



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014–2020



23. MEZINÁRODNÍ KONFERENCE MĚSTSKÉ INŽENÝRSTVÍ KARLOVARSKO 2018

**Téma: „Doprava ve městě“ 8.června 2018
od 9.00 ve Společenském středisku SVOBODA Cheb**



INGENIEURKAMMER
SACHSEN
Körperschaft des öffentlichen Rechts



MINISTERSTVO
KULTURY



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Ministerstvo dopravy



pořádají

Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků
Český svaz stavebních inženýrů
Ingenieurkammer Sachsen

ve spolupráci s organizacemi

BAYERISCHE INGENIEURKAMMER - BAU
INGENIEURKAMMER THÜRINGEN
VERBAND BERATENDER INGENIEURE (VBI)
SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV
Česká společnost městského inženýrství ČSSI
Sdružení historických sídel Čech, Moravy a Slezska
Regionální stavební sdružení Karlovy Vary
Dopravní fakulta ČVUT v Praze
Fakulta stavební VŠB-TU Ostrava
Fakulta stavební VUT Brno

Záštitu nad pořádáním konference převzali

Ministr kultury
Ministryně pro místní rozvoj
Ministr dopravy
Ministr průmyslu a obchodu
Hejtmanka Karlovarského kraje
Starosta města Cheb



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014–2020



Dny stavitelství a architektury Karlovarského kraje 2018

**Projekt Konference „Městské inženýrství Karlovarsko 2018“, téma Doprava ve městě,
registrační číslo 0357-CZ-30.01.2018.**

Vydání sborníku podpořilo
Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky.

Sborník referátů 23. mezinárodní konference
Městské inženýrství Karlovarsko 2018 – „DOPRAVA VE MĚSTĚ“
která se konala 8. června 2018
ve Společenském středisku SVOBODA Cheb

Materiály neprošly jazykovou úpravou a jsou přetištěny v původním znění.
Autoři odpovídají za obsahovou, odbornou a jazykovou úroveň příspěvků.

Editor: Zdeňka Raduševičová

Informační centrum ČKAIT, s.r.o.
Sokolská 15, Praha 2
www.ice-ckait.cz





MINISTR DOPRAVY
POSLANEC PARLAMENTU ČR
Ing. Dan Ťok
přebírá

ZÁŠTITU

nad konferencí ČKAIT pořádanou 8. 6. 2018 v Chebu
Městské inženýrství Karlovarsko 2018, Doprava ve městě

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Dan Ťok'.

V Praze dne 6. dubna 2018



PhDr. Ilja Šmíd
ministr kultury

Ministr kultury

přebírá záštitu

nad

**23. ročníkem Mezinárodní konference
„Městské inženýrství Karlovarsko 2018“,**

**kterou pořádá Česká komora autorizovaných inženýrů a
techniků činných ve výstavbě
dne 8. června 2018
ve Společenském středisku Svoboda v Chebu.**



Závěť

ministryně pro místní rozvoj
České republiky

nad akcí

**23. ročník Mezinárodní konference
„Městské inženýrství Karlovarsko“**

konané

8. června 2018

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Klára Dostálová".

Ing. Klára Dostálová



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Ing. Tomáš Hüner
ministr

uděluje

ZÁŠTITU

MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU

23. ročníku Mezinárodní konference „Městské inženýrství Karlovy Vary 2018“,
která se uskuteční 8. června 2018 v Chebu

V Praze dne 28. března 2018



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



KARLOVARSKÝ KRAJ

Mgr. JANA VILDUMETZOVÁ
HEJTMANKA

Čj.: 55/SH/18

uděluje

ZÁŠTITU

České komoře autorizovaných inženýrů a techniků činných ve
výstavbě – oblastní kancelář Karlovy Vary

nad 23. ročníkem
mezinárodní konference

„Městské inženýrství Karlovarsko 2018“

Mgr. V. Vildumetzová

Karlovy Vary 14. března 2018

Město CHEB



Z á š t i t a

Starosta města Chebu

přebírá záštitu

**nad 23. ročníkem Mezinárodní konference
„Městské inženýrství Karlovarsko 2018“**

na téma

„Doprava ve městě“,

která se koná

dne 8. června 2018 v Chebu.



Mgr. Zdeněk Hrkal

V Chebu dne 9. března 2018

MĚSTSKÉ INŽENÝRSTVÍ 2018 – SEZNAM ČESTNÝCH HOSTŮ

Saská inženýrská komora

- Dr. Ing. Andreas Klengel, vedoucí delegace, ředitel kanceláře, Saská inženýrská komora
- Prof. Dr. Mathias Klingner, přednášející Saská inženýrská komora
- Dr. Ing. Gundela Metz, členka Vědecké rady konference, Saská inženýrská komora
- Dipl. Ing. Rolf Rau, mluvčí představenstva, Saská inženýrská komora

Bavorská inženýrská komora

- Dr. Ing. Heinrich Schroeter, vedoucí delegace, past prezident Bavorské inženýrské komory
- Dipl. Ing. Heinz Joachim Rehbein, člen Vědecké rady Bay IK
- Thomas Hertha, přednášející Sachgebietsleiter, Stadt Augsburg Tiefbauamt – Bay IK
- Ing. Pavel Budka, člen Vědecké rady konference, Bavorská inženýrská komora

Durynská inženýrská komora

- Dipl. Ing. Karl Hainz Bartl, viceprezident Ingenieurkammer Thüringen, člen Vědecké rady
- Dipl. Ing. Jens Kollatsch, přednášející Ingenieurkammer Thüringen
- Caroline Illhard, tajemnice Durynské inženýrské komory

VBI Německo

- Dipl. Ing. Rainer Haßmann, vedoucí delegace, člen Vědecké rady konference VBI Deutschland
- Dipl. Ing. Jens Klähnhammer, přednášející VBI Deutschland

Slovenská komora stavebních inženýrů

- Ing. Ján Kysel', vedoucí delegace, prezident Spolku statiků Slovenska, předseda SKSI regionu Trnava
- Ing. Ján Tomko, člen Vědecké rady konference, Slovenská komora stavebních inženýrů
- Ing. Tibor Schlosser, CSc., přednášející, SF STU Bratislava – SKSI
- Ing. Josef Živner, člen Spolkové inženýrské komory Německa, ČR a SR
- Viera Slabejová, Slovenská komora stavebních inženýrů

Polská komora inženýrů stavebnictví

- Mgr. Inż. Andrzej Roch Dobrucki, vedoucí delegace, prezident PIIB
- Inż. Halina Gorzeńska – Dobrucka, členka PIIB
- Dr. inż. Zygmunt Rawicki, předseda Autorizační rady Polské inženýrské komory
- Ing. Marie Rawická, členka PIIB

Bulharská inženýrská komora, Sofia

- Ing. Georgij Kordov, vedoucí delegace, prezident Bulharská inženýrská komora
- Ing. Ginka Dimova, viceprezidentka Bulharská inženýrská komora

Maďarská inženýrská komora

- Ing. Csaba Holló, vedoucí delegace, prezident Maďarské inženýrské komory, Miskolc
- Ing. István Zergi, viceprezident Maďarské inženýrské komory, Miskolc
- Ing. Mariana Zöldi, viceprezident Maďarské inženýrské komory, Miskolc
- Ing. Agnes Géczy, viceprezident Maďarské inženýrské komory, Miskolc
- Ing. Katalin Rónai, členka OP ČSSI Karlovy Vary, vyslankyně ČKAIT u MMK

Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků

- Ing. Pavel Křeček, vedoucí delegace, člen Vědecké rady konference, předseda ČKAIT
- Prof. Ing. Alois Materna, CSc. MBA, první místopředseda ČKAIT
- Doc. František Kuda, prorektor VŠB – TU Ostrava, předseda Vědecké rady konference
- Ing. Svatopluk Zídek, hlavní organizátor konference, člen představenstva ČKAIT
- Ing. Karel Vaverka, předseda výboru OK ČKAIT Vysočina, člen představenstva ČKAIT
- Ing. Renata Zdařilová, Ph.D., členka Vědecké rady, členka představenstva ČKAIT
- Ing. Radek Hnízdil, Ph.D., ředitel kanceláře ČKAIT
- Marie Báčová, poradkyně předsedy ČKAIT
- Ing. Jaroslav Ženíšek, člen ČKAIT + ČSSI, Hradec Králové
- Ing. Helena Ženíšková, členka ČKAIT + ČSSI, Hradec Králové
- Ing. Tomáš Chromý, člen Kolegia pro technické památky ČKAIT & ČSSI
- Mgr. Soňa Rafajová, mediální pracovnice ČKAIT

Český svaz stavebních inženýrů

- Ing. Adam Vokurka, Ph.D., vedoucí delegace, prezident ČSSI
- Ing. Jitka Thomasová, členka vědecké rady konference, ČSSI + ČKAIT
- Doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D., člen Vědecké rady, vedoucí katedry MI FS VUT Brno
- Ing. Josef Filip, Ph.D., přednášející ČSSI Praha
- Ing. Jaroslav Korbelař, předseda Oblastní pobočky ČSSI Karlovy Vary
- Ing. Jarmila Korbelařová, předsedkyně RK OP ČSSI Karlovy Vary
- Ing. Jana Zachová, tlumočnice
- Ing. František Zídek, spolupracovník hl. organizátora

Čestní hosté České komory autorizovaných inženýrů a techniků

- Ing. Vlastislav Ouroda, Ph.D., náměstek ministra kultury ČR
- Miroslav Nenutil, senátor, Senát PČR
- Ing. Petr Serafin, ministerský rada MPO
- Ing. Martin Šubrt, přednášející, ROPID Praha

- Ing. Petra Okřínová, přednášející FS VUT Brno
- Doc. Ing. arch. Petr Durdík, prezident Asociace pro urbanismus a územní plánování ČR
- Prof. Ing. Radim Čajka, CSc., děkan Stavební fakulty VŠB – TU Ostrava
- RNDr. Tomáš Hudeček, Ph.D., přednášející FS VŠB – TU Ostrava
- Prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c., přednášející, děkan Fakulta dopravní ČVUT
- Dipl. Ing. Peter Pittner, BUNG CZ s.r.o.
- Ing. Miroslav Blažek, ředitel společnosti BUNG CZ s.r.o.
- Ing. Michael Trnka, CSc., předseda redakční rady časopisu Stavebnictví
- Ing. Hana Dušková, šéfredaktorka časopisu Stavebnictví
- Petr Zázvorka, odborný redaktor časopisu Stavebnictví

23. mezinárodní konference Městské inženýrství Karlovarsko 2018
„DOPRAVA VE MĚSTĚ“



Program:

Konference je zařazena do systému celoživotního vzdělávání členů ČKAIT. Je určena pro autorizované osoby, zejména v oboru „Městské inženýrství“ a dále pro pracovníky státní správy, zástupce samosprávy, studující stavebních fakult vysokých škol, hlavně oboru městské inženýrství, pro projektanty i dodavatele.

- | | | | |
|--------------------|--|--------------------|---|
| 8:30–9:00 | Registrace | 11:20–11:40 | Zlepšování životního prostředí ve městech
<i>Dipl.-Ing. Jens Klahnhammer, Franz Fischer</i>
Ingenieurbüro GmbH, VBI |
| 9:00–9:10 | Přivítání a představení čestných hostů konference
<i>Dipl.-Ing. Svatopluk Zídek,</i>
předseda výboru
Oblasti ČKAIT K.Vary | 11:40–12:00 | Přestávka na kávu |
| 9:10–9:20 | Předání Čestných medailí ČSSI dlouholetým aktivním účastníkům | 12:00–12:20 | Aplikace mikroskopického modelu pohybu osob v městské pěší dopravě
<i>Ing. Petra Okřinová,</i>
Fakulta stavební VUT Brno |
| 9:20–9:40 | Vystoupení zástupců ministerstev | 12:20–12:40 | Plánování vs. rozhodování o dopravě ve městě:
Případová studie Prahy
<i>RNDr. Tomáš Hudeček, Ph.D.,</i>
Fakulta stavební
VŠB-TU Ostrava |
| 9:40–10:00 | Úvod do problematiky konference Doprava ve městě
<i>Prof. Dr. Ing. Miroslav Světek, Dr.h.c.</i>
prezident Sdružení pro dopravní techniku, z.s. Praha | 12:40–13:00 | Pražská integrovaná doprava
<i>Ing. Martin Subrt,</i>
ROPID Praha |
| 10:00–10:20 | Integrace kolejové dopravy v SZ části města Bratislavy
<i>Ing. Tibor Schlosser, CSc.,</i>
Stavební fakulta STU Bratislava,
Katedra dopravních staveb | 13:00–13:20 | Objekt hromadného parkování u AN, Litoměřice – parkovací systém P+R
<i>Ing. Josef Filip, Ph.D.,</i>
Projektce dopravní Filip s.r.o. |
| 10:20–10:40 | Koncepce mobility zřítká – autonomně, propojeně, elektricky
<i>Prof. Dr. Matthias Klingner</i>
IVI – Fraunhoferův institut pro problémy dopravy a infrastruktury, Drážďany | 13:20–13:40 | Panelová diskuze k předneseným referátům
Moderují:
<i>Dipl.-Ing. Pavel Křeček</i>
a <i>Dipl.- Ing. Jitka Thomasová</i>
ČKAIT & ČSSI |
| 10:40–11:00 | Projekt Město cyklistů, Augsburg na cestě k cyklisticky přívětivé obci
<i>Dipl.-Ing. Thomas Hertha,</i>
vedoucí odboru
Stadt Augsburg Tiefbauamt,
(Bavorská inženýrská komora) | 13:40–14:00 | Zhodnocení a závěr konference
<i>doc.Dipl.-Ing. František Kůda, CSc.,</i>
předseda vědecké rady
konference MI Karlovy Vary |
| 11:00–11:20 | Veřejná příměstská doprava v trojúhelníku měst Saalfeld, Rudolstadt, Bad Blankenburg, nazývaném Saalebogen
<i>Dipl.-Ing. Jens Kollatzsch,</i>
vedoucí odboru plánování města Rudolstadt (Durynská inženýrská komora) | 14:00–15:00 | Oběd |

Obsah

<i>ZÍDEK Svatopluk</i>	
23. Mezinárodní konference Městské inženýrství	15
<i>SVÍTEK Miroslav</i>	
Chytrá městská doprava	17
<i>SCHLOSSER Tibor</i>	
Integrácia koľajovej dopravy a jej rozvoj v severozápadnej časti mesta Bratislava	21
<i>KLINGNER Matthias</i>	
Koncepcie mobility zítřka – autonomně, propojeně, elektricky	29
<i>HERTHA Thomas</i>	
Projekt cyklistické město, Augsburg na cestě k cyklisticky přívětivé obci – podpora cyklodopravy z hlediska dopravního plánování, rozvoje města a komunikace ..	37
<i>KOLLATZSCH Jens</i>	
Veřejná příměstská doprava ve třech městech Saalfeld, Rudolstadt, Bad Blankenburg v ohybu řeky Saaly	45
<i>KLÄHNHAMMER Jens</i>	
Zlepšení kvality života v našich městech – požadavky na nové řešení ulic	59
<i>OKŘINOVÁ Petra, VYMAZAL Tomáš, ŠENOVSKÁ Eliška, VONDRÁKOVÁ Lucie</i>	
Aplikace mikroskopického modelu pohybu osob v městské pěší dopravě	69
<i>HUDEČEK Tomáš</i>	
Plánování vs. rozhodování o dopravě ve městě: Případová studie Prahy	79
<i>ŠUBRT Martin</i>	
Pražská integrovaná doprava	90
<i>FILIP Josef</i>	
Litoměřice – Objekt hromadného parkování	93

23. MEZINÁRODNÍ KONFERENCE MĚSTSKÉ INŽENÝRSTVÍ

Svatopluk Zídek¹

Historie konference Městské inženýrství, se začala psát již v roce 1996. Dosavadní ročníky mezinárodní konference Městské inženýrství se věnovaly následujícím tématům:

- 1996 Městské inženýrství – jeden z oborů autorizace ČKAIT
- 1997 Obytné zóny a město
- 1998 Nákupní střediska – nový fenomén v životě měst
- 1999 Strom a město
- 2000 Veřejná prostranství města – voda, zeleň a mobiliář
- 2001 Město – místo pro spolupráci architekta a městského inženýra
- 2002 Nové materiály a technologie uplatňované v městském inženýrství
- 2003 Rekonstrukce center historických sídel z pohledu městského inženýra
- 2004 Problematika novostaveb v centrech historických sídel
- 2005 Revitalizace sídlišť – součást revitalizace městské aglomerace
- 2006 Železnice a město
- 2007 Zdravé město z pohledu městského inženýra
- 2008 Letiště a město
- 2009 Sportovní stavby a město
- 2010 Bylo tady město, krajina ...
- 2011 Od vojenského k civilnímu
- 2012 Lázně a město
- 2013 Povodeň a město
- 2014 Školství a město
- 2015 Církevní stavby a město
- 2016 Město a konverze industriálních areálů
- 2017 Městský inženýr – městský architekt
- 2018 Doprava ve městě

Jak je patrné, pořad nalézá Vědecká rada konference nová monotematická témata pro každý ročník konference. Již dnes Vám mohu prozradit, že tématem příštího, v pořadí již 24. ročníku Mezinárodní konference Městské inženýrství Karlovarsko 2019, bude „Urbanismus veřejného prostoru pod úrovní terénu“.

Pro zdůraznění významu mezinárodní konference Městské inženýrství Karlovarsko si dovoluji Vám citovat z průvodních dopisů paní ministryně a pánů ministrů, kterými naši konferenci udělili záštitu:

¹ Ing. Svatoopluk Zídek, předseda výboru ČKAIT Karlovarský kraj, člen představenstva ČKAIT, hlavní organizátor konference; e-mail: karlovyvary@ckait.cz.

Vážený pane předsedo,
děkuji Vám za zaslání žádosti o záštitu nad 23. ročníkem Mezinárodní konference „Městské inženýrství Karlovarsko 2018“. S radostí Vaši žádost přijímám a uděluji Vám záštitu, kterou naleznete v příloze tohoto dopisu.

13. dubna 2018

Ing. Klára Dostálová,
ministřině pro místní rozvoj

Vážený pane řediteli,
dopisem ze dne 12. února jste se na mne obrátil s žádostí o převzetí záštity nad 23. ročníkem Mezinárodní konference „Městské inženýrství Karlovy vary 2018“, která se uskuteční dne 8. června 2018 v Chebu.

28. března 2018

S potěšením Vám oznamuji, že jsem se rozhodl udělit této konferenci záštitu Ministerstva průmyslu a obchodu.

Závěrem mi dovoluji popřát celé akci mnoho spokojených účastníků.

Ing. Tomáš Hüner,
ministr

Vážený pane inženýre,
obdržel jsem Vaši žádost o poskytnutí záštity nad připravovaným 23. ročníkem mezinárodní konference „Městské inženýrství Karlovarsko 2018“ věnovanému tématu „Doprava ve městě“.

20. března 2018

Jsem přesvědčen, že mezinárodní konference pořádaná Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, která je garantem její odborné úrovně, bude důstojnou prezentací českého stavebního inženýrství a architektury 21. století.

S potěšením Vám proto sděluji, že pan ministr převzal záštitu nad 23. ročníkem Mezinárodní konference „Městské inženýrství Karlovarsko 2018“.

S pozdravem

Ing. Vlastislav Ouroda, Ph.D.,
náměstek ministra kultury

Vážený pane předsedo,
děkuji Vám za informace o plánované mezinárodní konferenci „Městské inženýrství Karlovarsko 2018“, která se zaměří na téma dopravy ve městě. Ministr dopravy Dan Ťok, který je zároveň poslancem za Karlovarský kraj, se rozhodl podpořit Vaši akci udělením čestné záštity.

6. dubna 2018

Přihlédl přitom jak k dlouholeté tradici sympozia, tak k jeho letošnímu zaměření na dopravu.

Přeji Vám, aby se akce vydařila.

S pozdravem

Lenka Vopatová,
náměstkyně ministra dopravy pro řízení sekce

Pevně věřím, že konference letos pořádaná s podporou Euregia Egrensis, přání paní ministřině a pánů ministrů splní.

Ing. Svatopluk Zídek,
předseda výboru ČKAIT Karlovarský kraj
hlavní organizátor konference

CHYTRÁ MĚSTSKÁ DOPRAVA

Miroslav Svítek²

1 Úvod

Města se čím dál více stávají složitějšími na údržbu, řízení a organizaci všech procesů, jež se odehrávají v souvislostech s blízkým i vzdálenějším okolím. Stávají se z nich komplexní systémy. Větší města jsou dnes významně závislá na technologiích umožňujících jejich maximální kontrolu, hlavně ve sférách dopravy, energetiky, zajištění bezpečnosti, ochrany vodních zdrojů, včasné první pomoci, řešení krizových situací, zásobování a podobně [1].

Pokročilé informační systémy lze již dnes nalézt ve všech oblastech našeho hospodářství. Ve výrobní sféře hovoříme o konceptu Industry 4.0, v energetice o Smart gridech, v dopravě o Inteligentních dopravních systémech [2], ve státní správě o eGovernment, ve zdravotnictví o eHealth atd.

Vnořenou inteligenci (embedded components) lze dnes již nalézt i v chytré dlažební kostce, která je schopna detekovat pohyb vozidel, být parkovacím čidlem, provádět vyhřívání povrchu pro odtávání sněhu, měnit svoji barvu jako součást optické výstrahy, či sbírat a distribuovat data ze svého okolí. Obdobně je to s dalšími prvky městské infrastruktury.

Z pohledu současných vývojových trendů jde o senzORIZACI, digitalizaci a rozhodování pomocí umělé inteligence, o chování rozsáhlých komplexních systémů tvořených velkým množstvím inteligentních komponent. Konkrétním příkladem těchto trendů může být právě problematika **chytrého města (smart city)**.

Chytrá (smart) řešení se snaží o účelnou koordinaci všech oblastí s ohledem na společné kritérium, kterým je udržitelný rozvoj společnosti a kvalita života občanů. Toho lze dosáhnout tím, že chytrá (smart) řešení budou koordinovaně usilovat o minimalizaci použitých zdrojů (voda, plyn, elektrická energie, zábor země) a zároveň o maximální efektivitu stávajících infrastruktur (dopravní síť, energetická síť, telekomunikační síť, informační centra atd.).

Dopad chytrých (smart) řešení se projeví v různých sférách života společnosti, protože postupně dochází k přechodu od centralizace k decentralizaci, což také znamená v mezinárodním měřítku transformaci **od globalizace k lokalizaci**.

Díky moderním technologiím se výroba bude moci distribuovat do mnoha malých měst nebo jejich blízkosti, čímž vzniknou lokální pracovní příležitosti. Ty pomohou udržet mladou generaci v těchto městech. Díky tomu se automaticky sníží požadavky na dopravu osob do velkých měst, ale na druhou stranu vzrostou nároky na telekomunikační propojení a vznik nových datových center.

² Prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c., Fakulta dopravní ČVUT, Konviktská 20, 110 00 Praha 1; e-mail: svitek@fd.cvut.cz.

Protože propojené dílčí systémy budou mít dopad na všechny procesy našeho hospodářství, hovoří se o **Společnosti 4.0** nebo též o **Myšlení 4.0**. Jedná se skutečně o **(čtvrtou) revoluci**, ne pouze o evoluci ve vývoji urbanistických osídlení. Budoucí rozvoj bude záviset na schopnosti se tomuto trendu přizpůsobit a udržet s ním krok.

2 Doprava v chytrém městě

Udržitelná městská doprava (Sustainable urban transport) se stává nedílnou součástí konceptu chytrých měst (Smart cities), který se snaží maximálně využívat dostupných informačních a telekomunikačních technologií pro řízení městských aglomerací takovým způsobem, aby docházelo k synergickým efektům mezi různými odvětvími, jako je doprava, logistika, bezpečnost nebo energetika s ohledem na kvalitu života ve městech. Například městská doprava tvoří 40 % emisí CO₂ a 70 % emisí polutantů silniční dopravy [4, 5].

Systémy řízení městské dopravy využívají celou řadu senzorů počínaje **fyzickými detektory, kamerami** a konče zpracováváním **kosmických snímků** (predikce počasí, teplotní mapy měst, emisní mapy). Je třeba upozornit, že i vlastní vozidlo či mobilní telefon se v tomto konceptu stávají **inteligentním senzorem** poskytujícím důležitá data.

Pro zpracovávání velkého objemu takto získaných dat jsou stále více využívány superpočítače včetně služeb **cloud-computingu**. Řízení městské dopravy se tak z původních dynamických signálních plánů posouvá směrem k **adaptivním řídicím systémům** zajišťujícím koordinaci celé městské oblasti. Pro ověření různých řídicích strategií se s úspěchem využívají **mikroskopické simulace**.

Řízení městské dopravy zahrnuje i pokročilé akční členy, jimiž mohou být jak fyzická **signalizační zařízení** na infrastruktuře, tak virtuální **navigační a asistenční systémy** nabízející výhodnou trajektorii s ohledem na dostupné informace až výhledově **navigace autonomních vozidel** bez řidiče.

Pro budoucí veřejnou dopravu bude mít nezastupitelnou roli **elektromobilita** chápána v širším slova smyslu, a to včetně tramvají, trolejbusů i využití (vodíkových i jiných) palivových článků, protože se při ní vytváří minimální lokální znečištění, a to včetně nanočástic, které se ukazují pro zdraví člověka velmi škodlivé. Stávající rozvoj elektromobility je limitován cenou a kapacitou baterií. Lze říci, že každým rokem klesá cena baterií o 5 – 7 % a zároveň o 5 – 7 % roste jejich kapacita. Za předpokladu tohoto vývoje nastane již v roce 2022 zlom, kdy se elektromobilita stane majoritně ekonomicky výhodným způsobem dopravy.

Řízení městské dopravy bude také stále více záviset na různých modelech sdílení dopravních prostředků, jako jsou **bikesharing** (sdílení jízdních kol), **carsharing** (sdílení osobních vozidel), nebo **taxi-sharing** (sdílení taxislužby), které musí být integrovány nejen do celkové dopravní koncepce, ale i do plánování stacionární dopravní infrastruktury (dopravy v klidu), včetně sledování parkovací dostupnosti a navigace vozidel na parkovištích. Je potřeba vyvinout nové obchodní modely pro sdílení nebo maximalizaci nákladních přepravních kapacit v **městské logistice**.

Budoucí uživatel bude využívat dopravní systém města jako **službu mobility** (MaaS – Mobility as a Service), pro kterou bude požadovat vysokou kvalitu, obdobným způsobem jako je tomu dnes u telekomunikačních služeb (SLA – Service Level Agreement). Pro garanci kvalitativních parametrů mobility bude možno používat chytré telefony (smart phone), pomocí nichž lze již dnes optimalizovat jednotlivé trasy nebo řešit door-to-door navigaci včetně mobilních plateb za tyto služby.

3 Udržitelná městská mobilita

Podíváme-li se na časové řady energetické spotřeby, zjistíme, že energetická náročnost dopravy v čase neustále roste, přestože ostatní odvětví mají klesající tendenci. Důležitým pilířem programu chytrých měst je proto udržitelná městská mobilita [4], jejíž následující oblasti je třeba v rámci těchto projektů řešit:

Udržitelné plánování dopravy – vytváření dopravních plánů dle metodiky SUMP (Sustainable Urban Mobility Plans) s maximálním využitím synergií mezi dopravou, energetikou a informačními a komunikačními systémy.

Podpora sdílených dopravních prostředků – hledání motivačních modelů pro zatraktivnění veřejné hromadné dopravy a obchodních přístupů pro sdílení či maximální využití vozidel nákladní dopravy, nebo sdílení osobních automobilů.

Čistá mobilita a logistika – hledání nových modelů zavádění elektrických nebo hybridních dopravních systémů (vozidla, infrastruktura), včetně inovativních přístupů pro návrh logistických řetězců s využitím elektrických vozidel zejména pro řešení první a poslední míle.

Integrovaná multimodální veřejná doprava – optimální propojení jednotlivých služeb veřejné dopravy s aplikacemi pro chytré telefony, díky kterým je už dnes možno vyhledávat spojení veřejnou dopravou včetně personální navigace různými druhy veřejné dopravy.

Řízení dopravy – maximální využití dat o dopravním provozu pro řízení dopravy s ohledem na aktuální či budoucí predikci počasí, spotřebu energie nebo dopady dopravy na životní prostředí.

Parkovací systémy – využití dat o dopravním provozu pro optimální řešení dopravy v klidu.

Svoz odpadů – umístění senzorů na popelnice, sledování jejich aktuálního stavu a využití navigačních systémů pro optimální plánování jejich svozu s ohledem na dopravní situaci a dopady na životní prostředí.

Mimořádné události – propojení všech dostupných informací ze síťových odvětví města tak, aby mimořádná situace byla co nejdříve vyřešena s minimálními dopady.

4 Závěr

Chytrá městská doprava se postupně stává rozhodujícím faktorem pro další udržitelný rozvoj měst, kde žije stále více a více populace. Její řešení pomocí nových technologií, netradičních obchodních přístupů nebo neotřelých organizačních modelů je pro všechny odborníky v našem oboru velkou výzvou.

Z technického hlediska bude čím dál více využívána infrastruktura internetu věcí (**IoT** – Internet of Things), internetu lidí (**IoP** – Internet of People), internetu energií (**IoE** – Internet

of Energy), industriálního internetu věcí (**IIoT** – Industrial Internet of Things) nebo internetu služeb (**IoS** – Internet of Services). Pomocí infrastruktury veřejného osvětlení je možno např. realizovat pokročilou senzorickou síť pro sběr dat a zároveň zajistit dostupnost telekomunikačních služeb na celém území města pro poskytování chytrých služeb všem uživatelům chytrého města.

V současné době se používá mnoho metodik, jak vyhodnocovat chytrost měst [4, 5] – **index chytrého města** (smart city index). Jde o hodnocení stupně digitalizace různých procesů [3], hodnocení dílčích funkčních oblastí – subsystémů typu mobilita, energetika, bezpečnost, nebo o posouzení informačních vazeb mezi provozovateli chytrých služeb a jejich uživateli.

Na základě různých metodik probíhá na globální úrovni každoroční hodnocení nejlepších chytrých měst. Z tohoto hlediska je zajímavé, že na prvních místech se v různém pořadí objevují stále stejná města, bez ohledu na typ metodiky. Je též zajímavé, že všechna nejlépe hodnocená města nabízí nejzajímavější modely pro řešení městské mobility.

Literatura

- [1] SVÍTEK, M., POSTRÁNECKÝ, M. a kol.: Města budoucnosti, NADATUR, 2018.
- [2] SVÍTEK, M., VOTRUBA, Z., ZELINKA, T., JIROVSKÝ, V., NOVÁK, M.: Transport Telematics – Systemic View, WSEAS Press, Ed. Zelinka T., 305 pages, 2013.
- [3] POSTRÁNECKÝ, M., SVÍTEK, M.: Assessment method to measure Smartness of Cities, conference paper, Smart City Conference, Prague, 2017.
- [4] www.eu-smartcities.eu
- [5] www.smartcitiescouncil.com

INTEGRÁCIA KOĽAJOVEJ DOPRAVY A JEJ ROZVOJ V SEVEROZÁPADNEJ ČASTI MESTA BRATISLAVA

Tibor Schlosser³

Abstrakt

Severozápadná časť mesta Bratislava sa začala rozvíjať aj z hľadiska funkcií bývania a už nie je len obchodným centrom na konci mesta Bratislavy. V [1] sa poskytla komplexná analýza prípravy rozvoja územia z hľadiska dopravného plánovania a zásad pre tvorbu nosného systému MHD – koľajovej dopravy. Príspevok sa zaoberá požiadavkami na rozvoj nosného systému koľajovej dopravy v predmetnej časti Bratislavy a poukazuje aj na ďalšie súvislosti rozvoja koľajovej dopravy z hľadiska tvorby dopravnej politiky aglomerácie Bratislavy. Rozvoj mesta je nezastaviteľný. Problém sa však javí v rozvoji verejnej infraštruktúry. Ide o časť verejnej dopravy, jej koľajovej zložky. V podmienkach Bratislavy je to však celkom jednoznačné, že samotný rozpočet mesta ani výber poplatku nebude postačovať a musí vstúpiť do financovania verejnej infraštruktúry aj štát. Názor na rozvoj severozápadnej časti mesta môže poukázať aj na potrebu systému financovania aj v iných častiach mesta.

1 Úvod – problém pri tvorbe verejnej infraštruktúry v Bratislave

Rozvoj mesta Bratislavy je nezastaviteľný a mesto by malo využiť niekoľkoročný boom výstavby súkromných investorov aj vo svoj prospech komplexného rozvoja územia. Už pomaly 50 rokov je problém v rozvoji verejnej infraštruktúry mesta. Ide o časť verejnej dopravy, jej koľajovej zložky. Táto sa definuje v záväznej časti územného plánu [2]. Momentálne sa chystá zavedenie poplatkov pre investorov na rozvoj infraštruktúry mesta. Je jasné, že niekoľko desaťročí nerealizovaná výstavba komplexnej dopravnej infraštruktúry v našom hlavnom meste, tieto poplatky nezahoja, ani len potrebné vyliečenie “škrabancov” v dopravnej alebo inžinierskej infraštruktúre. Investori už nečakajú a prispôbujú sa postupne podmienkam, ktoré sa odrážajú v poplatkoch za realizované investície na výstavbu obce, ktorá má zabezpečiť súvislé požiadavky na infraštruktúru. Najmä jej dopravnú zložku. Investori zaplatia mestu a očakávajú v čase výstavby aj pomoc od mesta na území, ktoré sa rozvíja. V podmienkach Bratislavy je to však celkom jednoznačné, že samotný rozpočet mesta ani výber poplatku nebude postačovať a musí vstúpiť do financovania verejnej dopravnej infraštruktúry aj štát.

Inak mesto stratí úplne možnosti kontinuity rozvoja a nastúpi v konkrétnom čase nečakaná degradácia územia – možno aj celej Bratislavy. Tá ide priamo úmerne s chýbajúcim rozvojom dopravnej a prepravnej infraštruktúry. Diaľnica D4 a R7 v jej súčasnej realizácii nerieši systémovo problém Bratislavy. Postupne príde stagnácia a samozrejme aj odliv obyvateľstva a tým aj ekonomickej sily samotnej Bratislavy. Momentálne si možno určitá sku-

³ Ing. Tibor Schlosser, CSc., SF STU Bratislava – SKSI.

pina ľudí myslí, že tento stav nemôže nastať. Odpoveďou je potom, prečo mesto súhlasilo pri vypracovaní územného generelu [3] s preferovaním pesimistického variantu rozvoja mesta? Pritom skutočnosťou je, že investori/developeri svojimi činmi predkladajú v celej aglomerácii Bratislavy presný opak. Bude to len otázka pár rokov, ak sa nenájde systémový spoločný nástroj medzi mestom a štátom, ako pripraviť a kontinuálne rozvíjať dopravnú infraštruktúru hlavného mesta. Aj štát by mal mať záujem rozvíjať svoje hlavné mesto ako je to vo všetkých iných štátoch Európy. Tento príspevok sa zberá len problematikou rozvoja koľajového systému verejnej dopravy z hľadiska najbližších 10 – 15 rokov v súvislosti s investičnými aktivitami nielen v severozápadnej časti mesta. Táto časť mesta je príkladom. Mali by sme mať snahu objektivizovať problém rozvoja Bratislavy a musíme odborne poukázať práve na veľkú medzeru priamo na jej území ako aj v budovaní infraštruktúry pre verejnú hromadnú dopravu. Prvým nedostatkom je to, že by sme tento problém v žiadnom prípade nemali riešiť na území len katastra mesta, ale automaticky v jeho aglomerácii. Musí ísť o jednotliaty celok. Tento príklad je o to „jednoduchší“ že severozápadná časť mesta, ktorá sa rozvíja je na „zelenej lúke“. Problém priamo v meste je o to technicky a technologicky komplikovanejší, ale dá sa hravo vyriešiť. Treba mať však zásady, predstavu a systém ako to začať realizovať.

2 Stratégia rozvoja koľajovej dopravy v aglomerácii Bratislavy

Pravdou je, že sa doteraz až na niektoré výnimky štát správa veľmi konzervatívne k svojmu hlavnému mestu. Niektoré kroky vkladania minimálnych finančných zdrojov do rekonštrukcie cestnej infraštruktúry posledné 2 – 3 roky zakrývajú len neplnenie si úloh profylaktiky v cestnom hospodárstve mesta viac ako 30 rokov. Nemajú však odpoveď na rozvoj verejnej dopravy, práve v jej časti infraštruktúry. Projekt realizácie električky do Petržalky by mohol byť základným prvkom položenia systémového rozvoja (zo strany štátu, aj keď išlo o financovanie z EÚ – sú to v skutočnosti naše peniaze), ale ako vidno v realite, akosi sa nepokračuje. Zodpovedné je mesto, ale treba si všimnúť aj základný parameter dotácie hlavného mesta od štátu. Porovnajme si len niekoľko merateľných atribútov:

1. počet trvalých obyvateľov a „cezpoľných“ žijúcich na území mesta (však ide o dane),
2. dopravné a prepravné výkony odohrávajúce sa na území mesta v prospech mesta a v prospech kraja a štátu – deľba dopravnej a prepravnej práce,
3. delenie a financovanie na zabezpečení výkonov verejnej hromadnej dopravy v jej nástroji integrovanej dopravy,
4. možnosť tvoriť nie len pokrytie prepravných potrieb mesta a aglomerácie, ale a najmä ako „spoluriešiť“ investičnú výstavbu?

Ak spojíme tieto 4 základné axiómy a ak by sme to chceli len porovnať napr. s mestom Viedeň prípadne s mestom Brno, dochádza v našom prípade hlavného mesta možnosť začať klásť základné a zásadné otázky v oblasti kvality života ľudí a samotného financovania mesta. V rámci analýzy na hľadanie východísk vhodných pre rozvoj aglomerácie Bratislavy treba ešte zdokumentovať niekoľko zásadných prvkov, ktoré budú mať skutočné a záväzné odpovede na rozvoj „smart city“. Zatiaľ je to len slovná deklarácia.

Východzie parametre si prečítame v Zadaní na Územný generel dopravy (ÚGD) [4] a môžeme si ho porovnať s jeho výsledkom, samotným generelom dopravy [3]. V tomto primárnom strategickom dokumente možno nájsť viacero disproporcií práve v riešení verejnej hromadnej dopravy. Časť „koľajová doprava“ sa vyhla všetkým merateľným a veľmi zásadným technickým a ekonomickým parametrom. Nie len ako celku – v súbore železničnej a električkovej dopravy v rámci tak požadovanej integrácie. Nesystémové riešenie sa nachádza v samotnom návrhu mestskej koľajovej dopravy. Tieto mali byť analyticky a systémovo spracované. Nachádzajú sa trasy niekoľkých nových električkových liniek, ktoré však nie sú podopreté práve dopravno-plánovacími a dopravno-urbanistickými analýzami a modelmi. Tieto mali potvrdiť alebo vyvrátiť požiadavky, ktoré sa definovali v Zadaní ÚGD.

Po pár rokoch už nie len odborná verejnosť vníma zásadné nedostatky tohto dokumentu, ktoré inak mali komplexne riešiť problematiku koľajovej dopravy zo zadania a nenachádzajú sa vo vypracovanom dokumente generelu. V súčasnosti možno vnímať priamo v čase tento nedostatok pri riešení Štúdie realizovateľnosti bratislavského železničného uzla. Otázky vyplývajúce v základnom argumente udržateľnej mobility, ktorou je rozvoj integrovanej verejnej dopravy, sa len populárne deklarujú v úrovni ÚGD. Nie strategicky a systémovo najmä z hľadiska novej realizácie v čase. Pre technikov a technológov vzniká zásadný problém, ktorý možno rozdeliť do týchto úrovní:

1. nenachádza sa dostatočne deklarovaná a systémovo podložená stratégia mesta, čo potrebuje, ako chce rozvíjať koľajovú infraštruktúru a vôbec prečo?,
2. chýba komplexne posúdenie základných územných a technických riešení a
3. doplnenie prepravných výkonov vyjadrené dopravným modelom vo viacerých scenároch, vychádzajúcich z územných, dopravno-prepravných a technicky preverených variantov.

To mala byť úloha ÚGD, ktorá prechádzala tak bohatým kontrolným systémom zástupcov EÚ, ako aj mesta. V [4] táto požiadavka bola. Na základe týchto definícií nemožno očakávať pozitívnu odozvu vo vyššej úrovni obsluhy územia aglomerácie Bratislavy, ktorú riešia železnice. A nepochybné každý poznajúc situáciu cez politickú, „neziskovú“ a nakoniec aj profesijne-odbornú skupinu ľudí vie, že strategicky sme na niečo zásadné zabudli. Problém bude komplexná obojstranne výhodná deklarácia rozvoja skutočne nosného systému koľajovej dopravy v aglomerácii Bratislavy. S určitosťou by sme chceli pridať strategické riešenia konkrétnej železničnej infraštruktúry v prospech aglomerácie Bratislavy, a to samozrejme v pozitívne vnímaných variantoch riešení spolu aj s koľajovou mestskou dráhou. Je to jednoduchá a pozitívna profesijná výzva.

3 Možné východiská realizácie koľajovej integrovanej infraštruktúry

Aj keď existuje ÚGD a postupne zapadá prachom, pretože nie sú v ňom zodpovedané kľúčové otázky v integrácii prepravy cestujúcich, nemožno nájsť ani základné axiómy v oblasti nosného systému hromadnej dopravy v Bratislave a ani v jej aglomerácii. Ide najmä o otázky územia a s ňou spojené prepravné nároky. Jednoduchá deklarácia kvality integrácie vyjadrená slovom „prestupný uzol“ je veľmi málo pre strategický materiál navyše s jednoznačnou parametrizáciou uvedenou v pešej dostupnosti, ktorá odporuje súčasnému

stavu v Bratislave. Návody a nástroje musia byť taktiež podložené konkrétnymi cestujúcimi v objemoch prepravných prúdov ako celkov z hľadiska záujmových oblastí aglomerácie a mesta. Inak asi nedokážeme definovať základné atribúty integrácie verejnej dopravy. Toto v možnosti väčších detailov sme mali nájsť v mestskom strategickom dokumente.

Železničná stratégia musí taktiež obsahovať v modelovom riešení prepravné prúdy z hľadiska požiadaviek samotného mesta, ale tým, že mesto deklaruje nedostatočne svoje požiadavky, s vysokou pravdepodobnosťou možno predpokladať, že detaily zostanú na bedrách mesta. Štát si ich možno všimne, ale nebude riešiť! Vrátiac sa späť pri konštatovaní vzťahu štát – región – mesto, ak hierarchicky vyššie administratívne úrovne nevidia požiadavku zdola, určite sa deklaruje menej kvalitne požiadavka integrácie. Hlavným parametrom je napr. počet prítomných osôb na území mesta a potom aj aglomerácie. Z tohto základného údaja vzniká dopyt – požiadavka na prepravu. Podklady (inovované), ktoré sú k dispozícii z mesta, vyjadrujú určité „množstvo – objem“ ľudí na území, pritom exaktne sa zistilo zo špeciálnej aplikácie mobilných operátorov pre potreby ministerstva, že len v priemerný pracovný deň (v tomto prípade to bolo v noci medzi dvoma pracovnými dňami) bolo prítomných 770 000 SIM kariet na území mesta. To je údaj o súčasnosti a s vysokou pravdepodobnosťou ho možno spájať s počtom prítomných ľudí. Či je dôveryhodný tento údaj, to určite vedia potvrdiť kompetentní ľudia alebo vyvrátiť. Skúsme si len náhodnou jednoduchou analýzou pozrieť o čom hovorí „prognóza“ mesta v ÚGD. Dost' významná chyba je hneď na začiatku, ak chceme strategicky povedať, ako a kam sa má uberať rozvoj veľkej Bratislavy z hľadiska koľajovej dopravy a jej integrácie.

4 Príklad severo-západného rozvoja mesta

V rámci podrobnej analýzy územia, ktoré vychádza z rozvoja spoločnosti Volkswagen sa postupne pristúpilo aj k rozboru územia z hľadiska investičných aktivít developerov a vytvoril sa komplexný územný rozvoj severo-západnej časti mesta a k nemu aj dopravnourbanistická analýza. Z týchto dvoch zásadných systémových prvkov sme dospeli na vytvorenie dopravného modelu, ktorý sa v dostatočnej podrobnosti publikoval v [1] a na medzinárodnej úrovni v [5]. Nemenej dôležité je, že sme z hľadiska infraštruktúry koľajovej dopravy na celom území aj vrátane satelitného mesta Stupava riešili variantne obsluhu územia koľajovou integrovanou dopravou. Táto v dostatočnej podrobnosti technických návrhov a scenárov je publikovaná v [6]. V súčasnosti sa už pripravuje zázemie na rozsiahly štart urbanizácie územia Borov. Nemenej je zaujímavý priemyselný boom spoločnosti VW a po realizácii VW-5 sa kontinuálne rozbehne výstavba subdodávateľských parkov o veľkosti cca 70 ha. Nemusíme byť v žiadnom prípade pesimisti, ale ihneď sa začne organizovať celý priestor Borov ako aj Centropu. Možno „spiacim medveďom“ je celé územie Pod Bančegovicami, ktoré sa svojim rozvojom spojí s Devínskou Novou Vsou (DNV). Základné objemy na tomto celom území sa publikovali v [1]. Darmo máme definovaný rozvoj električkovej dopravy do územia južných Borov smerom na DNV, ako aj veľmi dôležitú rezervu zázemia depa pre električkovú trakciu MHD. Mali by sme sa zaoberať zodpovedne, čo s existujúcou železničnou infraštruktúrou a ako ju zapojiť do tohto „mimoriadne veľkého územného obchodu“.

Pochybovať napr. o „tretej koľaji“ spojenú s výstavbou tunela možno dať do kategórie z hľadiska Bratislavy ako veľmi rizikový názor.

Celé územie sa v rozborovej a analytickej časti charakterizovalo z hľadiska morfológie, majetkových vzťahov, plánov investorov na území a územno-plánovacej dokumentácie. Na základe tejto analýzy a naštudovania požiadaviek na navrhovanie električkových tratí sa vytvoril návrh systému obsluhy koľajovou verejnou hromadnou dopravou na celom území. Okrem návrhu systému električkových tratí sa riešilo aj zriadenie rýchleho koľajového prepojenia satelitného mesta Stupava. Prepojenie sa navrhlo zo satelitného mesta cez riešené územie Centrop a Bory. Spojenie z centrom Bratislavy sa tak rieši prímestskou traťou tram-trainu, električky schopnej využívať i železničnú infraštruktúru. Návrh bol vytvorený v troch variantoch. Opodstatnenosť a efektívnosť návrhu dopravnej obsluhy územia týmto systémom sa potvrdila v dopravnom modeli. Vôbec nie zanedbateľnou hodnotou je samotné toto územie, ktoré predstavuje pri určených axiómoch oblasť s približne 52 500 obyvateľmi v zónach Bory a Centrop a ďalšími 39 600 v zónach západne od cesty II/505. Určite aj s min. 12 000 pracovnými príležitosťami v priemyselnej časti územia sa vytvorí významný pól severozápadného rozvojového smeru mesta Bratislavy. Tieto investície nie sú verejnými, ale verejné inštitúcie sa musia zaoberať už nie s ideou ale skutočnosťou. A čo verejná doprava? Autobusmi to asi toto územie nezvládne.

Dopravný model bol zostavený tak, aby určil, či a nakoľko budú cestujúci využívať nový druh dopravy na riešenom území. Model zachytáva jestvujúcu i výhľadovú cestnú sieť s jej kapacitnými obmedzeniami a do nej vkladá cestujúcich, ktorý sa na základe celkového cestovného času (i vzhľadom na saturáciu siete miestnych a cestných komunikácií), rozhodujú, ktorý druh verejnej dopravy využijú (autobus, električka, tram-train, železnica). Okrem týchto cestujúcich vstupujú do prepravy i cestujúci, ktorý sa na základe nášho predpokladu rozhodli zmeniť druh dopravy z IAD na verejnú hromadnú dopravu. Model predpokladá zosúladený a optimalizovaný systém MHD, minimalizáciu prestupných časov a preferenciu koľajovej dopravy. Tram-train v každom z navrhnutých variantov preberá na území väčšinu z cestujúcich v severo-južnom smere. Vo variantoch bez tram-trainu je veľká časť cestujúcich prepravovaná po severnej časti cesty II/505, vzhľadom na nepostačujúce kapacity cesty I/2 a tým tvoriace sa zápchy a na rozširujúce sa požiadavky na dopravu do VW a subdodávateľského parku CENTROP. Vo variante bez výstavby tram-trainu je na území Borov a južnej časti CENTROPU väčšina dopravy sústredovaná na električku, ktorá tak musí mať interval menší ako 2 minúty. V tomto prípade nezabúdajme, že nemožno počítať s centrickými linkami z tohto územia cez Dúbravku a Karlovu Ves priamo do centra mesta. Záujem používať električku výrazne klesá. Časová dostupnosť nie je vôbec atraktívna a presahuje 40 min. Vybudovaním tram-trainu sa ťažisko verejnej dopravy v radiálnom smere preniesie na kapacitnejší systém verejnej dopravy so zapojením sa do železničnej infraštruktúry a interval električiek sa zníži v závislosti od variantu a sledovaného roku na 4 – 6 minút. Pritom sa počíta, že električky z tohto územia budú končiť v Dúbravke alebo v Karlovej Vsi. Najrýchlejší maximálny interval tram-trainu je okolo 20 minút a v železničných pomeroch je stále považovaný za hustý. V prípade používania železničnej infraštruktúry pre potreby mestskej verejnej hromadnej

dopravy je to na hranici definície pravidelnej dopravy. Preto investície do tretej koľaje na tomto úseku sú priamou odpoveďou na rozvojové územie. Vo variantných riešeniach scenárov dopravného modelu vychádzajú intenzity prepravy cestujúcich od Stupavy cez riešené územie Centrop a Bory pri styku so železničnou infraštruktúrou medzi 4 000 až 8 000 cestujúcich v špičkovej hodine práve na trase tram-trainu.

S ohľadom na tento rozvoj územia sa kontraproduktívne vnímajú názory prenikajúce do verejnosti z určitých útvarov Ministerstva dopravy a výstavby ako aj Ministerstva financií, že v rozvoji koľajovej infraštruktúry a najmä jej železničnej časti treba hľadať rezervy, ako minimalizovať rozvoj koľajovej dopravy (nepriamo) aj pre toto rozvojové územie. *Obyčajní inžinieri*, ktorí poznajú po stránke odbornej problematiky územia, dopravnej infraštruktúry a poznajú aj požiadavky investorov na tomto území, sú v strehu, ale nedokážu meniť často rôznorodý pohľad celej škály štátnej administratívy. Bohužiaľ nepomáha ani mestská ani regionálna. Ako ďalej? Možno konštatovať základný atribút, ktorý je stále v nedostatku informácií a ak tie informácie máme, ako ich používať priamo v rozhodovacom procese z hornej úrovne administratívy smerom dole. Častá zmena pravidiel hry taktiež v procesoch spracovania strategických materiálov je absolútne nevhodná. Poučenie z územného generelu mesta a zásahov zvonka zo strany administratívy, a to nie len mestskej a ani štátnej, ale tej vonkajšej, sa používa aj v iných strategických materiáloch. Z hľadiska systémovej inžinierskej práce nemožno pri hľadaní strategických riešení, ktoré sa zakladajú na dostatočne podrobnej analýze územia, dopravno-prepravných parametrov, technických a technologických návrhoch, tieto spájať už na začiatku s finančnými otázkami. Potom neriešime strategický dokument, ale len finančný. A ten určite nehľadá atribút rozvoja, ale častejšie rieši čo sa dá a ako zakonzervovať. Ak sa do popredia dostáva po základných informáciách technických a inžinierskych návrhov, finančný náklad, ktorý zmrazí svojou numerickou hodnotou administratívu vo všetkých úrovniach, potom sa stáva primárnym a diktujúcim parametrom pri ďalšom postupe prác. Nie je to správne a určite dôjde ku katastrofe. Dôsledky nie sú len vo výstupoch našich inžinierov, ale zlým rozhodnutím (alebo skôr nedostatočným) zmaríme rozvoj územia a kvalitu života na niekoľko generácií dopredu.

Električka má predovšetkým na území Bory vzhľadom na výsledky z dopravného modelu nezastupiteľný charakter. Okrem mestotvornej funkcie nového územia je nevyhnutným predpokladom fungovania obsluhy územia. Vzhľadom na vybudovanie TIOP Lamačská Brána sa električka stane najpohodlnejším a najrýchlejším druhom dopravy na území Borov a smerom na územie Pod Bančegovicami. V prípade kvalitného prestupového uzla TIOPu sa obyvatelia z tohto územia dostanú do centra mesta (hlavná stanica do 10 minút) využitím železničných ako aj tram-trainových spojov. Hodinové prepravné výkony v alternatíve bez urbanizácie územia v zónach územia Pod Bančegovicami a súčasne pri vybudovaní tram-trainu, čiže pri najnižšej potrebe prepravy cestujúcich, dosahujú hodnoty nad 4 000 osôb za hodinu, čo predstavuje interval električky nižší než 3,6 minúty. V návrhu sú v minimalizovanom variante dve električkové linky. Jednu z liniek vedených po tejto trati je vhodné viesť do centra mesta predĺžením niektorej z existujúcich liniek, ktoré majú súčasnú konečnú v Dúbravke. Vzhľadom na prepravné nároky predovšetkým po TIOP Lamačská Brána a dlhý

cestovný čas do centra električkou odporúčame, aby druhá linka obsluhujúca túto trať premávala len po zastávku „Pri Kríži“ a neprenášala tak prípadné meškania z iných častí infraštruktúry do premávky na riešenom území. Je v záujme rozvoja územia, mesta a jeho obyvateľov a investorov, aby sa tento systém integrovanej dopravy vybudoval. Alebo zostaneme naďalej s výrazom neurčitosti potvrdení deklaráciou neexistujúcej možnosti financovania a tak len z úrovne štátnej, či mestskej podporíme ďalší dynamický nárast automobilovej dopravy? Nie je náhodou základný atribút rozvoja spoločnosti v celej EÚ pri tzv. „mobilitate“ znižovanie delby dopravnej práce pre individuálnu automobilovú dopravu?

5 Záver

Nemenej dôležitá je aj skutočnosť, že rozvoj územia mesta sa vymyká tradičným postupom podľa stavebného zákona a investori preberajú strategické úlohy mesta Bratislavy. Ide najmä o ďalšie aktivity na území mesta, ako aj v jeho aglomerácii, ktoré si jednoznačne vyžadujú „pripojiť – zapojiť“ nosný systém hromadnej dopravy. To si vyžaduje aj logika rozvoja územia mesta Bratislavy. Samozrejme odpoveď hľadáme v územnom pláne, ktorý je základným zákonom mesta. Ak však strategické návrhy riešenia najmä v oblasti dopravnej infraštruktúry sa dostávajú na stranu súkromných investorov, možno len konštatovať, že mesto či región stráca pozíciu na vlastnú tvorbu územia a jej rozvoj. Kto potom má garantovať *trvalo udržateľný rozvoj* aj s *udržateľnou mobilitou*? Nemá slúžiť na toto práve nástroj verejnej hromadnej dopravy? Pripojme k týmto dvom kategóriám ešte *smart city* a potom už ani nevieme, čo to vlastne kvalita života v mestách má byť. A vôbec ako ju dosiahnuť?

Navyše ak verejné inštitúcie svoje strategické materiály podmieňujú vopred stanovenými objemami peňazí, taktiež môžeme konštatovať, že týmto obmedzením začneme zaostávať v kvalite rozvoja územia až budeme postupne degradovať a zanikať. Všimnime si len iniciatívu a požiadavky na koľajovú infraštruktúru v centre Bratislavy. Dokumentované odborné analýzy sú v [7] a [8]. To je však už iná téma? Asi nie. Ak sa dokážu spojiť v strategických úlohách investori, ktorí si navzájom určite nič neodpustia, prečo sa nedokáže spájať aj štátna administratíva s municipálnou? Očakávame však, že nie len v deklaratívnej úrovni, ale najmä v zodpovednosti. Jednoznačne treba určiť akým smerom sa bude rozvíjať nosný systém verejnej dopravy v Bratislave, s konkrétnymi projektmi v horizonte 15 – 20 rokov. Zodpovednosť je na strane štátu a mesta. Projekty nesmieme vopred odmietat' z dôvodu vyčíslených finančných nákladov. Priority sú po odbornej stránke určite adekvátne na požiadavky rozvoja územia aglomerácie Bratislavy, ktoré si vyvoláva tlak našich občanov. Ak ich však budeme obmedzovať v ich počiatku vlastnej tvorby a nedostanú priestor v strategických materiáloch, čo potom chceme dosiahnuť pre naše budúce generácie? Deklaratívne je toho akosi veľa, len niekde sa stráca skutočná kvalita života. Filozofickou otázkou by sa mohlo ukončiť, kto vlastne garantuje kvalitu prostredia v ktorom chceme žiť?

PodĎakovanie

Príspevok bol napísaný s podporou projektu VEGA 1/0501/17 Optimalizácia využívania environmentálne akceptovateľných materiálov pre dopravné plochy, ITMS: 26240220084 – Univerzita vedecký park, Slovenská technická univerzita v Bratislave.

Literatúra

- [1] SCHLOSSER, T., KOŠTIAL, M., SCHLOSSER, P.: *Nové severozápadné rozvojové územie Bratislavy s riešením koľajovej dopravy*, Medzinárodná konferencia Verejná osobná doprava, Kongres Studio, Bratislava, ISBN 987-8089565-33-7.
- [2] <http://www.bratislava.sk/uzemny-plan-mesta/d-11031292/p1=11050195>.
- [3] Kolektív: *Územný generel dopravy hl. m. SR Bratislavy, Analytická a návrhová časť*, Centrum dopravného výzkumu, v.v.i., Brno, 2015.
- [4] MAZÚROVÁ E., SCHLOSSER, T.: *Zadanie územného generelu dopravy hl. m. SR Bratislavy*, http://www.bratislava.sk/assets/File.ashx?id_org=700000&id_dokumenty=11042679, Bratislava, 2012.
- [5] KOŠTIAL, M., SCHLOSSER, T., SCHLOSSER, P.: *Development of Public Rail Track Transport in Nord-Western Area of Bratislava*, In *Procedia Engineering: World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium, WMCAUS 2017*. Praha, ČR, ISBN 978-80-270-1974-8.
- [6] KOŠTIAL, M.: *Zásady posudzovania trás nosného systému MHD v novej štruktúre osídlenia – príklad z Bratislavy*, diplomová práca, Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Bratislava, 2017.
- [7] SCHLOSSER, T., SCHLOSSER, P., CÁPAYOVÁ, S., HODÁKOVÁ, D.: *Complex traffic analysis of new down town of Bratislava for environmental assessment*, In *SGEM 2017. 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Volume 17. Energy and Clean Technologies: conference proceedings*. Albena, Bulgaria, 2017, pp. 399 – 407. ISSN 1314-2704. ISBN 978-619-7408-06-5.

KONCEPCE MOBILITY ZÍTRKA – AUTONOMNĚ, PROPOJENĚ, ELEKTRICKY

Matthias Klingner⁴

Úvod

Mezi významné cíle rozvoje v dnešní době patří vyhovět neustále rostoucím požadavkům moderních průmyslových společností v globalizovaném světě na mobilitu a přitom respektovat zásady trvalé udržitelnosti, zabránit nekalkulovatelným rizikům a zachovat svobodu neomezené individuální mobility.

Elektromobilita poskytuje některé základní náměty k řešení tohoto problému, neboť vozidla s elektrickým pohonem mají tu výhodu, že v místě provozu netvoří emise, mají dobrou efektivitu a jsou potenciálně schopna využívat všechny druhy obnovitelných zdrojů energie, které lze přímo přeměnit na elektrický proud.

V kontextu vysoce automatizované městské dopravy je přitom elektromobilita velmi starou, a přesto neustále vysoce aktuální oblastí výzkumu, protože je považována za klíč k mobilitě budoucnosti.

Historie

Již první vozidlo **AutoTram**[®] [1, 2] demonstrovalo perspektivní technologii vozidel pro městskou hromadnou dopravu. Tento systém přepravy v sobě spojuje výhody autobusu (flexibilita při vyhýbání, jednoduchá infrastruktura a relativně nižší náklady za životní cyklus) s výhodami tramvaje (vysoká přepravní kapacita, pohodlí při jízdě a ekologicky přijatelné systémy pohonu).



Obr. 1 Pokusné vozidlo AutoTram[®] z Fraunhoferova institutu IVI

⁴ Prof. Dr. Ing. Matthias Klingner, Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI, Zeunerstraße 38, 01069 Dresden; e-mail: matthias.klingner@ivi.fraunhofer.de.

První verze vozidla AutoTram[®] vznikla v roce 2005 jako univerzální pokusná platforma pro vývoj intermediárních technologií vozidel a odpovídá sériovému hybridnímu vozidlu, tj. vozidlu se sériovým řazením spalovacího motoru, generátoru, ovládací elektroniky a trakčních motorů.

Primární výrobu energie zajišťoval svazek palivových článků nebo dielelektrický hnací agregát. Modulární koncepce akumulace energie byla založena na vysoce výkonném systému baterií, dvouvrstvých kondenzátorech a na setrvačnickovém zásobníku energie. Prostřednictvím nabíjecích stanic na trase bylo možno na nabíjecím obrubníku demonstrovat dobíjení zásobníků elektřiny. Tento takzvaný dokovací princip (DockingPrinzip) jsme řadu let rozvíjeli a nakonec jsme jej koncipovali jako velkoproudový nabíjecí systém na střeše autobusu.

Již tehdy se konaly první autonomní jízdy vozidlem AutoTram[®] na uzavřené trati.

Dnes jsou vedle vývoje vysoce automatizovaných vozidel a přepravních systémů hlavním těžištěm výzkumných prací navigační a komunikační technologie. Pro odzkoušení v podmínkách blízkých praxi máme k dispozici vlastní testovací okruh.

Vozidlo **AutoTram[®] Extra Grand** [3, 4, 5] vzniklo v rámci společného projektu, podpořeného Spolkovým ministerstvem pro vzdělání a výzkum (BMBF) a bylo veřejnosti představeno v roce 2012 jako nejdelší autobus na světě. Vozidlo, které pojme 256 cestujících, má přepravní kapacitu podobnou jako tramvaj, ale lze s ním na silnicích manévrovat jako s normálním kloubovým autobusem. Je zvláště vhodné pro rychle rostoucí aglomerace, například v Asii a Jižní Americe. Tam mají kolejové systémy z časových, prostorových a nákladových důvodů pouze omezené využití a jako alternativa k nim se často zřizují systémy expresních autobusů (Bus Rapid Transit, BRT).



Obr. 2 AutoTram[®] Extra Grand z Fraunhoferova institutu IVI

Energeticky optimalizovanou jízdu zajišťuje účinný hybridní pohon a prediktivní způsob hospodaření s energií. Bateriový systém akumulace energie a regulační algoritmy vícenápravového vedení, vyvinuté Fraunhoferovým institutem IVI, umožňují čistě elektrický provoz na trase osmi kilometrů. Díky kompaktním range extenders (agregáty prodlužující délku dojezdu) se baterie dobíjejí za jízdy.

Také v oblasti kolejových vozidel se objevují slibné metody pro zlepšení energetické účinnosti vozidel a snížení emisí škodlivin prostřednictvím hybridní pohonné jednotky. Spolu s Erzgebirgsbahn, železničním dopravcem, patřícím k DB RegioNetz Verkehrs GmbH, byla v rámci projektu **EcoTrain** vyvinuta a do praktického provozu uvedena koncepce pro přestavbu diesellového motorového vozu konstrukční řady VT 642 [6, 7, 8].

Přitom došlo k propojení systému hospodaření s energií, vyvinutého Fraunhoferovým institutem IVI, se stávajícím asistenčním systémem řidiče (FASSI) a s veškerými komponentami spotřebičů ve vozidle. Díky této kombinaci obou systémů lze zjistit nejen údaje týkající se jízdního řádu, ale také topografické zvláštnosti a z nich plynoucí spotřebu energie.

Vozidlo EcoTrain se v současné době montuje v dílnách společnosti Erzgebirgsbahn. Uvedení do provozu a testování se plánuje na 3. čtvrtletí 2018. Tento výzkumný záměr je dotován z prostředků Spolkového ministerstva dopravy a digitální infrastruktury (BMVI) a Svobodného státu Sasko.



Obr 3 EcoTrain

Ve spolupráci s firmou Schunk Bahn- und Industrietechnik vznikl v rámci společného záměru **EDDA-Bus**, dotovaného Spolkovým ministerstvem pro vzdělání a výzkum (BMBF), nový systém kontaktů, který díky čtyřpólové koncepci a vhodné mechanické konstrukci zvětšuje dotykové plochy a současně brání vzniku elektrického oblouku a zapečení kontaktů.

Mimořádně vysoký stupeň účinnosti indukčního přenosu energie není z důvodu velmi malých odporů kontaktů omezen. Kromě toho plní systém kontaktů veškeré podstatné požadavky, pokud jde o toleranci umístění, snižování výšky podlahy autobusu, kompaktnost, stupeň automatizace, dodržení bezpečnostních standardů, spolehlivost, ale také výrobní náklady a životnost.

V letech 2012 až 2014 došlo k sériové realizaci dokovacího principu (DockingPrinzip) v plně elektrickém dvanáctimetrovém pokusném autobusu Fraunhoferova institutu IVI. Vývoj této provozní a bezpečnostní koncepce, certifikované zkušebnou TÜV Rheinland a schválené pro městskou hromadnou dopravu, byly technické standardy podle DIN EN 618511 a IEC 61508 [9].



Obr 4 Rychlonabíjecí elektrobus našeho institutu

Toto vozidlo bylo v praxi poprvé odzkoušeno v roce 2014 v Drážďanech. Provozní rychlonabíjení po každém oběhu a pulzní nabíjení se provádělo prostřednictvím přípojky středního napětí v autobusové vozovně DVB Dresden-Gruna. Autobus jezdil na vysoce frekventované lince 61 o délce cyklu 14,4 kilometru. Díky vyspělé základní technologii vykazovaly tyto autobusy od začátku dostupnost srovnatelnou s normálním provozem tradičních vozidel.

Průměrná spotřeba energie od systému kontaktů činila po ujetí 9 400 kilometrů 1,19 kWh/km. Aby se vyrovnala energetická bilance akumulací baterie vozidla, bylo třeba po každém jízdním cyklu dobít po dobu 4,5 minut. Účinnost přenosu dobíjecí stanice byla v průměru 94,7 %. Protože výsledky byly dobré, bylo rozhodnuto provést dlouhodobější nasazení autobusu v praxi, při němž se na výrazně náročnější trase se silným stoupáním a klesáním podařilo dosáhnout celkové dostupnosti 94 %. Při nezměněné spotřebě energie 1,19 kWh/km bylo na vyrovnání energetické bilance v průměru potřeba 6,5 minut.

Od května 2016 je vozidlo v praktickém používání u společnosti Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH (Lipské dopravní podniky s.r.o.) na lince 89. Baterie se zde dobíjejí po každém

oběhu během obrátové doby na konečné zastávce, zakalkulované v jízdním řádu. Zvláštností je zde napájení: za účelem minimalizace nákladů na infrastrukturu je dobíjecí stanice napájena z trakční proudové sítě.

Z důvodu četných úseků, projížděných nízkou průměrnou rychlostí, a velkého nárůstu cestujících se spotřeba energie zvýšila na průměrných 1,3 kWh/km [10, 11].

Tento patentovaný rychlonabíjecí systém, který už se vyrábí sériově, byl představen v roce 2015 na veletrhu Busworld v Kortrijku a využívá jej už mnoho renomovaných výrobců autobusů po celém světě.

Aktuální témata výzkumu

Cílem jednoho velmi aktuálního vývojového projektu, zpracovávaného na Fraunhoferově institutu IVI, je dosažení podobně krátkých dob nabíjení v individuální dopravě. Jedná se o **podpodlahový rychlonabíjecí systém**, koncipovaný pro veřejný prostor i pro soukromé garáže. Tato nová technologie umožňuje přenášet nabíjecí výkon 1 MW (osobní automobily), resp. 2 MW (nákladní automobily). Pro porovnání: tradiční jednotky se zástrčkou a kabelem disponují nabíjecím výkonem 150 až 200 kW.



Obr. 5 Podpodlahový rychlonabíjecí systém

Tento systém má vysoký obslužný komfort. Je požadováno, aby proces nabíjení od najetí do nabíjecí polohy po vyúčtování proběhl automaticky. Při navrhování jsme dbali zejména na jednoduchost, robustnost, dlouhou životnost a nízké nároky na údržbu.

Těžištěm projektu **AutoTruck** – pod gescí společnosti Götting KG společně s dalšími partnery z průmyslu a Fraunhoferovým institutem IVI – je vývoj takových technologií, jako je vysoce přesná lokalizace a navigace, bezpečné předcházení kolizím, komunikace mezi vozidly a infrastrukturou (car to infrastructure communication), plánování manévrování s vozem v reálném čase a samostatné dokování pro poloautomatický kooperativní provoz užitkových vozidel ve vhodných zónách automatizace; cíl projektu lze dobře demonstrovat na logistickém centru, sousedícím s obslužnými komunikacemi.



Obr. 6 Plně automatický provoz elektrického nákladního vozidla v zónách automatizace

Plně automatický provoz užitkových vozidel uvnitř logistických center a vozoven umožňuje účinnou a bezpečnou překládku zboží. Mimo zóny automatizace řídí elektrické nákladní vozidlo nadále řidič. Proto mají být navržena pouze řešení, při nichž zůstane zachována homologace vozidla pro provoz na veřejných pozemních komunikacích.

Jedná se o 18tunový dieselový nákladní vůz, který firma ORTEN Electric Trucks přestavěla na elektropohon. Oficiální prezentace vozidla se konala 25. dubna 2018 v Bernkastel-Kues.



Obr. 7 Vozidlo Auto Truck

S těmito rámcovými podmínkami se naše cíle výrazně vymykají současnému stavu techniky, který se v současné době stále ještě vyznačuje zvláštními vozidly s extrémně nízkou rychlostí jízdy (6 km/h), která nejsou schválena pro provoz na veřejných komunikacích.

Tento tříletý výzkumný záměr bude do podzimu 2019 podporován z fondu Spolkového ministerstva hospodářství a energetiky (BMWí) v rámci odborného programu „Nové technologie vozidel a systémů“.

Literatura

- [1] KLINGNER, M. (2006): Mehr Kapazität und Effizienz im ÖV (*Větší kapacita a účinnost ve veřejné dopravě*). Uveřejněno v: *Mobilität*. Odborný časopis a speciální publikace pro oblast dopravy, komunikace, životního prostředí, energií, č.: I-II-VI, str. 30 – 31.
- [2] KLINGNER, M., WIEL, M., BARTHOLOMÄUS, R., JONAS, K. (2005): AutoTram – zkušební vozidlo nové generace intermediárních trakčních systémů. 20. ročník konference Verkehrswissenschaftliche Tage (*Dny vědy o dopravě*) na téma „Doprava bez hranic v Evropě bez hranic“, 19. a 20. září 2005, Dresden.
- [3] FICHTL, H., SCHUBERT, J. (2012): Hochkapazitives Transportsystem für den Nahverkehr (*Dopravní systém s vysokou kapacitou pro městskou dopravu*). AutoTram®. Uveřejněno v: *Innovative Fahrzeugantriebe. Perspektiven in Markt und Technologien*. Konference Drážďany, 6. a 7. listopadu 2012, Düsseldorf, nakladatelství VDI-Verlag, zprávy VDI sv. 2183, str. 367 – 378.
- [4] KNOTE, T., SCHUBERT, J., WAGNER, S. (2013): AutoTram® ExtraGrand. Innovativer Technologieträger für den ÖPNV (*AutoTram® ExtraGrand. Nositel inovačních technologií pro městskou a hromadnou dopravu*) Uveřejněno v: *Elektrische Bahnen (Elektrické dráhy)*, ročník 111, č. 5, str. 198 – 302.
- [5] SCHUBERT, J. (2013): Umweltfreundlich und flexibel. Die AutoTram® Extra Grand. (*Ekologicky a flexibilně. AutoTram® Extra Grand.*) Uveřejněno v: *Nahverkehrspraxis (Praxe místní dopravy)*, ročník 61, č. 1/2, str. 17 – 18.
- [6] BEIMS, M. (2017): EcoTrain. Der vorausschauende Hybridtriebwagen für die Erzgebirgsbahn. (*EcoTrain. Perspektivní motorový vůz pro Erzgebirgsbahn*) Uveřejněno v rámci: 15. mezinárodní konference o kolejových vozidlech „Rad/Schiene“, 1. až 3. března 2017, Drážďany, Hamburg, Eurailpress, str. 73 – 75.
- [7] BEIMS, M. (2017): Methode zur prädikativen Speicherführung von Hybridfahrzeugen. Das Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI entwickelt ein Energie-Effizienz-Modul (EEM) im Rahmen des Forschungsprojekts EcoTrain. (*Metody prediktivní akumulace u hybridních vozidel. Fraunhoferův institut dopravních a infrastrukturních systémů IVI vyvíjí v rámci výzkumného projektu EcoTrain energeticky účinný modul.*) Uveřejněno v: *Der Eisenbahningenieur (Železniční inženýr)*, ročník 115, č. 5, str. 93 – 96.
- [8] FICHTL, H., BEIMS, M., SÖREN, C., WERNER, C. (2016): EcoTrain. Der neue Hybridtriebwagen der Erzgebirgsbahn. (*EcoTrain. Nový hybridní motorový vůz společnosti Erzgebirgsbahn*). Uveřejněno v: *Moderne Schienenfahrzeuge (Moderní kolejová vozidla)*. 43. konference, Technická univerzita Graz, 3. až 6. dubna 2016. Speciální číslo sborníku konference, Berlín, Georg Siemens Verl., str. 73 – 79.

- [9] BÜCHNER, S., KLAUSNER, S. (2015): Vollelektrischer Bus-Linienbetrieb nach dem Docking-Prinzip. (*Plně elektrický linkový provoz autobusů s využitím dokovacího principu.*) Uveřejněno v: Elektrische Bahnen (*Elektrické dráhy*), ročník 113, č. 1, str. 44 – 53.
- [10] KLAUSNER, S. (2016): Vom Diesel- zum Batteriebus. Aber wie? Teil 1: Motivation. Pilotprojekt „EDDA-BUS“. (*Od dieselového autobusu k bateriovému. Ale jak? 1. část: Motivace. Pilotní projekt „EDDA-BUS“*) Uveřejněno v: Verkehr und Technik (*Doprava a technika*), ročník 69, č. 4, str. 122 – 124.
- [11] KLAUSNER, S. (2016): Vom Diesel- zum Batteriebus. Aber wie? Teil 2: Pilotprojekt „EDDA-BUS“. Kostenanalyse für eine mitteleuropäische Innenstadt-Standardbuslinie. (*Od dieselového autobusu k bateriovému. Ale jak? 2. část: Pilotní projekt „EDDA-BUS“*) Uveřejněno v: Verkehr und Technik (*Doprava a technika*) 2016, ročník 69, č. 5, str. 157 – 160.

PROJEKT CYKLISTICKÉ MĚSTO, AUGSBURG NA CESTĚ K CYKLISTICKY PŘÍVĚTIVÉ OBCI – PODPORA CYKLODOPRAVY Z HLEDISKA DOPRAVNÍHO PLÁNOVÁNÍ, ROZVOJE MĚSTA A KOMUNIKACE

Thomas Hertha⁵

Cyklodoprava jako projekt dopravního plánování a rozvoje města

Augsburg si buduje kondici pro budoucnost. Zvláštní důraz je při tom kladen na téma mobility: města zítřka se vyznačují inteligentně propojenou, ekologickou a multimodulární nabídkou mobility. K tomu patří zejména rozsáhlá nabídka pro cyklisty. Kolo si lze zvolit jako dopravní prostředek na mnoha každodenních cestách. Augsburg má pro cyklodopravu topograficky příznivé poměry, mnohé cíle jsou dosažitelné v okruhu několika málo kilometrů. Kolo lze využít při každodenní cestě do práce, při cestě na každodenní nákup, při cestě do školky nebo do školy a samozřejmě také ve volném čase.

Usnesení o projektu Cyklistické město z roku 2012 formulovalo rozsáhlé cíle pro podporu cyklodopravy a pro zvýšení podílu cyklodopravy na dopravních výkonech (modal split). Pro dosažení těchto cílů se od té doby pracuje na značném rozšíření plánování nabídek pro cyklodopravu. V rámci dopravního průzkumu Technické univerzity v Drážďanech „Mobilita ve městech – systém reprezentativních dopravních anket“ z roku 2013 byl pro místní dopravu města Augsburg vypočten podíl cyklodopravy na dopravních výkonech 17 %. Tato hodnota je výrazně vyšší než celoněmecký i bavorský průměr. V rámci města však také současně tvoří jízdy na vzdálenost kratší než 6 km cca 36 % všech jízd osobním automobilem. Tyto jízdy jsou vysloveně velmi vhodné pro absolvování na kole.

Augsburg se nestane vbrzku městem, kde se všichni pohybují už jen na kole. Díky dobré nabídce by však měli všichni mít možnost si pro dosažení svého cíle vybrat mezi kolem, veřejnou dopravou a vlastním nebo půjčeným motorovým vozidlem. Každý by měl mít možnost se svobodně rozhodnout, který dopravní prostředek použije – podle toho, co momentálně vyžaduje jeho osobní situace. Jízdní kolo by při tom mělo být „první volbou“. Vyhodnocení využívání dopravních prostředků podle vzdálenosti ukazuje, že cyklodoprava má ještě velký potenciál. Tak například pro 41 % cest na vzdálenost 1 až 3 km se využívá osobního automobilu, a je to dráha, kterou lze pohodlně zvládnout na kole. Také ve třídě vzdáleností 3 až 5 km lze podíl cyklodopravy výrazně zvýšit, neboť centrum města je z většiny městských čtvrtí vzdáleno do 5 km.

Myšlenku projektu Cyklistické město poprvé formulovaly v roce 2011 ADFC (Veřejný německý klub cyklistů) a program Lokale Agenda 21. Město se této iniciativy chopilo a vy-

⁵ Dipl. Ing. (univ.) Thomas Hertha, Stadt Augsburg, Tiefbauamt, Annastraße 16, 86150 Augsburg; e-mail: thomas.hertha@augzburg.de.

pracovalo koncepci činnosti. Tento vývoj byl podpořen iniciativami a cíli Regionální koncepce na ochranu klimatu a založením pracovního sdružení cyklisticky přívětivých obcí Bavorska, do něhož bylo město Augsburg přijato jako zakládající člen. Pro lepší přijetí a dopady projektu Cyklistické město byl spuštěn intenzivní proces účasti občanů na tomto projektu a byla zřízena pracovní skupina tvořená zástupci správy, politiky a zájmových skupin. V této pracovní skupině se odsouhlasily cíle, nutné pracovní kroky a program činnosti, aby bylo možno připravit rozhodnutí v politických grémiích.

Účast občanů probíhala v roce 2014. Dotazník (papírový nebo prostřednictvím internetu) vyplnilo více než 2000 respondentů. Tento dotazník přinesl důležité poznámky k odhadu aktuální situace a k nutným opatřením.

V rámci workshopu se s občany diskutovalo o opatřeních a cílech. Tyto diskuse pokrývaly různé tematické okruhy tak, abychom vedle infrastruktury vzali probrali také opatření v oblasti informací, komunikace a servisu pro cyklo dopravu.

Potřebná opatření se rozpracovávají na základě čtyř pilířů podpory cyklo dopavy (infrastruktura, informace, komunikace a servis), jsou jim přidělovány priority a v příštích letech budou předloženy městské radě k rozhodnutí. V současné době existují k projektu Cyklistické město tři zásadní rozhodnutí. Základní rozhodnutí z roku 2012 o podpoře cyklo dopavy, schválení schématu sítě a schválení standardních požadavků, které má být základem budoucího projektování infrastruktury.

Podstatnou součástí základního rozhodnutí je například cíl dosáhnout 25% podílu cyklo dopavy na dopravních výkonech, přičemž k tomuto zvýšení podílu nemá dojít na úkor městské hromadné dopravy. Kromě toho má také dojít k posílení úlohy kol jako každodenního dopravního prostředku a ke zvýšení bezpečnosti v dopravě.

Již v rozpracovaném generálním plánu rozvoje dopravy z roku 1998 je obsažen plán cyklistické sítě. V minulých letech už bylo vybudováno mnoho cyklostezek, avšak jsou zde ještě mezery na hlavních osách, které je třeba v nejbližší době odstranit. V průběhu rozhodování je třeba přiřadit potřebám cyklo dopavy vyšší prioritu, aniž by to však negativně ovlivnilo potřeby pěší dopravy. Z důvodu lepší viditelnosti na křižovatkách a vyústěních cest se má zakládat více ochranných nebo vyhrazených jízdních pruhů pro cyklisty.

Velké části stávající sítě cyklostezek byly vybudovány již před delší dobou, a tak i zde je třeba ve zvýšené míře provádět údržbu, aby bylo možno i v budoucnu zajistit bezpečnou a komfortní jízdu. Kromě toho se počítá s prověřováním toho, zda stávající zařízení pro cyklistickou dopravu ještě odpovídají dnešním požadavkům nebo zda je případně nutno provést úpravy. Vyšší prioritu bude mít zaplňování mezer v síti cyklostezek. Plán cyklistické sítě byl schválen v únoru 2015. Tato síť bude mít do budoucna hierarchickou strukturu a bude členěna podle směrnic pro integrované řešení sítí (RIN):



Obr. 1 Projekt Cyklistické město, výřez z plánu sítě

Hlavní cyklistická spojnice v rámci obce; IR III (tmavomodrá):

Spojení center městských částí s hlavním centrem a mezi sebou

Cyklistická spojnice v rámci obce; IR IV (světle modrá)

Propojení center městských částí s hlavním centrem středisek středního a menšího významu (*Mittel- und Grundzentren*), propojení městských částí/částí obce mezi sebou a propojení mezi obytnými územími a všemi důležitými cíli

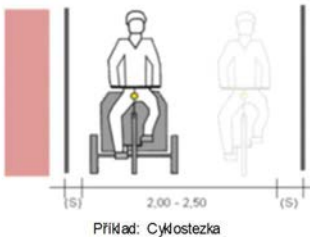
Nadregionální a komunální spojení k volnočasovým zařízením (zelená)

Zařízení pro cyklistickou dopravu byla vždy navrhována v souladu s vyhláškou o silniční dopravě v aktuálním znění a příslušnými správními předpisy, podle doporučení pro navrhování zařízení pro cyklistickou dopravu (ERA) a podle směrnic pro zakládání městských silnic (RASt) resp. předpisů a doporučení jim předcházejících.











U nových návrhů ze současné doby se autoři řídí doporučeními ERA 2010 a příručkou pro cyklistickou dopravu „Radlland Bayern“ (*Cyklistická země Bavorsko*).

Kromě toho město Augsburg stanovilo a schválilo pro budoucí zařízení pro cyklistickou dopravu u cyklistických spojníc uvnitř města standardní prvky, jejichž šířka překračuje požadavky, stanovené normami.


Cílem je vzít v úvahu i budoucí vývoj, např. rozdílné rychlosti cyklistů, širší nákladní kola, vyšší rychlosti v důsledku elektromobility.



Příklad: Cyklostezka

													
			jednostranná obousměrná cyklostezka	cyklostezka a oddělená stezka pro chodce a pro cyklisty	společná stezka pro chodce a pro cyklisty	jízdní pruh pro cyklisty	ochranný pruh pro cyklisty	ekologické jízdní pruhy (kombinované pruhy)	silnice pro cyklisty	Mischverkehr	smíšený provoz při rychlosti 50 km/h	smíšený provoz zóny 30	jiné cesty
IR II	rychlá cyklistická spojnice v rámci obce	standard. požadavek	≥ 4,00	≥ 3,00	-	≥ 3,00	≥ 4,50*	≥ 4,00	-	-	-	≥ 4,00	
		požadavek normy	≥ 3,00	≥ 2,50	-	≥ 2,30	≥ 1,50 ≤ 3,25*	≥ 3,00	-	-	-	≥ 3,00	
IR III	hlavní cyklistická spojnice v rámci obce	standard. požadavek	≥ 3,70 ⁽¹⁾	≥ 2,50	-	≥ 2,50	≥ 4,50*	≥ 3,70	-	-	-	≥ 4,50	
		požadavek normy	≥ 3,00 ⁽¹⁾	≥ 2,30	-	≥ 2,30	≥ 1,50 ≤ 3,25*	≥ 3,00	-	-	-	≥ 3,00	
IR IV	cyklistická spojnice v rámci obce	standard. požadavek	≥ 3,00 ⁽¹⁾	≥ 2,30	-	≥ 2,30	≥ 1,50	≥ 4,50*	≥ 3,70	≥ 5,50	≥ 4,50	≥ 3,00	
		požadavek normy	-	≥ 2,00	-	≥ 1,85	≥ 1,40	≤ 3,25*	≥ 3,00	≥ 5,00	≥ 3,00	-	
IR V	cyklistické napojení v rámci obce	standard. požadavek	≥ 3,00 ⁽¹⁾	≥ 2,00	≥ 4,00	≥ 1,85	≥ 1,50	≥ 4,50*	≥ 3,70	≥ 5,50	≥ 4,50	≥ 3,00	
		požadavek normy	≥ 2,50	≥ 1,60	≥ 3,00	-	≥ 1,40	≤ 3,25*	≥ 3,00	≥ 5,00	≥ 3,00	-	
ERA	všeobecné požadavky	šířka podle normy	≥ 3,00	≥ 2,00	≥ 2,50	≥ 1,85	≥ 1,50	≥ 4,50	RASt	RASt	RASt	RASt	
		minimální šířka	≥ 2,50	≥ 1,60	-	-	≥ 1,25	≤ 3,25	-	-	-	-	

Poznámky:
 veškeré údaje v metrech [m]
 veškeré šířky s připočtením bezpečnostních vzdáleností
 (1) pouze jako samostatná cesta
 * u zastávek min. 5,00 m

 v klasifikované síti je třeba se tomuto řešení zásadně vyhnout

Obr. 2 Projekt Cyklistické město – standardní požadavky na zařízení města Augsburg pro cyklistickou dopravu

V Augsburgu je v současné době cca 192 km jednosměrných a 43 km obousměrných cyklostezek. Navíc je na 12 km chodníků povolen vjezd cyklistů. Kromě toho je zde 26 km vyhrazených a 9 km ochranných jízdních pruhů pro cyklisty.

V intravilánu jsou pro cyklistickou dopravu otevřeny různé jednosměrné ulice. V rámci projektu Cyklistické město bylo plošně prověřeno 56 jednosměrných ulic, 32 z nich bylo schváleno pro cyklistický provoz a byla realizována příslušná opatření.

Vedle rozšiřování infrastruktury patří k podstatným součástem a cílům projektu Cyklistické město také prvky z oblasti informací a servisu. Již 15 let funguje v Augsburgu plošný systém dopravního značení a orientačních tabulí vypracovaný podle zásad FGSV (Výzkumná společnost pro silniční provoz a dopravu), který pokrývá centrum města, městské části a důležité cíle. Systém dopravního značení se upravuje podle aktuálního vývoje. Augsburg je začleněn do meziměstské cyklistické sítě. Kromě toho vedou městem Augsburg regionální (turistické) cyklotrasy.

Z důvodu realizovaných, ale i plánovaných velkých stavebních akcí v intravilánu zřídilo město vlastní stavební management, který má jednotlivé stavby koordinovat a mít na zřeteli potřeby všech účastníků provozu. Tento stavební management je součástí úřadu pro inženýrské stavby v oddělení dopravního plánování, takže jeho kompetence spadají do stejného oddělení jako koordinace úloh cyklistické dopravy. Větší pozornost v souvislosti s pohybem cyklistů v místech stavenišť se podařilo vzbudit i u příslušného úřadu silničního provozu. Naším projektantům byla rozeslána příručka AGFK Bayern (Pracovní sdružení cyklisticky přívětivých obcí Bavorska) o vedení cyklistické dopravy a upozornili jsme na to, že očekáváme její závazné používání.

Komunikace – podpora cyklostezek má u veřejnosti ohlas!

Město Augsburg nově přepracovalo svou nabídku na internetu. Na téma cyklistické dopravy byla zřízena zvláštní podstránka www.augsburg.de/radverkehr. Při novém zpracování internetové nabídky jsme již staré informace nepřevzali. Všechny údaje, týkající se cyklistické dopravy, byly aktualizovány a neustále je rozšiřujeme. Prostřednictvím této internetové stránky informuje město Augsburg také o aktuálním stavu a postupu prací u projektu Cyklistické město.



Obr. 3 Logo projektu Cyklistické město

Cyklistické město jako součást projektu Augsburg City je součástí nabízených informací od června 2015. Na adrese www.projekt-augsburg-city.de jsou sdruženy informace, týkající se cyklistické dopravy a nabízí se zde také diskusní platforma. Kromě toho jsou zde obsaženy kontaktní údaje. Také je zde prezentována nabídka pro cyklisty v Augsburgu, např. Bikekitchen, rikša, půjčovna nákladních kol atd. Pro informování o projektu Cyklistické město využíváme kromě tiskových sdělení a zpráv zejména také vlastní média. V časopise pro občany Augsburg Direkt, který vychází každé 2 měsíce, je pravidelně obsaženo i téma Cyklistické město. Prostřednictvím zpravodaje „Newsletter zur Fahrradstadt“, který vychází od května 2016, informujeme rostoucí počet zájemců o aktuálních akcích.

Město Augsburg získalo v letech 2014 a 2016 v anketě ADFC, zabývající se cyklistickou přívětivostí měst, 2. místo v kategorii „Města rozvíjející cyklo dopravu“. Kromě toho bylo v říjnu 2015 vyznamenáno Bavorským státním ministerstvem vnitra, stavebnictví a dopravy jako zakládající člen Pracovního sdružení cyklisticky přívětivých obcí v Bavorsku titulem „Cyklisticky přívětivé město v Bavorsku“. Město je na toto vyznamenání hrdé, neboť potvrzuje, že jsme na cestě k Cyklistickému městu. Toto vyznamenání nás pobízí, abychom pokračovali v začaté cestě za dosažením ambiciózních cílů, které jsme si stanovili.

Vyznamenání má platnost sedm let a je také důležitým signálem pro politickou reprezentaci, aby i nadále podporovala rozvoj cyklistické dopravy a především také dala k dispozici nutné finanční prostředky. I když nás realizace velkých projektů z oblasti infrastruktury teprve čeká, je téma podpory cyklistické dopravy ve vědomí augsburgských občanů přesto usazeno.

To je také malý úspěch a potvrzení toho, že zahájená opatření se ubírají správným směrem. Podpora cyklostezek má u veřejnosti ohlas!

Servis pro cyklistickou dopravu – cyklistická stanice u hlavního nádraží

Dalším důležitým pilířem pro podporu cyklistické dopravy je servis pro cyklisty.

Situace, pokud jde o odkládání kol v okolí augsburgského hlavního nádraží, je již mnoho let napjatá. Přechodné zlepšení přineslo otevření první cyklistické stanice s 360 místy pro kola v nákupním centru Bohus-Center v roce 2007. Byla to první plnohodnotná cyklistická stanice v Bavorsku s bezpečným, střeženým odkládáním kol a opravou.

S rostoucím počtem osob dojíždějících do zaměstnání a s přáním používat více kol při dopravě na hlavní nádraží v rámci města se také dále zvyšuje potřeba kvalitních zařízení na odkládání kol. Porovnáním sčítání z let 2005 a 2013 byl zjištěn nárůst odstavených kol o 342. Celkem v okolí hlavního nádraží (východní strana) v současné době parkuje cca 1300 kol. Cyklistické stanice představují pro uživatele kvalitní nabídku, neboť nabízejí bezpečné a chráněné parkování a rozšířený servis. Ve stávající cyklistické stanici v obchodním centru Bohus-Center již nejsou k dispozici žádná místa a čekací listina byla už také uzavřena.

Při přestavbě a snaze o nové zaměření bývalého střediska Fuggerstadtcenter, nyní Helio-Center se naskytla možnost vybudovat v suterénu další cyklistickou stanici v blízkosti hlavního nádraží s přímým napojením z Pferseerského podchodu. Fuggerstadtcenter převzal v roce 2014 nový vlastník, který středisko rekonstruuje a připravuje na nové využití. Od srpna 2014 se vedla jednání o uzavření nájemní smlouvy na cyklistickou stanici v suterénu. V březnu 2016 se nájemní smlouvu podařilo podepsat.

V září 2016 zahájil pronajímatel odpovídající rekonstrukci. Její podstatnou součástí byla vestavba nových příček v suterénu, vestavba technické místnosti a toalet, izolační a malířské práce a instalace odvětrávacího zařízení. Dokončovací práce, prováděné městem, začaly v březnu 2017. Patřila k nim montáž dveří upravených v souladu se statickými požadavky, montáž stojanů na kola, montáž osvětlení, videokamer a přístupového systému. 24. 7. 2017 zahájil provoz cyklistické stanice oficiálně primátor Dr. Gribl.

V nové cyklistické stanici lze ve dvouposchodových parkovacích zařízeních bezpečně odstavit 506 kol. Navíc jsou tam zvláštní místa pro zaparkování nákladních kol, uzamykatelné přihrádky s možností nabíjení akumulátorů elektrokol, vzduchový kompresor a malá stanice, u které si každý majitel kola může sám provést drobné opravy. Kromě toho nabízí pobočka cyklistické stanice v Halderstraße odbornou opravu. Funkční řešení bylo převzato ze stávající cyklistické stanice ve středisku Bohus-Center.



Obr. 4 Cyklistická stanice II ve středisku Helio Center Augsburg



Obr. 5 Cyklistická stanice II ve středisku Helio Center Augsburg

Přístup do cyklistické stanice mají pouze přihlášení zákazníci s měsíčními nebo ročními kartami; čipovou kartou mohou otevřít vstupní dveře a zaparkovat kolo. Parkovací zařízení je mimo to sledováno videokamerou.

Další stanoviště pro třetí cyklistickou stanici u nového západního vstupu do hlavního nádraží z náměstí Sebastian-Buchegger-Platz má být předběžně otevřeno v roce 2023.

Závěrem je třeba říci, že podobný projekt jako Cyklistické město klade vysoké nároky na všechny zúčastněné. V Augsburgu se v minulých letech již leccos udělalo jak ve velkém (rozšíření infrastruktury) tak v malém (servis, komunikace). Rostoucí akceptace u občanů se projevuje i v nárůstu účasti na cyklistických nocích (Radlnacht) v roce 2016 a 2017, počet účastníků stoupl z 3 500 na více než 6 000.

I přes dosažený pokrok je neustále třeba nové orientace a úprav plánování tak, abychom posílili mobilitu slučitelnou se životem ve městě a nezatěžující životní prostředí, a aby naše město bylo pro cyklisty atraktivní a k nim přívětivé.

VEŘEJNÁ PŘÍMĚSTSKÁ DOPRAVA VE TŘECH MĚSTECH SAALFELD, RUDOLSTADT, BAD BLANKENBURG V OHYBU ŘEKY SAALY

Jens Kollatzsch⁶

Rudolstadt a trojúhelník měst v ohybu řeky Saaly

Stěžejními úkoly pro plánování měst jsou v současné době vedle rozvoje jednotlivých území, modernizace a změny využití čtvrtí zejména obnova dopravních zařízení a infrastruktury. Omezené zdroje a problémy při realizaci celoměstských plánů nutí města k tomu, aby pro další rozvoj své infrastruktury využívala projekty meziměstského významu, například výstavbu nové federální silnice. V současné době představuje urbanistická a dopravní integrace nástupních a přestupních míst veřejné městské a příměstské dopravy a náležitá rekonstrukce městských ulic důležité úkoly komunálního plánování a rozvoje.

Rudolstadt je středně velké město s 22 704 obyvateli (stav k 31. 12. 2016) v okrese Saalfeld-Rudolstadt ve východním Durynsku. Podle plánu rozvoje Durynska do roku 2025 bude Rudolstadt tvořit společně se sousedními městy Saalfeld (24 991 obyvatel) a Bad Blankenburg (6 666 obyvatel) středně velké centrum (*Mittelzentrum*) s dílčími funkcemi velkého centra (*Oberzentrum*), které už od roku 1997 spolupracuje ve svazku měst „Städtedreieck am Saalebogen“ (*Trojúhelník měst v ohybu řeky Saaly*). To, že toto centrum bude vykazováno jako dílčí, má důvody související se sídelní strukturou, s funkčním a dopravním provázáním. Centrum je zároveň nástrojem plánování s cílem rozšířit kooperaci mezi obcemi, která zahrnuje vzájemnou informovanost, společné vypracování koncepcí (regionální koncepce maloobchodu) i společné zakládání subjektů (podpora ekonomiky).

Příměstská doprava organizovaná pod názvem „Städtedreieck mobil“ (*Mobilní trojúhelník měst*) je konkrétní oblastí mezikomunální spolupráce a dokládá stupeň propojení těchto tří měst. Na příkladech z oblasti plánování je zřejmé, jak existující krajinné poměry (údolí řek Saale a Schwarza) podporují dopravní a sídelní struktury (lineární město) a usnadňují integrovanou příměstskou dopravu.

Pro dopravně geografickou situaci města Rudolstadt i celého trojúhelníku měst je charakteristická poloha vzdálená od dálnice (vzdálenost od A4 (35 km), A9 (40 km) a A71 (25 km)) i od sousedních velkých center (Erfurt (40 km), Jena (30 km)). Trojúhelník měst patří spolu s několika obcemi v tomto zájmovém území k ekonomicky nejsilnějším regionům Durynska.

Tato tři města zaznamenala od roku 1990 výrazný pokles počtu obyvatel. V období 2015 až 2035 ztratí podle 1. regionalizovaného sčítání obyvatel v Durynsku odhadem dalších 13, resp. 11,4 % obyvatel a zmenší se na 21 633, resp. 19 775 obyvatel.⁷

⁶ Dipl. Ing. Jens Kollatzsch / Stadtverwaltung Rudolstadt, Fachdienst Stadtplanung und Stadtentwicklung / Markt 7, 07407 Rudolstadt; e-mai: planung@rudolstadt.de.

⁷ Durynský zemský statistický úřad (zdroj: <https://statistik.thueringen.de> [stav ze dne 17. 4. 2018]).

Vedle proměny demografické struktury jsou dalšími oblastmi budoucí činnosti přestavba města, ochrana proti klimatu, transformace energetiky a inkluze. Tato témata přinášejí autorům územních plánů obcí a projektantům dopravních staveb nové úkoly, požadavek na integraci, resp. propojení jednotlivých oborů plánování, a na odvození klíčových projektů rozvoje města, odpovídajících danému cíli.

Od obecné koncepce dopravy k plánování zaměřenému na konkrétní projekt

Obecné územní plány a plánování dopravy v Rudolstadt

Durynská města byla počátkem 90. let 20. století v neuspokojivé dopravní situaci. Dopravní zařízení nedokázala uspokojit nároky, které vyplynuly z nárůstu mobility. Kromě potřeby zcela nového uspořádání městských funkcí a infrastruktury (přednostně v oblasti meziměstské silniční dopravy) zde byla výrazná potřeba rekonstrukce městských ulic.

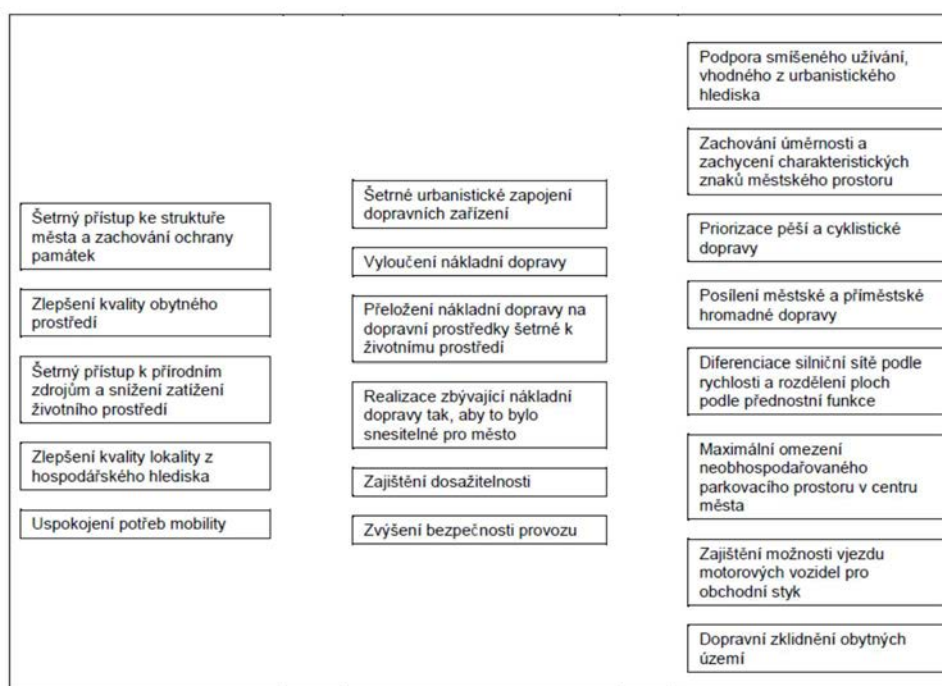
V roce 1992 bylo v Rudolstadt sestaveno pořadí stavebního využití v celém městě. Souběžně s tím vypracovala projektová kancelář Retzko + Topp v roce 1994 generální dopravní koncepci, která se zabývala všemi druhy a poskytovateli dopravy, doporučeními v souvislosti s rozvojem města a modernizací jeho staveb. Z lineární struktury města Rudolstadt vyplynuly závislosti mezi cíli plánování, zaměřenými na přeložení meziměstských silničních tras z intravilánu, na nové uspořádání městských čtvrtí a posílení jejich funkcí. K základním transformacím však z různých důvodů nedošlo a uvnitř města existují ještě dnes velké ladem ležící plochy a čtvrti, kde stavby stále ještě čekají na modernizaci.

Obr. 1 představuje cíle rozvoje městské dopravy, uvedené v generální koncepci dopravy. Tyto cíle platí dodnes a pouze se rozšiřují s ohledem na kvalitativní aspekty podpory nemotorové dopravy (např. bezbariérovost). Tato generální koncepce dopravy nebyla průběžně aktualizována. Místo toho se realizovaly dílčí projekty, např. úprava struktury linek a zastávek pro autobusovou dopravu v souvislosti s konverzí vojenských nemovitostí.

Nové stavby a projekty rozšiřování silnic, realizované v minulých letech, zbavily přetížení některé ovlivňující body (například obchvaty městských částí Schwarz, Eichfeld a Schaala), zjednodušily přepravní proudy a redukovaly imise, způsobené dopravou.

Také souhrnné meziměstské a mezioborové plánování obsahuje styčné body pro rozvoj dopravy. Plán rozvoje Durynska do roku 2025 a regionální plán pro východní Durynsko z roku 2012 uvádějí nadregionální silniční spojení a železniční tratě vedoucí údolím řeky Saaly a směrem k velkým centrům Erfurt a Gera, jejichž spojovací kvalita se má zlepšit pomocí nové výstavby a rozšiřování. Patří k nim silniční spojení (např. trojúhelník měst – A4 – Jena a trojúhelník měst – Pößneck – A9).

V oblasti železniční sítě jsou jmenovány rozšíření evropsky významných železničních spojení, zřizování přestupních uzlů, resp. překladišť mezi železnicí a autobusovou i nákladní dopravou a lepší napojení kolejové příměstské dopravy na železniční uzel ICE, jehož provoz byl v prosinci 2017 zahájen v Erfurtu.



Obr. 1 Cíle generální koncepce dopravy 1994 (zdroj: Retzko + Topp 1994, str. 10)

Základy plánování dopravních staveb ve městě Rudolstadt

Rudolstadt jako obec na úrovni okresního města má ve své kompetenci výstavbu obecních silnic a cest, pomocných zařízení u okresních, zemských a federálních silnic a staveb pro městskou a příměstskou dopravu (nástupní místa, přestupové uzly). Poskytuje součinnost při plánování a realizaci regionálních a nadregionálních silnic.

Stavební záměry, týkající se plánování a výstavby nových silnic a železničních tratí do roku 2030, jsou obsaženy ve Spolkovém plánu dopravních cest (BVWP) 2016. Pro město Rudolstadt jsou předmětem BVWP výstavba východního napojení ve směru na Jenu (B88), zřízení jižního obchvatu městské části Schwarz (B88) a čtyřproudové rozšíření silnice B85 mezi městy Saalfeld a Rudolstadt. V programu dalšího rozvoje Svobodného státu Durynsko jsou obsaženy stavby s cílem rozšíření severního průtahu Rudolstadtu po silnici B85 a východního průtahu po B88, které byly zahájeny v dubnu 2018 žádostí o územní rozhodnutí, a v návaznosti na to uzavření proluky v oblasti trasy Am Saaldamm, vedoucí souběžně se železnicí.

Město je zapojeno do vypracování jízdních řádů pro městskou a příměstskou autobusovou i kolejovou dopravu. Provoz autobusové dopravy organizují okresy, samostatná v okresech nezačleněná města, resp. sdružení takových měst, nebo regionální dopravní svazy. Úkoly města se omezují zejména na investice do zařízení v místech přistupování cestujících a do propojovacích uzlů. Tyto stavby si projektují města ve vlastní kompetenci a jsou realizovány částečně s dotacemi z veřejných prostředků.

Plánovací nástroje města se stanovisky k dopravě

V průběhu přestavby města, která probíhá od roku 2000, byly vytvořeny základy plánování pro demontáž nájemních bytů a nové uspořádání ploch po demolici. V této souvislosti zrušil územní plán z roku 2006 přiřazení stavebních ploch a informativně jsou v něm zahrnuty plánovací představy pro nové uspořádání silniční dopravy. Vedle přípravného územního plánu na úrovni obce jsou od roku 2000 stěžejními body činnosti obecní regulační plány. Závazné územní plány na úrovni obce se použily při novém uspořádání, napojení a revitalizaci území, určených pro zástavbu (obytná území a průmyslové zóny), zatímco pružnější nástroj rámcového plánu byl použit např. při přestavbě obytného velkosídlíště Volkstedt-West.

Jestliže v prvních letech nového tisíciletí v Rudolstadtů převažovaly odborné koncepce plánování dílčích prostorů, v posledních letech získalo v plánovací praxi na významu integrované plánování celého města nebo dílčích prostorů. Rudolstadt pracuje od roku 2014 na integrované koncepci rozvoje města (ISEK). Tato koncepce byla zahájena jako interní záležitost městské správy. V roce 2017 dostala jedna projektová kancelář za úkol vypracovat pro Rudolstadt ISEK do roku 2030. V této koncepci jsou obsaženy mimo jiné tyto hlavní úkoly rozvoje města a dopravy:

- Vnitřní rozvoj a opětovné využití brownfieldů
- Aktualizace rámcových plánů a přestavby města
- Nové uspořádání dopravy uvnitř města s ohledem na zájmy nemotorizované a městské hromadné dopravy
- Zklidnění dopravy, obhospodařování parkovacích prostor a zajištění bezbariérovosti
- Podpora městské hromadné dopravy (zvýšení hodnoty nástupních míst, zlepšení vybavení a propojení) (KEM 2018).

V dubnu 2018 byl zahájen proces schvalování plánu na rozšíření průtahů městem – silnice B85 v severní části města a silnice B88 ve východní části. Tento záměr přinese výrazné zlepšení cyklistické a pěší dopravy na různých územích města a povede ke snížení emisí z dopravy v některých čtvrtích. Stavba těchto silnic ovlivní infrastrukturu města i městskou hromadnou dopravu. Dojde k prostorovému oddělení tranzitní dopravy od zdrojové a cílové dopravy. To bude mít za následek posunutí zastávek na méně frekventované úseky silnice a vytvoření průběžných tras pro cyklistickou a pěší dopravu mezi centrem a okrajovými územími města.

Projektování dopravních staveb a městská a příměstská hromadná doprava

Koordinace dopravních projektů v rámci svazku měst spočívá v zastupování společných zájmů při plánování federálních silnic a nadregionálního napojení na železniční uzel ICE. V této souvislosti jsou například v regionální koncepci rozvoje svazku měst z roku 1997, resp. v jeho aktualizaci z roku 2002 označeny hlavní body pro rozvoj federálních silnic.

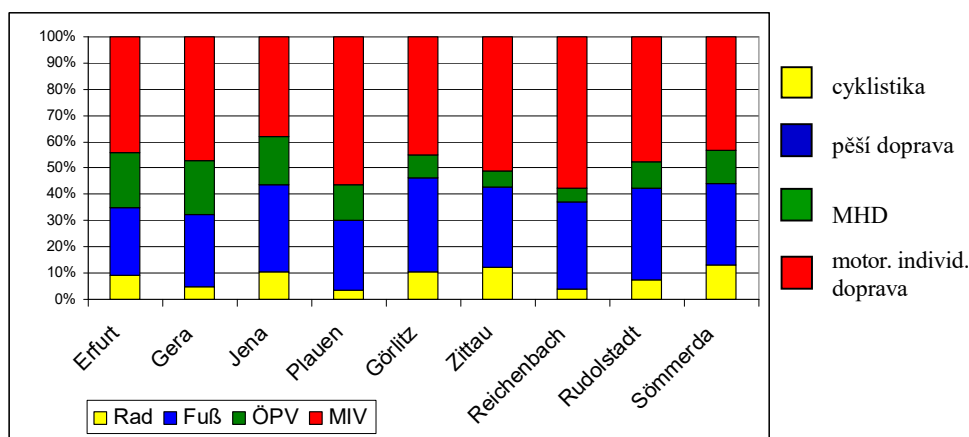
Rudolstadt má od roku 2007 analýzu celkového rozvoje dopravy, která obsahuje koncepční údaje o stavebních záměrech v oblasti úprav a budování nových silnic na území města. V dopravním průzkumu na silnicích B85/B88 v Rudolstadtů byla vyobrazena na základě dopravního modelu s jemným členěním, obsahujícího celkem 137 dopravních obvodů, stá-

vající a plánovaná struktura silniční dopravy a dopravní poptávka vyplývající z velikosti a prostorového rozložení obyvatelstva a různých druhů využití komunikací. Tato koncepce byla upravena podle prognostického modelu pro Durynsko do roku 2025 a obsahuje posouzení plánovaných změn v silniční síti, pokud jde o účinky a kapacitu (Doprava 2000, 2007). Na základě tohoto dopravního průzkumu byl schválen výše uvedený plán severního a východního průtahu městem Rudolstadt.

Na doplnění město vypracovalo dopravní koncepce pro jednotlivé sektory a dílčí prostory. K nim patří koncepce cyklistické dopravy z roku 2010, koncepce zklidnění dopravy a parkovacích prostorů v centru města z roku 2015 a plány na snížení hlučnosti z let 2008 a 2013. V plánu na snížení hlučnosti, u něhož město Rudolstadt v roce 2018 zpracovává již třetí stupeň, lze najít tyto cíle a žádoucí opatření z oblasti plánování dopravy ve městě:

- podpora ekologické dopravy (ecomobility)
- vymezení prostoru pro nákladní dopravu
- management parkovacích prostor
- zpomalení nákladní dopravy a sdružování jejích tras, zlepšení její plynulosti
- přesunutí proudů nákladní dopravy
- stavby v uličním prostoru a ochrana před hlukem ze staveb
- opatření související s územním plánováním na úrovni obce (Město Rudolstadt 2017, str. 32 a násl.).

Jedním z cílů dopravního plánování je posun podílu dopravních výkonů ve prospěch nemotorové dopravy. Jako výhoda působí v Rudolstadtu malé vzdálenosti a přírodní danosti, především v městských částech Cumbach, Rudolstadt, Volkstedt a Schwarza. Vedle sdružení tras městské hromadné dopravy zde vybudováním cyklistických a pěších tras o dostatečné kapacitě lze dosáhnout zvýšení podílu této dopravy. Tuto v porovnání s ostatními východoněmeckými městy dobrou výchozí pozici ozřejmuje *obr. 2*.



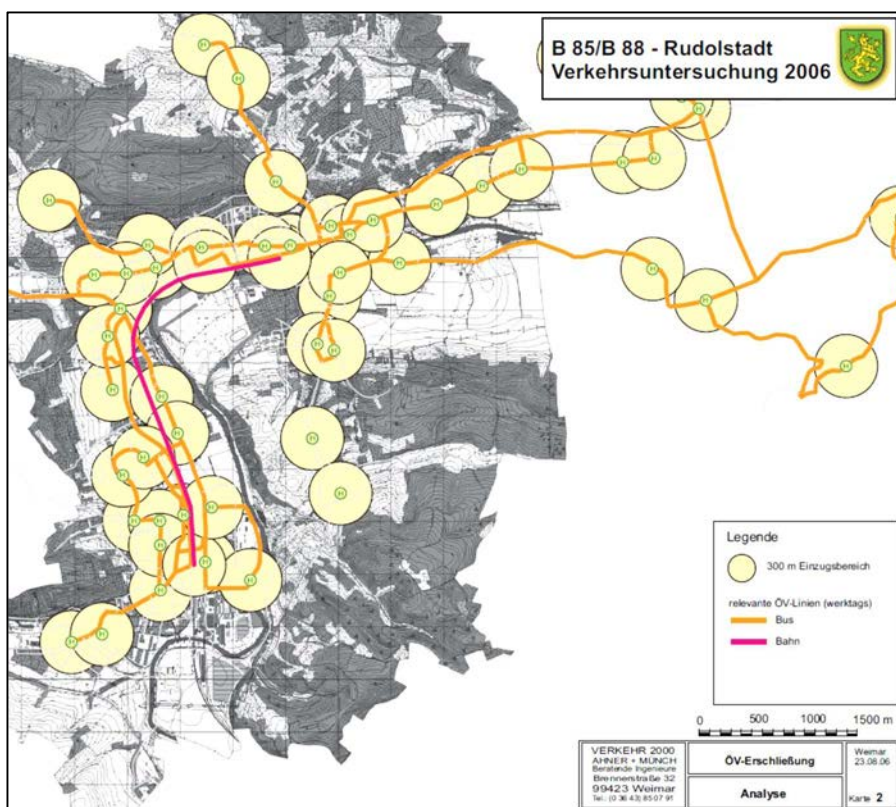
Obr. 2 Porovnání dělby přepravní práce v různých východoněmeckých městech (zdroj: Doprava 2000)

Popsaná příznivá situace pro nemotorizovanou dopravu má negativní vliv na využívání městské hromadné dopravy, neboť mnohé cesty lze vyřídít na kole, resp. pěšky.

Struktura městské a příměstské dopravy a její zřizovatelé v „trojúhelníku měst v ohybu řeky Saaly“

Federální uspořádání Německa a zákonné předpisy stanoví v oblasti dopravního plánování a veřejné dopravy na krátké vzdálenosti různé úkoly a kompetence. Pokud jde o plánování a provoz dopravy na krátké vzdálenosti, funguje mezi svobodným státem Durynsko, nezačleněnými městy, okresy a obcemi dobrá spolupráce. Nositeli úkolů mohou být účelové svazy nebo dopravní sdružení, v nichž se sdružuje několik okresů. Veřejná městská a příměstská doprava je výsostnou úlohou okresů a nezačleněných měst. Potřebné dopravní výkony v oblasti kolejové příměstské dopravy stát objednává u společnosti Nahverkehrsverkehrs-gesellschaft (NVS) Thüringen mbH.

V Rudolstadtě je úkolem obou poskytovatelů městské a příměstské dopravy zajistit městskou, regionální a žakovskou dopravu a do sousedních velkých center zabezpečit spojení o dostatečné kapacitě.



Obr. 3 Struktura zastávek a dosažitelnost nástupních míst (zdroj: Doprava 2000, 2007)

Poskytovatelem městské hromadné dopravy v Rudolstadtu je společnost Kombus Verkehr GmbH. V oblasti kolejové příměstské dopravy zajišťují tuto úlohu různé železniční dopravci. Na území města Rudolstadt jezdí městské autobusy na čtyřech linkách a město je zapojeno do 16 regionálních linek. Městská doprava mezi centrem a městskými částmi Cumbach, Volkstedt a Schwarza-Nord jezdí v dopravních špičkách v desetiminutovém taktu. Stupeň dosažitelnosti veřejné dopravy a obslužný standard jsou na převážné části území města relativně vysoké. Obr. 3 znázorňuje síť linek a zastávek v tomto lineárním městě. Části města, které mají venkovský charakter, nejsou do městské hromadné dopravy zahrnuty. Jsou s územím města spojeny prostřednictvím regionálních linek, resp. zvláštních autobusových linek. Z důvodu velmi malého vytížení je zde četnost dopravní obsluhy minimální.

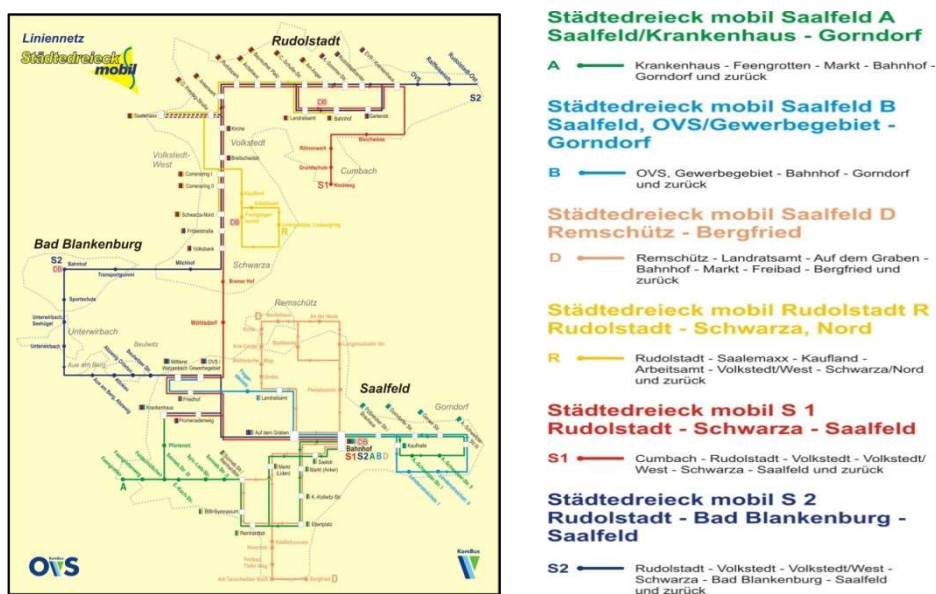
Důležitým cílem rozvoje v městské autobusové dopravě je snížení ztrátových časů během cestování a bezbariérová úprava zastávek. Toho se podařilo částečně dosáhnout změnou tras v městské části Rudolstadt-West, vybavením světelné signalizace prvky pro ovládání ze strany MHD a odstraněním úrovnového přejezdu do Cumbachu.

Pokud jde o příměstskou kolejovou dopravu, leží Rudolstadt na dvoukolejně elektrifikované odbočné trati Saaleck – Saalfeld (Saale). Železniční nákladní dopravu zajišťuje rekonstruovaná vlečka ze stanice Rudolstadt – Schwarza.

„Städtedreieck mobil“ – integrovaná příměstská doprava mezi městy Saalfeld, Bad Blankenburg a Rudolstadt, jezdící v pravidelných časových intervalech

Nabídka veřejné dopravy v trojúhelníku měst zahrnuje kombinaci městské a regionální dopravy. Jedná se celkem o šest linek městské hromadné dopravy (čtyři v Saalfeldu a dvě v Rudolstadtu), tři regionální linky mezi městy patřícími do svazku měst a 27 dalších regionálních linek, které zajíždějí do těchto měst a jsou rovněž integrovány do systému. Nabídka dopravy znázorněná na obr. 4 zahrnuje cca 100 zastávek ve třech městech a mezi nimi. Navíc je zde železniční spojení Rudolstadt – Saalfeld a Saalfeld – Bad Blankenburg, provozované převážně v hodinovém taktu.

V proudů, reagovalo úpravou linek, posuzuje projekt „Städtedreieck mobil“ dopravu v jednotlivých městech a regionech integrovaně. Na obslužném území o roce 2012 byla zavedena nová koncepce městské dopravy, která obsahuje výraznou změnu její organizace. Zatímco doposud se na jednotlivé strukturální změny (úřady, nemocnice, průmyslová zóna, nákupní centrum atd.), které měly za následek změnu v dopravní ploše cca 135 km² s cca 60 000 obyvateli, přepraví městská a příměstská hromadná doprava denně cca 10 000 cestujících. Integrovaný systém městské a příměstské dopravy byl zaveden s jednoduchým systémem cen, zahrnujícím tři tarifní pásma a dva stupně jízdného, doplněným novými nabídkami jízdenek (např. denní jízdenka, měsíční předplatné).



Obr. 4 Dopravní nabídka „Städtedreieck mobil“ (zdroj: Kombus Verkehr 2018)

Jednotná podoba autobusů a řešení nástupních míst přispívá ke zdůraznění svébytného charakteru zdejší dopravy a posiluje tak identifikaci obyvatel s regionální autobusovou dopravou. Pozitivním dopravně ekonomickým efektem byl nárůst počtu cestujících v období 2012 – 2018 o cca 20 %, i když toto území v té době zaznamenalo úbytek obyvatel i žáků.

Städtedreieck mobil není statickým systémem. Neustále se v něm provádějí úpravy za účelem přizpůsobení se změně rámcových podmínek. K nim patří úprava dob jízdy, rozšíření kapacity cestujících podle potřeb a doplnění turistických a rekreačních nabídek (autobus pro turisty, možnost přepravy kol). Další návrhy na rozvoj tohoto systému počítají s propojením s kolejovou příměstskou dopravou v železničních stanicích a s propojením autobusových linek v přestupních uzlech v Rudolstadtu a Bad Blankenburgu. Cílem těchto opatření je možnost nabídnout dlouhodobě konkurenceschopnou veřejnou dopravu, která odpovídá potřebám obyvatel, s použitím stejných, resp. nižších zdrojů. Kromě toho je snaha přizpůsobovat dopravu demografickému vývoji a plnit požadavky bezbariérovosti. Zákon o přepravě osob předepisuje v Německu povinnost dosáhnout do 1. 1. 2022 úplné bezbariérovosti při užívání veřejné osobní dopravy. To je pro poskytovatele dopravy, dopravce i pro město spojeno s nutností provést značné úpravy.

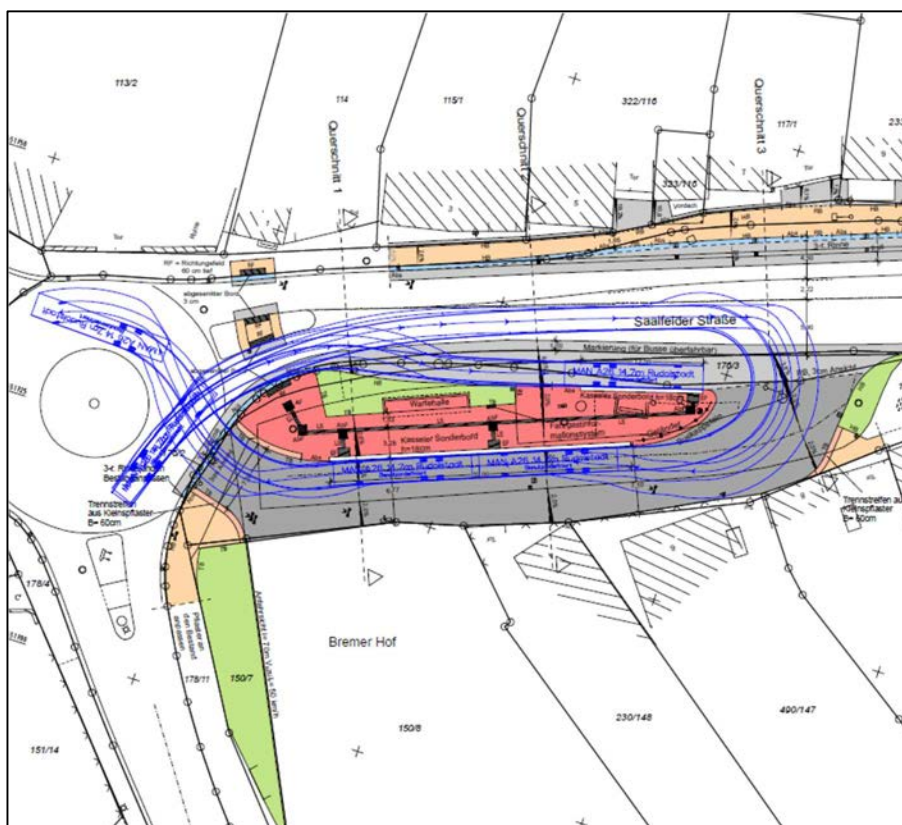
Aktuální dopravní projekty ve městě Rudolstadt

Aby bylo možno v Rudolstadtu dosáhnout cílů vytyčených v průběhu plánování dopravy, potřebuje místní autobusová i kolejová doprava atraktivní nástupní místa. Souběžně se změnou tras některých linek a budováním sítě byly ve městě zřízeny, resp. vylepšeny četné zastávky. Těžištěm investic je od roku 2014 nádraží Rudolstadt s projekty na rozšíření

parkoviště, vybudování odstavňích míst pro kola a rampy a bezbariérový přístup směrem od centra města (parkoviště P+R z roku 2014, zařízení Bike&Ride s bezbariérovým přístupem z roku 2015). Posledně jmenovaná akce se týkala přechodu pro chodce přes přílehlou federální silnici B85/B88 (Am Saaldamm). Vedle zajištění bezbariérového přístupu byly cílem projektu propojení s cyklistickou a pěší dopravou uvnitř města a podpora rozvoje turistiky. V rámci projektu byla pěší a cyklistická stezka podél Saaly umístěna na říční hráz, byly rozšířeny systémy příměstské dopravy pro přepravu kol, vylepšeno značení tras a vytvořeny možnosti parkování.

Propojení městské hromadné dopravy v přestupním uzlu Rudolstadt – Schwarz

Přestupní uzel „Bremer Hof“ v Rudolstadtu má sloužit k propojení jednotlivých autobusových linek. Projekt znázorněný na *obr. 5* zahrnuje demontáž zastávkového zálivu s rozšířením silnice B88 (Saalfelder Straße) a výstavbu nového přestupního uzlu. Pro dílčí objekt „Rozšíření ulice Saalfelder Straße“ je potřebné územní rozhodnutí podle § 17 zákona o dálnkových federálních silnicích, zatímco pro zastávku vzniká právo stavby v souladu s § 6 durynského zákona o pozemních komunikacích.



Obr. 5 Přestupní uzel Rudolstadt – Schwarz (zdroj: Emch + Berger 2017)

Aby bylo možno požádat o územní rozhodnutí, uzavřely město, silniční stavební správa a účelový svaz Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) Saale-Orla v roce 2016 smlouvu o přípravě a realizaci společné stavby.

Pod systémem přestupních uzlů (systém rendez-vous) se rozumí vytvoření přímých spojení mezi různými dopravci a dopravními linkami v bodě, do kterých vozidla většinou dojíždí v určitém taktu. To znamená, že do přestupního uzlu přijede několik autobusů současně. Přitom rozlišujeme systém rendez-vous, který zajišťuje přechod mezi regionální a městskou dopravou, systém rendez-vous pro zajištění přípojné dopravy na předměstích a místa setkání městských autobusů. Koncepce rendez-vous jsou prostorově velmi náročné.

Prostřednictvím stávajících a představovaných autobusových zastávek se centrum čtvrti Schwarza připojí na linky městských a regionálních autobusů, a tím se tyto linky stanou zařízením veřejné služby. Kromě toho budou mít cestující možnost přestoupit na jinou linku a vybrat si jiné cíle, resp. trasy s různými dobami jízdy. V případě investice v Rudolstadtu lze realizovat dvě koncepce:

- Koncepce rendez-vous – každou čtvrt hodinu přijedou autobusy od Rudolstadtu, Saalfeldu, Bad Blankenburgu a bude možno mezi nimi přestupovat (12 autobusů za hodinu)
- Koncepce dálkových autobusů – v přestupním uzlu se každou půlhodinu setká dálkový autobus od Saalfeldu, resp. Rudolstadtu s linkou dálkových autobusů S1, propojovací linkou S2 a městskou linkou R, a bude možno mezi nimi přestupovat (10 – 12 autobusů za hodinu).

Podnět k vybudování propojovacího uzlu ve stávající regionální a městské síti dali účelový svaz ÖPNV Saale-Orla a autobusový dopravce. Ekonomické a ekologické podmínky autobusové dopravy se mají zlepšit synchronizací linek, zkrácením taktu a vyloučením paralelních jízd na území města při zachování stávajících možností nastupování v blízkosti obytných oblastí a zajištění bezbariérového přístupu.

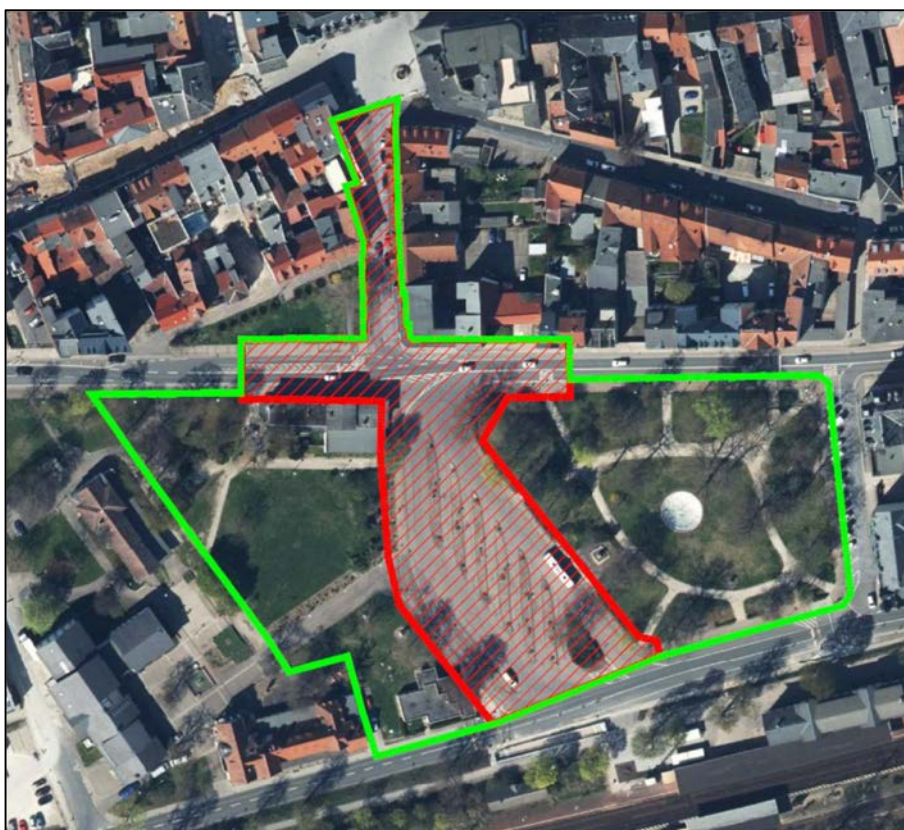
Město provedlo spolu se zřizovatelem federální silnice, s dopravními orgány a dopravní policií šetření týkající se organizace přestupního uzlu a jeho začlenění do systému. Z důvodu zařazení tohoto objektu do „Mobilního trojúhelníku“ existují možnosti propojení linek pouze na určitém úseku. Protože možnosti jízdy v tomto objektu jsou vlivem stávajících prostorových poměrů velmi omezené a obyvatelé vyjádřili pochyby, provedlo město v celém přestupním uzlu i na alternativních stanovištích šetření vhodnosti daných lokalit a jako kritéria použilo prostorové poměry, vliv na životní prostředí místních obyvatel a zájmy dopravy.

Předmětem probíhajícího územního řízení je projekt dopravního zařízení (Emch + Berger 2017) a posudek hlučnosti, zabývající se účinky hluku na přilehlou obytnou zástavbu. Projekt dopravního zařízení zejména prokazuje průjezdnost (traktrisy) a bezbariérovost zařízení. Projekt byl projednán s veřejností i s organizací zastupující tělesně postižené osoby a vnesené podněty a upozornění do něho byly zapracovány. Nová funkce zastávky nemá mít za následek zvýšení četnosti jízd ani změnu jejich rozložení během dne či během týdne. Změní se uspořádání jízdního řádu (takt) v rámci hodiny tak, aby bylo dosaženo příjezdu autobusů z různých směrů ve stejnou dobu.

Po územním řízení proběhne v roce 2018 právní zařazení této zastávky do systému veřejných komunikací. Pravděpodobně v roce 2019 bude město tento záměr realizovat, a to s využitím investičního programu pro veřejnou dopravu na krátké vzdálenosti a finanční spoluúčastí účelového svazu ÖPNV.

Přestavba Ústředního autobusového nádraží (ZOB) Rudolstadt a řešení jeho okolí

Klíčovým projektem rozvoje města a městské hromadné dopravy je přestavba ZOB, se kterou se v investičním plánu MHD počítá pro roky 2019 a 2020. Touto přestavbou se má dosáhnout integrace zastávek městských autobusů a vytvořit bezpečné a bezbariérové pěší spojení mezi historickým jádrem města, ZOB a vlakovým nádražím.



Obr. 6 Oblasti plánování pro přestavbu ZOB Rudolstadt

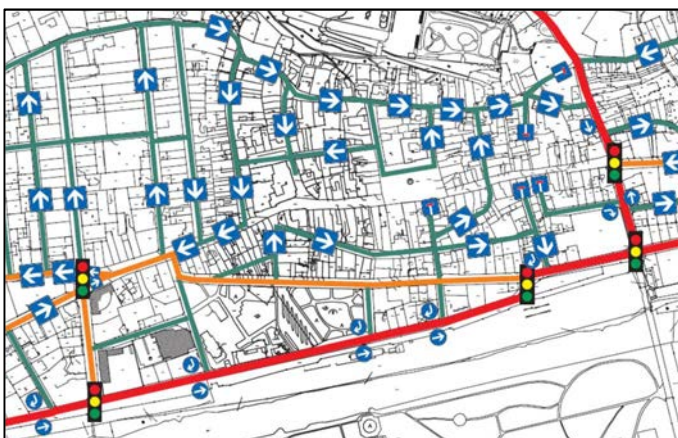
Severně od ZOB se rozkládá historické jádro města, na jižní straně k němu přiléhá železniční stanice Rudolstadt. Ústřední autobusové nádraží je na severu a na jihu ohraničeno federálními silnicemi B85/B88 v jednosměrném provozu. Pro výchozí situaci znázorněnou na *obr. 6* je charakteristické nepříznivé uspořádání a rozvláčné řešení této plochy. Proti vysokému počtu zastávek stojí skromně navržené čekací plochy pro cestující. Nástupiště a nejsou

provedena bezbariérově (chybí snížené úseky a systém orientace pro nevidomé), nejsou zastřešena. Přílehlé volné plochy a zeleň ani historické jádro města nejsou připojeny bezbariérově. Šikmé uspořádání nástupišť a stávající soustava jednosměrných silnic vedou ke zbytečnému objíždění a oklikám s časovými ztrátami.

Cílem přestavby je bezbariérové řešení autobusových zastávek v souladu s minimálními standardy pro přestupové uzly veřejné dopravy na krátké vzdálenosti a v souladu s platnými normami DIN a vytvoření dopravně bezpečného pěšího spojení od autobusu nebo železnice k historickému jádru města přes ulici Angerstraße (hlavní pěší vztah). Nové řešení musí být založeno na budoucím vedení dopravy, které počítá na přílehlých silnicích s provozem v obou směrech (oddělení zdrojové a cílové dopravy na federálních silnicích a uvnitř města). Obr. 7 a 8 ukazují změny organizace dopravy, se kterými se počítá pro centrum města v budoucnu.

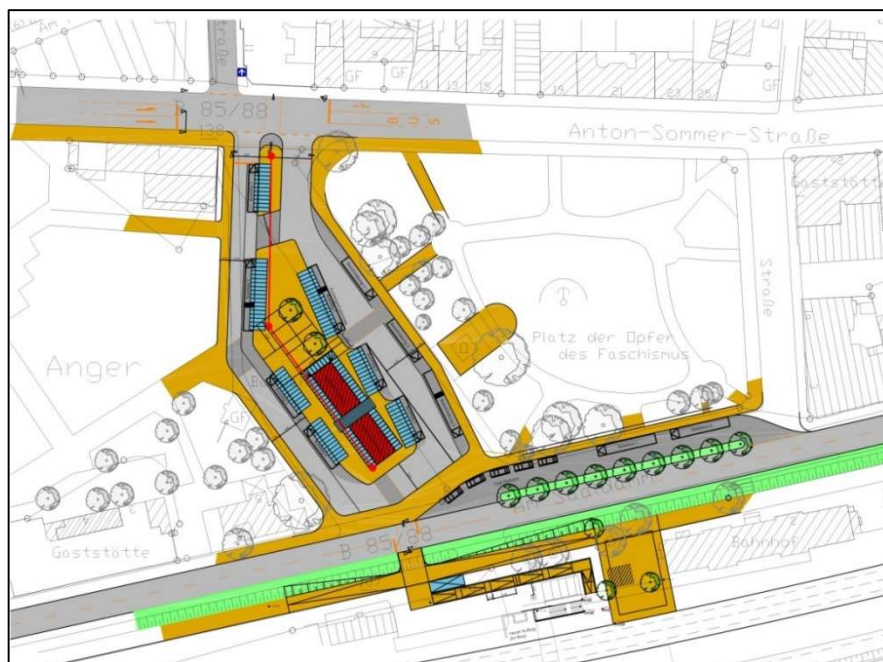


Obr. 7 Dopravní model pro centrum města status quo (Doprava 2000, 2007)



Obr. 8 Dopravní model pro centrum města plán – var. 1 (Doprava 2000, 2007)

Vedle urbanistického rozvoje severojižní osy je třeba zohlednit i bezbariérové napojení přilehlých volných ploch a zeleně.



Obr. 9 Příprava plánu pro ZOB Rudolstadt (zdroj: od kanceláře Mörner + Jünger 2004)

Pro přestavbu ZOB je k dispozici předběžný plán projektové kanceláře Mörner + Jünger (obr. 9), který obsahuje středový ostrůvek se zastávkami umístěnými kolem něho.

Plánování dopravního zařízení, které v současné době probíhá, musí vzít v úvahu tyto požadavky:

- uspořádání nutného počtu a velikosti autobusových zastávek, zajištění průjezdnosti v rámci stávajícího ZOB při respektování budoucího vedení dopravy včetně přechodné varianty pro dnešní dopravní situaci;
- vytvoření dostatečných čekacích ploch pro cestující s možnostmi sezení a ochranou proti povětrnostním vlivům, výstavba nové servisní budovy;
- zohlednění požadavků, které se týkají tělesně a zrakově postižených (umístění kasselských obrubníků, použití orientačního systému pro nevidomé, snížení obrubníků ve veřejném prostoru);
- umístění optických a akustických informačních systémů pro cestující;
- zohlednění vztahů vůči pěším a cyklistickým stezkám a bodů jejich napojení včetně renovace ulice Angerstraße s ohledem na bezbariérový pohyb chodců směrem k historickému jádru města a
- nové řešení uzlu Anton-Sommer-Straße/ZOB a zřízení autobusových zastávek v průběžném jízdním pruhu po obou stranách Anton-Sommer-Straße.

V dopravním průzkumu, který bude vypracován souběžně s plánováním dopravy, bude třeba pro obě dopravní situace prokázat dostatečnou kapacitu pro Anton-Sommer-Straße i pro nové vyústění silnice, dále kvalitu pěší dopravy mezi historickým jádrem města a autobusovým nádražím a možnost zřízení zastávek pro městské autobusy v průběžném jízdním pruhu.

Vedle přestavby nádraží se projekt dotkne také tří území, a sice náměstí Obětí fašismu, ZOB a prostoru před divadlem s cílem propojit tyto volné prostory uvnitř města v jeden celek se zřetelem na technické, tvůrčí a uživatelské požadavky. Vedení cest a vnější podoba mají vytvořit pojitko mezi prostorem před divadlem a parkovacím zařízením nad nově řešeným ZOB.

V rámci plánování dopravních zařízení a volných prostor bude za prvé věnována pozornost zájmům, které je třeba zohlednit, a postupu potřebnému pro vytvoření práva stavby. Za druhé se kvůli zvláštnímu významu tohoto městského prostoru počítá s několikastupňovým procesem aktivního zapojení veřejnosti a obyvatel okolních domů do procesu tvorby jejich okolí.

Podklady

- [1] Emch + Berger Beratende Ingenieure GmbH (2017): Projekt pro stavební povolení MHD – přestupný uzel v městské části Rudolstadt-Schwarza, novostavba přestupní zastávky Bremer Hof, Weimar (nezveřejněno).
- [2] Emch + Berger Beratende Ingenieure GmbH (2018): Projekt pro stavební povolení B85/B88 Rudolstadt sever a východ, Weimar (nezveřejněno).
- [3] KEM Kommunalentwicklung Mitteldeutschland GmbH (2018): Integrovaná koncepce rozvoje (ISEK) města Rudolstadt, stav 6. 4. 2018, Dresden (nezveřejněno).
- [4] Kombus Verkehr GmbH (2018): Popis produktu Städtedreieck mobil (*Mobilní trojúhelník měst*) (stav: 04/2018), Saalfeld (nezveřejněno).
- [5] Retzko + Topp (1994): Generální dopravní koncepce města Rudolstadt (stav: 10/1994), Darmstadt (nezveřejněno).
- [6] Město Rudolstadt (2017): Plán protihlukových opatření města Rudolstadt 2018 návrh (stav: 10/2018), Rudolstadt (nezveřejněno).
- [7] Doprava 2000 Ahner + Münch (2013): B85/B88 Rudolstadt VU 2006, aktualizace 2013 (stav: 12/2013), Weimar (nezveřejněno).
- [8] Doprava 2000 Ahner + Münch (2007): B85/B88 Rudolstadt dopravní průzkum (stav: 11/2007), Weimar (nezveřejněno).
- [9] Projektová kancelář Mörner + Jünger (2004): Přestavba Ústředního autobusového nádraží Rudolstadt předběžný plán (stav: 3/2004), Suhl (nezveřejněno).

ZLEPŠENÍ KVALITY ŽIVOTA V NAŠICH MĚSTECH – POŽADAVKY NA NOVÉ ŘEŠENÍ ULIC

Jens Klähnhammer⁸

Úvod

Prostory ulic a náměstí zajišťují rozličné úlohy, které si částečně konkurují a částečně se vzájemně doplňují. Jejich řešení se musí orientovat podle požadavků a potřeb lidí, kteří tam bydlí, pobývají nebo se tam pohybují. Řešení těchto prostor je určeno objektivně definovatelnými požadavky na funkci ve spojení se subjektivními tvůrčími požadavky.

Jádrem tohoto navrhování je „spravedlivé“ a uvážené rozdělení ploch, které jsou k dispozici, s cílem dosáhnout souladu mezi jejich tvarem, funkcí a vzhledem.

Řešení uličního prostoru je mnohotvárný a velmi komplexní proces a vyžaduje spolupráci různých odborných disciplín. Každý návrh ulice se dotýká dopravních, technických nebo infrastrukturních, urbanistických, architektonických, krajinářských, ekologických, sociálních a ekonomických hledisek. Pouze při zohlednění všech těchto zájmů a potřeb mohou v rámci interdisciplinární spolupráce vzniknout funkční a výtvarně přijatelná řešení, schopná dosáhnout širokého konsensu mezi architekty a inženýry, odbornými orgány, svazy a veřejností.

Uliční prostory a náměstí zpravidla navrhuje dopravní inženýři. Autoři návrhu jsou neustále konfrontováni s různými zadáními, prostorovými situacemi, výtvarnými a sociálními požadavky, a tak neexistuje žádný obecně platný recept na dobré návrhy. Musí nám tedy jít o to, aby autoři návrhů našich ulic a náměstí byli schopni posoudit u variant či alternativ řešení, vypracovaných během kreativního procesu navrhování, vedle všech technických a dopravních parametrů také jejich výtvarnou kvalitu. Současně je třeba rozvinout kulturu plánování, v níž se interdisciplinární spolupráce všech odborných disciplín, potřebných pro daný úkol, včetně disciplín kompetentních v otázkách stavební kultury, spolu s veřejností, stane samozřejmostí.

Tvorba uličního prostoru jako proces

V únoru 2018 byla uveřejněna studie „Quality of Living-Ranking“, kterou pravidelně provádí poradenská společnost Mercer. Podle ní je nejlepším městem pro život Vídeň. Za ní následují Curych, Auckland a Mnichov.

⁸ Dipl. Ing. Jens Klähnhammer, Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH, Holzdam 8, 50374 Erftstadt; e-mai: jens.klaehnhammer@fischer-teamplan.de.



Obr.1 Pohled na Mnichov – 3. místo v žebříčku měst

Vedle mnoha jiných ovlivňujících parametrů hrály v této studii roli také otázky životního prostředí a dopravy, tedy řešení uličního prostoru v nejširším smyslu slova. Dobře řešené ulice a náměstí nejsou něčím, co by bylo dobré mít, ale jsou nutností. Charakterizují image města a tím trvale ovlivňují soutěž měst a regionů o investice a osídlení. Dobré řešení veřejných prostor je tedy ekonomickým faktorem.

„Řešení uličního prostoru je na pomezí vyššího chápání města, možností jeho přímého prožívání a zakoušení na jedné straně a rozmanitými funkčními a technickými požadavky na straně druhé. Zde je poptávka po inženýrském stavitelském umění, to znamená po schopnosti spojit různé a často protichůdné zájmy v přesvědčivý celek.“ [1]

Pochopit město znamená vypořádat se s otázkami stavební kultury, tedy s vybudovanými občanskými, historickými a kulturními zvláštnostmi dané návrhové situace. Jedná se o určité zinscenování míst, která jsou zřetelná, příjemná na omak, která vyvolávají příjemný pocit a dobře zapadají mezi okolní stavby.

Stavební kultura se stane patrnou nebo viditelnou, když kdokoliv může uliční prostory přiřadit určitému regionu. Například: „Ano, to je Hamburg“ – obr. 2 nebo „takový je Berlín“ – obr. 3.



Obr. 2 „Ano, to je Hamburg“



Obr. 3 „Takový je Berlín“

Vedle vysoké kvality výstavby je důležitým předpokladem řešení veřejných prostor kvalita plánovacích procesů, včetně účasti veřejnosti a nositelů veřejných zájmů. Již na strategických úrovních plánování, např. při plánování rozvoje dopravy nebo plánování rozvoje města, se určuje v důležitých ohledech budoucí směr stavebně kulturních aspektů. Propojení plánů rozvoje dopravy s předpisy měst ohledně vzhledu a výtvarné podoby staveb vede k politickým rozhodnutím ve prospěch kvalitního řešení uličního prostoru a zajišťuje tak strategii rozvoje celého města. V neposlední řadě se tak včas nastaví správný směr budoucích konkrétních návrhů plánů.

Důležitým nástrojem pro určení směrů budoucí kvality výtvarného řešení města a pobytu v něm je rovněž územní plánování na úrovni obce – obr. 4.



Obr. 4 Příklady různých kvalit řešení a pobytových kvalit

Zatímco obr. 4 vlevo nahoře ukazuje příklad řešení uličního prostoru ve čtvrti z gründer-ské doby, odpovídajícího potřebám automobilové dopravy, je obrázek vpravo nahoře opačným příkladem, tedy příkladem řešení území v centru města přívětivého k chodcům. Pomocí prostředků územního plánování na úrovni obce lze stanovit specifikace pro klidovou dopravu nebo pro realizaci koncepcí mobility na krátké vzdálenosti (podpora pěší a cyklistické dopravy), a určit tak včas cíle dalšího procesu plánování.

Oba příklady ve spodní části obr. 4 ukazují účinky odvráceného (vlevo), resp. přivráceného (vpravo) způsobu zástavby. Stanovením stavebních čar, resp. stavebních hranic, výšky staveb nebo právě také otevřeného či uzavřeného způsobu zástavby a určením druhu využití lze předem zadat ovlivňující faktory, důležité pro pozdější působení veřejných prostorů.

V územním řízení by se měla včas vytvořit interakce mezi autory územního plánu a budoucími autory dopravního nebo stavebního řešení či jeho návrhu. Mnohdy je také velmi nutné prověřit budoucí prostorové působení i dopravní účinky nějakého záměru včas, tedy ještě v době tvorby regulačního plánu, pomocí simulací, vizualizací „obr. 5“ nebo modelů.



Obr. 5 Vizualizace úpravy ulice [zdroj: Goudappel Coffeng]

Problematickým jevem, s nímž se v praxi často setkáváme, je tlak na využití. Vedle tradičních uživatelů silnice, jako jsou chodci, cyklisté a motoristé, využívají uliční prostory stejně rády gastronomické podniky, maloobchody, firmy zabývající se recyklací surovin, reklamní společnosti, dodavatelé energií, telekomunikační společnosti. Zde by měl být rámec, snesitelný pro město, definován politickým rozhodnutím, obsahujícím úpravu předpisů,

integrované koncepce jednání nebo příručky pro řešení těchto prostor. Jinak může i nejlepší rekonstrukce ulice následně přijít vniveč.

Místa příjemná na dotek a vzbuzující příjemný pocit lze vybudovat pouze v dialogu s lidmi, kteří tam žijí nebo pracují. Účast veřejnosti je proto třeba chápat nikoliv jako obtížnou povinnost, ale jako šanci zachytit vnímání lidí, kteří v daném místě žijí.

Právě včasné zapojení občanů proces plánování obohatí a vede ke zřetelně lepšímu přijetí projektu lidmi, kterých se bezprostředně dotýká. Mnohokrát se osvědčilo zapojení externího moderátora, jenž se přímo neúčastnil plánovacích prací.

Také finanční podpora silničních staveb v obci ze strany nadřízených úřadů je důležitým příspěvkem pro dobré řešení ulic a náměstí – někdy bohužel i proti němu. Stejně jako se v průběhu doby již stalo standardem, že příspěvek na dopravní záměr je poskytnut pouze v případě, že jsou v projektu dostatečně zohledněny zájmy skupin uživatelů s omezenou mobilitou, měla by tato zásada platit i pro zohlednění stavebně kulturních aspektů. Nepružné a byrokratické výklady směrnic však bohužel příležitostně vedou k tomu, že je projektant nucen rozpracovat horší variantu jen proto, že je dotačně způsobilá. Takovým příkladem jsou například zvláštní drážní tělesa pro tramvaje nebo přesně kruhový tvar kruhových objezdů.

Základy řešení uličního prostoru

„Veškeré zásahy do uličního prostoru trvale ovlivňují jeho vzhled, a musí být tedy vedeny dlouhodobě platnými nároky na výtvarnou realizaci.“ [1]

Zatímco nároky na funkční využívání ulic, například:

- dopravní,
- zásobovací,
- ekonomické a
- ekologické nároky

jsou všem inženýrům, kteří se zabývají projektováním ulic a náměstí, dostatečně známy, účinky na prožitek prostoru, které jsou důsledkem realizace stavby, se občas podceňují.

Každý projektant ulice by měl vedle výše uvedených nároků na její funkční využívání jako rovnocenné posuzovat i potřeby, související s naším smyslovým vnímáním prostoru, například:

- orientaci
- identitu
- sociální upotřebitelnost
- stimulaci
- identifikaci a v neposlední řadě
- krásu⁹.

⁹ Věc je krásná tehdy, když zanechává zvlášť příjemný dojem, protože odpovídá našim potřebám, těší nás a kromě toho je harmonická a účelná. [2]

Realita však bohužel vypadá jinak: univerzity a vysoké školy zpravidla vypouštějí do praxe inženýry projektanty vybavené odbornými vědomostmi z oboru techniky silničních staveb, dopravní techniky a dopravní bezpečnosti nebo i z oblasti účinků stavby silnic na životní prostředí. Tam se tyto způsoby myšlení prohlubují a opírají se o rozsáhlý soubor stavebních a dopravních pravidel. Velmi rozšířený je přístup, při němž se tato pravidla považují za neomezeně použitelný instrumentář a vlastní myšlení přichází zkrátka. Při zkoumání vlivů stavby na životní prostředí se někdy počítá se značnou časovou náročností, ale s diskusí o stavebně kulturních otázkách se v procesu plánování prostě nepočítá.

Je tedy důležité, aby všestranně kultivovaná interdisciplinární spolupráce mezi odborníky, potřebnými pro navrhování ulice, kompenzovala sílu působení tradičních, všestranně nadaných stavitelů, která v poslední době vymizela.

Kromě toho by mělo patřit minulosti oddělování částí ulice, určených pro automobilový provoz. Samozřejmě při tom také vždy záleží na posouzení dopravní významnosti, zásadně by se však o řešení uličního prostoru mělo přemýšlet vždy zvenku dovnitř. To znamená, že při dělení disponibilního uličního prostoru by měly být nejprve respektovány zájmy chodců, cyklistů, nebo osob, které se tam zdržují. Nakonec může být zbylý prostor přenechán k dispozici provozu motorových vozidel. Ani tuto zásadu tvorby uličního prostoru však nelze chápat jako dogma.

Jen tak bude možné navrhovat ulice, které budou lidé pociťovat jako sociálně využitelné. V takových ulicích je možno provozovat obchod, komunikaci, dětské hry, mohou se v nich pohybovat osoby se sníženou mobilitou. Takové uliční prostory také nabízí možnosti prožitku a klidu.

Dobře řešené ulice rovněž umožňují orientaci ve smyslu znovupoznání a vštípení si do paměti, ale také intuitivního zachycení prostorových souvislostí všemi uživateli a přímého naladění chování uživatelů podle konkrétní prostorové situace. Ideálním obrazem v tomto smyslu by byla intuitivní ulice.

Ulice mají mít charakteristickou identitu, dosaženou tím, že se zohlední místní nebo historické zvláštnosti a jejich význam a zvýrazní se jejich nezaměnitelnost. Právě v tomto smyslu by byla užitečná nadřazená pravidla tvorby, odsouhlasená na politické úrovni a stanovující tvůrčí rámec pro určitý region, určitě město nebo i část města.

„V řešení ulic a náměstí se odráží důležité aspekty místní historie. Jejich původní podoba je přitom často překryta sledem úprav, jimiž se prostor v různých dobách přizpůsoboval změněným rámcovým podmínkám. Mnohde se vyvinuly místní tradice řešení. Znatelně historický charakter přispívá k identitě místa a k tomu, že se s ním obyvatelé identifikují. Při budování nových a ještě výrazněji při přestavbě stávajících ulic je proto třeba se vyrovnat s často proměnlivou historií jejich řešení. Zapojením stop a vztahů, které stojí za zachování, a navázáním na tvůrčí zvláštnosti typické pro dané místo mohou vzniknout řešení, která ochraňují historické zvláštnosti a zároveň vyhoví dnešním funkčním a technickým nárokům.“ [1]

V ideálním případě vede zohlednění nemateriálních nároků uživatelů při návrhu ulice, jako jsou orientace, identita, sociální upotřebitelnost a krása k identifikaci zde žijících a pracujících lidí s „jejich“ ulicí. Z toho se pak vyvine zájem, angažovanost, pocit odpovědnosti a hrdost, což se může projevit v kreativě při řešení sousedních soukromých ploch.

Návrhem ulice projektant zasahuje do prostoru, utváří a ovlivňuje jej. Při tom si musí být vědom toho, že lidé vnímají prostor velmi rozdílně. Vnímání je závislé na stanovišti, druhu a rychlosti pohybu, na denní a roční době a také na počasí. I když samozřejmě nelze zohlednit všechny perspektivy, je třeba při plánování například mít na zřeteli, jak působí ulice na motoristu nebo na chodce, jaký je pohled z okna, jaké účinky bude mít dlažba v době sucha nebo když je mokro atd.

Rovněž je třeba si uvědomit, že silniční síť představuje stejnou měrou prostorovou síť. Prostorová síťová struktura má v určitých úsecích zvláštnosti. Tyto zvláštní vlastnosti se musí v procesu plánování analyzovat. Přechody mezi těmito různými prostorovými strukturami je třeba tvůrčím způsobem zdůraznit, aby a) se zvýraznilo členění prostoru, resp. b) bylo dosaženo harmonizace určitých dílčích prostor ve smyslu propůjčení identity. Zvláště důležité při tom je vyrovnat se také se stávajícím výhledem na významné stavby a krajiny. Při plánování vybavení ulice nebo jejího ozelenění by se na to měl brát ohled.

Problematické je také, když se prostorová síť rozejde s dopravní sítí. K tomu dochází vždy, když se doprava odklání z bývalého průtahu městem či obcí, a je vedena kolem centra po prostorově nevýznamných ulicích. Vnímání obce se rozpadne na vnímání motoristů, vnímání cestujících autobusem, chodců atd. Na těchto místech by měly být hierarchie silniční sítě dány najevo tvůrčími prostředky. To se týká zejména řešení uzlového bodu.

Velké nebo dlouhé uliční úseky mají své zvláštnosti: na jedné straně je důležité zdůraznit kontinuitu a prostorový celek, na druhé straně je třeba ozřejmit určité funkce v prostorové síti. Aby se podařilo vnímat prostorový celek, měly by se ve všech dílčích prostorech použít jednotné výtvarné prvky, které jsou ale bezpečně odlišitelné od sousedních prostorů, např. řešení průřezu, použité materiály, ozelenění nebo vybavení.

Vytčené jednotě funkce a výtvarného řešení se lze přiblížit typizací funkcí ulice (zprostředkování přístupu, ulice pro cyklisty, bulvár, ulice s obchody atd.). Rozpory by se měly řešit pomocí multifunkčních ploch.

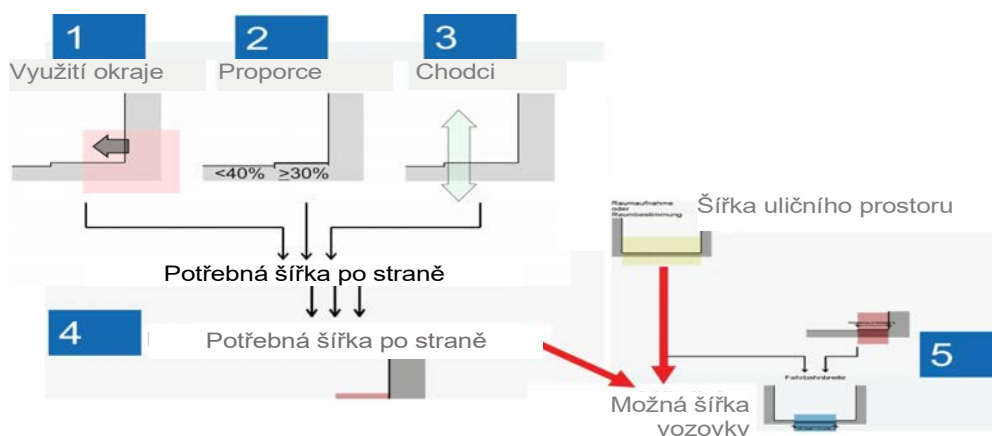
Za hlavní úlohu tvorby uličního prostoru lze označit zachycení prostoru v jeho trojrozměrnosti a zohlednění působení jeho proporcí a jeho charakteru při procesu plánování. Řešení této úlohy pak vede k členění prostoru do úseků a k projektování přechodů mezi prostory.

Prožitek prostoru je konec konců dán nejen návrhem ulice, ale rozhodující měrou jej určuje druh zástavby. Při budování nové ulice dochází k vzájemné harmonizaci řešení uličního prostoru a koncepce zástavby. Při přestavbě se musí projektant vypořádat s danými podmínkami.

Prvky řešení uličního prostoru

Konkrétní vypořádání se projektanta s jednotlivými částmi prostoru vyžaduje kromě funkčních náležitostí členění prostoru také a zejména zaměřit se na proporce mezi dílčími plochami, symetrií a lineární kontinuitou. O změnách průřezu (s vytvořenými přechody) se při tom má uvažovat pouze tehdy, když to jednoznačně vyžaduje struktura daného úseku prostoru.

Projektování podélného členění uličních prostorů vede k různým způsobům řešení průřezu. Při tom se osvědčil princip takzvaného urbanistického vyměření [1, 2, 3]:



Obr. 6 Urbanistické vyměření uličního prostoru [zdroj: HEINZ [1, 2]]

Členění uličních prostorů by pokud možno mělo probíhat podle těchto proporcí:

1. Ulice bez středového dělení: 40 % vozovka a 60 % boční prostory (rozděleno na obě strany ulice)
2. Ulice se stereoskopicky působícím středovým pruhem 50 % jednosměrný jízdní pás, 50 % boční prostor

Při řešení průřezu je důležité zachování symetrie. Odchytky od maximálně symetrického členění uličního prostoru by měly být akceptovány pouze ve výjimečných případech, vyplývajících ze souvislostí, daných uspořádáním města. To se týká například ulic podél parkovacích stání nebo nábřeží.

Bočním prostorům je třeba při plánování věnovat zvláštní pozornost. Vzniká zde složitý soubor požadavků na využití, které zde nelze popisovat jednotlivě. V procesu plánování by se přitom měl brát zřetel na výše uvedené zásady tvorby uličního prostoru.

Cyklistická doprava je z mnoha všeobecně známých důvodů dopravou, kterou všichni podporují. Její spektrum sahá od cyklistických rychlostezek uvnitř města přes cyklostezky, vyhrazené a ochranné jízdní pruhy pro cyklisty po akceptaci cyklistické dopravy ve smíšeném provozu, a to buď na vozovce nebo na chodcích. Podle zkušeností autora příspěvku je dosažení souladu mezi požadavky, vyplývajícími pro cyklo dopravu z aspektů dopravní

bezpečnosti a nároky, vyplývajícími ze zásad řešení uličního prostoru, jednou z nejtěžších úloh při plánování městských ulic.

Dalším faktorem, který rovněž trvale ovlivní obraz města, je parkování jízdních kol.

Podpora cyklistické dopravy v našich městech potřebuje řešení, která přispějí ke zlepšení kvality života ve městě jak z uživatelského pohledu cyklistů, tak z pohledu všech ostatních uživatelů našich dopravních zařízení.

Významnými tématy z oblasti utváření měst jsou rovněž parkování, zásobování, nabíjení, použití správného materiálu pro dané místo a povrchová úprava.

Zvláštní důraz by měl být kladen na působení okolního města na městská náměstí, náměstí čtvrtí nebo i na návsí. Protože řešení těchto oblastí je většinou svěřováno spíše architektům než projektantům dopravních staveb, jsou zde urbanistické otázky přirozeně v popředí. Na náměstích by měla být automobilová doprava pokud možno vyloučena. Nelze-li ji vést kolem náměstí, neměla by ale prostoru v žádném případě dominovat. Z důvodu svého historického významu, sousední zástavby, své polohy v prostorové síti, svého využití a řešení jsou náměstí často velmi významná z hlediska komunikace a jako místa, která svému okolí propůjčují identitu [1]. Z důvodu tohoto významu pro obraz města by náměstí s pestrými a částečně si konkurujícími požadavky na využití měly vždy řešit interdisciplinárně sestavené týmy.

Vedle uvedených prvků tvorby uličního prostoru jsou významné i otázky ozelenění, osvětlení uličních prostor, vybavení a zejména přístup k reklamě ve veřejném prostoru.

Závěr

Tento příspěvek má názorně vysvětlit význam tvorby uličního prostoru pro kvalitu života v našich městech. Rozbor stavebně kulturních otázek a vyvození závěrů pro konkrétní předmět plánování by měl být povinně součástí dokladů, prokazujících vhodnost řešení. Aby se to podařilo, je nutná interdisciplinární spolupráce všech oborů potřebných pro úspěšný návrh ulice či náměstí. Vysokoškolské vzdělání inženýrů v oboru projektování dopravních staveb by mělo alespoň v magisterském studiu, které už staví na určitých základech a je ve větší míře orientované na konkrétní projekty, silně akcentovat senzibilizaci studentů pro stavebně kulturní otázky.

Literatura

- [1] Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete (*Doporučení pro řešení uličního prostoru na zastavěných územích*) (ESG), vydání 2011, vydala společnost Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, AG Straßenentwurf, AA Straßenraumgestaltung.
- [2] *Schöne Straßen und Plätze (Krásné ulice a náměstí)*, Dr. Ing. Harald HEINZ, Kirschbaum Verlag, duben 2014.
- [3] *Směrnice pro zakládání městských ulic (RaSt 06)*, vydání 2006, vydala Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, AG Straßenentwurf, AA Stadtstraßen.

APLIKACE MIKROSKOPICKÉHO MODELU POHYBU OSOB V MĚSTSKÉ PĚŠÍ DOPRAVĚ

Petra Okřinová¹⁰, Tomáš Vymazal¹¹, Eliška Šenovská¹², Lucie Vondráková¹³

Anotace

Tento článek pojednává o možnostech využití mikroskopických modelů pohybu osob v městské pěší dopravě. Na konkrétních příkladech ukazuje, kde je možné takové modely užít a jak mohou být užitečné v projekční fázi. Tyto nástroje pomáhají nalézt odpovědi na otázky ohledně komfortu, bezpečnosti pěších a ohledně vhodnosti projektovaných řešení, atd. V článku jsou uvedeny konkrétní případové studie, které zpracovávají některé z vybraných částí území města Brna (Masarykova třída, ul. Nádražní, prostor před Dolním nádražím) s cílem docílit nejvyšší možné kvality pěší dopravy za daných podmínek.

Úvod

Mikroskopické modely pohybu osob jsou primárně aplikovány pro posouzení krizových i běžných situací, jako např. evakuace osob z budovy v případě vzniku požáru nebo pohyb cestujících ve významných a velmi zatížených dopravních uzlech. Optimální je tyto modely aplikovat již ve fázi projektování. Tento přístup, který znamená mírné zvýšení nákladů v přípravné fázi, ale podstatné snížení nákladů spojených s komplikacemi ve fázi realizace nebo provozu stavby, se postupně stává standardem [8].

Rozvoj těchto by měl být chápán jako významný příspěvek k vytváření technicky správných řešení, jako je využití maximální kapacity objektu a zajištění plynulosti pohybu, a k bezpečnosti uživatelů objektu. Aplikace mikroskopického modelu v jednotlivých fázích projektové dokumentace předpokládá komplexní přístup, který zohledňuje nejen technické aspekty řešené problematiky, ale také aspekty bezpečnosti (v běžných i výjimečných provozních podmínkách), optimalizace provozu i funkčnosti řešení.

¹⁰ Ing. Petra Okřinová, Vysoké učení technické v Brně, Veveří 331/95, 602 0 Brno, Česká republika; tel.: +420 721 335 344, e-mail: okrinova.p@fce.vutbr.cz.

¹¹ doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D., Vysoké učení technické v Brně, Veveří 331/95, 602 00 Brno, Česká republika; tel.: +420 541 147 818, e-mail: tomas.vymazal@vutbr.cz.

¹² Eliška Šenovská, Vysoké učení technické v Brně, Veveří 331/95, 602 00 Brno, Česká republika; e-mail: eliska.senovska@vutbr.cz.

¹³ Vondráková Lucie, Vysoké učení technické v Brně, Veveří 331/95, 602 0 Brno, Česká republika; e-mail: lucie.vondrakova@vutbr.cz.

Případová studie – Masarykova třída, Brno

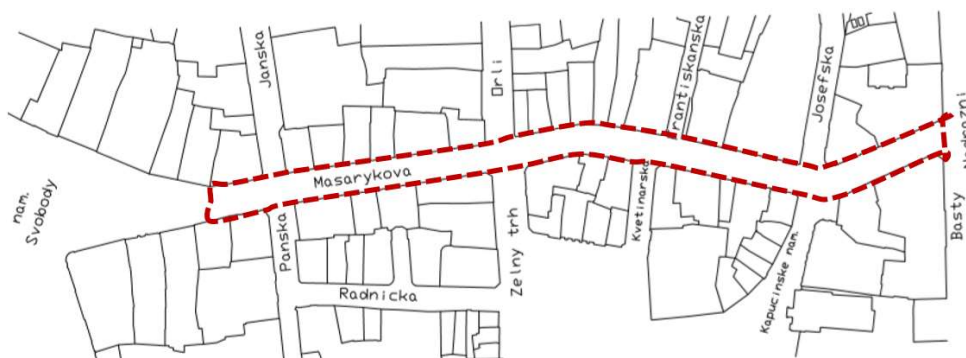
Řešená lokalita

Masarykova třída je hlavní tepnou a zároveň i nejfrekventovanější ulicí s pěším provozem v Brně. Začátek této ulice je v místech, mezi palácem Padowetz a nájemním domem Masarykova č. 37 – viz *obr. 1a*.



Obr. 1a) Začátek Masarykovy třídy mezi domy Padowetz palác (vlevo) a nájemním domem Masarykova č. 37 (vpravo), *b)* Konec Masarykovy třídy ústící na Náměstí Svobody [6]

Ulice dále pokračuje přes centrum, kde ústí na náměstí Svobody, viz *obr. 1b*. Ulice je mírně svažité od Náměstí Svobody a její délka je 356 metrů, osa ulice se dvakrát zalamuje. Šířka uličního profilu je poměrně konstantní a to kolem 15 metrů. V některých částech je profil zúžen vystupující stavbou, např. průčelím kostela svaté Maří Magdaleny, nebo drobnými výčnělky zdobných fasád, městským mobiliárem. K Masarykově ulici se po obou stranách připojují boční ulice a to konkrétně Kapucínské náměstí, Josefská, Františkánská, Květinářská, Zelný trh, Orlí, Panská a Jánská (blíže viz *obr. 2*).



Obr. 2 Schéma zájmového území – Masarykova třída

Provoz na Masarykově ulici

I když je Masarykova ulice pěší zónou, jedná se o ulici s poměrně rušným provozem. Je zde povolen vjezd vozidlům taxi služby, zásobovacím vozům, tramvajím (MHD), cyklistům a vozidlům, jejichž majitelé mají trvalé bydliště v centru Brna. Osobních automobily a vozy zásobování mají povolený vjezd do pěší zóny v době 17 – 9 hod a 11 – 13 hod. Vybrané vozy taxi služby mají v přilehlých ulicích svá stanoviště, ale velmi často lokalitou projíždí i vozy konkurenčních taxislužeb s cílem zkrácení si cesty.



Obr. 3 Dopravní situace
na ulici Masarykova
– běžný provoz [7]



Obr. 4 Dopravní situace
na ulici Masarykova
– v době zásobování [7]

Městská hromadná doprava je na ulici zajištěna pomocí tramvajových linek číslo 4 a 9. V průměru lokalitou projíždí jedna tramvaj cca po pěti minutách. Tato netypická kombinace pěší zóny a tramvajové dopravy má na ulici Masarykova svoji dlouholetou tradici, viz obr. 5 a 6.



Obr. 5 Tramvajová doprava
na Masarykově ulici, rok 1937
– pohled ulicí směrem
k náměstí Svobody [3]



Obr. 6 Tramvajová doprava
na Masarykově ulici, rok 1983
– pohled ulicí směrem
k Hlavnímu nádraží [2]

Tab. 1 Souhrnná data o využívání Masarykovy ulice [1]

Podle typu dopravy	Počet
Městská hromadná doprava (tramvaj 4, 9)	cca 20 tramvají / hod
Automobilová (zásobovací vozy, taxi, osobní)	cca 700 vozů / den
Pěší	cca 6 000 os. / špičkovou hodinu

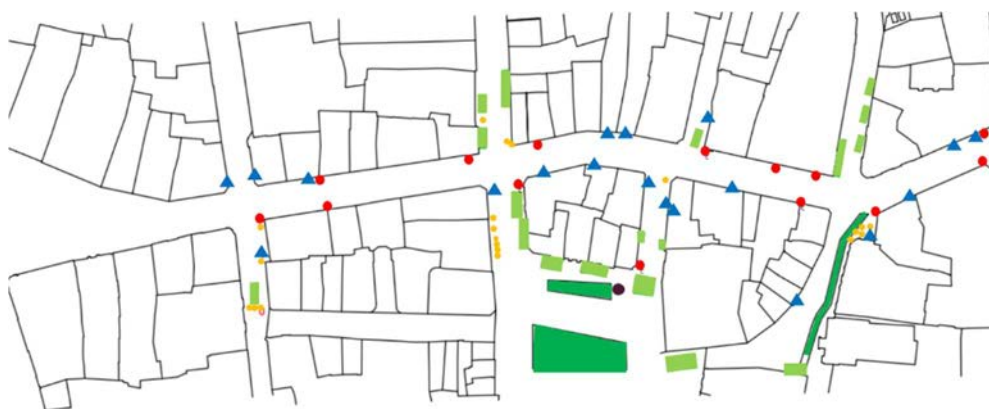
Problematika venkovního posezení a prodejních stánků

V rámci Masarykovy ulice je několik desítek restaurací, barů, fastfoodů a kaváren, které každoročně rozšiřují plochu svých provozoven o venkovní posezení. Zahrádky jsou přínosem jak samotnému provozovateli (ve formě více návštěvníků), tak i pro město Brno (zvýšení tržeb za pronájmy ploch). Aktuálně nicméně nemá žádný z podniků na Masarykově ulici zřízeno venkovní posezení, protože nejsou známy přesné dopady tohoto rozšíření plochy na bezpečnost a kvalitu pěší dopravy. Model pěší dopravy může být při tomto posouzení výrazným přínosem.

Model

Do modelu byla zanesena geometrie celého uličního prostoru ulice včetně všech přilehlých ulic, překážek a vybavenosti. Názorněji je situace viditelná na *obr. 7*, kde jsou do schématu zanesena venkovní posezení, stánky (obdélníčky) a městský mobiliář (kolečka).

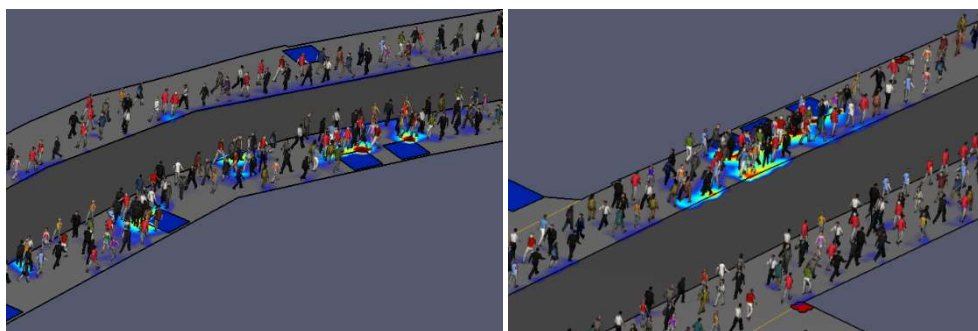
Po důkladném prozkoumání zájmového území byly vytipovány podniky, které by mohly mít zájem o zřízení venkovního posezení (znázorněno trojúhelníčky viz *obr. 7*). V rámci komplexního návrhu byla do podkladů geometrie vložena možná umístění mobilních stánků pro sezónní městské festivaly a jarmarky.



Obr. 7 Schéma zájmového území – rozmístění aktuálního venkovního posezení (obdélníčky), městského mobiliáře (kolečka), stálých parkovacích ploch. Schéma bylo doplněno o vytipovaná místa a podniky, které by mohly mít zájem o zřízení venkovního posezení (trojúhelníčky)

Model Masarykovy třídy byl řešen v několika variantách provozu a uspořádání. Pro řešení problematiky venkovního posezení je klíčová varianta č. 3 – Běžný provoz – pěší, tramvaje a vozidla – doplněno o vytypovaná místa pro stánky a venkovní posezení (geometrie podle *obr. 7*). Před samotnou simulací modelu byla ještě vyřazena některá vytypovaná místa z důvodů umístění přímo v blízkosti tramvajových zastávek, nebo by clonily v rozhledových trojúhelnících.

Při simulaci se v první fázi zdálo, že umístění zahrádek za zatáčku (situace, kdy není vidět za zatáčku) je výrazně rizikovější než řešení, kde jsou venkovní zahrádky umístěné na zcela rovných úsecích. Situace u zahrádek umístěných za zatáčkou je taková, že osoby proudící po ulici nevidí s dostatečným předstihem překážku ve formě zahrádky. Osoby se nestíhají vyhnout této překážce a zároveň i reagovat na lidi proudící do protisměru, nastává tak kolize, viz *obr. 8a*. Podobná situace nastává i u zahrádek umístěných na rovných úsecích a to hlavně ve chvíli, když těmito místy projíždí tramvaj nebo zásobovací vozidlo (viz *obr. 8b*).



Obr. 8 Snímky ze simulace varianty 3 – a) Venkovní posezení řešené v zalomení ulice Masarykova, b) Venkovní posezení řešené v části rovného úseku ulice Masarykova

Díky opakovaným simulacím docházelo k postupné redukci navrhovaného venkovního posezení až do takové míry, kdy bychom nedoporučili realizaci posezení umístěného přímo na ulici Masarykova za těchto dopravních podmínek a velikostech navrhovaných zahrádek. V některých místech by se dalo diskutovat o jiné variantě venkovního posezení, které zabere méně místa z uličního profilu. Vhodné umístění venkovního posezení se potvrdilo v přílehlých bočních ulicích a na prostranství vedle McDonalds.

Případová studie – Komunikace pro pěší ulice Nádražní

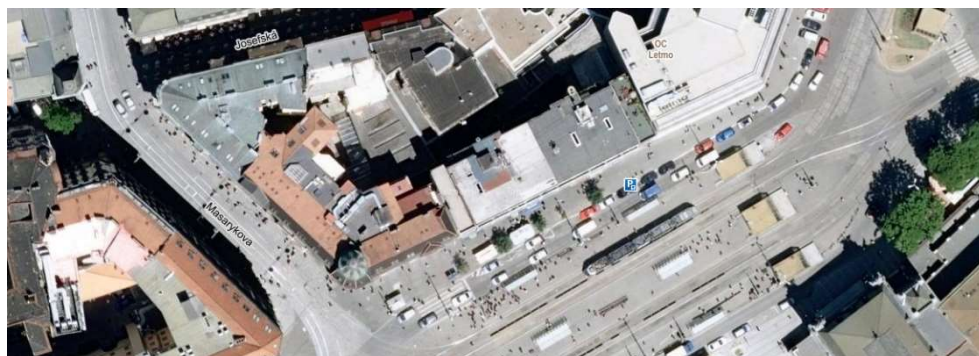
Řešená lokalita

Řešená komunikace pro pěší se nachází na ulici Nádražní, jako součást přednádražního prostoru a tramvajového dopravního uzlu Hlavní nádraží (viz *obr. 9*). Pěší komunikace vede od domu Masarykova 37 až po obchodní centrum Letmo.



Obr. 9 Ulice Nádražní – Vyznačené zájmové území [4]

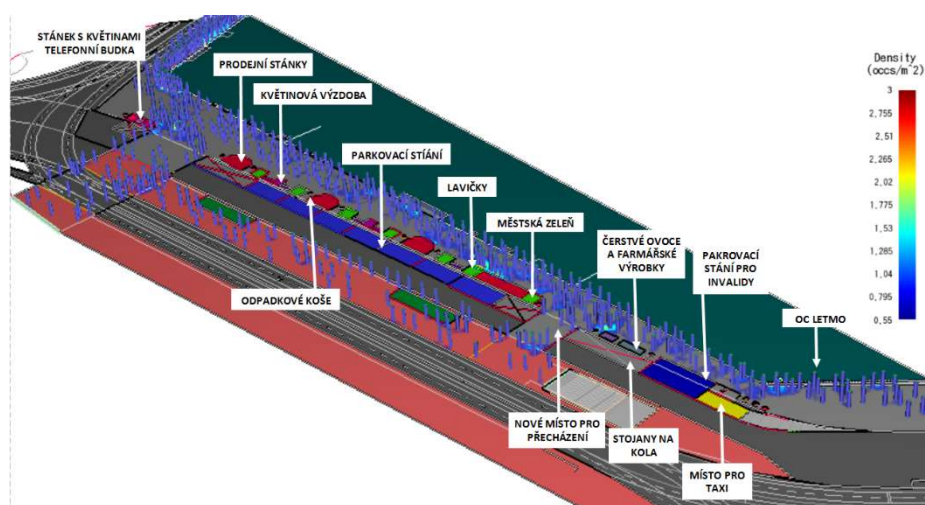
V přízemí domů po levé straně jsou provozovány obchody a bistra s občerstvením. Pravá strana komunikace je lemována pásem, kde jsou umístěny prodejní stánky, telefonní budky, parkovací automat, stromy a městský mobiliář (viz obr. 10). Šířka chodníku na zkoumaném úseku je proměnná cca 4,0 – 6,5 m, což nabízí dostatek prostu i pro další využití, které by Brňanům i cestujícím zpříjemnilo pobyt v současnosti méně atraktivním prostředí.



Obr. 10 Ulice Nádražní – Aktuální stav zájmového území [5]

Model

V tomto případě užíváme mikroskopického modelu k identifikaci problematických míst současného stavu lokality. Poznatky z tohoto modelu již zahrnujeme do nově navrhovaného řešení a prověřujeme simulací nového modelu. Výsledek je na obr. 11 po jeho optimalizaci.



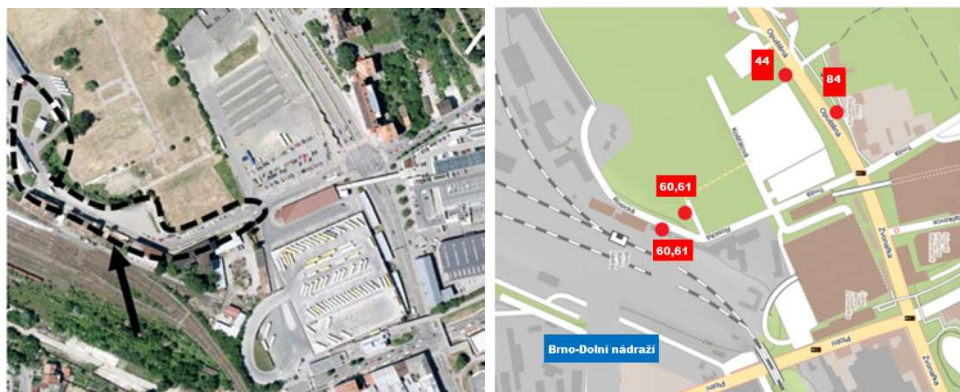
Obr. 11 Ulice Nádražní – model nového optimalizovaného návrhu zájmového území

Poměrně rychle získáváme přehled o komfortu pohybu pěších a správnosti návrhu. Lze rovněž snadno identifikovat chybný prvek či úsek a můžeme jednoduše v této projekční fázi provést změnu, kterou je ve fázi realizace již měnit velmi obtížné a nákladné, případně zcela nemožné.

Případová studie – Brno-Dolní nádraží

Řešená lokalita

V tomto případě je řešenou oblastí prostranství před Dolním nádražím, které má být využíváno v době výluky dopravního uzlu Brno-Hlavní nádraží již v roce 2019. Na Dolní nádraží by měla být přesunuta poměrná část vlakové dopravy a spolu s nádražím Brno-Židenice by tyto uzly měly zcela nahradit Hlavní nádraží v průběhu rekonstrukce.



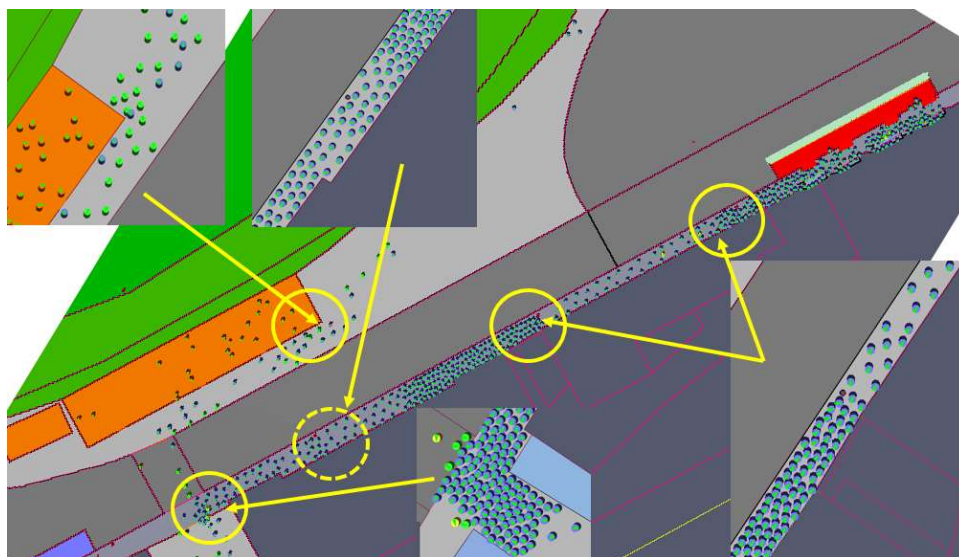
Obr. 12 Brno-Dolní nádraží – zkoumaná oblast a její návaznost na dopravu [4]

Z nádraží bude zajištěna kyvadlová autobusová doprava na Hlavní nádraží nebo na zastávku Úzká. V blízkosti Dolního nádraží bude možno využít náhradní dopravy linek 60, 61, nebo stávajících 84 (směr Univerzitní kampus) a 44 (směr Židenice a jiné – 40, 47, 48, 49, 63, 701, 702) viz *obr. 12*.

Model

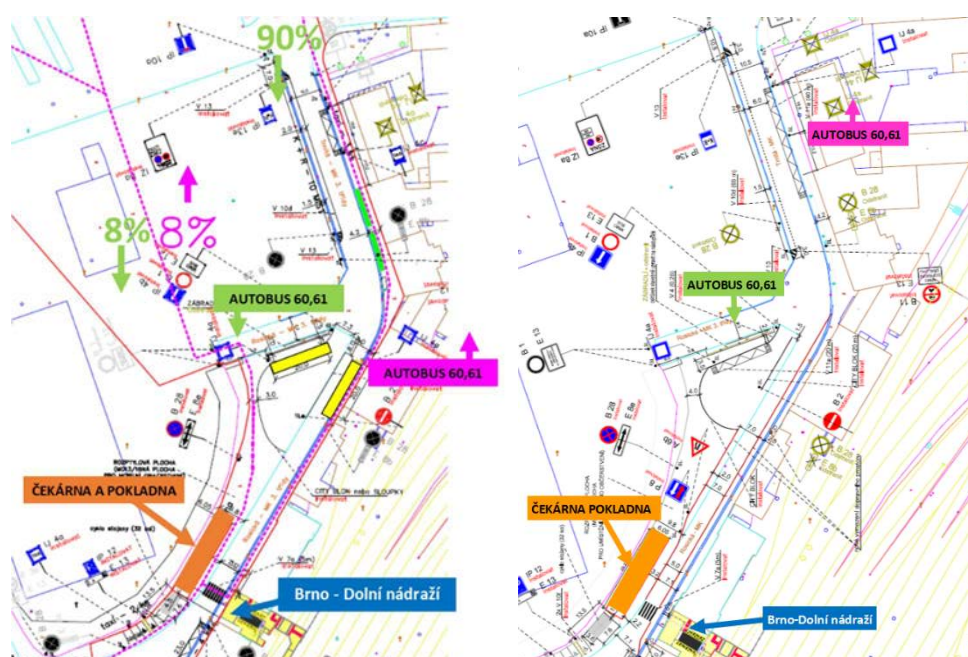
Model využívá pro simulace, scénáře provozu nádraží, které vychází ze špičkových denních intervalů (7:19 – 7:23 hod, 16:36 – 16:40 hod), kdy v těchto intervalech těsně po sobě přijíždí na Dolní nádraží tři vlakové soupravy s přibližně 950 cestujícími, kteří vystupují/nastupují. Tento proces na nádraží trvá přibližně 4 minuty. Následně cestující proudí do prostoru před Dolním nádražím, a následně do předem vytipovaných cílových míst (na autobusové spoje podle jízdních řádů 60, 61; 84; 44, centrum přes NC Vaňkova, Business centrum po cyklostezce).

Při návrhu dopravního řešení této zkoumané lokality se objevily důležité otázky. Budou rozptylové plochy před nádražím dostatečně velké pro velkou skupinu cestujících vystupujících z /nastupujících do přistavené soupravy? Jak bude vypadat situace před Dolním nádražím v průběhu času před / po příjezdu vlaku? Jak uzpůsobit jízdní řády náhradní dopravy, tak aby lidé dlouho nečekali a dopravce nepřipravoval zbytečné spoje? Využití mikroskopického modelu s následnou analýzou výsledků pomohlo tyto otázky do značné míry vyřešit, viz *obr. 13*.



Obr. 13 Brno-Dolní nádraží – model stávajícího stavu za předkladu příjezdu cca 950 os./4 min

Z výsledků simulace modelu byla vytipována kritická místa, kde lze očekávat kolize cestujících, zvýšenou hustotu osob a vstup osob do nebezpečného prostoru vozovky. Tyto poznatky spolu s dalšími připomínkami jednotlivých dotčených orgánů byly zapracovány do nové verze dopravního řešení, viz *obr. 14b*.



Obr. 14 Brno-Dolní nádraží – porovnání a) prvotní, b) finální projektové dokumentace dopravního řešení, která byla optimalizovaná opakovanými simulacemi

Závěr

Využití mikroskopických modelů pohybu osob v městské pěší dopravě může být nápomocné pro projektovou fázi. Modely pomáhají nalézt odpovědi na otázky ohledně komfortu, bezpečnosti pěších, možnostech uspořádání dopravy, tvorby mimořádných jízdních řádů a v neposlední řadě dokáže posoudit vhodnost navrhovaných řešení.

Právě pomocí numerických modelů je možné již při prvních návrzích stavby analyzovat navrhovanou geometrii a vytipovat místa, kde by mohlo dojít ke vzniku kolizí, a případně v těchto místech eliminovat složitost prostoru a samotné překážky. Jak jste mohli vidět na případových studiích, tento postup je velmi efektivní a má široký přesah i na další návazné činnosti a to díky možnosti obsáhnout klíčové aspekty lidského chování.

Hlavními důvody užití jsou zvýšení bezpečnosti navrhovaných staveb, bezpečnosti lidí, kteří tyto stavby užívají a efektivnější nakládání s finančními prostředky.

Literatura

- [1] BRNĚNSKÉ KOMUNIKACE. *Studie řešení dopravní obsluhy „předprostor nádraží BRNO-DOLNÍ“*. Brno, 2018.
- [2] BRNO NAPŘÍČ ČASEM. *Brno-napric-casem* [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.brno-napric-casem.wz.cz/>

- [3] Encyklopedie Brna. *Encyklopedie Brna* [online]. Brno, 2012, 9. 4. 2012 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: https://encyklopedie.brna.cz/home-mmb/?acc=profil_ulice&load=1184.
- [4] Googlemaps. *Googlemaps* [online]. 2018, 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>.
- [5] Mapy.cz. *Mapy.cz* [online]. 2018, 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6333010&y=49.2000010&z=11>.
- [6] *Památkový katalog* [online]. Národní památkový ústav, 2015 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://pamatkovykatalog.cz/>.
- [7] Idnes.cz: Ulice v centru Brna je pěší zónou. Jezdí tudy ale stovky tramvají i aut. *Idnes.cz* [online]. Brno, 2015, 23. 11. 2015 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: https://brno.idnes.cz/pesi-zona-masarykova-ulice-v-brne-dqu-/brno-zpravy.aspx?c=A151123_2207293_brno-zpravy_tr.
- [8] Virtuální simulace evakuačních a transportních procesů chodců. *AF-Cityplan* [online]. 2014, 2014 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.af-cityplan.cz/virtualni-simulace-evakuacnich-a-transportnich-procesu-chodcu-1404045031.html>.

PLÁNOVÁNÍ VS. ROZHODOVÁNÍ O DOPRAVĚ VE MĚSTĚ PŘÍPADOVÁ STUDIE PRAHY

Tomáš Hudeček¹⁴

Anotace

Stavba velkých městských infrastrukturních projektů, náročnost jejich přípravy, délka koncepčních a plánovacích prací vyžaduje od všech zúčastněných stran investičního procesu koncepční a odpovědný přístup. Městští plánovači a samospráva, obě strany si musí mimo plnění své vlastní role být také vědomi i vlastních limitů. Plánovač nesmí mít příliš pocit, že jen on jediný tvoří město, ovšem stejně tak rozhodující činitel, politik, nesmí získat pocit, že by plánoval lépe.

Příspěvek se na několika konkrétních případech z přípravy a realizace velkých dopravních staveb na území hlavního města Prahy zabývá zřejmými chybami ve vzájemně prováděném procesu plánování a rozhodování. Ukazuje, jak může v určitých fázích přípravy či realizace projektu přílišné vychýlení kyvadla moci směrem k městskému podvědomí (aparát, inženýři, ekonomové) či naopak k městskému vědomí (samospráva) následnou exploataci projektu negativně ovlivnit. Zabývá se také možnostmi řešení a minimalizací rizik v tomto procesu.

Úvod

Město je velký organismus. Jeho myšlenky jsou dlouhé. Než město řekne most, uplyne 5 – 10 let. Než se řekne ZÁKOS, v Praze zemřou dvě třetiny obyvatel. Po nějakém čase, tedy při pohledu z dálky, však vypadají finální rozhodnutí a realizované investice podobně jako třeba naše ranní rozhodnutí, že si uvaříme čaj. Stanou se součástí města a lze je později měnit pouze za cenu extrémních nákladů, na což většinou nemá město peníze. Snad s výjimkou měst – center větších celků, říší, zpravidla s určitými rysy totalitního zřízení.

Uvnitř každého z dálky nebo po čase pozorovaného rozhodnutí, to není sice vidět, ale během jeho přijímání se událo obrovské množství diskuzí a hádek. Děje se tak u městských rozhodnutí, tedy v organismech socio-ekonomicko-geografických, kde se těchto diskuzí sami účastníme. Děje se tak ovšem i uvnitř každého z nás, kde takto spolu diskutují naše neurony, podvědomé emoce a naše nálady. I uvnitř neživých systémů probíhá obdobná „diskuze“ mezi atomy, molekulami či jinými částicemi.

Každé rozhodnutí libovolného systému je nelinearitou začínající od nepatrné nerovnosti mezi jeho elementy, postupující vzhůru skrze všechny další vyšší vrstvy řízení. U každého stromového větvení postupující nelinearity (tzv. bifurkace) je vždy nalezena nejsnadnější

¹⁴ RNDr. Tomáš Hudeček, Ph.D., Katedra městského inženýrství, Stavební fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita v Ostravě, Ludvíka Poděště 1875/17, 708 33 Ostrava-Poruba; tel.: +420 776 661 708, e-mail: tomas.hudecek@vsb.cz.

cesta s pozitivní zpětnou vazbou (Hudeček 2018). Původně malá příčina a nerovnost v realitě, která takto při svém postupu stále nachází jí odpovídající poptávku, stále posiluje a zvětšuje se tak, jako valící se sněhová koule.

Vývojově pokročilejší systémy disponují větší volností v rozhodování, než systémy jednodušší. Disponují větším počtem řídicích vrstev s inhibujícími zpětnými vazbami (Wiener 1965). Zatímco například fázový přechod mezi vodou a párou nastává za přesně daných podmínek vždy ve (skoro) stejný okamžik, hmyzí instinkty umožňují zvažovat mezi přežitím svým a přežitím celé kolonie, zvířecí emoce je možné již využít například pro ohoření zvířat a konečně člověk se může sám rozmyslet, zda se vůbec bude rozmyslet. Může plánovat. A lidé souhrnně pak vykonávají rozhodnutí městských organismů, plánují je.

U rozhodování města můžeme oproti ostatním systémům proces tvorby rozhodnutí pozorovat, zaznamenávat a pomocí procesních nástrojů měnit a vylepšovat. Obrovská volnost v rozhodování však zároveň činí hodnocení tohoto rozhodování velmi obtížné. V demokratické společnosti připouštíme, že rozhodnout (např. o investici) je právem samosprávy. Ta může navíc rozhodnutí udělat, aniž k němu má odborné podklady. Protože je tento princip stejný pro všechny oblasti správy města, postačí, když se pro hlubší vnoření do problematiky budeme v dalším textu zabývat pouze jednou oblastí – například investičními projekty do dopravní infrastruktury.

Brzké a pozdní rozhodnutí

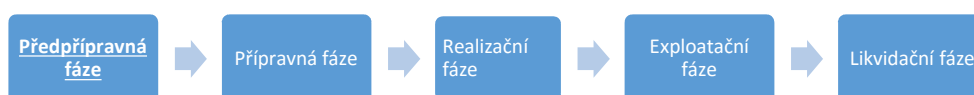
Dopravní investice mohou být podobně jako jakékoliv jiné projekty malé i velké. Malých projektů je hodně a jejich realizace se dá dobře kvantifikovat. Je možné u nich hodnotit například nárůst průměrné délky získání stavebního povolení či délku realizace projektu. Velkých projektů je naopak málo. Jsou příliš nesrovnatelné a je proto možné je hodnotit víceméně pouze kvalitativně.

Zatímco tedy u malých projektů lze dobře nastavit systémové učení, u velkých projektů lze toto jen obtížně. Je možné je či nějaké jejich části hodnotit individuálně a z nich si brát ponaučení pro obdobné situace v budoucnosti. A je to nutné, neboť právě velké projekty vyžadující tvůrčí přístup jsou často průkopníky inovací v procesních, projekčních, technologických či stavebních pracích.

Chceme-li hodnotit obecně kvalitu rozhodování městského organismu, pak každý projekt, a obzvláště je to patrné u těch velkých, je třeba posuzovat včetně samosprávných rozhodnutí. Tedy nikoliv až od přípravné části daného investičního procesu, nýbrž už od prvotních jak laických, tak i odborných diskuzí o budoucích potřebách města.

Mějme určitý typizovaný příklad vývoje dopravy ve městě, záměrně pro názornost zbařený časových údajů. Na základě zvyšování intenzity dopravy se zvyšuje poptávka po nové dopravní infrastruktuře, ať už třeba po novém propojení břehů řeky v podobě mostu či obecněji po nějaké kapacitní komunikaci. To se projevuje nejprve sílícími diskuzemi o potřebě nové investice, následně se objeví několik spíše partyzánsky vzniklých projektů aktivních jedinců, později pak stále profesionálněji vedené kampaně za např. nový most.

Po nějakém čase, kdy neustále pokračují stejné rostoucí trendy intenzit dopravy a stále sílí hlasy volající po nutné změně, je možné vysledovat první zřetelnou celoměstskou pozitivní vazbu – problém doputuje až k vědomí města, tedy městské samosprávě. Odpovědná samospráva bude pravděpodobně o problému vědět o něco dříve, neodpovědná bude problém naopak ještě dlouho opomíjet. Obecně však samospráva dříve či později situaci zvaží, zadá potřebnou analýzu dopadů a potřeb a stanoví termín dokončení výstavby. Tím se v podstatě tato „předpřípravná“ fáze investičního procesu přehoupne do fáze přípravné (viz obr. 1). A dále může pokračovat již rozjetý proces pozitivních zpětných vazeb, kdy práce úředníků, plánovačů a projektantů aktivizuje samosprávu, která opět rozhoduje až směrem k hlavnímu rozhodnutí o zahájení stavby.



Obr. 1 Fáze investičního procesu z hlediska fungování celého města

Zdroj: autor na základě Kuta & Engel (2016)

U každého takového vývoje se s ohledem na růst trendů, který by měl být městem zaznamenávaný nějakou k tomu určenou organizací – zpravidla Technickou správou komunikací, pro samosprávu vždy otevírá určité časové okno vhodné pro rozhodnutí. Takové rozhodnutí vykonané ve správný čas má mnohem větší pravděpodobnost, že se stane řešením daného problému a nevyvolá kaskádu problémů nových. Vychýlení se mimo tento časový úsek znamená téměř vždy velký problém. Když je politické rozhodnutí o investici vzhledem k mírnému nárůstu trendů příliš brzké, pravděpodobně jde o něčí odborně nepodložený soukromý zájem, korupci, či v nejlepším případě projev plýtvání zdroji. Pokud je rozhodnutí naopak vzhledem k hrozivým trendům pozdní, jedná se o určitý projev neschopnosti rozhodnout, důkaz nekompetentnosti samosprávy. Brzké rozhodnutí se jeví jako zbytečné, pozdní rozhodnutí má zase často podobu hysterické a nepřipravené reakce na dlouho neřešený a již značně atrofovaný problém.

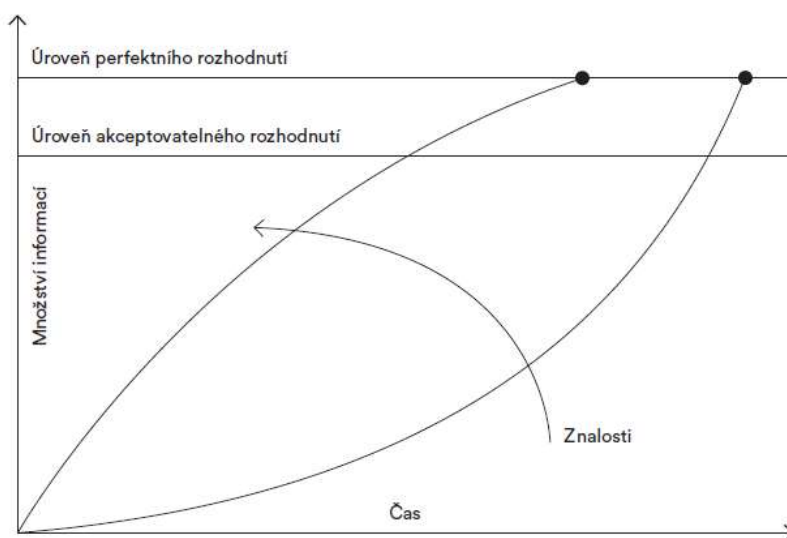
Každé takovéto z určitého optima vychýlené rozhodnutí zpravidla přinese nový a nemensší problém v dalším vývoji celého města. Takováto nová opatření bývají později rušena, významně přepracována nebo se tato třeba nepovedou celá zrealizovat. Téměř vždy však výsledky nejsou takové, jaké by byly při rozhodnutí normálním. Jak však takovéto mantinely vhodnosti rozhodování určit přesněji?

Mantinely dobrého rozhodování

Hledání mantinelů vhodných časových oken pro dobrá rozhodnutí nemůže nebýt subjektivní, či dokonce přímo relativní. To, co se jeví zevnitř systému jako chvíle nutná pro rozhodnutí, se při pohledu z dálky takto jevit nemusí. Zatímco samospráva má z důvodu různých zejména politických tlaků častokrát pocit, že rozhodnutí udělat svým způsobem muse-la, vzdálený pozorovatel může mít oprávněný pocit, že rozhodnutí potřeba „ještě“ nebylo.

Anebo naopak. Na každého aktéra i pozorovatele celého procesu působí jiná odpovědnost, jiné okolí, jiné informace.

Kvalita rozhodnutí vždy roste zpočátku společně s množstvím dostupných informací, od určitého limitu však již další informace v podstatě nemají vliv na kvalitu rozhodnutí (obr. 2). Ke kvalitnímu rozhodnutí se lze dobrat různými způsoby, což ukazují v grafu znázorněné křivky. Příliš brzké rozhodnutí obzvláště u větší investice nemůže být nikdy postaveno na dostatku informací. Z grafu je však také patrné, že množství informací již od určité úrovně kvalitu rozhodnutí téměř nezvyšuje, zato však jejich další sběr potřebné rozhodnutí odkládá. Celé schéma v grafu je ještě závislé na schopnosti rozhodovacího subjektu dané informace pojmout a pochopit jejich význam, což je znázorněno křivkou „znalosti“, která může být velkým limitem rozhodování.



Obr. 2 Křivka závislosti kvality rozhodnutí na množství informací
Zdroj: Štědroň, Moos (2013)

Stanovit vhodné množství informací pro rozhodnutí je však obtížné, na obecné úrovni v podstatě nemožné. I zpětně při retrospektivním pohledu je extrémně těžké odfiltrovat tehdejší množství známých informací. Samotný historický popis událostí bude každý zainteresovaný aktér hodnotit různě. Pro náš záměr – analýzu a zkvalitnění rozhodování – nám proto nezbyvá nic jiného, než provést určitou kvalitativní analýzu dříve realizovaných významných rozhodnutí města a na ně navázaných investičních projektů. Jako praktické případy realizovaných rozhodnutí bylo vybráno několik velkých v posledních 50ti letech realizovaných či plánovaných investic do rozšíření dopravní infrastruktury v hlavním městě Praze. Jejich podrobný popis by vydal na celou knihu, nicméně všechno jsou to případy v oblasti městského inženýrství známé, proto se v rámci potřebné stručnosti omezíme při jejich popisu pouze na pro náš záměr potřebné informace.

Období do r. 1989 – bitva o metro, příklad první

Praha, stejně jako Vídeň a Mnichov, zaznamenávala v 60. letech 20. století extrémní nárůst individuální dopravy. Na základě zkušeností z Německa, zejména Hannoveru, Kolína, Stuttgartu a Frankfurtu, byl na základě několika studií schválen územní plán s vedením podpovrchové tramvaje. Hlavním argumentem byla levnost navrženého řešení oproti extrémně drahému metru. Spíše šuškaným argumentem byl kontakt dopravního podniku do Milána, kde vyráběly tzv. milánské stěny vhodné pro tvorbu hloubených tunelů.

Hlavním argumentem zastánců metra byl problém oblouků a poloměrů zatáček, který by v případě historického jádra města pražského znamenal zásahy do budov a bloků. Dalšími argumenty byly problém menší kapacity a integrace systému na výjezdu z tunelů s povrchovou dopravou. V čele odborných kruhů stál tým okolo prof. Fragnera (Nosek, Jirout), kteří již nějakou dobu napadali dopravní koncepcce magistrátu a znovuoživily plány metra prof. Lista z dvacátých let 20. století.

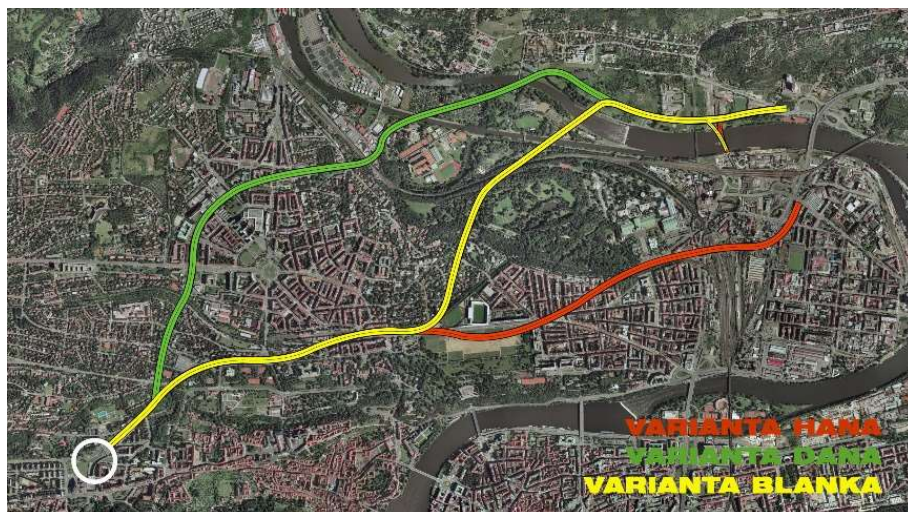
Následné negativní zkušenosti Vídně, která podpovrchovou tramvaj realizovala, a rozsáhlé mapování zkušeností světových měst na popud mnichovských radních značně posílily hlasy volající po změně směru. Posouzení dokonce již zahájené koncepcce expertním týmem z Ruska bylo následně poslední kapkou pro rozhodnutí vlády ze srpna 1967 o vybudování systému metra.

Období 1990 – 2000 – výběr vedení tunelového komplexu Blanka, příklad druhý

Severozápadní část Městského okruhu v rámci ZÁKOSU byla rozpracovávána ještě v roce 1994 ve více než třech variantách, pro které se pro snadnou orientaci používaly názvy Dana (Dejvice), Hana (Holešovice) a Blanka (Bubeneč) a římská číslice značila jejich podvarianty. V roce 1995 magistrátní komise složená z expertů a politiků, a to včetně zástupců městských částí Praha 6 a Praha 7, rozhodla o výběru jedné z variant Blanky (*obr. 3*).

Každá varianta předpokládala významné zklidnění v místech, kudy by tunel procházel. Dejvická varianta ponechávala zahuštěnou dopravu v silně zalidněných oblastech Holešovic a zejména ulice Milady Horákové. Tu neřešila dobře ani varianta Holešovická. Argumenty zastánců vedení přes Dejvice, zdůrazňující potřebu odklonění dopravy z Vítězného náměstí, byly odkázány na dostavění SZ části vnějšího Pražského okruhu.

Tehdejší období bylo charakteristické zřejmou snahou jak velké, tak i malých pražských radnic se dohodnout a zároveň byl zřejmý záměr, aby se i samospráva, a tedy laická veřejnost podílela na rozhodování. V rámci multikriteriální analýzy v závěru práce komise bylo starostům městských částí uděleno významné bodové ohodnocení jejich hlasu. Zvolena tak byla nakonec varianta kompromisní, střední, vedoucí „mezi“ oběma městskými částmi.



Obr. 3 Tři základní varianty vedení SZ části Městského okruhu
Zdroj: www.tunelblanka.info (staženo 20. 4. 2018)

Období 2000 – 2010 – trasování prodloužení linek metra A a C, příklad třetí a čtvrtý

Severní prodloužení linky metra C. Možnosti vedení prodloužení linky metra C z Nádraží Holešovic na sever Prahy byly podobně jako v přechodím příkladu častým tématem diskuzí již od počátku 90 let. Po přelomu milénia se ze tří uvažovaných variant – do Bohnic, do Kobylis, a dlouhá varianta propojující obě sídliště – nakonec stabilizoval směr rozvoje na východ přes Kobylisy, hustě zalidněné sídliště Prosek až do Letňan, kde se počítalo s rozvojem tamního výstaviště. Postupující útlum tohoto odvětví ekonomiky v důsledku digitální revoluce nebyl tehdy reflektován. Zdánlivě logické, přímé vedení „krátké“ varianty ve finální fázi ovlivnila městská část Praha 9, která prosadila vytvoření dvou stanic v prostoru velkého sídliště Prosek (dnešní stanice Střížkov a Prosek, *obr. 4*). Od otevření nových stanic v roce 2008 se vždy po nějakém čase objeví návrhy, jak území konečné stanice v Letňanech využít – nejprve jako prostor pro olympiádu, v nedávné době jako možné místo vlády České republiky.



Obr. 4 Plánované a finální vedení severního prodloužení linky metra C

Zdroj: Institut plánování a rozvoje HMP, on-line archiv územního plánu (staženo 24. 4. 2018)

Západní prodloužení linky metra A. Komplex mnoha faktorů, zejména rostoucí potřeba snížení intenzit individuální i hromadné dopravy z prostor dejvického Vítězného náměstí, vlastnictví pozemků městem (silnice), dlouhodobá preference městské části Praha 6 v rámci celé Prahy a pravděpodobně i další skryté zájmy způsobily předsazení této velké investiční akce mezi lety 2005 – 2009 před z hlediska potřeby nových dopravních kapacit potřebnější linku metra D. Po otevření prodloužené trasy v roce 2015 nedošlo k žádné optimalizaci tramvajové dopravy v oblasti.

Současnost, příklad pátý až sedmý

Severní část metra D. Vedení střední a jižní části metra D je v současné době již stabilizované, probíhá výkup pozemků a chystá se investice. V diskuzi o severní části, kde experti Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy, Regionální organizátor pražské integrované dopravy (ROPID) i Dopravní podnik hlavního města Prahy upřednostňují propojení nové linky s ostatními ve stanicích Hlavní nádraží a Náměstí republiky, se v současné době aktivně prosazuje městská část Praha 3, požadující vedení linky směrem na Žižkov. V platném územním plánu je tato trať ponechána jako rezerva.

Dvorecký most. Městský most Zlíchov – Dvorce je dlouhodobě plánovaný jako silniční a tramvajový, který by měl ulehčit zejména Barrandovskému mostu na jihu Prahy. Most je zahrnutý v územním plánu, avšak na jeho přesném umístění se významně podepisují politické nálady v městských částech. Levobřežní Praha 5 most podporuje, neboť si je vědoma potřeby co nejkapacitnějšího propojení s protějším břehem, Praha 2 také, neboť by jí most odvedl část dopravy, která dnes využívá severnější Palackého most, zatímco Praha 4 se obává nárůstu automobilové dopravy a různými cestami se snaží o změny v projektu – ať už v oblasti povolených dopravních módů na mostě, jeho přesnou lokalizaci či napojení na stávající dopravní infrastrukturu.

Tramvaje na Václavském náměstí. Dosažení kapacitního limitu ve frekvenci tramvajových spojů na spojnici náměstí I. P. Pavlova a Karlova náměstí si již před více než 10 lety vyžadovalo novou spojující trasu mezi Hlavním nádražím a Vinohrady. Vedení tramvajových linek skrze Václavské náměstí však dlouhodobě úspěšně blokuje Praha 1, tramvaje zde jezdily do roku 1980.

Hodnocení provedených rozhodnutí

Při detailnějším pohledu na jednotlivá městská rozhodnutí, týkající se výše popsaných projektů, je možné vysledovat určité trendy.

Volba mezi koncepcí podpovrchové tramvaje a systémem metra probíhala více na expertní úrovni a zároveň s obdobnými diskuzemi v ostatních evropských městech. Pozdnost výběru finální varianty (až po započítání výkopů podpovrchové tramvaje) je proto nutné posuzovat nikoliv jako pozdnost vzhledem k trendu nárůstu individuální dopravy, nýbrž jako pozdnost vůči samotnému projektu. V projektu takové opožděné rozhodnutí samozřejmě vyvolalo nemalé problémy, z hlediska trendů v dopravě se však zřejmě jednalo o rozhodnutí normální.

Uvolnění poměrů po převratu 1989 přineslo rostoucí participaci obyvatel, rostoucí povědomí o nutnosti širokého konsenzu, avšak zároveň ještě zřejmě nebyly vykopené tak hluboké příkopy mezi jednotlivými aktéry. Převažovala vůle se domluvit na kompromisním řešení. Z hlediska vhodného okna pro rozhodování odpovídá okamžik daného rozhodnutí potřebám města. Problémem se však jeví nečinnost samosprávy v návazných investičních projektech, zejména pokračování trasy tunelu východním směrem z dnešního vyústění tunelu v oblasti Praha – Trója. V tomto návazném ne/rozhodnutí je již možné pozorovat vzhledem k potřebám města rozhodování pozdní.

V dalším období, po roce 2000, dochází ke zřetelné emancipaci a fragmentaci rozhodovacích procesů v hlavním městě. Posiluje se postupně princip subsidiarity v rozhodování městských částí na jejich „vlastním“ území. To vede k volbám sice vhodným pro malou část, avšak méně pak již vhodným pro celý městský organismus. V určitých případech to pak vede i k volbám vhodných pro zájmové skupiny, nicméně tento vliv by bylo možné vysledovat v určité intenzitě vždy a všude. Také je evidentní trend pozdních rozhodnutí vůči a) odeznívajícím trendům, viz opuštěné výstaviště v případě prodloužení linky metra C, b) vůči

projektům navzájem, což je případ upřednostnění méně potřebného prodloužení linky A před novou trasou D.

V současném období se oba dříve se rýsující trendy ještě prohloubily. Postupné zbavování se odpovědnosti za rozhodnutí na centrální celopražské úrovni a ruku v ruce s ním jdoucí zpoždování klíčových rozhodnutí. Stále rostoucí síla městských částí měnit celoměstsky významné projekty – viz diskuze o severním pokračování linky metra D, ne/rozhodnutí o novém Dvoreckém mostu, jehož existence je klíčová pro rozvoj již započatého území okolo Smíchovského nádraží, ne/rozhodnutí o tramvajovém bypassu v centru města, to vše jsou u těchto velkých dopravních investičních projektů důkazy snižující se kvality rozhodování města.

Je však nutné si položit otázku, zda je to skutečně tak. Plyne opravdu z uvedených příkladů, že se dnes dohoda rodí stále obtížněji, nebo je to jen dojem a situace je stejná jako dříve, jen se na ta dřívější rozhodnutí díváme s určitým odstupem? Z hlediska dlouhodobých trendů je totiž hodnocení nepochybně subjektivní a z hlediska vzdálených pozorovatelů pak relativní.

Co je zřejmé a co souhlasí se zvyšování hustoty zalidnění, hustoty pohybů, hustoty aktivit a hustoty informací, je rostoucí počet zainteresovaných aktérů v investičním procesu, který prorostl i do legislativy. Větší počet zainteresovaných skupin, včetně role městských částí, velkým stavbám mnoho užitku nepřináší. Velikosti projektů musí odpovídat hierarchická úroveň rozhodování. I malé městské části do rozhodování o největších dopravních stavbách stále více zasahují. A cílem lokálních politiků dnes je nezřídkou něčemu opravdu zabránit, než se nějak kompromisně dohodnout.

Dále pak s rostoucím množstvím informací, sociálními sítěmi dochází k postupné a extrémní aktivizaci a procesní profesionalizaci určitých skupin, které dříve hráli více odbornou, dnes však více laickou roli. Slábne proto zájem na společné dohodě. Pro dopravní systém Prahy, který v podstatě na všech trasech a na mnoha místech denně dosahuje limitních výkonů je toto velmi problematický trend, neboť na kola lidé nepřesedají, více tramvajů již na páteřních trasách jet nemůže, frekvence metra ve špičce již dosahuje technických limitů. Není již kam uhnout.

Možná řešení, shrnutí a závěr

Uvnitř každého systému, který se zesložitňuje, ve kterém roste počet a různorodost aktérů a vazeb dochází ke zpomalování rozhodovacích mechanismů. To sice může být vykládáno jako vývoj špatným směrem, avšak také to může být chápáno jako příležitost pro nápravu.

Jednou rovinou řešení je jasné oddělení úrovní správy města. V případě Prahy by rozhodovací mechanismy mohly být rozděleny do alespoň tří, ovšem vzájemně podřízených, rozhodovacích vrstev. Nejvyšší, celoměstská úroveň, městské vědomí, samospráva musí mít na starosti rozvoj, dlouhodobé vize a strategie. Střední úroveň, tedy městské části, by měla v rozvojových věcech vedení města naslouchat. Měla by dlouhodobě udržovat hmotné statky v odpovídajícím provozuschopném stavu. Nejnižší úroveň, lokální čtvrtě a komunity, by mohla plnit roli každodenní údržby a zkrášlování veřejných prostranství.

Druhou možností a rovinou nápravy ukazuje případ spadené lávky v Praze-Troji v prosinci roku 2017. Křížení odpovědnosti úředníků a politiků (politici mosty nechtějí uzavírat, odpovědné osoby jsou jimi ale na své posty vybírány) za stabilitu a funkčnost infrastruktury zřejmě v tomto konkrétním případě překonalo schopnosti systému správu města dobře vykonávat.

Ponechání odpovědnosti za veškerý rozvoj, inovace a údržbu samosprávě je samozřejmě nutnost, na tom stojí naše současná společnost. Vzhledem k posledním událostem je však na pováženu, zda již složitost doby nevyvolala potřebu vytvoření nezávislé funkce hlavního městského bezpečnostního/odolnostního inženýra (angl. resilience engineer) odpovědného minimálně právě za bezpečnost, stabilitu a odolnost, tedy resilienci městské infrastruktury. Pozor však, nikoliv za provozuschopnost, to je již věcí samosprávy. Lávka v Praze – Troji může v důsledku rozpočtových omezení spadnout, to je odpovědností samosprávy, měla by však v tu dobu být již několik let minimálně zavřená. Do portfolia činností a odpovědností takového hlavního inženýra by v ideálním případě měla být zahrnuta resilience u všech šesti klíčových městských proudů – lidí, peněz, zboží, služeb, energie a informací – a to vždy na základě hodnot stávajícího stavu jejich zabezpečení.

Hledání mantinelů vhodného rozhodování v čase je proto možné uzavřít takto: Z jedné strany – u rozhodnutí brzkých – upřesňovat mantinely rozhodování pomocí legislativy, postihující korupční jednání a přílišné podléhání lobbistickým zájmům. Z druhé strany – u rozhodnutí pozdních – by limitem měla být výše zmíněná resilience města, a to zejména bezpečnost jeho obyvatel. A k lepší optimalizaci a volbě vhodného okamžiku pro rozhodnutí by měly být využívány co možná nejvíce digitální technologie. Každé velké město by mělo minimálně v základních oblastech, tedy u technické a dopravní infrastruktury, mít vytvořené vlastní „digitální dvojče“, díky kterému by určité budoucí trendy bylo možné s předstihem vidět, analyzovat jejich průběh a důsledky a proti nim vytvářet předběžná a preventivní opatření.

Poděkování

Příspěvek je součástí projektu grantové agentury TAČR, č. TL01000423: Zkvalitnění systémů a procesů povolování nové výstavby v Praze.

Literatura a další zdroje

- [1] HUDEČEK, T. (2018): Teorie řízení a správy města (rkp.).
- [2] Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy. Archiv územního plánu [online]. IPR: ©2013 [cit. 20. 4. 2014]. Dostupné z: <http://app.iprpraha.cz/js-api/app/archivup/>.
- [3] Interview s Ing. arch. Ivanem Noskem, nar. 1941, žákem profesora J. Fragnera. Praha 19. 4. 2018.
- [4] Interview s Ing. Karlem Hákem, nar. 1955, vedoucím kanceláře dopravní infrastruktury Institutu plánování a rozvoje hl. města Prahy. Praha 18. 4. 2018.
- [5] KUTA V., ENGEL, S. (2016): Investiční procesy v podmínkách samosprávy. Ostrava: Statutární město Ostrava, 192 s. ISBN: 978-80-906091-8-1.

- [6] Satra. Informační web o projektu a zkušebním provozu Brusnického, Dejvického a Bubenečského tunelu [online]. Satra ©2015. Dostupné z: <http://www.tunelblanka.info>.
- [7] ŠTĚDRŇ, B., MOOS, P. a kol. (2015): Manažerské rozhodování v praxi. Praha: C.H.Beck. 304 s. ISBN: 978-80-7400-587-9.
- [8] WIENER, N. (1965): *Cybernetics or the Control and Communication in the Animal and the Machine*, 2nd ed. Massachusetts: MIT Press, 212 s. ISBN: 978-0262730099.
- [9] ZDĚRADIČKA, M. (2017): *Doprava v Praze a její koncepce 1960-1989* [prezentace]. Praha: Institut plánování a rozvoje.

PRAŽSKÁ INTEGROVANÁ DOPRAVA

Martin Šubrt¹⁵



Integrovaný systém hromadné dopravy v Praze a okolí se rozvíjí již déle než 25 let. V roce 1992 překročily první městské autobusové linky hranici metropole a téměř vzápětí započala také integrace železničních linek. Systém PID (Pražská integrovaná doprava) nabízí obyvatelům Prahy a velké části Středočeského kraje možnost cestovat na jeden jízdní doklad bez ohledu na zvolený dopravní prostředek hromadné dopravy.

V rámci systému PID jsou provozovány metro, tramvaje, městské a příměstské autobusy, vlaky, lanovka na Petřín a přívozy. Organizátorem systému jsou dvě příspěvkové organizace. Hl. m. Praha má pro tento účel již 25 let zřízenou organizaci ROPID (Regionální organizátor Pražské integrované dopravy) a Středočeský kraj má od roku 2017 k dispozici zrcadlově obdobnou organizaci IDSK (Integrovaná doprava Středočeského kraje).

Integrovaný dopravní systém v Praze a v jejím okolí mohou využít celkem 2 300 000 cestujících (cca 1 300 000 obyvatel Prahy a cca 1 000 000 obyvatel Středočeského kraje). Na území Prahy spoje PID denně přepraví 4 miliony lidí, ročně jde o 1 265 000 000 cestujících. Každý Pražan v průměru absolvuje až 4 cesty hromadnou dopravou denně, což přispívá k tomu, že se městu daří udržet modal split mezi individuální a hromadnou dopravou na dobré úrovni. Hromadnou dopravu pro své cesty po městě volí 59 % cestujících, individuální automobilovou dopravu 41 % lidí.



Obsluhované území PID má rozlohu cca 6 000 km² (cca 500 km² zaujímá Praha a 5 500 km² již podstatná část Středočeského kraje). Spoje PID zajíždí do 557 měst a obcí (z toho je 143 obsluhováno vlaky i autobusy, 92 pouze vlaky a 322 pouze autobusy). Kromě

¹⁵ Ing. Martin Šubrt, ROPID Praha.

rozsahu území se dynamicky rozvíjí i počet linek PID. Na území Prahy je v provozu 200 linek, spojení mezi Prahou a regionem zajišťuje 130 linek a 160 linek jezdí jen v regionu.

Provoz na linkách PID zajišťuje celkem 22 dopravců. Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s. (akciová společnost plně vlastněná hl. m. Prahou) zajišťuje provoz všech linek metra a tramvají, lanové dráhy na Petřín a 86 % linek městských autobusů. Provoz zbylých 14 % autobusových linek ve městě zajišťuje 8 soukromých dopravců. V příměstské dopravě zajišťuje 18 soukromých dopravců provoz 94 % linek, 96 % vlakových linek v systému PID pak provozují České dráhy, a. s. (národní železniční dopravce).

Tři linky pražského metra A, B, C tvoří základní přepravní síť PID. Během pracovního dne je vypraveno cca 1 770 vlakových spojů (520 na lince A, 580 na lince B a 670 na lince C), které přepraví cca 1 440 000 cestujících.

Také tramvajové tratě jsou součástí páteřní sítě kolejové dopravy. 34 linek tramvají (25 denních a 9 nočních) zajišťuje všechny druhy spojení, radiální i tangenciální. Během jednoho pracovního dne je vypraveno cca 6 620 tramvajových spojů, které přepraví cca 1 210 000 cestujících.

Každý pracovní den je na území města vypraveno také 24 570 autobusových spojů PID, které přepraví cca 1 185 000 cestujících. Z tohoto počtu je 19 580 spojů městských, které tvoří doplňkovou síť k metru a tramvajím a zajišťují plošnou obsluhu některých území a řadu důležitých tangenciálních spojení, zejména ve vnějším pásmu města, a cca 4 990 spojů příměstských, které spojují Prahu s okolním regionem.

Síť autobusových linek PID doplňují ještě regionální linky, které nezajíždějí na území Prahy. Na konci roku 2017 za hranicí Prahy jezdilo denně celkem 3 550 spojů, které přepravily v pracovním dnu cca 40 000 cestujících. Jejich provoz zajišťovali pouze soukromí dopravci.

Železniční doprava se v rámci PID rozvíjí od roku 1992. Od roku 2007 bylo zahájeno označování příměstských vlakových linek písmenem S a současně začal být kladen důraz na jejich pravidelný taktový provoz. V posledním období jsou do systému kromě zastávkových spojů zapojovány i spoje rychlíkové. Na území Prahy je během dne vypraveno celkem 1 040 vlaků, které přepraví 137 900 lidí.

Systém PID doplňují ještě přívozy přes Vltavu, kterých je 8 a ročně je využije téměř 600 000 Pražanů, a pozemní lanová dráha na Petřín, která ročně přepraví cca 2 100 000 pasažérů.

Velkým rozvojem prošla v posledním období noční hromadná doprava v Praze. 9 tramvajových a 15 autobusových linek v rámci města v noci z pátku na sobotu dokáže přepravit až 40 000 cestujících. Interval většiny nočních linek byl proto v roce 2015 o víkendech zkrácen z 30 na 20 minut. Noční doprava do regionu se rozvíjí pomaleji, první rok je o víkendových nocích ve 2:30 ráno zkušebně zaveden centrální rozjezd osmi vlakových linek do okolí metropole.

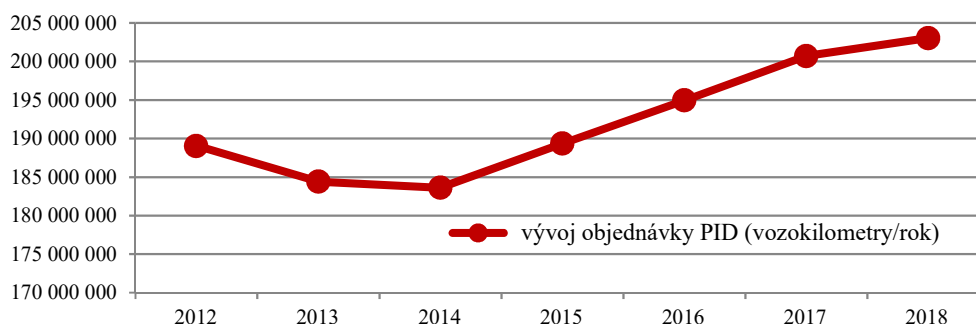
Náklady na provoz PID na území Prahy ročně činí 19,4 miliardy CZK (776 milionů EUR). Tržby z jízdného jsou 4,2 miliard CZK (168 milionů EUR) a pokrývají cca 22 % z této částky. 77 % nákladů pak pokrývá dotace z rozpočtu hl. m. Prahy a 1 % státní příspěvek na provoz železniční dopravy.

Ceny jízdného v PID v Praze se na základě politického rozhodnutí nezvyšovaly cca od roku 2010, v roce 2014 došlo naopak ke snížení ceny roční jízdenky ze 4 750 CZK (190 EUR) na 3 650 CZK (146 EUR). Jednotlivá jízdenka platná 30 minut stojí 24 CZK (1 EUR), jízdenka platná 90 minut stojí 32 CZK (1,2 EUR), jednodenní jízdenka stojí 110 CZK (4,5 EUR) a třídní 310 CZK (12,5 EUR). Cestující do 15 a nad 65 let mají možnost na území Prahy cestovat v PID zdarma, slevy platí i pro studenty až do 26 let. Běžný Pražan tak může využívat kterýkoli z 34 000 spojů vypravených za den za cenu pouhých 10 CZK na den (0,4 EUR). Odhadovaný podíl černých pasažérů se pohybuje na úrovni 10 %.

Oproti poklesu cen jízdného naopak v posledních letech trvale roste objednávka výkonů PID, a to u všech druhů dopravy. Do roku 2014 byl rozpočet na dopravu hl. m. Prahy z velké části využit pro financování staveb části Městského silničního okruhu a dalšího úseku linky metra A. Proto docházelo k postupnému snižování objednávky spojů PID. Od roku 2015, kdy byly obě stavby dokončeny, věnuje Praha naopak objednávce spojů hromadné dopravy zásadní pozornost.

Vývoj objednávky výkonů v PID na území Prahy v letech 2012 – 2018

ujeté vozokm/rok	rok 2012 ↘	rok 2014 ↘	rok 2016 ↗	rok 2018 ↗	2018/14 (%)
METRO	54 117 000	52 231 000	57 529 000	58 248 000	+ 11,5 %
TRAMVAJE	53 495 000	50 855 000	54 578 000	58 071 000	+ 14,2 %
AUTOBUSY DPP, a. s.	63 430 440	61 275 710	62 297 940	64 691 600	+ 5,6 %
AUTOBUSY ostatní	13 439 730	14 519 000	15 662 730	16 980 140	+ 16,9 %
VLAKY (vlakokm)	4 549 810	4 741 660	4 902 690	5 050 000	+ 6,5 %
celkem	189 031 980	183 622 370	194 970 360	203 040 740	+ 10,6 %



Od roku 2014 do roku 2018 vzrostla roční objednávka výkonů na území Prahy o více než 10 % (celkem o téměř 20 000 000 vozokilometrů ročně). Pražská integrovaná doprava se tak snaží reagovat na ekonomický růst společnosti, který zvyšuje mobilitu v rámci všech druhů dopravy. Obsazenost spojů v centrální části Prahy rostla v posledních letech o 2 – 3 % ročně, obsazenost spojů příměstské dopravy se zvyšuje meziročně i o 10 %. Proto trvale roste objednávka i u příměstských autobusových a vlakových spojů. V souvislosti s takovýmto nárůstem objednávky už ovšem systém PID naráží na hranice možností z hlediska kapacity úseků kolejové dopravy a na dostupný počet vozidel a řidičů, kterých je stále větší nedostatek.

LITOMĚŘICE – OBJEKT HROMADNÉHO PARKOVÁNÍ

Josef Filip¹⁶

Lokalizace: Město Litoměřice, ulice Mezibranní, ulice Jarošova

Původní využití: železniční tunel, sklad mrazíren, sklad VHS společnosti

Současné využití: sklad

Majitel: Voda-Kamarád s.r.o., smlouva o smlouvě budoucí kupní s městem Litoměřice jako budoucím majitelem.

Investor: Město Litoměřice

Autor návrhu: Projekce dopravní Filip s.r.o., Ing. Josef Filip, Ph.D., Ing. Milan Tesař

Spolupracující: Deltaplan s.r.o. – Ing. Arch. Jirí Puchinger, Ing. Karolína Mašková, Techorg s.r.o., Eltodo a.s., Ing. Mojmír Hnilica, Montifer s.r.o., AZEP s.r.o.

Způsob financování: Žádost o dotaci IROP, rozpočet města Litoměřice

Úvod

Tento článek se zabývá představením zajímavého projektu využití bývalého železničního tunelu v centru města Litoměřic k potřebám dopravy v klidu. Město Litoměřice je obcí s rozšířenou působností a bývalým okresním městem. Jde tedy o významné sídlo, které se potýká se všemi negativními aspekty dopravy – vysoké intenzity, zhoršené podmínky dopravy v klidu. Představitelé města jsou si tohoto stavu vědomi, a proto postupně přistupují k jednotlivým záměrům, které mají podmínky zlepšit. Jedním z těchto záměrů je i využití bývalého železničního tunelu pro objekt hromadného parkování. Tunel je situován v blízkosti centra města, a především vlakového a autobusového nádraží. Nabízí se tak jeho využití pro účely parkování. Vozidla nebudou stát na povrchu, ale budou „ukryta“ v podzemí. Zajímavostí systému je jeho odbavovací systém, který byl zvolen pro snížení ceny jednoho parkovacího stání a pro zvýšení kapacity využití tunelu. Více se této problematice budeme věnovat v podkapitolách níže.

Historie

Železniční tunel byl součástí tzv. Polabské dráhy, stavěné počátkem 70. let 19. století společností Severozápadní Rakouské dráhy z Nymburka do Prostředního žlebu. V Litoměřicích se stavba musela vypořádat s průchodem zastavěným územím města, protože varianta vedení dráhy mimo toto území by znamenala vynucené stoupání od řeky Labe, podél níž je vedena. Proto bylo přistoupeno k vybudování vcelku mělkého, cca 300 m dlouhého tunelu. V dubnu roku 1872 bylo započato s výstavbou. Tunel je zvláštní svým mělkým založením, což komplikovalo jeho výstavbu. Tunel byl zrealizován jako jednokolejný. Tunel je veden

¹⁶ Ing. Josef Filip, Projekce dopravní Filip s.r.o.; e-mail: josef.filip@PDprojekce.cz.

v konstantním podélném sklonu ve směru od východu k západu a ve větším směrovém oblouku. V době výstavby se tedy jednalo o poměrně významné dílo inženýrského stavitelství. Provoz na trati byl zahájen v 1. 1. 1874 a 20. 5. 1884 byla otevřena v Jarošově ulici honosná zastávka Litoměřice město, jež nahradila původní zastávku, situovanou východně od města. Portály tunelu jsou obloženy pískovcovými kvádry a je z něj veden jeden průduch na povrch – cca. v ¼ jeho délky. Tunel svému účelu sloužil až do roku 1958, kdy byla přesunuta železniční doprava blíže k řece Labe. Prostor vznikl asanací původních objektů, které se zde nacházely.



Využití tunelu

Po snesení trati a vybudování nového, vícekolejného koridoru blíže k řece Labe, přestal tunel a trať sloužit svému účelu. Zastávka Litoměřice město se přesunula a původní budova sloužila potřebám správce drah. V současné době je v soukromých rukou a slouží jako kavárna s odkazem na svou železniční historii. Tunel byl dán k využití státnímu podniku zpracovávajícímu zeleninu a ovoce. Ten tunel využíval pro potřeby svého skladování – panuje zde stálé klima. Po roce 1989 došlo k dražbě tunelu a tento objekt byl koupěn soukromou společností Vodka a. s., zabývající se vodohospodářskými stavbami. Tunel byl pak postupně převeden na původního společníka společnosti a nyní slouží jako sklad. Příležitostně byl využit jako výstavní prostor.

Komplexní projektová příprava a inženýrská činnost

Projekt je unikátní svým umístěním a je tedy zřejmé, že se nejedná o standardní parkovací dům. Projektu předcházela studie využití a zadání dalších projektových prací. Během této studie byly prověřeny variantní možnosti umístění parkovacích stání v zakladačovém systému, ve dvou podélných řadách vedle sebe a v šikmých stáních. Součástí zhodnocení bylo

jak porovnání technických možností umístění parkovacích stání do profilu, tak i umístění veškerého technického vybavení – zařízení pro odvod kouře, kabelové trasy, trasy SHZ a další. Závěrem studie bylo finanční zhodnocení, kdy zakladačový systém vychází jako nejnákladnější, ale při přepočtu nákladů na jedno parkovací stání jako výhodný systém. Důvodem je více než dvojnásobná kapacita parkovacích stání. Další subjektivním pohledem hodnocení byl i komfort uživatelů tohoto objektu, kdy není nutné chodit ve stísněných a poměrně méně osvětlených prostorech tunelu dlouhou dráhu od zaparkovaného vozidla. U zakladačového systému také odpadá nutnost provést výstup na povrch v polovině tunelu. Prostor pro tento výstup byl vytipován, ale stavba by byla poměrně náročná a i z těchto důvodů se investor rozhodl pro netradiční zakladačový systém. V rámci přípravy byly provedeny také sondy podlahy pro zjištění základových poměrů a dále odvrátka uvnitř tunelu do jeho stěn tak, aby byla zjištěna mocnost kamenné klenby a možnost uchycení konstrukce zakladačového systému. Studie byla také předjednána s příslušnými stavební úřady (odborem výstavby a odborem dopravy Litoměřice), dopravním inspektorátem Policie ČR, správci IS v oblasti, ale především s příslušnými pracovníky HZS, kteří jsou v tomto případě klíčovými partnery projektu a následné stavby. Vzhledem k typu záměru byla jednání náročná, ale zajímavá. Jak projektanti, tak i zástupci dotčených orgánů řešili problém, se kterým se dříve nesetkali.

Celkový návrh projektu a širší vztahy

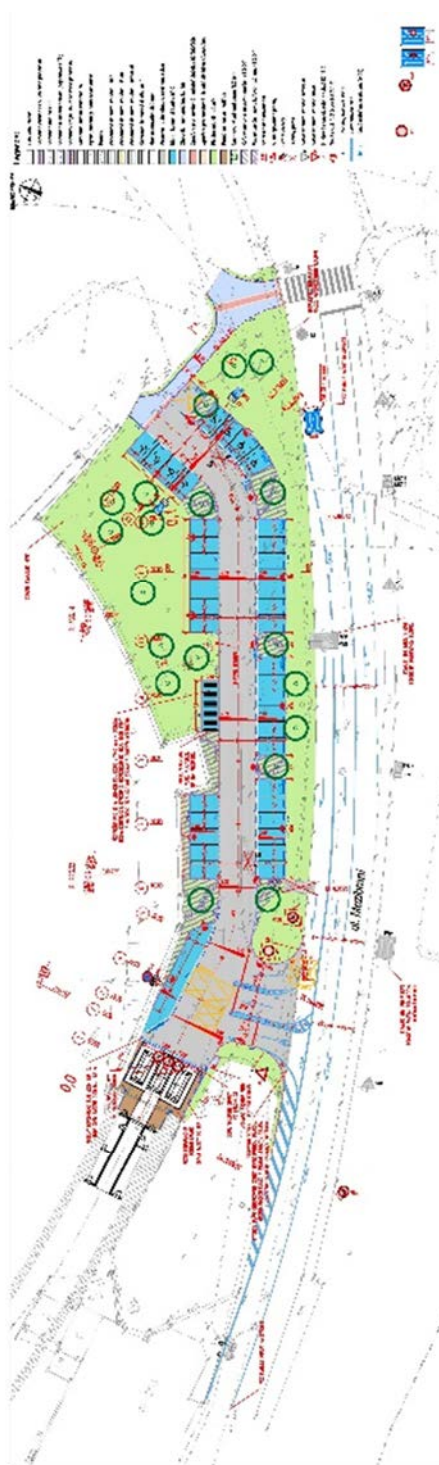
Projekt počítá s úpravou obou předprostorů portálů tunelu a i s vnitřní úpravou tunelu, které povedou ke změně jeho využití. Stavbu a její popis lze rozčlenit do tří částí – východní portál, část tunelu, západní portál. Všem částem se bude věnovat popis níže. Předmětem projektu je konverze původního tunelu a jeho předprostoru na objekt hromadného parkování osobních vozidel. Tunel se nachází jako přímá spojnice ulic Mezibranní a Jarošova. V ulici Mezibranní přímo navazuje na prostor před hradebním systémem města a je v dostupové vzdálenosti ke zrekonstruovanému autobusovému nádraží a zastávce na železniční trati číslo 072 – Litoměřice město. V ulici Jarošova navazuje na hradební parkány a na historickou část města, které vévodí „domský vršek“. V této lokalitě se také nachází původní objekt nádraží, ještě před jeho přesunem do stávající polohy. Dopravně je tunel napojen na místní komunikaci ulice Jarošova a dále stávajícím sjezdem na silnici I/15.

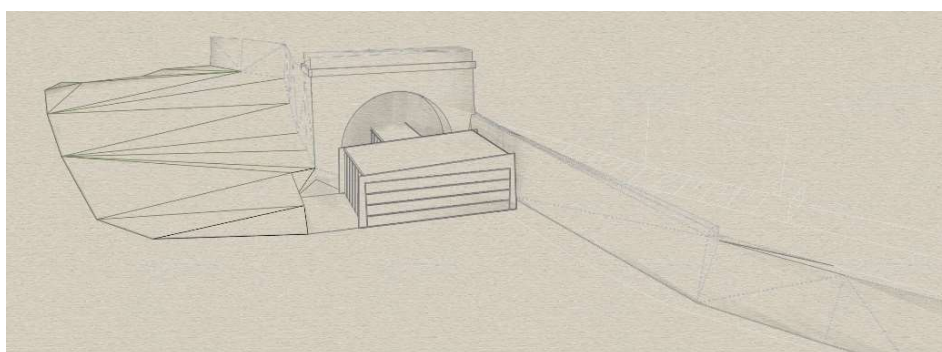
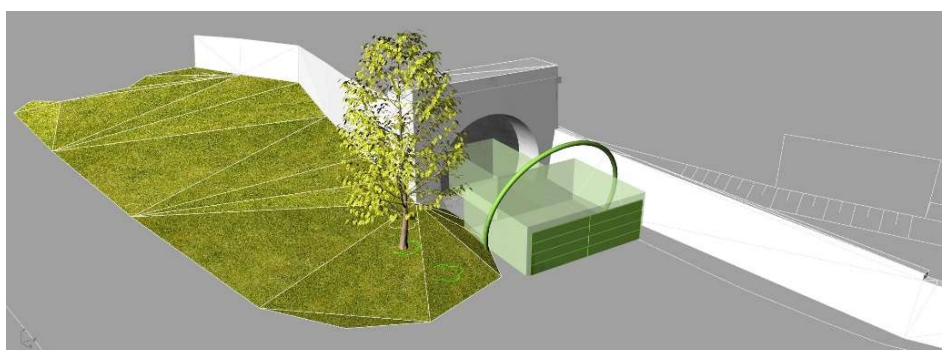
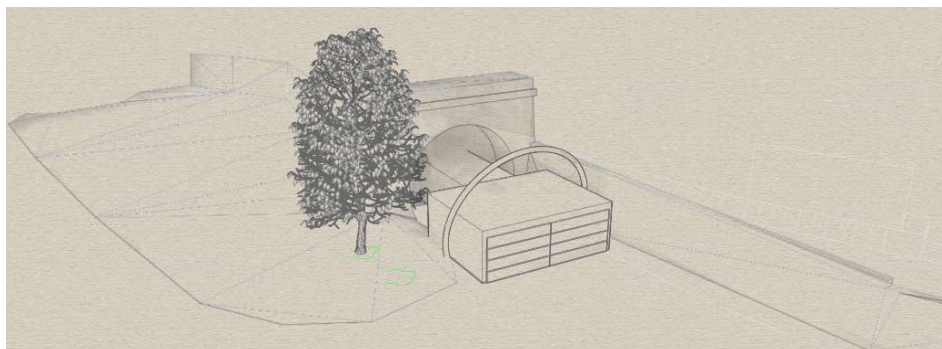
V prostoru před východním portálem již v současné době probíhá odstavování vozidel tzv. nadivoko na stávajících betonových panelech a v trávě. Poloha tunelu, jako parkovacího domu je tedy poměrně strategická pro vybudování záchytného parkoviště pro přestup auto – hromadná doprava, či jako záchytné parkoviště určené pro návštěvníky centra města, kteří by nemuseli svůj vůz nechávat v prostoru náměstí či přilehlých ulic, ale mohli by jej odložit na tomto parkovišti a dále pokračovat do centra pěšky. V tomto prostoru se také nachází hlavní dopravní napojení objektu na nadřazenou dopravní síť.

Napojení do ulice Jarošova je realizováno z původní nákladové rampy státního podniku pro zpracování ovoce a zeleniny. Komunikace je slepá a jsou v ní umístěny garáže přilehlých nemovitostí.

Východní portál

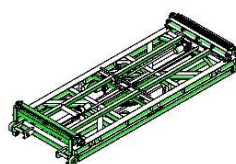
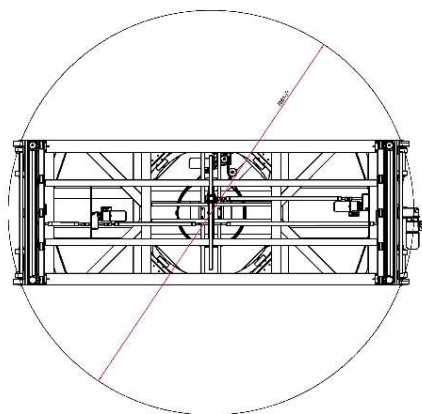
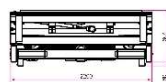
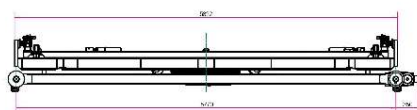
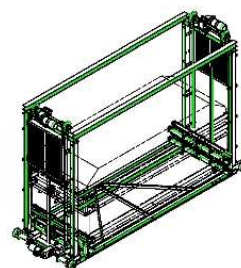
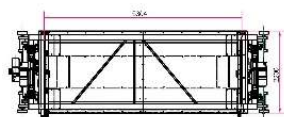
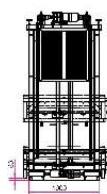
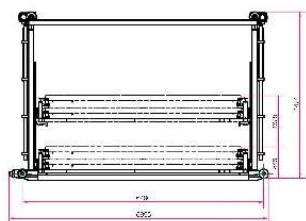
Prostor před východním portálem je hlavním příjezdem a výjezdem k objektu. Projektem je zde navrženo vybudování vjezdového systému, parkovacích ploch na povrchu, vjezdového objektu do tunelu a vybudování prostoru pro odstavení jízdních kol. Při návrhu dochází k úpravě stávajících jízdních pruhů na silnici I/15 tak, aby bylo možné zřízení odbočovacího pruhu vpravo z této komunikace. Odbočovací pruh je ukončen dvěma odbavovacími místy pro vjezd do objektu parkování. Součástí vjezdu je i smart dopravní značení, které v případě obsazení všech parkovacích stání řidičům dostatečně včas signalizuje obsazení parkoviště a lamelové dopravní značení je přetočeno do polohy zamezující vjezd. Vjezd do lokality je umožněn pouze ve směru od centra města a kruhového objezdu. Auta směřující od Tyršova mostu zajíždí tzv. nepřímým levým odbočením, kdy dojde k jejich otočení na kruhovém objezdu. V prostoru venkovního parkoviště je navrženo celkem 39 parkovacích stání, včetně stání pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu. V prostoru tunelu totiž tato stání nejsou vyhrazena. Povrchy jsou vyvedeny z asfaltobetonu a parkovací stání z kamenné dlažby. Součástí úprav jsou i navržené sadové úpravy. Plocha tedy nebude jen zpevněnou plochou, ale i důstojným místem na vjezdu do města. Stávající neuspořádané parkování bude nahrazeno uceleným a estetickým systémem. Součástí řešeného prostoru je i vjezdový objekt do prostor hromadného parkování. Jedná se o vjezd do zakladačového systému. Tento objekt je navržen jako ocelová konstrukce s atikou, zakrývající sedlovou střechu. Výplně stěn jsou ze skla, a vjezdy jsou opatřeny vraty. Systém současně odbavuje dvě vozidla na vjezdu či příjezdu a prostřední, třetí stání v objektu je určeno pro pohyb dopravy, odvázející palety s vozidly. Systém je plně automatický s důslednou kontrolou polohy vozidla tak, aby nemohlo dojít k jeho poškození. Řidič tak nevstupuje do prostoru tunelu, ale pouze vozidlo odevzdává do systému na jeho okraji. Podoba vjezdového objektu byla diskutována s pracovníky památkové péče města Litoměřice. Byly jim předloženy variantní návrhy. Jejich ukázky jsou zde doloženy vizualizací. Oba objekty na východní a západní straně mají stejnou funkci, ale odlišný vzhled. Portál na východní straně je pohledově exponovanější a není tak vyvýšen jako portál západní.

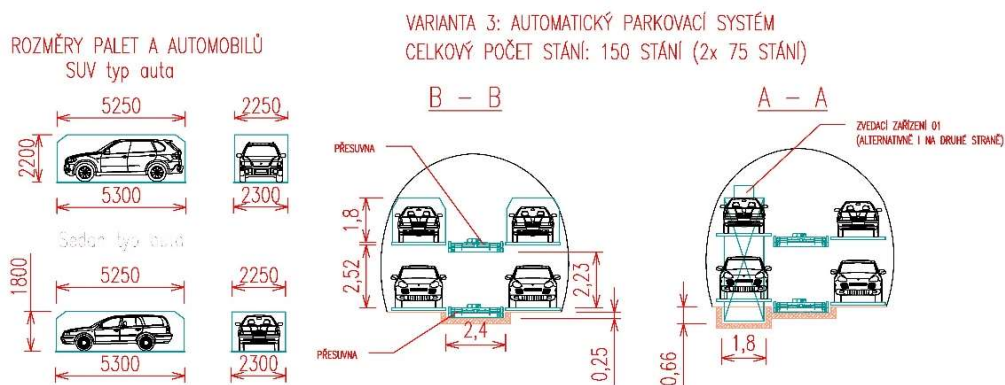




Tunel

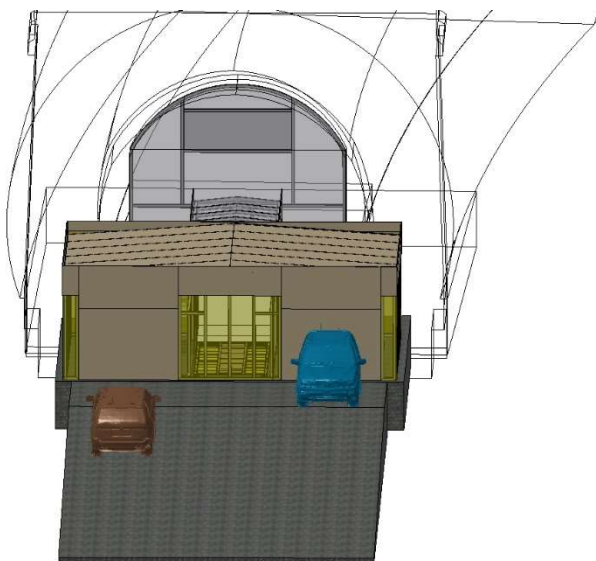
Hlavní odlišnost celého systému spočívá právě v řešení tunelu a jeho uspořádání. Ve studii se uvažovalo pouze s využitím prostoru tunelu pro úrovně parkování. Ale náklady na vybavení tunelu – odvod kouře a tepla, SHZ a další – jsou ve své podstatě stejné, ať už se jedná o zakladačový systém, či o úrovně parkování. Pro potřeby úrovně parkování by navíc musely být zřízeny únikové cesty. Právě proto bylo finálním rozhodnutím přistoupeno k realizaci zakladačového systému. Tento systém je atypický jak svou délkou, tak i zaoblením průběhu celého tunelu. Běžně dochází k instalaci zakladačových systémů u novostaveb objektů s nižší frekvencí vozidel a s ohledem na úspory při zemních pracích. V našem případě je systém sice víceobrátkový – ale na druhou stranu zakladačový systém představuje lepší možnosti pro využití celého profilu tunelu. Systém je navržen tak, že má dva vjezdy a výjezdy. Vjezd západní slouží jako provozní rezerva pro případ špičky či poruchy hlavního, východního vjezdu. Oba vjezdy jsou opatřeny objekty, ve kterých dochází k předání vozidla do systému. V objektech jsou vždy dva sloty pro najetí/vyjetí vozidla a jeden slot pro vozík, který vozidlo zaváže dovnitř parkovacího objektu – tunelu. Celý systém je postaven na principu palet, na které se vozidlo postaví a je následně převáženo užitím přesuvny a výtahů do své polohy. Pro urychlení celého procesu je na krátké vzdálenosti od portálu tunelu (hned za provozními objekty – centrála, řízení a další) paleta předána na přesuvnu, která již vozidlo odváží do prostor tunelu a ukládá ho za pomoci výtahu do správné polohy. K identifikaci polohy zaparkovaného vozidla slouží systém čarových kódů. Nemůže se tedy stát, že by došlo k záměně vozidla. Systém odbavení je nastaven tak, aby došlo k předání vozidla nejpozději do 90ti vteřin od jeho vyžádání. Tento čas je kratší než čas, který by byl nutný k běžnému zaparkování vozidla a opuštění tunelu. Součástí systému jsou i točny, které otočí vozidlo tak, aby na přilehlé zpevněné plochy řidič vyjížděl popředu. Atypičnost celé konstrukce je dána i zakřivením tunelu, kdy každý slot pro uložení vozidla musí být natočen vůči předchozímu. V tunelu je možné parkovat pouze osobní vozy (výšky 1 600 až 1 900 mm) a jeho celková kapacita je 134 vozidel.





Západní portál

Západní portál v ulici Jarošova je nadvýšen nad okolní terén nákladovou rampou. V návrhu dochází k odstranění této rampy a na jejím místě je navržen vyvýšený vjezdový objekt. Tento objekt je vybaven identicky s objektem na východní straně. Slouží však jako provozní rezerva a má odlišnou konstrukci. Zajímavostí u západního portálu je vybudovaná jímka pro zadržení části vod v případě spuštění SHZ, tato jímka je vybavena přepadem do kanalizace a slouží k zadržení vod.



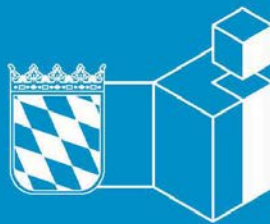
Realizace a financování stavby

Celkové náklady stavby stanovené v projektové dokumentaci jsou 96 mil. Kč bez DPH. Stavba má být zčásti financována z rozpočtu města a z části z prostředků poskytovaných v rámci dotačních titulů IROP. V současné době – únor 2018 – probíhá hodnocení projektu. Stavba by pak měla být realizována v letech 2018 a 2019.

Hodnota investice

Za nespornou hodnotu plánované investice lze považovat to, že skoro 200 let stará stavba najde nové využití. Dalším přínosem je plánovaný technologický posun a případná realizace systému automatického/zakladačového parkování. Plošné nároky na odstavení jednoho vozidla se tak výrazně snižují a s přihlédnutím k možnosti parkování vozidel nad sebou jde o další zlepšení. V neposledním případě je nutné spatřovat i úroveň stavebního mistrovství našich předků, kteří byli schopni navrhnout a zrealizovat takto obtížnou stavbu, navíc ještě v zastavěném území. Dá se konstatovat, že jde o spojení minulého s budoucím. Objekt opět může najít své smysluplné využití a je opět připraven posloužit veřejnosti. Shodou okolností opět jako stavba pro dopravu – tentokrát v klidu.

Bild: Fotolia © Atelier 211



Bayerische
Ingenieurekammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Zukunft gemeinsam gestalten.

www.bayika.de



INGENIEURKAMMER SACHSEN

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Gesetzliche Vertretung von Ingenieuren

Die Ingenieurkammer Sachsen ist die einzige gesetzlich legitimierte Berufsstandvertretung sächsischer Ingenieure aller Fachrichtungen. Als Körperschaft des öffentlichen Rechts arbeitet sie selbstverwaltet und ausschließlich beitragsfinanziert. Die Ingenieurkammer Sachsen vertritt gegenüber Politik und Verwaltung die beruflichen Interessen von mehr als 10.000 selbständigen und angestellten Fachingenieuren, die schwerpunktmäßig im Bausektor tätig sind.

SACHSEN — LAND DER
INGENIEURE

WWW.ING-SN.DE

Was macht ...

Wofür steht ...

... die Ingenieurkammer Sachsen?

- Vergabe der geschützten Berufsbezeichnung „Beratender Ingenieur“
- Listenführung u.a. für qualifizierte Tragwerksplaner und Bauvorlageberechtigte
- Fachliche Weiterbildung über die „Freie Akademie der Ingenieure“
- Juristische Beratung ihrer Mitglieder
- Schutz der Marke „Ingenieur“
- deregulierte Vergabeverfahren
- Faire Honorierung hochwertiger Ingenieurleistungen
- Positives Image des „Ingenieurs“ in der Gesellschaft
- Förderung von Nachwuchs

Daten und Fakten zu Ingenieuren in Sachsen

- 5% der **Erwerbstätigen** im Freistaat Sachsen sind Ingenieure
- 40% der **Brutto-Wertschöpfung** beruhen unmittelbar auf Ingenieurleistungen
- 53% der **Arbeitsplätze** werden durch Ingenieurleistungen gesichert
- 46% des **wissenschaftlichen Personals** der neuen Bundesländer arbeitet in Sachsen
- 57% **davon forschen und lehren** in Ingenieurdisziplinen oder ingenieurnahen Disziplinen

Ingenieurkammer Sachsen – Körperschaft des öffentlichen Rechts, Annenstraße 10, D-01067 Dresden
Tel.: 0351 43833 60 | Fax: 0351 43833 80 | E-Mail post@ing-sn.de | Web: www.ing-sn.de



Wir wollen Ihren Erfolg.

Profitieren Sie von
einem starken Verband!

www.vbi.de

Der VBI vereint die besten Planer und Berater Deutschlands. Er ist die führende Berufsorganisation unabhängig planender und beratender Ingenieure in Deutschland.

Sie wollen dazu gehören? Sprechen Sie mit uns, wir informieren Sie gern!

Verband Beratender Ingenieure VBI
Budapester Straße 31, 10787 Berlin
Tel.: 030/26062-0, Fax: 030/26062-100
vbi@vbi.de, www.vbi.de





Die Ingenieurkammer Thüringen besteht seit 1994 und ist eine Körperschaft des Öffentlichen Rechts. Sie repräsentiert, vertritt und schützt die berufständischen Interessen der Thüringer Ingenieure gegenüber der Politik, Wirtschaft und der allgemeinen Öffentlichkeit.

Unter dem Dach der Ingenieurkammer
**BERATEN, PLANEN, BAUEN,
ÜBERWACHEN, KONTROLLIEREN,
VERMESSEN und PRÜFEN**
Thüringer Ingenieure.

Darunter sind sowohl freiberufliche als auch angestellte Kammermitglieder, die in allen ingenieurtechnischen Spezialgebieten tätig sind.

Die Ingenieurkammer führt folgende Listen:

- **bauvorlageberechtigte Ingenieure**
- **Beratende Ingenieure**
- **Stadtplaner**
- **Nachweisberechtigungen für**
 - Standsicherheit
 - baulichen und energiesparenden Wärmeschutz
 - vorbeugenden Brandschutz
- **freiwillige Mitglieder**
- **Gesellschaftsverzeichnis**



Besuchen Sie uns: www.ikth.de!

Ingenieurkammer Thüringen · Körperschaft öffentlichen Rechts

Besuchsadresse:
Gustav-Freytag-Str. 1
99096 ERFURT

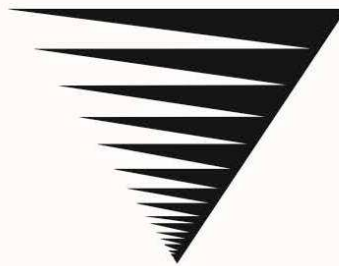
Postadresse:
Gustav-Freytag-Str. 1
99096 ERFURT

Telefon: (03 61) 22 873 - 0
Telefax: (03 61) 22 873 - 50

info@ikth.de
www.ikth.de



IBU



Dipl.-Ing. (TU) Karl-Heinz Bartl

Ingenieurbüro für
Bauplanung und
Umweltschutz

Unabhängig beratender
Ingenieur • **VBI**

Planung
Beratung
Bauleitung

Am Wachtelberg 10
07407 Rudolstadt/Thür.

Tel.: 0 36 72/41 27 42
Fax: 0 36 72/41 34 21

Samosprávna stavovská a profesijná organizácia



AUTORIZOVANÍ STAVEBNÍ INŽINIERI

poskytujú komplexné inžinierske a architektonické služby v oblasti projektovania, realizácie a užívania budov a inžinierskych stavieb (mostov, ciest, tunelov, železníc, vodohospodárskych stavieb, technického, technologického a energetického vybavenia stavieb)

Čo robíme

- Organizujeme a vykonávame autorizačné skúšky
- Vydávame oprávnenia na autorizáciu
- Vedíme zoznam autorizovaných inžinierov a register hosťujúcich osôb
- Organizujeme a vykonávame skúšky odbornej spôsobilosti pre výkon činnosti stavbyvedúci a stavebný dozor a na vykonávanie energetickej certifikácie
- Vydávame oprávnenia na odbornú spôsobilosť
- Vedíme evidenciu odborne spôsobilých osôb pre vyššie uvedené činnosti
- Uznávame odborné kvalifikácie pre povolanie stavebný inžinier a pre činnosti stavbyvedúci, stavebný dozor a na vykonávanie energetickej certifikácie
- Organizujeme odborné podujatia pre odborníkov v oblasti stavebníctva
- Vykonávame osvetovú, informačnú a poradenskú činnosť vydávaním odborných publikácií

STUDUJ MĚSTSKÉ INŽENÝRSTVÍ



PROJEKTUJ
POZEMNÍ STAVBY
I TECHNICKOU INFRASTRUKTURU
BUĎ ŠÉFEM
INVESTIC, VÝROBNÍCH PROCESŮ,
ÚŘADŮ, INSTRUKCI, TÝMŮ

ROZHODUJ
O TOM, CO A KDE SE BUDE STAVĚT

PLÁNUJ
INVESTIČNÍ VÝSTAVBU,
REALIZACI STAVBY

100% UPLATNĚNÍ NA TRHU PRÁCE

Spousta uchazečů o vysokoškolské studium si možná pod stavební fakultou představí ryze technické obory a studia spojená s matematikou a fyzikou. Málokterý uchazeč však slyšel o oboru Městské inženýrství, které v sobě ukrývá problematiku rozhodování o umístování staveb a řešení zásobování území vodou, elektřinou, plynem, odkanalizování, apod. Pro řešení těchto problémů je nutné znát všelijaké technické i netechnické možnosti v území, skladbu a potřeby obyvatelstva i legislativu. Obor se zabývá životním prostředím a krajinou. Pohled je zaměřen nejen do okolí budov, ale také do interiérů, kdy je nutné respektovat předpisy tak, aby se např. matka s dítětem v kočárku dopravila až k cíli a v cestě nebránil schod nebo úzké dveře. Jde tedy o velmi rozmanitý obor, jehož absolventi získávají velmi zajímavá pracovní místa ve státním i soukromém sektoru. Velmi často se stávají vedoucími útvarů a úseků, výrobními a obchodními řediteli, apod. Dle statistik 100% našich absolventů našlo své uplatnění na pracovním trhu. Obor Městské inženýrství a stavitelství lze studovat na Fakultě stavební, VŠB-TUO ve formě bakalářského, magisterského i doktorského studia.

**PŘIHLÁŠKY JSOU STÁLE
PRIJÍMÁNY!**



Katedra městského inženýrství 222, TUO, FAST
www.facebook.com/FASTMSI
fb.me/FASTMSI
www.fast.vsb.cz/



VŠB - Technická univerzita Ostrava Fakulta stavební



Chcete studovat
zajímavé obory
na moderní
stavební fakultě
v Ostravě?

Bakalářský studijní program
"Stavební inženýrství"
(doba studia 4 roky)
ve studijních oborech:

- Dopravní inženýrství
- Dopravní stavby
- Geotechnika
- Městské inženýrství
- Prostředí staveb
- Příprava a realizace staveb
- Stavební hmoty a diagnostika staveb
- Konstrukce staveb
- Building structures (pouze v angličtině)

Bakalářský studijní program
"Architektura a stavitelství"
(doba studia 4 roky - pouze
prezenční forma studia)
ve studijním oboru:

- Architektura a stavitelství

Navazující magisterský studijní
program "Stavební inženýrství"
(doba studia 1,5 roku)
ve studijních oborech:

- Dopravní stavby
- Geotechnika
- Konstrukce staveb
- Městské stavitelství a inženýrství
- Prostředí staveb
- Provádění staveb
- Stavební hmoty a diagnostika staveb
- Dopravní inženýrství
- Průmyslové a pozemní stavitelství

Navazující magisterský studijní
program "Architektura a stavitelství"
(doba studia 2 roky)
ve studijním oboru:

- Architektura a stavitelství

Doktorský studijní program
"Stavební inženýrství"
ve studijních oborech:

- Teorie konstrukcí
- Geotechnika
- Městské inženýrství a stavitelství

Naši absolventi nemají problém
s uplatněním!

I to je důvod, proč studovat
na Fakultě stavební!

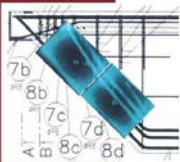
Více informací na

www.fast.vsb.cz

„Zabýváme se výzkumem a vývojem diagnostických a zkušebních metod, diagnostikou konstrukcí a zkoušením stavebních hmot a výrobků.“

Co děláme?

Podstatnou částí naší práce je výzkum, vývoj a reálné aplikace diagnostických a zkušebních metod pro realizaci stavebně-statických a materiálových průzkumů konstrukčních prvků a celků existujících stavebních konstrukcí (zejména železobetonových a zedných, včetně mostů), s cílem objektivního hodnocení aktuálního stavu konstrukce, identifikace příčin poruch a vad s návrhem stavebních opatření pro zajištění požadované spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti staveb. Laboratorní základy ústavu umožňuje řešení širokého spektra výzkumných úkolů např. z oblasti experimentální analýzy konstrukčních prvků, dílců a modelů stavebních konstrukcí, ochrany před ionizujícím zářením atd.



Vybavení

- Zkušební lisy mechanické a hydraulické, včetně trhacích strojů, lámácí dráha pro zkoušky větších prvků. Soupravy hydraulických lisů pro laboratorní i terénní zatěžovací zkoušky.
- Klimatizovaná komora se soupravou lisů vlastní konstrukce pro zkoušky reologických vlastností cementových kompozitů.
- Tvrdoměry pro zkoušení betonu, cihel, malty a oceli.
- Přístroje pro ultrazvukové a rezonanční zkoušení.
- Boroskopy pro provádění endoskopické vizuální defektoskopie.
- Vybavení pro tenzometrická měření strunovými a odporovými snímači, videoextenzometr. Měřicí ústředny a vybavení pro automatický záznam měření silových, deformáčních a teplotních veličin při laboratorních i terénních zkouškách.
- Jádrové vrtačky pro odběr vzorků (včetně mikrovrtů).
- Vybavení pro radiální defektoskopii a ochranu před ionizujícím zářením (gamazářič Co60, rentgeny, radiometrické sondy, měřiče dávky a příkonu fotonového dávkového ekvivalentu).

Reference

- 4G consite s.r.o.
- AMBERG ENGINEERING Brno a.s.
- Ateliér WIK, s.r.o.
- Báňské projekty Teplice a.s.
- BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o.
- BETOTECH, s.r.o.
- Cement Hranice, a.s.
- ČEZ, a.s.
- GEOSTAR, spol. s r.o.
- GEOTest Brno, a.s.
- INSET s.r.o.
- Institut pro testování a certifikaci, a.s.
- JKV TEST s.r.o.
- Keller - speciální zakládání, spol. s r.o.
- KOLEJCONSULT & servis, spol. s r.o.
- Kovoprojekta Brno a.s.
- Lafarge Cement, a.s.
- LAPO zkušební laboratoř s.r.o.
- M.I.S. a.s.
- Mostní a silniční, s.r.o.
- Mostní vývoj, s.r.o.
- OHL ŽS, a.s.
- Pontex, spol. s r.o.
- Pražské silniční a vodohospodářské stavby, a.s.
- QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.
- QUALIFORM, a.s.
- SARON KAT s.r.o.
- Skanska Servis a.s.
- SQZ, s.r.o.
- Stráský, Hustý a partneři s.r.o.
- Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
- TESTAV - LAB s.r.o.
- TPA ČR, s.r.o.
- TSI System, s.r.o.
- Zkušebna kamene a kameniva, s.r.o.
- Znalci a odhadci - znalecký ústav, spol. s r.o.
- ŽPSV a.s.

Kontakt

Vysoké učení technické v Brně
 Fakulta stavební
ÚSTAV STAVEBNÍHO ZKUŠEBNICTVÍ
 Veveří 331/95
 602 00 Brno
 Tel.: +420 541 147 801
 Fax: +420 543 215 642
 e-mail: 2620@fce.vutbr.cz
 web: http://www.fce.vutbr.cz/SZK



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ
 TT POINT VUT V BRNĚ CZ.1.07/2.4.00/1/2.0020



Posledním úkolem transferu technologií je napomáhat komerčnímu využívání poznatků zprůhledněných na MŠMT podpořeném transferu. Ústav a příslušníky se přejímají ke přímému manažerskému vedení ústavu regionální rozvoje a jeho hospodářskému vedení.
 Více najdete na www.fce.vutbr.cz, nebo na kontaktním mailu: info@fce.vutbr.cz.

Co nabízíme?

- Komplexní stavebně – technické průzkumy a diagnostiku konstrukcí s využitím širokého spektra nedestruktivních metod.
- Monitoring zděných konstrukcí.
- Zatěžovací zkoušky konstrukcí a konstrukčních prvků, dílců a modelů konstrukcí.
- Laboratorní zkoušky fyzikálně mechanických vlastností betonů, cementových kompozitů, malt, injektážích směsí, cihel, dřeva, oceli, předpínací výztuže, kotevnic systémů, povrchových vrstev, apod. Laboratorní zkoušky lomových parametrů stavebních materiálů.
- Radiografie železobetonových konstrukcí a experimentální radiografie.
- Radiometrické měření objemové hmotnosti a vlhkosti.
- Návrh, výpočet a kontrola stínění proti ionizujícímu záření.
- Pro zkušební laboratoře účast v programech zkoušení způsobilosti.
- Poradenství a konzultace v oblasti řízení kvality, environmentu a bezpečnosti v podnicích a zkušebních laboratořích, spolupráci při certifikaci systémů řízení.
- Vzdělávací kurzy celoživotního vzdělávání s přípravou na získání personálního certifikátu „NDT technik ve stavebnictví“ pod akreditací ČKAIT a/nebo ČIA, o.p.s.
- Možnost prezentace výsledků vědy a výzkumu, praxe, výrobků a firem na odborné konferenci Zkoušení a jakost ve stavebnictví.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍHO ZKUŠEBNICTVÍ