálů a využití inovativních výrobních procesů z jiných odvětví. Nové materiály, jako jsou kompozity, lehké kovové slitiny či nanomateriály by

měly zlepšit parametry kolejových vozidel a železniční infrastruktury např. tím, že budou lehčí, odolnější a nezávislé na počasí.

c) Systémová integrace, bezpečnost a interoperabilita

Aktivity S2R nemají být zaměřeny pouze na aplikaci TSI, ale také na řešení zbývajících "otevřených bodů", které jsou v dnešních cílových specifikacích systému. Výsledky výzkumu S2R mají také zajistit, aby TSI reagovaly i na vývoj a zavádění nových technologií. Z tohoto pohledu bude velmi důležitá průběžná komunikace mezi S2R a Evropskou železniční agenturou (ERA).

Výsledky S2R budou zahrnovat fyzické, funkční a technické specifikace pro vybrané rozhraní s cílem podpořit a přivést na trh i konkurenční řešení, která jsou v souladu s cíli zajištění interoperability v železničním systému, aby nebyl omezován rozvoj inovačních řešení, která splňují funkční požadavky. Řešení realizovaná v S2R musí brát v úvahu také existující standardy EU (nebo navrhnout jejich modifikaci případně navrhnout nové), zohledňující požadavky uživatelů v celém procesu výzkumu a vývoje, který je založený na:

- společné EU architektuře,
- přístupu, využívajícího koncept modularity a harmonizace funkcí,
- rozhraní, když tento přístup představuje nejlepší řešení,
- požadované úrovni harmonizace.

Z tohoto pohledu je důležitý i společný horizontální přístup k IT architektuře, který bude vyvíjen zejména v IP5.

d) Energie a udržitelnost

Další snížení environmentální zátěže vycházející z odvětví železniční dopravy lze řešit různými přístupy: zlepšením energetické účinnosti (což vede ke snížení emisí CO₂), lepším energetickým mixem (elektrifikace a využívání obnovitelných zdrojů) a snižováním dalších externalit, např. hluku. Úspora energie včetně snížení CO₂ má být uplatněna ve všech oblastech železničního systému - provoz, infrastruktura, kolejová vozidla, subsystemy (jako jsou např. trakce a pojezdová ústrojí) a komponenty. Tyto úspory zlepšují dopad železnice na životní prostředí a zároveň sníží náklady na energii, čímž se cestování vlakem stane cenově dostupnější a podpoří přechod zákazníků k železniční dopravě.

Poznatky z oblasti energetiky související se standardy napájecích systémů, návrhem chytrých sítí a integrací obnovitelných zdrojů energie (sluneční, větrná, technologie palivových článků a hybridní pohon) mají být využívány ve výzkumu S2R v oblasti energetické účinnosti s cílem lépe řídit budoucí vyšší spotřebu energie a inteligentně reagovat na chování a jednání všech výrobců / uživatelů elektrické energie v železničním systému.

e) Lidské kapacity

Výkonnost železničního systému závisí jak na technice, tak i na lidském faktoru. Koncept trvale otevřené železnice závisí na spolehlivých, vzdělaných a dobře vyškolených a profesionálních lidech, kteří umožňují efektivní provoz systému.

Celoživotní vzdělávání a vzdělávací programy musí reagovat na změny a požadavky, které jsou vyvolány vývojem a změnou technologií. Virtuální prostředí v učebnách a simulační programy mají být používány k ověřování reakcí dopravního personálu jak v rutinním provozu, tak i v nestandardních, neplánovaných situacích. Všechny výzkumné a inovační aktivity v S2R musí zahrnovat i lidský faktor a zajistit, že i tento pohled bude řešen již při navrhování projektů a ověření výstupy.

Závěr

Nastíněné ambiciózní cíle lze dosáhnout jen intenzivní a koncentrovanou podporou výzkumu, vývoje a inovací ve všech klíčových oblastech železničního systému. Zvýšení efektivity a konkurenceschopnosti železniční dopravy vyžaduje funkční součinnost evropských institucí a železnic. Neméně důležitým faktorem je ovšem také lidský činitel, bez kterého se tyto změny nedají realizovat.

Použitá literatura:

- (1) Bílá kniha: Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. Evropská komise. Brusel 2011
- (2) Shift2Rail Strategic Master Plan, Governing Board of the Shift2Rail JTU, (54 pages), 31.3.2015, Brussels
- (3) Academic Response to the SHIFT2RAIL Master Plan: The ERRAC Challenges, ERRAC, (32 pages), 27.4.2015, Brussels

Praha, září 2015

Lektorovali: doc. Ing. Peter Fabian, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline, CETRA – Ústav dopravy

Mgr. Ing. Radek Čech, Ph.D.
SŽDC, s. o.