

LEHKÁ KOLEJOVÁ DOPRAVA

Moderní systémy veřejné regionální osobní dopravy

Ve svém příspěvku se zamýšlím především nad porovnáním železniční a silniční dopravy, které se jako jediné podílejí na plošné dopravní obsluze regionů, a nad novými možnostmi zvýšení podílu kolejové dopravy v osobní regionální dopravě.

Nezbytnost existence kvalitních regionálních dopravních systémů

Žádná veřejná osobní doprava se neobejde alespoň bez částečného financování z veřejných zdrojů. Veřejných finančních prostředků je vždy relativní nedostatek, a to i v těch nejvyspělejších ekonomikách. Kvalitní funkcí regionální osobní dopravy je ale podmíněno základní fungování celého regionu. Objednavatelé regionální osobní dopravy tedy budou vždy postaveni před řešení základního problému, jak s co nejmenšími finančními prostředky zajistit kvalitní a životaschopný regionální dopravní systém. Chce-li veřejná regionální doprava obstát v tvrdé konkurenci s individuální automobilovou dopravou a železniční doprava pak v silné konkurenci silničních dopravců na přepravním trhu regionální osobní dopravy, musí využít všech technických, technologických a organizačních možností vedoucích k výraznému snižování provozních nákladů a ke kvalitativně vyšší nabídce.

Porovnání silniční a železniční dopravy

Existují sice přesné statistiky, ale i pouhým nahlédnutím do jízdních řádů železničních a autobusových dopravců zjišťujeme, že naprostá většina výkonů veřejné regionální osobní dopravy je realizována dopravou autobusovou. Železniční doprava se do dopravní obslužnosti regionů výrazněji zapojuje jen v okolí největších měst, a to ještě jen v určitou část dne a jen v některých směrech. Tento stav má svoje kořeny již v historii budování železnic, kdy železnice byla chápána a také stavěna jako vysoce výkonný dopravní systém, určený pro dálkovou dopravu a v případě místních drah pro připojení určité obce k hlavní trati. Teprve v pozdější době byly tratě doplňovány o další zastávky a začaly být využívány i pro regionální dopravu v dnešním smyslu. U autobusové dopravy byl vývoj naprosto opačný. První autobusové linky byly vyloženy regionálními spoji do míst bez železniční dopravy. Teprve se stavbou dokonalejších autobusů a zkvalitňováním silniční sítě nastal přímo bouřlivý rozvoj autobusové dopravy. Ještě v nedávné době byla úloha železnice v regionální dopravě chápána spíše jako doplňková tam, kde již doprava autobusová nestačila svou kapacitou nebo naopak tam, kde se autobusovým dopravcům provozování autobusových linek již nevyplácelo, což nastává především ve dnech pracovního volna a v brzkých ranních nebo pozdních večerních hodinách. Během posledních několika let se v souvislosti se zaváděním integrovaných dopravních systémů tato situace mění. Organizátoři dopravy jsou většinou vedeni snahou, aby železnice na sebe převzala úlohu páteřního dopravního systému ve směrech, kde může být zatížena odpovídajícími přepravními proudy.

Nespornou výhodou autobusové dopravy vůči dopravě železniční je nezávislost na dopravní cestě. Silniční dopravce není nijak omezován při stanovení trasy dopravního prostředku, nemá ztrátové časy vznikající křížováním dopravních prostředků a nemusí se starat o řízení provozu a zabezpečování jízdy dopravního prostředku po jeho dopravní cestě. Naopak hlavními nevýhodami autobusové dopravy oproti železnici jsou podstatně vyšší energetická náročnost daná vyšším součinitelem odporu valení pneumatik po povrchu vozovky oproti valení ocelových kol po ocelových kolejnicích a nemožnost zvýšení kapacity jednoho spoje spojováním více vozidel do jedné soupravy. Menší kapacita jednotlivých autobusů oproti vlakovým soupravám zvyhodňuje autobus tam, kde je zapotřebí přepravovat menší počty cestujících, neboť autobus má v těchto případech podstatně nižší podíl mrtvé hmotnosti vůči celkové hmotnosti dopravního prostředku, než je tomu v železniční dopravě.

Železniční doprava je provozována většinou na tratích, jejichž technické parametry jsou dány historicky. Většina železničních tratí byla totiž stavěna před 170 až 90 lety dle tehdejších technických možností železniční dopravy. Veškerá doprava se tehdy provozovala vlaky taženými parními lokomotivami s nízkým výkonem. Tratičky byly stavěny pro smíšenou osobní i nákladní dopravu a musely umožnit dopravu relativně těžkých vlaků s nízkými trakčními náklady, přičemž na nákladní dopravu jako na hlavní zdroj zisku ze železničního podnikání byl kladen stěžejní důraz. Důsledkem takto stavěných tratí je v řadě případů podstatně větší stavební délka jejich trasy než u silnic pro stejná spojení. V mnoha případech je ze stejného důvodu trasa železniční trati vedena ve značné vzdálenosti od míst vzniku přepravní poptávky v osobní přepravě. Ve významnějších místech proto musí být organizována ještě dodatečná návazná doprava. Tuto nevýhodu autobusová doprava nemá, neboť historicky vzniklá silniční síť prochází v naprosté většině centry obcí a během let byla na rozdíl od železničních tratí více nebo méně modernizována.

Již více než 70 let konkuruje veřejné osobní dopravě tvrdý konkurent – individuální motorismus. Osobní automobil umožňuje dosažení téměř jakéhokoliv cíle bez přestupování, čekání na návazné přípoje a přitom poskytuje cestujícímu pocit osobní svobody. Všechny výhody osobního automobilu jsou umocňovány jeho stále dokonalejší konstrukcí a zlepšováním prvků ovlivňujících komfort přepravy.

Z hlediska ekologie zatěžuje doprava životní prostředí především emisemi jedovatých plynů vznikajících spalováním pohonných hmot ve vozidlech, úkapy provozních hmot a hlukem. V případě elektřinou poháněných dopravních prostředků působí na životní prostředí všechny negativní vlivy vznikající při výrobě elektrické energie (emise jedovatých plynů vznikajících spalováním fosilních paliv v tepelných elektrárnách, důsledky těžby, zpracování a skladování vyhořelých radioaktivních paliv při výrobě elektřiny v jaderných elektrárnách a zábor krajiny a snižování její estetické hodnoty při výrobě elektřiny ve vodních nebo větrných elektrárnách). Úkapy pohonných hmot závisí pouze na konstrukci a způsobu údržby vozidel a jsou u obou druhů doprav zcela odstranitelné. Vzhledem k tomu, že motory kolejových vozidel pracují ve výhodnějších režimech než motory silničních vozidel, zatěžují své okolí nižšími emisemi škodlivých látek a menším hlukem při stejném dopravním výkonu. Dostí velký hluk vznikající z valení ocelových kol po kolejnicích dovedou výrobci současných moderních kolejových vozidel ve značné míře eliminovat. Provoz moderních kolejových vozidel v kombinaci s moderní konstrukcí dopravní cesty je méně hlučný než provoz autobusů a výrazně tišší než hluk, jaký vytváří téměř nepřetržitý proud silničních vozidel na všech jen trochu více zatížených pozemních komunikacích. Z pohledu ekologie je tedy železnice ke svému okolí podstatně šetrnější než silniční doprava.

Množství emisí nebo jiných negativních účinků závisí na množství spotřebované energie pro stejný přepravní výkon. Zákonitě by tedy při menší energetické náročnosti železniční dopravy mělo být při stejném přepravním výkonu spotřebováno méně energie a mělo by tedy vzniknout i méně škodlivin a dalších negativních důsledků než v dopravě silniční. Ne vždy je tomu tak, neboť jak již bylo uvedeno, některé železniční trasy jsou delší než silniční pro stejné spojení a obsluha některých významnějších míst vyžaduje návaznou dopravu.

Jestliže je veřejná regionální osobní doprava pomalá, s malou hustotou nabízených spojů, bez zastávek v místech přepravní poptávky, bez odpovídajícího vybavení v zastávkách a terminálech a bez garantované návaznosti jednotlivých spojů (ať už autobusových nebo železničních mezi sebou nebo navzájem), není veřejná doprava atraktivní a cestující dávají před veřejnou dopravou přednost individuální automobilové dopravě. Sjíždějící se autobusy a především osobní automobily z jednotlivých směrů do centra regionu představují především pro toto centrum a okolí příjezdových komunikací velké zatížení životního prostředí. V poslední době jsme svědky obrovského nárůstu individuálního motorismu (IAD). Je předpoklad, že v závislosti na růstu životní úrovně IAD dále poroste. Provoz IAD stále

stoupá a bude stoupat jak na vnějších komunikacích v jednotlivých regionech, tak bude stále více přiváděn do regionálních center jak po současných, tak rekonstruovaných nebo nově vybudovaných silničních komunikacích. Mnohde se tento růst značně negativně projevuje již v současnosti. Velké množství obyvatel ze spádových oblastí jak do zaměstnání, tak za nákupy, kulturou a dalšími účely přijíždí do přirozených center regionů svými automobily. Tento u nás stále vzrůstající a do nedávné doby veřejností značně opomíjený jev bude stále více zatěžovat centra měst a příjezdové komunikace svými negativními účinky na životní prostředí. Kromě toho rozšiřování IAD povede k dalším požadavkům na rozšiřování stávajících a stavbu nových komunikací, parkovišť a dalších zařízení souvisejících s automobilovou dopravou. Již v současnosti se řada větších měst potýká s každodenními dlouhotrvajícími zácpami v dobách dopravních špiček a s nedostatkem parkovacích míst především v centrálních částech.

Všechny tyto negativní jevy mohou výrazným způsobem zmírnit pouze kvalitně fungující systémy veřejné regionální osobní dopravy s vysokým podílem kolejové dopravy, nabízející rychlou, spolehlivou a pohodlnou dopravu mezi jednotlivými centry přepravní poptávky. Veřejná osobní doprava bude cestujícími akceptována jedině za předpokladu, že se stane atraktivní alternativou k individuálnímu motorismu. Kvalitně fungující kolejová doprava, plně konkurenceschopná vůči IAD, musí převzít hlavní přepravní proudy především v blízkosti velkých center osídlení nebo turistiky. Pro dosažení konkurenceschopnosti veřejné (a především pak kolejové dopravy) na přepravním trhu musí být proto jednak harmonizovány podmínky pro všechny druhy dopravy (tzn. zpoplatnění dopravní infrastruktury, externalit a vytvoření rovných povinností jak na silnici, tak na železnici). Kromě toho musí být vytvořena dobrá a spolehlivá návaznost mezi železniční a autobusovou dopravou. Je třeba si uvědomit, že v řadě případů (především v oblasti středně silných přepravních proudů cestujících) je autobusová doprava velmi silným a nepříjemným konkurentem železniční dopravy, a to až do okamžiku, kdy organizátor dopravy rozhodne o tom, u kterého z dopravců dopravní výkony objedná. Z železničních a autobusových dopravců se musí stát spolupracovníci. Tato spolupráce však není alespoň zpočátku příliš dobrovolná a trvá pouze po dobu objednávky dopravních výkonů. Před rozhodnutím o další objednávce probíhá konkurenční boj znovu, vždy v prostředí, kdy vlivem technických inovací v silniční technice disponují autobusoví dopravci lepšími podmínkami oproti železnici, jejíž technický rozvoj po léta stagnuje. Železniční doprava musí najít způsoby, jak maximálně potlačit nevýhody plynoucí z jejího technického principu a použitých technologií a najít způsob financování svého technického rozvoje a tím i nástroje ke zvýšení své konkurenceschopnosti. Tyto způsoby jsou dnes na západ od našich hranic úsilovně hledány a železniční technika tam prožívá bouřlivý rozvoj. Jelikož jsme do vyspělé Evropy již vstoupili, musíme stejná řešení hledat i my. Česká republika má výhodu v tom, že její železniční síť dosud patří k jedněm z nejhustších na světě.

Snižování finančních nákladů kolejové dopravy

Cesta ke konkurenceschopnosti dopravy železniční vůči silniční musí vést především přes snižování všech neproduktivních nákladů jak ve vlastním provozu, tak při konstrukci technických zařízení a v používaných technologiích. Železniční vozidla byla dosud konstruována podle zcela jiných zásad než vozidla silniční, což se projevuje především v podstatně vyšší hmotnosti dopravního prostředku připadající na jednoho přepravovaného cestujícího. Technologie železniční dopravy vyžaduje další technická zařízení, které silniční doprava nemá. Vyšší hmotnost vlakových souprav a nutnost pořizování a provozu uvedených technických zařízení snižuje výhodu nízké energetické náročnosti a v některých případech, především při menších přepravních prouděch cestujících, tuto výhodu zcela stírá. Tento problém se týká především regionálních tratí s malými přepravními proudy cestujících.

Lehká železniční vozidla ve zcela nově pojatých regionálních dopravních systémech

Nevýhodou železniční dopravy je poměrně vysoký podíl tzv. nezávislých nákladů na celkových nákladech. Nezávislé náklady představují především odpisy železničního spodku, svršku, umělých staveb, zabezpečovacího zařízení, mzdové náklady na pracovníky, zajišťující řízení provozu a významnou roli hraje rovněž vysoká mrtvá hmotnost železničních vozidel. Aby se železniční doprava přiblížila nebo předčila dopravu silniční v celkové hospodárnosti postavené na v současné době používaných ukazatelích, musí se podíl nezávislých nákladů na celkových nákladech výrazně snížit. To je možné dosáhnout jedině podstatným zvýšením dopravy na železniční trati při současném snížení všech nezávislých nákladů. Zvýšení dopravy ovšem musí být smysluplné, tzn., že vlaky musí jezdit dostatečně vytižené. Spolu s tím je třeba hledat cesty, jak snižovat výši nezávislých nákladů. Je tedy potřebné v těch přepravních směrech, kde existují silné přepravní proudy cestujících, vytvořit takové podmínky, aby se přeprava po železnici stala atraktivní i pro tu většinu cestujících, která v současnosti dává přednost individuální automobilové nebo autobusové dopravě. Jak toho dosáhnout?

Relativně nejjednodušší řešení se nabízí v případě tratí, které jsou vedeny hustě osídlenými oblastmi v blízkosti míst přepravní poptávky, kolem velkých průmyslových podniků a spojují významné obce s přirozeným centrem regionu. Zde je potřebné pro zvýšení atraktivnosti železničního spojení především přizpůsobit nabídku přepravní poptávce zhuštěním počtu spojů, vybudováním nových zastávek v místech přepravní poptávky, zajistit místně a časově návaznou autobusovou dopravu se zaručenými přípoji, zřídit parkoviště pro osobní automobily (P & R) a stanoviště pro jízdní kola cestujících. Nejlepším řešením je ovšem všechna tato opatření skloubit do integrovaného dopravního systému s jedním tarifním odbavením. Je také potřeba železniční tratě modernizovat s cílem zvýšení jejich propustné výkonnosti, zrychlení přepravy a snížení provozních nákladů. Spolu s modernizací tratí je třeba modernizovat i vozidlový park pro osobní dopravu, rovněž s cílem snížení provozních nákladů a zvýšení spolehlivosti.

Dosud jsem uváděl pouze všeobecně známé možnosti zvyšování konkurenceschopnosti kolejové dopravy. Jaké jsou další možnosti maximálního potlačení nevýhod plynoucích z principu a technologií používaných v železniční dopravě? Jednou z cest je použití lehkých kolejových vozidel, při jejichž stavbě jsou využívány konstrukční prvky a zkušenosti ze stavby autobusů a tramvají. Vylehčená stavba uvedených kolejových vozidel snižuje podíl mrtvé hmotnosti vozidla připadající na jednoho přepravovaného cestujícího a tím i spotřebu trakční energie. Hodnotou těchto ukazatelů se tak tato vozidla přibližují autobusům a tramvajím. Lehká vozidla mají při dostatečné hodnotě instalovaného výkonu lepší dynamické vlastnosti při rozjezdu i brždění než klasické železniční soupravy nebo těžké motorové vozy nebo elektrické jednotky. Rovněž silové působení na železniční trať je u lehčích vozidel příznivější. Proto je trať těmito vozidly méně namáhána a opotřebovávána a některé úseky včetně úseků v obloucích mohou být pojížďeny vyšší rychlostí než u dosud používaných vozidel. Zásadní výhodou těchto vozidel však je možnost jejich přechodu na kolejové dráhy lehké stavby, stavěné pouze pro provoz lehkých vozidel. Jedná se buď o již existující tramvajové tratě nebo o zcela nové kolejové dráhy, postavené podle obdobných zásad jako tratě tramvajové. Možnost přechodu lehkých kolejových vozidel z klasické železniční tratě na lehkou kolejovou dráhu je obrovským přínosem pro možnost podstatně většího uplatnění kolejové dopravy v regionálních dopravních systémech. Vzhledem k tomu, že použití lehkých kolejových vozidel při přechodu na lehké kolejové dráhy je nutné vždy řešit a provozovat jako systém, používám v dalším textu název lehké kolejové systémy. Hlavními přínosy lehkých kolejových systémů jsou snížení energetické náročnosti při realizaci stejného

přepravního objemu oproti současným klasickým způsobům regionální dopravy (tj. oproti kombinaci dopravy železniční, autobusové a MHD) a především možnost vytváření bezpřestupových přímých spojení mezi významnými místy přepravní poptávky, což urychluje přepravu, zvyšuje přepravní komfort, snižuje celkovou potřebu dopravních prostředků a tedy významně zvyšuje úroveň konkurenceschopnosti kolejové dopravy vůči přímým autobusovým linkám i vůči individuální automobilové dopravě. Lehká kolejová vozidla mohou být stavěna jak v motorové, tak v elektrické trakci. Pro vozidla tohoto typu, která mohou přecházet na lehké kolejové dráhy, používám dále název lehká kolejová vozidla. Pro elektrická vozidla tramvajového typu, která mohou přecházet mezi klasickými železničními tratěmi a tramvajovými tratěmi, se vžil mezinárodní pojmenování tram-train, v češtině se začíná stále více používat název vlakotramvaje.

Vlakotramvaje

Vlakotramvaje představují vrchol technického řešení lehkých kolejových vozidel provozovaných v lehkých kolejových systémech. Použití těchto vozidel odstraňuje nutnost přestupů cestujících mezi MHD a železnicí a umožňuje přímé cestování z centra měst do jednotlivých míst na stávajících železničních tratích. Ve městech, kde je to zdůvodněno dostatečnými přepravními proudy, je možné postavit tramvajovou trať odbočující ze železniční trati a přepravovat cestující opět bez přestupu do významných míst přepravní poptávky. Tímto způsobem mohou získat tramvajovou dopravu i menší města, kde pouze v jednom nebo velmi málo přepravních směrech a třeba jen v části dne existují přepravní proudy vhodné k realizaci tramvajovou dopravou. Tato města by samostatný systém tramvajové dopravy z ekonomických důvodů nikdy nevybudovala. Stávající železniční trať je v tomto případě využita nejen pro dopravní obsluhu obcí ležících na trati, ale i jako příjezdová trať, po níž tramvaje přijedou do jiného města a přecházejí na jeho tramvajovou trať. Využití lehkého kolejového systému tak umožní podstatné zvýšení dopravní obsluhy regionu kolejovou dopravu při celkově nižších požadavcích na množství dopravních prostředků. Přechodem vlakotramvajů na nové tramvajové tratě v jiných městech se počet těchto vozidel zvýší jen málo, přitom se však významně zvýší jejich využití.

„Motorová vlakotramvaj“

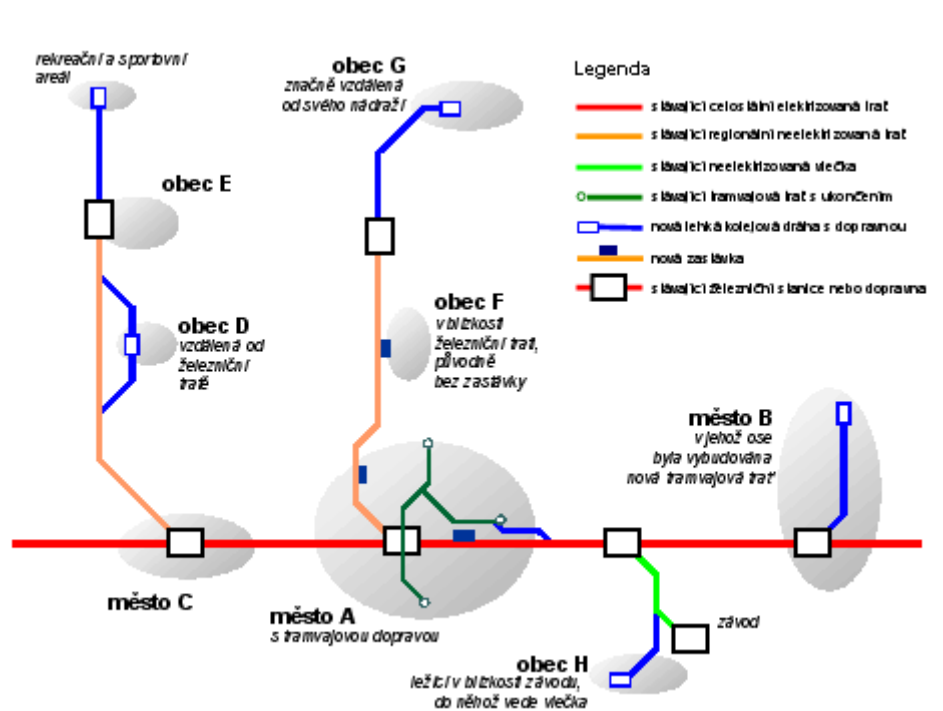
Na tramvajové trati mohou přecházet i k tomu uzpůsobená lehká kolejová vozidla motorové trakce. Nejnovější poznatky umožňují konstruovat tato vozidla s velmi nízkými parametry emisí výfukových plynů a hlučnosti.

Lehké kolejové dráhy

Lehké kolejové dráhy pro lehká kolejová vozidla elektrické nebo motorové trakce jsou tratě, blížící se svým pojetím klasickým tramvajovým tratím, tak jak je známe z dnešních tramvajových systémů dopravních podniků. Oproti klasickým železničním tratím mají mj. výhodu v tom, že mohou být vedeny poměrně jednoduše i v náročných směrových a sklonových poměrech a v uličních komunikacích. To umožňuje přivedení spojů zajišťovaných lehkými kolejovými vozidly v podstatě do libovolného místa přepravní poptávky.

Těmito lehkými kolejovými drahami nemusí být zdaleka jen současné nebo nově postavené tramvajové tratě, ale mohou to být také jak stávající tratě ve vlastnictví různých subjektů včetně vleček, tak nově postavená pokračování současných tratí nebo odbočky z nich, stavěné samozřejmě jako lehké kolejové dráhy, na něž nebudou přecházet klasická kolejová vozidla. Klasickým případem, kdy použití lehkých kolejových vozidel výrazně zvýší podíl kolejové dopravy v regionální osobní dopravě, je prodloužení stávající železniční trati

pomocí lehké kolejové dráhy vedené v uliční komunikaci až do centra obce (značná část železničních stanic koncových železničních tratí leží ve vzdálenosti 1 až 2 km od center významných obcí, které tyto koncové tratě napojují na železniční síť). V případě, že významné místo přepravní poptávky leží ve větší vzdálenosti stranou od železniční tratě, lze postavit odbočující lehkou kolejovou dráhu, která prochází tímto významným místem (například významnou obcí, průmyslovou oblastí, oblastí obchodních a jiných podnikatelských aktivit apod). Dráhu je podle okolností možné v těchto místech ukončit nebo po průchodu těmito místy opět napojit na původní trať. Část spojů nebo všechny spoje pak budou projíždět po této nové trati a původní trať může sloužit nadále jenom dálkové osobní dopravě klasickými vlakovými soupravami nebo běžné nákladní dopravě. Různými kombinacemi využití stávajících železničních, tramvajových a vlečkových tratí s novostavbami lehkých kolejových drah a použitím různých typů lehkých kolejových vozidel lze vytvářet libovolné modely kolejových dopravních systémů. V úvahu přicházející možnosti jsou znázorněny na následujícím schématu:



Historie lehké kolejové dopravy a společného provozu železničních a tramvajových vozidel u nás a ve světě

Společný provoz tramvajových a železničních vozidel na jedné infrastruktuře není ničím novým. Obdobné systémy existovaly ve světě již na začátku tohoto století. Nešlo však nikdy o systém plnohodnotné vlakotramvaje. Nejčastěji se vyskytujícím případem byla přeprava železničních nákladních vozů po tramvajových tratích, z nichž dokonce odbočovaly vlečkové koleje do jednotlivých podniků. V ČR tomu tak bylo v minulosti v Ostravě a v Brně, v blízkém zahraničí pak např. v Košicích nebo v Budapešti. Na některých elektrizovaných úzkorozchodných železničních tratích především ve Švýcarsku jsou používány elektrické vozy nebo jednotky, blízkící se svým konstrukčním pojetím tramvajovým vozidlům. Spolu s nimi jsou na stejných tratích provozovány i klasické osobní soupravy tažené lokomotivami a rovněž vlaky nákladní. Množství úseků těchto tratí je vedeno v ulicích měst i menších obcí. V maďarském městě Nyiregyháza byla původní trasa úzkorozchodné železnice vedena městskými ulicemi a v městské části této tratě byla v souběhu s parními

úzkorozchodnými vlaky provozována elektrická tramvaj. Některé železniční trati v okolí velkých městských aglomerací, původně vystavěné jako klasické železnice, byly v pozdějších letech elektrizovány a místo původních běžných vlaků byl na nich poté provoz zajišťován normálními tramvajemi. Tratě byly včleněny do tramvajových systémů měst, přičemž na většině z nich byla i nadále provozována nákladní doprava železničních vozů, ale již tramvajovými lokomotivami. V ČR to byly tratě Svinov - Klímkovice, Svinov - Kyjovice-Budišovice, Hlučín - Ludgeřovice (všechny na Ostravsku) a Brno-Černovice - Líšeň.

Ale zcela nový rozměr získalo uplatnění lehké kolejové dopravy poté, co byly poprvé na světě uvedeny do pravidelného provozu v oblasti města Karlsruhe v Německu plnohodnotné vlakotramvaje. 25.9.1992 zde byla otevřena nová linka městské dráhy S 4, využívající ke svému provozu jak síť stávajících tramvajových tratí ve vnitřním městě, tak železniční trať DB Netz. Z města Karlsruhe vycházely též tratě soukromé železniční společnosti AlbtalBahn, které byly později elektrizovány a veškerá osobní doprava na nich je zajišťována rovněž tramvajemi. Tratě železniční společnosti AlbtalBahn vycházejí z původní železniční stanice této společnosti Albtalbahnhof, která leží ve vzdálenosti asi 300 m od výpravní budovy žst Karlsruhe Hbf. Tramvajové vozy linky S 4 vyjížděly právě z tohoto nádraží Albtalbahnhof, jehož koleje byly již v minulosti propojeny s kolejemi městské tramvaje. Po městských tramvajových kolejích pokračovaly kolem výpravní budovy Karlsruhe Hbf a dále městem přes hlavní náměstí Marktplatz až k žst Karlsruhe-Durlach. Zde odbočuje z původní tramvajové trati nová spojovací trať do obvodu žel. stanice. Tramvaje zastavují u nově vybudovaného nástupiště v této stanici a poté pokračují směrem ke zhlaví. Před kolejovým propojením s kolejištěm DB Netz je v trolejovém vedení pomocí děličů vytvořen styk soustav 750 V ss (ve městě) a 15 kV 16²/₃ Hz (DB). Tramvaje poté pokračují po jednokolejné trati DB Netz (jde o původně neelektrizovanou trať /včetně tunelu/ Karlsruhe - Heilbron) až do žst Bretten, kde se tato jednokolejná trať úrovněově kříží s dvoukolejnou elektrizovanou tratí Bruchsal - Stuttgart. Po zahájení provozu končila linka S 4 ve stanici Gölshausen, kde byl u jednoho nástupiště možný přestup na motorové jednotky DB. V současnosti jezdí tramvajové spoje už po několikrát prodloužené lince až do Eppingenu, přestup na motorové vlaky je minulostí. Tato linka byla stejně jako všechny následující v Karlsruhe včleněna do integrovaného dopravního systému, takže v přestupních terminálech navazuje místně i časově síť autobusových linek a byla zřízena parkoviště systému P+R. První vlakotramvajová linka zaznamenala velký komerční úspěch. Řada obyvatel dala této lince přednost před používáním svých osobních automobilů, neboť po jejím uvedení do provozu se přímo bez přestupu a v pohodlně vybavených vozech dostanou z obcí v okolí Karlsruhe až do centrální části města a nemusejí řešit složité problémy spojené s parkováním. Svědčí o tom mj. fakt, že dle sledování pohybu cestujících se týdenní výkony na žel. trati mezi Gölshausenem a Karlsruhe po 5 měsících (v březnu 1993) zvýšily o 479 % oproti výkonům před uvedením nového systému do provozu (v září 1992). Po uvedení do provozu první linky nastal v Karlsruhe a jeho okolí přímo bouřlivý rozmach tohoto druhu kolejové dopravy. Tramvaje přecházejí i na nově vybudované tramvajové tratě v předměstských obcích, když předtím do těchto obcí přijely po železničních tratích. Část tratí je vedena v uličních komunikacích a je velmi estetickým způsobem zakomponována do uličního prostředí (předtím byla mimo obce odvedena tranzitní automobilová doprava). Z nově vybudované tramvajové trati do obce Hochstetten přecházejí některé tramvajové spoje na trať železniční vlečky (kterou tramvajová trať křížuje v úrovni) a končí v areálu Jaderného výzkumného centra (Kernforschungszentrum). Poslední úsek vlečky vede lesem a ostraha závodu otevírá a zavírá pro jednotlivé spoje vrata vlečky. Do systému byly postupně zahrnuty i tratě další soukromé železniční společnosti KreichtalBahn. Systém je dnes značně rozvinut a neustále se rozšiřuje. Jeho součástí je i nejdelší tramvajová linka na světě z Badenu do

Heilbronu, vedená po železnici z Badenu do Karlsruhe, poté ulicemi města, opět po železnici až do Heilbronu a po nové tramvajové trati prochází centrem tohoto města.

První tramvajové dvousystémové vozy typu GT8-100 C/2S (výrobce Düwag = mechanická část, Siemens = elektrická část) byly klasické tříčlankové obousměrné a oboustranné vozy s běžnou výškou podlahy. Mají maximální rychlost 90 km/hod, 100 míst k sezení a 115 míst k stání (při 0,25 m²/osobu), hmotnost prázdného vozu je 58,6 t. Několik tramvají tohoto typu zakoupily i DB a poprvé je nasadily do provozu na trati Karlsruhe Hbf - Pforzheim Hbf (bez přechodu na tramvajové tratě). Další dvousystémové vozy byly dodávány již v nízkopodlažním provedení.

V dalším německém městě Kassel byla uvedena do provozu 27.5.1995 tramvajová linka č. 5, využívající železniční trať soukromé společnosti KNE (Kassel-Naumburger-Eisenbahn). Společnost provozuje pouze nákladní dopravu. Na této lince jsou používány běžné jednosystémové a jednosměrné nízkopodlažní tramvajové vozy. Z původní tramvajové konečné smyčky pokračují tramvaje po nové spojovací tramvajové trati, přecházejí na železniční trať soukromé společnosti a po 3,3 km peážní jízdy končí v žst Großenritte s nově postavenou smyčkou. Nejde tedy o vlakotramvaj v plnohodnotném pojetí.

Ve Švýcarsku byly na trati Genève-Cornavin - La Plaine (trať je ve správě francouzského RFF) uvedeny do provozu železniční tramvaje patřící švýcarským železnicím SBB-CFF, zajišťující příměstskou dopravu na této trati. Jde o velmi lehké elektrické dvouvozové jednotky tramvajového typu, konstruované pro provoz na francouzské napájecí soustavě. Protože nejsou schopny jízdy na jiné napájecí soustavě, mají pomocný dieselelektrický pohon, který umožňuje manipulační jízdu z osobního nádraží Genève-Cornavin do depa apod. Tato vozidla jezdí pouze po železnici.

V pořadí druhým městem, v jehož okolí byl zahájen pravidelný provoz vlakotramvají v plném pojetí, je opět německé město - Saarbrücken - na hranicích SRN a Francie. Ve městě byla původní tramvajová doprava v minulosti úplně zrušena. Dne 28.9.1997 byl zahájen provoz na nové tramvajové trati, vedoucí městem kolem železničního nádraží. Na předměstí přecházejí tramvaje na elektrizovanou železniční trať z německého Saarbrückenu do francouzského Sarreguemines. Jde tedy o první vlakotramvaj v mezinárodní dopravě. Délka městské trati je asi 5 km, peážní úsek po trati DB Netz měří asi 12 km a délka využívané trati RFF na francouzském území je asi 1 km. Pro zahájení provozu bylo pořízeno 13 tříčlankových obousměrných oboustranných dvousystémových (750 V ss a 15kV16²/₃ Hz) nízkopodlažních tramvají, vyrobených firmou Bombardier. Systém se postupně rozšiřuje a po jeho dokončení bude vlakotramvajemi provozována předměstská doprava na dalších železničních tratích v okolí Saarbrückenu.

Pro úplnost je třeba se zmínit o opačném systému, kdy železniční vozidla přecházejí na tratě pouliční dráhy. Tento systém byl prvně použit v německém městě Zwickau. Zde od jízdního řádu platného od 30.5.1999 přecházejí lehké tříčlankové nízkopodlažní motorové jednotky společnosti Vogtlandbahn na tramvajovou železniční trať, po níž přijíždějí až na konečný terminál v těsné blízkosti městského centra. Jednotky s názvem „Poprvé na světě“ byly vlakotramvaje uvedeny do pravidelného provozu v oblasti města Karlsruhe v Německu. Zde byla 25.9.1992 otevřena nová linka městské dráhy S 4, využívající ke svému provozu jak síť stávajících tramvajových tratí ve vnitřním městě, tak železniční trať DB. Z města Karlsruhe vycházely též tratě soukromé železniční společnosti AlbtalBahn, které byly později elektrizovány a veškerá osobní doprava na nich je zajišťována rovněž tramvajemi. Tratě železniční společnosti AlbtalBahn vycházejí z původní železniční stanice této společnosti Albtalbahnhof, která leží ve vzdálenosti asi 300 m od výpravní budovy žst Karlsruhe Hbf. Tramvajové vozy linky S 4 vyjížděly právě z tohoto nádraží Albtalbahnhof, jehož koleje byly již v minulosti propojeny s kolejemi městské tramvaje. Po městských tramvajových kolejkách pokračovaly kolem výpravní budovy Karlsruhe Hbf a dále městem přes Marktplatz až k žst

Karlsruhe-Durlach. Zde odbočuje z původní tramvajové trati nová spojovací trať do obvodu žel. stanice. Tramvaje zastavují u nově vybudovaného nástupiště v této stanici a poté pokračují směrem ke zhlaví. Před kolejovým propojením s kolejištěm DB je v trolejovém vedení pomocí děličů vytvořen styk soustav 750 V ss (ve městě) a 15 kV 16²/₃ Hz (DB). Tramvaje poté pokračují po jednokolejné trati DB (jde o původně neelektrizovanou trať /včetně tunelu/ Karlsruhe - Heilbron) až do žst Bretten, kde se tato jednokolejná trať úrovnově kříží s dvoukolejnou elektrizovanou tratí Bruchsal - Stuttgart. Po zahájení provozu končila linka S 4 ve stanici Gölshausen, kde byl u jednoho nástupiště možný přestup na motorové jednotky DB. V současnosti jezdí tramvajové spoje zřejmě až do Eppingenu, přestup na motorové vlaky je minulostí. Tato linka byla stejně jako všechny následující v Karlsruhe včleněna do integrovaného systému, takže v přestupních terminálech navazuje místně i časově síť autobusových linek a byla zřízena parkoviště systému P+R. První vlakotramvajová linka zaznamenala velký komerční úspěch. Řada obyvatel dala této lince přednost před používáním svých osobních automobilů, neboť po jejím uvedení do provozu se přímo bez přestupu a v pohodlně vybavených vozech dostanou z obcí v okolí Karlsruhe přímo bez přestupu do centrální části města a nemusejí řešit složité problémy spojené s parkováním. Svědčí o tom mj. fakt, že dle sledování pohybu cestujících se týdenní výkony na žel. trati mezi Gölshausenem a Karlsruhe po 5 měsících (v březnu 1993) zvýšily o 479 % oproti výkonům před uvedením nového systému do provozu (v září 1992). Ještě před zahájením provozu vlakotramvajové byly elektrizovány žel. trati společnosti AlbtalBahn (zde jsou v provozu klasické jednosystémové tramvaje, neboť tratě jsou elektrizovány stejným systémem, jako tramvajové tratě ve městě). Po uvedení do provozu první linky nastal v Karlsruhe a jeho okolí přímo bouřlivý rozmach tohoto druhu kolejové dopravy. Tramvaje přecházejí i na nově vybudované tramvajové tratě v předměstských obcích, když předtím do těchto obcí přijely po železničních tratích. Část tratí je vedena v uličních komunikacích a je velmi estetickým způsobem zakomponována do uličního prostředí (předtím byla mimo obce odvedena tranzitní automobilová doprava). Z nově vybudované tramvajové trati do obce Hochstetten přecházejí některé tramvajové spoje na trať železniční vlečky (kterou tramvajová trať křížuje v úrovni) a končí v areálu Jaderného výzkumného centra (Kernforschungszentrum). Poslední úsek vlečky vede lesem a ostraha závodu otevírá a zavírá pro jednotlivé spoje vrata vlečky. Do systému byly postupně zahrnuty i tratě další soukromé železniční společnosti KreichtalBahn. Systém je dnes značně rozvinut a neustále se rozšiřuje. Jeho součástí je i nejdelší tramvajová linka na světě z Badenu do Heilbronu, vedená po železnici z Badenu do Karlsruhe, poté ulicemi města, opět po železnici až do Heilbronu a po nové tramvajové trati prochází centrem tohoto města.

První tramvajové dvousystémové vozy typu GT8-100 C/2S (výrobce Düwag = mechanická část, Siemens = elektrická část) byly klasické tříčlánkové obousměrné a oboustranné vozy s běžnou výškou podlahy. Mají maximální rychlost 90 km/hod, 100 míst k sezení a 115 míst k stání (při 0,25 m²/osobu), hmotnost prázdného vozu je 58,6 t. Několik tramvajů tohoto typu zakoupily i DB a poprvé je nasadily do provozu na trati Karlsruhe Hbf - Pforzheim Hbf (bez přechodu na tramvajové tratě). Další dvousystémové vozy byly dodávány již v nízkopodlažním provedení.

V dalším německém městě Kassel byla uvedena do provozu 27.5.1995 tramvajová linka č. 5, využívající železniční trať soukromé společnosti KNE (Kassel-Naumburger-Eisenbahn). Společnost provozuje pouze nákladní dopravu. Na této lince jsou používány běžné jednosystémové a jednosměrné nízkopodlažní tramvajové vozy. Z původní tramvajové konečné smyčky pokračují tramvaje po nové spojovací tramvajové trati, přecházejí na železniční trať soukromé společnosti a po 3,3 km peážní jízdy končí v žst Großenritte s nově postavenou smyčkou. Nejde tedy o integrovanou tramvaj v plném pojetí.

Ve Švýcarsku byly na trati Genève-Cornavin - La Plaine (trať je nyní ve správě RFF) uvedeny do provozu železniční tramvaje patřící švýcarským železnicím SBB-CFF, zajišťující

příměstskou dopravu na této trati. Jde o velmi lehké elektrické dvouvozové jednotky tramvajového typu, konstruované pro provoz na francouzské napájecí soustavě. Protože nejsou schopny jízdy na jiné napájecí soustavě, mají pomocný dielelektrický pohon, který umožňuje manipulační jízdu z osobního nádraží Genève-Cornavin do depa apod. Tato vozidla jezdí pouze po železnici.

V pořadí druhým městem, v jehož okolí byl zahájen pravidelný provoz vlakotramvají v plném pojetí, je opět německé město - Saarbrücken - na hranicích SRN a Francie. Ve městě byla původní tramvajová doprava v minulosti úplně zrušena. Dne 28.9.1997 byl zahájen provoz na nové tramvajové trati, vedoucí městem kolem železničního nádraží. Na předměstí přecházejí tramvaje na elektrizovanou železniční trať z německého Saarbrückenu do francouzského Sarreguemines. Jde tedy o první integrovanou tramvaj v mezinárodní dopravě. Délka městské trati je asi 5 km, peážní úsek po trati DB měří asi 12 km a délka využívané trati RFF na francouzském území je asi 1 km. Pro zahájení provozu bylo pořízeno 13 tříčlankových obousměrných oboustranných dvousystémových (750 V ss a 15kV16²/₃ Hz) nízkopodlažních tramvají, vyrobených firmou Bombardier. Systém se postupně rozšiřuje a po jeho dokončení bude vlakotramvajemi provozována předměstská doprava na dalších železničních tratích v okolí Saarbrückenu.

Pro úplnost je třeba se zmínit o opačném systému, kdy železniční vozidla přecházejí na trať pouliční dráhy. Tento systém byl prvně použit v německém městě Zwickau. Zde od nového jízdního řádu, tedy od 30.5.1999, přecházejí lehké tříčlankové nízkopodlažní motorové jednotky společnosti Vogtlandbahn na tramvajovou železniční trať, po níž přijíždějí až na konečný terminál v těsné blízkosti městského centra. Jednotky s názvem „REGIOSPRINTER“ byly vyrobeny vagonkou Düwag, mají maximální rychlost 120 km/hod, výkon 2 x 228 kW, 80 míst k sezení a 84 míst k stání. Hmotnost prázdné jednotky je 31,9 t.

Po těchto počátcích, převážně v Německu, se využití lehkých kolejových systémů včetně vlakotramvají postupně realizovalo nebo se intenzívně připravuje nejen v dalších německých (Nordhausen, Chemnitz, Kassel), tak i v jiných evropských regionech (Francie, Holandsko). Rozhodnutí o jejich využití většinou přišlo zároveň s rozhodnutím o znovuzavedení nebo rozšíření stávající tramvajové dopravy.

Možnosti využití lehkých kolejových systémů v ČR

I v ČR se nabízí řada možností zavedení jak kompletních lehkých kolejových systémů, tak samostatného použití lehkých kolejových vozidel elektrické nebo motorové trakce pouze na stávajících železničních tratích. Aktivita v tomto směru již v minulosti zahájily ČD ve spolupráci s regionálními institucemi. První spolupráce byla navázána na Liberecku a Jablonecku. V posledních letech se sice pomalu, ale neodvratně blíží k závěru práce na kompletní rekonstrukci tramvajových tratí v Liberci. Při této rekonstrukci se tamní tramvajové tratě přestavují z úzkého na normální rozchod. Jako poslední zbývá trať mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou, která v úseku Vratislavice n.N. - Jablonec n.N. dolní nádraží vede naprosto souběžně se železniční tratí. Nabízí se proto možnost vytvořit z obou tratí v souběžném úseku dvoukolejnou trať pro provoz vlakotramvají, jimiž zajišťované spoje by v Proseči nad Nisou a v Jablonci dolním nádraží plynule přecházely mezi železniční a tramvajovou tratí. Vlakotramvaje, které přijedou tímto způsobem po železniční trati do Jablonce n.N., by mohly v budoucnosti pokračovat po nově vybudované tramvajové trati městem Jablonec n.N. až na sídliště Mšeno a vytvářet tak páteřovou linku městské dopravy v tomto městě. Lehká kolejová doprava by se pak v budoucnosti postupně mohla rozšířit na další železniční tratě až do Harrachova, Josefova Dolu, Železného Brodu, Frýdlantu v Č., Hrádku n.N. a případně až do německého města Zittau a polského města Jelenia Góra.

Další oblastí aktivit ČD v tomto směru je Ostravsko. Řada důležitých měst v ostravské aglomeraci leží mimo pěší docházkovou vzdálenost od železničních tratí. Obce byly míjeny

v dosti značné vzdálenosti jednak při samotné stavbě tratí, neboť prioritu tehdy měly zájmy provozovatelů nákladní dopravy, v pozdější době pak byla některá města v důsledku náprav důlních škod doslova od železnice odsunuta kombinací výstavby nových sídlišť a přeložek železničních tratí. Přitom přepravní proudy mezi důležitými místy aglomerace dosahují vysokých hodnot a mají trvalý charakter. Nabízí se zde proto řada možností využít výhod lehké kolejové dopravy, a to především pro přímá spojení centrálních částí měst Ostrava - Havířov, Ostrava - Karviná, Ostrava - Orlová, Ostrava - Hlučín - Opava, Ostrava - letiště Mošnov a další. Kromě současných železničních tratí SŽDC a tramvajových tratí DPO by bylo možné využít pro systém i některé úseky vlečkových tratí různých majitelů, které na Ostravsku mají síťový charakter. Vzhledem k vysoké hustotě osídlení v sousední polské katovické aglomeraci a stále intenzivnější vzájemné spolupráci a propojenosti regionů na obou stranách hranice je předpoklad navázání spolupráce v této oblasti i s polskou stranou.

Největší možností využití „motorových vlakotramvajů“, tedy lehkých kolejových vozidel poháněných spalovacími motory, se nabízejí pro obsluhu pátěřových kolejových spojení v menších aglomeracích a v turisticky exponovaných oblastech, tedy především tam, kde se nevyžaduje vysoký přepravní výkon a současné železniční tratě nejsou elektrizovány a s jejich elektrizací se pro vysoké náklady zatím nebo vůbec neuvažuje. ČD již několik let spolupracují s regionálními institucemi Náchodsko v ČR a Klodzka v Polsku v oblasti řešení budoucího regionálního dopravního systému. Je předpoklad, že systém s těmito vozidly by mohl být realizován na kolejovém páteřovém spojení Nové Město nad Metují - Náchod - Hronov – Police nad Metují a na znovuvybudované trati z Náchoda do Kudowy Zdrój, případně až do Klodska. Po předpokládané elektrizaci hlavní trati v budoucnu by tato vozidla mohla být přesunuta na jinou vhodnou trať. Obdobný systém kolejové dopravy včetně „motorových vlakotramvajů“ by mohl v blízké budoucnosti rovněž vzájemně propojit exponované turistické oblasti sousedních států ČR a Polska v Euroregionu Glacensis. V Polské republice by použití „motorových integrovaných tramvajů“ zvýhodnilo železniční dopravu ještě podstatně více než v České republice, neboť PKP za celou dobu své existence až do současnosti téměř nepoužívaly motorové vozy, ale většinu osobní dopravy realizovaly těžkými soupravami složenými z lokomotivy a několika těžkých osobních vozů. To také bylo jedním z hlavních důvodů zastavení takto neekonomické kolejové dopravy na řadě tratí v příhraničních regionech s ČR.

Cesta k realizaci nově pojatých regionálních dopravních systémů v ČR

Pro úspěšné prosazení lehkých kolejových systémů do života v ČR bylo třeba kromě nezbytné osvěty a popularizace těchto systémů co nejdříve zahájit intenzivní práce na stanovení všeobecné a technické legislativy a na stanovení technických podmínek pro tratě a vozidla. Šlo především o řešení následujících problémů:

- aktivní bezpečnost lehkých kolejových vozidel (na rozdíl od skříní klasických kolejových vozidel, které mají předepsanou velikost podélné stlačovací síly 200 t, (pro motorové vozy 150 t), vyhovují skříně tramvajových vozidel nebo lehkých kolejových vozidel jen podstatně nižším podélným stlačovacím silám),
- konstrukce kola a kolejnice a kompletního pojezdu a kolejové dráhy musí splňovat podmínky provozu na obou typech tratí,
- pohon vozidel motorové trakce musí splňovat podmínku nízkopodlažnosti vozidla při dostatečném instalovaném trakčním výkonu,
- elektrická část vlakotramvajů musí splňovat podmínku provozu na trakčních soustavách použitých na železničních i tramvajových tratích,
- napájení elektrizovaných úseků lehkých kolejových drah včetně stanovení použitelných napájecích soustav při provozu v uličních komunikacích,

- bezbariérový nástup do vozidel na obou typech tratí (jiná výška nástupišť na železnici a na pouličních tramvajových tratích),
- návrh konkrétních úprav Zákona o drahách, jeho vyhlášek a dalších všeobecných a technických norem tak, aby při zajištění plné bezpečnosti provozu nebránila ustanovení těchto norem zavádění lehkých kolejových systémů atd.

Řada těchto problémů již byla úspěšně v teoretické rovině vyřešena v rámci přípravy projektu RTN (REGIOTRAM NISA) ve vzájemné spolupráci ČD, SŽDC, SFDI, Libereckého kraje a řešitelských firem. Teoretická řešení je samozřejmě nutné ověřit a uvést do praxe. Samozřejmě stále ještě zbývá řada dalších otázek k řešení. Problematika lehké kolejové dopravy by se měla být výzvou pro všechny vědecké, školské a technické instituce, zabývající se otázkami kolejové dopravy, stavbou kolejových vozidel a kolejových drah, výrobní a stavební podniky a provozovatele kolejové dopravy. Přitom je možné využívat zahraničních zkušeností, neboť většina nastíněných otázek již v zahraničí vyřešena byla, o čemž svědčí již několik let úspěšného provozování lehkých kolejových systémů a příprava výstavby dalších v zahraničí.

Lze si jen přát, aby ve vzájemné spolupráci dopravních odborníků došlo v brzké době i k realizaci myšlenky lehkých kolejových systémů i v ČR. Cílem je komplexně vyřešit všechny nastíněné problémy a rovněž usilovat o získání finančních prostředků na projektování i realizaci těchto nových systémů, umožňujících významnou měrou zvýšení konkurenceschopnosti kolejové dopravy vůči IAD a tím zvýšit kvalitu našeho životního prostředí.

Ing. Bohumil Pokorný

Generální ředitelství Českých drah,
Odbor strategie a informatiky

Telefon: + 420 972 232 221

E-mail: pokornyb@gr.cd.cz

www.cd.cz