

Jaroslav Grim¹, Jaroslav Vašátko², Danuše Marusičová³

Historie železničního výzkumu v ČR a jeho současnost

Klíčová slova: železniční výzkum, Výzkumný Ústav Železniční, VÚKV, UIC, ERRAC, IRRB, Rámcové programy EU pro řešení výzkumných úkolů, EU Shift2Rail – iniciativa pro komplexní rozvoj železnice v letech 2014 – 2020, HORIZONT 2020, ACRI, Technologická platforma „Interoperabilita železniční infrastruktury“

1. Historie

Počátky železničního výzkumu a vývoje sahají do samých prvopočátků železnice. Konstrukce prvních železničních zařízení a vozidel sama o sobě byla výzkumem a vývojem originálních řešení.

Začátky železnice byly charakterizovány jak řemeslnou, někdy doslova rukodělnou výrobou železničních zařízení, lokomotiv a vozů, tak také současně i zápallem a erudicí lidí, kteří vymýšleli a zkoušeli realizovat nové technologie, stroje, stavby a další potřebná zařízení. Již v tom lze spatřovat zárodky železničního výzkumu, prozatím nesystematického a rozptýleného, jako vlastní železniční doprava, do množství malých i větších samostatných železničních společností. Poznatky byly získávány empiricky, hlavně provozními zkušenostmi. Geografické těžiště počátků rozvoje železnic se nacházelo v zemích v té době průmyslově nejvyvinutějších, nejdříve v Anglii a následně v Německu, vzápětí se zapojilo i tehdejší Rakousko-Uhersko. V jeho teritoriích rychle rostl strojírenský průmysl i stavebnictví, a to nejen v samotném Rakousku, ale i v českých zemích. Většina evropských železničních společností stavěla již tratě se stejným rozchodem pocházejícím z Anglie - 1435 mm (v Evropě označovaným jako „normální“). Ve druhé polovině devatenáctého století začínala mít železnice kontinentální charakter. Rozhodující roli hrály velké „národní“ železniční společnosti, které postupně pohlcovaly menší a počátkem dvacátého století vznikaly již státní železniční správy. Pro mezinárodní dopravu však nestačil

¹ Ing. Jaroslav Grim, Ph.D. – absolvent Vysoké školy dopravní v Žilině, obor sdělovací a zabezpečovací technika v dopravě, ukončené doktorandské studium na DFJP Univerzity Pardubice, od roku 1970 pracovník ČSD a FMD, 1993 – 2005 ředitel Technické ústředny dopravní cesty, od roku 2005 vedoucí funkce ve Výzkumném Ústavu Železničním, a.s., v současné době odborný poradce GŘ VUZ pro mezinárodní spolupráci.

² Ing. Jaroslav Vašátko – absolvent Vysoké školy dopravní v Žilině, obor Provoz a ekonomika železniční dopravy, dlouholetý pracovník ČSD a ČD v oblasti IT, vedoucí výpočetního střediska v Pardubicích, vedoucí manažer projektu CEVIS (sledování pohybu vlaků a vozů v reálném čase), ředitel odštěpných závodů ČD CIT a DATIS, dlouholetá praxe ve funkcích ředitele kanceláře I. náměstka GŘ a ředitele kanceláře GŘ ČD, a.s., v současné době pracovník Výzkumného Ústavu Železničního, a.s. ve funkci poradce GŘ pro mezinárodní železniční výzkum.

³ Ing. Danuše Marusičová, nar. 1941, Vysoká škola dopravní v Žilině, směr stavební, ČSD/ČD různé funkce v oblasti traťového hospodářství, evropských fondů a interoperability evropského železničního systému, technická manažerka ACRI-Asociace podniků českého železničního průmyslu.

jen stejný rozchod, bylo nutno sjednotit řadu dalších parametrů. Ve střední Evropě v čele s Rakousko-Uherskem a Švýcarskem začal proces, který vyústil v roce 1882 ve vytvoření mezinárodní organizace pro technickou unifikaci železnic „Technická jednotnost“ se sídlem ve Švýcarsku. To již vyžadovalo mezinárodní spolupráci fundovaných inženýrů (dnes bychom řekli vědeckých a výzkumných pracovníků) schopných nejen shodnout se na výběru a přizpůsobení již používaných norem, ale také vytvářet společné parametry s výhledem na další rozvoj železnice.

Každá železniční společnost tehdy používala vlastní lokomotivy na vlastních kolejích a mezinárodně se pohybovaly pouze vozy. Předmětem unifikace byly proto jen parametry potřebné pro vzájemné použití vozů (spřáhla, nárazníky, obrysy, brzdy, nápravové tlaky apod.). Bohužel se nedohlédlo dále a technický pokrok v dalších oblastech probíhal v jednotlivých státech nedostatečně koordinovaně. Pro vytvoření jednotného interoperabilního železničního systému v Evropě, na euroasijském kontinentě, resp. na celé planetě (včetně kombinovaných doprav), je proto v dnešní době nutno řešit složité problémy dané různými rozchody kolejí, různými parametry tratí, různými systémy trakčního napájení, různými zabezpečovacími systémy apod. S tím stále roste význam mezinárodní spolupráce v železničním výzkumu.

Období v letech 1918 - 1945

Po vzniku samostatného státu Československa v roce 1918, bezprostředně již v listopadu stejného roku vznikly i Československé státní dráhy (ČSD) jako národní železnice. Tyto pak již byly odpovědné jak za výstavbu dalších tratí v tehdy již bohatě rozvinuté železniční síti, tak i za celý vědeckotechnický rozvoj vozidlového parku a železniční infrastruktury.

ČSD, stejně jako zahraniční železniční správy, komplexně odpovídaly za spolehlivé a bezpečné fungování celého železničního systému i za jeho technický a organizační rozvoj včetně potřebných technických norem a provozních pravidel. Začaly proto vytvářet i potřebná výzkumná a vývojová pracoviště - objevují se počáteční prvky institucionalizace železničního výzkumu spolupracujícího s výrobcí a stavebními organizacemi při vývoji nových typů vozidel a zařízení a při vzniku nových stavebních děl.

V roce 1922 se evropské železniční správy sdružily v Mezinárodní železniční unii se sídlem v Paříži (UIC - Union Internationale des Chemins de Fer), která se soustředila na vytváření norem a pravidel potřebných pro mezinárodní železniční dopravu (podle nové terminologie pro zajištění interoperability evropského železničního systému). Přestože UIC nebyla organizací na vládní úrovni, převzala a rozšířila poslání organizace „Technická jednotnost“ a jí vytvářené normy a pravidla (vyhlášky UIC) byly státy i judikaturou uznávány jako evropské normy pro schvalování železničních vozidel a zařízení i při soudních řízeních o železničních nehodách.

Protože tato činnost rovněž vyžadovala výzkum, byl v rámci UIC vytvořen v roce 1950 evropský výzkumný institut Office de Recherches et d'Essais (ORE), v jehož pracovních orgánech pracovali jak odborníci železničních správ, tak jejich výzkumných ústavů.

Vznik Československých státních drah v roce 1918 s sebou přinesl i vznik výzkumných a vývojových pracovišť, zprvu v podobě zkušebních laboratoří, přejímky materiálu nebo technické skupiny na oblastních ředitelstvích. Již v roce 1920 bylo v Brně vytvořeno oddělení Ředitelství státních drah (ŘSD), které pro zkušební práce používalo laboratoře Vysokého učení technického. Na ŘSD v Praze byla v roce 1938 zřízena skupina pro zkoušení a výzkum železničních vozidel. Kromě toho existovaly i zkušebny a laboratoře v Plzni, Lounech, Nymburku, Pardubicích a slovenských Vrútkách. Některé z nich se v roce 1940 sestěhovaly na pražský Smíchov, kde byly zřízeny na tehdejší poměry moderně vybavené laboratoře.

Vývoj po roce 1945

Po druhé světové válce již všechny vyspělé evropské železniční správy disponovaly více či méně rozsáhlými pracovišti železničního výzkumu a zkušebnictví, které adaptovaly moderní výpočtové a experimentální metody pro vývoj nových železničních technických zařízení a pro řešení provozních problémů a havárií. Vysokou intenzitu rozvoje zaznamenávala elektrizace železnic, projekty zvyšování rychlosti vlaků, modernizace technologie výstavby, konstrukce a údržby tratí a zabezpečovací i sdělovací techniky.

V Československu byl v roce 1950 zřízen Výzkumný a zkušební ústav ČSD, který převzal úkoly technických a zkušebních oddělení ŘSD a také některé provozní laboratoře a pracoviště, mj. i činnosti „pokusnictví s vozidly a strojním zařízením služby vozební a úkoly výzkumu a zkoušení materiálu“. Ústav prováděl všechny výzkumné a zkušební práce zásadně pro celý podnik, výjimečně na objednávky pro mimodrážní zájemce.

Název ústavu byl v roce 1951 změněn na **Výzkumný ústav železniční dopravy** a následně v roce 1952, v souladu s ustanovením tehdejší vlády ČSR, za účelem zajištění rozvoje „vlastenecké, pokrokové železniční vědy a techniky“ byl zřízen jako samostatná rozpočtová jednotka **Vědecko-výzkumný ústav železnic**. Vedoucí ústavu měl funkci náčelníka a ústav byl členěn na osm vědecko-výzkumných odborů: dopravní, lokomotivní a vozový, stavební, sdělovací a zabezpečovací, energetiky, hmot, dopravní ekonomie a zdravotního výzkumu.

Vedle železničního výzkumu existoval od 1. 1. 1952 také **Výzkumný ústav silniční dopravy**, který byl s účinností od 1. 1. 1953 převeden na resortní ústav Ministerstva dopravy a byl nazván **Výzkumným ústavem dopravním v Praze**.

Výzkumný ústav dopravní (VÚD) byl svou tehdejší činností s Vědecko-výzkumným ústavem železnic velmi úzce spjat.

Po sloučení Ministerstva železnic a Ministerstva dopravy v jeden rezort byly oba ústavy sloučeny v jeden, který nadále vystupoval pod názvem **Výzkumný ústav dopravní v Praze, resp. od roku 1956 jako Výzkumný ústav dopravní**. Současně s tímto opatřením byl pod gescí Ministerstva hutnictví a těžkého strojírenství v rámci Československých vagónek Tatra připraven vznik Výzkumného ústavu kolejových vozidel (VÚKV). Zatímco VÚKV řešil výzkumné a vývojové úkoly výrobních podniků v oboru kolejových vozidel, činnost VÚD pokrývala potřeby ČSD.

Podle organizačního řádu platného od 1. 8. 1961 měl VÚD tři výzkumné oblasti a pobočku v Bratislavě.

Výzkumná oblast komplexních dopravních problémů se členila na skupinu ekonomiky dopravní soustavy, skupinu přepravních vztahů, skupinu rozvoje technické základny a na skupinu ekonomiky provozu a práce.

Výzkumná oblast železniční technologie a techniky měla výzkumné skupiny technologie a techniky provozní práce železnic, železničních vozidel, technologie a techniky stavebních zařízení železnic, automatizace železniční dopravy a skupinu experimentálního výzkumu dopravních zařízení a materiálu s potřebnými laboratořemi.

Výzkumná oblast neželezničních doprav s pobočným pracovištěm v Brně se členila na skupiny výzkumu silniční automobilové dopravy, vnitrozemské vodní dopravy a výzkumu staveb a údržby silnic a letištních ploch.

Rozvíjející se dopravní výzkum musel překonávat řadu obtíží spojených s budováním nově organizované výzkumné instituce, neboť předtím se u nás nikdo dopravním výzkumem nezabýval v takovém rozsahu, jaký byl nově zřízenému ústavu uložen statutem. Pro jednotlivé obory výzkumu bylo třeba vytvořit výzkumné kolektivy, vypracovat metodiku výzkumné práce a vybudovat experimentální základnu v potřebném rozsahu. Práce s tím spojené byly podstatně ztíženy dislokací pracovišť na sedmi místech v Praze a umístěním části výzkumu stavby a údržby silnic v Brně, přičemž některé problémy řešila pobočka ústavu v Bratislavě.

Během vývoje se měnila i skladba úkolů řešených v ústavu. Do plánu se postupně vedle úkolů badatelského výzkumu a státního plánu výzkumu dostávaly mnohé úkoly resortní povahy, které řešil ústav v dvoustranné nebo někdy i vícestranné spolupráci se zahraničními výzkumnými ústavu.

V plánu prací byla vždy určitá rezerva na řešení neplánovaných úkolů určených pro přímou pomoc podle potřeb provozu. U předem plánovaných státních a resortních úkolů bylo snahou ústavu, aby výzkum vyústil do vývoje a končil realizací a využitím v provozu.

Kromě výzkumu plnil ústav i povinnosti vyplývající pro resort na úseku technické normalizace, z předpisů o vynálezech (patentech) a zlepšovacích návrzích.

V letech 1963 až 1971 byly v rámci ústavu postupně vybudovány zkušební tratě velkého a malého železničního zkušebního okruhu u Velimi jako experimentální základna pro výzkum a zkoušky železniční techniky. Historicky rozhodujícím okamžikem vzniku zkušebního okruhu byla šestá konference ministrů železnic a dopravy států RVHP v roce 1959, která se zabývala potřebou výstavby vhodné experimentální základny pro zkoušení kolejových vozidel a pro železniční výzkum. Umístění okruhu se původně zvažovalo v šesti lokalitách: Vrútky, Velim, Jíkev, Vraňany, Nýřany a Diviaky. V roce 1960 Ministerstvo dopravy a spojů ČSR rozhodlo jak o volbě lokality u Velimi, tak o konstrukčních a technických parametrech okruhu. Umístění okruhu u Velimi představovalo minimální nároky na zemní práce a jeho

výhodou byla možnost dalšího rozšíření zkušebních tratí a dostavby kvalitního zázemí. V letech 1986-1991 byl u okruhu vybudován Dynamický zkušební stav a řada dalších objektů.

Podle tehdejšího zákona č. 102/1965 Sb. byl ústav pověřen funkcí Státní autorizované zkušebny 223 pro obor kolejových vozidel železniční a městské dopravy. V roce 1966 bylo v ústavu zřízeno Středisko pro vědecké řízení dopravy.

VÚD byl také jako jediná organizace v rámci Ministerstva dopravy pověřen funkcí školicího pracoviště pro přípravu vědeckých kádrů v následujících vědních oborech: mechanika tuhých a poddajných těles a prostředí, stavba dopravních strojů a zařízení, teorie a konstrukce inženýrských staveb, technologie staveb, dopravní technika, odvětvová a průřezová ekonomika.

Pokud šlo o vlastní činnost, zabýval se VÚD výzkumem badatelským i aplikovaným. Předmětem výzkumu byly jak problémy technické, technologické a ekonomické dopravy jako celku v tehdejší ČSSR, tak i zkoušky železniční a obecné dopravní techniky v rámci vývoje prováděného dopravním průmyslem. Úkoly badatelského výzkumu zasahovaly do četných vědních oborů, např. do chemie, dynamiky, mechaniky, ekonomie, sociologie i matematiky. Hlavní část výzkumných kapacit ústavu se soustředila především na řešení otázek koncepce rozvoje, organizace a řízení dopravy a na řešení technologických a ekonomických problémů dopravy. V oblasti technického výzkumu byly hlavním cílem technickoekonomické parametry dopravních prostředků, zařízení a materiálu.

V rámci badatelského výzkumu ústav úzce spolupracoval s ČSAV a s vysokými školami, zejména pak s Vysokou školou dopravní v Žilině. V případě aplikovaného výzkumu spolupracoval ústav téměř se všemi výzkumnými a vývojovými pracovišti, která často na výsledky práce VÚD navazovala.

Výzkumný ústav dopravní se již od svého založení zapojil i do mezinárodní spolupráce v oblasti výzkumu železničních i neželezničních doprav.

V rámci organizace pro spolupráci železnic OSŽD ve Varšavě, která sdružovala železniční správy evropských i asijských socialistických států, se ústav podílel na řešení celé řady úkolů a u několika z nich plnil také funkci vedoucí správy.

Od 1. 1. 1966 se staly ČSD členem ORE, přičemž gesce nad československou účastí v ORE byla svěřena Výzkumnému ústavu dopravnímu. V rámci ORE spolupracoval VÚD na řešení výzkumných úkolů v devíti různých věcně zaměřených tzv. výborech znalců ORE a u tří úkolů přijal ústav pověření provést za úhradu náročné zkušební práce.

Období padesátých let minulého století bylo začátkem éry moderní evropské železnice a dobou jejího kvalitního technického vzestupu. Železnice byly elektrizovány, postupně byla zvyšována rychlost na 160 km/h až 200 km/h v osobní dopravě, byly zahajovány stavby vysokorychlostních tratí (220 km/h až 300 km/h) a také byla rozvíjena rychlá nákladní doprava. Postupně však s rozvíjející silniční osobní i nákladní dopravou došlo zároveň k růstu konkurence na dopravním trhu.

Dlouhodobé úsilí umožňující dosažení konkurenceschopnosti železniční osobní dopravy nejen vůči dopravě silniční, ale i odpovídajícímu segmentu letecké dopravy, vedlo k budování samostatných vysokorychlostních tratí.

Železnice se celkem úspěšně s řadou těchto úkolů vyrovnávala a zvládala rozsáhlou přestavbu na elektrickou a motorovou trakci. Výzkumná oblast železniční dopravy tvořila rozsahem činností podstatnou část VÚD. V obtížných podmínkách prosazování modernizace technologií a technik zajišťovala spolupráce VÚD s vysoce výkonným strojírenským a stavebním průmyslem Československa určitou koordinační funkcí.

Organizačním opatřením tehdejšího Ministerstva dopravy v roce 1971 vznikl Výzkumný ústav železniční (VUŽ) rozdělením VÚD a sloučením jeho železniční části s PKVP (Projekčně konstrukční vývojové pracoviště, vznikla v roce 1962) - sdělovací a zabezpečovací techniky v Praze, lokomotivního hospodářství v Brně, vozového hospodářství v Bratislavě, železniční elektrotechniky ve Vrútkách, traťového hospodářství v Pardubicích a Košicích a dopravy a přepravy v Líních u Plzně) a některými dalšími pracovišti rezortu dopravy.

Jednotlivé oblasti výzkumu a vývoje VUŽ přibližně s osmi sty zaměstnanci se zformovaly do osmi výzkumně vývojových oblastí (VVO). Jejich následující seznam ukazuje šíři a komplexnost problematik, kterým se věnovaly:

- VVO 1 - oblast průřezových problémů železniční dopravy v Praze,
- VVO 2 - oblast dopravy a přepravy v Líních u Plzně s pracovištěm v Praze,
- VVO 3 - oblast lokomotivního hospodářství v Praze s pracovištěm v Brně,
- VVO 4 - oblast traťového hospodářství v Praze s pracovišti v Pardubicích a v Košicích,
- VVO 5 - oblast vozového hospodářství v Bratislavě s pracovištěm v Ústí nad Labem,
- VVO 6 - oblast elektrotechniky ve Vrútkách s pracovištěm v Praze,
- VVO 7 - oblast sdělovací a zabezpečovací techniky v Praze,
- VVO 8 - oblast materiálů a technologie v Praze s pracovištěm v Brně.

VVO pro danou oblast řešily výzkumné a vývojové úlohy. Z řešených úkolů připomeňme např. návrh a ověření diagnostických prostředků hodnotících za jízdy provozní stav a jeho vývoj v železniční infrastruktuře, kolejových vozidlech a jejich vzájemnou interakci, návrh funkce kolejových obvodů vypořádávajících se s tehdy velkým problémem – spadem mouru z převozu mletého uhlí z mostecké pánve do tepelných elektráren, návrh a ověření AVV – automatického vedení vlaku, které pak dopravoval a do praktického provozu zavedl podnik AŽD Praha s.r.o., dynamometrický vůz měřící chování zkoušených vozidel za jízdy, detekci vad jedoucích vozidel atp.

I přes úspěšná řešení od šedesátých až do konce osmdesátých let minulého století byla činnost výzkumu i následná realizace jeho výsledků v provozu drah tvrdě podřízena extenzivnímu charakteru rozvoje hospodářství s prioritami nadřazenými zájmům železnice. Jeho zákonitým důsledkem bylo technické zaostávání železnice a řada produktů ústavu zůstávala opomíjena a nevyužita.

Zvláště v osmdesátých letech sejevilo stále zřetelnějším zaostávání a nedostatečný investiční rozvoj drah a výzkumu. Výrazným kladem železničního výzkumu Československa byla naopak úspěšná snaha paralyzovat vliv železné opony, dělící Evropu, intenzivní účastí na mezinárodním výzkumu UIC - ORE/ERRI.

Výzkumný ústav železniční si jako osvědčené koordinující centrum mezi železnicemi a železničním průmyslem (vozidel, komponentů železničních staveb, stavebních strojů, zabezpečovacích zařízení atd.) vytvořil přirozenou autoritu při homologaci železniční techniky nejen pro ČSD, ale i pro další evropské železniční správy.

Samostatnou organizační částí VÚŽ bylo Středisko státní zkušebny, Železniční zkušební okruhy v Cerhenicích a Dynamický zkušební stav v Cerhenicích.

Období po roce 1989 a po rozdělení Československa

Politické a hospodářské změny po roce 1989 vytvořily zcela nové podmínky v ekonomické sféře Československa s významnými dopady i do železniční dopravy, které vyvolaly zejména problémy s vlastní restrukturalizací železnic, nedostatek finančních prostředků na rozvoj a investice, pokles činnosti železničního průmyslu. Došlo tak i k významnému snížení výzkumných a vývojových kapacit, popř. k jejich přerozdělení k průmyslovým podnikům.

V souvislosti s rozdělením Československa od 1. 1. 1993 pak došlo zákonitě k dalšímu rozdělení dosavadní výzkumné základny VÚŽ. Oddělily se výzkumné oblasti a samostatná pracoviště VÚŽ, která byla na území Slovenska. Jednalo se o především o VO 5 Bratislava, VO 6 Vrútky a pracoviště traťového hospodářství VO 4 v Košicích.

VÚŽ se stal specializovanou organizační jednotkou v postavení odštěpného závodu Českých drah, státní organizace, zřízených zákonem ČNR č. 9/1993 Sb. ke dni 1. 1. 1993.

Za těchto podmínek převládl postupně nezáměr o železniční výzkum, snižovaly se i finanční prostředky na řešení koncepčních, technologických a technických úkolů. Nutno konstatovat, že tento pokles zájmu o výzkum převládl všeobecně, takže poměrně rozsáhlé kapacity výzkumu a vývoje v České republice se prakticky v první polovině devadesátých let rozpadly.

Pro zajištění diagnostiky železniční infrastruktury byly z VÚŽ některé klíčové řešitelské kolektivy převedeny v roce 1993 do nově vytvořené **Technické ústředny dopravní cesty Praha (TÚDC)**, kde řešitelé pokračovali ve vývoji diagnostických metod, návrhu a ověřování konstrukcí železniční infrastruktury, především železničního svršku.

V TÚDC se tak soustředili odborníci zabývající se diagnostikou trakčního vedení, železničního svršku a spodku, diagnostikou spádovištních zařízení (REPROS) nebo i tzv. „laboratorníci“ – specialisté na kolejové obvody. Podmínky pro svou činnost tam našli i specialisté na aplikaci navigačního systému Galileo v železničním provozu.

Někteří špičkoví odborníci z VÚŽ přešli do nově vznikajících privátních firem.

Výzkumný ústav železniční byl donucen změnit velmi radikálně svou strukturu tak, aby v období, kdy železnice jako hlavní odběratel jeho produktů o něj ztratila zájem, byl schopen přežít.

Ústav, který fungoval jako samostatný hospodářský celek, se tedy intenzivně přeorientoval na širší okruh partnerů, z podstatné části z ciziny, zvláště ze států Evropské unie (EU). Navázal na své tradiční dlouhodobé kontakty s železničním průmyslem západní Evropy a s mezinárodním výzkumem. Využil mimořádný rozsah zkušeností ze zkušební a experimentální činnosti a posílil své předpoklady provedením akreditačního řízení laboratoří ústavu, náročného po věcné i formální stránce. Přes řadu potíží udržel na solidní úrovni své přístrojové vybavení, stejně tak jako vybavení Zkušebního centra VÚŽ ve Velimi. Dokončil stavbu dynamického stavu a z vlastních prostředků se také podařilo vybavit zkušební tratě Zkušebního centra třetím napájecím systémem 15 kV, 16 2/3Hz.

Nová éra nastupuje se vznikem akciové společnosti Výzkumný Ústav Železniční, a.s., (VUZ), která vznikla 1. července 2005. VUZ se stává stoprocentní dceřinou společností Českých drah, a.s.

S novou zkratkou a logem bez diakritiky se VUZ stal společností specializovanou na odborné služby a komplexní řešení v oblasti posuzování, zkušebnictví a poradenství pro železniční systémy a drážní dopravu. Klienty VUZ jsou zejména výrobci kolejových vozidel, systémů a komponentů a zařízení pro železniční dopravu, vlastníci železniční infrastruktury, provozovatelé dráhy a drážní dopravy, státní orgány a instituce a to jak v tuzemsku, tak v zahraničí.

V současné době VUZ potvrzuje, že realizace záměru zakladatele VUZ, akciové společnosti České dráhy, konstituovat právnickou osobu zabývající se výzkumem, vývojem a zkušebnictvím, zejména v oblasti železniční dopravy, v právní formě akciové společnosti a v postavení dceřiné společnosti Českých drah, a. s., byl krok správným směrem.

VUZ úspěšně navázal na dlouhou tradici svých předchůdců, kteří po dobu více než padesáti let budovali instituci, jejíž činnost na úseku výzkumu, vývoje a zkušebnictví v oblasti železniční dopravy si právem získala uznání v tuzemsku i v zahraničí. Díky úspěšnému dovršení snahy o získání statutu autorizované osoby na národní úrovni a notifikované osoby v rámci Evropy, k němuž došlo počátkem roku 2006, může VUZ nabídnout svým zákazníkům široké portfolio odborných služeb, zejména autorizované činnosti při posuzování shody výrobků, akreditované činnosti spojené se zkoušením a certifikací výrobků a systémů jakosti či expertní činnosti v oblasti železničních systémů a drážní dopravy.

VUZ se svým Zkušebním centrem Velim se zkušebními okruhy akreditovanou zkušební laboratoří, dynamickým zkušebním stavem a činnostmi autorizované osoby, která pokrývá rovněž aktivity VUZ jako notifikované osoby, vytváří v rámci Evropy unikátní kompaktní celek pro realizaci celé řady jízdních i laboratorních zkoušek a experimentů. Ve srovnání s některými známými zkušebními centry v Evropě je zřejmé, že více než padesátileté zkušenosti VUZ, a. s. v oblasti

železničního výzkumu v kombinaci s uvedeným technickým zázemím dávají dobré předpoklady k zapojení se do technického rozvoje v rámci integrace železničních dopravních systémů Evropy jako zkušebního centra s mezinárodní akreditací.

Významnou součástí železničního výzkumu je i VÚKV a.s. – výzkum, vývoj a zkušebnictví kolejových vozidel. Dnešní VÚKV a.s. (dříve Výzkumný ústav kolejových vozidel) vznikla postupným vývojem z konstrukční kanceláře Ringhofferových závodů. Přímo tak navazuje na tradici vývoje a výroby dopravních prostředků v Praze na Smíchově. Po řadě změn organizačního uspořádání a vlastnických vztahů se VÚKV, a.s. stává v roce 2004 stoprocentní dceřinou společností průmyslové skupiny Škoda Holding a.s. Dnešním vlastníkem VÚKV a.s. je Central Europe Industries Ltd.

Změna názvu však neznamena změnu zaměření v činnosti firmy a v jejím logu je proto uveden slogan „výzkum, vývoj a zkušebnictví kolejových vozidel“, který plně vystihuje i významovou náplň činnosti firmy v oblasti aplikovaného výzkumu. Výzkumné aktivity nejsou realizovány jen v rámci výzkumných záměrů vypisovaných v České republice, ale i v rámci EU. VÚKV také realizuje výzkumné aktivity na základě objednávek přímo pro některé výrobce.

Nejrozsáhlejšími výzkumnými projekty v dosavadní historii VÚKV byl projekt Výzkumného centra kolejových vozidel při Západočeské univerzitě a navazující projekt Centra kompetence drážních vozidel, který je plánován až do roku 2019. V těchto projektech VÚKV řeší zásadní výzkumné úkoly z oblasti jízdních vlastností kolejových vozidel, bezpečnosti proti vykolejení, pevnosti kolejových vozidel, brzd, obrysu kolejových vozidel, aerodynamiky, hluku a pasivní bezpečnosti. Všechny výsledky výzkumných prací byly a jsou vždy bezprostředně promítány do potřebných aplikačních řešení.

Patrně nejdůležitější oblastí je aplikovaný výzkum v oboru jízdních vlastností kolejových vozidel. Tomuto oboru se odborníci věnují od 50. let 20. století. Již dlouhou dobu probíhá ve VÚKV analýza silových účinků vozidel na kolej. Na základě rozsáhlých teoretických rozborů a experimentů se v současné době ukončuje výzkum a vývoj čtvrté generace měřicího dvojkolí pro měření sil mezi kolem a kolejnici během jízdy kolejového vozidla. Kromě samotného patentovaného principu měření bylo nutné vyvinout i systém přenosu měřených signálů z kola do měřicího počítače a světově unikátní způsob kalibrace měřicího dvojkolí za rotace.

Dalších významných výsledků bylo dosaženo v oblasti pasivní bezpečnosti kolejových vozidel. V rámci výzkumných projektů byla osvojena problematika výpočtů deformační odolnosti kovových i kompozitových konstrukcí. Zároveň byly zvládnuty v potřebném rozsahu i tzv. crashové (narázové) zkoušky jak jednotlivých dílů, tak i celých částí kolejových vozidel. Uvedené příklady výzkumných činností dokumentují přínos aplikovaného výzkumu nejen pro VÚKV, ale zejména pro vývoj a provoz kolejových vozidel.

2. Současnost

S liberalizací železničního trhu od 90. let 20. století se železniční systém rozdrobil do řady samostatných právních subjektů: dopravních podniků, správců železniční infrastruktury, organizátorů vlakové dopravy, tvůrců norem a předpisů, dohlížitelů na bezpečnost železničního provozu. Ti musejí navzájem spolupracovat v tržních podmínkách, tj. ve vzájemných obchodních vztazích. To má následně i dopady na železniční výzkum. České dráhy jsou sice největším železničním podnikem, ale nemohou samy organizovat a hradit výzkum komplexních problémů železničního výzkumu. Výzkum a vývoj železničních vozidel a zařízení přechází převážně k příslušným výrobcům. Při dotváření jednotného interoperabilního železničního evropského systému je nutné řešit složité problémy různého technického vybavení a s tím stále roste význam mezinárodní spolupráce v železničním výzkumu.

Železniční výzkum byl u nás významně ovlivněn také vstupem České republiky do Evropské unie. Železniční subjekty se zapojily do řešení výzkumných úkolů v rámci jednotlivých **EU Rámcových programů pro výzkum a inovace (RP)**.

Pro názornost rozsahu aktivit je v příloze č. 1 uveden přehled zapojení skupiny ČD a jejích partnerů do projektů 5. - 7. EU Rámcového programu pro výzkum a inovace.

V současné době je aktuální program **HORIZONT 2020 pro období 2014 – 2020**. V tomto období je organizace železničního výzkumu upravena. Železniční témata byla součástí pouze první výzvy tohoto programu, od druhé výzvy jsou součástí **samostatné iniciativy Shift2Rail**.

První výzva programu HORIZONT 2020 obsahovala v rámci železniční dopravy témata, která svým obsahem odpovídala již jednotlivým připraveným inovativním programům iniciativy Shift2Rail. To znamená, že výsledky projektů z první výzvy HORIZONT 2020 budou zahrnuty do řešení projektů iniciativy Shift2Rail.

Do řešení některých projektů první výzvy programu HORIZONT 2020 se zapojily i české subjekty:

Akronym projektu	Účast českého subjektu	Zaměření projektu odpovídající jednotlivým Inovativním programům (IP) v rámci Shift2Rail
ROLL2RAIL	UniControls	IP1 – High capacity Trains
IN2RAIL	AŽD Praha	IP2 – Advanced traffic management and control systems
		IP3 – Cost efficient high capacity infrastructure
IT2RAIL	OLTIS GROUP	IP4 – Seamless attractive railway transport system
LOG2RAIL	OLTIS GROUP, ČD CARGO	IP5 – Sustainable & attractive European freight

Přestože od druhé výzvy nebude program HORIZONT 2020 obsahovat železniční výzkumná témata (z důvodu jejich zařazení do iniciativy Shift2Rail) bude možné

využít témata se železnicí související. Jedná se o oblast infrastruktury, logistiky, informačních technologií, inteligentních dopravních systémů, systémů městské a příměstské dopravy i dalších oblastí podporujících např. multimodální dopravu – jako podporu jednotného dopravního systému. České subjekty se v současné době připravují na zapojení do druhé výzvy.

Autorem **iniciativy Shift2Rail** byla UNIFE – Asociace evropského železničního průmyslu. V rámci této iniciativy byl předložen komplexní návrh výzkumu pro rozvoj evropského železničního systému pro následující plánovací období. Na základě jednání se zástupci Evropské komise byla akceptována iniciativa Shift2Rail jako základ pro železniční výzkum v následujícím období. Na základě nařízení Rady EU č. 642/2014 byl založen společný podnik Shift2Rail, který zastřeší veškeré výzkumné aktivity pro oblast železniční dopravy.

Prioritní cíle společného podniku a iniciativy Shift2rail jsou:

- 1) Docílení jednotného evropského železničního prostoru – SERA – Single European Railway Area.
- 2) Radikální zvýšení atraktivnosti a konkurenceschopnosti evropského železničního systému.
- 3) Podpora evropského železničního průmyslu s cílem posílit jeho pozici na globálním trhu.

Konkrétní cíle Shift2Rail v oblasti zvyšování kvality poskytovaných služeb zákazníkům jsou:

- 1) Snížení nákladů na životní cyklus železniční dopravy o 50 %.
- 2) Zdvojnásobení kapacity železnice.
- 3) Zvýšení spolehlivosti a přesnosti železnice o 50 %.

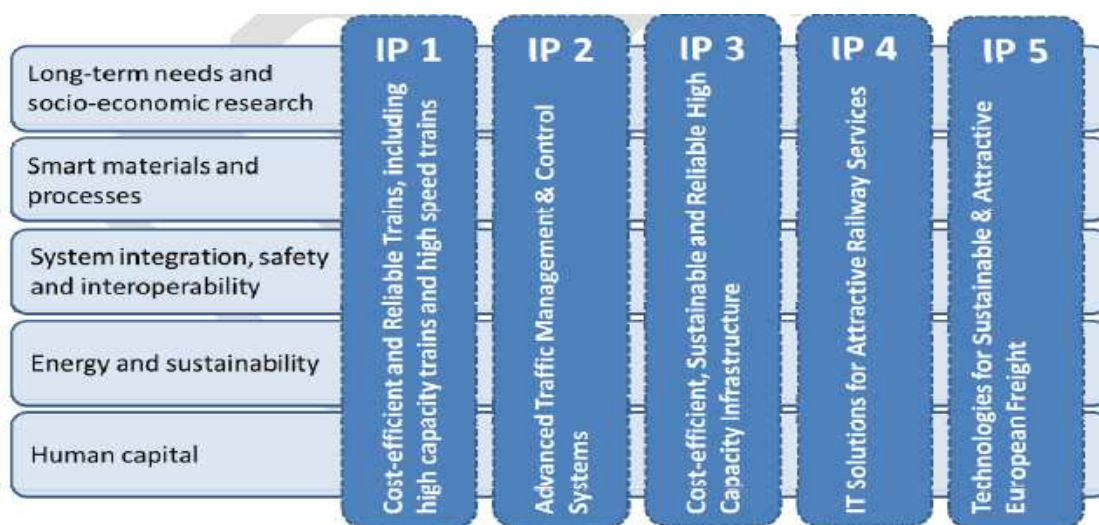
Komplexní návrh řešení Shift2Rail je rozdělen do jednotlivých inovativních programů resp. pilířů (IP):

- IP1 - Nákladově efektivní, spolehlivý, vysoce kapacitní a vysokorychlostní vlak.
IP1 je zaměřený na vývoj nových moderních železničních kolejových vozidel.
- IP2 - Pokročilé řízení provozu a kontrolní systém.
IP2 je zaměřený především na vývoj moderních systémů zabezpečovacího zařízení. Základem by měl zůstat systém ERTMS (European Rail Traffic Management System - evropský systém řízení železniční dopravy s využitím technologie satelitní navigace, dále využití prvků automatizace, využití moderního komunikačního systému a inteligentního systému pro řízení provozu.
- IP3 - Nákladově efektivní a spolehlivá, vysoce kapacitní infrastruktura.
IP 3 se zaměřuje na výstavbu, konstrukci, provoz a údržbu nákladově efektivní, vysokokapacitní, bezpečné a spolehlivé železniční infrastruktury.
- IP4 - IT (informační technologie) řešení pro atraktivní železniční služby tak, aby železnice zvýšila atraktivitu svých služeb využitím moderních informačních technologií v osobní i nákladní dopravě.
- IP5 - Technologie pro udržitelný a atraktivní rozvoj železniční nákladní dopravy v Evropě. Cílem IP je odstranit veškeré legislativní a technické překážky pro další rozvoj mezinárodní železniční dopravy.

Kromě toho jsou v rámci Shift2Rail definovány tzv. průřezové aktivity:

- 1) Dlouhodobé potřeby a socio-ekonomický výzkum
Průřezová aktivita zaměřená na výhled do budoucnosti, na vývoj společnosti a její požadavky na železniční systém.
- 2) Moderní materiály a procesy
Průřezová aktivita zaměřená na zefektivnění procesů testování, ověřování a posuzování shody včetně využívání nových materiálů.
- 3) Systémová integrace, bezpečnost a interoperabilita
Průřezová aktivita zaměřená na proces harmonizace technických specifikací pro interoperabilitu (TSI) s nově zaváděnými technologiemi.
- 4) Energie a udržitelnost
Průřezová aktivita je zaměřena na vliv železnice na životní prostředí, redukci negativních vlivů a úsporu energie.
- 5) Tato průřezová aktivita je zaměřena na vzdělávání a výchovu odborníků pro železniční dopravu. Nejen nové technologie, ale profesně způsobilý personál je důležitý pro další rozvoj železnice.

Znázornění jednotlivých inovativních programů ve vazbě na průřezové aktivity je na následujícím obrázku:



Účast českých subjektů na řešení projektů iniciativy Shift2Rail je uskutečnitelná:

- a) Získáním pozice přidruženého člena společného podniku Shift2Rail, kde je nutné počítat s finanční spoluúčastí na řešení.
- b) Účastí na řešení projektů v rámci tzv. otevřených výzev (open calls), kde je řešení dotováno ze strany společného podniku až do 100 %.

Zástupcem za Českou republiku v poradním orgánu „Scientific Board“ společného podniku Shift2Rail je též členka naší Redakční rady Vědeckotechnického sborníku ČD – prof. Ing. Tatiana Molková, Ph.D. Jmenování do této pozice je významné ocenění její práce na poli mezinárodního železničního výzkumu.

V současném období probíhá 2. fáze hodnocení schválených přidružených členů Shift2Rail. Za přidruženého člena již byla přijata společnost AŽD Praha s.r.o. S projevem zájmu o přidružené členství uspěly rovněž České dráhy jako člen konsorcia EUROOC podporovaného ze strany UIC. Získání pozice přidruženého členství umožňuje užší zapojení do řešení projektů iniciativy Shift2Rail s možností ovlivnit vlastní zadání jednotlivých interních výzev na řešení konkrétních projektů.

Otevřené výzvy jsou určeny především pro řešení širších průřezových témat a studií, kde se počítá především se zapojením technických vysokých škol.

Významným hráčem v železničním výzkumu a standardizaci zůstává **Mezinárodní unie železniční (UIC)**. UIC se zapojuje prostřednictvím svých členů do řešení projektů vyhlášených v rámci programu HORIZONT 2020 i Shift2Rail) a kromě toho připravuje k řešení vlastní projekty s celosvětovým využitím jejich výsledků řešení. UIC pro evropský železniční výzkum založila pracovní skupinu pod názvem Research Coordination and Innovation Group (RICG), přičemž České dráhy jsou v této skupině zastoupeny. Na jednání této skupiny jsou projednávány jednotlivé výzvy programu HORIZONT 2020, postup v přípravě výzev Shift2Rail a další aktivity Evropské unie podporující rozvoj železnice např. Connecting Europe Facility (CEF).

Pro celosvětovou úroveň byl založen na UIC orgán **IRRB (International Railway Research Board)**. I v tomto orgánu jsou české subjekty aktivní – především Technologická platforma „Interoperabilita železniční infrastruktury“ a Výzkumný Ústav Železniční, přičemž Ing. Jaroslav Grim, Ph.D. (VUZ) zastává funkci vicepresidenta tohoto orgánu. Členy IRRB jsou železniční společnosti a výzkumné instituce z celého světa – ze všech světadílů. Cílem IRRB je definovat strategii a základní potřeby železnice na celosvětové úrovni, navrhnout a iniciovat řešení výzkumná témata a soustředit výzkumné kapacity pro jejich řešení.

Dalšími orgány v Evropě, které ovlivňují procesy železničního výzkumu a standardizace jsou **ERA (Evropská agentura pro železnice) a CER (Společenství evropských železnic a infrastrukturních společností)**. Evropská komise založila poradní radu pro železniční výzkum – **ERRAC (European Rail Research Advisory Council)**.

Čeští odborníci se zapojují do expertních skupin těchto evropských orgánů a získávají tak cenné zkušenosti. Expertní skupiny jsou založeny pro dílčí podsystémy železničního systému (kolejová vozidla, řízení a zabezpečení, infrastruktura, energie a další).

Na národní úrovni je železniční výzkum zastřešen dvěma agenturami - Technologickou agenturou ČR (TAČR) a Grantovou agenturou ČR (GAČR), které jsou zřízeny jako organizační složky státu.

Grantová agentura České republiky (GAČR), která vznikla v roce 1993, je nezávislou státní institucí podporující základní vědecký výzkum v České republice. Jednotlivé typy grantů Grantové agentury ČR jsou např. standardní grantové projekty podporující základní výzkum, doktorské grantové projekty, post-doktorské grantové projekty, mezinárodní grantové projekty a další.

Technologická agentura ČR (TAČR) na rozdíl od Grantové agentury ČR financuje projekty aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.

Vyhlašovaná témata a projekty navazují jednak na evropské projekty a jednak reflektují potřeby rozvoje železnice na národní úrovni. České dráhy se do těchto projektů zapojují především prostřednictvím Výzkumného Ústavu Železničního.

Jedním z významných projektů řešených v rámci Technologické agentury ČR přesahujícím svým významem Českou republiku byl projekt NOVIBRAIL zaměřený na řešení problematiky hlukových emisí a vibrací v systému železnice. Řešiteli tohoto projektu byly VUZ, DFJP Univerzity Pardubice a VÚKV.

V rámci TAČR vzniklo rovněž Centrum kompetence drážních vozidel, ve kterém je sdruženo celkem 12 významných subjektů z ČR – FS a FE Západočeské univerzity Plzeň, FS ČVUT Praha, DFJP Univerzity Pardubice, VÚKV, Výzkumný a zkušební letecký ústav, výrobci kolejových vozidel a jejich komponentů. Jedná se o projekt na období 2012 – 2019, jehož cílem je prohloubit existující spolupráci výrobních podniků a organizací a realizovat aplikovaný výzkum a vývoj v oboru drážních vozidel.

Dalším subjektem podporujícím železniční výzkum je na národní úrovni **Technologická platforma „Interoperabilita železniční infrastruktury“**. Členy tohoto sdružení jsou zástupci universit, výzkumných a projektových ústavů, experimentálních pracovišť a podniků železničního průmyslu. Tato struktura členů umožňuje výhodné spojení subjektů železničního výzkumu s praktickou aplikací v podnicích železničního průmyslu.

V neposlední řadě je nutné uvést **ACRI - Asociaci podniků českého železničního průmyslu** sdružující 50 podniků a organizací, která je asociovaným členem – UNIFE. Na základě smlouvy s ÚNMZ – Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví je CTN - Centrem technické normalizace pro většinu železničních technických norem. ACRI se soustřeďuje na podporu proexportní politiky podniků železničního průmyslu – členů ACRI, na vzájemnou výměnu informací a zkušeností, na implementaci evropské legislativy a mj. připomínkuje strategické dokumenty zaměřené na interoperabilitu a rozvoj železniční dopravy.

Oblast železničního výzkumu se v současném období aktivizuje především působením evropských orgánů. Železniční subjekty se zapojují do řešení evropských projektů, získávají významné pozice v evropských orgánech železničního výzkumu a čeští odborníci a experti získávají cenné zkušenosti a kontakty ze zahraničí. Pozice českých subjektů není zanedbatelná a navazuje na tradici a výsledky našich významných odborníků v minulosti.

Důležitou oblastí je vzdělávání a výchova mladých začínajících pracovníků. Podmínky uplatnění mladých lidí se výrazně změnily. Mladí lidé mají mnoho příležitostí k uplatnění v jiných oborech. V tom je situace institucí zaměřených na železniční výzkum komplikovanější. Proto je nutné si mladé lidi pro práci na železnici motivovat a umožnit jim odborný růst. Jen tak udržíme dobrou tradici železničního výzkumu v České republice.

Literatura:

- [1] Kolektiv autorů: Historie výzkumu a vývoje na české železnici, Výzkumný Ústav Železniční, a.s., Praha 2012, ISBN 978-80-904737-2-0
- [2] Luděk Pilmann: Dějiny, současnost a budoucnost železničního výzkumu, Vědeckotechnický sborník ČD č. 9/2000
- [3] Nařízení Rady (EU) č. 642/2014 ze dne 16. června 2014 o zřízení společného podniku Shift2Rail
- [4] UIC – Challenge 2050 (26. 2. 2013)
- [5] UIC – Rail Technical Strategy Europe (RTSE)
- [6] Malkovský, Z. – Kepka, M.: Centrum kompetence drážních vozidel (CKDV), Seminář „Trendy v oblasti infrastruktury a kolejových vozidel 2013“, Czech Raildays 2013 Ostrava 19. 6. 2013
- [7] Malkovský, Z.: Necessity of the applied research in the field of freight wagons; First European Rail Research and Innovation Conference. Praha 2015

Seznam zkratk:

ACRI	- Asociace podniků českého železničního průmyslu
CEN	- Comité Européen de Normalisation - evropský výbor pro normalizaci
CENELEC	- European Committee for Electrotechnical Standardization - evropská komise pro normalizaci v elektrotechnice
CER	- The Community of European Railway and Infrastructure Companies, Společenství evropských železnic
CTN	- Centrum technické normalizace
CZTP	- Česká Technologická platforma – Interoperabilita železniční infrastruktury
ERA	- European Railway Agency, Evropská železniční agentura
ERRAC	- European Rail Research Advisory Council, Poradní rada pro evropský železniční výzkum
ETSI	- European Telecommunications Standards Institute - evropský ústav pro telekomunikační normy
HORIZONT 2020	- program výzkumu a inovací Evropské unie na léta 2014 – 2020
IRRB	- International Rail Research Board, Mezinárodní výbor pro železniční výzkum
ORE/ERRI	- Office de Recherches et d'Essais (1950 -1991)/European Rail Research Institute (od 1992), Evropský železniční výzkumný institut UIC



- OSŽD** - Organizace pro spolupráci železnic
- PKVP** - Projekčně konstrukční vývojové pracoviště
- SERA** - Single European Railway Area - jednotný evropský železniční prostor
- Shift2Rail** - společný podnik podle Nařízení Rady EU č.462/2014 a iniciativa pro komplexní rozvoj železnice v letech 2014 – 2020
- TSI** - Technické specifikace pro interoperabilitu
- TÚDC** - Technická ústředna dopravní cesty
- UIC** - Union Internationale des Chemins de Fer, Mezinárodní unie železniční
- UNIFE** - Union des Industries Ferroviaires Européennes, Asociace evropského železničního průmyslu
- WCRR** - World Congress on Railway Research - světový kongres zaměřený na železniční výzkum
- WORC** - World-class Research Capacity Plan – světová databáze výzkumných institucí

Příloha 1 - Zapojení Skupiny ČD a jejích partnerů do projektu 5. - 7. Rámcového programu EU pro výzkum a inovace.

Praha, říjen 2015

Lektorovali: Ing. Ivo Malina, CSc.
Technologická platforma „Interoperabilita železniční infrastruktury“

Ing. Zdeněk Malkovský
Generální ředitel VÚKV

**Zapojení skupiny ČD a jejích partnerů
do projektů 5.-7. Rámcového programu EU pro výzkum a inovace**

Akronym projektu	Plný název projektu	Česká účast
5.RP		
ProMain	PRO gress in European MAINT enance and Management of Railway Infrastructure <i>Zlepšení údržby a řízení infrastruktury</i>	ČD
FACT	Fast And Comfortable Train <i>Rychlé a pohodlné vlaky</i>	ČD
INTERFACE	Improvement of iNTER modal TER минаl Freight oper ATI ons at border Crossing tE rminal <i>Zvyšování intermodální přepravy na hraničních přechodech</i>	ČD + VŠB TU Ostrava, DFJP UP
6.RP		
2TRAIN	Traing of Train drivers - Training of train drivers in safety relevant issues with validated and integrated computer-based technology <i>Výcvik strojvedoucích v bezpečnostních otázkách prověřenou a integrovanou technologií využívající počítačovou techniku</i>	ČD + DFJP UP a FD CVUT
EUDDplus	European Driver's Desk Advanced Concept Implementation – Contribution to foster Interoperability <i>Návrh koncepce evropského pultu strojvedoucího – příspěvek k podpoře interoperability</i>	ČD + Škoda Transportation
EUR2EX	European Rail Research Network of Excellence <i>Excelentní evropská síť železničního výzkumu</i>	VUZ, FD ČVUT, DFJP UPce
EUROPAC	European Optimised Pantograph Catenary Interface	ČD + VUZ
FELICITAS	Fuel cell power trains and clustering in heavy-duty transport <i>Palivové články a jejich užití při provozu těžkých vlaků</i>	VUZ
WIDEM	Wheelset Integrated Design and Effective Maintenance	VUZ
InnoTrack	Development of cost-effective high performance track infrastructure for heavy and light rail systems <i>Rozvoj nákladově efektivní vysoce výkonné kolejové infrastruktury pro těžké a lehké železniční systémy</i>	ČD/SŽDC-TÚDC
InteGrail	Intelligent INTEG ration of RAIL way systems <i>Inteligentní integrace železničních systémů</i>	ČD + VUZ + UniControls
Railenergy	Innovative Integrated Energy Efficiency Solutions for Railway Rolling Stock, Rail Infrastructure and Train Operation Proposal <i>Návrh inovativního efektivního integrovaného</i>	VUZ

	<i>řešení energie pro železniční kolejová vozidla, železniční infrastrukturu a provoz vlaků</i>	
EUROPAC	Electromagnetic compatibility Between rolling stock and rail-infrastructure encouraging European interoperability <i>Elektromagnetická kompatibilita mezi kolejovými vozidly a železniční infrastrukturou k podpoře evropské interoperability</i>	VUZ
7.RP		
CleanER-D	Clean European Rail Diesel <i>Čistá evropská železniční motorová trakce</i>	ČD + TEDOM
D-RAIL	Development of the Future Rail Freight System to Reduce the Occurrences and Impact of Derailment <i>Vývoj budoucího železničního systému nákladní dopravy se sníženým výskytem a dopadem vykolejení</i>	VUZ
EUREMCO	EUropean Railway ElectroMagnetic COmpatibility <i>Evropská železniční elektromagnetická kompatibilita</i>	VUZ
Foster Rail	Future of Surface Transport Research Rail <i>Posílení výzkumu a inovací dopravních průmyslových odvětví v Evropě</i>	TP Interoperabilita železniční infrastruktury