

Lukáš Týfa<sup>1</sup>, Pavel Purkart<sup>2</sup>

## **Německý pohled na regionální a městské kolejové systémy jako inspirace pro českou regionální a příměstskou dopravu**

**Klíčová slova:** *regionální železnice, Německo, dopravní obslužnost, lehké kolejové systémy*

### **Úvod**

Německo nabízí v železniční dopravě nepřehledné množství zkušeností, kterými bychom se mohli inspirovat i v českých podmínkách. Tento článek si klade za cíl některé takové zkušenosti odkrýt a minimálně vytvořit prostor pro zamyšlení nad nimi. Česká republika i Německo se vyznačují bohatou železniční sítí, i když vzhledem k odlišnému historickému směřování těchto států zejména v 2. polovině 20. století jsou patrné i výrazné odlišnosti. Jak klady, tak zápory je možné hledat na obou stranách, nicméně cílem článku je ukázat vybrané německé zkušenosti, které by spíše byly pro český systém (zejména železnice v regionálním pojetí) přínosem.

Na úvod je nutné též zmínit skutečnost, že nemalá část uvedených poznatků vychází z publikace „Stadtbahnsysteme“, kterou v roce 2014 vydal Spolek německých dopravních společností (VDV – „Verband Deutscher Verkehrsunternehmen“) za podpory Spolkového ministerstva pro dopravu a telekomunikace – „Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur“. Tato publikace nabízí rozsáhlý pohled na zejména kolejové systémy městské a příměstské dopravy v celém Německu včetně legislativního pojetí a financování, a je tak zajímavým zdrojem pro širokou inspiraci.

### **Legislativní pojetí německých kolejových systémů**

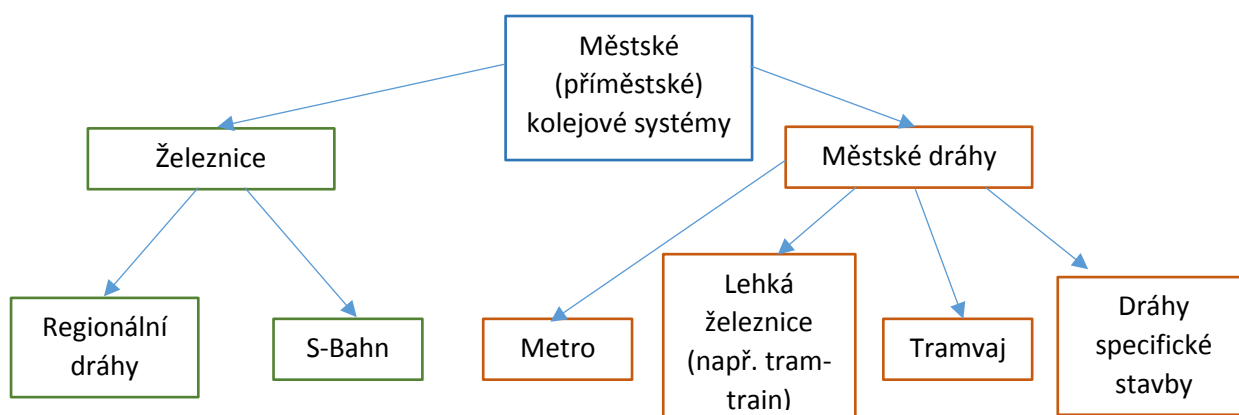
Pokud se zaměříme na příměstské a městské kolejové systémy, kterými se tento článek bude zabývat ponejvíce, dělení těchto systémů v Německu dobře ilustruje obrázek 1 na následující straně.

---

<sup>1</sup> doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D. nar. 1978, absolvent a zaměstnanec ČVUT v Praze Fakulty dopravní, habilitace v oboru Dopravní systémy a technika, v současnosti vedoucí Ústavu logistiky a managementu dopravy na téže fakultě a pedagog Ústavu dopravních systémů; specializace: vysokorychlostní železniční doprava, dopravní obsluha území, geometrické parametry koleje; osobní web: [www.fd.cvut.cz/personal/tyfa](http://www.fd.cvut.cz/personal/tyfa)

<sup>2</sup> Ing. Pavel Purkart, nar. 1992, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, Ústav dopravních systémů, absolvent magisterského studijního oboru Dopravní systémy a technika, v současnosti student doktorského oboru téhož názvu. Dopravní technolog pro železniční dopravu ve společnosti POVED s. r. o.; specializace: dopravní obslužnost, přepravní vztahy, veřejná hromadná doprava, železniční provoz.

Česká republika se tak na rozdíl od Německa odlišuje zejména absencí systému S-Bahn a lehkých kolejových systémů. Zatímco v případě S-Bahnu (specifický typ městské nebo příměstské železnice s kapacitními soupravami a spoji provozovaných v krátkých intervalech za účelem obsluhy aglomeračních oblastí) je případná absence systému v českém prostoru k diskusi (přece jen linky „S“ provozované kolem Prahy a Ostravy a linky „U“ v Ústeckém kraji myšlenku S-Bahnu přebírají, byť jsou ne zcela často provozovány v tak krátkých intervalech jako linky S-Bahnu), lehké kolejové systémy (např. tram-train) v českém prostředí prakticky neznáme. Jedná se přitom o typ železniční sítě, která by výrazně mohla pomoci zlepšení dopravní obslužnosti v hustě osídlených oblastech.



Obrázek 1: Dělení městských a příměstských kolejových systémů dle německé legislativy (Zdroj: zpracováno dle [1], strana 30)

## Lehká železnice jako efektivní prvek dopravní obslužnosti

Lehké kolejové systémy jsou specifickým kolejovým systémem. V 60. letech 20. století při rozvoji veřejné dopravy se v mnohých německých městech prokázalo, že výstavba sítě metra je příliš drahá. Také velká přepravní kapacita metra nebyla potřebná. Proto města hledala cestu, jak zvýšit kvalitu veřejné dopravy s využitím existující tramvajové sítě. Výsledkem jsou právě lehké kolejové systémy, které můžeme řadit mezi městské rychlodráhy. Vozidla lehkých kolejových systémů jsou založena na bázi tramvají a trasa trati je zpravidla oddělena od hlavního uličního prostoru. Způsob provozu přitom zůstal podobný jako u tramvají – velmi často jízda na dohled, pouze v podzemních úsecích a u rozvinutých systémů speciální zabezpečovací zařízení.

Lehké kolejové systémy se mohou snadno přizpůsobit individuálním podmínkám každého města. Pokud je vhodná struktura města a dostatečná přepravní poptávka, může být orientována více k podobě metra (např. oblasti Rhein-Ruhr, Frankfurt am Main, Hannover, Köln nebo Stuttgart), zatímco v jiných oblastech může více připomínat tramvajový provoz (např. Bielefeld, Bremen, Dresden, Karlsruhe a Saarbrücken). Z hlediska rozdělení městských kolejových systémů (rychlodrah) nabízí německé pojetí kategorizaci do čtyř skupin, a to na základě míry příbuznosti s tramvajemi či metrem (viz tabulka 1 na následující straně).

V Německu jsou lehké kolejové systémy různých kategorií provozovány v současnosti v osmnácti městech. Zvláštní formou je **smíšený provoz s klasickou železnicí s využitím dvousystémových vozidel za účelem provozu v režimu městské rychlodráhy v oblasti města a na elektrizovaných tratích na železniční síti v okolí**. Pro všechny kategorie je jeden aspekt společný: v jednotlivých městech zřetelně zlepšily nabídku veřejné hromadné dopravy a obyvatelé skutečně lehkých kolejových systémů významně využívají – počty přepravených cestujících veřejnou dopravou se mnohokrát znásobily.

Tabulka 1: Klasifikační tabulka systémů lehkých kolejových systémů

|   |  | Podobné tramvaji ←              |  | → Podobné metru                 |                                  |
|---|--|---------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|
|   |  | Kategorie 1                     | Kategorie 2                              | Kategorie 3                     | Kategorie 4                      |
| Klasifikace města a dopravních požadavků  | Velikost města   | malé město                      | střední město                            | velké město                     | metropole                        |
|   | Počet obyvatel ve spádové oblasti [mil]  | 0,2-0,5                         | 0,5-1,0                                  | 1,0-2,0                         | 2,0-5,0                          |
|   | Hustota osídlení na dopravním tahu [obyv/km <sup>2</sup> ]                       | 2 000                           | 3 000                                    | 5 000                           | 8 000                            |
|   | Poptávka po přepravě veřejnou dopravou na 15 km dlouhém tahu [osob/pracovní den] | 30 000                          | 60 000                                   | 100 000                         | >160 000                         |
|   | Dodatečná poptávka z přípojů [osob/pracovní den]                                 | 5 000                           | 15 000                                   | 25 000                          | >40 000                          |
| Kritérium pro volbu dopravního prostředku | Minimální přepravní výkon v pracovní den [oskm/km trasy]                         | 2 000                           | 5 000                                    | 10 000                          | >15 000                          |
| Trasa                                     | Trasování  | povrchově, 20 % sdílený prostor | 5 % tunel/estakáda, 10 % sdílený prostor | 20 % tunel/estakáda             | >50 % tunel/estakáda             |
|   |  | 80 % vlastní těleso             | 85 % vlastní těleso                      | 80 % vlastní těleso             | < 50 % vlastní těleso            |
| Zastávky                                  | Průměrný rozstup [m]   | 500                             | 600                                      | 750                             | 1000                             |
|   | Délka nástupiště [m]   | 40                              | 60                                       | 90                              | 100                              |
| Vozidla                                   | Vozidla - stanoviště   | stanoviště na jednom konci      | vratná souprava                          | vratná souprava                 | vratná souprava                  |
|   | Šířka vozidla [m]  | < 2,4                           | 2,40/2,60                                | 2,6                             | 2,6                              |
|   | Kapacita 6-osového vozidla [počet cestujících]                                   | 160                             | 200-230                                  | 260                             | 300                              |
| Provoz                                    | Počet vozidel na vlak  | 2                               | 2  | 3                               | 4                                |
|   | Minimální možný interval [s]   | 90                              | 90                                       | 90                              | 90                               |
|   | Maximální kapacita [míst/h a směr]   | 13 000                          | 18 000                                   | 31 000                          | 48 000                           |
|   | Zabezpečovací zařízení   | žádné, jízda na dohled          | úseky se zabezpeč. zařízením             | převážně se zabezpeč. zařízením | zcela se zabezpeč. zařízením     |
|   | Ovlivnění světelných signalizačních zařízení                                     | převažující                     | zcela                                    | preferenční systém              | integrováno v zabezpeč. zařízení |
|   | Průměrná cestovní rychlost [km/h]  | 20                              | 25                                       | 30                              | 40                               |

Zdroj: zpracováno dle [1], tab. 1/3, str. 34

## Smíšený provoz a dvousystémová vozidla

V německých a evropských velkoměstech existují většinou vedle sebe dva plně vybudované a technicky vyvinuté kolejové systémy – obvykle městská kolejová doprava, zahrnující další subsystémy, a konvenční železnice. Jejich parametry sítě a vozidel, energetická koncepce systému a provoz jsou často založeny na odlišných technologiích. Proto bývají tyto sítě separované a obvykle dochází k jejich vzájemnému propojení pro cestující na poměrně málo místech. Při přestupu mezi systémy musí cestující často překonávat vertikální i horizontální vzdálenosti, což není samozřejmě komfortní. Výsledkem tohoto uspořádání je i skutečnost, že cestující nemohou cestovat v důležitých relacích bez přestupu. Prodloužení cestovní doby je i proto výsledkem nutnosti přestupu. To má negativní dopad na atraktivitu a kvalitu systému, především ve srovnání s individuální automobilovou dopravou.

Výše jmenované nevýhody se dají odstranit nebo omezit, pokud vozidla různých provozovatelů mohou přecházet mezi jednotlivými sítěmi různých dopravních systémů. Tím není přestup nutný a cestujícím je zajištěno přímé spojení. V kombinaci s možností užití integrovaného jízdného mají tyto systémy vysoký přínos ve veřejné dopravě. Z hlediska provozu se vozidla uvnitř města pohybují na síti městské rychlodráhy nebo tramvaje a v regionu na síti konvenční železnice. Podle jednotlivých koncepcí návrhů tak vznikají dva druhy systémů:

- systém městské dráhy podobný systému S-Bahn (tram-train),
- systém S-Bahnu podobný městské dráze (train-tram).

Zatímco první systém (tram-train) je více podobný městské kolejové dopravě, druhý jmenovaný vychází spíše z regionální železnice. Hlavní poslání obou systémů je přitom i nadále stejné – zatraktivnit dopravu mezi centrem města a regionem. Vzhledem k technickým a provozním možnostem je však jednodušší řešení tram-train, jelikož s přihlédnutím k šířkovým rozměrům vozidel klasické regionální železnice by u systému train-tram byla nutná rozsáhlá přestavba drážní sítě v oblasti center měst.

Při návrhu smíšeného dopravního systému je nutné řešit závažné rozdíly mezi městskou kolejovou dopravou a regionální železnicí. Jedná se o následující problémy zahrnující především rozdíly mezi vozidly a trasováním, protichůdnou provozní filozofii či odlišným legislativním rámcem:

- šířka vozidel,
- průjezdný průřez,
- tuhost rámu vozidel,
- výška podlahy,
- maximální rychlost,
- nejvyšší dovolené zatížení na nápravu,
- výše hodnoty zrychlení a brzdného zpomalení,
- schopnost průjezdu směrového oblouku o minimálním poloměru,
- podélný sklon trasy,

- vzdálenost mezi zastávkami,
- profil kol a použité kolejnice,
- energetická koncepce (napájení),
- zabezpečovací zařízení,
- rádiové spojení,
- legislativní rámec

Tyto požadavky jsou často do určité míry odlišné a pro možnost propojení systému je nutné hledat kompromisy, které vyhoví jak provozu v intravilánu (vnitroměstský prostor), tak na konvenční železniční síti. Proto si pojdme krátce představit jeden již poměrně dlouho a úspěšně fungující případ takového smíšeného systému.

### **Příklad fungujícího systému smíšeného provozu městské rychlodráhy propojující také region – Karlsruhe**

Již v roce 1992 byl zaveden dvousystémový provoz mezi městy Karlsruhe a Bretten na tzv. kraichgauské dráze („die Kreichgaubahn“). Tratě bývalé regionální železnice zpravidla vedly z hlavního nádraží bez zastávky oklikou kolem města Karlsruhe. Naopak tratě městské rychlodráhy byly více zaintegrované do vnitroměstského prostoru a nově začínaly na albtalském nádraží („Albtalbahnhof“), a to s dodatečnými zastaveními ve vnitřní části města Karlsruhe a dále přímo ve směru do města Bretten. I přes dodatečná zastavení se zkrátila cestovní doba mezi těmito sídly o 15 minut! Přímost trasy nebyla jediným faktorem vedoucím ke zkrácení cestovních dob, ale úpravy byly provedeny jak na vozidlech, tak infrastruktuře – například nižší hmotnost vozidel městské rychlodráhy, větší hodnoty zrychlení a brzděného zpomalení, rychle se otevírající a zavírající automaticky ovládané dveře, zkrácení pobytu vozidel v zastávkách atd.

Od svého zavedení se systém v Karlsruhe kontinuálně rozvíjí, přičemž neustálé prodlužování sítě shrnuje následující tabulka 2.

*Tabulka 2: Vývoj délky sítě s dvousystémovým provozem v Karlsruhe a okolí*

| Rok  | Délka sítě [km] | Z toho síť DB [km] |
|------|-----------------|--------------------|
| 1992 | 140             | 0                  |
| 1996 | 276             | 92                 |
| 2004 | 304             | 154                |
| 2006 | 380             | 146                |
| 2010 | 452             | 178                |

Zdroj: zpracováno dle [1], tab. 9/6, str. 570

Pokud budeme hodnotit využití infrastruktury, k tvorbě tram-train systému v Karlsruhe a okolí bylo využito hned několik způsobů tvorby sítě:

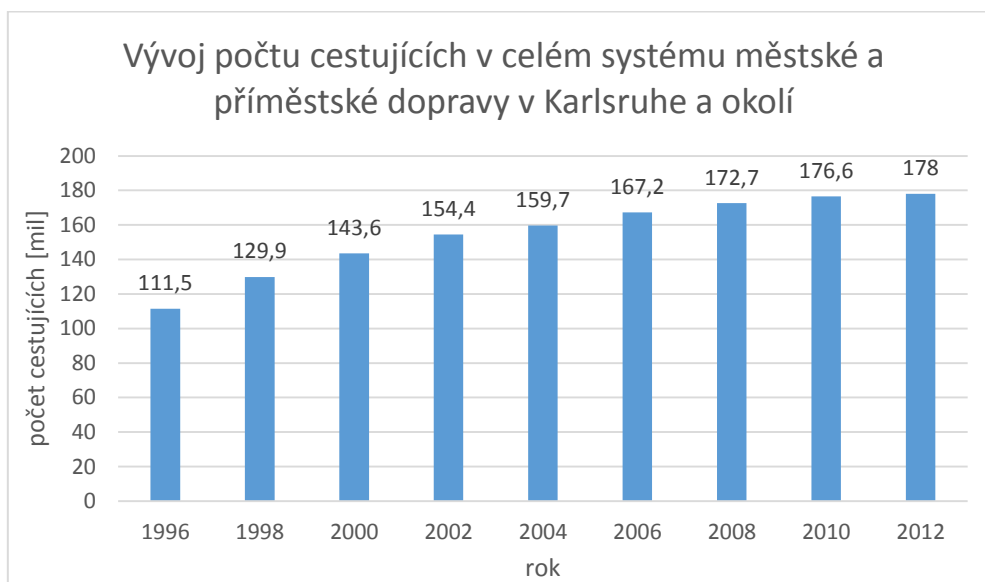
- využití tramvajové sítě uvnitř města Karlsruhe,
- využití příměstské úzkorozchodné železnice Albtalbahn,
- elektrifikace a modernizace původně neelektrifikovaných tratí,

- výstavba nových propojovacích tratí mezi železniční a tramvajovou sítí,
- obnovení dříve zrušených železničních tratí,
- výstavba nových tratí [2].

Po roce 2010 bylo k dispozici již celkem 12 linek vlakotramvajů kolem města Karlsruhe. Zde je nutné zmínit, že linky nevyjíždějí pouze do užšího okolí několika kilometrů v okolí města, ale často překračují i hranice tohoto regionu. Vzhledem k takovému rozšíření sítě překračuje cestovní doba na některých linkách i tři hodiny. Proto jsou na některých linkách zaváděny tzv. expresní spoje: zde je doprava provozována dle tzv. třístupňového provozního modelu:

- spoje základní nabídky zastavují na každé zastávce,
- spěšné vlaky obsluhují pouze frekvenčně významné zastávky,
- expresní spoje zastavují pouze v důležitých uzlových bodech.

Spoje poslední jmenované kategorie však mohou být provozovány pouze velmi omezeně kvůli vysokému zatížení celé sítě. Celá síť vlakotramvajů v okolí Karlsruhe obsluhuje oblast s asi 1,3 miliony obyvatel a zhruba s 1 900 zastávkami. V celkem 23 bodech je možný přestup na vlaky společnosti DB AG, tj. klasické konvenční železnice. Provoz je zajišťován především společností AVG (Albtal-Verkehrs-Gesellschaft – Albtalská dopravní společnost), regionálním dopravcem ve vlastnictví města Karlsruhe. Stejně tak město Karlsruhe vlastní dopravní společnost VBK (Verkehrsbetriebe Karlsruhe – Dopravní podniky města Karlsruhe), která se též angažuje v oblasti městské kolejové dopravy. Obě společnosti přitom úzce spolupracují s národním železničním dopravcem DB AG, a tím utváří dokonalé propojení systémů všech klíčových dopravců v oblasti.



*Obrázek 2: Vývoj počtu cestujících v celém systému městské a příměstské dopravy v Karlsruhe a okolí (Zdroj: zpracováno dle [1], obr. 9/20, str. 573)*

Oblibu tohoto modelu veřejné dopravy s patrnou dominancí kolejové dopravy jasně dokazují počty přepravených cestujících v celém dopravním městském

a příměstském systému v Karlsruhe a okolí, přičemž po neustálém meziročním růstu počtu cestujících byl v roce 2012 dosažen rekord 178 mil. cestujících, na kterém má samozřejmě systém smíšeného provozu hmatatelný podíl.

Aby systém mohl vůbec takto fungovat, musely být učiněny klíčové změny jak na infrastruktuře, tak v případě vozového parku. V případě sítě městské kolejové dopravy v Karlsruhe jsou vozidla napájena elektrickým pohonem 750 V DC. To je dáno i legislativním rámcem. Některé konvenční železniční tratě, které byly dříve provozovány v nezávislé trakci, byly elektrifikovány stejnou trakční soustavou jako vnitroměstský systém. Následkem tohoto rozhodnutí tak jsou konvenční železniční tratě zařazené do vlakotramvajového systému elektrizovány dvěma druhy trakčních soustav – některé úseky 750 V DC, ostatní elektrizované úseky pak 15 kV/16,7 Hz AC. Na vybraných tratích (linkách) pouze se stejnosměrným napětím mohou být nasazována pouze jednosystémová vozidla.

Síť vlakotramvaje pod napětím 750 V DC obsahuje celkem 53 napájecích stanic, jejichž vzájemná vzdálenost činí 1 km až 6 km. U sítě 15 kV/16,7 Hz AC správu a napájení zajišťuje DB AG. Míst styku napěťových soustav je celkem šest, s délkou úseku každého místa 30 m až 170 m, kde je možné napětí právě používané vozidlem přepnout.



Obrázek 3: Podoba nejnovějšího vozidla ET 2010 (Zdroj: [www.avg.info](http://www.avg.info))

První dvousystémová vozidla I. generace byla dodána do Karlsruhe v polovině roku 1991. Základem pro vývoj tohoto 2,65 m širokého vozidla byl jednosměrný kloubový vůz GT6-80C, který byl v síti AVG nasazován od roku 1983 a v provozu se osvědčil. Nejnovější dvousystémová vozidla ET 2010 byla zkonstruována podle nových norem tuhosti rámu, která starší vozidla již nesplňují. Dochází tak ke zvýšení bezpečnosti cestujících a personálu. Tato vozidla dokonce smí být provozována na celé konvenční železniční síti v Německu kromě úseků vysokorychlostních tratí. Jak ve

starých, tak nových vozidlech byla postupně dobudovány toalety, což je vzhledem k cestovní době spojů i tři hodiny pochopitelné. Některá vozidla ze staré série disponují bistroem. Novější vozidla nabízí větší kapacitu za účelem dalšího zlepšení přepravních kapacit systému. Místo dřívější kapacity 215 cestujících připouští novější vozidla přepravu až 244 cestujících.

### **Požadavky na systém městské rychlodráhy**

V Německu jsou zodpovědná za městské kolejové systémy zpravidla jednotlivá města, ve kterých se jejich sítě nacházejí. Kromě dobrého dopravního spojení města a okolí jsou v potaz brány tři základní okruhy, ve kterých mají také městské kolejové systémy převyšující význam:

- územní plánování a rozvoj města,
- efektivita,
- životní prostředí a bezpečnost.

Z toho plynou požadavky jednotlivých měst na městské kolejové systémy (městské rychlodráhy) stejně jako na dopravní společnosti zajišťují provoz. Tyto požadavky jsou stručně shrnuty v následující tabulce 3.

*Tabulka 3: Požadavky na systém městské rychlodráhy*

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Územní plánování a rozvoj města</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ zvýšení atraktivity a ekonomické prosperity regionu</li><li>○ optimální začlenění městské rychlodráhy do stávající struktury města</li><li>○ zřizování zastávek jako součást městského utváření (rázu)</li><li>○ vozidla a infrastruktura odrážející požadavky všech obyvatel (např. bezbariérovost)</li><li>○ provázání a harmonizace jednotlivých druhů dopravy</li><li>○ bezpečný průběh stavebních prací neohrožující životní prostředí</li></ul></li><li>• <b>Efektivita</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ únosné náklady spojené se zatížením stavbou</li><li>○ nízké údržbové náklady na infrastrukturu</li><li>○ nízké dodatečné náklady městských rozpočtů s ohledem na provoz</li><li>○ vliv na zaměstnanost v regionu a okolí</li><li>○ dodatečné náklady na investice ve městě a okolí</li><li>○ zlepšení dostupnosti do průmyslových a obchodních center</li><li>○ obecně zvýšení prosperity oblasti</li></ul></li><li>• <b>Životní prostředí a bezpečnost</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ snížení emisí škodlivých látek (především pevných částic a CO<sub>2</sub>)</li><li>○ změna přepravní práce (modal-splitu) ve prospěch veřejné dopravy</li><li>○ minimalizace hluku a vibrací</li><li>○ zvýšení bezpečnosti dopravy ve městě a okolí obecně</li></ul></li></ul> |
|--|

Spolu s výše uvedenými faktory je samozřejmě řešena otázka, jaké benefity městu přinese relativně drahý systém městské rychlodráhy, potažmo metra. Jedním



z klíčových důvodů je především skutečnost, že existence a funkčnost těchto systémů je odvislá od veřejné podpory prakticky ve všech oblastech (infrastruktura, vozidla a obvykle i provoz). Přesto je jasné, že velké konurbace či velmi hustě osídlené oblasti by bez takových systémů nemohly existovat. Příležitostně se také hledají odpovědi na otázky, zda systém musí být tak rozsáhlý či drahý.

Německé federální ministerstvo dopravy se problémem poprvé zabíralo v polovině 90. let 20. století, kdy zadalo výzkum týkající se dané problematiky. Výsledky byly zveřejněny roku 1996. Projekt zdokonalil především kalkulační proces (tj. jistou formu ekonomického zhodnocení), který byl publikován jako uživatelská příručka. Metoda byla testována ve čtyřech odlišných městech (Magdeburg, Essen, Nürnberg a Datteln).

Pod tlakem klesající finanční síly měst bylo téma otevřeno i v letech 2009 až 2014. Starší metodika byla aktualizována a pro případy měst Köln a Nürnberg byly vyčísleny dopady na celospolečenské náklady, pokud by nabídka městské veřejné dopravy klesla o 50 %.

Při posuzování byly brány v úvahu skutečnosti blízké realitě. Například v oblasti městské kolejové dopravy se jednalo o prodloužení doby taktu a zkrácení souprav, ale nezkracování linek. U autobusové dopravy se jednalo také například o prodloužení intervalu či omezení provozu v pozdních večerních hodinách nebo dokonce zastavení provozu na méně vytižených linkách. Dopady byly zkoumány pro tři okruhy, a to město, uživatele dopravy a životní prostředí. Výsledky shrnuje následující tabulka 4.

*Tabulka 4: Dopady při 50% redukci systému veřejné dopravy v městské aglomeraci*

| Okruh  | Následky při omezení veřejné dopravy o 50 %                  | Vývoj nákladů [mil. €/rok] |              |
|--|--|----------------------------|--------------|
|  |  | Nürnberg                   | Köln         |
| Město  | Snížení subvence dopravním společnostem                      | -21,8                      | -26,5        |
|  | Zvýšené náklady na údržbu komunikací                         | 21,2                       | 33,9         |
|  | Zvýšené náklady na údržbu parkovacích domů                   | 4,6                        | 20,0         |
|  | Vyšší příjmy parkovacích domů                                | -6,8                       | -26,8        |
|  | <b>Suma za okruh "Město"</b>                                 | <b>-2,8</b>                | <b>0,6</b>   |
| Uživatelé dopravy  | Snížení výdajů za veřejnou dopravu (jízdné)                  | -29,0                      | -57,7        |
|  | Zvýšené náklady na provoz a údržbu vozidel IAD               | 76,0                       | 103,1        |
|  | Zvýšené poplatky za parkování                                | 6,8                        | 26,8         |
|  | <b>Suma za okruh "Uživatelé dopravy"</b>                     | <b>53,8</b>                | <b>72,2</b>  |
| Životní prostředí  | Zvýšení míry poškození životního prostředí IAD               | 16,7                       | 22,7         |
|  | Snížení míry poškození životního prostředí veřejnou dopravou | -5,3                       | -11,5        |
|  | Zvýšení nehodovosti IAD                                      | 23,9                       | 32,5         |
|  | Snížení nehodovosti veřejné dopravy                          | -1,0                       | -3,6         |
|  | <b>Suma za okruh "Vozidla"</b>                               | <b>34,3</b>                | <b>40,1</b>  |
| <b>Celková roční zvýšení nákladů za všechny tři okruhy</b> |  | <b>85,3</b>                | <b>112,9</b> |

Zdroj: zpracováno dle [1], tab. 1/7, str. 44

Z německého výzkumu je tak velmi jasně patrný celospolečenský efekt dobře fungujícího systému veřejné dopravy ve městech, i když je na něj nutné vynakládat nemalé veřejné náklady. Pokud totiž dojde k omezení funkce systému, celospolečenské náklady se výrazně navýší **(o cca 100 mil. euro ročně v případě každého velkoměsta)** a prakticky nikdo výrazně neušetří – ani město samotné, které by tento efekt očekávalo primárně. V okruhu města jsou sice změny nákladů marginální, ale uvažme, kolik prostředků by města musela vydat na sanaci problémů právě v okruhu životní prostředí.

Pro města Köln a Nürnberg byla při zpracování studie však vyčíslena i další zajímavá fakta, a to především pro případy, že veřejná doprava si zachová svoji úroveň (nedojde ke snížení jejích výkonů):

- obecně bylo doloženo, že i přes nemalé subvence dopravním společnostem se systém veřejné dopravy při zohlednění celospolečenských nákladů vyplatí,
- veřejná doprava zajišťuje četná pracovní místa v dopravních podnicích – v případě města Nürnberg se jedná o 1 800 pracovních míst a v případě Kölnu dokonce 3 200 pracovních pozic,
- díky veřejné dopravě jsou jak ve městě, tak přilehlém regionu k dispozici další pracovní místa. Zatímco v případě regionu se jedná o stovky pracovních míst, ve městě se jedná o tisíce pracovních možností,
- i v rámci Německa jako celku generují městské dopravní systémy vzdálenější pracovní místa v počtu řádech tisíců,
- klíčový je též význam veřejné dopravy nejen pro ekonomiku města, ale též přilehlého regionu – městské dopravní společnosti zajišťují přes 50 % výkonů veřejné dopravy ve městě a těsném okolí.

## **Příklad obnovy provozu na regionální dráze v Německu**

Předchozí část článku se primárně zaměřovala na příklady kolejových systémů v Německu fungujících v hustě osídlených oblastech. Ač kolejová doprava svým charakterem provozu a ekonomikou je určena především pro hustě osídlené oblasti, může tvořit důležitou páteř i v řídko osídleném území, resp. může být klíčovým faktorem pro rozvoj a budoucí udržitelnost kvality života v takových oblastech.

Možnost obnovy pravidelného osobního provozu bude ukázána na příkladu z Bavorska.

Nejdříve je však účelné popsat některá specifika zajištění regionální dopravní obslužnosti železniční dopravou v Bavorsku. Od provedení regionalizace v roce 1995 je za regionální železniční dopravu v Německu zodpovědná každá spolková země na svém území sama. V Bavorsku byla za tímto účelem založena společnost Bayerische Eisenbahngesellschaft (dále jen BEG). Je plně ve vlastnictví spolkové země Bavorsko a z pověření Bavorského ministerstva pro vnitřní záležitosti, výstavbu a dopravu plánuje, financuje a kontroluje výkony v regionální železniční dopravě.

Zde je zřejmě vhodná i krátká odbočka ke srovnání s Českou republikou. Česká republika a Bavorsko jsou rozlohou podobně velká území. Zatímco v Bavorsku tedy železniční dopravu koordinuje jediný subjekt, na stejně velkém území České republiky je to patnáct významných subjektů (Ministerstvo dopravy ČR a čtrnáct krajů). Paralela s Ministerstvem dopravy ČR zodpovědného za dálkovou dopravu je zde určitě na místě, protože vzhledem k rozloze území Bavorska zajišťuje BEG též výkony obdobného charakteru, jako je česká dálková doprava.

Podpora drážní dopravy v Bavorsku je zřetelná. V roce 2015 objednala společnost BEG výkony v drážní dopravě v rozsahu 122 mil. vlkm (vlakových kilometrů), což oproti roku 2009 (108,5 mil. vlkm) představuje nárůst rozsahu téměř o 13 %. V letech 2009 až 2015 rostly výkony přitom mírně každým rokem. Průměrná cena za jeden vlakový kilometr v roce 2015 činila necelých 8 € [5].

### **Zkušební obnovení provozu na trati Viechtach – Gotteszell**

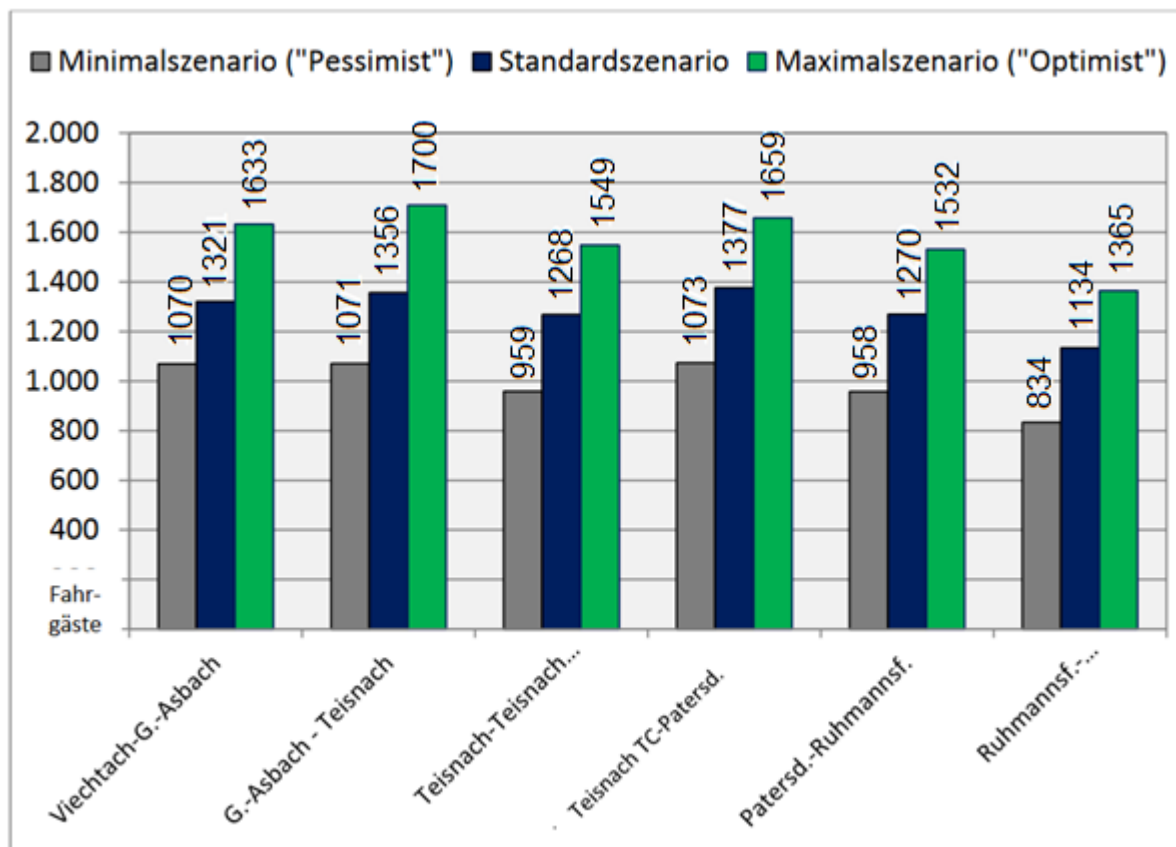
Případ železniční trati mezi sídly Viechtach a Gotteszell v Německu je ukázkou obnovení provozu na zkoušku, zda železnice v ostrém provozu dokáže naplnit předpokládaný potenciál. V českých podmínkách jsou takové pokusy prakticky nevídané, resp. pokud dojde k obnovení četnějšího pravidelného provozu na nějaké z tratí (v poslední době např. trať Hostivice – Středokluky), a to nemusí jít vysloveně o provoz na zkoušku, děje se tak zcela jiným způsobem než v případě jmenované trati na bavorské straně. Respektive zpravidla se jedná spíše o náhodu a nelze hovořit o systematickém postupu či sekvenci úkonů, kterým předchází podrobnější zkoumání.

Železniční trať Viechtach – Gotteszell o délce asi 25 km se nachází nedaleko státní hranice s ČR, konkrétně ve stanici Gotteszell navazuje na trať 905 Plattling – Bayerisch Eisenstein. V minulosti pokračovala tato železniční trať až do železniční stanice Blaibach, kde se napojovala na stávající železniční trať 877 Cham – Bad Kötzing – Lam. Pro účely článku se však postačí zabývat pouze úsekem Viechtach – Gotteszell, kde zůstala provozuschopná drážní infrastruktura dodnes. Zde byla pravidelná osobní doprava zastavena v roce 1991 a později se ukázalo, že to nebylo zřejmě nejuváženíjší rozhodnutí – zejména se zavedením taktového provozu na blízkých či přímo návazných regionálních tratích v oblasti německé strany Šumavy, kdy došlo k nezanedbatelnému nárůstu počtu přepravených cestujících.

K této problematice existuje poměrně zajímavý dokument *Wiederaufnahme des Personenverkehrs auf der Bahnstrecke Gotteszell – Viechtach Konzept zur Durchführung eines dreijährigen Probebetriebes ab Frühsommer 2013* týkající se koncepce znovuoobnovení provozu na trati Viechtach – Gotteszell jako tříletého zkušebního provozu, a to již od léta 2013. Myšlenka tak již žije několik let, přičemž ke skutečnému zavedení zkušebního provozu došlo až na sklonku léta 2016. Studie přičítá obnovení provozu například potenciální zlepšení hospodářství regionu, expanzi průmyslové oblasti v obci Teisnach díky lepšímu napojení či potenciál příznivého vývoje počtu cestujících díky demografickým změnám. Studie též

vyčísluje některé náklady či jasně říká, že k dosažení optima by měl být zaveden zkušebně taktový jízdní řád o základním intervalu 60 minut.

Součástí studie jsou také tři scénáře předpokládaného počtu přepravených cestujících, přitom i pesimistický scénář očekává kolem tisíce přepravených cestujících v pracovní den, což je v Bavorsku podmínkou pro dlouhodobou udržitelnost pravidelného provozu.



Obrázek 4: Přepravní prognóza zpracovaná ve studii zkušebního provozu z roku 2013 (Zdroj: převzato a upraveno z [6], str. 19)

Zkušební provoz byl po dlouhých přípravách, které provázely různé obtíže včetně hrozby nerealizace zkušebního provozu vůbec, zahájen v pondělí 12. září 2016. Premiérový vlak s odjezdem z Viechtachu před čtvrtou hodinou ranní využilo více než 70 cestujících [3]. Provoz na trati zajišťuje společnost Länderbahn<sup>3</sup> a zatím byla zvolena forma dvouletého zkušebního provozu [4]. Volba dopravce je i provozně vhodná, jelikož již provozuje regionální vlaky na návazném rameni trati 905 Plattling – Bayerisch Eisenstein (tzv. Waldbahn). Po zhruba čtvrtstoletí byla tak na trati, kde byly jako veřejné spoje provozovány pouze výletní vlaky, obnovena pravidelná osobní doprava.

<sup>3</sup> Je zajímavé, že společnost Länderbahn má sídlo právě ve městě Viechtach. Společnost je součástí koncernu Netinera. Právě ve městě Viechtach se nachází jedny z dílen společnosti, tudíž pravidelný provoz na rameni Gotteszell – Viechtach může zřejmě hypoteticky pomoci i ve věci údržby vozidel (např. při vhodné sestavě oběhů).

Co je na zkušebním provozu však ohromující, je právě jeho rozsah. Vlaky jsou na trati provozovány po většinu týdne v hodinovém intervalu, řidčeji dvouhodinovém intervalu (např. brzká víkendová rána či celé nedělní dopoledne) a dokonce v pozdních večerních hodinách (v pracovních dnech končí provoz před půlnocí a o víkendech dokonce kolem druhé hodiny ranní). Je tak jasně vidět, že i přes striktní německá pravidla provozování osobní drážní dopravy z hlediska vytížení drážních linek (pokud nedosahují denní počty cestujících určitého limitu, pravidelná osobní doprava není zpravidla vůbec objednána a řeší se výlučně autobusy) je snaha dosáhnout kladného výsledku co nejširší, ale přitom smysluplnou nabídkou spojení.

**908**      **Viechtach - Gotteszell**      **← 908**



| km | Zug                    | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA | WBA |  |
|----|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|-----|--|
|    |                        | 87061<br>2.6 | 87063<br>2.6 | 87065<br>2.6 | 87099<br>2.6 | 87067<br>2.6 | 87069<br>2.6 | 87071<br>2.6 | 87073<br>2.6 | 87075<br>2.6 | 87077<br>2.6 | 87079<br>2.6 | 87056<br>2.6 | 87081<br>2.6 | 87083<br>2.6 | 87085<br>2.6 | 87087<br>2.6 |     |     |  |
|    |                        | Mo-Fr        | Mo-Fr        | Mo-Fr        | Sa           | Mo-Fr        | Mo-Fr        | Mo-Sa        |              | Mo-Sa        |              | Mo-Fr        | Sa, So       |              |              |              |              |     |     |  |
|    | von                    |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |     |     |  |
|    | <b>Viechtach</b>       | 3:54         | 5:01         | 6:00         | 6:35         | 6:56         | 8:37         | 9:37         | 10:37        | 11:37        | 12:37        | 13:28        | 13:37        | 14:37        | 15:37        | 16:37        | 17:37        |     |     |  |
|    | × Schnitzmühle         | 3:58         | 5:05         | 6:04         | 6:39         | 7:00         | 8:41         | 9:41         | 10:41        | 11:41        | 12:41        | 13:32        | 13:41        | 14:41        | 15:41        | 16:41        | 17:41        |     |     |  |
|    | × Gumpenried-Asbach    | 4:07         | 5:14         | 6:14         | 6:48         | 7:09         | 8:50         | 9:50         | 10:50        | 11:50        | 12:50        | 13:41        | 13:50        | 14:50        | 15:50        | 16:50        | 17:50        |     |     |  |
|    | Teisnach               | 4:16         | 5:23         | 6:22         | 6:57         | 7:18         | 8:59         | 9:59         | 10:59        | 11:59        | 12:59        | 13:50        | 13:59        | 14:59        | 15:59        | 16:59        | 17:59        |     |     |  |
|    | Teisnach               | 4:18         | 5:25         | 6:24         | 6:59         | 7:22         | 9:01         | 10:01        | 11:01        | 12:01        | 13:01        | 13:56        | 14:01        | 15:01        | 16:01        | 17:01        | 18:01        |     |     |  |
|    | Teisnach Rohde&Schwarz | 4:21         | 5:28         | 6:27         | 7:02         | 7:25         | 9:04         | 10:04        | 11:04        | 12:04        | 13:04        | 13:59        | 14:04        | 15:04        | 16:04        | 17:04        | 18:04        |     |     |  |
|    | × Patersdorf           | 4:24         | 5:31         | 6:30         | 7:05         | 7:28         | 9:07         | 10:07        | 11:07        | 12:07        | 13:07        | 14:02        | 14:07        | 15:07        | 16:07        | 17:07        | 18:07        |     |     |  |
|    | Ruhmannsfelden         | 4:29         | 5:36         | 6:35         | 7:10         | 7:33         | 9:12         | 10:12        | 11:12        | 12:12        | 13:12        | 14:07        | 14:12        | 15:12        | 16:12        | 17:12        | 18:12        |     |     |  |
|    | Gotteszell             | 4:36         | 5:41         | 6:40         | 7:16         | 7:43         | 9:18         | 10:18        | 11:18        | 12:18        | 13:18        | 14:14        | 14:14        | 15:18        | 16:18        | 17:18        | 18:18        |     |     |  |
|    | nach                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |     |     |  |
|    | <b>Gotteszell</b>      |              | 5:55         | 6:44         | 7:21         | 7:51         | 9:22         | 10:22        | 11:22        | 12:22        | 13:22        | 14:22        | 14:22        | 15:22        | 16:22        | 17:22        | 18:22        |     |     |  |
|    | Platting               |              | 6:23         | 7:18         | 7:48         | 8:25         | 9:54         | 10:54        | 11:54        | 12:54        | 13:54        | 14:54        | 14:54        | 15:54        | 16:54        | 17:54        | 18:54        |     |     |  |
|    | Gotteszell             |              | 5:54         | 6:57         | 7:33         | 8:35         | 9:35         | 10:35        | 11:35        | 12:35        | 13:35        | 14:35        | 14:35        | 15:35        | 16:35        | 17:35        | 18:35        |     |     |  |
|    | Bayerisch Eisenstein   |              | 6:36         | 7:38         | 8:13         | 9:13         | 10:13        | 11:13        | 12:13        | 13:13        | 14:13        | 15:13        | 15:13        | 16:13        | 17:13        | 18:13        | 19:13        |     |     |  |

| km | Zug                    | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          | WBA          |
|----|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|    |                        | 87089<br>2.6 | 87091<br>2.6 | 87093<br>2.6 | 87095<br>2.6 | 87097<br>2.6 |
|    |                        | Mo-Fr        | Mo-Fr        | Mo-Fr        | Sa, So       |              |
|    | von                    |              |              |              |              |              |
|    | <b>Viechtach</b>       | 18:37        | 19:37        | 21:32        | 23:36        | 0:42         |
|    | × Schnitzmühle         | 18:41        | 19:41        | 21:36        | 23:40        | 0:46         |
|    | × Gumpenried-Asbach    | 18:50        | 19:50        | 21:45        | 23:49        | 0:55         |
|    | Teisnach               | 18:59        | 19:59        | 21:54        | 23:58        | 1:04         |
|    | Teisnach               | 19:01        | 20:01        | 21:56        | 0:00         | 1:06         |
|    | Teisnach Rohde&Schwarz | 19:04        | 20:04        | 21:59        | 0:02         | 1:09         |
|    | × Patersdorf           | 19:07        | 20:07        | 22:02        |              | 1:12         |
|    | Ruhmannsfelden         | 19:12        | 20:12        | 22:07        |              | 1:17         |
|    | Gotteszell             | 19:18        | 20:18        | 22:14        |              | 1:23         |
|    | nach                   |              |              |              |              |              |
|    | <b>Gotteszell</b>      | 19:22        | 20:22        | 22:28        |              |              |
|    | Platting               | 19:54        | 20:54        | 23:00        |              |              |
|    | Gotteszell             | 19:35        | 20:35        |              |              |              |
|    | Bayerisch Eisenstein   | 20:13        | 21:13        |              |              |              |

- 1 nicht 26. Dez, 6. Jan, 14., 17. Apr., 1., 25. Mai, 5., 15. Jun, 15. Aug, 3., 31. Okt, 1. Nov
- 2 auch 26. Dez, 6. Jan, 14., 17. Apr., 1., 25. Mai, 5., 15. Jun, 15. Aug, 3., 31. Okt, 1. Nov
- 3 auch 6. Jan, 17. Apr., 1. Mai, 5., 15. Jun, 15. Aug, 1. Nov
- 4 Fr, Sa, auch 5. Jan, 13., 16., 30. Apr., 24. Mai, 4., 14. Jun, 14. Aug, 2., 30., 31. Okt
- 5 Sa, So, auch 6. Jan, 14., 17. Apr., 1., 25. Mai, 5., 15. Jun, 15. Aug, 3., 31. Okt, 1. Nov

Alle Züge 2. Klasse

× = Bedarfshalt

Obrázek 5: Jízdní řád osobních vlaků na trati Viechtach – Gotteszell z jara 2017, směr Gotteszell (Zdroj: čerpáno z [www.kursbuch.bahn.de](http://www.kursbuch.bahn.de))

Co je však z jízdního řádu patrné, je stále dluh na straně infrastruktury – úsek dlouhý 25 km ujedou vlaky zpravidla za 40 až 46 minut, což je stále dostatečně velká rezerva ke zlepšení. S moderními vozidly na kvalitní infrastrukturu regionální dráhy by jistě šlo jízdní dobu ke 30 minutám bez změny zastavovací politiky snížit, což by byla bezesporu nezanedbatelná časová úspora. Přesto ale již byly dílčí úpravy

k pokusu získat cestující provedeny – kromě široké nabídky spojů byly postaveny nové zastávky. Zde lze jmenovat například zastávku u technologického kampusu Teisnach (Technische Hochschule Deggendorf), který skýtá s okolními průmyslovými areály rozsáhlý potenciál pravidelné dojíždky. Provoz zajišťuje celkem pět moderních nízkopodlažních motorových jednotek, byť nejde o vozidla nová, ale již dříve používaná.

Nezbývá než zkonstatovat, že výše popsaný počín je zcela jistě unikátní. Pouze tehdy, bude-li činit průměrný počet cestujících v pracovní den alespoň jeden tisíc, bude provoz pravidelně obnoven. Vzhledem k hustému provozu na trati se jedná v pracovní dny průměrně alespoň o 30 cestujících na spoj, což však určitě není nereálné – pakliže provoz je zajišťován pěti jednotkami, ve špičkách jsou jistě zdvojovány, což představuje kapacitu jednoho spoje mnohem více než 100 sedících cestujících. Potenciál města Viechtach pak také bezesporu není nezanedbatelný – město s téměř devíti tisíci obyvateli je důležitým mikroregionálním centrem, které jistě smysluplné železniční spojení využije.

## **Závěr**

Popsané zkušenosti z Německa v tomto článku jsou dle autorů článku názornou ukázkou, jak lze přilákat cestující ke kolejové dopravě a například i přes dřívější masivnější omezování provozu na regionálních tratích v Německu se situace naopak mění a železniční doprava je vnímána jako důležitý prvek dopravní obslužnosti území i v odlehlých oblastech.

Systematická podpora kolejových systémů v dopravní obsluze velkých měst je přímo klíčová a přináší výrazné celospolečenské benefity. Přestože provoz (existence) takového systému podléhá nemalým subvencím, jeho dobrá funkčnost se vyplácí. Návaznost pracovních míst na městské kolejové systémy je značná, stejně jako možnost snížení nákladů v jiných kapitolách (ochrana životního prostředí, výdaje obyvatel apod.). Pokud se zaměříme na lehké kolejové systémy, a to konkrétně smíšený provoz a vícesystémová vozidla s možností obsluhy nejen města, ale též přilehlého regionu, v rámci České republiky k realizaci žádného takového moderního systému zatím nedošlo, přitom potenciál pro takový systém (být zřejmě ne v takovém měřítku jako v okolí Karlsruhe) by bylo možné i v českých podmínkách najít.

I přes striktní německé kvóty týkající se zajištění dopravní obsluhy území po železnici vůbec je patrný systémový přístup (minimálně v popsaných případech, nemusí platit globálně pro celé Německo bezvýhradně) a dokonce téměř nevídaná snaha velkorysého zkušebního provozu v případě bavorské regionální železniční tratě Gotteszell – Viechtach.

Jelikož Německo je jedním z našich nejbližších sousedů, nabízí tento stát jistě množství inspirace pro kolejové systémy.

## Literatura:

- [1] *Stadtbahnsysteme: Grundlagen - Technik - Betrieb - Finanzierung = Light rail systems : principles - technology - operation - financing*. Hamburg: DVV Media Group GmbH - Eurailpress, 2014. ISBN 978-3-87154-500-9.
- [2] JAREŠ, Martin. *Integrovaná doprava v praxi: jedna jízdenka, jeden tarif, jeden jízdni řád, jedna síť*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05896-1.
- [3] Bahn-Probetrieb Viechtach-Gotteszell hat begonnen. *Passauer Neue Presse* [online]. Passau, 2017 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: [http://www.pnp.de/region\\_und\\_lokal/landkreis\\_regen/viechtach/2217732\\_Bahn-Probetrieb-Viechtach-Gotteszell-hat-mit-viel-Zuspruch-begonnen.html](http://www.pnp.de/region_und_lokal/landkreis_regen/viechtach/2217732_Bahn-Probetrieb-Viechtach-Gotteszell-hat-mit-viel-Zuspruch-begonnen.html)
- [4] Bahnstrecke Gotteszell-Viechtach: Länderbahn bekommt Zuschlag für Probetrieb | Niederbayern | Nachrichten | BR.de. *Bayerischer Rundfunk – BR.de : Radio, Fernsehen, aktuelle bayerische Nachrichten* [online]. München, 2017 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.br.de/nachrichten/niederbayern/inhalt/probetrieb-gotteszell-viechtach-bahn-zuschlag-100.html>
- [5] Gesamtbereich - Die BEG. *Die BEG. Bahnland Bayern* [online]. München, 2017 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://beg.bahnland-bayern.de/de/die-beg/gesamtbericht>
- [6] Wiederaufnahme des Personenverkehrs auf der Bahnstrecke Gotteszell – Viechtach Konzept zur Durchführung eines dreijährigen Probetriebes ab Frühsommer 2013. *Bayerwald - Ticket* [online]. Freyung, 2017 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: [http://www.bayerwald-ticket.com/wp-content/uploads/2016/07/Konzept\\_zur\\_Durchfhrung\\_eines\\_dreijhrigen\\_Probebetriebes.pdf](http://www.bayerwald-ticket.com/wp-content/uploads/2016/07/Konzept_zur_Durchfhrung_eines_dreijhrigen_Probebetriebes.pdf)

Praha, říjen 2017

Lektorovali: Ing. Ondřej Havlena, Ph.D.  
České dráhy, a.s.

Ing. Karel Baudyš, Ph.D.  
RRA Plzeňského kraje, o.p.s.