

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Mgr. Petr KAMENÍČEK

**DOPRAVA VE MĚSTECH VE VÝUCE ZEMĚPISU:  
ZAMĚŘENO NA VEŘEJNOU DOPRAVU**

Rigorózní práce

Konzultant: doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.

Olomouc 2015

## **Bibliografický záznam**

- Autor:** Mgr. Petr Kameníček
- Studijní obor:** Rigorózní řízení
- Název práce:** Doprava ve městech ve výuce zeměpisu: zaměřeno na veřejnou dopravu
- Title of thesis:** Transportation in cities in geography teaching: focused on public transport
- Vedoucí práce:** doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
- Rozsah práce:** 97 stran, 1 vázaná příloha, 2 elektronické přílohy
- Abstrakt:** Předkládaná rigorózní práce se zabývá udržitelností dopravy ve městech s důrazem na městskou hromadnou dopravu jako hlavního prostředku k dosažení tohoto cíle. V úvodní části je řešena obecná problematika městské dopravy, zejména pak vztah mezi jejími dvěma nejvýznamnějšími složkami a to individuální automobilovou a městskou hromadnou dopravou. V hlavní části práce se pojednává o možnostech řešení problematiky dopravy ve městech, na něž navazuje charakteristika jednotlivých subsystémů městské hromadné dopravy. Tyto poznatky byly prakticky vyzkoušeny při výuce zeměpisu a v upravené formě jsou následně didakticky zpracovány pro praktické využití.
- Klíčová slova:** městská hromadná doprava, individuální automobilová doprava, doprava ve výuce zeměpisu
- Abstract:** This doctoral thesis deals with traffic sustainability in cities with accent to the public transportation as a main instrument for this purpose. In introduction part are discussed general aspects of city transport, namely relations between two most important parts – individual car and urban public transportation. Main part deals with possibilities of solving cities transport problems, connected with urban public transportation subsystems parameters. Findings obtained were practically examined by geography teaching and consequently didactically applied for practical use.
- Keywords:** urban public transportation, individual car traffic, transportation in geography teaching

Prohlašuji, že jsem zadanou rigorózní práci vypracoval samostatně a že jsem veškerou použitou literaturu a zdroje uvedl v seznamu.

V Olomouci

.....

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce panu doc. RNDr. Zdeňku Szczyrbovi, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a poskytnutí cenných rad k této rigorózní práci. Rovněž děkuji doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za korektury finálního textu.

# OBSAH

ÚVOD .....	6
1 CÍLE A HYPOTÉZY .....	7
2 POUŽITÁ METODIKA .....	8
3 GEOGRAFIE DOPRAVY VE MĚSTECH: REŠERŠE PRAMENŮ .....	13
3.1 Městská hromadná doprava v systému městské dopravy .....	17
3.2 Koncepce městské dopravy .....	21
3.3 Udržitelný rozvoj městské dopravy .....	25
4 STRUKTURA MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY A JEJÍ ČASOPROSTOROVÝ VÝVOJ .....	35
4.1 Historie městské hromadné dopravy .....	35
4.2 Kolejové systémy městské hromadné dopravy .....	37
4.3 Silniční formy ekologické městské hromadné dopravy .....	47
4.4 Nekonvenční dopravní systémy .....	53
5 DOPRAVA VE VÝUCE ZEMĚPISU .....	56
5.1 Zařazení tématu městské dopravy ve výuce .....	56
5.2 Analýza učebnic geografie pro střední školy se zaměřením na téma městské dopravy .....	59
6 NÁVRH VYUČOVACÍ JEDNOTKY .....	64
6.1 Návrh vyučovací jednotky pro běžnou hodinu zeměpisu .....	64
6.2 Návrh vyučovací jednotky pro seminář ze zeměpisu .....	67
6.3 Návrh pracovních listů .....	70
7 DISKUZE .....	78
7.1 Rozbor učebnic .....	78
7.2 Analýza zkušební hodiny .....	80
ZÁVĚR .....	86
SUMMARY .....	87
LITERATURA .....	88
PŘÍLOHY .....	97

# ÚVOD

Nutnost přemísťování osob i nákladů patří k lidstvu již od jeho samotného počátku. Spolu se vznikem prvních civilizací se začala organizovat také doprava. Mezi nejvyspělejší dopravní sítě jistě patří ty z doby starověkého Říma. Otázka přepravy osob a nákladů ve městech ale byla po dlouhou dobu odkázána na lidskou sílu, v lepším případě byla využívána tažná zvířata. První zmínky a pokusy o tvorbu městské hromadné dopravy spadají do Paříže druhé poloviny 17. století. Její opravdový rozvoj pak nastává od poloviny 19. století a dnes je již nedílnou součástí měst.

Doprava obecně je neodmyslitelnou součástí každodenního života nás všech a díky svému významu se řadí mezi stěžejní hospodářská odvětví. Prudký rozvoj dopravy v minulých stoletích vedl ke zvýšení využívání přírodních zdrojů a znečištění životního prostředí. Proto se doprava v posledních letech dostává stále více do popředí zájmů obyvatel i politiků zejména ve vztahu k otázkám životního prostředí a trvale udržitelného rozvoje. Tyto problémy jsou nejvíce patrné ve městech a hustě obydlených oblastech, kde řeší otázky zachování mobility svých obyvatel při současném snížení energetických nároků a dopravních problémů jako jsou zácpy a podobně.

Ačkoliv je doprava a její význam nezpochybnitelný, ve výuce je velmi často brána jako samozřejmost. Žáci v hodinách získávají jen základní poznatky o této problematice, jejím postavení a významu. Zejména v případě dopravy ve městech a městské hromadné dopravy velmi často chybí jakékoliv bližší seznámení s touto problematikou. Přitom toto téma je velmi obsáhlé a přesahuje z geografie do řady dalších vědních disciplín a oborů, jako jsou biologie, chemie, ochrana životního prostředí, urbanismus a další.

Předkládaná rigorózní práce podává návrh na uplatnění tématu městské dopravy ve výuce zeměpisu na gymnáziích s důrazem na její ekologičnost a udržitelný rozvoj. Textová část je rozdělena do čtyř hlavních kapitol 3 až 7. Po úvodních kapitolách 1, 2 jsou důležité kapitoly 3 a 4 pojednávající teoreticky o dopravě ve městech a sloužící jako zdroj informací pro vyučující o této problematice. Na ni plynule navazují kapitoly 5 a 6, které jsou významnou součástí této práce pro aplikace tématu dopravy ve městech do výuky zeměpisu na gymnáziích, případně dalších středních školách. Důraz je přitom kladen na environmentální dopady dopravy a její udržitelný rozvoj. Nedílnou součástí této práce jsou i možnosti aplikace tématu městské dopravy do výuky v podobě příprav jednotlivých hodin, prezentací a pracovních listů. Poslední kapitolou je diskuze a závěr.

# 1 CÍLE A HYPOTÉZY

## **Hlavní cíle předložené práce se dají shrnout do následujících bodů:**

- zmapování a následné znázornění rozšíření nejvýznamnějších ekologických prostředků městské hromadné dopravy (metro, tramvaje a trolejbusy) v jednotlivých evropských městech ve vybraných etapách minulosti a v současnosti
- návrh schématu popularizace tématu dopravy ve městech s akcentem na její trvale udržitelný rozvoj do výuky zeměpisu na gymnáziích, případně na dalších středních školách
- zaměření se na tvorbu vzorových vyučovacích jednotek, které mají usnadnit zařazení tématu městské dopravy do výuky zeměpisu. V souladu s tímto cílem se předpokládá vytvoření vzorové vyučovací jednotky a powerpointové prezentace včetně pracovních listů ve dvojí rovině. Na straně jedné to budou výukové materiály pro běžné hodiny zeměpisu, na které na straně druhé navazují vyučovací jednotky sestavené pro seminář ze zeměpisu
- ukázat, že téma dopravy ve městech je možné úspěšně zařadit do výuky zeměpisu na gymnáziích. Úkolem je tedy popularizace tohoto tématu ruku v ruce s podáním řady zajímavých informací a příkladů pro učitele zeměpisu a zájemce o dané téma tak, aby přispěli k rozšíření povědomí studentů o udržitelnosti dopravy ve městech

## **Práce má za úkol ověřit následující hypotézy:**

- vzhledem k minimálnímu zařazení tématu dopravy ve městech do výuky zeměpisu lze předpokládat, že se učebnice tohoto předmětu budou daným tématem zabývat pouze okrajově, pokud vůbec.
- s ohledem na jejich rozdílné stáří je možné sledovat, kdy bylo dáno více prostoru tématu dopravy ve městech. Lze se domnívat, že novější učebnice se budou tématu městské dopravy věnovat více, než ty starší.
- autor dále předpokládá, že hodiny o městské dopravě při výuce zeměpisu budou zajímavým zpestřením vyučování a přispějí k výchově studentů v oblasti environmentální výchovy.

## 2 POUŽITÁ METODIKA

V této práci byla při shromažďování údajů různá metodika, která je shrnuta v následujících odstavcích označených jako analýza dat a kartografická prezentace, hodnocení učebnic.

### **Analýza dat a kartografická prezentace**

Mezi základní zdroje informací se řadí prameny knižní, časopisné a elektronické. Použitou odbornou literaturu lze dále rozdělit do dvou skupin; na publikace zabývající se problematikou dopravy ve městech nebo městskou hromadnou dopravou, kterou se blíže zabývá kapitola 3 Geografie dopravy ve městech: rešerše pramenů, a na učebnice zeměpisu pro střední školy, které byly analyzovány z pohledu obsahu tématu městské dopravy v kapitole 5.2 Analýza učebnic geografie pro střední školy se zaměřením na téma městské dopravy.

Zásadním zdrojem dat o provozech městské hromadné dopravy byla elektronická databáze Elektrická městská hromadná doprava. V kombinaci s dalšími elektronickými zdroji jako Trolley-motion a odbornými publikacemi zabývajícími se historií a vývojem systémů městské hromadné dopravy byly sestaveny mapy zobrazující rozšíření hlavních druhů ekologické městské hromadné dopravy (metro, tramvaj a trolejbus) v jednotlivých evropských zemích během významných etap vývoje městské hromadné dopravy.

Tématika městské dopravy a městské hromadné dopravy byla rovněž konzultována s odborníky na dané téma, konkrétně se zástupci českého výrobce autobusů SOR ohledně vývoje nových technologií vozidel městské hromadné dopravy (elektrobuses). Dále proběhly diskuze a rozhovory s vedoucími pracovníky Salzburger Lokalbahnen (Günter Mackinger) na téma rozvoje ekologických druhů dopravy (zejména trolejbusů) v Evropě nebo Portland Streetcar, Seattle Streetcar a Greater Dayton RTA (Anthony Whitmore, Harvey Hilton), tedy zástupci obdoby českých dopravních podniků v daných městech v USA o současném i minulém postavení městské hromadné dopravy v USA. Druh rozhovorů použitých s výše zmíněnými osobami a zástupci dopravních podniků označuje Hendl (2008) za tzv. polostandardizovaný, tedy jedná se o rozhovor s expertem na dané téma. Tento typ byl



vybrán s ohledem na svou flexibilitu, neboť umožňuje tazateli reakci na nové skutečnosti a tím i jejich objasnění, zároveň není tak náročný na přípravu, neboť příprava otázek se skládá z vytvoření schématu dotazů na základě vymezení určitého okruhu, o němž bude daný rozhovor.

Jedním ze zásadních problémů při tvorbě této práce se ukázala skutečnost, že obsáhlost tématu městské dopravy je značná a zároveň se jedná o téma, kterému není věnována přílišná pozornost během výuky. Proto bylo jednou z nejobtížnějších částí vytvoření vyučovací jednotky včetně prezentace tak, aby nedošlo k zahlcení studentů přebytnými informacemi a přitom nebyla narušena vypovídací hodnota daného tématu. Proto se ukázala být nezbytnou generalizace při tvorbě výukových materiálů tak, aby byly zachyceny nejpodstatnější charakteristiky městské dopravy v České republice a ve světě. Důraz byl zejména kladen na to, aby žáci pochopili význam městské hromadné dopravy jako prostředku udržitelného rozvoje, k čemuž byly využity příklady z mnoha oblastí světa. Jedním z cílů tedy bylo ukázat srovnání dopravních řešení v různých částech světa a v České republice.

Mimo vytvoření návrhů vyučovacích jednotek byla vytvořena jako doplněk k výkladu prezentace, jež obsahuje velké množství fotografií pořízených autorem této práce, které mají dokladovat rozdílnost a využití jednotlivých subsystémů dopravy ve městech. Na konkrétních příkladech jsou studentům ukázány možnosti řešení dopravních problémů.

Mezi další stěžejní metody využitě v této práci patřila tvorba vlastních pracovních listů, neboť pro téma dopravy ve městech dosud nejsou k dispozici didaktické prostředky výuky. Pracovní listy jsou podle Tymrákové (2005) textové materiální didaktické prostředky, které obsahují podobné úkoly jako pracovní sešity, avšak v případě tvorby učitelem mohou s ohledem na edukační proces pružně reagovat na potřeby a specifika dané třídy. Uvedená autorka dále uvádí význam pracovních listů, který spočívá v aktivizaci a samostatnosti žáků, napomáhá procvičování a fixaci učiva, slouží jako diagnostický prostředek učitelům a dává tak prostor pro tvůrčí činnost. Při tvorbě pracovních listů byl kladen důraz na rozmanitost úkolů a jejich propojení s prací na internetu tak, aby žáci byli sami schopni informace vyhledat a ověřit jejich pravdivost.

Kromě klasických pracovních listů byly vytvořeny rovněž pracovní listy pro navrhovanou exkurzi. Jak uvádí Svobodová (2011), exkurze představuje jednu z klasických organizačních forem výuky a jejich základním specifíkem je propojení

teoretických poznatků s praxí. Navrhované exkurze mají za cíl seznámit studenty s fungováním městské hromadné dopravy a získat praktický náhled na její využívání. V propojení s pracovními listy navíc žáci získají další hodnotné zkušenosti v oblasti provádění jednoduchých sčítání intenzity dopravy.

Další důležitou metodou použitou v průběhu této práce je využití dotazníků. Jak uvádí Čábalová (2011), dotazník je způsob písemného kladení otázek, který vede k hromadnému získávání odpovědí. Vzhledem k tomu, že dotazníkové šetření mělo za úkol sloužit jako prostředek ke zjištění kvality navrhovaných vyučovacích jednotek v praxi, byl zvolen jednoduchý typ dotazníku se škálovým typem otázek. Dotazníky v tomto případě slouží zejména jako zpětná vazba pro autora a po jejich vyhodnocení mohou přispět ke zkvalitnění výuky a odhalení případných chyb během ní. Dotazníky pro studenty byly využity během ověření navrhované vyučovací jednotky na Gymnáziu Čajkovského v Olomouci.

Získaná data byla zpracovávána v tabulkovém programu Excel pro další použití při tvorbě map. Mapová díla v této práci byla vytvořena v programu ArcGIS 10, odkud byl získán mapový podklad a poté sem byla zanesena dříve získaná data. Vznikl tak unikátní soubor map, neboť došlo ke kartografickému vyjádření dat z několika zdrojů. Veškeré fotografie jak v předkládané práci, tak vytvořené prezentaci, jež je určena jako doplněk k navrhované hodině o městské dopravě, jsou vlastním dílem autora.

## **Analýza učebnic**

Pro získání lepšího obrazu o výuce tématu městské dopravy byly analyzovány vybrané středoškolské učebnice zeměpisu, neboť učebnice i v dnešní době představují základní učební pomůcku napříč vzdělávacími stupni. Přes veškerý rozvoj nových didaktických a učebních prostředků si klasické učebnice i nadále udržují svou pozici. Podle Maňáka a Knechta (2007) se v některých vyspělých zemích učebnice využívají v přibližně 60 % délky vyučovací jednotky, přičemž se dále ukázalo, že učitelé využívají učebnice při přípravách svých hodin až na 90 % délky svých hodin.

Je zřejmé, že z těchto důvodů je analýza učebnic velmi důležitá. Proto bylo vybráno celkem 24 učebnic zeměpisu, na jejichž analýzu byly aplikovány statistické metody. Jak uvádí Průcha (1989), právě díky různým statistickým postupům lze určit obsahové vlastnosti učebnic na základě množství výskytu předem určených prvků. Za

ně lze vybrat jak verbální prvky (například pojmy vztahující se ke zkoumanému tématu), tak prostředky neverbálního charakteru, jakými mohou být například fotografie či obrázky a podobně. Analýza učebnic tedy nebyla prováděna z hlediska jejich didaktické vybavenosti, obtížnosti textů nebo jiných běžných metod hodnocení kvalit učebnic, které uvádí Průcha (1998). Hlavní otázkou bylo samotné rozšíření tématu městské dopravy v učebnicích a tedy zjištění, zda mají vyučující v učebnicích oporu, aby toto téma mohli zařadit do své výuky. Proto bylo zkoumáno pouze to, zda jsou vybrané prvky v učebnici zastoupeny a pokud ano, v jaké míře.

Pro následující analýzu bylo zvoleno 22 učebnic zeměpisu pro gymnázia a střední školy z České republiky, přičemž došlo rovněž k zařazení dvou učebnic určených pro druhý stupeň základních škol a pro nižší stupeň gymnázia. Tyto dvě učebnice byly zařazeny z důvodu, že na rozdíl od ostatních obsahují více odkazů na problematiku městské hromadné dopravy. Analyzované učebnice byly navíc rozděleny podle jejich zaměření na učebnice zabývající se obecnou socioekonomickou geografii, regionální geografii jednotlivých kontinentů a Českou republikou. Výběr již zmíněných 24 učebnic (viz tab. 1) proběhl podle dvou kritérií, kterými byl rok jejich vydání, aby bylo možné získat obraz o vývoji zařazení tématu městské dopravy a druhým faktorem se stala dostupnost učebnic, přičemž vybrány byly nejčastěji dostupné učebnice v knihkupectvích a zároveň nejběžněji používané učebnice na gymnáziích v Olomouci. Vzhledem k faktu, že některé učebnice obsahují více zaměření zároveň, například učebnice *Hospodářský zeměpis - Regionální aspekty světového hospodářství (2005)*, která obsahuje část věnovanou regionálnímu zeměpisu a České republice, jsou takovéto učebnice v tabulce obsaženy vícekrát.

**Tab. 1** Analyzované učebnice zeměpisu pro střední a základní školy (kompletní citace je uvedena v seznamu literatury).

Číslo	Název učebnice	Autor	Počet stran	Rok vydání	Nakladatelství	Hodnocena v rubrice		
						SE	RG	ČR
1	Zeměpis pro 1. ročník gymnázií	Mičian	296	1984	SPN	ano		
2	Geografie 2	Mirvald	96	1998	SPN	ano		
3	Zeměpis I. v kostce	Kašparovský	140	1999	Fragment	ano		
4	Středoškolský zeměpis v přehledu	Smolová	225	2000	Rubico	ano		ano
5	Hospodářský zeměpis - Globální aspekty světového hospodářství	Bičík	96	2003	ČGS	ano		
6	Zeměpis na dlani	Smolová	124	2003	Rubico	ano	ano	ano
7	Příroda a lidé Země	Bičík	136	2007	ČGS	ano		
8	Zeměpis I. v kostce	Kašparovský	152	2008	Fragment	ano		
9	Příprava na státní maturitu Zeměpis	Karas	215	2013	Fragment	ano		ano
10	Zeměpis 9	Novotný	127	2008	Fraus	ano		
11	Evropa	Bičík	47	1993	ČGS/TERRA		ano	
12	Regionální zeměpis I	Bičík	55	1994	ČGS		ano	
13	Regionální zeměpis II	Bičík	47	1994	ČGS		ano	
14	Regionální zeměpis III Evropa	Bičík	47	1994	ČGS		ano	
15	Regionální zeměpis světadílů	Bičík	140	2005	ČGS		ano	
16	Hospodářský zeměpis - Regionální aspekty světového hospodářství	Baar	112	2005	ČGS		ano	ano
17	Zeměpis II. v kostce pro SŠ	Kašparovský	184	2008	Fragment		ano	ano
18	Makroregiony světa	Anděl	148	2010	ČGS		ano	
19	Geografie 3	Demek	159	2013	SPN		ano	
20	Česká republika	Holeček	64	1993	ČGS			ano
21	Geografie 4	Kastner	88	1999	SPN			ano
22	Česká republika	Holeček	63	1999	ČGS			ano
23	Zeměpis České republiky	Červinka	96	2006	ČGS			ano
24	Zeměpis 8	Jeřábek	125	2006	Fraus			ano

### 3 GEOGRAFIE DOPRAVY VE MĚSTECH: REŠERŠE PRAMENŮ

Doprava je široké téma, kterým se zabývají vědy technické, ekonomické, společenské a geografické. Z hlediska této práce je nejdůležitější pojetí v kontextu geografie dopravy, jež je podle Mirvalda (1999) definovaná jako podsystem geografie, který se zabývá pohybem nákladů, osob a informací v prostoru. Geografií dopravy se v České republice, ale i ve světě zabývá řada různých pracovišť, což dokládá její význam a postavení v rámci geografie.

Geografií dopravy se zabývají například na Masarykově univerzitě v Brně. V minulosti se tématu dopravy věnovali Řehák a Grégr (1997), kteří se zabývali například transformací dopravy a jejími důsledky v České republice. Z novějších výzkumných témat na Masarykově univerzitě lze jmenovat problematiku železniční dopravy v městském a příměstském regionu v Německu a České republice, kterou studuje Seidenglanz (2014). V současné geografii dopravy se řeší mimo jiné například problematika geografické organizace společnosti v České republice (Marada, 2008). Marada, který působí na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze, zde zkoumá dopravní hierarchii středisek osídlení, dopravní dostupnost nebo dopravní aspekty vztahu mezi střediskem a zázemím. Geografií dopravy se v rámci České republiky zabývá také Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Tamní výzkum spočívá v analýzách dopravního systému tohoto města nebo docházkových vzdáleností na zastávky hromadné dopravy, který provádí Kraft (2010). Kromě prací s tématem geografie dopravy v regionu Českých Budějovic a Jihočeského kraje se Kraft (2009) zabývá organizací dopravních systémů v České republice a jejich dopadem na rozvoj daných oblastí.

Pro lepší koordinaci v oblasti výzkumu a hodnocení dopravy vzniklo v České republice Centrum dopravní geografie, v jehož rámci mezi sebou spolupracují nejen dopravní geografové, ale také další geografická a ekonomická pracoviště včetně zástupců veřejné správy. Centrum dopravní geografie pořádá odborné semináře, v jeho rámci vznikají publikace a řeší se mezinárodní projekty, jako byl například projekt týkající se dopravní dostupnosti, která má být potenciálem hospodářského rozvoje od regionální po globální úroveň.

Geografie dopravy se objevuje také v časopisech. Samostatně se dopravě věnuje mezinárodní časopis *Journal of Transport Geography*, který podává interdisciplinární pohled na dopravu a mobilitu v geografických souvislostech. Obdobný časopis ekonomicko-technického rázu vycházel za podpory Ministerstva dopravy také v České republice do roku 2011 a nesl název *Doprava*, přičemž informace, které obsahoval, je nyní možné nalézt na webu Ministerstva dopravy. Geografie dopravy je věnována pozornost rovněž v učebních textech. Sumarizací základních poznatků z geografie dopravy se ujali například Brinke (1999) nebo Mirvald (1999). Bližší pohled do fungování dopravy ve městech, její historie, současnosti a vývoje podává Folprecht (2005, 2006). Technickou stránku dopravy, včetně zaměření na městskou dopravu, řeší Dopravní fakulta Jana Pernera pardubické univerzity. Ačkoliv většina zaměření je odborná na vývoj dopravních prostředků, jednotlivých komponent nebo stavitelství v oblasti dopravy či ekonomie provozu, přesto zde mají svou pozici také prostorové aspekty řešení. Podobného zaměření je také Žilinská univerzita, v jejímž rámci probíhá výzkum především v oblasti provozování a ekonomiky dopravy. Na univerzitě existuje navíc samostatně Katedra silniční a městské dopravy, kde zkoumají například systémy veřejné dopravy, jak činí Gogola (2013). Oblast dopravy výrazně ovlivňuje také České vysoké učení technické, v jehož rámci vznikají projekty, jako byla například výroba vodíkového autobusu společně s plzeňskou Škodou.

Geografii dopravy studuje také řada zahraničních pracovišť, například v sousedním Německu toto téma zkoumají přibližně od poloviny 20. století. V obecných souvislostech a principech se jí zabývají například Nuhn a Hesse (2006). Na řadě univerzit po celém Německu je možné studovat geografii dopravy, například Geografický institut v rámci Humboldt-Universität zu Berlin provádí výzkum v oblasti environmentálních dopadů dopravy, blíže studuje dopravu v rozvojových zemích nebo se zabývá měřeními hustoty provozu dopravy.

Ve Velké Británii existuje též množství organizací působících na poli geografie dopravy. V posledních letech je kladen stále vyšší důraz na moderní dopravní systémy, jimž se věnují Hoyle a Knowles (1998), kteří zkoumají jejich možnosti rozšíření, využití a implementace do současných struktur. Podrobně se věnují všem druhům dopravy a zkoumají jejich potenciál. Spojené království mimo jiné sdružuje výzkum v oblasti geografie dopravy v tzv. *Transport Geography Research Group*. Tato skupina sdružuje dopravní geografy z celé země a mezi její hlavní úkoly patří pořádání workshopů, přispívání do mezinárodních odborných časopisů a podílení se na

výzkumech zaměřených na dopady dopravy na životní prostředí. Ve Spojených státech amerických probíhá obdobně zaměřený průzkum na oblast dopravních systémů. Nejznámějším představitelem, který se tomuto tématu věnuje je Rodrigue (2013) z univerzity Hofstra University v New Yorku. Kromě dopravních systémů a jejich prostorové struktury v současném světě se věnuje také ekonomice v dopravě, dopravě ve městech, environmentální politice nebo dopravnímu plánování a politice, které jsou nyní neobyčejně důležité, neboť ovlivňují značnou měrou kvalitu života ve městech.

Podobně jako v českém prostředí vzniklo Centrum dopravní geografie, ve Spojených státech amerických probíhá obdobný výzkum v rámci tzv. The Transportation Geography Specialty Group, jež je součástí Asociace amerických geografů (Association of American Geographers). Mezi hlavní činnosti skupiny patří pořádání seminářů z oblasti dopravy, tvorba příspěvků do odborných periodik nebo studijní exkurze.

Široké spektrum informací o městské hromadné dopravě z různých hledisek podává i populárně naučná literatura. Jednotlivé proudy lze rozdělit například na literaturu zabývající se:

- historií, současností a vývojem systémů a subsystémů městské hromadné dopravy
- technologií systémů městské hromadné dopravy (dopravní prostředky, infrastruktura a podobně)

První tematickou skupinou se zabývá například Dušek (2003), který analyzoval a systematizoval všechny provozy městské hromadné dopravy v České republice včetně již zaniklých systémů. Dále se věnoval důvodům jejich vzniku (v některých případech zániku), vývoji obsluhy území daných měst a vozových parků největších dopravních podniků. Podobný přehled, avšak o provozech elektrické městské hromadné dopravy, přinesl Černý (2001). Kromě historie a nastínění budoucnosti pražského metra, tramvajových a trolejbusových provozů v České republice a na Slovensku se zabývá též postavením tuzemského dopravního strojírenství ve srovnání se světovým měřítkem a srovnává postavení a vývoj elektrických drah na území České a Slovenské republiky se světovým dění a trendy.

Pro detailnější studium systémů městské hromadné dopravy v jednotlivých městech vydávají samotné dopravní podniky množství publikací, které popisují vznik a vývoj hromadné dopravy, vozové parky a provozní údaje o síti hromadné dopravy. Historii městské hromadné dopravy v Praze se dlouhodobě věnuje Fojtík (2005), který

zkoumá vývoj hromadné dopravy v Praze. Doposud nejdetailnější pohled na minulost, přítomnost a budoucnost pražské hromadné dopravy poskytují Fojtík a Mara (2014), kteří poskytují nejen informace o formování provozu jednotlivých subsystémů městské hromadné dopravy, ale též příklady a porovnání s obdobnými řešeními ve světě.

Regionálně zkoumá systémy hromadné dopravy řada autorů. Evropské provozy městské hromadné dopravy zajišťované elektrickými subsystémy veřejné dopravy charakterizuje Schwandel (2013), který se zabývá hromadnou dopravou také v USA. Historií tramvajových provozů a zajímavý náhled do doby, kdy veřejnou dopravu v USA nahrazovala doprava individuální, podávají například Copeland (2002) nebo King (2000). Unikátní pohled do netypického amerického města z hlediska veřejné dopravy, neboť sanfranciskou veřejnou dopravu využívá vyšší podíl obyvatel než je v USA běžné, podává Ute (2011), který překládá historický vývoj hromadné dopravy v San Francisku. V celosvětovém měřítku se tramvajovými provozy zabývá Kaiser (2002), který uvádí souhrnný přehled všech systémů včetně stručné charakteristiky. Podobný přehled o rozšíření trolejbusů ve světě vypracovali Luke a Metler (2006).

Druhou skupinu populárně naučné literatury představují tituly zkoumající technologie městské hromadné dopravy. Právě díky studiu technického vybavení je možné analyzovat trendy ve veřejné dopravě a pochopit důvody úpadku nebo rozvoje jednotlivých systémů a subsystémů veřejné dopravy. Ucelený pohled na vývoj techniky, zejména dopravních prostředků, v bývalém Československu od počátků výroby po rozpad společného státu předkládá Harák (2005), kde zkoumá výhody a trendy v konstrukci vozidel. Harák (2014) se mimo to věnuje i celému odvětví výroby silničních dopravních prostředků hromadné dopravy na celém území bývalého východního bloku a jejich exportu.

Základním pramenem dat o městské hromadné dopravě v České republice jsou statistiky Sdružení dopravních podniků České republiky, které zahrnují například souhrny počtu přepravených cestujících jednotlivými traktami a další údaje. Podobně důležitým zdrojem informací o největších provozovatelích městské hromadné dopravy ve světě poskytují databáze International Association of Public Transport známé pod zkratkou UITP. Přehled vozových parků jednotlivých dopravců v rámci České republiky je na základě dat od jednotlivých dopravců aktualizován na serveru seznam-autobusu.cz, kde je možné sledovat například věk nebo podíl bezbariérových vozidel daného dopravce. V globálním měřítku se souhrnem sídel s ekologickými formami hromadné dopravy zabývá databáze transphoto.ru, v níž lze kromě údajů o vozových



parcích dopravců nalézt též dopravní schémata z různých časových období, díky čemuž je možné hodnotit vývoj daných systémů. Další vybrané charakteristiky dopravních sítí v rámci Evropy poskytují také statistiky Eurostatu nebo v případě České republiky pak Český statistický úřad.

### **3.1 Městská hromadná doprava v systému městské dopravy**

Městská hromadná doprava je dnes nedílnou součástí tváří větších měst a proto je často brána jako samozřejmost. Společně s dalšími druhy přepravy, z nichž nejvýznamnější je zejména individuální automobilová doprava, tvoří systém městské dopravy. Města po celém světě trápí otázka přepravy v obytných prostorách již řadu let, neboť neustále rostou nároky na mobilitu obyvatel, zejména na dopravu do zaměstnání, za nákupy nebo zábavou. Vzhledem ke vzdálenostem mezi jednotlivými cíli volí obyvatelé různé druhy přepravy, přičemž obecným trendem je zvyšující se počet jízd osobním automobilem. Městské ulice však mnohdy nejsou koncipovány pro velká množství dopravních prostředků a tak je v zájmu měst samotných, aby aktivně řešila dopravní politiku a snažila se vytvořit svým občanům vhodné podmínky pro využití alternativních způsobů přepravy k automobilům, jako jsou rozvoj cyklostezek nebo pro přepravu osob nejzásadnější hromadná doprava (Rodrigue, 2009).

Doprava ve městech je tvořena souborem jednotlivých dílčích druhů přepravy. Jedním ze způsobů členění dopravy, který uvádí Folprecht (2005), je podle jejího vztahu k obsluhovanému území na přepravu tranzitní (zdroj i cíl přepravy je mimo území), vnější (zdroj je v dané oblasti a cíl mimo ni nebo naopak) a vnitřní (zdroj i cíl se nacházejí v dané lokalitě). Problémy související s tranzitní dopravou je možné řešit relativně jednoduše např. výstavbou obchvatů nebo koridorů, díky čemuž klesne zatížení dopravních cest a sníží se také produkce škodlivých látek v obydleném území. V případě vyrovnání se se zbývajícími výše zmíněnými druhy přepravy je řešení výrazně komplikovanější. Dalším kritériem rozdělení dopravy, nejen v případě městské, je dělení na přepravu osobní a nákladní, přičemž v případě sídel dominuje transport osob.

Potíže ve městech, jež vznikají z dopravy, má na svědomí nejvíce osobní přeprava. V tomto směru je možné se setkat se členěním vyplývajícím z dopravních vazeb v sídle. Jejich nejzásadnější složku tvoří dle Brinkeho (1999) dopravní vztah mezi bydlištěm a pracovištěm, který je doplněn o vazby k občanské vybavenosti a k rekreaci.

Zatímco první zmíněný faktor vytváří pravidelné přepravní vztahy, zbylé dva představují nepravidelné. K těmto cílům přepravy ve městě je možné využít několik různých typů, jež klasifikoval Kotas (2007) na silniční (automobilová, autobusová, trolejbusová, cyklistická, pěší), kolejová (tramvajová, železniční, metro), nekonvenční (např. monorail) a v některých případech také lodní doprava, lanové dráhy či výtahy. Přeprava cestujících pomocí přívozů nebo pozemní lanové dráhy je součástí např. pražské městské hromadné dopravy. Přeprava osob ve městech je tedy složena z výše zmíněných způsobů přepravy, které je možné rozdělit do dvou skupin, jimiž jsou individuální a hromadná doprava. Do skupiny individuální dopravy se řadí automobilová, cyklistická a pěší přeprava, naproti tomu městskou hromadnou dopravu představují autobusy, trolejbusy, tramvaje, metro a v některých případech také vlaky, lodě a další. Tyto prostředky systému městské hromadné dopravy jsou chápány jako jeho subsystemy, přičemž městská hromadná doprava může být zajištěna jedním nebo kombinací několika subsystemů.

Jednotlivé subsystemy městské hromadné dopravy je dále možné rozdělit podle jejich významu. Na hierarchicky nejvyšší úroveň zařadil Kotas (2007) podzemní dráhy vzhledem k jejich nejvyšší přepravní kapacitě a rychlosti přepravy. Ve městech s provozem metra tvoří zbylé subsystemy městské hromadné dopravy doplněk sítě, přičemž nejvyšší postavení zaujímá tramvajová doprava následovaná trolejbusovou a na nejnižším stupni je přeprava autobusy. Ve městech, v nichž není zastoupen některý z výše uvedených subsystemů, platí stejná struktura pouze s vynecháním daného dopravního subsystemu.

Ačkoliv existují různé možnosti členění městské dopravy, je nutné si uvědomit, že její jednotlivé subsystemy se vzájemně ovlivňují, překrývají nebo doplňují. Nelze též opomenout fakt, který připomíná Černý (2002), že provozy městské hromadné dopravy historicky prodělaly rozdílný vývoj, přičemž jejich podíl na počtu přepravených osob je obecně nižší ve vyspělých státech světa a naopak vyšší v zemích bývalého východního bloku. Jak uvádí Harák (2014), to je zapříčiněno rozdílnou politikou v oblasti dopravy a také výrazně horší dostupností automobilů v Sovětském svazu a jeho satelitech, neboť hromadná doprava zde často neměla žádnou jinou alternativu. V tomto směru mají určitou výhodu dopravci ze zemí bývalého sovětského bloku, neboť mohou čerpat ze zkušeností vyspělých zemí a z moderních trendů ve vývoji veřejné dopravy ve světě, aby udrželi vysoký podíl cestujících v hromadné dopravě. Bohužel pouze ekonomicky silnější státy mohou tyto výhody plně využít, neboť řada zmíněných států se potýká

s hospodářskými problémy a hromadná doprava je zde dlouhodobě podfinancovaná, což se odráží v její nízké kvalitě a spolehlivosti.

Celosvětovým trendem je maximalizovat efektivitu systému městské hromadné dopravy jako celku, přičemž k tomuto cíli jsou využívány tzv. integrované dopravní systémy. Jejich základní myšlenkou je podle Drápala (2013) princip, jež spočívá v odstranění rozdílů mezi jednotlivými subsystemy hromadné dopravy, tj. jednotná tarifní politika nezávislá na druhu dopravního prostředku a dopravci a začlenění regionální veřejné dopravy do systému městské hromadné dopravy. Jednotlivé subsystemy si v nové organizaci nekonkurují, naopak dochází k jejich vzájemnému doplňování tak, aby každý dopravní prostředek dokázal plně využít své přednosti. Jízdní řády jsou stavěny podle zásady tzv. taktového intervalu, tedy aby mezi jednotlivými spoji byl pravidelný rozestup a odjezdy spojů byly snadno zapamatovatelné pro uživatele. Pozitivní efektem integrace je navíc snížení nákladů na provoz jako celku, neboť jsou odstraněny souběhy v linkovém vedení. Jak uvádí Jareš (2008), první integrovaný dopravní systém na světě byl vytvořen v německém Hamburgu v roce 1965, na území České republiky má primát Praha, kde integrace hromadné dopravy v aglomeraci začala v roce 1993.

Mezi nejlépe fungující integrované dopravní systémy současnosti se řadí například švýcarské, jeden z nich je zachycen na obr. 1. Švýcarské integrované dopravní systémy jsou nejvíce úspěšnými městskými dopravními systémy v „západním“ světě. Smiler (2014) například prezentuje, že nejlidnatější švýcarské město Curych a jeho integrovaný dopravní systém dosahuje přibližně podílu 50 % na celkovém počtu jízd ve městě. Tento úspěch je založen na vzájemné provázanosti jednotlivých subsystemů městské hromadné dopravy (tramvaje, trolejbusy a autobusy) s železniční a lodní dopravou po Curyšském jezeru, kdy zásadní je nejen jednotná tarifní politika, ale také pečlivě budované přestupní uzly, krátké a pravidelné intervaly mezi jednotlivými spoji, moderní vozidla a informační systémy. Veřejná doprava ve Švýcarsku je díky integrovaným dopravním systémům na velmi vysoké úrovni, směle konkuruje individuální automobilové dopravě nejen ve městech, ale také na meziměstských trasách.



**Obr. 1** Ve švýcarském Winterthuru, podobně jako v celém Švýcarsku, fungují integrované dopravní systémy řadu let. Na snímku jsou zachyceny přestupní vazby ve stanici Hauptbahnhof. Každých několik minut se situace opakuje – lidé mají pohodlný přestup mezi spoji městské hromadné dopravy, na železniční spoje, ale také regionální autobusy (Kameníček, 2014).

Dalším velmi zajímavým propojením subsystémů městské dopravy představuje například tzv. systém tram-train, který spočívá v kombinaci klasické městské tramvajové sítě s těžkou železniční infrastrukturou. Zatímco pro provoz v centrech měst se využívají tramvajové tratě, pro obsluhu sídel v okolí jsou využity existující železniční tratě, které v mnohých případech nejsou zcela využity nebo byly dokonce zcela odpojeny od zbytku sítě. Zatímco železniční nádraží bývají umístěna dále od středů menších sídel, systém tram-train se v těchto případech odchyluje od železniční tratě do středu, aby lépe obsloužil dané území. Vzniká tak atraktivní spojení mezi centrem a přilehlým okolím nebo centry blízkých měst, kdy není nutný žádný přestup. Dopravu zajišťují speciální vozidla uzpůsobená pro provoz jak v městském prostředí, tak na železnici. Jak konstatuje Naegeli (2012), průkopníkem tohoto druhu spojení se stalo německé Karlsruhe, podobná řešení využívají i další západoevropské země jako Francie nebo Švýcarsko. Plány na podobné systémy přitom existují podle Černého (2001) také v České republice v okolí Prahy, na Ostravsku nebo Liberecku, žádný z nich však dosud nebyl realizován.

## 3.2 Koncepce městské dopravy

Doprava ve městech se stává stále důležitější otázkou pro politickou reprezentaci, obyvatele a odborníky na dané téma. Proto nejen za hranicemi Evropské unie, ale přímo v ní samotné, vznikají projekty a pracovní skupiny s rozmanitou náplní, které mají za úkol pomoci při řešení dopravních problémů ve městech a městských aglomeracích. Samotná Evropská unie v tomto směru podporuje množství projektů a inovativních řešení, od nichž si slibuje zlepšení kvality života ve městech a současně splnění soudobých i budoucích nároků na mobilitu, tedy prosazuje udržitelný rozvoj městské dopravy.

Dopravní koncepce ve městech lze rozdělit podle Pharoaha (1995) do dvou základních skupin, kterými jsou podpora individuálního motorismu včetně adaptace městského prostředí pro automobily na jedné straně a rozvoj veřejné dopravy na úkor individuální přepravy na druhé. Zastánci přístupu spočívající v individuální dopravě kladou na první místo osobní svobody a důležitost silniční přepravy v ekonomickém růstu. Osobní automobil dodává svému uživateli nebyvalou svobodu v pohybu, neboť uživatel se s jeho pomocí může dostat kamkoliv, ovšem za předpokladu, že město je na pohyb vysokého množství automobilů dostatečně uzpůsobeno. Tato koncepce byla zejména v minulosti hojně aplikována v „západních“ zemích. Druhý přístup spočívá v regulaci osobních automobilů pomocí restriktivních opatření, podpoře veřejné dopravy nebo jejich kombinaci.

Dalším možným způsobem rozdělení dopravních koncepcí podle Goldmana a Gorhama (2006) je na čtyři směry, kterými jsou nové způsoby mobility, městská logistika, inteligentní systémy řízení dopravy a poslední zahrnuje přístupnost a design veřejného prostoru společně se zapojením sociálního, rekreačního, zdravotního a ekonomického blahobytu města. Pod novými způsoby mobility jsou chápány konkurenceschopné alternativy k individuální dopravě, které mají snížit celkové množství spotřebovaných zdrojů a podpořit tím její udržitelnost. Městská logistika zahrnuje řešení problémů s nákladní dopravou, která je pod tlakem obchodníků na straně jedné a na druhé od měst, které se jí snaží omezovat. Cílem je zefektivnění nákladní dopravy v souladu s principy zdravého životního prostředí a ekonomikou provozu. Podobně inteligentní systémy řízení dopravy mají dopomoci zachovat konkurenceschopnost center měst a omezit environmentální problémy.

Z každodenní praxe je zřejmé, že doprava ve městech se potýká s řadou problémů. Proto byla již dříve navržena různá dopravní opatření, jejichž přínos je sice významný, ale ne definitivní. V posledních letech se dále objevilo velké množství inovativních technických řešení, nicméně jejich realizace se potýká s nedůvěrou a nejistotami s nimi souvisejícími. Například jde o budoucí odpovídající vývoj pro nabídku a poptávku městské dopravy a možné důsledky tohoto rozvoje na celý dopravní systém. Jak uvádí Marchau (2008), z tohoto důvodu byla navržena adaptivní politika, jež je ilustrována na třech slibných technologických řešeních problémů městské dopravy, kterými jsou inteligentní řízení rychlosti dopravy, pokročilé inteligentní informační systémy a automatizovaná podzemní nákladní doprava. Tato řešení však dosud nebyla dostatečně odzkoušena v praxi, což je též důsledek nejistot v oblasti vnějšího vývoje městské dopravy (technologický, hospodářský, demografický vývoj, územní plánování). Ačkoliv v 90. letech 20. století došlo ke změně náhledu na alternativní dopravní opatření, při tvorbě dopravních koncepcí nebyly dosud plně vzaty v úvahu.

Jednou z celosvětových organizací, která se snaží o tvorbu nových koncepcí a využití inovativních řešení v městské dopravě je UITP (z francouzského L'Union internationale des transports publics). Tento spolek tvoří zástupci z řad objednavatelů a provozovatelů veřejné dopravy, tvůrců dopravních politiky, strojírenského průmyslu, výzkumných pracovníků v oblasti městské dopravy a dalších subjektů. Jak uvádí samo UITP (2014), jde o jednu z nejstarších organizací věnující se dopravě na světě, jež byla založena již v roce 1885 v Bruselu celkem 63 členy z devíti zemí. Původně se jednalo o asociaci hlavních tramvajových dopravců v Evropě, která se postupem času rozšířila nejen o další členy, ale také záběr své činnosti rozšířila z tramvajové na všechny druhy městské hromadné dopravy. Dnes má UITP přes 1300 členů z 92 zemí na všech kontinentech a komplexně se zaměřuje na problémy městské dopravy. Jedním z hlavních cílů je shromažďovat a vyměňovat osvědčené postupy mezi jednotlivými členy a zároveň prohloubit dialog mezi zástupci průmyslu a dopravců. Česká republika je zastoupena například Dopravním podnikem hlavního města Prahy, Dopravním podnikem města Brna, výrobcí Škoda Electric, Škoda Transportation a řadou dalších.

Snahou Evropské unie je podpora opatření založených na udržitelném rozvoji dopravy ve městech, kterými jsou zejména dopravní koncepce omezující využívání individuální přepravy, tedy městská hromadná doprava a alternativní způsoby dopravy, jež jsou vnímány jako důležité prvky environmentální politiky. Za tímto účelem vzniklo

mnoho organizací a pracovních skupin podporovaných Evropskou unií jako je například iniciativa CIVITAS (CItY - VITAlity - Sustainability), což je program, který je koordinovaný Evropskou komisí a Generálním ředitelstvím pro mobilitu a dopravu. Cílem CIVITAS je představovat a aplikovat opatření pro ekologickou a energeticky účinnou městskou dopravu. Dále se zabývá realizací technologií a politických doporučení v oblasti energetiky a přepravy osob včetně zajištění prostoru pro vznik nových inovativních řešení. Iniciativa CIVITAS zahájila svou činnost v roce 2002 a na její projekty přispívá Evropská komise. Jednotlivé projekty jsou koordinovány samotnými městy, přičemž města zde fungují jako „živé laboratoře“. Získané výsledky se vyhodnocují, aby bylo možné budoucí zlepšení jednotlivých opatření. Projektu se účastní více než 200 měst napříč Evropskou unií včetně těch českých, kterými jsou Praha a Brno. Příklady úspěšných akcí s podporou CIVITAS jsou například autobusový park ve francouzském Toulouse složený ze 100 % ekologických vozidel nebo říční přeprava zboží v německých Brémách (CIVITAS Brno, 2012, CIVITAS Initiative, 2013).

Inovativní řešení mobility pro města se snaží nalézt projekt NICHES (New and Innovative Concepts for Helping European Transport Sustainability), který vznikl za podpory Generálního ředitelství pro výzkum Evropské komise. Hlavním cílem je usnadnit koordinaci výzkumných aktivit mezi akademickými institucemi, průmyslovými podniky, provozovateli veřejné dopravy a úřady, jakožto pilíři při implementaci nových řešení v oblasti dopravy. NICHES se snaží podporovat nejslibnější dopravní koncepce současnosti tak, aby přestaly být vnímány veřejností pouze jako doplněk stávajících možností, ale staly se „hlavním proudem“ v této oblasti. Projekt NICHES tak chce přispět ke vzniku konkurenceschopnějších dopravních systémů, zdravějšímu životnímu prostředí a zlepšení kvality života ve městech. Mezi oblastí, kterými se projekt NICHES zabývá, patří nové způsoby mobility, inovativní přístup v městské logistice, bezemisní a energeticky účinná vozidla a inovativní strategie managementu. V rámci těchto oblastí byly řešeny například způsoby vyššího využití a zlepšení zázemí pro cyklisty, sdílení vozidel pro jízdy, bezemisní druhy dopravy a řada dalších, přičemž o některých z nich je dále pojednáno v kapitole 3.3 (NICHES, 2013).

Otázkou udržitelné mobility se zabývá také tzv. POLIS, což je síť evropských měst a regionů, jež spolupracují na vývoji inovativních technologií a politických nástrojů pro dopravu od roku 1989. Cílem aktivity POLIS je zlepšit lokální dopravu

prostřednictvím integrované strategie, která zahrnuje ekonomický, sociální a environmentální rozměr dopravy. Toho je docíleno výměnou zkušeností a předáváním znalostí mezi místními a regionálními orgány, ale také zástupci dopravního průmyslu, výzkumnými středisky, vysokými školami a nevládními organizacemi. POLIS se za tímto účelem podílí na evropských projektech, aby usnadnil komunikaci mezi jednotlivými stranami. V rámci politické skupiny formuluje doporučení pro evropské instituce. Celkem byly stanoveny čtyři hlavní pilíře udržitelné městské a příměstské dopravy, kterými jsou životní prostředí a zdraví v dopravě, mobilita a efektivita dopravy, bezpečnost a ochrana v dopravě a poslední oblasti jsou ekonomické a sociální aspekty dopravy (POLIS, 2011).

Jedním z konkrétních příkladů podpory některého z dopravních systémů představuje projekt Trolley, který se zaměřoval na propagaci trolejbusové dopravy jakožto nejekologičtějšího a nejekonomičtějšího způsobu dopravy v regionu střední Evropy. Tento projekt byl financován ze zdrojů Evropské unie určených pro regionální rozvoj v letech 2010 až 2013 a účastnilo se jej celkem devět partnerů z Německa, Rakouska, Polska, Maďarska, Itálie a České republiky, kterou zastupovalo město Brno a Dopravní podnik města Brna. Jednou z aktivit této skupiny bylo a doposud je pořádání kampaní na podporu tohoto ekologického dopravního prostředku, jako je například Evropský den trolejbusů, vytvoření trolejbusového informačního centra pro oblast střední Evropy nebo pořádání seminářů a podobně. Všichni účastníci spolupracují a sdílejí nejnovější poznatky z oblasti technologie a řízení dopravy a jejich snahou je vytvořit fungující systém městské dopravy založený na principu elektromobility (Trolley, 2011).

Podobným tématem jako projekt Trolley se zabývá také další mezinárodní seskupení známé pod názvem ZeEUS (Zero Emission Urban Bus System). Tento projekt si klade za cíl rozšířit plně elektrické pohony v autobusové městské dopravě v rámci Evropské unie. K tomu dopomáhá prostřednictvím testování elektricky poháněných silničních vozidel v sítích městských autobusových linek, což má usnadnit zavádění zejména elektrobusů v Evropě. V průběhu tohoto testování je hodnocena ekonomická, environmentální a společenská stránka provozu městských autobusových sítí využívajících elektrický pohon. Toto poslání jde ruku v ruce s cíli Evropské unie pro vytvoření konkurenceschopného a udržitelného dopravního systému díky využití alternativního paliva, jež snižuje emise z dopravy, zvyšuje kvalitu vzduchu a snaží se eliminovat hluk z dopravy v městském prostředí. Z tohoto důvodu je ZeEUS



spolufinancován Evropskou unií a také je podporován UITP. V blízké budoucnosti budou díky projektu ZeEUS testovány elektrobuses využívající odlišné technologie v osmi městech šesti evropských států. Není bez zajímavosti, že jedním z partnerů jsou také Plzeňské městské dopravní podniky a společnost Škoda Electric (viz obr. 2), které v rámci tohoto projektu budou společně zkoušet nasazení elektrobuses v západočeské metropoli Plzni (ZeEUS, 2014).



**Obr. 2** V rámci projektu ZeEUS budou na linky Plzeňských městských dopravních podniků nasazeny také elektrobuses. Tato vozidla budou stejná, jako je vůz zachycený na snímku, který byl pořízen v červnu 2014 při dni otevřených dveří v areálu Škody Transportation v Plzni (Kameníček, 2014).

### 3.3 Udržitelný rozvoj městské dopravy

Koncepce fungování dopravy ve městech se odráží také v jejich urbanistickém řešení. Díky nebývalému růstu a rozvoji měst bývá jedenadvacáté století někdy označováno právě jako století měst. Ačkoliv tato sídla zaujímají podle Turnera (2013) pouze 2 % zemského povrchu, jsou domovem pro přibližně polovinu obyvatel planety a je v nich koncentrováno až 80 % ekonomických aktivit. Vzhledem k těmto faktům není překvapivé, že města jsou jedním z největších spotřebitelů přírodních zdrojů a největším producentem oxidu uhličitého. Na této negativní bilanci se velmi významně podílí také doprava a řada světových metropolí se v současné době potýká s jejím dopadem na své

území a snaží se najít vhodné způsoby, jak vyhovět nárokům na přepravu a vyhnout se dopravnímu kolapsu. Nárůst individuální automobilové dopravy v posledních letech zapříčinil zejména ve větších městech zvýšení hladiny hluku, růst produkce emisí ze spalovacích motorů, kolony a ucpání ulic. Pro poslední desetiletí tak byla typická situace, kdy se podíl přepravených osob ve městech přesouval z hromadné dopravy na individuální. V tomto směru se stále častěji hovoří o udržitelném rozvoji městské dopravy tak, aby byla schopna uspokojit poptávku a přitom neučinila z města místo nevhodné pro život lidí. Představitelé měst po celém světě si proto začali uvědomovat, že rozvoj individuální dopravy již přesáhl nebo se blíží únosné hranici a stojí na pokraji dopravního kolapsu.

Neméně důležitou a přitom všeobecně pouze velmi málo známou skutečností je energetická náročnost dopravy. To ilustruje Pohl (2014), který uvádí, že efektivita využívání neobnovitelných zdrojů energie, které se vytvářely během posledních 200 milionů let, je tristní. Benzín nebo nafta ve spalovacích motorech dosahují využití pouze přibližně jedné třetiny, zbývající dvě třetiny se bez užitku přeměňují na ztrátové teplo. Nejedná se potom pouze o nízkou efektivitu, ale také o značně omezené zásoby fosilních paliv a v neposlední řadě o životní prostředí, neboť koncentrace oxidu uhličitého se zvýšila v globálním měřítku z historické hodnoty 280 ppm (částic na milion) na téměř 400 ppm. Pohl (2014) navíc ukazuje, že při pohledu na surovinovou náročnost dopravy v České republice došlo v rozmezí let 1993 – 2012 k navýšení na 230 % počátečního stavu u spotřeby energie a exhalací z dopravy, přičemž růst populace byl v tomto období minimální. Za tímto navýšením jistě stojí také nové společenské poměry po roce 1989, které v oblasti dopravy znamenaly výrazné změny a kopírování trendů ze západních zemí, kde tyto procesy probíhaly delší dobu. Jedná se zejména o lepší dostupnost a vyšší využívání osobních automobilů a nárůst nákladní dopravy. Pro srovnání, doprava spotřebovává zhruba dvojnásobek energie nutné pro vytápění budov v rámci České republiky, přitom energetické úspory u staveb jsou v širším povědomí například díky dotacím na tepelné izolace.

V České republice doprava v současnosti využívá podle Pohla (2014) 97 % energie z fosilních paliv. Tento výsledek ovlivňuje orientace zejména na individuální dopravu, jež má zásadní energetické nevýhody, kterými jsou vysoký odpor valení pneumatik po vozovce, vysoký aerodynamický odpor samostatně jedoucího vozidla a nízká účinnost spalovacího motoru. Naproti tomu stojí cca tři procenta elektřiny podílející se na spotřebě energií v dopravě, která ale produkuje 19 % přepravních

výkonů osobní dopravy i výkonů nákladní dopravy. Bohužel současný trend odklonu od hromadné kolejové dopravy tento výsledek postupně zhoršuje. Důsledků této politiky si je podle European Commission (2011) vědoma Evropská unie, jež vytvořila dokument Bílá kniha – Plán jednotného evropského dopravního prostoru z roku 2011. V něm jsou stanoveny cíle v podobě zachování současné mobility při snížení závislosti na ropě. Základními nástroji se má stát například převedení dálkové nákladní dopravy na železnici, náhrada meziměstské dopravy vysokorychlostní železnicí a postupné vyloučení vozidel se spalovacími motory z městské hromadné dopravy a její nahrazení elektricky poháněnými vozy. Jak uvádí Pohl (2014), pro Českou republiku je zásadní dokument s názvem Aktualizovaná státní energetická koncepce ČR z roku 2012, který předpokládá nárůst spotřeby elektrické energie v dopravě do roku 2030 na 154 % současného stavu a do roku 2040 na 203 %, přičemž cílem není zvýšit spotřebu, ale nahradit elektřinou fosilní paliva.

### **3.3.1 Neudržitelnost současného stavu individuální automobilové dopravy ve městech**

Kritická situace v některých městech však vyvolala nutnost rychlého řešení dopravních komplikací, zejména znečištění ovzduší nebo dopravní zácpy. Kolony aut nejen znepríjemňují cestování, ale zároveň mohou zapříčinit i ztráty životů a majetku, protože kvůli zácpě na dané trase nemusí dorazit složky záchranného systému na místo určení včas. Vzhledem k tomu byly využity některé represivní zásahy do městské dopravy s cílem snížení podílu individuální automobilové dopravy na celkovém podílu jízd. Horčík (2011) například uvedl, že Peking, hlavní město Číny a zároveň jedno z měst s největšími problémy individuální dopravy, přikročil k několika opatřením omezujícím rozvoj motorismu. Nové registrační značky jsou tam přidělovány pomocí loterie, obyvatelé smějí mít maximálně jeden automobil na osobu a ve smogových situacích je povolen vjezd automobilům podle koncového čísla jejich poznávací značky. Nemalé finanční prostředky putují do zkvalitnění městské hromadné dopravy tak, aby byl dosažen alespoň 50% podíl veřejné dopravy.

Méně drastická opatření volí dle Horčíka (2012) v dalších městech jako je Londýn, Oslo nebo Singapur a dalších, v nichž se vydali cestou zpoplatnění vjezdu automobilů do centra. Toto opatření vedlo ke snížení počtu jízd automobily a ke zkvalitnění městské hromadné dopravy. Jedním z nejméně přísných opatření podle

Marady (2012), je vznik tzv. nízkoemisních zón, jež mají za snahu snížit počet škodlivin z dopravy. Jejich princip spočívá v zákazu vjezdu dopravních prostředků do vybraných částí města podle množství jimi vyprodukovaných emisí. Obecně vzato se díky tomuto opatření do center nedostanou majitelé s automobily staršího roku výroby. Takovéto zóny jsou nejvíce rozšířeny v německých městech, ale je možné se s nimi setkat v sídlech napříč Evropou. Myšlenka nízkoemisních zón je aktuální i v České republice, například Praha rovněž zvažuje její zavedení.

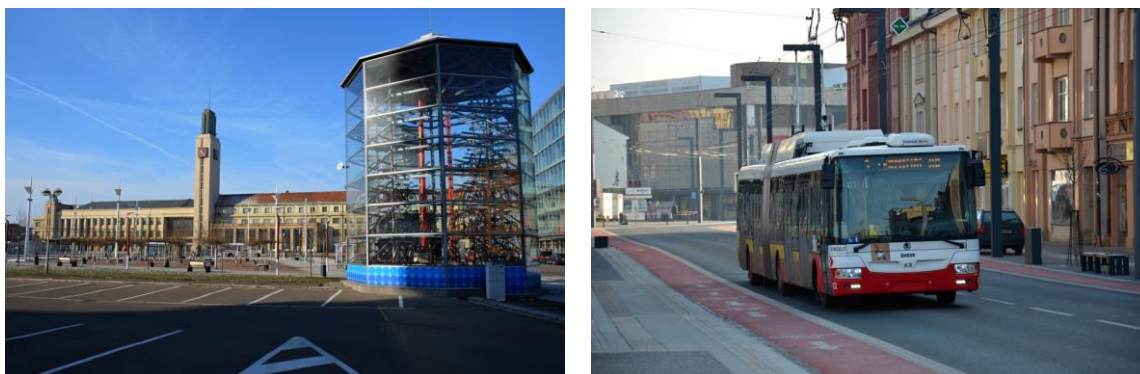
Dosud málo propagovanou alternativu dopravy ve městech po celém světě pomáhají vytvářet moderní informační technologie. Již dnes existují například videokonference, které umožňují přímou komunikaci mnoha účastníků v reálném čase. Tyto a podobné technologie sice nemohou nahradit poptávku po přepravě, mohou však jiným způsobem přispět ke snížení a efektivnějšímu využití osobních automobilů. Jak uvádí Borghuis (2013), průzkumy naznačují, že mladí lidé dnes nepovažují za důležité vlastnit automobil oproti stavu v minulosti. V tomto duchu se začal rozvíjet nový koncept, který využívá sdílení automobilů více lidmi. Tento systém má své kořeny v roce 1987, ale až v posledních pěti letech se o něj začali zajímat také zástupci automobilového průmyslu. Sdílení automobilu může mít různou podobu, přičemž tendencí je, aby na jeden automobil připadalo 20 – 100 osob, které sledují využívání automobilů například pomocí svých mobilních telefonů a dalších informačních nástrojů. Mezi další a též rozšířenější způsoby sdílení automobilu se řadí případ, kdy vlastník automobilu nabízí volnou kapacitu při jízdě do a ze zaměstnání svým kolegům, kteří bydlí ve stejné lokalitě nebo na trase do zaměstnání. Pro tento způsob přepravy se ve Spojených státech zavádí na komunikacích zvláštní pruhy pro vozidla s dvěma a více pasažéry. Vyšší využití kapacity automobilu tedy vede k poklesu negativních projevů individuální automobilové dopravy.

### **3.3.2 Úloha cyklistiky v individuální dopravě**

Dalším důležitým trendem v oblasti městské dopravy je návrat k cyklistice, která je kromě pěší chůze jediným plně ekologickým způsobem přepravy. V západních zemích, zejména potom v sousedstvích s vysokými životními standardy, je jízdní kolo považováno za prostředek, jak si vytvořit svůj individuální životní styl. Postupně také dochází ke stavbě cyklostezek a vyhrazených pruhů, aby bylo možné se bezpečně

pohybovat na kole po městě. Pro podporu cyklistiky se radnice jednotlivých měst rozhodly podpořit koncept sdílení kol obdobný jako v případě sdílení automobilů. Borghuis (2013) prezentuje, že se za posledních 10 let vytvořilo v přibližně 500 městech v cca 50 zemích světa systém veřejného sdílení jízdních kol. Ten se skládá ze sítě půjčoven kol rozmístěných po celém městě tak, aby jeho uživatelé mohli na kole cestovat podle svých aktuálních potřeb. Tento systém se navíc zakládá na vizi budoucnosti městské dopravy, která počítá s využíváním kombinace různých způsobů přepravy, především veřejné dopravy, pěší chůze a právě cyklistiky. Navíc, při kombinaci těchto způsobů přepravy, dochází k dalšímu přidanému efektu v podobě zdravějšího životního stylu založeného na zlepšení fyzické kondice osob. Právě tato tzv. multimodální doprava, tedy výběr nejvhodnějšího dopravního prostředku k dané cestě, by měla nahradit cesty osobním automobilem bez ohledu, jaký účel daná cesta má.

Rozvoj a podpora cyklistiky ve městech je však do značné míry závislá na reliéfu daného sídla a není vhodná pro širší využití ve městech se členitým terénem. Naopak velmi vhodná jsou města v nížinných oblastech. Přesto i ve městech, která jsou známá svým kopcovitým charakterem, jako je americké San Francisco se budují cyklistické trasy, jež jsou vhodně voleny tak, aby nepřekonávaly velké výškové převýšení. V Evropě je cyklistika obecně velmi rozšířená v rovinatém Nizozemí, kde je rozvinutá infrastruktura k využívání jízdních kol. V našich podmínkách vybízí pro cyklistiku svým terénem například Hradec Králové, Pardubice nebo České Budějovice. Není proto překvapivé, že počátky a podpora tohoto způsobu přepravy je v posledních letech patrná i v České republice, jak dokládá obr. 3.



**Obr. 3** Rovinaté území a podpora ze strany města dopomáhají rozvíjet cyklistiku v Hradci Králové. Na snímku vlevo je půjčovna kol před hlavním nádražím, jež je srdcem hromadné dopravy ve městě, vpravo projíždí moderní nízkopodlažní trolejbus po zrekonstruované ulici S. K. Neumanna, kde nechybí cyklopruhy. Postupné úpravy pro multimodální dopravu jsou zřejmé (Kameníček, 2014).

### 3.3.3 Městská hromadná doprava – hlavní faktor udržitelného rozvoje

Ačkoliv po celém světě existují snahy o optimalizaci využívání osobních automobilů pro efektivnější využití nebo plány na rozvoj cyklostezek, přesto nejčastěji využívanou alternativou k individuálnímu motorismu je městská hromadná doprava, která při posílení svého významu na přepravě osob může nabídnout obyvatelům měst řadu benefitů. Vezme-li se například srovnání energetické efektivity podle Canninga (2013), vychází na osobokilometry městská hromadná doprava průměrně 3 – 4krát méně energeticky náročná na osobu než přeprava automobily. Z průzkumů také plyne, že vykazuje přibližně pouze jednu desetinu smrtelných zranění při dopravních nehodách oproti cestování autem. Další šetření naznačují, jaký je rozdíl v požadavcích na zábor městského prostoru mezi hromadnou a individuální dopravou. Například pro cestu do zaměstnání a zpět využívá metro až 90krát méně tohoto prostoru a infrastruktury než osobní automobil. Vzhledem k tomu, že městský prostor je velmi cenný a individuální automobilová doprava jej do značné míry narušuje, se zástupci měst, dopravních společností a výrobců prostředků veřejné dopravy snaží vytvořit systém veřejné dopravy, který bude konkurenceschopný a pro své uživatele atraktivní.

Některá města se snaží nalákat na městskou hromadnou dopravu uživatele osobních aut sítěmi záchytných parkovišť, jež jsou známa pod označením P+R (z anglického park and ride, tedy zaparkuj a jeď). Uživatelé dojedou svým automobilem na parkoviště, které je umístěno v těsné blízkosti stanice městské hromadné dopravy, odkud nerušeně pokračuje do centra města veřejnou dopravou. Hlavním smyslem je ušetřit čas, který by mohl být stráven v kolonách, pohodlný přestup bez jinak obvyklých časových prodlev a finanční úspora za nízkou cenu parkovného. Kromě parkovišť typu P+R se vyskytují ještě obdobné služby s názvem B+R a K+R. Parkoviště B+R (bike and ride, přijed' na kole a jeď') jsou určena cyklistům a fungují obdobným způsobem jako P+R. Pro krátkodobé zastavení slouží typ K+R (kiss and ride, polib a jeď'), kdy některý ze spolucestujících v osobním automobilu chce přestoupit na spoj městské hromadné dopravy. Jak uvádí ROPID<sup>1</sup> (2014), všechny zmíněné druhy parkovišť jsou již řadu let běžné v západoevropských metropolích včetně Prahy a pouze pomalu se rozšiřují i do

---

<sup>1</sup> ROPID – Regionální organizátor Pražské integrované dopravy

dalších měst České republiky. Srovnání v přístupu k dopravě ve městech České republiky a Švýcarsku zobrazuje obr. 4.



**Obr. 4** Srovnání městské hromadné dopravy v regionu střední Evropy, snímek vlevo z Olomouce a snímek vpravo ze švýcarského Winterthuru. Individuální automobilová doprava často zdržuje spoje městské hromadné dopravy, intenzita dopravy znesnadňuje pohyb chodců nebo cyklistům. Naproti tomu snahou ve Švýcarsku je kvalitní městská hromadná doprava, podpora cyklistiky (například půjčovny kol a parkoviště P+R a B+R u nádraží) a zklidnění dopravy v centrech měst preferencí veřejné dopravy (Kameníček, 2014).

Prudký růst některých měst v podobě nových sídlištních celků nebo průmyslových zón zapříčinil, že hromadná doprava nebyla schopna dostatečně rychle reagovat na nově vzniklou poptávku po přepravě. Kapacitně postačující systémy metra nebo tramvajové tratě jsou finančně náročnými investicemi, jejichž výstavba je i časově náročná. Určitou alternativou se staly dle Tanna (2009) systémy označované jako BRT (z anglického bus rapid transport), které se vyznačují oddělenou jízdni dráhou, po níž se pohybují autobusy ve velmi krátkých intervalech. Mezi výhody těchto provozů se řadí relativně nízké náklady na zavedení, přičemž vozidla mohou využívat také současnou infrastrukturu, jež je pouze nepatrně upravená, aby nebyla ovlivňována vnějšími vlivy. Kapacitně se tento způsob přepravy může rovnat dokonce metru a při využití trolejbusů se zároveň jedná o plně ekologický dopravní systém. Stavba BRT provozů tedy dává městům čas při rozhodnutí o koncepci systému městské dopravy při současném zachování stávající kvality přepravy. Tento přístup při řešení dopravních problémů zvolila některá města Spojených států amerických, rozšířeny jsou také v Jižní Americe (včetně trolejbusových variant) a v Evropě jej provozuje například turecký Istanbul.

### 3.3.4 Moderní trendy v městské hromadné dopravě

Jednou z prvních iniciativ posílení městské hromadné dopravy s cílem zvrátit rozvoj motorismu ve městech se stal vznik již dříve zmíněných integrovaných dopravních systémů. V posledních letech se jednotliví dopravci také zaměřují na kvalitu poskytovaných služeb a snaží se je rozšířit, příkladem může být zavádění WI-FI připojení do vozidel nebo dnes již v západních zemích běžná klimatizace salonu cestujících.<sup>2</sup> Rozšiřování služeb je velmi důležité, neboť osobní automobil poskytuje komfort svému majiteli a veřejná doprava je často pokládána za nejnižší standard cestování. Stále častěji je možné se setkat s vozidly, jež jsou nízkopodlažní, umožňují tak bezbariérový přístup vozíčkářům a ulehčují nástup a výstup hůře pohyblivým občanům nebo cestujícím, kteří přepravují objemnější zavazadla či dětské kočárky.



**Obr. 5** Jedním z prvních měst, které vsadilo na ekologickou městskou hromadnou dopravu s moderní tváří, se stal rakouský Salzburg (Kameníček, 2014).

Další často diskutovanou stránku veřejné dopravy v současnosti představuje samotný vzhled vozidel veřejné dopravy. Tento aspekt hromadné dopravy je mnohdy opomíjen, ale dopravní prostředky a jejich infrastruktura dotváří obraz města na dlouhou dobu. V některých případech se dokonce může stát určitým symbolem a zástupcem daného města jako se tomu stalo u londýnských doubledeckerů nebo sanfranciských kabelových tramvajích (systém „cable car“), které se navíc stávají i oblíbeným cílem turistů. Proto také v nově budovaných provozech tramvajů a trolejbusů

<sup>2</sup> Günter Mackinger (ředitel Salzburger Lokalbahnen), ústní sdělení



je velmi často kladen důraz na vzhled nového systému tak, aby zapadal do architektonického řešení města, což se projevuje velmi často ve Francii, kde jak zmiňuje Palfinger (2007), například město Marseille uzpůsobilo vzhled svých nových tramvají do podoby, jež má asociovat loď a tedy odkazovat na Marseille, přístavní město. Podobně je tomu také u trolejbusů, kde se projevuje trend, který má vozidla odlišit od autobusových předloh (téměř všichni výrobci trolejbusů využívají autobusové karoserie). Jak dokládá obr. 5, průkopníkem v tomto směru je rakouský Salzburg. U závislé trakce, tedy u tramvají, trolejbusů a metra, Kotas (2007) často hovoří o jeho městotvorném významu. Tramvajové a trolejbusové tratě přispívají k vytvoření obrazu živého a prosperujícího města. Navíc trolejové vedení a tramvajové koleje nepřímo dodávají systému městské hromadné dopravy v očích cestujících stabilitu, protože trasy jsou budované pro dlouhodobé využití a provoz je celkově méně citlivý na změny ve vedení linek.

Ačkoliv městská hromadná doprava výrazně přispívá ke snížení negativních dopadů dopravy, přes to je i do ní samotné možné implementovat technologie snižující energetickou náročnost a produkci škodlivých látek. Výrobci dopravních prostředků se spalovacím motorem neustále vyvíjejí hnací jednotky, které vylučují méně škodlivých látek a umožňují delší dojezd na méně paliva. Jak zmiňuje Kolman (2011), pro snížení emisí z dopravy zavádí Evropská unie normy EURO, jež musí plnit všechna nově vyrobená vozidla na unijním trhu. Dále jsou podporovány projekty rozšiřující využití CNG (stlačený zemní plyn) paliv ve veřejné dopravě. CNG je sice levnější a redukuje emise, na druhou stranu však vznikají částice menších rozměrů, jež jsou škodlivější a mohou mít dopad na občany s respiračními potížemi. K eliminaci škodlivin a snížení spotřeby pohonných hmot přispívají také hybridní pohony, tedy technologie založené na kombinaci spalovacího motoru a elektrických akumulátorů, které se dobíjejí při brzdění a takto vzniklá energie je později využívána při rozjezdu.

Technologie hybridních a CNG pohonů se samozřejmě běžně využívají také pro individuální automobilovou dopravu. Na ekologizaci osobních automobilů se v posledních letech zaměřují samotné automobilky a vyvíjejí výše zmíněné druhy pohonů včetně vodíkových nebo elektrických článků. Za největší výhodu těchto řešení označuje Pohl (Říha, 2014) čistě bezemisní provoz, v případě vodíkového pohonu je jedinou vznikající odpadní látkou voda, u elektrických vozidel potom nevznikají žádné škodlivé látky. Na druhou stranu, tato vozidla bývají velmi často limitována, neboť jejich maximální dojezd se pohybuje pouze kolem 200 km. V případě uživatelů, kteří

využívají automobil nejen při jízdách po městě, je běžným jevem, že vlastní ještě další vůz s klasickým spalovacím motorem. Není možné opomenout fakt, že ekologizace prostředků individuální dopravy je sice správným krokem, jejich tichý a bezemisní provoz je v hustě zalidněných oblastech pozitivem, neřeší však problémy spojené s nedostatkem místa pro parkování, dopravní zácpy a další. Jak uvádí Pohl (2014), zmíněné technologie se však rozšířily také do oblasti veřejné dopravy, vývojem a výrobou elektrobusů se například v České republice zabývají společnosti SOR a Škoda Electric, vodíkový autobus nabízí Škoda Electric.

Právě poslední zmíněný vodíkový autobus představuje v jistém smyslu revoluci v dopravě. Jeho technologie umožňuje čistě bezemisní provoz, neboť jeho základním zdrojem energie je palivový článok poháněný vodíkem, který generuje elektřinu. Tento druh pohonu charakterizuje Horrell (2014) a je založen na reakci vodíku a kyslíku, při níž jako odpadní látka vzniká pouze voda. Další a velmi významnou výhodou vodíkových vozidel jsou téměř neomezené zásoby vodíku. Na druhou stranu výroba a problémy se skladováním vodíku jsou jedním z limitujících faktorů, které brání rozšíření tohoto způsobu přepravy. Další překážky představují vysoké vstupní náklady a absence sítě čerpacích stanic. Přesto se o vodíku mnohdy hovoří jako o palivu budoucnosti a pouze čas ukáže, zda tomu tak doopravdy bude.

Mezi nejvíce diskutované novinky v oblasti ekologizace městské hromadné dopravy se řadí elektrobusy, které používají pouze elektrický pohon, jež je napájen z baterií ve vozidle, které je nutno periodicky dobíjet. Z historického hlediska se však dle Busworldu (2014) podobná vozidla objevila již v roce 1913 ve Velké Británii. Nedokonalosti jak autobusových konstrukcí, tak i baterií zapříčinily, že se elektrobusy dostaly do popředí zájmu opět až v posledních letech. Předností vozů je jejich tichý chod a bezemisní provoz, avšak z hlediska přepravní kapacity a dojezdu mají elektrobusy zatím oproti autobusům výrazné nedostatky. Velikost baterií zatím nedovoluje výrobu článkových vozidel a výdrž baterií umožňuje jízdu na vzdálenost přibližně pouhých 200 km dle charakteru trasy, což limituje jejich využití na vytížených linkách. Hinčica (2010) vztahuje první hromadné využití elektrobusů k čínskému Pekingu, kde byly zařazeny před olympiádou v roce 2008, kde však byly později kvůli technickým potížím staženy. Na elektrobusy lze narazit také na starém kontinentu, například v Německu, několik obdobných vozidel provozuje také Dopravní podnik Ostrava. Elektrobusy v příštích letech čeká bouřlivý vývoj a pouze ten ukáže, zda si najdou své místo v systémech městské hromadné dopravy.

## 4 STRUKTURA MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY A JEJÍ ČASOPROSTOROVÝ VÝVOJ

Jak již bylo zmíněno, městská hromadná doprava výrazně napomáhá snížit vliv negativních dopadů dopravy na životní prostředí ve městech. Téměř ve všech případech je provoz zajištěn autobusy a pouze někteří dopravci využívají k přepravě cestujících navíc metro, tramvaje nebo trolejbusy. V souladu se současnými trendy ve veřejné dopravě existují snahy o její ekologizaci implementací autobusů splňující nejpřísnější emisní normy nebo poháněné různými druhy hybridních a CNG pohonů. Je nutné si uvědomit, že jedinými plně ekologickými dopravními prostředky v místě použití jsou:

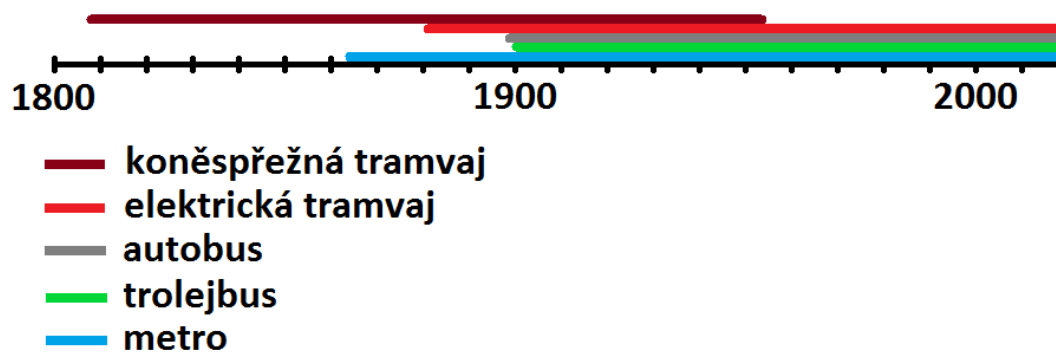
- metro
- tramvaje
- trolejbusy
- elektrobusy
- nekonvenční dopravní prostředky (monorail, kabelové tramvaje,...)

Všechny další prostředky hromadné dopravy využívající výše zmíněné alternativní pohony pracují se spalovacím motorem, který vytváří emise a oproti elektromotoru je také více hlučný. V případě malých měst, kde jsou nízké výkony městské hromadné dopravy, jde jistě o krok správným směrem, neboť zavedení klasických plně ekologických dopravních prostředků by bylo neúměrně nákladné a získaný efekt pro životní prostředí minimální. Avšak u velkých měst, zejména na trasách s vysokým počtem spojů, je jejich přínos diskutabilní právě vzhledem k existenci ověřených plně ekologických dopravních prostředků, které lze navíc výhodně kombinovat. Historicky stojí elektrická trakce za počátkem hromadné přepravy osob.

### 4.1 Historie městské hromadné dopravy

Doprava patří k potřebám lidstva již od nepaměti. Již ve starověkých civilizacích existovala potřeba přepravovat náklady. Ruku v ruce s vývojem společnosti rostla také potřeba přepravy, avšak až do novověku se jednalo téměř výhradně o transport zboží. Doprava osob do tohoto období se uskutečňovala na delší i kratší vzdálenosti, byla ale omezena jen pro šlechtu nebo jiné významné osoby. Jak informuje Pěnka (2012),

prvními předchůdci městské hromadné dopravy se staly až tzv. omnibusy, tj. kočáry tažené koňmi, které se poprvé objevily v Paříži v roce 1662 a jejichž otcem byl známý matematik a fyzik Blaise Pascal. V českém prostředí se hojně rozšiřovaly v průběhu první poloviny 19. století, přičemž provozovateli těchto vozidel byli nejčastěji hoteliéři, kteří takto přepravovali své klienty z železničního nádraží do centra města. Cena za přepravu však překračovala možnosti běžného obyvatelstva a to i nadále zůstalo závislé na pěší chůzi, případně na jízdě na kole. Za skutečný počátek městské hromadné dopravy se přitom obecně považuje podle Fojtíka (2010) vznik tramvajového systému (koňka, parní či elektrická tramvaj), který souvisí s růstem měst během tzv. průmyslové revoluce, jež má svůj původ v Anglii.



**Obr. 6** Zavedení základních subsystémů městské hromadné dopravy, které jsou reprezentovány dopravními prostředky od jejich prvního po poslední využití ve světě od 19. století do současnosti (databáze Elektrická městská doprava, 2014).

Teprve během ní došlo k významnému rozvoji dopravy, což se také samozřejmě týkalo i městské hromadné dopravy. Vznik velkých továren a růst sídel vedl k nutnosti řešit přepravu osob. Náhradou již kapacitně nepostačujících omnibusů se zprvu staly tramvaje tažené koňmi, jež s nástupem elektřiny na konci 19. století nahradily elektrické tramvaje. V některých případech byly nároky na přepravu osob tak velké, že muselo dojít ke stavbě kapacitně dostačujícího systému, kterým bylo metro. Kotas (2007) zmiňuje, že první podzemní dráha byla otevřena v Londýně a to již v roce 1863. Většina měst však neměla tak vysoké nároky na přepravu osob a tak si vystačily s pozemními druhy dopravy. Jak již bylo zmíněno, tímto prostředkem se stala elektrická tramvaj, která spatřila světlo světa v roce 1881 v Berlíně a poměrně rychle se rozšířila do celého světa, jak konstatuje Kužník (2011). Schindler a Hinčica (2010) navazují, že

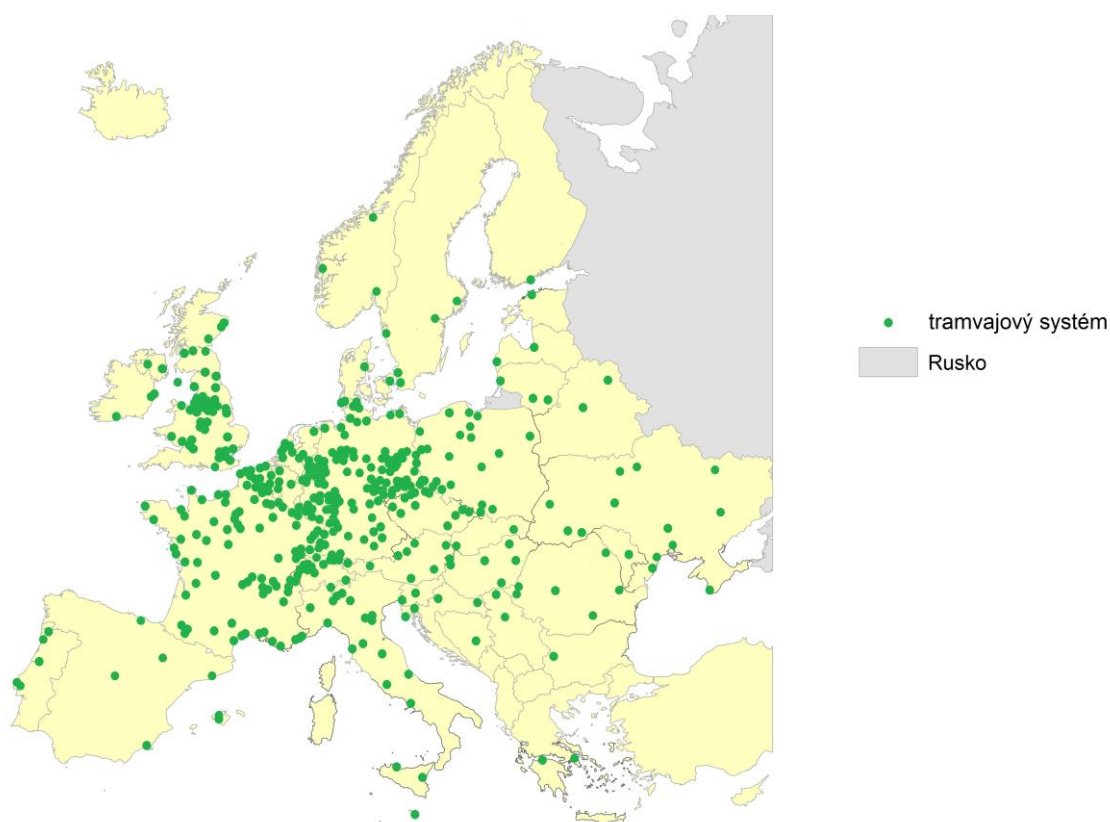
jen o rok později, v roce 1882, byl vyroben první předchůdce trolejbusu, musel si tento nový druh dopravního prostředku počkat až do přelomu 19. a 20. století, aby našel své uplatnění v městské dopravě. Vzhledem k tomu, že první trolejbusy zatím připomínaly své dnešní nástupce pouze vzdáleně, neboť konstrukčně vycházely z kočárů nebo prvních autobusů, dokonalejší technické řešení a jejich rozkvět nastal až na přelomu 20. a 30. let 20. století. Dnes nejrozšířenější prostředek městské hromadné dopravy, autobus, byl poprvé prezentován dle Linerta (2002) až v roce 1895 a do provozu poprvé zasáhl v roce 1899 v Londýně. Schéma na obr. 6 ukazuje, kdy se jednotlivé subsystemy městské hromadné dopravy začaly uplatňovat v přepravě osob.

Do konce 19. století tak byly představeny dnes nejvyužívanější prostředky městské hromadné dopravy. Význam jednotlivých dopravních systémů s těmito prostředky se v průběhu 20. století měnil. Na samém počátku 20. století spočívala městská hromadná doprava téměř výhradně na bedrech tramvají. Od 20. let se začaly v širší míře uplatňovat dle Folprechta (2006) také autobusy, které od 30. let doplnily navíc také trolejbusy, což bylo zapříčiněno jejich výrazně lepšími parametry (zejména jízdní vlastnosti). Zatímco autobusy se uplatňovaly v menších městech nebo na linkách s nižšími přepravními nároky, trolejbusy zajišťovaly spojení na frekventovaných trasách ve větších městech. Události 2. světové války měly za následek zejména v evropských zemích postupný útlum tramvajové dopravy. Jejich úkol mnohdy přebraly tehdy velmi moderní trolejbusy, které měly oproti tramvajovým provozům výrazně nižší náklady na výstavbu infrastruktury. Pokrok ve stavbě spalovacích motorů a přísun levné ropy však zapříčinil rychlý vzestup autobusové dopravy, která nahrazovala tramvajové nebo trolejbusové systémy. V současnosti je městská hromadná doprava téměř ve všech městech tvořena autobusovou dopravou, pouze některá města navíc provozují také tramvaje, trolejbusy nebo metro.

## **4.2 Kolejové systémy městské hromadné dopravy**

Nejkapacitnějšími způsoby hromadné dopravy ve městech jsou kolejové systémy, mezi něž patří běžně používané a známé tramvaje a metro, ale také méně obvyklé sítě tzv. light rail (lehká železnice) nebo S-bahn (z německého Stadtbahn nebo Schnellbahn, tedy městská dráha nebo rychlodráha).

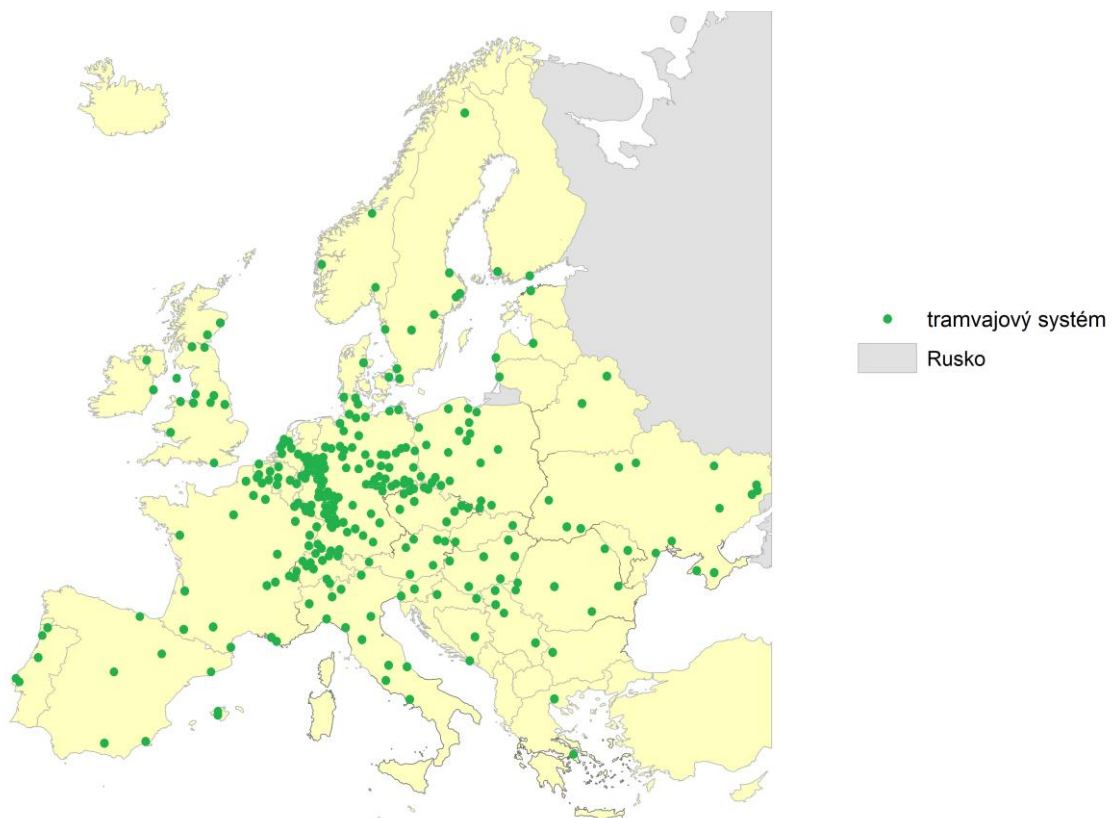
**Tramvajová doprava** stála za rozvojem hromadné dopravy ve městech a to až už v podobě koňmi tažených vozů, parních nebo později elektrických vozidel. V posledních dvou desetiletích 19. století představovaly tramvaje až na výjimky jedinou opravdovou formu městské hromadné dopravy. Tramvajové provozy často vznikaly ve velkých městech, průmyslových centrech, ale také v menších sídlech, kde byla poptávka po dopravě mezi železničním nádražím, jež byla zpravidla vzdálena od středu, a právě tímto centrem města. Tramvaje jezdily i v místech, kde by nyní byl jejich provoz jen obtížně ekonomicky představitelný. Jen v Evropě jezdily tramvaje v roce 1905 již ve 439 systémech, jak je zachyceno na obr. 7.



**Obr. 7** Provozy tramvajů v jednotlivých evropských zemích (bez evropské části Ruska) v roce 1905 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Kaiser, 2002, vlastní úprava).

V průběhu 20. století procházel tento typ dopravy různými změnami a jeho postavení se měnilo nejčastěji v souvislosti s rozvojem individuální automobilové dopravy. Té musely tramvaje čelit nejdříve v USA, kde k jejímu rozvoji docházelo již od 20. let 20. století. Vůbec prvním městem, kde došlo k zrušení tramvajového systému v souvislosti s rozvojem motorismu, které zmiňuje King (2000), bylo americké město

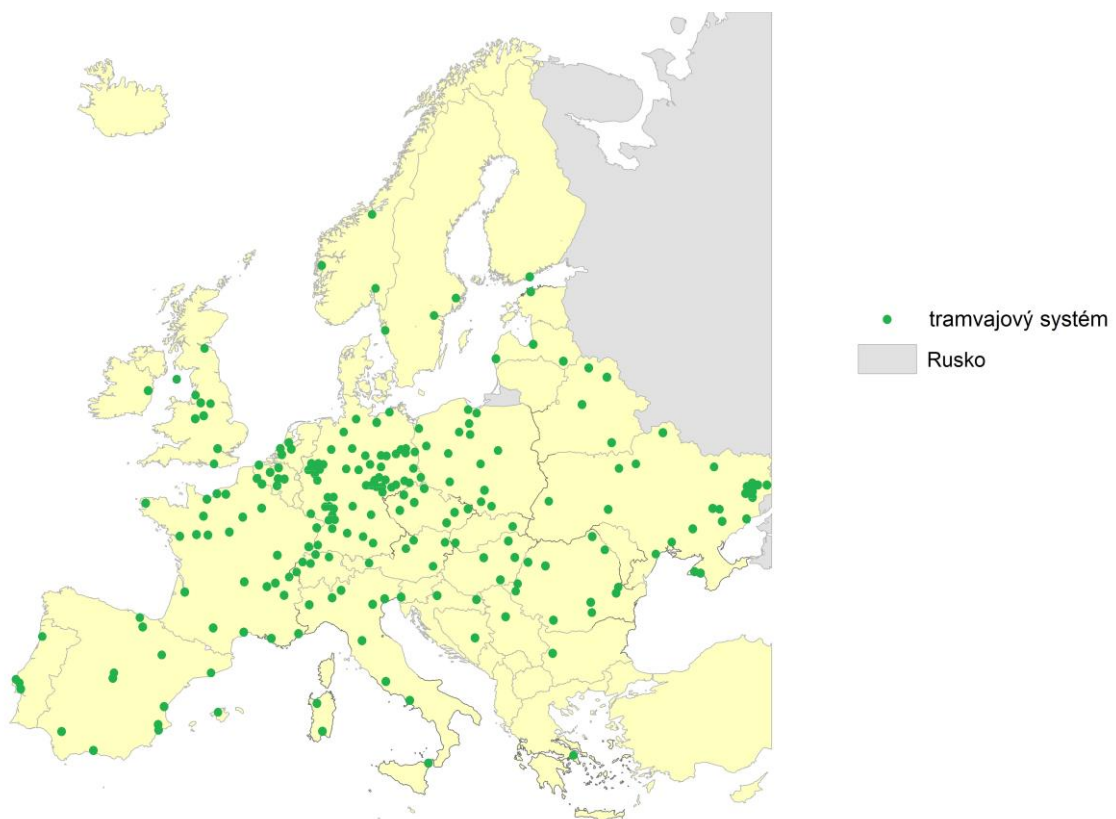
Newburgh ve státě New York, kde od roku 1923 převzaly veškeré výkony městské hromadné dopravy provozně levnější, ale také méně kapacitní autobusy. Negativní vývoj ve Spojených státech se snažila zvrátit asociace tramvajových dopravců, na jejíž popud byl vyvinut moderní tramvajový vůz, který měl odvrátit odliv cestujících do jejich automobilů. Tento krok však nedokázal obrátit negativní trend, ale pouze jej oddálil a tak klasické tramvajové systémy až na pár výjimek vymizely do konce 60. let 20. století.



**Obr. 8** Provozy tramvají v jednotlivých evropských zemích (bez evropské části Ruska) v roce 1955 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Kaiser, 2002, vlastní úprava).

Naopak v evropských městech zažívala tramvajová doprava až do vypuknutí 2. světové války rozkvět. Jednotlivé provozy byly povětšinou rozvíjeny a od přelomu 20. a 30. let 20. století byly ve velkých městech doplňovány o autobusové či trolejbusové spoje. Kubát (2010) uvádí, že dopad 2. světové války na evropské systémy byl značný, infrastruktura byla v mnoha případech značně poškozená nebo úplně zničená. Vozové parky dopravců byly často tvořeny vozidly ze začátku století, jež byly již značně

zastaralé. Po druhé světové válce navíc vzrostla obliba trolejbusů jakožto představitelů moderních dopravních prostředků a tak došlo v části měst k zrušení tramvají a jejich náhradě právě trolejbusy. V jiných případech se bylo možné setkat dokonce s odprodejem vyřazovaných tramvají z USA například do Vídně, Sarajeva nebo egyptské Káhiry, kde pomohly překlenout období nutné k obnově tavních systémů. Ostatní provozy v zemích západní Evropy, zejména pak ve Francii, Velké Británii a částečně také Německu, byly nahrazeny jinými druhy dopravy, hlavně pak individuální automobilovou dopravou. V roce 1955 se počet tramvajových systémů v Evropě snížil na 325 provozů, jak je znázorněno na obr. 8.

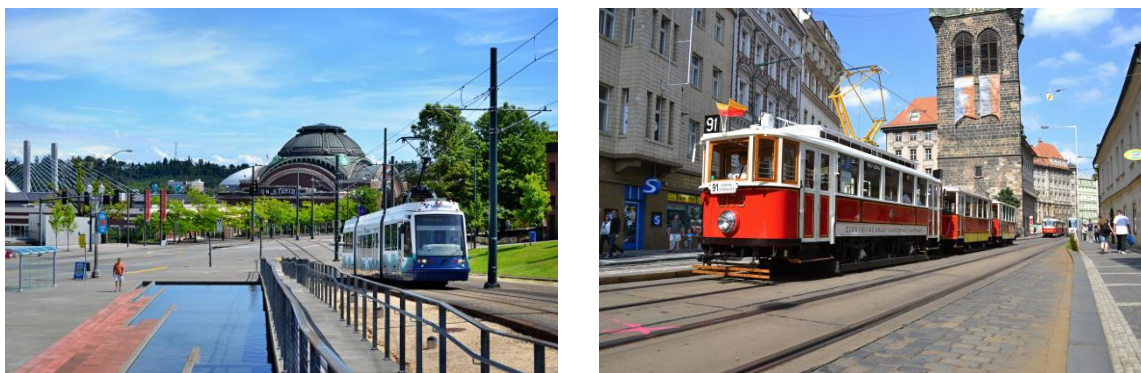


**Obr. 9** Systémy tramvají v jednotlivých evropských státech (bez evropské části Ruska) v září 2014 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Schwandel, 2014, vlastní úprava).

Obrat ve prospěch tramvajových systémů nastal v západní Evropě od 80. let 20. století, tento obrat označují Černý (2002) nebo Palfinger (2007) za tzv. tramvajovou renesanci, neboť od té doby dodnes postupně vznikají nové provozy, v zemích jako je Francie nebo Španělsko. Naproti tomu vývoj ve státech bývalého východního bloku byl po 2. světové válce odlišný. Osobní automobil byl pro většinu obyvatel nedosažitelný,



rozvoj průmyslu kladl nároky na přepravu zaměstnanců, a proto tramvajové provozy nebyly až na výjimky rušeny. Pomyslný konkurenční a existenční souboj s individuální automobilovou dopravou nastal až po rozpadu sovětského bloku. V současnosti je v zemích východní a jihovýchodní Evropy běžným jevem, že provozovatelé tramvají musí čelit nedostatku financí nutných k zajištění základní údržby, proto jsou tamní systémy v mnoha případech utlumovány nebo dokonce i rušeny. V roce 2014 byly v Evropě (bez evropské části Ruska) provozovány tramvaje v celkem 224 systémech městské hromadné dopravy, které jsou znázorněny na obr. 9. Do tohoto počtu jsou zahrnuty také provozy, jejichž charakter je spíše rekreační nebo turistický. Nejedná se však o tratě v areálech muzeí, ale o systémy, na nichž slouží pravidelně historická vozidla a která se podílí na městské hromadné dopravě v daném sídle. V České republice jsou tramvaje součástí sedmi systémů městské hromadné dopravy.



**Obr. 10** Rozdílnost tramvajových systémů v Americe a Evropě. Zatímco v Americe znovu objevují tramvaje a jejich systémy jsou pojímány velkoryse, jak dokládá snímek vlevo z nově vybudovaného provozu v americké Tacomě, evropská města mnohdy své provozy nezrušila, jako například Praha na snímku vpravo, a vozy se musí prodírat historickými křivolakými uličkami (Kameníček, 2013).

Při pohledu na USA je možné pozorovat obdobný návrat tramvají do ulic měst, avšak jejich dopravní význam je oproti Evropě odlišný (obr. 10). Zatímco evropské tramvajové systémy si kladou za cíl, aby občané při svých cestách po městě nemuseli využívat automobil, nově budované americké tramvajové systémy jsou určeny především pro cestující, kteří se do centra města dopraví svým automobilem a aby nemuseli mezi jednotlivými cíli využívat svůj automobil, mají alternativu právě v moderním tramvajovém systému. Cílem amerických měst je tedy snížit počet jízd ve městě, ale nikoliv plně eliminovat dojížděku do zaměstnání či za občanskou vybaveností. Je nutné si uvědomit, že americká města se značně liší od evropských a

zvyklosti občanů jsou též různé. Pokrytí rozlehlých obytných celků kolejovou městskou hromadnou dopravou je zde velmi obtížné a nebylo by plně efektivní.<sup>3</sup>

Tramvajová doprava v současnosti tvoří po metru nejkapacitnější způsob veřejné dopravy ve městech. Je nutné si uvědomit, že tramvaje jsou díky svým vlastnostem nejvhodnější do měst s rovinatým povrchem a ulic, jež umožňují směrové vedení, neboť tramvaje potřebují větší poloměr oblouku zatáčky než silniční vozidla. V rámci integrovaných dopravních systémů se diskutuje o tvorbě tzv. tram-train systémů, které spočívají ve využití železniční infrastruktury ke spojení centra města tramvajím s přilehlým okolím. Myšlenky na podobné propojení železnice a tramvajím se objevují i v České republice. Tramvajové systémy někdy také splývají s jinými druhy veřejné dopravy, zejména tzv. provozy light rail nebo S-bahn. Jak uvádí Schwandel (2010), podle provozních podmínek bývají tyto systémy více či méně podobné tramvajovým provozům nebo příměstské železnici.



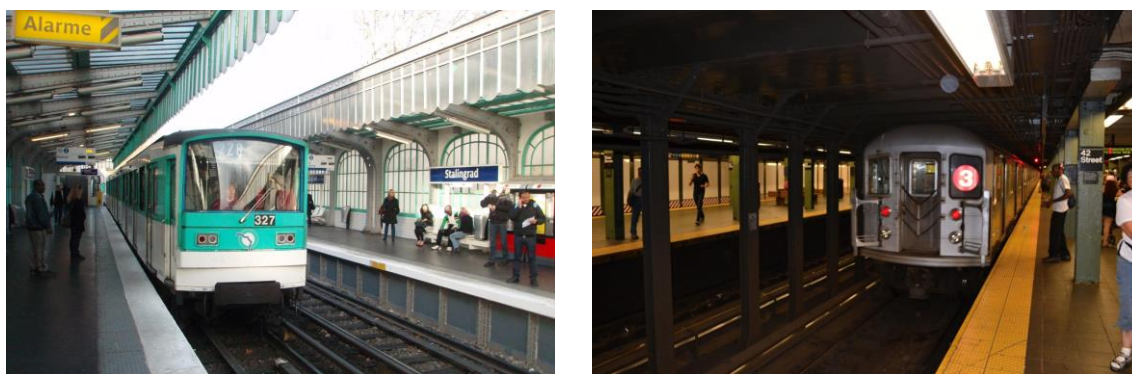
**Obr. 11** Ačkoliv řada měst plánuje tramvaje na pneumatikách přestavět na systémy klasické tramvaje, například italské Mestre svůj provoz „na pneumatikách“ i nadále rozvíjí. Na snímku vlevo byla vyfotografována tramvaj na pneumatikách na provozní lince, snímek vpravo zachytil budovanou trasu, která končí v Benátkách (Kameníček, 2014).

V segmentu tramvajové dopravy figurují ale také zcela nevšední řešení jako jsou tzv. tramvaje na pneumatikách (viz obr. 11). Tento nový způsob přepravy vznikl v posledních desetiletích, kdy tramvajová doprava v západní Evropě prochází svou renesancí. Základní charakteristikou tramvajím na pneumatikách je podle NTL (2014) jedna vodící kolej uprostřed jízdní dráhy vozidla, která určuje směr jízdy, a vozy využívající pneumatiky. Vozidla jsou v různých provedeních od těch podobajících se tramvajím až po vozy bližší svou konstrukcí silničním vozidlům. V drtivé většině

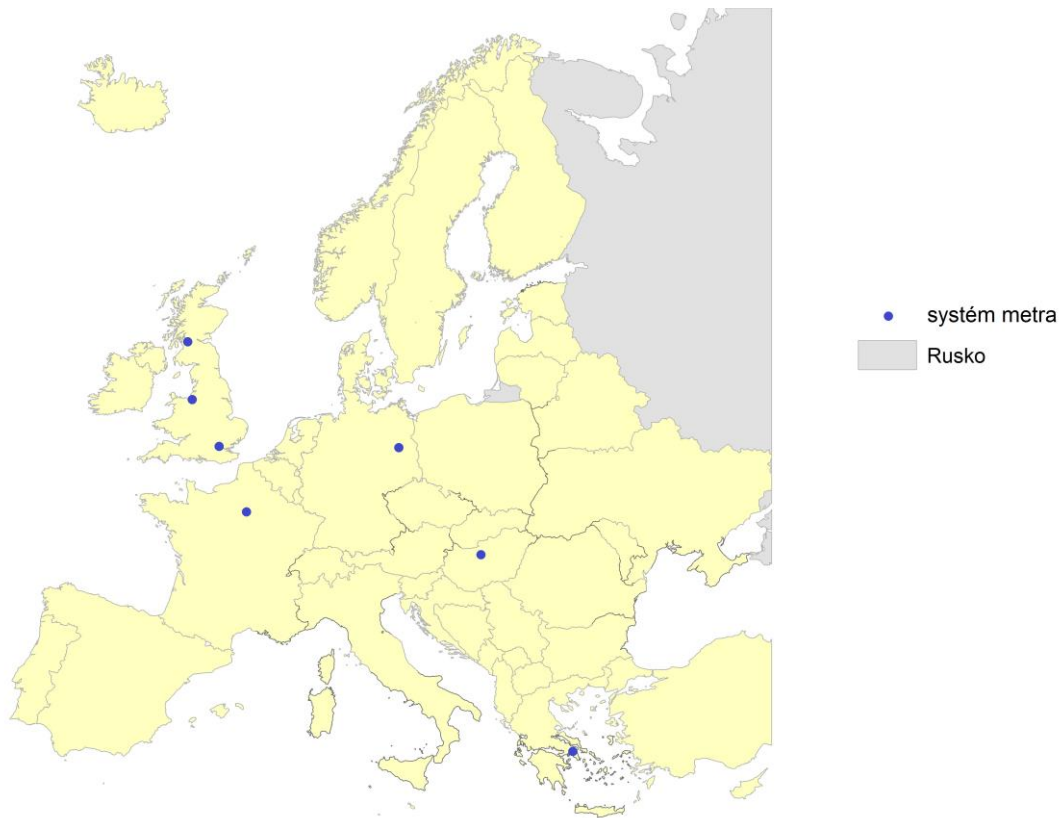
<sup>3</sup> Portland Streetcar, Seattle Streetcar – ústní sdělení

případů jsou vozy napájeny sběračem jako klasické tramvaje a proto jsou závislé na vodící koleji, možné je ale také využití trolejbusových sběračů, kde vozidla nemusí být vždy vedena pouze po vodící koleji, ale je možné s nimi například objet překážku, je-li to nutné. Tramvaje na pneumatikách měly využívat výhody kolejových a silničních řešení dopravy, přesto se však výrazněji nerozšířily a dnes některá města uvažují o jejich přestavbě na klasické tramvaje.

Jedním z nejvýznamnějších subsystémů městské hromadné dopravy je **metro**. Ačkoliv se v České republice používá pro metro také název podzemní dráha, je nutné upozornit, že systémy metra nemusí být vždy vedeny pouze v podzemních trasách. Například části pařížského metra (viz obr. 12) jsou vedeny v povrchových či nadzemních úsecích, což se týká i toho pražského. Tento dopravní prostředek je charakterizován zcela segregovanou trasou, vysokou přepravní kapacitou a cestovní rychlostí. Systémy metra tedy představují hierarchicky nejvyšší stupeň městské hromadné dopravy. Jak prezentuje Transport for London (2014), prvním městem s podzemní dráhou se stal anglický Londýn v roce 1863, ačkoliv se vlastně původně jednalo pouze o železniční trať s parním provozem, jež byla vedena pod zemí. Rozšíření metra v dalších zemích bylo pouze pozvolné, v roce 1905 existovalo v Evropě zatím pouze sedm měst s tímto kapacitním způsobem přepravy (viz obr. 13).

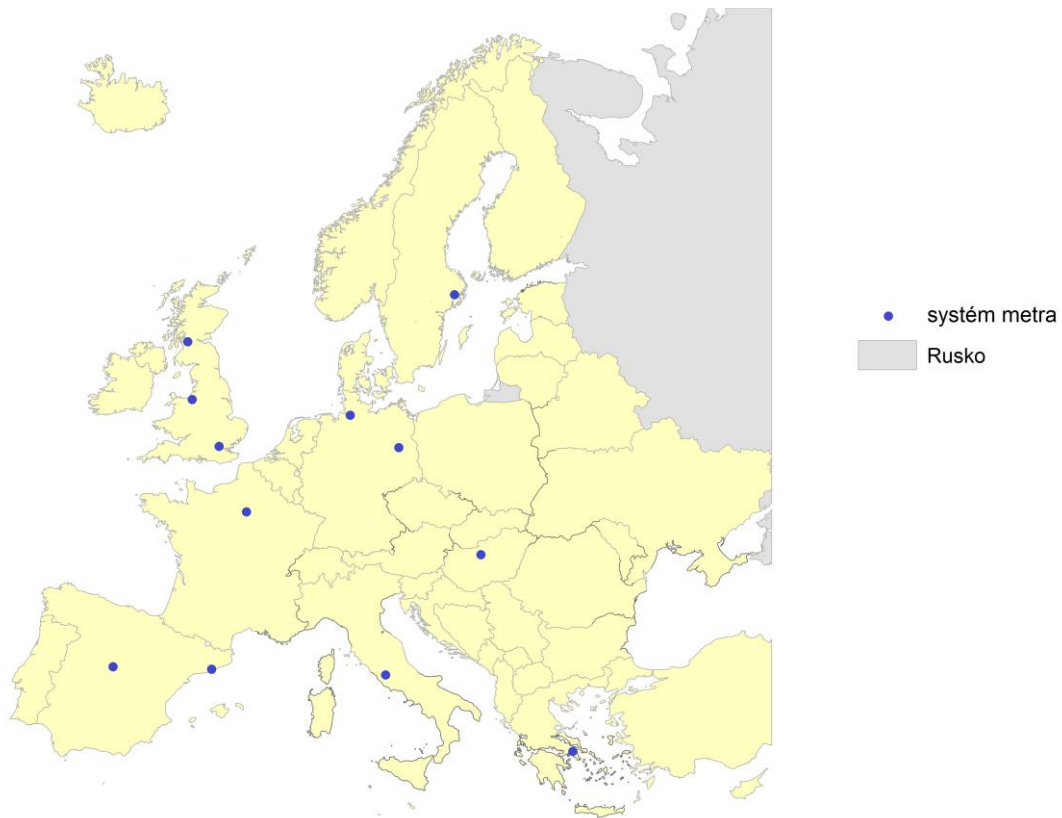


**Obr. 12** Jak dokládá fotografie vlevo pořízená v Paříži, systémy metra nemusí být vedeny pouze pod zemí, snímek vpravo pochází z jednoho z nejrozsáhlejších provozů metra na světě – z New Yorku (Kameníček, 2012).



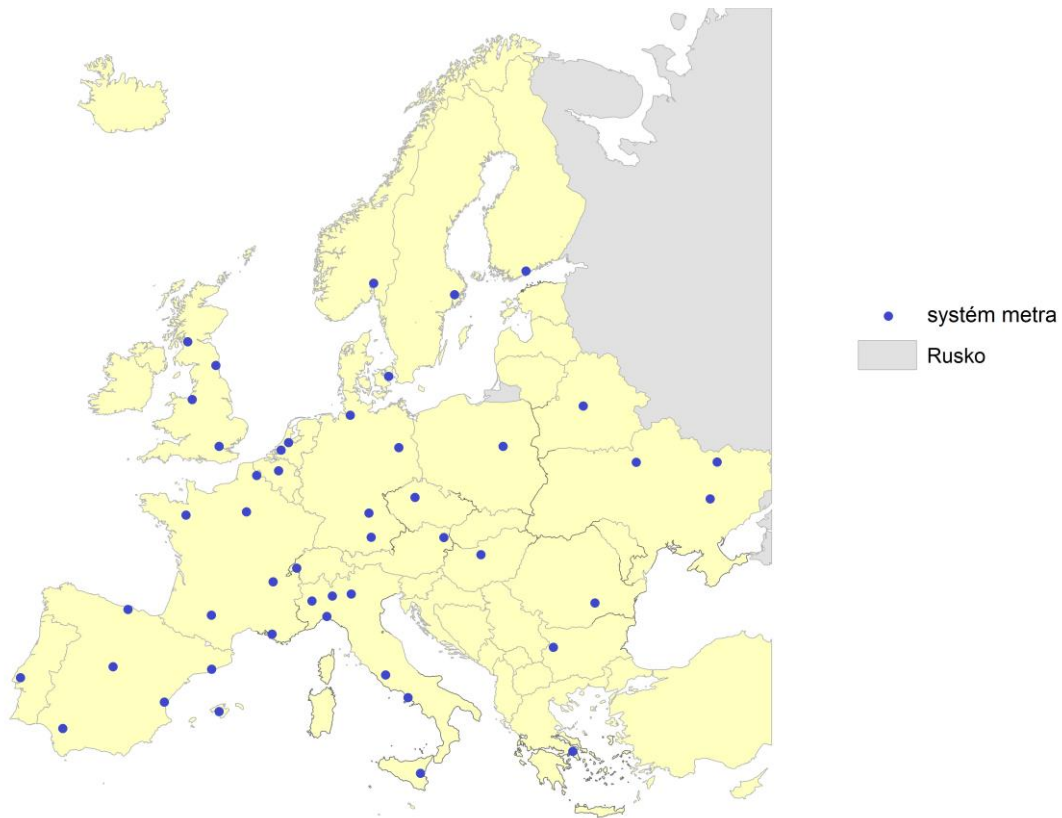
**Obr. 13** Provozy metra v jednotlivých evropských státech (bez evropské části Ruska) v roce 1905 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Schwandel, 2014, vlastní úprava).

Ani v první polovině 20. století se metro v Evropě nijak výrazně nerozšířilo. Oproti roku 1905 nebylo v roce 1955 ani dvojnásobný počet měst s podzemní dráhou, jak dokazuje obr. 14. Znatelnějšího rozvoje se tento druh dopravy dočkává až v druhé polovině 20. století. Přesto vzhledem k vysokým investičním nákladům spojeným se stavbou jsou provoz metra rozšířeny pouze v největších městech, která generují potenciálně nejvyšší počet zákazníků. V rámci bývalého Československa byl vybudován jediný systém metra a to v Praze, kde první soupravy vyjely dle Kubáta (2010) na dnešní trasu C v roce 1974. O metru více či méně reálně uvažovalo také v Bratislavě a Brně.



**Obr. 14** Provozy metra v jednotlivých evropských státech (bez evropské části Ruska) v roce 1955 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Schwandel, 2014, vlastní úprava).

Metro je v současnosti dynamicky se rozvíjejícím dopravním prostředkem zejména v zemích Asie, jakými je například Čína. Právě v aglomeracích s miliony obyvatel má podzemní dráha svou nezastupitelnou roli při přepravě cestujících, a přestože se jedná o nejkapacitnější způsob dopravy, v mnoha případech nestačí uspokojovat poptávku. Pospíšil (2013) uvádí, že na konci roku 2012 se pekingské metro stalo se svými 442 km nejdelším systémem tohoto druhu na světě. Vzhledem k nesmírným dopravním problémům, jakým Peking čelí, je plánováno rozšíření sítě až na 1000 km do roku 2020. Pospíšil (2013) dále konstatuje, že nejdelším systémem v Evropě je londýnské metro (čtvrté nejdelší na světě) s více než 400 km, za nímž se umístil nejrozsáhlejší systém podzemní dráhy na americkém kontinentu v New Yorku s téměř 350 km, odkud pochází pravá fotografie z obr. 12. Pro srovnání, jediný systém podzemní dráhy v České republice, pražské metro, dosahuje délky přibližně 60 km. Podzemní dráhy využívá v současnosti 47 evropských měst, jak dokládá obr. 15.



**Obr. 15** Provozy metra v jednotlivých evropských státech (bez evropské části Ruska) v září 2014 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Schwandel, 2014, vlastní úprava).

Méně obvyklými způsoby kolejové dopravy ve městech jsou systémy S-bahn. Tyto provozování jsou charakteristické jako městská železnice, využívají tedy železniční infrastrukturu včetně stanic a vozidel. V některých případech může mít podobu nadzemního metra. Výraz S-bahn byl poprvé užit dle Hillera (2008) v Berlíně na konci 20. let 20. století v souvislosti s rozvojem městských železničních tratí. Ačkoliv je termín běžný pro německy mluvící země, se systémy S-bahn je možné se setkat po celé Evropě včetně České republiky, ale i v mimoevropských regionech. Vozidla S-bahn bývají ve většině případů elektrická, objevují se však také dieselelektrické varianty.

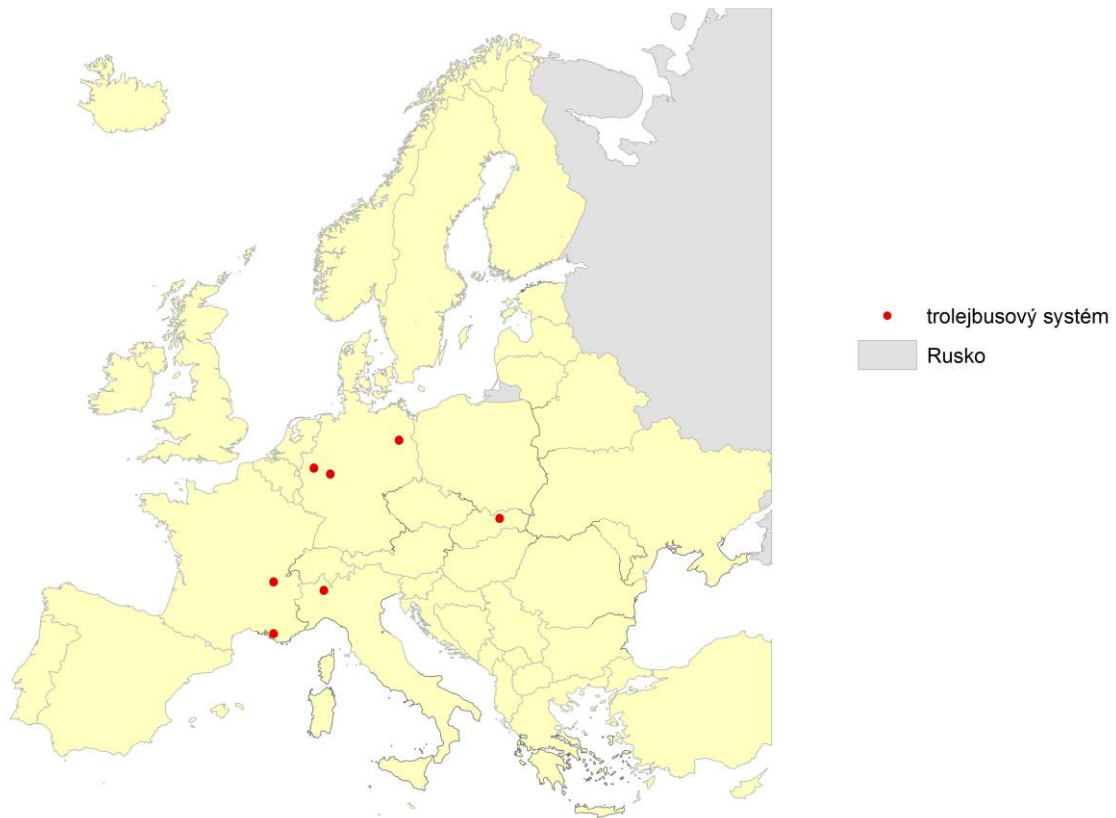
Za přechod mezi tramvajovou a železniční dopravou označuje Middleton (2006) systémy light rail. Tyto systémy se v centrech měst podobají tramvajovým provozům, v předměstských částech však využívají separátní těleso s prvky preference (například železniční přejezdy). V některých případech mohou využívat také nadzemní i podzemní úseky podobně jako metro. Jde o elektrifikovaný systém využívající lehká kolejová vozidla připomínající tramvaje často spojené do souprav. Systémy light rail jsou typické

pro města v Americe, vůbec prvními městy, která je zavedla, byla podle Copelanda (2002) kanadský Edmonton a Calgary na přelomu 70. a 80. let 20. století.

### 4.3 Silniční formy ekologické městské hromadné dopravy

Mezi silniční formy městské hromadné dopravy se patří zejména autobusová doprava, která má v rámci všech systémů městské hromadné dopravy na globální úrovni svou nezastupitelnou roli ve většině provozů městské hromadné dopravy. Kromě autobusů se mezi silniční vozidla řadí také trolejbusy nebo autobusy s alternativními druhy pohonu, tedy vozy poháněné na CNG, hybridní autobusy nebo elektrobuses. Z těchto vozidel lze za plně ekologická (emise nevznikají v místě provozu) považovat pouze trolejbusy a elektrobuses.

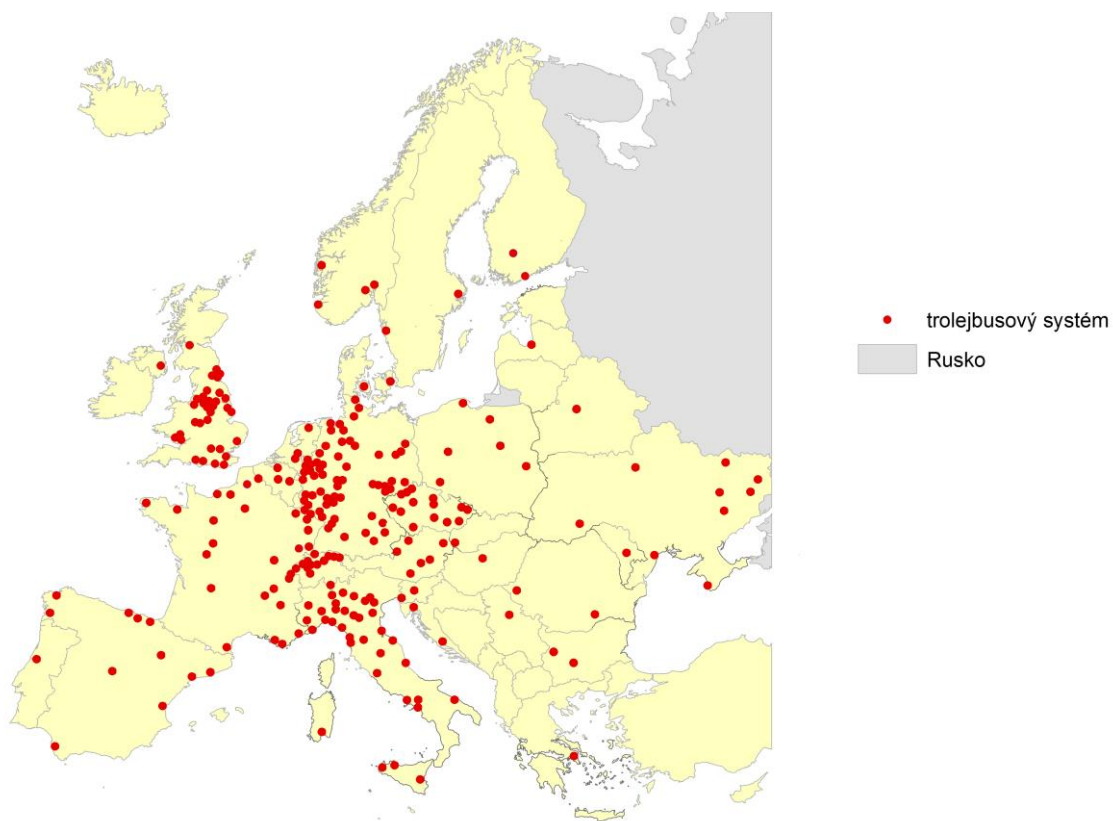
**Trolejbusová doprava** v průběhu svého vývoje byla nejvíce citlivá na změnu názorů ohledně jejího postavení. Její kořeny sahají až do konce 19. století, odkdy si hledala cestu k prosazení se jako plnohodnotného dopravního prostředku. Jak uvádí Schindler a Hinčica (2010), první trolejbusová dráha mimo zkušební a prezentační okruhy byla spuštěna v roce 1901 v německém Eberswalde, avšak vzhledem k technickým nedokonalostem prvních vozidel byl systém ještě téhož roku uzavřen. V roce 1905 fungovalo v Evropě již sedm trolejbusových provozů, které jsou vyznačeny na obr. 16. Během následujících let však postupně vznikaly v Evropě další provozy, z nichž část byla zrušena vlivem událostí 1. světové války. Opravdový rozvoj trolejbusové dopravy přišel podle Luka a Metlera (2006) během 20. a 30. let 20. století, kdy se vlivem lepšího konstrukčního řešení vozidel mohl tento druh přepravy osob rozšířit do mnoha měst nejen v Evropě, ale také dalších kontinentech. Zatímco v evropských zemích se trolejbusy začleňovaly do systému městské hromadné dopravy jako její doplněk, ve Spojených státech amerických často nahrazovaly tramvajové systémy, které nedokázaly udržet tempo technického vývoje s automobilovým průmyslem.



**Obr. 16** Systémy trolejbusů v jednotlivých evropských státech (bez evropské části Ruska) v roce 1905 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Luke, Metler, 2006, vlastní úprava).

Ačkoliv by se mohlo zdát, že během 2. světové války byl rozvoj trolejbusové dopravy v Evropě zastaven, není tomu tak. Vzhledem k nedostatku pohonných hmot a jejich směrování pro válečné účely, byly často přestavovány tehdejší autobusy na alternativní paliva, jakými často býval například dřevoplyn. V některých městech došlo k výstavbě nových trolejbusových systémů, v případě České republiky uvádí Černý (2002) Plzeň a Zlín – Otrokovice. Opravdový rozvoj trolejbusů přišel ale až po válce, kdy mnoho tramvajových provozů bylo značně poškozeno nebo úplně zničeno. Jako náhradu za mnohdy technicky zastaralé tramvaje zvolili v řadě měst právě trolejbusy, jež v té době byly považovány za moderní dopravní prostředek, díky čemuž se objevily i v dalších městech. Již 10 let po skončení 2. světové války sloužily trolejbusy svým cestujícím ve 253 městech Evropy, jak dokládá obr. 17. Během 60. let 20. století však nadšení z trolejbusů pomalu opadlo, navíc levná ropa a technický vývoj autobusů zapříčinily postupnou likvidaci mnoha trolejbusových provozů po celém světě, jedinou výjimku tvořil SSSR. V USA a zemích západní Evropy přispěl k rušení provozů také faktor zvyšujícího se podílu individuální automobilové dopravy.



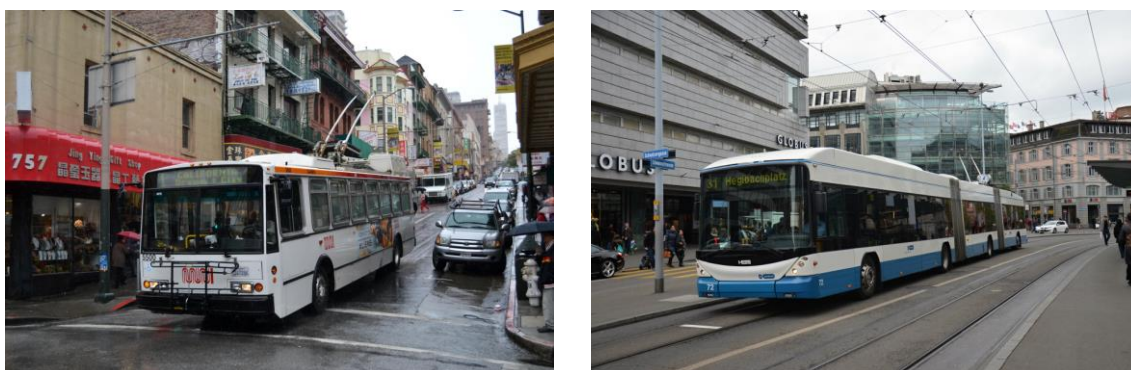


**Obr. 17** Systémy trolejbusů v jednotlivých evropských státech (bez evropské části Ruska) v roce 1955 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Trolley motion, 2014, Luke, Metler, 2006, vlastní úprava).

V polovině 70. let 20. století se opět změnila politika týkající se trolejbusů. Jak konstatuje Černý (2002), v důsledku ropné krize byly přehodnoceny záměry jejich rušení a od 80. let se přidal ještě nový aspekt ovlivňující veřejnou dopravu, jímž je dosud ekologie. Trolejbusy, jejichž provoz je bezemisní, tichý, provozně levnější než tramvajový a jejichž infrastruktura je méně náročná na výstavbu, dostaly opět šanci předvést své výhody. Výstavba nových provozů se však omezila spíše na socialistické země, ačkoliv i ve vyspělých evropských zemích jako Francie došlo k určité renesanci tohoto dopravního prostředku. Důvodem většího využití v zemích bývalého východního bloku je fakt, že zde bylo mnohem více obyvatel měst závislých na využívání městské hromadné dopravy a trolejbusy tvoří vhodnou alternativu z hlediska přepravní kapacity a finanční náročnosti na výstavbu. Naproti tomu v zemích západní Evropy a v Americe byla městská hromadná doprava v útlumu. Po rozpadu sovětského bloku byly v této oblasti některé systémy uzavřeny v důsledku nedostatku financí a zanedbané údržby.

V současné době existují plány na stavbu nových trolejbusových systémů v řadě měst po celém světě, jako příklady uvádí Trolley-project (2013) britský Leeds nebo kanadský Montreal.

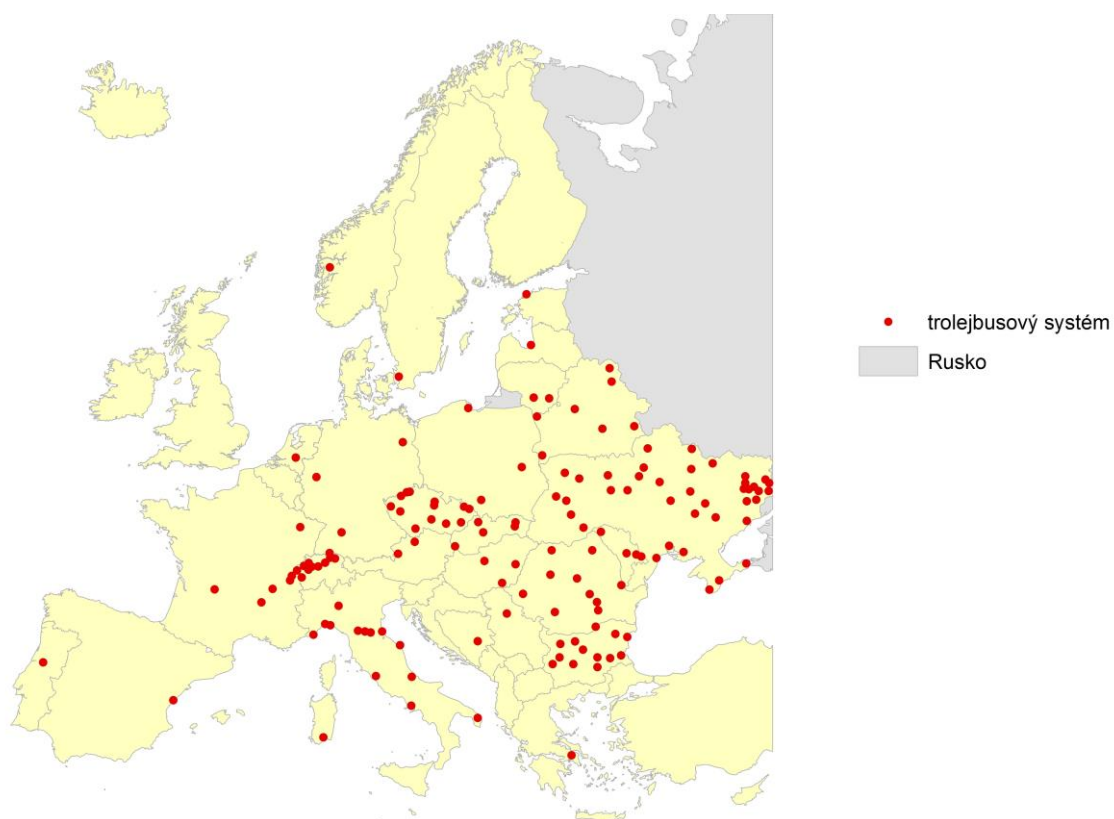
Trolejbusová doprava má nejvyšší potenciál u měst s členitým reliéfem, kde ve srovnání s tramvajemi mohou daleko lépe zdolávat stoupání. Oproti autobusům pak mohou plně využít výkon elektromotoru, tedy mají výrazně lepší dynamiku jízdy. Vzhledem k nižším nákladům na výstavbu i provoz jsou trolejbusy vhodné také pro menší města, pro něž by byla tramvajová doprava naddimenzovaná a která zároveň chtějí snížit zátěž z dopravy na životní prostředí v městském prostředí. Moderní trolejbusy mohou navíc nabídnout i více článková vozidla pro trasy s vysokými přepravními nároky. Toho mohou s výhodou využívat BRT systémy, tedy provoz, jež v mnohých případech nahrazují metro, které není schopné s adekvátní rychlostí uspokojit poptávku po přepravě v rychle se rozrůstajících aglomeracích, jak zmiňuje Schwandel (2012). Některé výše zmíněné výhody trolejbusů jsou ukázány na obr. 18.



**Obr. 18** Sanfranciský kopcovitý terén předurčil trolejbusy k jejich nasazení na linky tamní městské hromadné dopravy, což dokládá snímek vlevo, naopak velkokapacitní tříčlánkové trolejbusy pro vytížené linky využívá například Curych, jak je patrné ze snímku vpravo (Kameníček, 2011).

Provozovatelé městské hromadné dopravy využívají trolejbusy v 151 systémech v Evropě mimo Ruskou federaci, což je více než polovina z celkového počtu provozů trolejbusů na celém světě. Rozmístění všech těchto systémů je zobrazeno na obr. 19. Zastoupení těchto systémů je však velmi nerovnoměrné, nejčastěji jsou trolejbusy používány ve městech východní Evropy. Jak zaznamenává Elektrická městská doprava (2014), Česká republika nyní disponuje celkem 13 systémy stejně jako Švýcarsko a Bulharsko. Více provozů se v Evropě nachází pouze v Rusku, na Ukrajině a v Itálii, ve

světovém měřítku se před Českou republiku dostane ještě Čína a Korejská lidově demokratická republika.



**Obr. 19** Systémy trolejbusů v jednotlivých evropských státech (bez evropské části Ruska) v září 2014 (mapový podklad KGI, 2012, databáze Elektrická městská doprava, 2014, Trolley motion, 2014, vlastní úprava).

Druhou skupinou ekologických silničních vozidel městské hromadné dopravy tvoří **elektrobusy**. Jak již bylo dříve zmíněno, elektrobusy nejsou otázkou posledních let, jejich první použití se datuje do druhého desetiletí 20. století. Avšak až poslední léta vedla k jejich návratu na scénu vzhledem k bezemisnímu pohonu, který zapadá do strategie měst o snížení ekologických dopadů dopravy na životní prostředí. Ačkoliv se technologie elektrobusů neustále zdokonaluje, baterie jsou menší a kapacitnější, tedy se zvyšuje dojezd vozidla, setkat se s nimi v běžném provozu je stále vzácné. Závažným ekologickým problémem těchto vozů však i nadále zůstává otázka likvidace baterií po skončení jejich životnosti, které jsou během provozu vozidla několikrát vyměňovány. Tento problém v současnosti řeší dle Drápala (2014) například italská metropole Řím, kde byly nízkokapacitní elektrobusy zakoupeny za přispění Evropské unie v rámci projektů ekologizace veřejné dopravy. Z celkem 60 vozidel byla na začátku roku 2014

řada elektrobusů odstavena v důsledku nutné výměny baterií. Přes tento fakt se elektrobusy již objevily v Hradci Králové a dále se mají v roce 2014 nově rozšířit například v Košicích nebo Moskvě.<sup>4</sup>

Na tomto místě je nutné si uvědomit význam a postavení elektrobusů v systému městské hromadné dopravy. Technologie zatím neumožňuje náhradu autobusů či trolejbusů za elektrobusy, ať se již jedná o otázku dojezdu či kapacity vozů. Pohl (2014) konstatuje, že například elektrobus standardní délky by v současnosti musel mít baterie o hmotnosti kolem 35 % celkové váhy obsazeného vozidla, aby dokázal ujet vzdálenost 280 km, tedy aby mohl být využíván v klasickém provozu jako plná náhrada za autobus. Pro rozvoj elektromobility ve veřejné dopravě je přitom zásadní, aby takováto vozidla byla v činnosti 16 až 18 hodin denně. Využití tohoto druhu vozů se tedy v současnosti zatím omezuje pouze na linky s nízkým kilometrickým proběhem během dne. Kromě toho, ekologičnost elektrobusů na rozdíl od dříve zmíněných dopravních prostředků částečně narušuje fakt, že likvidace baterií přináší podstatnou zátěž pro životní prostředí.

Na druhé straně se objevují také elektrobusy o standardní délce a kapacitě s tzv. průběžným nabíjením, jež zmiňuje Hinčica (2014), a které spočívá v odstavení vozu na cca 20 až 30 minut většinou na konečné stanici, kde se vůz dobije z trolejového vedení po ujetí jednoho oběhu na lince, čímž získává prakticky neomezenou možnost dojezdu. Ve městech s již zavedenou elektrickou trakcí (tramvaje, trolejbusy) představují takto dobíjené elektrobusy efektivní alternativu autobusům a v současnosti je provozují například ve Vídni. Oba výše zmíněné typy elektrobusů jsou znázorněny na obr. 20. Vzhledem k vysokým pořizovacím nákladům, které jsou mírně vyšší oproti trolejbusu (který je zpravidla kapacitnější) a několikanásobně vyšší než u klasického autobusu, je větší rozšíření elektrobusů stále otázkou budoucnosti. Jistým dalším aspektem proti elektrobusům je fakt, že moderní trolejbus může být vybaven akumulátory, jež mu umožní projet kratší trasy bez nutnosti použití trolejového vedení. Z výše uvedeného tedy plyne, že vzájemné srovnání obou těchto prostředků je značně obtížné; zatímco trolejbus potřebuje vybudovat infrastrukturu, u elektrobusu rostou náklady u baterií, které je nutné často dobíjet a během životnosti vozidla měnit.

---

<sup>4</sup> SOR – ústní sdělení



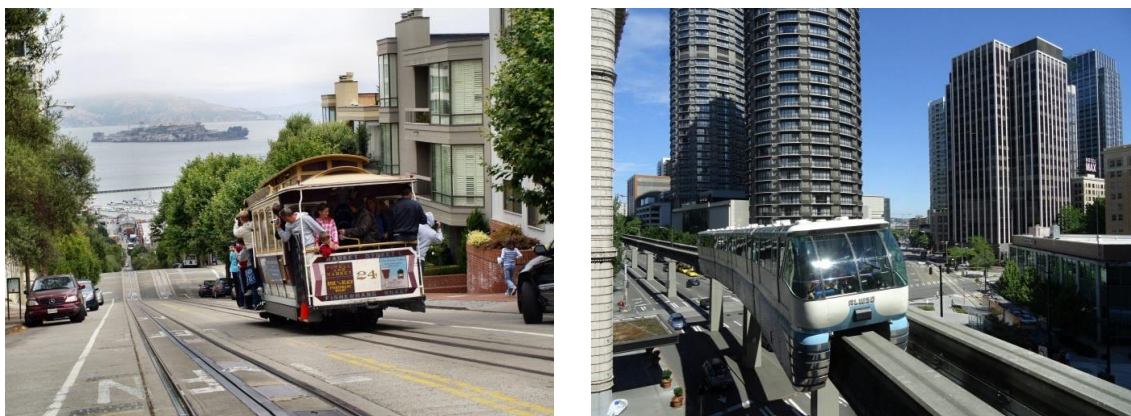
**Obr. 20** Odlišné technologie elektrobusesů – na obrázku vlevo průběžně nabíjený vůz ve Vídni, vpravo elektrobuses v Hradci Králové s klasickým nabíjením mimo pravidelný provoz v depu (Kameníček, 2013).

Možným řešením elektromobility v současnosti bez čekání na vývoj v oblasti elektrobusesů jsou tzv. hybridní trolejbusy, někdy též podle Vytouše (2014) označované jako parciální elektrobusesy. Tato vozidla vychází z provozně osvědčené technologie trolejbusů, která se využívá již několik desetiletí, a je doplněna o baterie zajišťující provoz mimo trolejové vedení. Hybridní trolejbus je podobný elektrobusesům s průběžným nabíjením, zásadní rozdíl však spočívá v samotném procesu dobíjení. Zatímco takto konfigurovaný elektrobuses musí na určitou dobu zastavit na dobíjecím stanovišti, hybridní trolejbus využívá existující trolejové sítě k dobíjení během jízdy. Tato vozidla nevyužívají pohon z baterií jako nouzový, jak tomu dosud bylo u dosud vyráběných vozů, ale jako zcela plnohodnotný. Navíc mohou být zhotovena ve všech délkových variantách bez omezení obsazenosti, jak tomu je u elektrobusesů. Jsou výhodné jak pro města s již existujícím trolejbusovým provozem, tak pro města, která jej nemají. Při stavbě nového systému totiž nemusí být konstruováno náročnější vedení s výhybkami, místa křížení je možné projet na bateriový pohon. Jak uvádí Petersson (2012), první hybridní trolejbus byl vyroben pro německé město Eberswalde, kde je dosud ve zkušebním provozu a vyhodnocují se zde provozní údaje.

#### 4.4 Nekonvenční dopravní systémy

Po celém světě existují příklady dopravních systémů, které se vymykají běžnému standardu svým provedením. Historický vývoj nekonvenčních drah kopíruje rozvoj tramvají, od kterých se lišily zejména zvoleným druhem pohonu. Podle Uteho

(2011) se vůbec prvním nekonvenčním dopravním prostředkem stala sanfranciská pouliční dráha označovaná názvem „cable car“ (viz obr. 21), uvedená do činnosti v roce 1873. Použitá vozidla jsou bez vlastního pohonu, pohyb je zajištěn lanem pohybujícím se stálou rychlostí, jež je uloženo pod vozovkou. Pro uvedení do pohybu se tramvaj k tomuto lanu připevní pomocí dlouhých klešťových čelistí. Systém umožnil překonávat i velmi strmá stoupání, jež jsou pro San Francisco tak typická. Tento dopravní systém se uchytil i v některých dalších městech nejen na americkém kontinentě, avšak pouze San Francisco jej provozuje dodnes na třech linkách, které zůstaly podle Schwandla (2012) zachovány v centru města díky svému turistickému potenciálu. Oproti původnímu rozšíření jde v současnosti pouze o zlomek dříve rozsáhlého dopravního systému.



**Obr. 21** Snímek vlevo zachycuje sanfranciskou kabelovou tramvaj v typickém kopcovitém terénu města (v pozadí Alcatraz). Na obrázku vpravo projíždí vůz monorailu centrem Seattlu (Kameníček, 2011).

Na samém počátku 20. století, v roce 1901, se v německém Wuppertalu začala podle Kotase (2007) psát historie dalšího nekonvenčního dopravního prostředku – visuté dráhy. Ta zůstala na dlouhou dobu osamocena a její rozšíření ani v současné době není nikterak výrazné. Naproti tomu jisté oblíbenosti a rozšíření se dočkaly systémy označované jako monorail. Dnes systémy monorailu slouží v městské hromadné dopravě napříč kontinenty, například v americkém Seattlu (viz obr. 21), australském Sydney nebo ruské Moskvě. Většího rozšíření než dráhy monorailu se dočkaly nejrůznější podoby automatického metra na pneumatikách zvaného VAL. Tento dopravní prostředek však bývá častěji využíván například na letištích mezi jednotlivými terminály než ve službách městské dopravy, přesto je možné narazit na něj v italském Turíně nebo i dalších městech v rámci celého světa.

Kromě již zmíněných nekonvenčních dopravních systémů existují i další, které však nejsou výrazně rozšířeny, případně nejsou součástí městské dopravy. V dnešní době je velmi složité prosadit nový dopravní systém mezi tradiční a osvědčené. Jejich vývoj je často velmi zdlouhavý a drahý, použití omezené a navíc bývá velmi problematické propojit je s již zavedenými prostředky přepravy. V případě historických evropských měst navíc vyvstává problém s vnitřním uspořádáním sídla, neboť prostor v jejich centrech je obvykle stísněný a tedy značně náročný pro výstavbu nejen nekonvenčních dopravních systémů.

## **5 DOPRAVA VE VÝUCE ZEMĚPISU**

Jednou ze základních složek hospodářství všech států je kromě průmyslu nebo zemědělství také doprava. V současném globálním pojetí má zásadní význam pro ekonomiku jednotlivých zemí, běžně je možné v obchodech zakoupit zboží z celého světa. Podobně obyvatelé mají neustále vyšší nároky na přepravu, například dojíždění za prací je každodenní potřebou. Doprava tedy velkou měrou ovlivňuje životy každého z nás a je proto důležité, aby měla odpovídající postavení i v rámci vzdělávacího procesu. Žáci se s těmito hospodářskými vztahy, důsledky lidské činnosti plynoucí z dopravy a dalšími faktory seznamují v rámci předmětu zeměpis.

Předchozí kapitoly této rigorózní práce předkládají řadu zajímavých informací o dopravě ve městech, vztazích mezi hromadnou a individuální dopravou včetně jejich důsledků na životní prostředí nejen na území České republiky a Evropy, ale na celém světě. Tato problematika tedy odpovídá současným trendům ve výuce. Navíc téma městské dopravy v tomto pojetí poskytuje množství mezipředmětových vztahů.

### **5.1 Zařazení tématu městské dopravy ve výuce**

Současné kurikulární dokumenty používané v České republice vycházejí z Národního programu rozvoje vzdělávání v České republice (tzv. Bílé knihy) a ze školského zákona, tedy zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů a jsou určeny pro žáky od 3 do 19 let. Jak uvádí Národní ústav pro vzdělávání (2013), na jejich základě byl vytvořen víceúrovňový systém tvorby vzdělávacích programů, který je rozdělen na státní a školní úroveň. Pro jednotnou celostátní úroveň vznikly v jednotlivých vzdělávacích oborech tzv. rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP), jakožto dokumenty, které vytyčují obecné cíle vzdělávání, klíčové kompetence, oblasti vzdělávání a jejich obsahy a očekávané výsledky učebního procesu. Dále určují pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů a učebních plánů, jež zastupují školní úroveň tvorby vzdělávacích dokumentů.

Školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP) jsou materiály, jež si vytváří jednotlivé školy samostatně dle svých specifíků, ale musí dodržovat určitá pravidla a vycházet z RVP. Na rozdíl od dřívějšího pojetí vyučování tedy daly současné



vzdělávací dokumenty více volnosti školám a jejím učitelům. Možnosti profilace vzdělávacích zařízení byly v minulosti významně limitovány, obsah učiva a vzdělávací cíle byly pevně dány pro všechny školy. Nyní však mají možnost samy ovlivnit své školní vzdělávací programy, neboť to jsou již školy, kdo nese odpovědnost za jejich tvorbu. K 31. prosinci 2012 byly vydány vzdělávací programy předškolního vzdělávání (včetně programu pro základní školu speciální), středního vzdělávání (pro 284 oborů), konzervatoře, jazykové školy a základní umělecké školy (Národní ústav pro vzdělávání, 2013).

Jedním z nejvýznamnějších cílů nového vzdělávacího systému je odstranit starší pojetí výuky, kdy je osvojené učivo vnímáno jako hlavní výstup, což vede k jeho přijímání žáky veskrze pasivním způsobem. RVP zavedly tzv. klíčové kompetence, které jsou definovány jako soubor vědomostí, dovedností, postojů a hodnot. V tomto pojetí pak má být učivo pouze prostředníkem k získání těchto kompetencí, jejichž úkolem je jedince rozvíjet pro jeho aktivní zapojení do společnosti a připravit jej na budoucí společenské uplatnění. Celkem bylo vymezeno šest klíčových kompetencí, kterými jsou:

- kompetence k učení
- k řešení problémů
- komunikativní
- sociální a personální
- občanská
- podnikavosti

Další novinkou v oblasti vzdělávání se stala tzv. průřezová témata, která mají za úkol ovlivňovat postoje, hodnotový systém a jednání žáků. Jde o témata, jež jsou v současnosti považována za aktuální a jsou povinnou součástí vzdělávání, přičemž jsou strukturována do jednotlivých okruhů. Jejich řešení ve vyučování, tedy rozsah, hloubka a forma realizace, je přitom zcela v kompetenci jednotlivých škol. V současném RVP jsou stanovena následující průřezová témata – osobnostní a sociální výchova, mediální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, multikulturní výchova a posledním pátým tématem je environmentální výchova. Vzdělávací oblasti geografie se nejvíce týkají posledních tří zmíněných témat.

Téma dopravy je v RVP a z nich vycházejících ŠVP řešeno ve vzdělávací oblasti geografie. Její vzdělávací obsah se skládá z pěti částí, kterými jsou přírodní prostředí,

sociální prostředí, životní prostředí, regiony a geografické informace a terénní vyučování. Běžně je možné setkat se s tématem dopravy pouze v rámci sociálního prostředí a regionů. Ve většině případů se žáci seznámí se základy geografie dopravy, tedy s definicí a postavením dopravy ve světovém hospodářství a dále se základním dělením dopravy podle nejrozšířenějších charakteristik. V části regionální geografie se o dopravě zmiňuje pouze minimálně, ve většině případů pouze v souvislosti s určitými rekordy nebo zajímavostmi dopravních sítí a cest. Přitom obecné téma dopravy by si jistě zasloužilo více pozornosti i ve zbývajících částech vzdělávací oblasti geografie, například v následujících tematických celcích:

- kartografie – využití mapových serverů k určení intenzity dopravy,
- fyzická geografie – vliv dopravních staveb na krajinnou sféru,
- socioekonomická geografie – význam dopravy pro globální hospodářství,
- regionální geografie – důležité dopravní uzly, rozdílnost dopravních řešení ve světě
- Česká republika – dopravní síť České republiky, její problémy a návrhy řešení
- místní region – zejména pro školy nacházející se ve městech, případně u významných dopravních cest
- životní prostředí – vliv dopravy na biosféru
- terénní výuka, exkurze – vyhledávání spojení v informačním systému IDOS, průzkum intenzity dopravy

Z bližšího pohledu do ŠVP jednotlivých škol dále vyplývá, že téma samostatné městské dopravy není ve školách řešeno téměř vůbec. Přitom městská doprava může velmi vhodně naplňovat průřezová témata, neboť zapadá do oblasti environmentální výchovy, jejímž cílem je naplňování udržitelného rozvoje lidských činností v souladu s životním prostředím. Další výhodou tohoto tematického celku je jeho interdisciplinární charakter, který spočívá nejen v použití tématu v geografii (prostorové vztahy), ale také vzájemném propojení s biologií (vliv dopravy na živé organismy), chemií (znečišťující látky), fyzikou (druhy pohonů), tělesnou výchovou a výchovou ke zdraví (zdravý životní styl) a dalšími. Mimo jiné dané téma pomáhá rozvíjet klíčové kompetence.

Městská doprava je sice specifickou oblastí pro výuku, ale i zde existuje řada důvodů, proč se tímto tématem zabývat. Doprava bývá navíc často vnímána veřejností jako samozřejmost, avšak chybí jí určitý bližší pohled na její fungování a význam. Pro

zajištění klidného života v městském prostředí je nutné vzdělávat a nabízet alternativy k běžně používaným řešením, která ale často bývají unáhlená a neberou v potaz dlouhodobější zájmy. Z výše uvedených důvodů by mělo být téma dopravy ve městech zařazeno do běžných hodin zeměpisu jako část celku socioekonomického zeměpisu, přičemž významné problémy měst s dopravou a jejich řešení je vhodné zmiňovat již v hodinách regionálního zeměpisu (například smogové situace v Pekingu a jejich řešení omezením využívání osobních automobilů). Vzhledem k obsáhlosti této problematiky se dále pro současnou školní praxi jeví jako nejvhodnější zařazení tématu městské dopravy také do semináře ze zeměpisu pro 3. ročník, kde jsou tematické plány volnější oproti běžným hodinám a seminář ve 4. ročníku už má zpravidla za cíl zopakovat látku k maturitní zkoušce. V případě dostatku volného času v běžných hodinách lze toto téma začlenit k celku socioekonomické geografie v rámci učiva o České republice.

## **5.2 Analýza učebnic geografie pro střední školy se zaměřením na téma městské dopravy**

Ve výuce jakéhokoliv předmětu je možné se v současnosti čím dál častěji setkat s moderními výukovými prostředky, zejména informačními technologiemi. Pozitivním jevem jejich použití je ztraktivnění výuky pro žáky, ale i samotné učitele. Díky přístupu k online informacím navíc může výuka přímo reagovat na aktuální dění ve světě nebo s jejich pomocí mohou žáci poznat lépe i velmi vzdálená místa. Přes všechny tyto výhody a jejich velký rozvoj však mají ve výuce i dnes nezastupitelnou roli klasické učebnice a atlasy, neboť jejich didaktický aparát je sestaven tak, aby dokázal rozvíjet klíčové kompetence žáků.

V tabulce níže je uvedeno celkem 24 učebnic. Analyzované učebnice včetně jejich rozdělení podle tématu je zahrnuto v tab. 2. Hlavním kritériem hodnocení bylo, zda vybrané učebnice obsahují pojmy z oblasti geografie dopravy a v případě, že ano, v jakém rozsahu jsou tyto informace prezentovány. Mezi tyto pojmy byly zvoleny vzdušná doprava, námořní doprava, vnitrozemská vodní plavba, potrubní doprava, železniční doprava, automobilová doprava a městská hromadná doprava. Jak vyplývá z tab. 3, výše zmíněné pojmy jsou v jednotlivých učebnicích téměř ve všech případech zastoupeny s výjimkou námořní dopravy v učebnicích zeměpisu České republiky. Pouze tematika městské hromadné dopravy je napříč učebnicemi opomíjena a její výskyt je

spjat pouze s fotografiemi. Podrobnější charakteristice se pak věnuje pouze učebnice Zeměpis 9 z nakladatelství Fraus.

**Tab. 2** Analyzované učebnice zeměpisu pro střední a základní školy (kompletní citace je uvedena v seznamu literatury).

<b>Učebnice obecného socioekonomického zeměpisu</b>		
Číslo	Název učebnice	Rok vydání
1	Zeměpis pro 1. ročník gymnázií	1984
2	Geografie 2	1998
3	Zeměpis I. v kostce	1999
4	Středoškolský zeměpis v přehledu	2000
5	Hospodářský zeměpis - Globální aspekty světového hospodářství	2003
6	Zeměpis na dlani	2003
7	Příroda a lidé Země	2007
8	Zeměpis I. v kostce	2008
9	Příprava na státní maturitu Zeměpis	2013
10	Zeměpis 9	2008
<b>Učebnice regionálního zeměpisu</b>		
11	Evropa	1993
12	Regionální zeměpis I	1994
13	Regionální zeměpis II	1994
14	Regionální zeměpis III Evropa	1994
15	Zeměpis na dlani	2003
16	Regionální zeměpis světadílů	2005
17	Hospodářský zeměpis - Regionální aspekty světového hospodářství	2005
18	Zeměpis II. v kostce pro SŠ	2008
19	Makroregiony světa	2010
20	Geografie 3	2013
<b>Učebnice zeměpisu České republiky</b>		
21	Česká republika	1993
22	Geografie 4	1999
23	Česká republika	1999
24	Středoškolský zeměpis v přehledu	2000
25	Zeměpis na dlani	2003
26	Hospodářský zeměpis - Regionální aspekty světového hospodářství	2005
27	Zeměpis České republiky	2006
28	Zeměpis II. v kostce pro SŠ	2008
29	Příprava na státní maturitu Zeměpis	2013
30	Zeměpis 8	2006

**Tab. 3** Zastoupení jednotlivých druhů dopravy ve vybraných učebnicích zeměpisu v České republice.

Učebnice obecného socioekonomického zeměpisu							
Uč .	vzdušná doprava	námořní doprava	vnitrozemská vodní plavba	potrubní doprava	železniční doprava	automobilová doprava	MHD
1	CH, U	CH, U	CH	CH	CH, U	CH, U	
2					U	U	
3	CH	CH	CH	CH	CH	CH	
4	CH	CH			CH	CH	
5	CH	CH	CH	CH	CH	CH	
6	CH	CH			CH	CH	
7		CH	CH, U		CH, F	CH	
8	CH	CH	CH	CH	CH	CH	
9	CH	CH		CH	CH	CH	
10	CH	CH	CH	CH	CH	CH, F	CH, U
Učebnice regionálního zeměpisu							
11					U		F
12		F	F	U	F, U	F	F
13					U		
14					U		F
15	CH	CH, F	CH		CH	CH	F
16		F			F, U	F	F
17							
18	CH	CH	CH	CH	CH	CH	
19		F	F			F	
20	CH, U, F	CH, F	CH, U, F		CH, F	CH, U, F	
Učebnice zeměpisu České republiky							
21			F, U	U	CH, F, U	CH, F, U	
22			CH	CH	CH, F, U	CH, U	U
23	U	U	U, F	U	CH, U, F	CH, U, F	
24	CH				CH	CH	
25	CH		CH	CH	CH	CH	
26	CH		CH	CH	CH, U	CH, U	
27	U		F, U	U	CH, F, U	CH, F, U	
28	CH	CH	CH	CH	CH	CH	
29	CH		CH	CH	CH	CH	
30	CH, F	CH, F	CH, F	CH	CH, F	CH, F	F, U

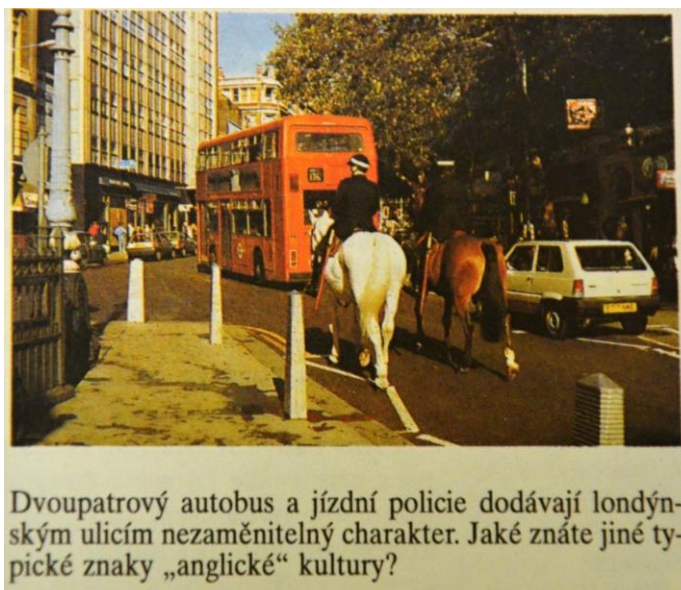
prázdné pole – absence daného prvku

zelené pole – zmínka o daném prvku

CH – charakteristika daného prvku

U – úkol vztažený k danému prvku (podoba úkolu například z učebnice Zeměpis České republiky (2006): „Které úseky dálniční sítě by se měly z hlediska regionální politiky přednostně vybudovat?“)

F – daný prvek je znázorněn na fotografii či obrázku (příklad je na obr. 22)



**Obr. 22** Příklad obrázku zachycujícího téma městské hromadné dopravy v učebnici Regionální zeměpis III Evropa z roku 1994.

Při pohledu na tab. 4 lze konstatovat, že zastoupení pojmů přímo souvisejících s městskou hromadnou dopravou je minimální napříč tematickými okruhy, jimiž se analyzované učebnice zabývají. Žádný z vybraných prvků městské hromadné dopravy, které jsou reprezentovány dopravním prostředkem, nejsou nijak blíže charakterizovány. Výjimkami v tomto smyslu jsou učebnice Regionální zeměpis II z vydavatelství České geografické společnosti, kde je zmíněna tramvajová doprava v rámci vývoje měst USA, a učebnice Zeměpis 8 z vydavatelství Fraus, v níž je zmínka o metru jakožto nejkapacitnějším prostředku městské hromadné dopravy v Praze. Pouze některé další učebnice odkazují na subsystemy městské hromadné dopravy a to ve formě obrázků nebo úkolů. Fotografie odkazující na dopravní prostředky městské hromadné dopravy byly nejvíce zastoupeny u učebnic regionálního zeměpisu, v nichž se objevily nejčastěji fotografie londýnského doubledeckeru.

**Tab. 4** Zastoupení jednotlivých subsystémů městské hromadné dopravy představené daným dopravním prostředkem ve vybraných učebnicích zeměpisu v České republice

Uč.	autobusy	trolejbusy	tramvaje	metro
<b>Učebnice obecného socioekonomického zeměpisu</b>				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10	U	U	U	U
<b>Učebnice regionálního zeměpisu</b>				
11	F			
12	F			
13				
14	F			
15	F			
16	F			
17				
18				
19				
20				
<b>Učebnice zeměpisu České republiky</b>				
21				
22	U	U	U	U
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30	U	U	U	F, U

prázdné pole – absence daného prvku

zelené pole – zmínka o daném prvku

CH – charakteristika daného prvku

F – daný prvek je znázorněn na fotografii či obrázku

U – úkol vztahovaný k danému prvku

## 6 NÁVRH VYUČOVACÍ JEDNOTKY

Pro praktickou ukázkou zařazení tématu městské dopravy byly vytvořeny návrhy vyučovacích jednotek pro běžnou hodinu zeměpisu a jako doplnění k této hodině též návrh pro seminář ze zeměpisu. Obě navrhované vyučovací jednotky se věnují tématu dopravy ve městech s akcentem na její ekologické druhy a udržitelný rozvoj a je určena pro střední školy, zejména pak gymnázia. Vzhledem k omezeným časovým možnostem v běžných hodinách zeměpisu je více prostoru pro toto téma právě ve volitelném předmětu seminář ze zeměpisu ve třetím ročníku, případně i jiných kromě maturitního, jež bývá zpravidla využíván k souhrnu a opakování učiva k maturitní zkoušce. Žáci by v těchto hodinách měli vycházet ze znalostí získaných napříč vyučovacími předměty, ale také ze svých zkušeností. Prostřednictvím těchto hodin by si měli tyto již dříve získané informace utřídit a propojit.

### 6.1 Návrh vyučovací jednotky pro běžnou hodinu zeměpisu

Téma dopravy ve městech je pro běžnou výuku zeměpisu navrženo do dvou vyučovacích jednotek, jejichž hlavní složkou je powerpointová prezentace s pracovními listy. Podrobný popis těchto vyučovacích jednotek je rozebrán v následujících přípravách na tyto hodiny.

<b>TÉMA:</b>	Ekologická městská doprava
<b>ZAŘAZENÍ DO CELKU:</b>	Socioekonomická geografie
<b>ZAŘAZENÍ DO ROČNÍKU:</b>	4. ročník
<b>MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZAHY:</b>	biologie, základy společenských věd, dějepis
<b>HODINOVÁ DOTACE:</b>	2 vyučovací hodiny
<b>POMŮCKY:</b>	powerpointová prezentace, pracovní listy, nástěnná mapa světa, školní atlas světa, PC s připojením na internet
<b>OBSAH UČIVA:</b>	členění dopravy, základní charakteristika dopravní sítě, ekologické druhy dopravy, doprava ve městech v Evropě a v České republice



<b>METODY PRÁCE:</b>	skupinová práce, výklad, názorně demonstrační metoda, didaktické hry, řízená diskuze
<b>CÍLE:</b>	žák rozumí dopadům dopravy na životní prostředí žák diskutuje a předkládá vlastní názory na výhody a nevýhody jednotlivých způsobů dopravy žák hledá informace z oficiálních internetových stránek
<b>IKONICKÝ TEXT:</b>	mapy, grafy, schémata, tabulky, nákresy
<b>PROVĚŘENÍ UČIVA:</b>	ověření výsledků skupinové práce

## **1. HODINA:**

### **Motivační část (cca 15 minut):**

- úvod – zahájení hodiny
- aktivita fotbal ve třídě

Aktivita Fotbal ve třídě má následující pravidla. Žáci se rozdělí do dvou skupin a zvolí si svého kapitána, kteří posléze losují o „výkop“ pro svůj tým. Vyučující pokládá tomuto týmu otázky. Kterýkoliv člen týmu může odpovědět na otázku, avšak pouze jednou, dokud se nevystřídají v odpovědích všichni členové týmu. Kapitán ručí za to, že se zapojí každý člen a že si nikdo v týmu nenapovídá. Jestliže tým odpoví na tři po sobě jdoucí otázky správně, dává protějšimu týmu gól. Jestliže tým odpoví špatně, otázku dostává druhý tým. Pokud ani ten neodpoví správně, míč se vrací k původnímu týmu, avšak aby dal druhému týmu gól, musí opět třikrát po sobě odpovědět správně. Vyhrává tým, který dá soupeři více gólů.

Příklady otázek:

Pojmenuj alespoň tři dopravní prostředky.

Pojmenuj alespoň tři dopravní prostředky jezdící na elektřinu.

Jezdí v některém českém městě metro, a pokud ano, kde?

Pojmenuj alespoň dva dopravní problémy měst?

Co je to koňka?

Kdo byl František Křižík?

Je ekologičtější MHD nebo individuální doprava?

Ve kterém městě jezdí kabelové tramvaje?

Kolik tras má pražské metro?

- Co produkují automobily při svém provozu?
- Co je elektrobus?
- Jezdí v našem městě trolejbusy/tramvaje?
- Které město jako první zavedlo metro?
- Jaký je nejtypičtější dopravní prostředek pro Benátky?
- Mezi kterými dvěma městy ČR jezdí tramvaj?
- Řekni alespoň jednoho výrobce autobusů v ČR?

### **Expozice (cca 25 minut):**

- za pomoci powerpointové prezentace a výsledků ze slovního fotbalu společná debata na téma dopravy ve městech, vlivech dopravy na život ve městě a srovnání individuální a hromadné dopravy
- samostatná práce s pracovním listem – vybrané úkoly

### **Závěrečná část (5 minut):**

- diskuze a zamyšlení nad získanými informacemi
- prostor pro dotazy žáků
- zhodnocení hodiny a zopakování základních pojmů

## **2. HODINA:**

### **Motivační část (cca 15 minut):**

- didaktická hra bingo
  - žák vybere z 12 pojmů 9 z nich, které zapíše do tabulky 3 x 3
  - na základě učitelova popisu daného pojmu, žák svůj zaškrťává
  - jakmile dosáhne zaškrtnutí 3 pojmů ve sloupci, v řádku nebo hlavní diagonále, vítězí
  - **pojmy:** autobus, nádraží, zastávka MHD, vlak, říční loď, koleje, nákladní auto, cyklista, trolejbus, kabelová tramvaj, obchvat, automobil

**Expozice (cca 25 minut):**

- za pomoci powerpointové prezentace seznámení s ekologickými druhy městské dopravy a časoprostorovým vývojem elektrické trakce městské hromadné dopravy v Evropě, ekologické formy městské hromadné dopravy v České republice
- samostatná práce s pracovním listem – vybrané úkoly

**Závěrečná část (5 minut):**

- diskuze a zamyšlení nad získanými informacemi
- prostor pro dotazy žáků
- zhodnocení hodiny a zopakování základních pojmů

**7.2 Návrh vyučovací jednotky pro seminář ze zeměpisu**

Předložené téma je v případě semináře rozděleno do dvou vyučovacích jednotek o celkové délce 90 min, vzhledem k předpokladu hlavního využití právě v seminářích, kde je tato délka běžná, přičemž hodiny lze snadno modifikovat podle aktuálních potřeb (například rozložení do 4 běžných vyučovacích hodin, apod.). Podobně lze zaměnit například kresbu mentální mapy pro jiné město, modelově byla vybrána Olomouc. Hlavní částí navrhovaných vyučovacích jednotek je powerpointová prezentace a pracovní listy, s nimiž žáci pracují v průběhu hodin. Prezentace je doplněna o velké množství fotografií z míst známých (z České republiky), ale také vzdálených, aby žáci získali lepší obraz o problematice dopravy ve městech a způsobech řešení dopravních problémů v různých částech světa. Na následujících řádcích je příprava na hodiny výše zmíněného konceptu.

<b>TÉMA:</b>	Ekologická městská doprava
<b>ZAŘAZENÍ DO CELKU:</b>	Socioekonomická geografie
<b>ZAŘAZENÍ DO ROČNÍKU:</b>	3. ročník – seminář
<b>MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZAHY:</b>	biologie, základy společenských věd, dějepis
<b>HODINOVÁ DOTACE:</b>	4 vyučovací hodiny ve dvouhodinových celcích o délce 90 min
<b>POMŮCKY:</b>	powerpointová prezentace, pracovní listy, nástěnná mapa světa, školní atlas světa, pastelky, PC s připojením na internet

<b>OBSAH UČIVA:</b>	členění dopravy, základní charakteristika dopravní sítě, ekologické druhy dopravy, doprava ve městech ve světě a v České republice
<b>METODY PRÁCE:</b>	skupinová práce, výklad, názorně demonstrační metoda, didaktické hry, řízená diskuze
<b>CÍLE:</b>	žák rozumí dopadům dopravy na životní prostředí žák diskutuje a předkládá vlastní názory na výhody a nevýhody jednotlivých způsobů dopravy žák hledá informace z oficiálních internetových stránek žák namaluje mentální mapu Olomouce – zaznačí významné dopravní body a uzly
<b>IKONICKÝ TEXT:</b>	mapy, grafy, schémata, tabulky, nákresy
<b>PROVĚŘENÍ UČIVA:</b>	ověření výsledků skupinové práce

### **1. HODINA (90 MIN):**

#### **Motivační část (cca 15 minut):**

- úvod – zahájení hodiny
- brainstorming – k pojmu městská doprava žáci doplňují to, co je k tomuto pojmu napadne

#### **Expozice (cca 45 minut):**

- za pomoci powerpointové prezentace a výsledků získaných během brainstormingu společné vytvoření definice dopravy, členění dopravy a vyhodnocení, které způsoby dopravy nejméně zatěžují životní prostředí
- práce s pracovním listem (pracovní list – ekologická městská hromadná doprava) – úkoly 2 až 5
- seznámení se s charakteristikou dopravy ve městech ve vybraných světových regionech s pomocí powerpointové prezentace
- samostatná práce s pracovním listem (pracovní list – ekologická městská hromadná doprava) – úkoly 6 až 8

### **Závěrečná část (30 minut):**

- diskuze a zamyšlení nad získanými informacemi
- prostor pro dotazy žáků
- zhodnocení hodiny a zopakování základních pojmů

## **2. HODINA (90 MIN):**

### **Motivační část (cca 15 minut):**

- didaktická hra bingo
  - žák vybere z 12 pojmů 9 z nich, které zapíše do tabulky 3 x 3
  - na základě učitelova popisu daného pojmu, žák svůj zaškrťává
  - jakmile dosáhne zaškrtnutí 3 pojmů ve sloupci, v řádku nebo hlavní diagonále, vítězí
  - **pojmy:** autobus, nádraží, zastávka MHD, vlak, říční loď, koleje, nákladní auto, elektrické vedení, kanalizace, vodovodní potrubí, obchvat, automobil

### **Expozice (cca 50 minut):**

- s pomocí powerpointové prezentace určení dopravních problémů měst a jejich možných řešení – prostor pro diskusi
- samostatná práce s pracovním listem (pracovní list – ekologická městská hromadná doprava) – úkoly 9 až 10
- městská doprava v České republice
- samostatná práce s pracovním listem (pracovní list – ekologická městská hromadná doprava v ČR) – úkoly 1 až 7
- skupinová práce – úkol číslo 8 z pracovního listu – kresba mentální mapy Olomouce (zaznačení míst spojených s dopravou) a konfrontace s výsledky sčítání dopravy

### **Závěrečná část (25 minut):**

- diskuze a zamyšlení nad získanými informacemi
- prostor pro dotazy žáků
- zhodnocení hodiny a zopakování základních pojmů

### 6.3 Návrh pracovních listů

Za účelem lepšího zapamatování, procvičení, zopakování, ale též zamyšlení nad podaným tématem je navržena dvojice pracovních listů, které jsou rozděleny do bloku vztahujícího se k ekologické městské dopravě obecně a podobě městské dopravy ve světě. Druhý list obsahují otázky vztahované k problematice městské dopravy v České republice. Úkoly zde obsažené přímo navazují na probíranou látku a slouží jako doplněk k hlavnímu učebnímu materiálu, jímž je powerpointové prezentace. Pracovní listy jsou určeny zejména k samostatné práci žáků, obsahově nejsou náročné. Zadané otázky ověřují osvojení základů z probrané látky. Jednotlivé pracovní listy jsou představeny níže.

#### Pracovní list – ekologická městská hromadná doprava

- 1) Hra bingo – do následující tabulky zapiš 9 z 12 pojmů, které vidíš na tabuli. Dále se řiď pokyny vyučujícího.


- 2) Městská hromadná doprava je výrazně ekologičtější než jízda osobním automobilem. Přesto i mezi dopravními prostředky MHD existují rozdíly v jejich ekologické zátěži. Pokus se vyjmenovat alespoň 3 dopravní prostředky MHD, které jsou plně ekologické. Jaký druh pohonu tyto prostředky spojuje?

---

---

---

3) Ze svých zkušeností zkus určit alespoň jedno evropské město, ve kterém jezdí prostředky MHD poháněné elektřinou a o jaký typ dopravního prostředku jde.

---

---

4) Pojmenuj alespoň 3 negativní důsledky individuální dopravy ve městech

---

---

---

5) Která fyzikální veličina měří hluk vytvářený dopravou?

---

6) Urči pravdivost následujících výroků, v případě chybného výroku jej oprav na správný.

- V zemích západní Evropy je podíl přepravených osob osobními automobily nižší než v MHD.

---

- V USA v minulosti upřednostňovali rozvoj infrastruktury pro automobily na úkor MHD.

---

- Mezi vozidla, která neprodukují při svém provozu škodlivé látky, se řadí např. autobusy.

---

7) Pojmenuj některé světové metropole (alespoň 3), jež mají trvalé problémy s dopravními zácpami a komplikacemi.

---

8) Vyškrtni z následujících pojmů ten, který mezi ostatní logicky nepatří

motorismus – USA – vysoký podíl MHD – obnovování tramvají

smog – zpoplatněný vjezd do centra – Peking – rozvoj metra

tramvaj – trolejbus – autobus – metro

podpora MHD – západní Evropa – nízký podíl individuální dopravy

9) Popiš alespoň 3 příklady, jak se světové metropole snaží snížit podíl individuální dopravy na přepravě ve městech.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

10) Tajenka – významný světový výrobce trolejbusů

1. neorganizovaná forma městské hromadné dopravy ve východní Evropě

2. český vynálezce a propagátor elektřiny v dopravě

3. město známé provozem tzv. cable car, kabelových tramvají ve strmých ulicích

4. zkratka pro městskou hromadnou dopravu

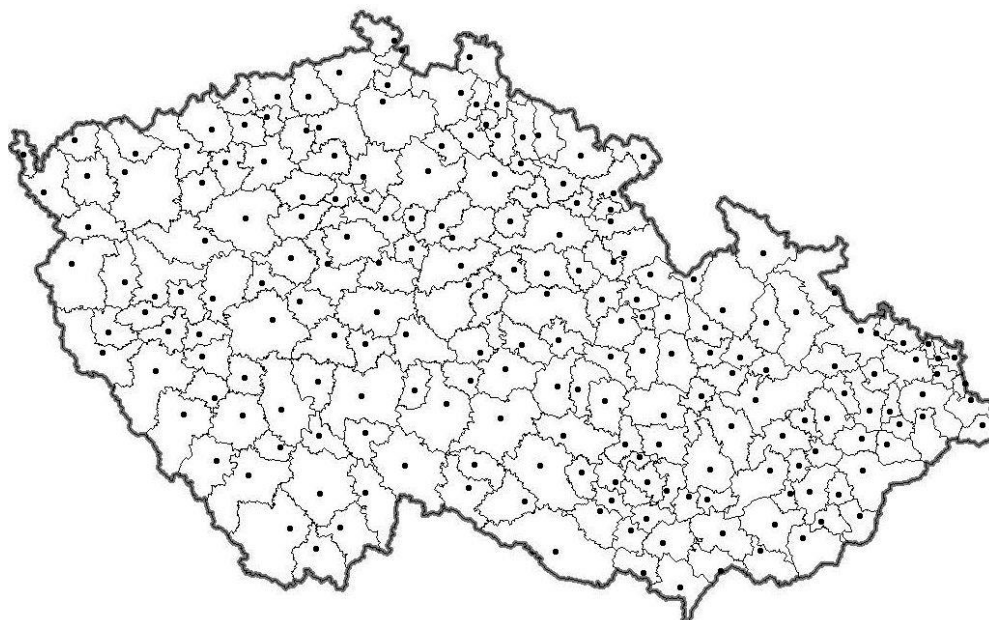
5. americký výraz pro tramvaj



1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

## Pracovní list – ekologická městská hromadná doprava v ČR

- 1) Do přiložené mapky ČR zakresli a pojmenuj všechna města (v případě zajištění daného prostředku do sousedního města, pojmenuj lidnatější z dvojice), v nichž zajišťují MHD trolejbusy, tramvaje nebo metro. Pokud si nevíš rady, zkus využít internet.



- 2) Na základě vyplněné mapky doplň tabulku o počet systémů MHD s tramvajemi, trolejbusy a metrem.

systém MHD využívající	počet
Tramvaje	
Trolejbusy	
Metro	

3) Najdi nejbližší město tvému bydlišti, kde funguje některý z ekologických dopravních prostředků MHD.

---

4) Pokus se z vyplněné mapky určit, ve kterých krajích ČR jezdí

tramvaje – \_\_\_\_\_

trolejbusy – \_\_\_\_\_

metro – \_\_\_\_\_

5) Česká republika patří k tradičním průmyslovým zemím v Evropě. Pokus se za pomoci internetu najít současné české výrobce dopravních prostředků pro MHD a zkus najít nějaké exotické místo, kam byly české dopravní prostředky vyváženy.

---

---

---

---

---

---

6) Napiš jméno výrobce dopravního prostředku v daném městě

Vysoké Mýto – \_\_\_\_\_

Plzeň – \_\_\_\_\_

Libchavy – \_\_\_\_\_

Ostrava – \_\_\_\_\_

7) Podle mapky pražské MHD (použij aktuální mapku MHD z oficiálního zdroje) se pokus určit trasu s nejnižším počtem přestupů mezi stanicemi Hlavní nádraží a Pražský hrad a popiš ji.

---

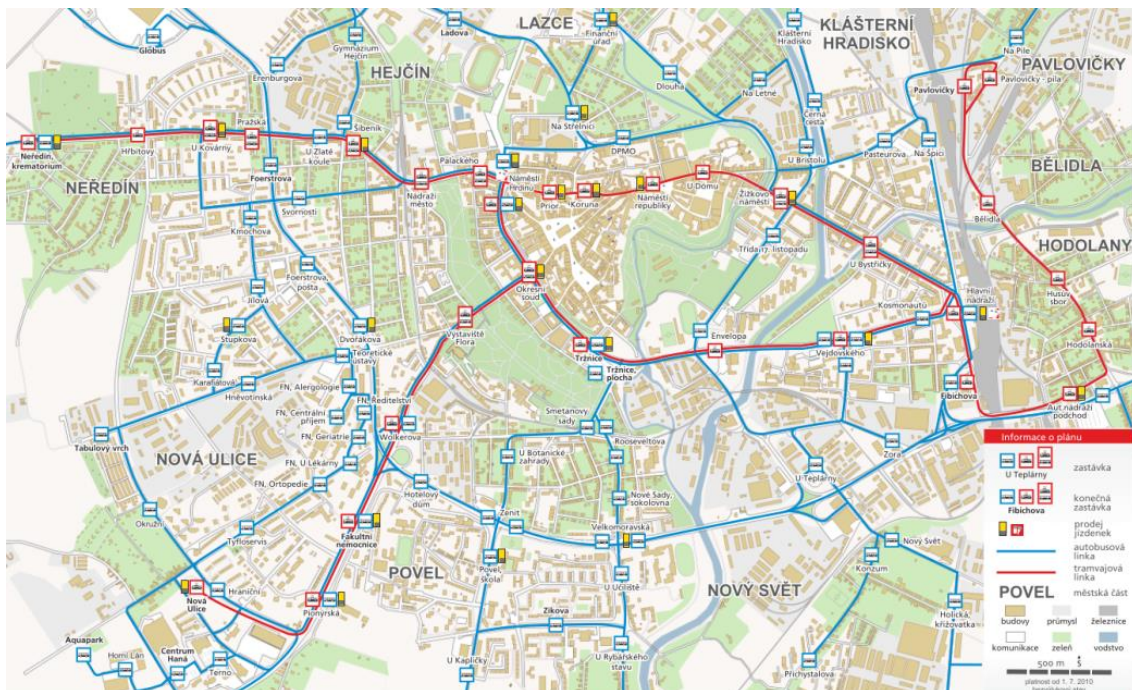
---

---

- 8) Vytvořit mentální mapu města, ve kterém žiješ a zvýrazni zde podle tebe nejvytíženější dopravní cesty a pokus se vyznačit některé významné dopravní uzly.

## Pracovní list – doprava v Olomouci

- 1) Před sebou máte starší schéma linek městské hromadné dopravy v Olomouci. Zakreslete do něj chybějící tramvajové trasy.
- 2) Pokuste se zamyslet, do kterých lokalit by bylo vhodné rozšířit tramvajovou dopravu.



### 3a) Kreativní činnost

Prakticky ověřte počet cestujících tramvají číslo 3 a 5 na zastávce Šantovka v obou směrech. Rozlište počty osob cestujících od Šantovky směrem přes město a směrem přes Envelopu. Průzkum proveďte v ranní dopravní špičce. Sledujte zpoždění jednotlivých linek.

### 3b) Kreativní činnost

Prakticky ověřte počet cestujících autobusy číslo 16 a 17 na zastávce Tržnice v obou směrech. Průzkum proveďte v ranní dopravní špičce. Sledujte zpoždění jednotlivých linek.

- 4) Pokuste se navrhnout dopravní opatření, jež by vedla ke snížení individuální dopravy, případně ke zkvalitnění městské hromadné dopravy.

#### 6.4 Návrh exkurze

Jako velmi vhodný doplněk k tématu dopravy ve městech se jeví praktické seznámení se s jejím fungováním. Navrženy jsou celkem dvě exkurze, přičemž první z nich se modelově vztahuje k Olomouci, druhá navržená je situována do Brna z důvodu komplexnějšího pohledu na městskou hromadnou dopravu ve větších městech. Navrhované exkurze jsou nenáročného charakteru a lze je realizovat v průběhu celého školního roku.

Exkurze č. 1 je věnována poznání dopravních problémů v Olomouci. Vhodně navazuje na obě navržené skupiny vyučovacích jednotek, tedy jak na hodiny běžného zeměpisu, tak na seminář ze zeměpisu. Pro tuto trasu je vhodné využívat plánek sítě veřejné hromadné dopravy v Olomouci. Výchozím bodem je křižovatka ulic Velkomoravská a Rooseveltova. Pro přesouvání mezi jednotlivými body zájmu bude lze výhodně využít běžné spoje městské hromadné dopravy. Následuje popis s úkoly na této trase:

- Sraz v ranních hodinách (7:00) na křižovatce ulic Velkomoravská a Rooseveltova. Pozorování provozu individuální dopravy po městském okruhu. Rozdělení do dvou skupin pro úkol 3) na pracovním listu – doprava v Olomouci.
- Jízda tramvají ze zastávky Trnkova na zastávku Šantovka nebo Tržnice podle rozdělení studentů. Na daných místech studenti provádějí úkol 3) a zaznamenávají údaje. Sraz obou skupin v 9:00 na zastávce Tržnice.
- Přesun tramvají na zastávku Hlavní nádraží. Na tomto místě pozorování přestupních vazeb mezi železniční, regionální autobusovou a městskou

hromadnou dopravou. Výjezd na vyhlídkovou část výškové budovy Regionálního centra Olomouc.

- Jízda tramvají do Pavloviček. Zde následné zkoumání negativního vlivu vedení hlavního silničního tahu číslo 46 skrz obydlené území. Pozorování a určení dopadů nákladní tranzitní dopravy a individuální dopravy v této lokalitě.
- Návrat na Hlavní nádraží a rozchod, domácí úkol – zpracování pracovního listu.

Exkurze č. 2 je situována do Brna, kde bude hlavní náplní návštěva zázemí Dopravního podniku města Brna, do trolejbusové vozovny Komín. Podobně jako první navrhovaná exkurze je i tato vhodná jako doplnění běžného hodiny zeměpisu, tak semináře ze zeměpisu. Během návštěvy Brna by se studenti měli lépe seznámit s fungováním a provázaností více subsystémů městské hromadné dopravy a zjistit důvody jejich použití. Vzhledem k tomu, že tato exkurze je téměř celodenní a v jiném městě, je důležité, aby si studenti vzali s sebou věci jako jídlo a pití. Výchozím bodem je olomoucké Hlavní nádraží. Následuje popis této exkurze:

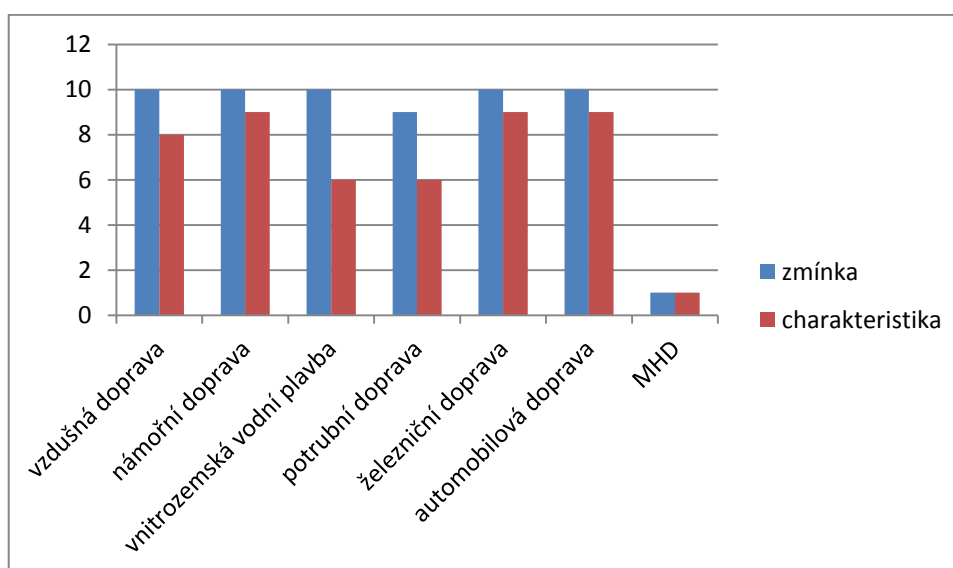
- Odjezd vlakem z Olomouce, příjezd do Brna na Hlavní nádraží.
- Jízda tramvají do vozovny Komín a její následná exkurze s odborným komentářem na téma trolejbusové dopravy. Studenti zde získají obraz o fungování největšího systému trolejbusů v České republice a jeho postavení v brněnské městské hromadné dopravě. Dále získají informace o začlenění Dopravního podniku města Brna do mezinárodních organizací a sdružení, které podporují rozvoj elektromobility.
- Přejezd do přestupního uzlu Česká v centru města a přesun chůzí přes pěší zónu centrem města (Masarykovou ulicí) k Hlavnímu nádraží. Pozorování fungování městského přestupního uzlu a pěší zóny s pravidelnou tramvajovou dopravou včetně srovnání s obdobným řešením s centru Olomouce.
- Před odjezdem z Hlavního nádraží procházka po přednádražním prostoru, poznání přestupních vazeb z železnice na linky městské hromadné dopravy a diskuze na téma vhodnosti současného řešení umístění nádraží a jeho navrhovaného přemístění.
- Odjezd z Brna a návrat do Olomouce v odpoledních hodinách.

## 7 DISKUZE

Diskuze bude vedena ve dvou rovinách – rozbor učebnic a analýza výukového modulu.

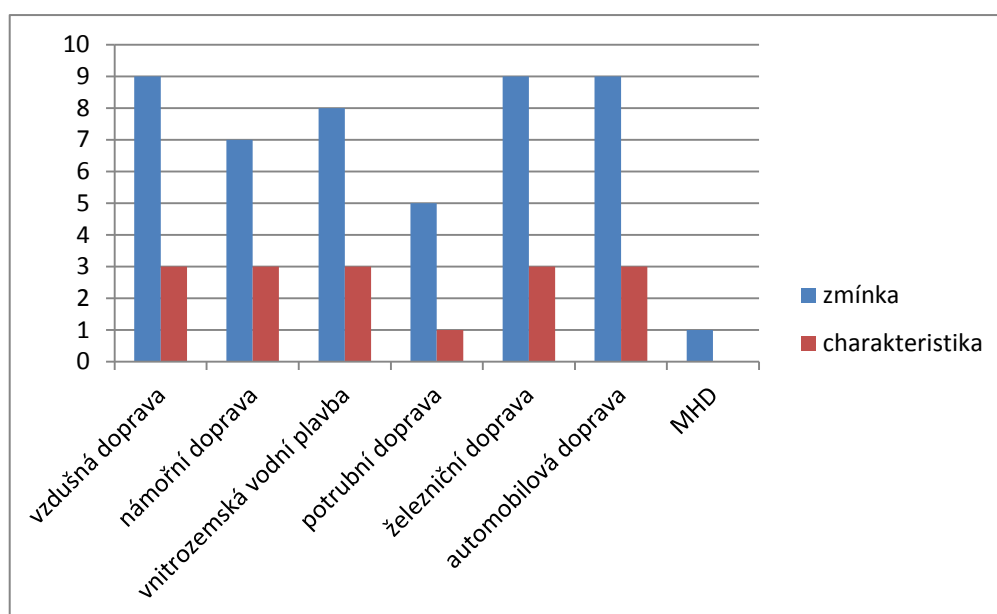
### 7.1 Rozbor učebnic

V učebnicích obecného socioekonomického zeměpisu jsou jednotlivé pojmy geografie zastoupeny ve velkém množství až na městskou hromadnou dopravu. Jak dokládá obr. 23, nejvíce byly ve zkoumaných učebnicích rozebrány námořní, železniční a silniční doprava, což není překvapivé vzhledem k jejich významu a postavení v rámci hospodářské struktury. Nejméně se učebnice věnovaly vnitrozemské vodní plavbě a potrubní dopravě. V žádné z učebnic pro gymnázia a střední školy nebyla nalezena zmínka o městské hromadné dopravě, proto byla do analyzovaných učebnic zařazena učebnice Zeměpis 9 z nakladatelství Fraus určená pro základní školy a nižší stupeň gymnázií, která tento pojem nejen zmiňuje, ale též se zabývá vztahem hromadné a individuální dopravy ve městech. Tato učebnice se zařadila mezi analyzované právě vzhledem k faktu, že se komplexně zabývá všemi druhy dopravy včetně městské hromadné dopravy. V učebnici se navíc nachází mnoho odkazů na téma městské dopravy v podobě obrázků, úkolů a dalších zajímavostí. Z hlediska stáří jednotlivých učebnic rovněž nelze říct, že by došlo k výrazné změně rozsahu, který je věnován pozorovaným prvkům.



**Obr. 23** Zastoupení jednotlivých pojmů geografie dopravy v učebnicích se socioekonomickou náplní.

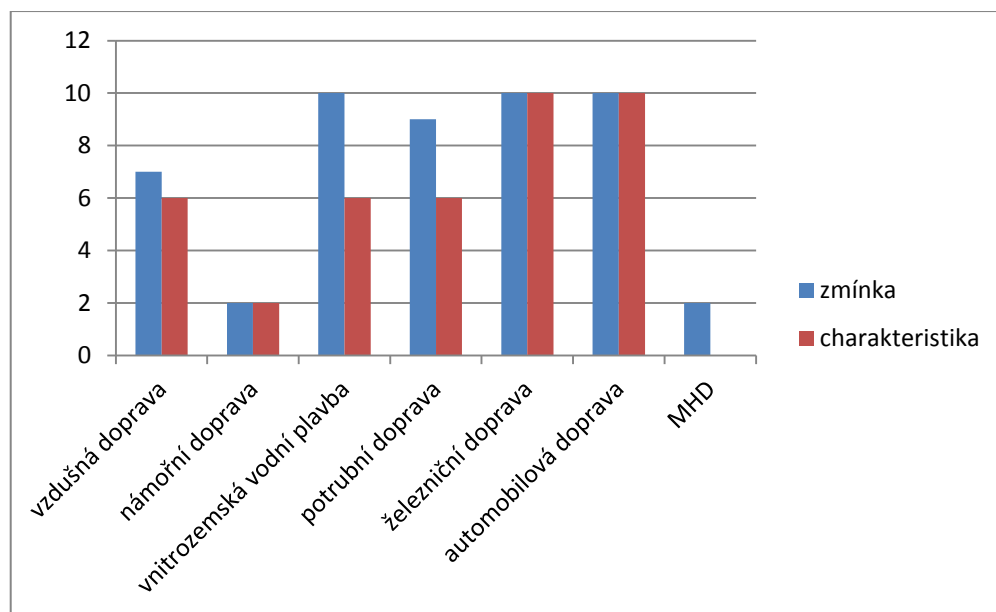
Výrazně horší výsledky zastoupení jednotlivých pojmů geografie dopravy byly získány u učebnic regionální geografie, jak je možné se přesvědčit ze sloupcového grafu na obr. 24. Ačkoliv většina pojmů byla v učebnicích alespoň zmíněna, podrobnější charakteristika u většiny z nich chyběla. Na druhou stranu, některé z učebnic na dané pojmy alespoň odkazovaly například v podobě fotografií, což se týkalo většinou typických dopravních staveb nebo dopravních prostředků (například rychlovlaky TGV ve Francii, záběry námořních přístavů, atd.). V několika případech odkazoval obrazový materiál na téma městské hromadné dopravy (například londýnský doubledecker a podobně). Podobně jako tomu bylo u učebnic socioekonomického zeměpisu, téma městské hromadné dopravy nebylo v žádném případě podrobněji charakterizováno nebo zmíněno. Z hlediska stáří učebnic lze konstatovat, že zkoumané prvky nejsou v novějších učebnicích více zastoupeny, jedinou výjimku představuje učebnice Geografie 3 (2013).



**Obr. 24** Zastoupení jednotlivých pojmů geografie dopravy v učebnicích regionální geografie.

V učebnicích zeměpisu zaměřených na téma České republiky byla ve všech sledovaných učebnicích nejvíce charakterizována doprava železniční a silniční, čehož je možné si povšimnout na obr. 25. U těchto prvků bylo rovněž nalezeno největší množství odkazů v podobě fotografií nebo doplňkových úkolů. Vzhledem k vnitrozemské poloze

České republiky není překvapivé, že zcela minimálně byla zmiňována námořní doprava. Nejhorších výsledků podobně jako u předchozích dvou skupin učebnic opět zaujala městská hromadná doprava. Nejobsáhleji se tomuto tématu věnovala učebnice Zeměpis 8 vydavatelství Fraus, jež je určena žákům základní školy a nižšího gymnázia. Tématu městské hromadné dopravy se věnuje nepřímě, neboť prostor byl nejvíce využit pro městskou dopravu, tedy zejména individuální automobilovou dopravu. Tato učebnice je však určena pro základní školy nebo nižší stupeň gymnázií, do výběru byla zařazena vzhledem k tomu, že nejlépe zpracovává téma městské hromadné dopravy. Ani v případě učebnic s tématem České republiky není zaznamenáno výrazné navýšení či snížení rozsahu, jenž je věnován zkoumaným prvkům.



**Obr. 25** Zastoupení jednotlivých pojmů geografie dopravy v učebnicích zeměpisu České republiky.

## 7.2 Analýza zkušební hodiny

Navržená vyučovací jednotka byla ověřena v praxi na hodinách zeměpisu na Gymnáziu Čajkovského v Olomouci. Autor této práce navrhovanou učební jednotku představil žákům z několika tříd během svého působení na gymnáziu jako zástup. Výuka proběhla jak v hodinách semináře ze zeměpisu, tak v běžné výuce zeměpisu v třídách různých ročníků. V případě semináře se jednalo o studenty třetího ročníku

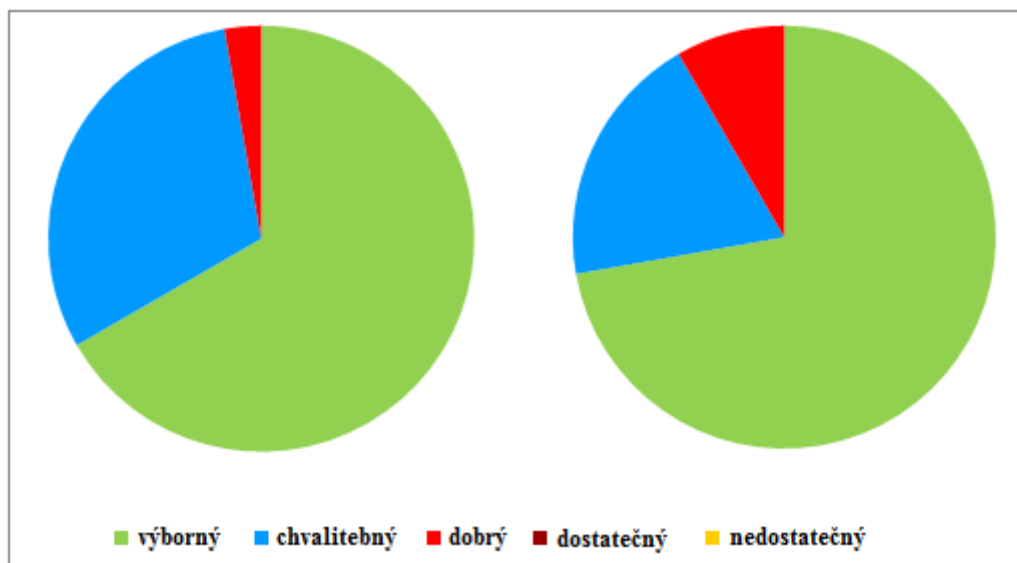


z několika tříd, dále byla do výzkumu zahrnuta vždy jedna třída z prvního a druhého ročníku, ve všech případech šlo o žáky vyššího gymnázia. Třída prvního ročníku pocházela z osmiletého všeobecného studijního programu a třída druhého ročníku byla z čtyřletého cyklu, přičemž žáci byli rozděleni na dvě poloviny podle jejich specializace, jež jsou tvořeny všeobecnou a sportovní částí. Semináře ze zeměpisu se potom účastní studenti nejen ze všeobecné a sportovní větve, ale také z jazykové (španělská a německá).

Ačkoliv počet žáků v jednotlivých třídách se v průměru pohybuje kolem 30 a seminář ze zeměpisu si zvolilo celkem 14 studentů, hodnocení se účastnilo dohromady pouze 36 žáků ze všech tří výše zmíněných tříd. Tento fakt je způsoben několika okolnostmi, u sportovní sekce se řada žáků pravidelně účastní tréninků v době vyučování, dále byla pořádána školní zahraniční exkurze do Velké Británie, jíž se účastnila část studentů. Mezi další faktory se může řadit též skutečnost, že testování této hodiny probíhalo až v závěru školního roku 2013/2014 těsně před nebo po uzavření klasifikace, tedy v době blížících se dovolených. Tento termín byl vybrán z důvodu, aby žáci měli možnost opravit si známky a zároveň, aby byl naplněn školní vzdělávací program a nedošlo k jeho narušení.

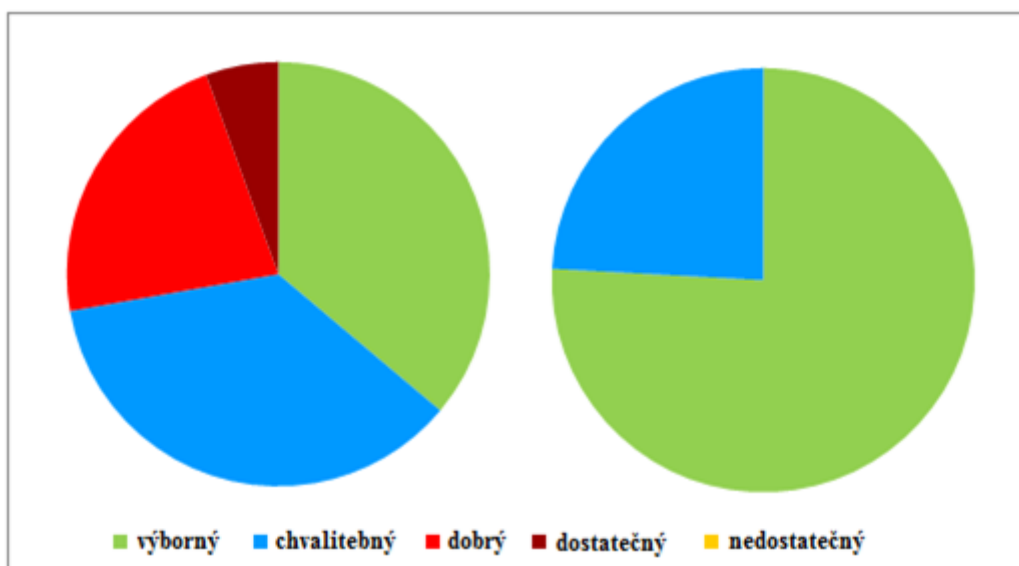
Pro získání zpětné vazby žáků byl využit dotazník, který vyplnilo všech 36 studentů, jež se představení navrhované vyučovací jednotky účastnili. V dotazníku bylo celkem osm kritérií - aktuálnost tématu, informativní hodnota, přínos pro další studium, kvalita učebního materiálu (prezentace), kvalita přednášejícího, kvalita obdržených materiálů (pracovní listy), organizace výuky a celkové hodnocení semináře. U každého kritéria měli žáci pět možností hodnocení, kde „1“ značila souhlasnou reakci, „3“ neutrální a „5“ nesouhlasnou reakci nebo odpovídala školní klasifikační stupnici. Výsledky tohoto průzkumu jsou znázorněny na následujících grafech (obr. 26 - 33).

U kritéria „Aktuálnost tématu“ většina žáků vyhodnotila téma jako velmi aktuální, jak dokládá obr. 26 (levá polovina). Pouze jeden žák považoval dané téma za průměrně aktuální. Tento výsledek napovídá, že žáci si jsou vědomi významu dopravy ve městech a považují ji za důležitou součást jejich života. Při hodnocení „Informativní hodnoty“ (viz obr. 26 – pravá polovina) se výrazná většina přiklonila k jejímu vysokému ocenění. Jako průměrné označili předložené informace dva žáci.



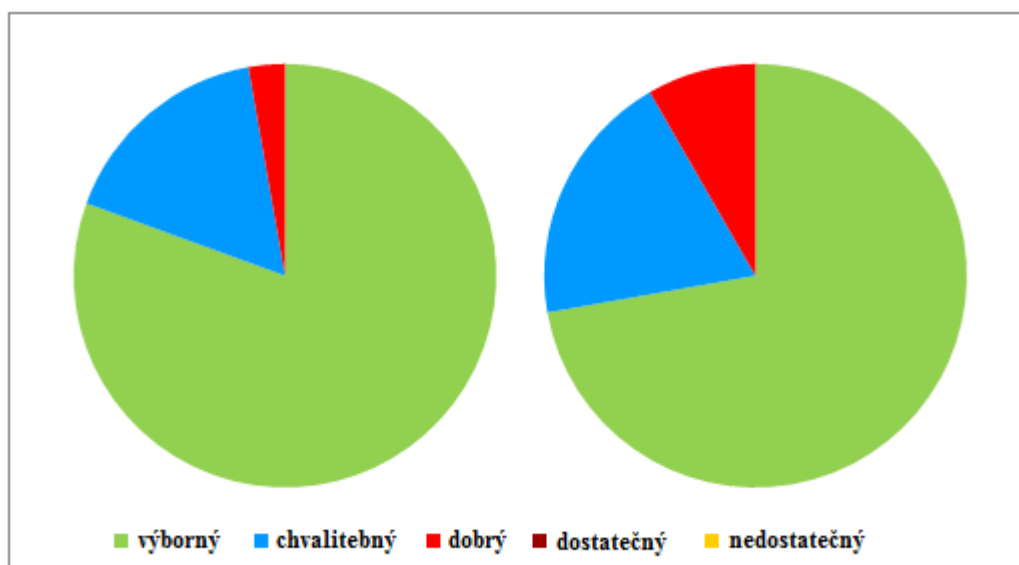
**Obr. 26** „Aktuálnost tématu“ na obr. vlevo a „Informativní hodnota“ na obr. vpravo ve výpovědích studentů k navrhované vyučovací jednotce o městské dopravě.

Nejpeštěji hodnoceným kritériem se stala otázka „Přínos pro další studium“ (obr. 27 vlevo), kde žáci využili nejširší spektrum možností. Ačkoliv většina z nich považovala předloženou hodinu za přínosnou pro další studium, objevila se část studentů, kteří měli opačný názor. Tento výsledek je překvapivý spíše vzhledem k přiřadání významu pro další studium, ačkoliv v hodinách zeměpisu není běžně tématu městské dopravy věnován téměř žádný prostor. Vzhledem k ohlasům v hodinách a též díky výsledkům u kritéria „Kvalita učebního materiálu (prezentace)“ (viz obr. 27 vpravo) lze vyvodit, že žáci byli spokojeni s vizuálním představením hodiny s tématem městské dopravy. Tento výsledek může být částečně ovlivněn skutečností, že žáci nejsou zcela zvyklí na využívání audiovizuální techniky v hodinách, která bývá v jejich běžných hodinách využívána spíše méně často.



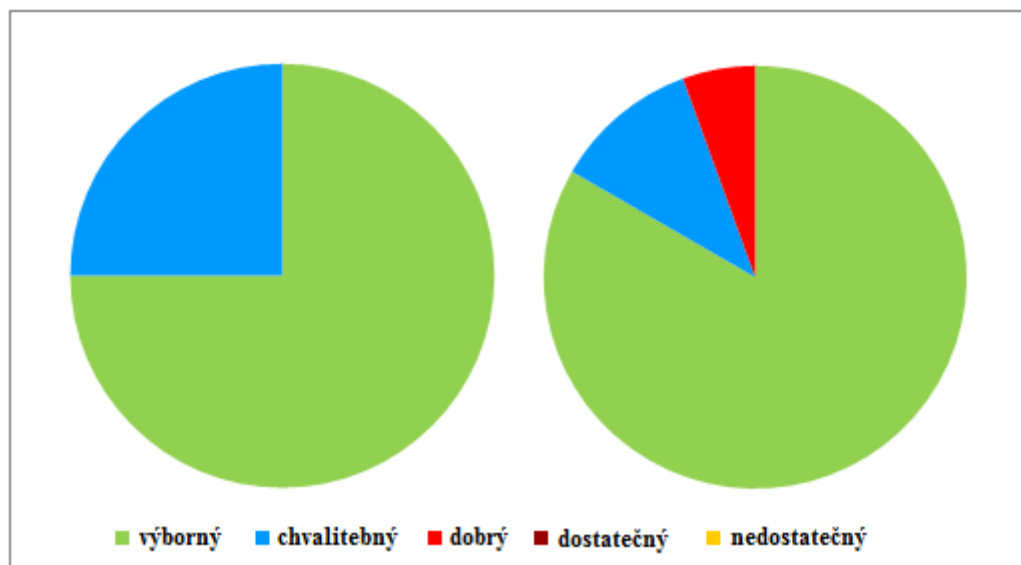
**Obr. 27** „Přínos pro další studium“ na obr. vlevo a „Kvalita učebního materiálu (prezentace)“ na obr. vpravo ve výpovědích studentů k navrhované vyučovací jednotce o městské dopravě.

Veskrze pozitivně byla vyhodnocena „Kvalita přednášejícího“, který je zároveň autorem této práce. Více než  $\frac{3}{4}$  jej ohodnotili známkou „1“ (obr. 28 vlevo), pouze u sedmi žáků obdržel známku „2“ nebo „3“. Toto hodnocení může odrážet celkovou spokojenost s vyučujícím, kterou ze strany žáků cítil po celou dobu zástupu, tedy doby půl roku. Spokojenost u studentů panovala také u kritéria „Kvalita obdržených materiálů (pracovní listy)“, jak je možné zjistit z obr. 28 (vpravo). Známkou „3“ je ohodnotili tři žáci, zbylí žáci je považovali za adekvátní a vhodné.



**Obr. 28** „Kvalita přednášejícího“ na obr. vlevo a „Kvalita obdržených materiálů (pracovní listy)“ na obr. vpravo ve výpovědích studentů k navrhované vyučovací jednotce o městské dopravě.

„Organizace výuky“, tedy rozložení činností v jednotlivých částech hodiny považovali žáci za správné. Tento výsledek dokládá obr. 29 (vlevo), kdy tři čtvrtiny studentů ohodnotilo toto pole známkou „1“ a zbylá čtvrtina známkou „2“. Z hlediska kritéria „Celkové hodnocení“ lze konstatovat (viz obr. 29 vpravo), že žákům předložená učební jednotka jako celek vyhovovala. Více než  $\frac{3}{4}$  žáků ji ohodnotili známkou „1“, pouze dva žáci ji dali známku „3“.



**Obr. 29** „Organizace výuky“ na obr. vlevo a „Celkové hodnocení“ na obr. vpravo ve výpovědích studentů k navrhované vyučovací jednotce o městské dopravě.

Součástí dotazníku byla také část věnující se poznámkám žáků a jejich návrhům na zlepšení představené učební jednotky. Zpětná vazba od žáků je velmi důležitá, neboť právě jim je výuka věnována, přičemž znalost a pochopení jejich pocitů a potřeb může výrazně zlepšit celý učební proces. Ve většině případů bohužel zůstala tato část bez odpovědi, což so jisté míry odráží pasivní přístup žáků a ostýchavost, protože nebyli zvyklí na otázky týkající se jejich názoru. Následuje výčet reakcí, které byly uvedeny: „více fotek“, „bylo to super“, „sehr gut“, „všechno na 1“ a „měnit hlas – aby to nepůsobilo tak monotónně“. Poznámka „více fotek“ je zarážející, protože prezentace obsahuje velmi vysoký podíl fotografií, s nimiž bylo v průběhu výuky dále pracováno. Za důležitou reakci a návrh na zlepšení lze považovat „měnit hlas – aby to nepůsobilo tak monotónně“, autor si je vědom určitých potíží v tomto směru a snaží se na tento nedostatek eliminovat.

Osobní názor autora na výsledek ověření dané vyučovací jednotky v praxi je pozitivní. Jedním z očekávání bylo, že žáci nebudou mít zájem o téma městské dopravy.

To se však nenaplnilo a již během hodiny se žáci sami ptali na nejrůznější otázky, zejména například srovnání úrovně domácího (olomouckého) systému městské hromadné dopravy se zahraničím a ekologickými aspekty dopravy obecně. Velmi kladně byly oceněny též vlastní zkušenosti autora s dopravními systémy z různých míst ve světě. Vyučování probíhalo v klidu, žáci byli aktivní a nedocházelo k narušení hodiny. Zpětná reakce žáků přímo během výuky byla rovněž kladná, což dokládá jejich zájem o téma v podobě četných dotazů.

## ZÁVĚR

V předložené práci je systematicky zpracována složitá problematika městské dopravy s akcentem na ekologickou hromadnou dopravu. Jsou podrobně diskutovány výhody a nevýhody jednotlivých subsystémů a je uvedena geografická prezentace hlavních ekologických druhů hromadné dopravy v Evropě.

Z těchto hledisek byla vyhodnocena řada učebnic zeměpisu (24 titulů) pro střední školy a bylo zjištěno, že zatímco tematikou dopravy obecně se zabývá většina učebnic, o městské hromadné dopravě a jejich subsystémech pojednává jen minimum z nich. Byla tak potvrzena hypotéza o minimálním zařazení tématu dopravy ve městech do učebnic. Naopak se nepotvrdila hypotéza vycházející z předpokladu, že novější učebnice se budou tímto tématem zabývat více. V souboru hodnocených učebnic se našly pouze dvě učebnice z let 2006 a 2008, ve kterých bylo městské dopravě věnováno více prostoru. Tato dvojice však nepatřila mezi nejnovější v souboru vyhodnocovaných učebnic a díky tomu je tedy zřejmé, že tato hypotéza není platná.

Navíc byl vytvořen komplexní výukový modul včetně multimediální prezentace a pracovních listů pro žáky za účelem doplnění výuky zeměpisu na středních školách o toto důležité téma z hlediska environmentálního pohledu a udržitelnosti v souladu s cíli Evropské unie. Je zohledněn přesah do souvisejících přírodních (fyzika, chemie, biologie) i společenských věd a mezipředmětové vztahy mezi nimi. Došlo též k potvrzení hypotézy o zpestření výuky zařazením výukového modulu na téma městské doprava. Studenti v dotazníkovém šetření veskrze pozitivně ohodnotili hodinu, tedy její provedení a připravené studijní materiály.

## **SUMMARY**

A systematic study of city transport problematic with accent to ecological mass transportation was formed. Advantages/disadvantages of each subsystem were discussed in details. Geographical presentation of main ecological aspects of urban public transport in Europe was made.

From this point of view, 24 geographic textbooks for secondary schools were examined. It was appointed that whereas general traffic aspects are involved, the urban public transport including its subsystems, are not included.

Moreover, global teaching module with multimedia presentation and worksheets for students was created. It is important from the environmental and sustainability point of view and according to the European Union aims. It is taken into account overlap of appropriate natural sciences (physics, chemistry, biology) and also social sciences including interdisciplinary relations.

# LITERATURA

## Odborné publikace:

- Brinke, J.: Úvod do geografie dopravy. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1999. 112 s. ISBN 807184-923-5.
- Copeland, A.: *California Trolleys: Volume 1: San Diego and Los Angeles*. Scotch Plains, New Jersey: Morning Sun Books, Inc., 2002. ISBN 1-58248-076-1.
- Čábalová, D. *Pedagogika*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011. 272 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-2993-0.
- Černý, M., et al.: *Malý atlas městské dopravy 2001*. Praha: Gradis Bohemia, s.r.o., 2001. 260 s. ISBN 80-902791-3-9.
- Černý, M., et al.: *Malý atlas městské dopravy 2002*. Praha: Gradis Bohemia, s.r.o., 2002. 288 s. ISBN 80-902791-5-5.
- Dušek, P.: *Encyklopedie městské dopravy: v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. první. Praha: Libri, s. r. o., 2003. 292 s. ISBN 80-7277-159-0.
- Fojtík, P. a Mara R. *Encyklopedie pražské MHD*. Praha: DPP, 2014.
- Fojtík, P., et al.: *Historie městské hromadné dopravy v Praze*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2005. 368 s. ISBN 80-239-5013-4.
- Fojtík, P.: *Zmizelá Praha: Tramvaje a tramvajové tratě*. první. Praha: Paseka, 2010. ISBN 978-80-7432-039-2.
- Folprecht, J.: *Dějiny dopravy a dopravní techniky: (město a doprava)*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2006. 231 s. ISBN 80-248-1267-3.
- Folprecht, J.: *Městská hromadná doprava: (vybrané statě)*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2005. 107 s. ISBN 80-248-0769-6.
- Gogoľa, M.: *Systémy verejnej osobnej dopravy*. Žilina: Žilinská univerzita v Žilíně, 2013. ISBN 978-80-554--0663-3.
- Harák, M.: *Autobusy a trolejbusy východního bloku*. Praha: Grada Publishing, 2014. 224 s. ISBN 978-80-247-4738-5.
- Harák, M.: *Encyklopedie: československých autobusů a trolejbusů*, svazek 1.. Praha: Corona spol. s.r.o., 2005. 240 s.



- Harák, M.: *Encyklopedie: československých autobusů a trolejbusů, svazek 2.* Praha: Corona spol. s.r.o., 2006. 224 s.
- Hendl, J.: *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. 2., aktualiz. vyd.* Praha: Portál, 2008. 407 s. ISBN 978-80-7367-485-4.
- Hoyle, B., Knowles, R. D.: *Modern transport geography.* Chichester: John Wiley and Sons, 1998, ISBN 0471977772
- Kaiser, W.: *Strassenbahnen der Welt.* München: GeraMond, 2002. ISBN 3-7654-7204-2.
- Klas, M., et al.: *ČSAD: 60 LET s VÁMI.* první. Plzeň: NAVA, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7211-336-1.
- King, R.: *Streetcar scenes: of the 1950s in color.* Scotch Plains: Morning Sun Books, 2000. ISBN 1-58248-031-1.
- Kotas, P.: *Dopravní systémy a stavby.* Praha: České vysoké učení technické, 2007. 353 s.
- Kraft, S.: Prostorová a časová dostupnost zastávek MHD v Českých Budějovicích. Výzkumná zpráva z projektu "Generel městské dopravy v Českých Budějovicích pro období 2010 - 2020". České Budějovice: Mott MacDonald Praha, s.r.o. a Dopravní podnik města České Budějovice, a.s., 2010.
- Kubát, B. et al.: *Městská a příměstská kolejová doprava.* Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. 347 s. ISBN 978-80-7357-539-7.
- Linert, S.: *Autobusy a trolejbusy pražské městské hromadné dopravy.* Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2002. ISBN 80-238-8574-X.
- Luke, W.; Metler, L.: *Trolley buses around the world.* Hudson: Iconogرافix, 2006. ISBN-13: 978-1-58388-175-0.
- Marada, M. et al.: *Doprava spojuje a rozděluje.* první. Praha: Nakladatelství P3K, 2012. ISBN 978-80-87186-84-8.
- Mirvald, S.: *Geografie dopravy I.* 2. upr. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 1999. 71 s. ISBN 80-7082-545-6.
- Nuhn, H., Hesse, M. *Verkehrsgeographie.* Schöningh: Paderborn, 2006, ISBN 3-8252-2687-5.
- Pharoah, T.: *TRANSPORT CONCEPTS IN EUROPEAN CITIES.* Burlington: Ashgate Publishing Company, 1995. ISBN 0859720943.

- Průcha, J. Studijní příručka: Teorie, tvorba a hodnocení učebnic. Praha: ÚÚVPP, 1989.
- Průcha, J. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1998. ISBN 80-85931-49-4.
- Rodrigue, J-P.: *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge, 2009. ISBN 978-0-415-48324-7.
- Rodrigue, J-P.: *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge, 2013, ISBN 978-0-415-82254-1.
- Schwandel, R. *Subways and light rail in the U.S.A.: The West*. Berlin: Robert Schwandl Verlag, 2012. ISBN 978-3-936573-35-0.
- Schwandel, R. *Subways and light rail in the U.S.A.: East Coast*. Berlin: Robert Schwandl Verlag, 2010. ISBN 978-3-936573-28-2.
- Schwandel, R. *Tram atlas: Northern Europe*. Berlin: Robert Schwandl Verlag, 2013. ISBN 978-3-936573-41-1.
- Ute, G. *San Francisco's Municipal Railway: MUNI*. Charleston: Arcadia Publishing, 2011. ISBN 978-0-7385-7580-3.

#### Články z časopisů:

- Borghuis, J. Combined Mobility as key for tomorrow's urban mobility. *Public Transport: International*. 2013, č. 4, s. 6-8. Dostupné z: [http://www.uitp.org/folder/megazine/megazine/1213en/pti\\_en.pdf](http://www.uitp.org/folder/megazine/megazine/1213en/pti_en.pdf)
- Drápal, F., et.al.: *20 let ROPID: Historie Pražské integrované dopravy*. Praha, 2013. ISBN 978-80-260-5341-5.
- Goldman, T. a Gorham, R. Sustainable urban transport: Four innovative directions. *Technology in Society: An International Journal*. 2006, č. 28, 261 - 273. Dostupné z: <http://www.thepep.org/ClearingHouse/docfiles/Sustainable.Urban.Transport.pdf>
- Jareš, M. Hamburská integrovaná doprava: první na světě. *DP Kontakt*. 2008, roč. 13, č. 4, s. 26-28. ISSN 1212-6349.
- Kolman, L. Úspory? Až na prvním místě!. *Městská doprava*. 2011, č. 1. ISSN 1212-9461.

- Kraft, S., Vančura, M.: Geographical organisation of the transport system in Czechia and its development in the transformation period. *Geografie*, 2009, vol. 114, No. 4. ISSN 1212-0014
- Maňák, J., Knecht, P. *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007. 141 s. Pedagogický výzkum v teorii a praxi; sv. 7. ISBN 978-80-7315-148-5.
- Marchau, V. An adaptive approach to implementing innovative urban transport solutions. *Transport Policy*. 2008, č. 15, 405 - 412. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X08000541>
- Naegeli, L. Checklist for Successful Application of Tram-Train Systems in Europe. *Transportation Research Record*. 2012, č. 2275, s. 39-48. ISSN: 0361-1981.
- Palfinger, M. Nápadité "lodní" tramvaje pro Marseille. *Dopravní magazín*. 2007, roč. 7., č. 3, s. 36-37.
- Pěnka, Z. Kapitoly z historie městské hromadné dopravy v Praze (1. díl). *Metroprojekt infromuje*. 2012, roč. 5, č. 1, s. 2-3. Dostupné z: [http://www.metroprojekt.cz/files/casopis/metroprojekt\\_01\\_2012\\_web.pdf](http://www.metroprojekt.cz/files/casopis/metroprojekt_01_2012_web.pdf)
- Pohl, J. Průběžně nabíjené elektrobusy. *Městská doprava*. 2014, č. 1, s. 40-51.
- Hinčica, L. Elektrobus SOR EBN 10,5. *Československý dopravák*. 2010, IX., č. 3, 51 - 58. ISSN 1804-2309.
- Hinčica, L. Elektrobus Rampini ALE EL na testech v České republice. *Československý dopravák*. 2014, XIII., č. 1, s. 56-71. ISSN 1804-2309.
- Řehák, S. a Grégr P.: Doprava v České republice - Transformace a její nepřímé důsledky. *Životné prostredie*, Bratislava: Ústav krajinej ekológie SAV, 1997, roč. 31, č. 1, s. 8-12. ISSN 0044-4863
- Říha, V. Autobus 24 FC s vodíkovým pohonem. *Městská doprava*. 2009, č. 2, 4 - 5. ISSN 1212-9461.
- Schindler, S.; Hinčica L.: 70 let trolejbusů v německém Eberswalde (a ostravskou „osmičkou“). *Československý dopravák*. 2010, 5, s. 28-39. ISSN 1804-2309.
- Seidenglanz, D., et al. Comparison of Urban and Suburban Rail Transport in Germany and in the Czech Republic. *Národohospodářský obzor*, Masarykova univerzita, 2014, Vol. 14, Issue 2, s. 165-194. ISSN 1213-2446.
- Turner, P. The Smart Cities Challenge. *Public Transport: International*. 2013, č. 4, s. 10-11. Dostupné z: [http://www.uitp.org/folder/megazine/megazine/1213en/pti\\_en.pdf](http://www.uitp.org/folder/megazine/megazine/1213en/pti_en.pdf)

- Tymráková, I., et. al. Pracovní list a tvorba pracovního listu pro přírodovědné vzdělávání. In *Metodologické aspekty a výskum v oblasti didaktik přírodovedných polnohospodárskych a príbuzných oborov*. Nitra: *Přírodovědec* č. 171: *Přírodovědec* č. 171, 2005. s. 104 - 110, 7 s. ISBN 80-8050-848-8.
- Vytouš, Z. Parciální elektrobus: řešení pro elektromobilitu. *Československý Dopravák*. 2014, XIII., č. 3, s. 56-59. ISSN: 1804-2309.

### Seznam použitých učebnic

- Anděl, J. et al. *Makroregiony světa: regionální geografie pro gymnázia*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2010. 148 s. ISBN 978-80-86034-78-2.
- Baar, V. et al. *Hospodářský zeměpis: Regionální aspekty světového hospodářství*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2005, 112 s. ISBN 80-86034-50-X.
- Bičík, I. et al. *Evropa*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti a TERRA, 1993, 47 s.
- Bičík, I. et al. *Hospodářský zeměpis: Globální geografické aspekty světového hospodářství*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2003, 96 s. ISBN 80-86034-52-6.
- Bičík, I. et al. *Příroda a lidé Země*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2007, 136 s. ISBN 978-80-86034-73-7.
- Bičík, I. et al. *Regionální zeměpis I*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 1994, 55 s.
- Bičík, I. et al. *Regionální zeměpis II*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 1994, 47 s.
- Bičík, I. et al. *Regionální zeměpis III*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 1994, 47 s.
- Bičík, I. et al. *Regionální zeměpis světadílů*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2005, 140 s. ISBN 80-86034-43-7.
- Červinka, P. et al. *Zeměpis České republiky*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2006, 96 s. ISBN 80-86034-53-4.

- Demek, J. et al. *Geografie 3: regionální geografie světa pro střední školy*. 2., přeprac. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2013. 159 s. ISBN 978-80-7235-526-6.
- Holeček, M. et al. *Česká republika*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 1993, 64 s.
- Holeček, M. et al. *Česká republika: učebnice zeměpisu*. 3., upr. vyd. Praha: Česká geografická společnost, 1999. 63 s. ISBN 80-86034-05-4.
- Jeřábek, M. et al. *Zeměpis 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2006-2007. 3 sv. ISBN 80-7238-486-4.
- Karas, P. a Hanák, L. *Příprava na státní maturitu. Zeměpis*. 2. vyd. Praha: Fragment, 2013. 215 s. ISBN 978-80-253-1664-1.
- Kastner, J. et al. *Geografie 4: Česká republika*. Praha: SPN, 1999, 88 s. ISBN 80-7235-085-4.
- Kašparovský, K. *Zeměpis I. v kostce*. Havlíčkův Brod: Fragment, 1999. ISBN 80-7200-252-X.
- Kašparovský, K. *Zeměpis I. v kostce: pro střední školy*. 1. vyd. Praha: Fragment, 2008. 152 s. ISBN 978-80-253-0586-7.
- Kašparovský, K. *Zeměpis II. v kostce: pro střední školy: [regionální geografie]*. 1. vyd. Praha: Fragment, 2008. 184 s. ISBN 978-80-253-0585-0.
- Mičian, L. et al. *Zeměpis: pro 1. ročník gymnázií*. Praha: SPN, 1984, 296 s.
- Mirvald, S. et al. *Geografie 2: Socioekonomická část*. Praha: SPN, 1998, 96 s. ISBN 80-7235-008-0.
- Novotný, J. a kol. *Zeměpis 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-590-4.
- Smolová, I. a Vysoudil, M. *Zeměpis na dlani*. Olomouc: Rubico, 2003, 124 s. ISBN 80-85839-88-1.
- Smolová, I. a Vysoudil, M. *Středoškolský zeměpis v přehledu, aneb, Co je potřeba znát k přijímací zkoušce na vysokou školu*. 1. vyd. Olomouc: Rubico, 2000. 225 s. ISBN 80-85839-51-2.

#### **Internetové zdroje:**

- About. *Trolley: Promoting electric public transport* [online]. 2011 [cit. 2014-08-28]. Dostupné z: <http://www.trolley-project.eu/index.php?id=3>

- *White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area*. Brussels: European Commission, 2011. Dostupné z: [http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011\\_white\\_paper/white\\_paper\\_com\(2011\)\\_144\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white_paper_com(2011)_144_en.pdf)
- About Us. *CIVITAS Initiative* [online]. 2013 [cit. 2014-08-26]. Dostupné z: <http://www.civitas.eu/about-us-page>
- About Us. *POLIS: European cities and regions networking for innovative transportsolutions* [online]. 2011 [cit. 2014-08-28]. Dostupné z: <http://www.polisnetwork.eu/about/about-polis>
- About ZeEUS. *ZeEUS: Zero Emission Urban Bus System* [online]. 2014 [cit. 2014-09-09]. Dostupné z: <http://zeeus.eu/>
- Canning, A. *Grow with public transport* [online]. 2013 [cit. 2014-01-13]. Dostupné z: <http://www.uitp.org/news/pics/pdf/Grow%20with%20Public%20Transport%20press%20kit.pdf>
- Drápal, F. Řím - autobusy a trolejbusy (září 2014). *MHD zastávka* [online]. 2014, 6. 4. 2014 [cit. 2014-04-07]. Dostupné z: <http://mhd.zastavka.net/fd-svet/rim3.phtml>
- Elektrická městská doprava: společné tramvajové a trolejbusové stránky [online]. 2014 [cit. 2014-5-1]. Dostupné z: <http://transphoto.ru/>
- Iniciativa CIVITAS. *CIVITAS Brno* [online]. 2010 - 2012 [cit. 2014-08-26]. Dostupné z: <http://civitas.brno.cz/civitas/?q=node/132>
- Innovative Urban Transport Concepts. In: *NICHES* [online]. 2013 [cit. 2014-08-28]. Dostupné z: [http://www.niches-transport.org/fileadmin/archive/Deliverables/14277\\_transportconcept\\_1\\_BAT\\_low.pdf](http://www.niches-transport.org/fileadmin/archive/Deliverables/14277_transportconcept_1_BAT_low.pdf)
- Hiller, M. Das Wort "S-Bahn" und das S-Bahnsignet. *SSB Berlin* [online]. 2008 [cit. 2014-08-18]. Dostupné z: <http://www.stadtschnellbahn-berlin.de/geschichte/logo/index.php>
- History. *UITP: Advancing public transport* [online]. 2014 [cit. 2014-09-09]. Dostupné z: <http://www.uitp.org/history>
- Horčík, J. V Pekingu budou auta na příděl. *Hybrid.cz* [online]. 2011 [cit. 2014-01-12]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/novinky/v-pekingu-budou-auta-na-pridel>
- Horčík, J. Mýto a nízkoemisní zóny: způsob jak snížit počet aut. *Hybrid.cz* [online]. 2012 [cit. 2014-01-12]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/myto-nizkoemisni-zony-zpusob-jak-snizit-pocet-aut>

- Horrell, P. Toyota's hydrogen powered car is here. *TopGear* [online]. 2014 [cit. 2014-10-06]. Dostupné z: <http://www.topgear.com/uk/car-news/toyota-fuel-cell-sedan-hydrogen-2014-6-27>
- Kužník, J. Před 130 lety vyjela první elektrická tramvaj. Pro pobavení ji zkratovali. *Technet.cz* [online]. 2011 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z: [http://technet.idnes.cz/pred-130-lety-vyjela-prvni-elektricka-tramvaj-pro-pobaveni-ji-zkratovali-1nm-/tec\\_technika.aspx?c=A110515\\_094120\\_tec\\_technika\\_kuz](http://technet.idnes.cz/pred-130-lety-vyjela-prvni-elektricka-tramvaj-pro-pobaveni-ji-zkratovali-1nm-/tec_technika.aspx?c=A110515_094120_tec_technika_kuz)
- London Underground. *Transport for London* [online]. 2014 [cit. 2014-10-24]. Dostupné z: <https://www.tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/culture-and-heritage/londons-transport-a-history/london-underground>
- Middleton, J. What is light rail?. *Light Rail Central* [online]. 2006 [cit. 2014-08-18]. Dostupné z: <http://www.lightrail.com/definition.htm>
- NTL: *Tramway sur pneus Translohr* [online]. 2014 [cit. 2014-10-29]. Dostupné z: <http://www.newtl.com/en/>
- Petersson, V. Europas erster Hybrid-Obus rollt. *Märkische Onlinezeitung* [online]. 2012 [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.moz.de/artikel-ansicht/dg/0/1/1027645>
- Pospíšil, V. Perličky z dopravy: Nejdelší metro na světě má nově Peking. *Novinky.cz* [online]. [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/cestovani/289369-perlicky-z-dopravy-nejdelsi-metro-na-svete-ma-nove-pekings.html>
- P+R, B+R, K+R (od 1.4.2014). *ROPID: Cestujeme* [online]. 2014 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: [http://www.ropid.cz/cestujeme/p+r,-b+r,-k+r\\_\\_s191x370.html](http://www.ropid.cz/cestujeme/p+r,-b+r,-k+r__s191x370.html)
- Rámcové vzdělávací programy. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. 2013 [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>
- Schwandel, R. *Urbanrail.net* [online]. 2014 [cit. 2014-10-24]. Dostupné z: <http://www.urbanrail.net/eu/euromet.htm>
- Smiler, S. Transport Integration. *City transport* [online]. 2001-2014 [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.citytransport.info/Integ.htm>
- SVOBODOVÁ, Jiřina. Exkurze ve výuce. *Metodický portál RVP* [online]. 2011 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/10081/exkurze-ve-vyuce.html/>

- Tann, H. Characteristics of bus rapid transit. In: *National BRT Institute* [online]. 2009 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z: <http://www.nbrti.org/docs/pdf/High%20Res%20CBRT%202009%20Update.pdf>
- TROLLEY's final conference in Szeged. *Trolley-project: Promoting electric public transport* [online]. 2013 [cit. 2014-01-18]. Dostupné z: <http://www.trolley-project.eu/index.php?id=65>
- Trolley städte. *Trolley motion* [online]. 2014 [cit. 2014-09-29]. Dostupné z: <http://www.trolleymotion.eu/www/index.php?L=0&id=36>
- 1914 South Shields Edison battery bus first in Europe. *Busworld* [online]. 2014 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z: <http://www.busworld.org/articles/detail/1985>



# PŘÍLOHY

Seznam příloh:

**Příloha A**    Evaluační dotazník

**Evaluační dotazník**  
**Ekologická městská doprava**

Místo a doba konání:

bodové hodnocení

(1 – nejlepší, 3 – neutrální, 5 – nejhorší)

1) Aktuálnost tématu	1	2	3	4	5
2) Informativní hodnota	1	2	3	4	5
3) Přínos pro další studium	1	2	3	4	5
4) Kvalita učebního materiálu (prezentace)	1	2	3	4	5
5) Kvalita přednášejícího	1	2	3	4	5
6) Kvalita obdržených materiálů (pracovní listy)	1	2	3	4	5
7) Organizace výuky	1	2	3	4	5
<b>Celkové hodnocení semináře</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Poznámky – návrhy na zlepšení: