



VIZE BUDOUCÍHO VÝVOJE OSOBNÍ A NÁKLADNÍ DOPRAVY V ČESKÉ REPUBLICCE SE ZVLÁŠTNÍM ZŘETELEM NA ÚZEMÍ JIHOMORAVSKÉHO KRAJE

D.T2.4.2 - Scenarios of development of freight
transport crossing and targeting the South
Moravian Region

30 04 2021

Mgr. Daniel Seidenglanz, Ph.D.
Ing. Monika Jandová, Ph.D.
Ing. Tomáš Paleta, Ph.D.
Ing. Vilém Pařil, Ph.D.
Doc. Ing. Martin Kvizda, Ph.D.

ITREGEP

**MASARYKOVA
UNIVERZITA**



OBSAH

ÚVOD	3
1. OSOBNÍ DOPRAVA	5
2.1 STAV OSOBNÍ DOPRAVY NA ZÁKLADĚ ANALÝZY STATISTICKÝCH DAT	5
2.1.1 Mezinárodní srovnání	5
2.1.2 Osobní doprava v ČR – klíčové ukazatele	7
Osobní železniční doprava	8
Autobusová doprava	10
Letecká doprava	11
Individuální automobilová doprava	12
2.1.3 Osobní doprava v Jihomoravském kraji – stejné či odlišné trendy ve srovnání s ČR	15
2.2 OSOBNÍ DOPRAVA – AKTUÁLNÍ TRENDY	17
2.2.1 Osobní auta – individuální automobilová doprava	17
2.2.2 Vlaky – osobní železniční doprava	19
2.2.3 On-demand mobilitní služby	23
2.2.4 Mikromobilitní řešení	23
2.2.5 Letecká doprava	24
2.2.6 Další dopravní inovace v dálkové osobní dopravě	27
2.2.7 Virtuální mobilita	28
2. NÁKLADNÍ DOPRAVA	31
3.1 STAV NÁKLADNÍ DOPRAVY NA ZÁKLADĚ ANALÝZY STATISTICKÝCH DAT	31
3.1.1 Obecné trendy v EU a ČR	31
3.1.2 Nákladní doprava v Jihomoravském kraji	34
3.2 NÁKLADNÍ DOPRAVA – AKTUÁLNÍ TRENDY	38
3.2.1 Trendy s potenciálem zvýšit objem přepravy	39
3.2.2 Trendy s potenciálem snížit objem přepravy	40
3.2.3 Trendy měnící schémata dopravních toků	42
3.2.4 Další trendy bez jednoznačného dopadu na objem či strukturu přepravy	46
4. SWOT ANALÝZY	48
4.1 OSOBNÍ DOPRAVA – SWOT ANALÝZA	48
4.2 NÁKLADNÍ DOPRAVA – SWOT ANALÝZA	50
5. VIZE BUDOUCÍHO VÝVOJE OSOBNÍ A NÁKLADNÍ DOPRAVY	51
5.1 REVOLUČNÍ A EVOLUČNÍ VÝVOJ V DOPRAVĚ, EXTRAPOLACE A SCÉNÁŘE BUD. VÝVOJE	51
5.2 REŠERŠE SCÉNÁŘŮ VÝVOJE DOPRAVY PODLE POLITICKÝCH AKTÉRŮ A ODBORNÍKŮ	54
5.3 VIZE BUDOUCÍHO VÝVOJE OSOBNÍ A NÁKLADNÍ DOPRAVY V ČR A V JMK DO ROKU 2050	58

5.3.1	Klíčové skupiny faktorů, determinační osy	58
5.3.2	Scénář business-as-usual	60
5.3.3	Scénář futuristického rozvoje dopravního systému	63
5.3.4	Scénář regulace dopravního trhu	67
5.3.5	Scénář realistického vývoje dopravního systému	71
5.3.6	Další záležitosti s potenciálem modifikovat probíhající vývoj dopravy jiným směrem	74
6.	ZÁVĚR	76
	LITERATURA	77
	Další zdroje	83
	Dopravní politiky, koncepční dokumenty přijaté organizacemi veřejné sféry	84

ÚVOD

Cílem předkládané studie je formulace vizí budoucího vývoje a uspořádání osobní a nákladní dopravy, a to jednak v obecné podobě s platností pro Českou republiku a jednak v podobě konkrétnější týkající se území města Brna a Jihomoravského kraje (tj. specifické projevy vize v tomto území a implikace vizí pro dané území). Časovým horizontem, k němuž formulace vizí osobní a nákladní dopravy směřuje, jsou příští desetiletí první poloviny 21. století s cílovým okamžikem v roce 2050.

Uvedenému cíli studie je podřízena i její vnitřní struktura. První části studie se proto věnují současnému stavu osobní a nákladní dopravy v České republice. Za současný stav lze v kontextu formulace dlouhodobých vizí dopravy považovat aktuálně zaznamenaný vývoj. V jeho rámci je kladen důraz na období posledních dvaceti let, neboť pro tuto periodu jsou již dostupné četné datové sady z dopravních ročenek, statistik Ministerstva dopravy ČR, Českého statistického úřadu, Eurostatu či z dalších statistických zdrojů. Toto období navíc v případě České republiky zahrnuje řadu klíčových událostí (geo)-politického či technologicko-ekonomického charakteru, které determinovaly současnou situaci v dopravě. V tomto období Česká republika také vstoupila do Evropské unie, čímž završila post-socialistickou transformaci. Tato událost měla z dlouhodobého hlediska zcela kruciólní dopad na mezinárodní přepravu ve všech sektorech, přičemž některé z nich reagovaly okamžitě, jiné s určitým zpožděním. Na vstup ČR do EU pak postupně navazovaly i další důležité události jako např. aplikace společné dopravní politiky, jejíž podoba samozřejmě do značné míry ovlivnila i vlastní národní přístupy k regulaci, respektive deregulaci podmínek na dopravním trhu či k podpoře environmentálně šetrnějších druhů dopravy.

Pasáže, které charakterizují současný stav osobní a nákladní dopravy na základě dostupných statistických dat jsou v další části studie doplněny rozbohem klíčových vývojových trendů týkajících se jednotlivých segmentů dopravního trhu, respektive jednotlivých druhů dopravy podílejících se v současnosti na modal splitu/dělbě přepravní práce. Tyto pasáže jsou připraveny na základě rozsáhlé excerptce odborné literatury převážně geografické, ekonomické či dopravně-inženýrské provenience, případně na základě jiných studií zpracovaných respektovanými organizacemi a institucemi (Evropská unie, UIC - Mezinárodní železniční unie, Ministerstvo dopravy ČR apod.). Pozornost je přitom v textu věnována zejména těm tendencím a trendům, které mají potenciál ovlivnit vývoj na trhu osobní a nákladní dopravy v příštích desetiletích první poloviny 21. století.

Hlavní závěry vyplývající jak z analýzy současného stavu osobní a nákladní dopravy, tak i z charakteristiky aktuálních vývojových trendů v jednotlivých segmentech dopravního trhu, jsou ve studii stručně představeny v podobě dvou přehledných SWOT analýz (jedna vystihuje situaci v osobní dopravě, druhá v dopravě nákladní).

Na tyto analytické a přehledové kapitoly ve studii navazuje její klíčová pasáž obsahující formulaci vizí budoucího vývoje a uspořádání osobní a nákladní dopravy v ČR s bližší specifikací dopadů na Brno a Jihomoravský kraj. Vize jsou zpracovány s výhledem až do roku 2050. Vzhledem ke vzdálenosti časového horizontu studie nebyla zvolena forma extrapolace stávajících trendů na dopravním trhu, nýbrž forma několika alternativních scénářů. Přestože je jasné, že budoucí vývoj dopravy bude ovlivňován řadou dílčích faktorů a skutečností, které se navíc budou vzájemně silně ovlivňovat, pokusili jsme se v jejich rámci vymezit několik klíčových skupin, respektive determinačních os. Těmi jsou jednak (i) míra regulace, respektive deregulace dopravního systému, (ii) rozsah očekávaných technologických inovací a (iii) existence široké skupiny dalších záležitostí s potenciálem modifikovat probíhající vývoj jiným směrem. Tyto skupiny faktorů/determinační osy se následně staly i základem pro vymezení čtyř dílčích scénářů budoucího vývoje dopravy:

- *scénář business-as-usual* je založený na pokračování stávajících trendů na dopravním trhu, které nejsou výraznějším způsobem modifikovány ani působením regulačních zásahů a ani nástupem zásadních technologických inovací;
- *scénář futuristického rozvoje dopravního systému* je založený na předpokladu úspěšného zavedení zásadních technologických inovací, které promění stávající dopravní systém i bez nutnosti tvrdých regulačních opatření;
- *scénář regulace dopravního trhu* předpokládá, že v příštích desetiletích dojde k masivnímu ovlivnění dopravního systému v důsledku zavedení regulací různého charakteru, které se navíc budou týkat různých měřítkových úrovní dopravního trhu (regulace v souladu s aktuálními dopravními politikami EU, ČR či města Brna);
- *scénář realistického rozvoje dopravního systému* představuje průnik klíčových tendencí představených ve všech předchozích scénářích.

Na tomto místě je podle našeho názoru vhodné zdůraznit, že autorský tým si vzhledem k poměrně vzdálenému časovému horizontu studie, roku 2050, uvědomuje, že předkládané vize budoucího vývoje a uspořádání osobní a nákladní dopravy jsou do značné míry spekulativní. V období příštích 30 roků se totiž může odehrát celá řada událostí různého charakteru, které mohou výrazným způsobem ovlivnit v současnosti platná východiska a předpoklady, o něž se formulace vizí opírá. Tyto události mohou mít charakter ekonomických či politických změn, ale také třeba nečekaných technologických průlomů či dokonce případně řady menších skutečností, které však ve své kombinaci mohou budoucí vývoj dopravy a mobilního chování odklonit zcela jiným, alternativním směrem. Čtenářům a uživatelům této studie proto budeme vděčni, když budou mít na paměti myšlenku, že budoucnost, a to i ta představená zde ve scénářích vývoje dopravy, je vždycky pouze hypotetická.

1. OSOBNÍ DOPRAVA

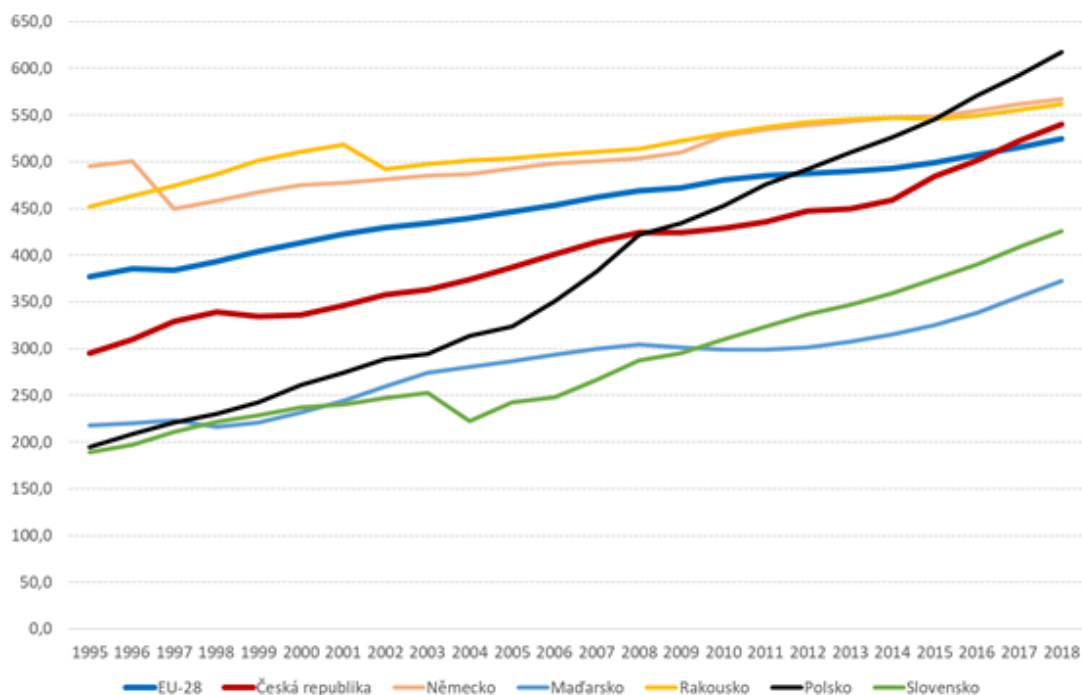
2.1 STAV OSOBNÍ DOPRAVY NA ZÁKLADĚ ANALÝZY STATISTICKÝCH DAT

2.1.1 Mezinárodní srovnání

Charakteristiku současného stavu osobní dopravy v ČR je vhodné zahájit srovnáním celkového uspořádání zdejšího dopravního trhu se situací v Evropské unii a také ve vybraných sousedních státech (viz obr. 1, 2 a 3). Česká republika v tomto srovnání vykazuje určité pozitivní tendence, z nichž nejvýznamnější je relativně vyšší podíl hromadné dopravy na přepravních výkonech – v ČR dosahují dohromady vlaky, autobusy a městská doprava po celé hodnocené období více než 30% podíl na dopravním trhu tvořeném druhy pozemní dopravy, v EU-28 dosahuje hromadná doprava stabilně pouze 18 až 19 %. Pozitivní rozdíl ve prospěch ČR je podle nás daný jednak poměrně vysokou kvalitou poskytovaných služeb v hromadné dopravě a také přetrvávající tradicí používat hromadnou dopravu běžně v každodenním životě. Tento zvyk u nás naštěstí přežil post-socialistickou transformaci dopravního trhu. Hromadná doprava je u nás používána poměrně intenzivně i přesto, že od počátku 90. let 20. století až do současnosti poměrně rychle roste míra automobilizace. Její současná hodnota, 540 osobních aut na tisíc obyvatel (k roku 2018), je již plně srovnatelná se západoevropskými státy.

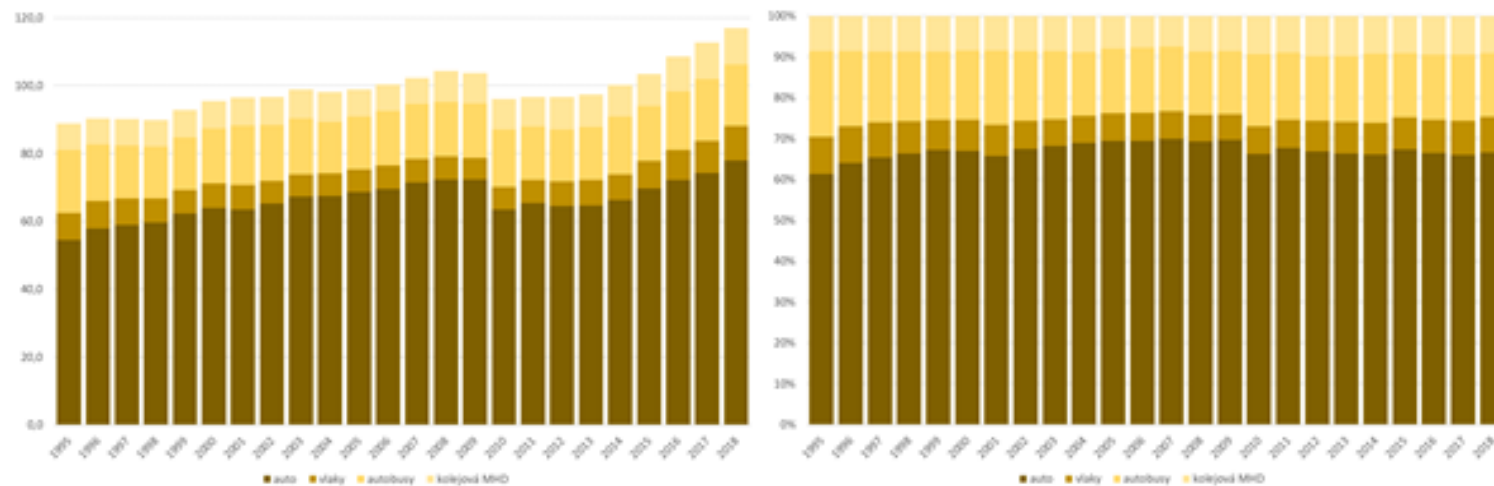
Popsaný stav modal splitu/dělbý přepravní práce na trhu osobní dopravy v ČR představuje dobré východisko pro plánované změny uspořádání dopravního trhu spočívající v redukci významu individuální automobilové dopravy a růstu významu dopravy hromadné. Česká republika má pro takovou změnu v mezinárodním srovnání dobré předpoklady.

Obr. 1: Automobilizace v ČR a okolních státech (počet osobních aut na 1000 obyvatel), 1995–2018



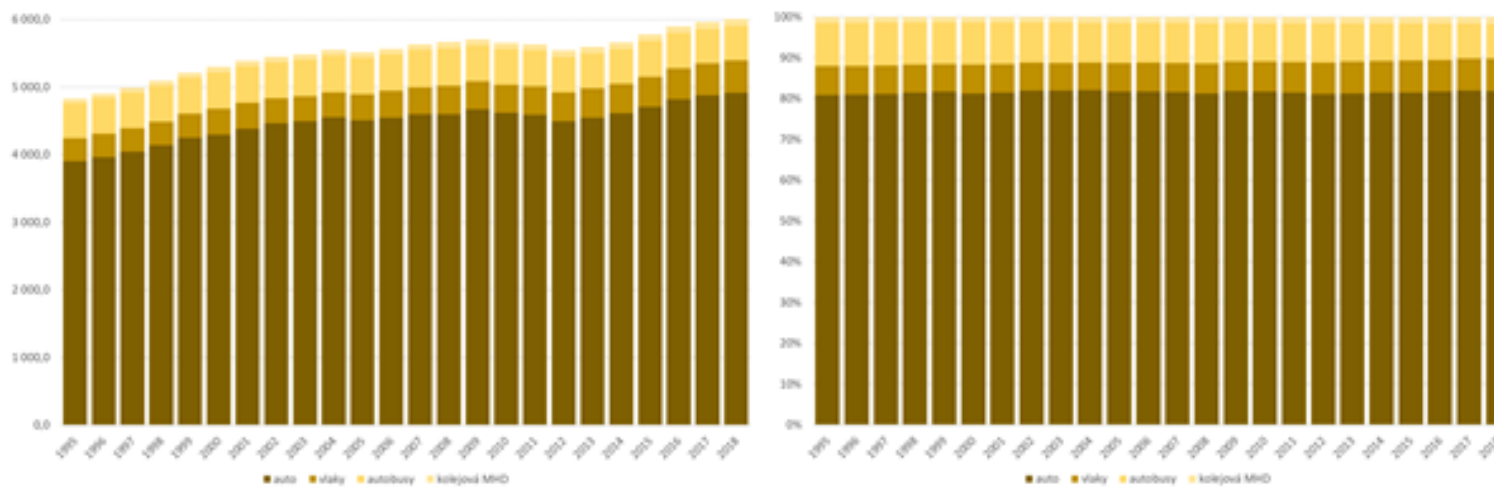
Zdroj: European Union (2020)

Obr. 2: Modal split v pozemní osobní dopravě v ČR: v mld. oskm (vlevo), v % (vpravo), 1995–2018



Zdroj: European Union (2020)

Obr. 3: Modal split v pozemní osobní dopravě v EU-28: v mld. oskm (vlevo), v % (vpravo), 1995–2018

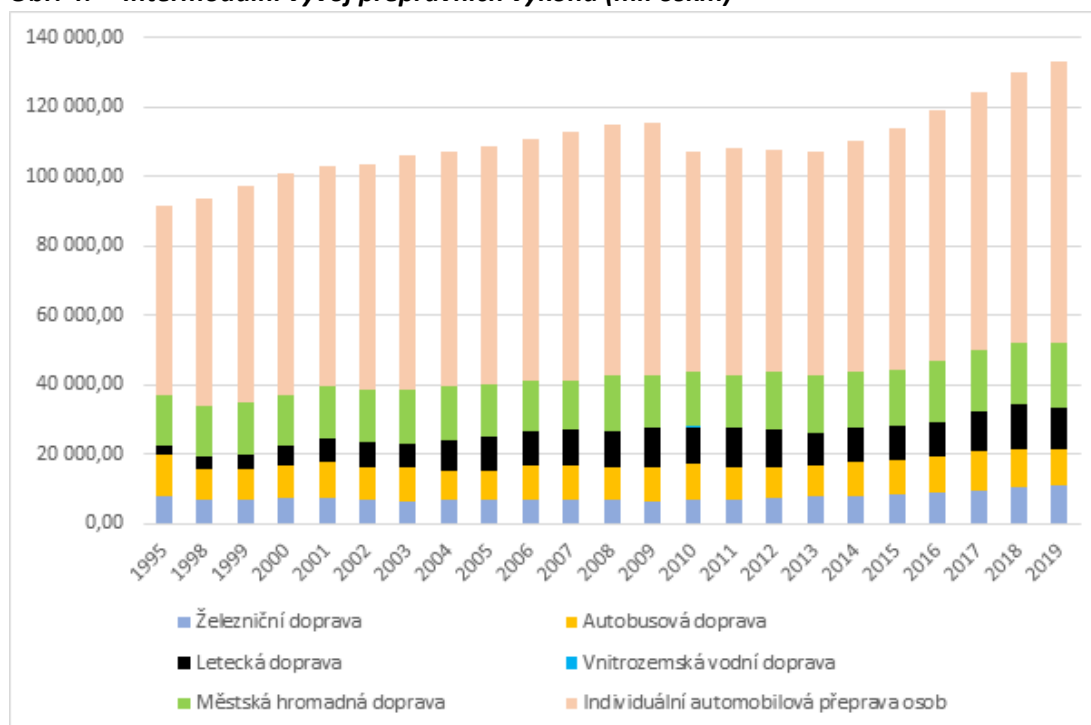


Zdroj: European Union (2020)

2.1.2 Osobní doprava v ČR – klíčové ukazatele

Obr. 4 představuje vývoj přepravních výkonů jednotlivých druhů osobní dopavy v ČR. Dlouhodobá růstová tendence tohoto ukazatele byla přerušena obdobím finanční krize počínající rokem 2009. Oblast osobní přepravy tato krize zasáhla zhruba s jednoletým zpožděním v roce 2010 a její následky trvaly do roku 2014.

Obr. 4: Intermodální vývoj přepravních výkonů (mil oskm)



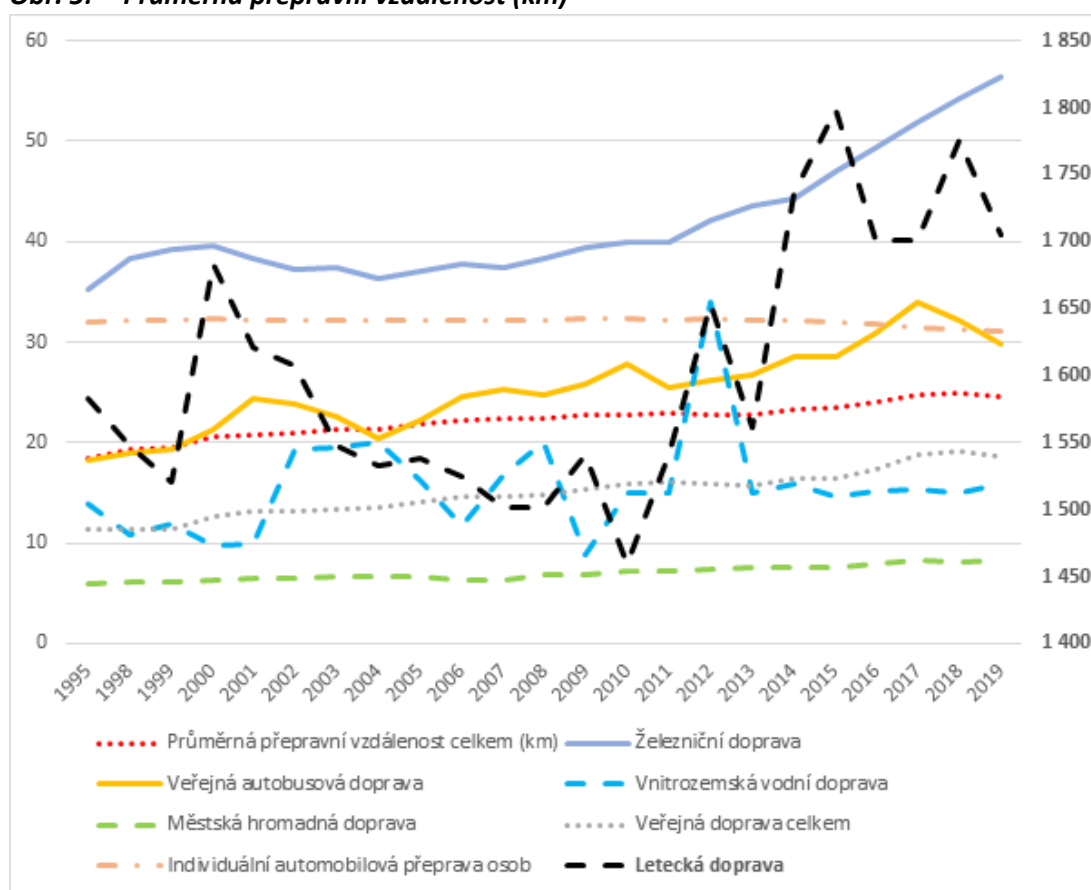
Zdroj: Ročenky dopavy 1998 až 2019

Zajímavou veličinou jsou v osobní dopravě průměrné přepravní vzdálenosti, jejich vývoj zaznamenaný v obr. 5 odráží některé celospolečenské jevy posledních dekád. Celková průměrná přepravní vzdálenost za všechny módy v daném období vzrostla z 18 na 25 km, tedy v průměru vzroste průměrná přepravní vzdálenost o 1 km během zhruba 3,5 roku. Je však nutné se zaměřit podrobněji na jednotlivé módy. Nejvýznamnější individuální automobilová doprava v celém sledovaném období z hlediska přepravní vzdálenosti stagnuje na úrovni 32 km, přičemž v posledních letech dokonce mírně klesá na 31 km. Tato poměrně nízká průměrná hodnota patrně reflektuje dnes již klíčový význam osobního auta při zabezpečování pravidelné dojížděky do zaměstnání a za dalšími činnostmi v prostorovém měřítku center měst a jejich bezprostředního zázemí. Poměrně výrazný růst průměrné přepravní vzdálenosti byl zaznamenan v případě autobusové dopavy, a to z 18 na 30 km, tedy o 67 %. V tomto vývoji nelze přehlédnout vliv společnosti Student Agency, která v roce 2004, zahájila intenzivní provoz na vnitrostátních dálkových linkách nejprve z Prahy do Brna, respektive do Plzně, a poté v dalších letech přidávala další linky do mnoha více i méně důležitých měst v ČR. Průměrná přepravní vzdálenost zásadním způsobem vzrostla i na železnici, a to z výchozích 35 km na konečných 54 km, tedy o 60 %. Zřetelný zlom v železniční dopravě přichází v roce 2010, hlavním důvodem byl evidentně proces liberalizace železničního trhu a především počátek open access na české železnici v roce 2011, kdy začala společnost RegioJet provozovat linku Praha – Ostrava – Čadca – Žilina, dále následovaná společností Leo Express, která se připojila v roce 2012 s linkou Praha – Ostrava – Bohumín, a to při

stálém provozování linek Českými drahami. RegioJet později svou nabídku významně rozšířil i o spoje na relaci Praha – Brno a odtud dále do Bratislavy (r. 2016) či Vídně (r. 2017).

Výše popsané nárůsty průměrné přepravní vzdálenosti v případě jednotlivých druhů veřejné dopravy je kromě vývoje v segmentu dálkového trhu nutné dát i do kontextu pokračujícího procesu metropolizace České republiky (Hampl, Marada, 2016; Šauer, Pařil, Viturka, 2019) včetně doprovodných suburbanizačních jevů. Tyto procesy totiž zvyšují tlak na pokrytí větších oblastí v okolí metropolitních či aglomeračních center městskou hromadnou dopravou a její další integraci s krajskými/příměstskými integrovanými dopravními systémy realizovanými autobusovou a železniční dopravou. Proces metropolizace ČR tedy v dlouhodobém horizontu přispívá ke zvyšování nároků na růst průměrné přepravní vzdálenosti ve veřejné dopravě.

Obr. 5: Průměrná přepravní vzdálenost (km)

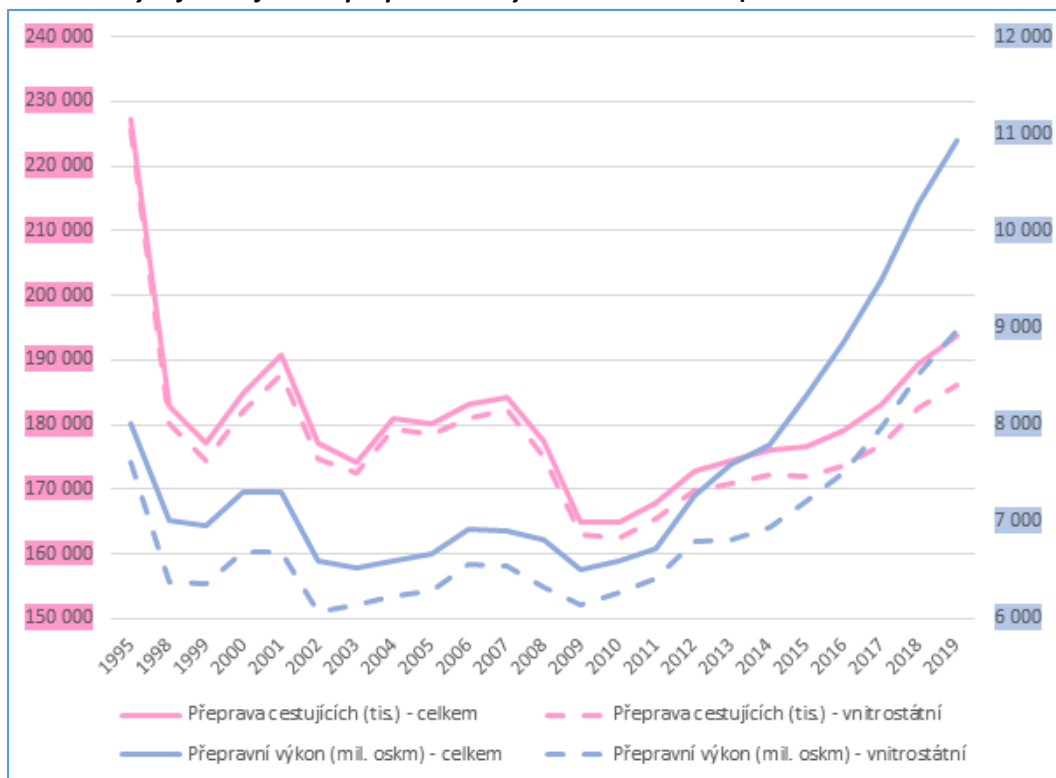


Zdroj: Ročenky dopravy 1998 až 2019

Osobní železniční doprava

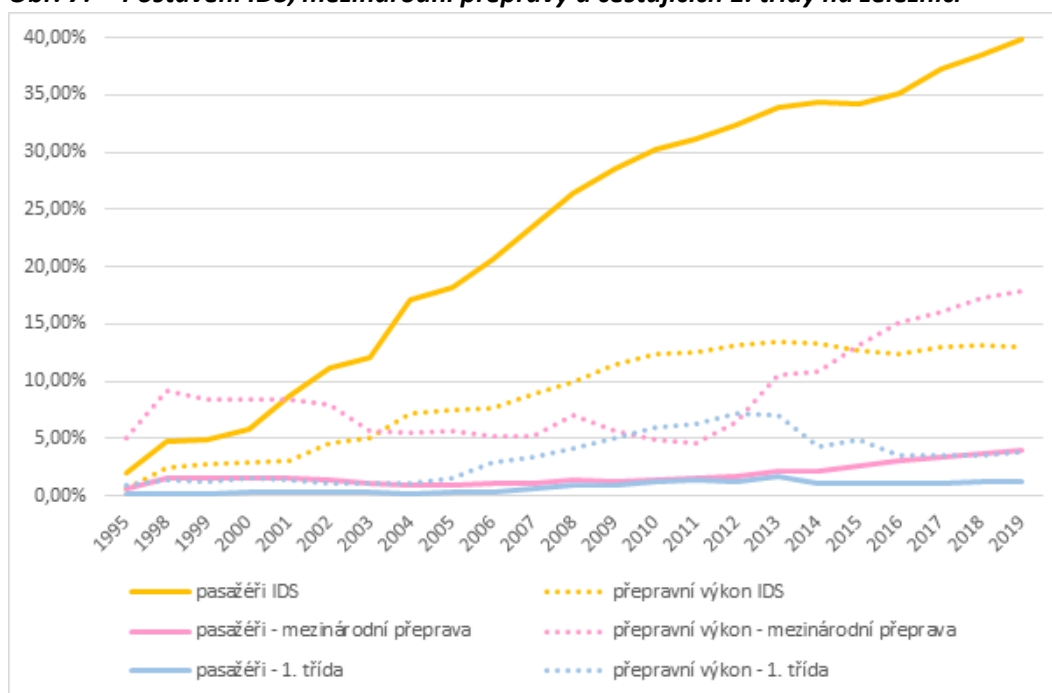
Celkový vývoj počtu přepravených osob a také přepravní výkony železniční dopravy se zohledněním přepravy celkové a vnitrostátní jsou zobrazeny v obr. 6. Po roce 2010 se na české železnici zřetelně rozevírají nůžky mezi přepravním výkonem celkovým a přepravním výkonem vnitrostátním, a to při relativně souběžném vývoji přepravy osob celkem a přepravy vnitrostátní. Tato skutečnost je důsledkem rychleji rostoucí délky cest do zahraničí ve srovnání s těmi vnitrostátními.

Obr. 6: Vývoj cestujících a přepravních výkonů na železnici (se zohledněním vnitrostátní přepravy)



Zdroj: Ročenky dopravy 1998 až 2019

Obr. 7: Postavení IDS, mezinárodní přepravy a cestujících 1. třídy na železnici



Zdroj: Ročenky dopravy 1998 až 2019

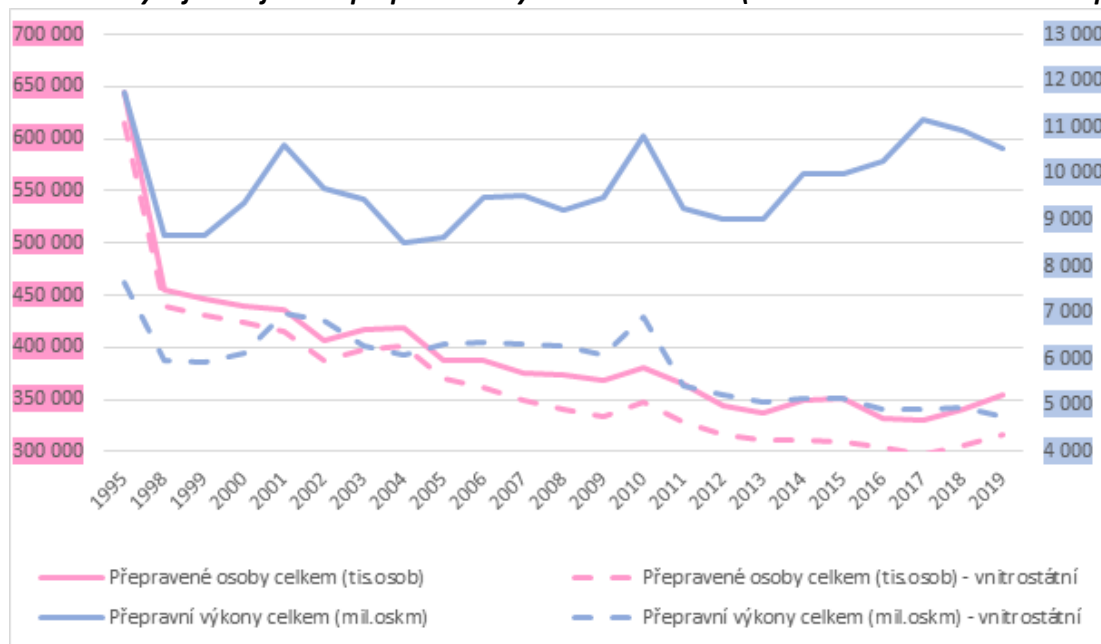
Z jiného úhlu pohledu reflektuje tento vývoj i obr. 7. Podíl mezinárodní dopravy na celkovém počtu cestujících na české železnici vzrostl z hodnoty 0,66 % v r. 1995 na 3,97 % v r. 2019 (šestinásobek).

Z hlediska přepravních výkonů činí analogické hodnoty ve stejných letech 5,03 % a 17,92 % (tří a půl násobné významové navýšení v rámci železnice). Zajímavý je i na první pohled odlišný trend v rychlém růstu počtu pasažérů cestujících vlakem v rámci IDS, který ovšem nevede k tak rychlému růstu přepravních výkonů – takový vývoj je důsledkem kratších vzdáleností typických pro tuto část osobního železničního trhu.

Autobusová doprava

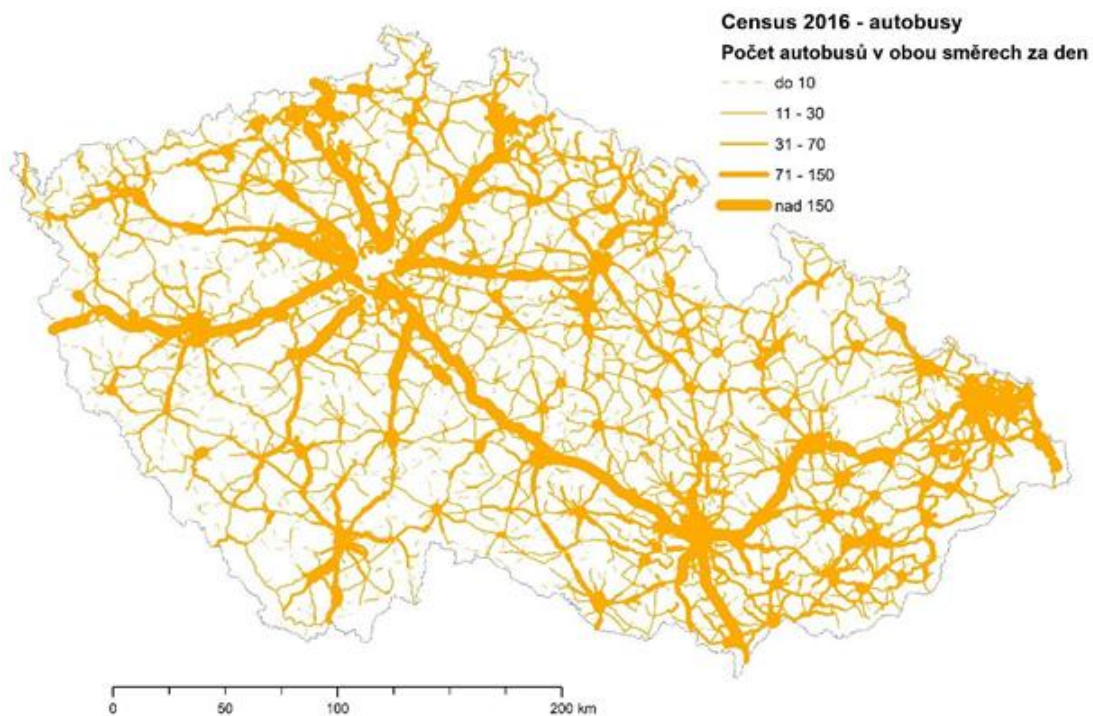
I v autobusové dopravě, stejně jako na železnici, dochází k relativnímu vzestupu významu mezinárodní dopravy (viz obr. 8, rozevírání nůžek mezi přepravními výkony celkem a ve vnitrostátní dopravě). Intenzitu provozu autobusové dopravy v rámci silniční sítě ČR přibližuje obr. 9. Z obrázku je patrné, že hlavní autobusový koridor napříč Českou republikou vede ve směru od Bratislavy, kolem Břeclavi směrem na Brno (D2), dále pak směrem na Prahu (D1), a dále směrem na Plzeň a Norimberk (D5). Z tohoto koridoru vedou významné odbočné směry z Brna do Olomouce (D1/46), a také z Prahy do Liberce (D10), Ústí nad Labem (D8), Příbrami (D4) a Kladna (po D6 i D7). Zajímavostí je, že dálnice D1 mezi Olomoucí a Ostravou nedisponuje takto významným autobusovým proudem, což vylučuje i existenci významného autobusového proudu mezi Brnem a Ostravou. Spojení mezi Ostravou a Prahou je vcelku logicky z geografických a infrastrukturních důvodů obsluhováno především po železnici. Nezajímavým není ani silný autobusový proud ve směru z Prahy do Liberce a Jablonce nad Nisou, kde naopak absentuje rozumné železniční spojení. V mapě jsou dobře zřetelná také všechna další střediska osídlení typu krajských a okresních měst, případně správních obcí ORP, která fungují jako zřetelně vyvinutá centra regionální autobusové dopravy.

Obr. 8: Vývoj cestujících a přepravních výkonů autobusem (se zohledněním vnitrostátní přepravy)



Zdroj: Ročenky dopravy 1998 až 2019

Obr. 9: Provoz autobusů na silnicích v ČR dle Censu roku 2016

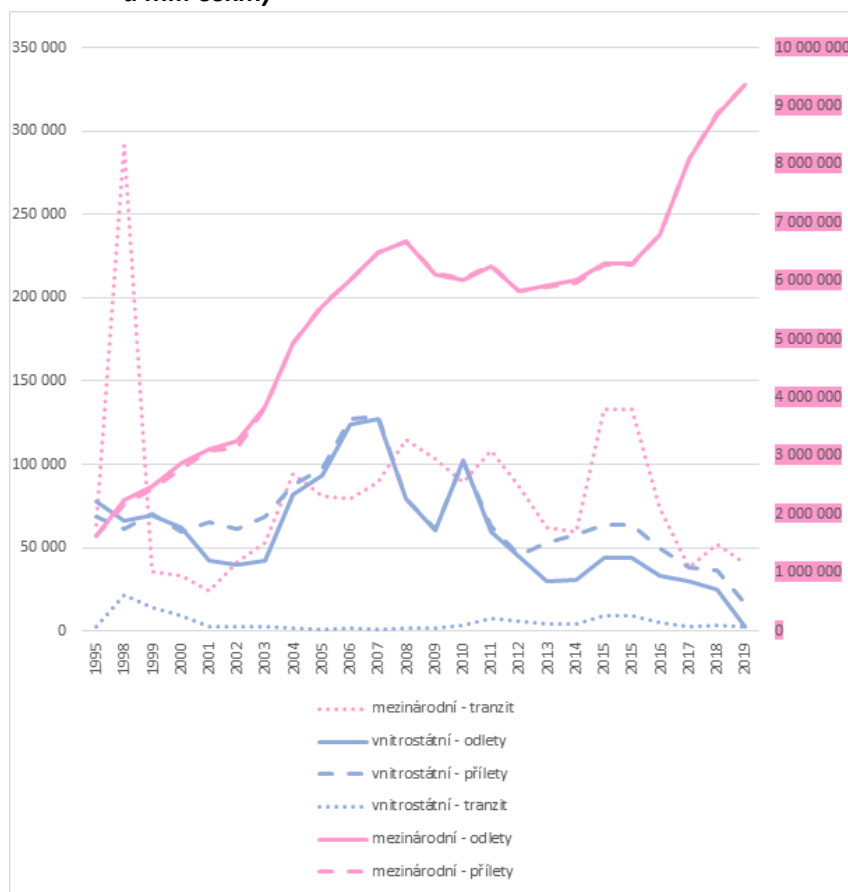


Zdroj: Sčítání dopravy, 2016

Letecká doprava

Následující obr. 10 zobrazuje vytíženost letišť v České republice z hlediska vnitrostátních a mezinárodních odletů, příletů a přímých tranzitů. Tento obrázek dokumentuje postupně klesající až zanikající roli vnitrostátní letecké přepravy, a to z pohledu všech tří sledovaných veličin v celém období. Naopak v celém období významně roste role mezinárodní letecké přepravy z pohledu příletů i odletů, ale klesá role tranzitu (důsledek postupného úpadku ČSA a významu jejich hubu na letišti v Praze).

Obr. 10: Vývoj pasažerů a přepravních výkonů v rámci obchodní letecké přepravy v ČR (v tis. os. a mil. oskm)

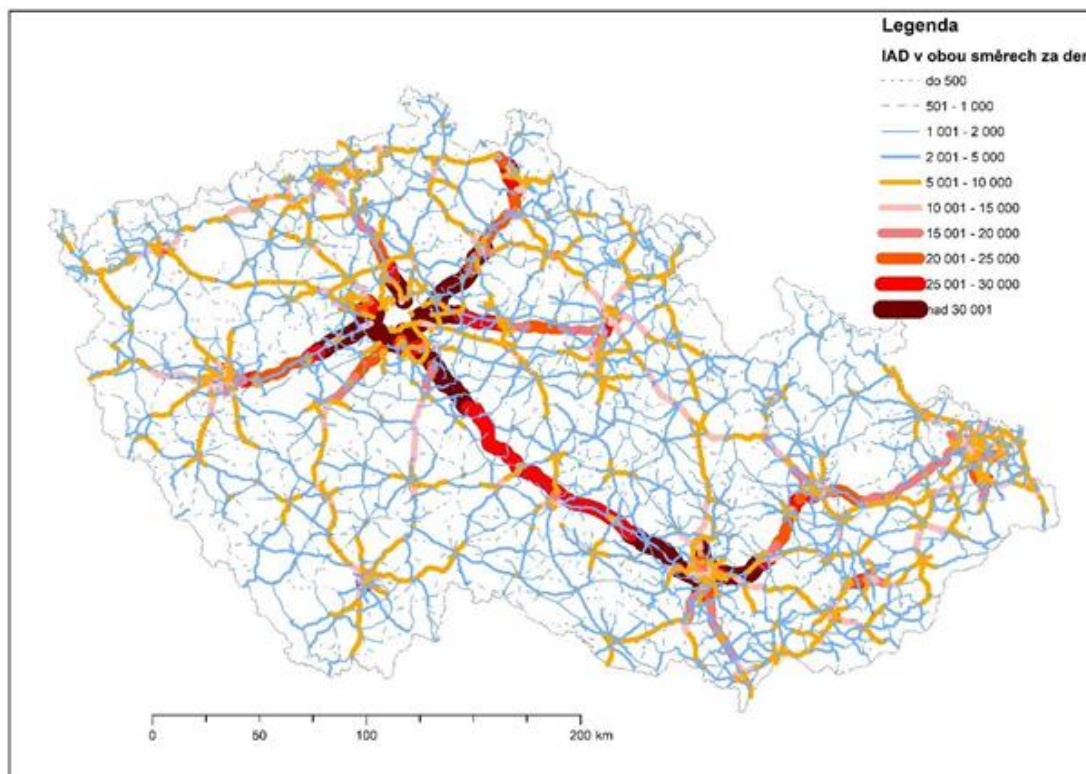


Zdroj: Ročenky dopravy 2000 až 2019

Individuální automobilová doprava

V této kapitole je zaměřena pozornost na nejvíce využívanou komponentu osobní dopravy, a to na individuální automobilovou dopravu. Obr. 11 znázorňuje intenzitu provozu osobních automobilů na silnicích v ČR podle Sčítání dopravy v roce 2016. Z obrázku jsou patrné klíčové dopravní koridory individuální automobilové dopravy v ČR. Nejvýznamnější linií je spojnice Prahy a Brna, která odtud pokračuje dále do Ostravy. Zmíněný dopravní tah se na opačnou stranu z Prahy rozděluje do dvou směrů se srovnatelným dopravním významem – jednak na Plzeň a jednak na Liberec. Další významné koridory automobilové dopravy pak představují spojnice Prahy s Hradcem Králové, Ústím nad Labem a Příbramí.

Obr. 11: Provoz osobních automobilů a dodávek na silnicích v ČR dle Censu roku 2016

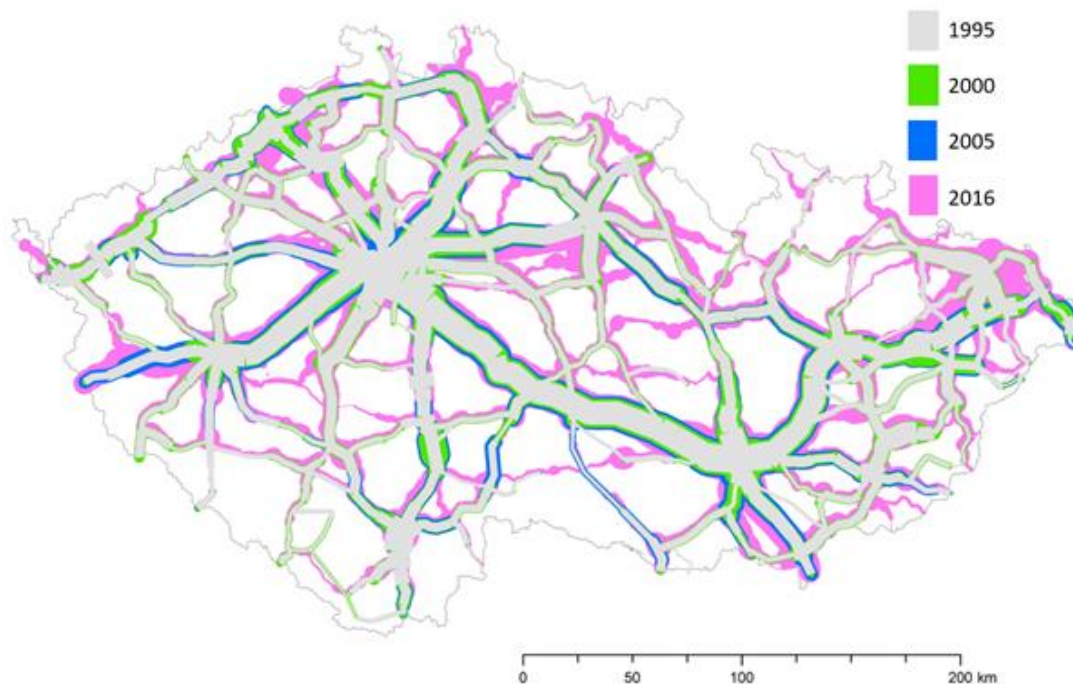


Zdroj: Sčítání dopravy, 2016

Obr. 12 zobrazuje dlouhodobý vývoj celkové souhrnné intenzity dopravy na hlavních silničních tazích v ČR, konkrétně mezi sčítáními dopravy z let 1995, 2000, 2005 a 2016 (rok 2010 je pro nedostupnost dat vynechán). Intenzita dopravy se v ČR během posledních 25 let postupně zvyšuje, ale zároveň je zřetelné, že dochází k určitému „přelivu“ dopravních proudů. K tomu dochází především v místech, kde došlo ke kvalitativní změně infrastruktury, především tedy k dostavbě nového úseku dálnice (viz zejména úseky D1 kolem Ostravy, úsek D1 směrem na Hulín, zrychlení komunikace mezi Hradcem Králové a Pardubicemi, úsek D5 z Plzně směrem do Německa, úsek D11 z Prahy do Hradce Králové, dálnice D8 ve směru z Prahy do Ústí nad Labem apod.).

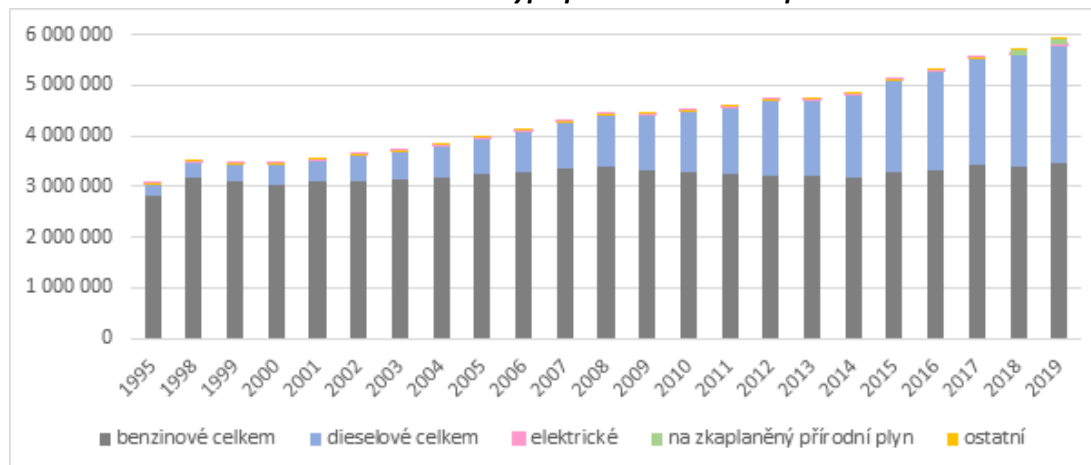
Ve srovnání s rokem 1995 začaly dopravní intenzity v roce 2000 znatelně růst i v okolí významnějších metropolitních či aglomeračních center a v jejich spádových oblastech a následně v roce 2005 se růst intenzity dopravy projevuje i ve větších vzdálenostech od nich. Tento efekt tak potvrzuje jeden z doprovodných jevů suburbanizačního procesu – vzestup intenzity dojížděky osobním autem. Proces suburbanizace v ČR nastartoval zhruba v polovině 90. let 20. století, což dobře koresponduje právě s obdobím zřetelného růstu intenzity dopravy v zázemí silných středisek osídlení.

Obr. 12: Vývoj intenzity provozu na dálnicích a silnicích I. tříd v letech 1995, 2000, 2005 a 2016 dle jednotlivých sčítání dopravy



Zdroj: Sčítání dopravy 1995, 2000, 2005, 2016

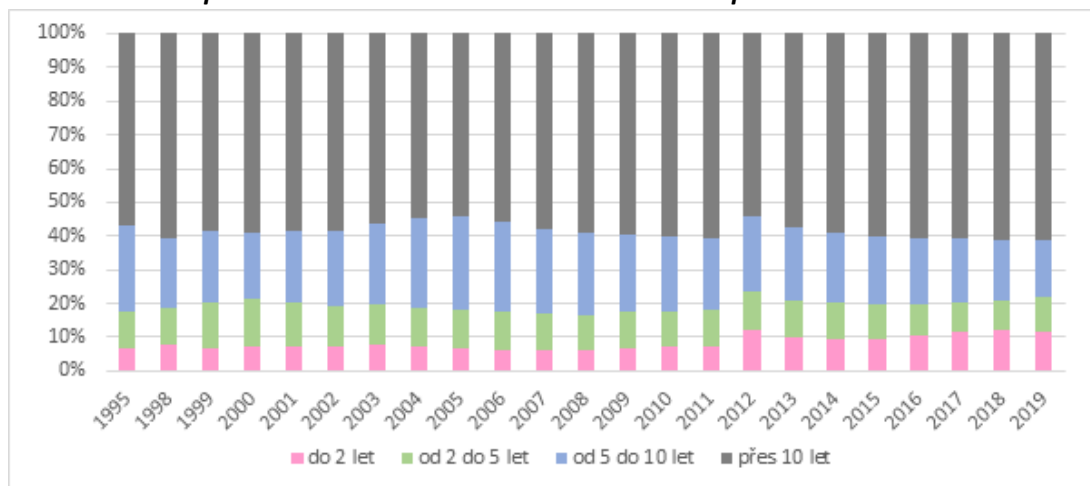
Obr. 13: Počet osobních automobilů dle typu pohonu v České republice



Zdroj: Ročenky dopravy 2000 až 2019

Celkový počet osobních automobilů registrovaných v ČR se za sledované období mezi roky 1995 a 2019 téměř zdvojnásobil, a to ze zhruba 3 mil. na necelých 6 mil. vozidel (viz obr. 13). V rámci flotily registrovaných vozidel převažují vozidla benzínová, avšak velmi zřetelný je i kontinuální vzestup zastoupení dieselových automobilů (jejich podíl nyní dosahuje téměř dvou pětín vozového parku). Obr. 14 znázorňuje strukturu registrovaných automobilů podle stáří, a to s rozlišením několika kategorií. Z výše uvedeného obrázku je na první pohled patrné, že za celé sledované období nedošlo k výraznému omlazení automobilového parku, mírné zlepšení lze vidět pouze v posílení kategorie nejmladších vozidel (do 2 let) na úkor vozidel v kategorii do 5 a do 10 let.

Obr. 14: Zastoupení osobních automobilů dle stáří České republiky



Zdroj: Ročenky dopravy 2000 až 2019

2.1.3 Osobní doprava v Jihomoravském kraji – stejné či odlišné trendy ve srovnání s ČR

Osobní doprava v Jihomoravském kraji ve sledovaném časovém horizontu vykazuje obdobné charakteristiky jako doprava v rámci celé ČR, nicméně je vhodné se v této části zaměřit i na podrobnější rozbor trendů ve veřejné dopravě, která je na území kraje poskytována. Z hlediska struktury při zohlednění počtu přepravených osob mají nejvýznamnější podíl tramvaje Dopravního podniku města Brna (DPMB), které přepravují postupně se snižující podíl začínající na úrovni 47 % roce 2003 a končící na úrovni 43 % v roce 2019. Druhým nejvýznamnějším prostředkem jsou autobusy DPMB přepravující a v průběhu celého období stagnující okolo úrovně 27 %. Obdobně i podíl trolejbusů stagnuje kolem 10 %. Autobusová doprava na úrovni kraje v rámci IDS JMK z pohledu počtu přepravených osob dosahuje nárůstu z původního podílu 11 % na 15 % (na tuto úroveň však dospěla v roce 2010 a od té doby se projevuje spíše stagnace). Obdobně se projevuje železniční doprava rostoucí ze 4 % na konečných 5 %, případně se zahrnutím mezikrajské železniční dopravy z 5 % na 6 %. Obdobně jako na úrovni republikové se projevuje především růst železniční mezinárodní přepravy, tak při podrobnějším pohledu na přepravené osoby se v JMK projevuje růst železniční přepravy do ostatních krajů, který narostl od roku 2003 o 65 %, zatímco železniční doprava uvnitř regionu o 46 % a autobusové doprava mimo MHD pak o 39 %.

Brněnská MHD tedy z pohledu počtu přepravených osob zůstává stále klíčovým prvkem veřejné dopravy v Jihomoravském kraji, nicméně v celém období od roku 2003 roste velmi mírně, o zhruba 2 %, zatímco veřejná doprava mimo MHD, tedy regionální a meziregionální, roste ve stejném období o necelých 42 %. Tato skutečnost svědčí o narůstající roli regionální dopravy, což koresponduje s celorepublikovými trendy, neboť právě regionální dopravní systémy zajišťují obsluhu a napojení na jejich významově rostoucí regionální centra v důsledku metropolizačních procesů. Výrazné zlepšení lze sledovat v obslužnosti regionu o víkendech a státních svátcích, kde narostla obsluha autobusovou dopravou od roku 2000 do roku 2014 z úrovně 6 až 8 tis. spojů až na úroveň 14 až 16 tis. spojů.

K výše zmíněným růstovým trendům v železniční dopravě je třeba dodat, že na úrovni meziregionální přepravy je dynamický nárůst tažen především významným nárůstem počtu přepravených osob mezi Jihomoravským krajem, respektive Brnem, a Prahou, kde od roku 2010 do roku 2019 došlo k zhruba pětinasobnému navýšení. V tomto ohledu je třeba uvažovat o několika možných příčinách, mezi které

Ize řadit posílení konkurence na této trati v rámci liberalizace železničního trhu, ale také probíhající opravy dálnice D1, která určitým způsobem znevýhodnila dopravu prostřednictvím IAD. Nelze si ale nepovšimnout, že konkurence nejen na železnici, ale i konkurence intermodálního charakteru mezi vlaky a autobusy měla na tomto nejdůležitějším vnitřním železničním trhu dálkové osobní dopravy významný pozitivní dopad. Aktivní rozvoj svých služeb zde realizovala společnost Student Agency prostřednictvím autobusové přepravy a od roku 2016 pak i prostřednictvím RegioJetu v rámci železniční přepravy. To vše bylo samozřejmě doprovázeno i konkurenční reakcí Českých drah, které reagovaly prostřednictvím cenové politiky i prostřednictvím kvality poskytovaných služeb již v době intermodální konkurence s autobusy před rokem 2016 a pokračovaly v této činnosti samozřejmě i po tomto roce. Velmi zajímavým poznatkem tedy je, že tento významný trh železniční dálkové osobní dopravy se během jediné dekády dokázal několikanásobně zvětšit jen prostřednictvím zavedení konkurence a zlepšením kvality služeb i změnou cenové politiky, aniž by došlo k výraznějšímu zrychlení přepravy na této trase. To mimo jiné svědčí o potvrzení dalšího trendu, který souvisí s rostoucím významem přepravy mezi metropolitními oblastmi, což podtrhuje skutečnost, že v odhadech budoucího vývoje přepravy bude záležet na tom, zda se regionální centra stanou silnými metropolitními oblastmi anebo naopak budou stagnovat jako pouhá regionální centra ve stínu metropolí ve svém okolí. Rostoucí železniční doprava mezi jednotlivými kraji se dále projevuje i ve změně trendu ve vztahu především ke kraji Vysočina a ke Zlínskému kraji, kde od roku 2017 dochází k opětovnému nárůstu, protože do tohoto roku zde byly zaznamenány především u kraje Vysočina významné poklesy. Relativně významný růst v meziregionální železniční přepravě je také zaznamenán ve vztahu mezi JMK a Pardubickým krajem (Ročenky dopravy, 1998-2019).

2.2 OSOBNÍ DOPRAVA – AKTUÁLNÍ TRENDY

Od zavedení proudových letadel, vysokorychlostní železnice a kontejnerů v 60. letech 20. století se v dopravě neodehrála žádná fundamentální technologická změna, která by zásadním způsobem ovlivnila fungování systémů osobní a nákladní dopravy. Počátek 21. století tak je érou dominance aut a kamionů v pozemní dopravě a letadel v dopravě vzdušné. Tyto dopravní módy a na ně vázané časoprostorové uspořádání a fungování společnosti dokonce do jisté míry brání rozvoji alternativních dopravních módů (*path dependency*).

Přestože k žádné zásadní dopravní technologické inovaci v posledních desetiletích nedošlo, evoluční vývoj druhů dopravy zastoupených na trhu osobní dopravy se rozhodně nezastavil. Následující text proto představí hlavní klíčové trendy, k nimž v rámci jednotlivých druhů osobní dopravy v současnosti dochází.

2.2.1 Osobní auta – individuální automobilová doprava

V rámci automobilové dopravy lze v současnosti sledovat a v příštích obdobích očekávat pokračování následujících, často se vzájemně překrývajících trendů:

- Částečná či úplná automatizace provozu vozidel (Fraedrich, Beiker, Lenz, 2015), což se může týkat jak samotných vozidel – autonomní auta a samořídící (*driverless*) systémy (Burns, 2013), tak i řízení/zabezpečení jejich provozu na pozemních komunikacích, jako např. automatické/chytré silnice/dálnice (Vasirani, Ossowski, 2012).
- Rozvoj systémů řízení dopravních proudů (rozvoj telematiky a navigačních systémů), což může přispívat k redukci kongescí a také k usnadnění/zrychlení/zefektivnění logistických operací.
- Změny způsobu pohonu automobilů – elektromobily (Boulanger et al., 2011, Morton et al., 2017), hybridní vozidla (Bauer et al., 2015), biopaliva (Alam et al., 2017), vodík (Verhelst, Wallner, 2009) - palivové články, baterie (Romm, 2006).
- Deprivatizace automobility (Dennis, Urry, 2009; Wright, Nelson, Cottrill, 2020; D'Urso et al., 2021) – širší společensko-ekonomický trend posunu od vlastnění auta k přístupu k němu (dostupnost této služby jinou cestou, než že ho jeho uživatelé vlastní) (Benkler, 2004). Cestou k tomu může být rozvoj systémů:
 - sdílení vozidel (*carsharing*) – sdílení automobilů započalo již po druhé světové válce prostřednictvím vzniku automobilových klubů a jeho historie tedy má již dlouhou tradici (Chan, Shaheen, 2012);
 - spolujízdy (*carpooling*) – sdílení automobilů pro určitou jízdu má za sebou dlouhou historii od počátků automobility, přičemž tento způsob přepravy zaznamenal již i období poklesu např. v USA v 90. letech 20. století (Ferguson, 1997). Nicméně v poslední dekádě se opět stává populárnějším způsobem přepravy, jehož motivem je často přetížená dopravní infrastruktura pro IAD v metropolích či aglomeracích (Correia, Viegas, 2011);

- oba tyto systémy dohromady mohou pomoci přispět ke snížení míry automobilizace, a tím i k redukci množství aut, a to jak těch aut, která jsou v pohybu na silnicích (pokles intenzity provozu, redukce kongescí), tak i aut v klidu (parkování);
 - Dennis a Urry (2009, 247): *We could hypothesize the payment for access to travel/mobility services will supersede the owning of vehicles outright. [Mohli bychom předpokládat, že platby/náklady za přístup k přepravním a mobilitním službám zcela nahradí vlastnictví vozidel.]*;
 - objevují se ovšem i kritické názory, podle nichž např. car sharing nebude ve skutečnosti růst na úkor individuální automobility, nýbrž na úkor dopravy hromadné (Pakusch, Stevens, Boden, Bossauer, 2018).
- Řada dalších opatření/dopravních a mobilitních politik, které jsou zaváděny na úrovni států/regionů/měst/metropolí, které mají vést k redukci intenzivní automobilové dopravy (podpora veřejné/městské dopravy, systémy placeného/rezidentního parkování, plány udržitelné mobility, polycentricita – 15minutové město apod.).
 - Rozvoj fenoménu *automobility* (Urry, 2007; Sheller, Urry, 2000; Featherstone, 2004) – běžnost/normálnost/zvyk používat auto v každodenním životě. Tím, že jde o běžný a také často používaný dopravní mód, přizpůsobuje se mu časo-prostorová organizace (každodenního) života lidí i organizace a strukturace společenského prostředí (komerční a rezidenční suburbanizace, desurbanizace, dekoncentrovaná koncentrace, ...). Důsledkem může být vytváření struktur, které komplikují rozvoj a vyšší intenzitu využívání dopravních alternativ.
 - Přizpůsobování celospolečenského prostředí autům také může komplikovat život lidem bez kompetence používat auto (lidé bez auta či bez řidičského průkazu – častěji studenti, lidé s nižšími příjmy a s nižším vzděláním, vyššího věku, lidé se zdravotními hendikepy). Důsledkem může být až jejich sociální exkluze, která jim ztěžuje dostupnost míst s pracovními a jinými příležitostmi (Cebollada, 2009).
 - Překryv protichůdných tendencí v používání aut:
 - *peak car* (Goodwin, van Dender, 2013; Klein, Smart, 2017; Stapleton, Sorrel, Schwanen, 2017; Newman, Kenworthy, 2011; Metz, 2013) – pokles míry individuální motorizace, přepravních výkonů IAD (osobokm, vozokm), či intenzity silničního provozu celkově nebo alespoň v určité části dne či týdne, např. v ranní špičce. Jev je statisticky evidován ve vybraných metropolích/městech a částečně i na celostátní úrovni (některé státy v západní Evropě). Podmínkou pro rozvoj jevu je existence dopravních alternativ a vysoká hustota zalidnění/rozložení příležitostí v městském/metropolitním prostředí. Jev má komplexní soubor příčin (kongesce, růst cen paliv, zlepšení nabídky veřejné dopravy, urbanismus, stárnutí populace, odpor k *urban sprawl*, kulturní změny, postoje, environmentální odpovědnost, růst e-obchodu, apod.). Fenomén se patrně silněji projevuje u vybraných věkových či socio-kulturních skupin (mileniálové, mladí, vzdělaní lidé jakožto nositelé nových trendů), otázkou je přenositelnost jevu na celou populaci a do celého území včetně periferních venkovských oblastí;

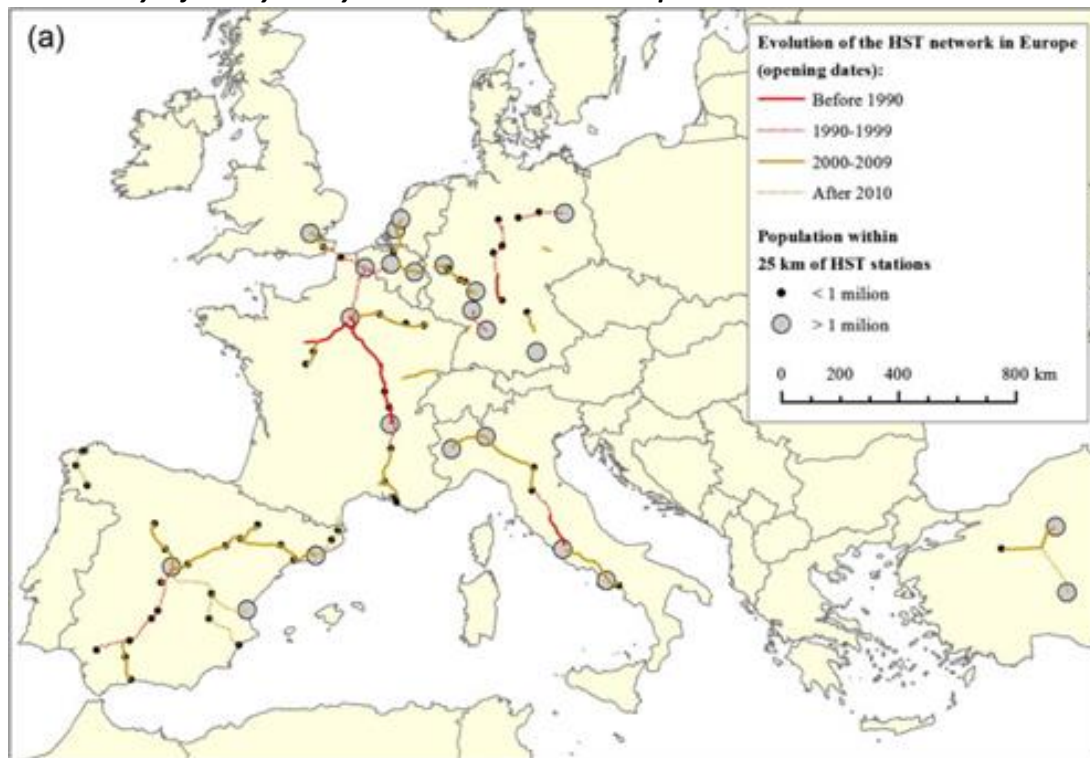
- *hyperautomobility* (Freund, Martin, 2007; Martin, 2009; Hansen, 2017) – nová fáze v intenzitě používání auta v současných společnostech. Jejím projevem je pokračující prohlubování závislosti na používání aut, růst intenzity používání auta, více pravidelných/každodenních cest autem na větší vzdálenosti, nižší průměrná obsazenost aut. Trend je charakteristický pro prostředí už dnes silně závislá na automobilech (USA, Kanada, Austrálie, ...), kde vlastně často neexistuje alternativa např. v podobě VHD/MHD. Auto je i nadále silně vnímáno jako žádané zboží vyjadřující sociální status svého majitele. Auto je zároveň bezpečným kokonem, známým prostředím, nabízí možnost vyhnout se při cestě mezi známými místy neznámému, cizímu a ohrožujícímu prostředí (*secessionist automobility*, Henderson, 2009; Kent, 2015).
- Motocykly, mopedy, powered-two wheelers – levnější, flexibilnější alternativa vůči autu (Weinert et al., 2008). V této oblasti bude významnou roli hrát elektrifikace, která může rozvinout velmi významnou konkurenci v podobě elektrokol či elektrokoloběžek a dalších podobných alternativ v městském prostoru.

2.2.2 Vlaky – osobní železniční doprava

Aktuální trendy, které ovlivňují počet cestujících využívajících osobní železniční dopravu:

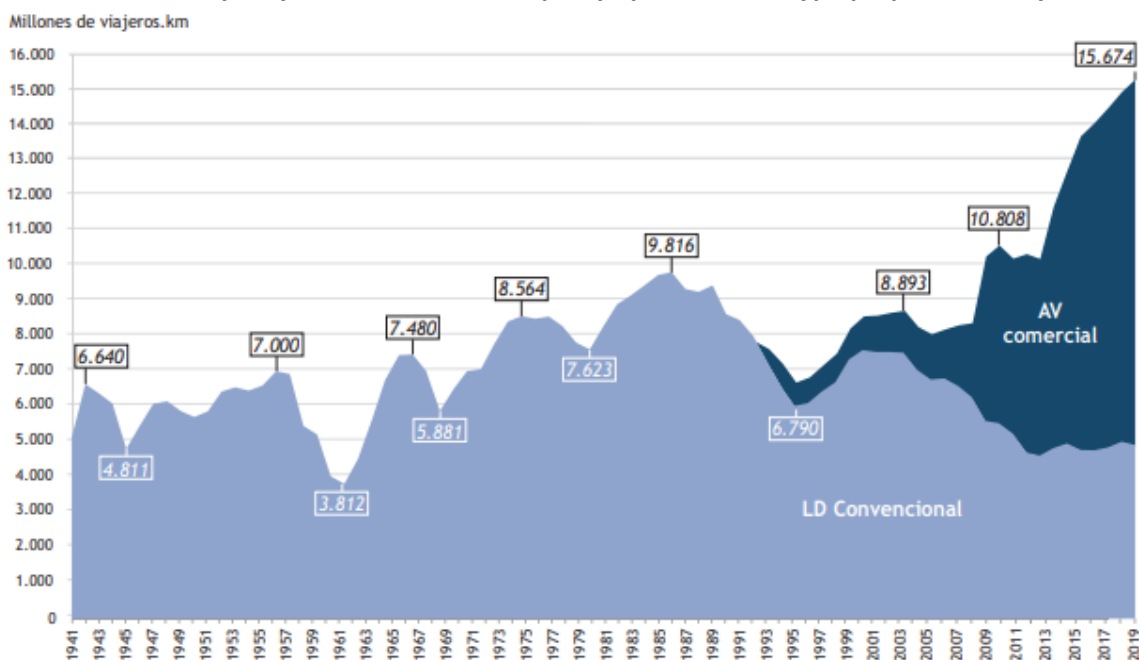
- Vysokorychlostní železnice (dále HSR; Black, 2003; Pearl, Goetz, 2015) – k rychlé expanzi systémů HSR dochází kromě území východní a jihovýchodní Asie (Japonsko, Čína, Jižní Korea, Taiwan) i v Evropě (viz obr. 15). V současné době se v Evropě postupně formuje propojený mezinárodní systém HSR rozprostírající se v západovýchodním směru od Londýna až po Mnichov/Vídeň a v severojižním směru od Amsterdamu až po Seville/Málagu/Neapol. Největší počet mezinárodních spojů na HSR propojuje mezi sebou města jako Londýn, Paříž, Brusel, Amsterdam, Kolín nad Rýnem a Frankfurt (zejména systémy Thalys a Eurostar), tedy metropole, které jsou součástí evropského urbánního jádra. Přes postupně se rozvíjející nabídku mezinárodní dopravy představuje i nadále jasný základ nabídky vysokorychlostních vlaků doprava vnitrostátní, mezi jednotlivými velkými národními systémy v rámci Evropy navíc existují i kvůli odlišným geografickým podmínkám poměrně velké rozdíly, a to jak v záležitostech týkajících se výstavby infrastruktury (traťové rychlosti, obslužená města, ...), tak i v záležitostech provozu na ní (linkové vedení spojů, zastávková politika, frekvence, ceny):
 - Perl, Goetz (2015, 135): *as the use of HSR technology has spread, it became apparent that more than one formula exists for deploying and operating HSR infrastructure [s rozšířením používání technologie HSR vyšlo najevo, že existuje více než jeden vzorec pro využívání a provozování infrastruktury HSR].*
- Rozvoj systémů HSR má potenciál zvyšovat počet cestujících na železnici, a to jak na úkor individuální automobilové dopravy, tak i dopravy letecké (obr. 16, 17 a 18). Vztah HSR vůči letecké dopravě je ovšem složitější – vysokorychlostní vlaky mohou na jedné straně nahradit lety na kratší vzdálenosti a zároveň na straně druhé sytit poptávku po letech na dlouhé/mezikontinentální trasy. V souladu s touto myšlenkou je i praxe v některých evropských státech stavět terminály HSR i na významných letištích – např. Frankfurt International, Paříž Charles de Gaulle, Lyon Saint Exupéry či Amsterdam Schiphol.

Obr. 15: Vývoj sítě vysokorychlostních železnic v Evropě



Zdroj: převzato z Marti-Henneberg (2015, 147)

Obr. 16: Celkové výkony osobní železniční dopravy Španělsku dle typu přepravní služby



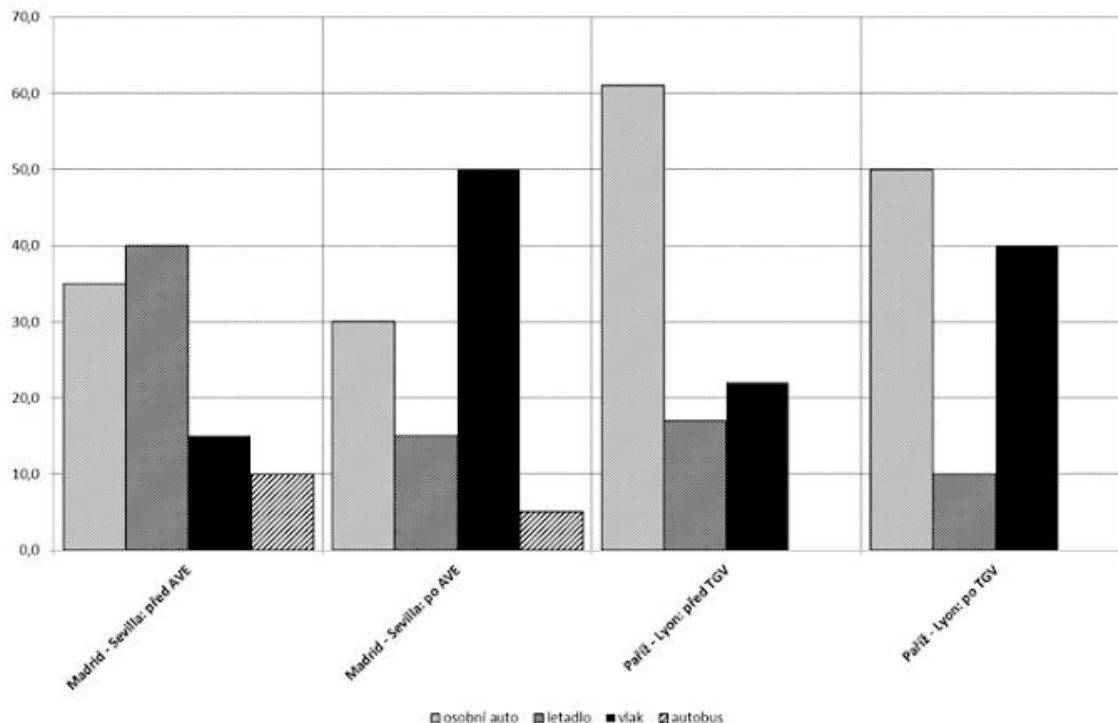
Zdroj: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2020

- Systém HSR není vůči individuální automobilové a letecké dopravě konkurenceschopný plošně, ale pouze na vybraných koridorech spojujících města/metropolitní regiony s dostatečně velkou poptávkou, které se navíc nacházejí v příhodných vzdálenostech od sebe (do 500, 600, 700 km,

tedy do tří, čtyř hodin cesty jedním směrem; Perl, Goetz, 2015). Působení systému HSR tak v prostoru nutně je a bude selektivní (Knowles, 2006).

- Zajímavým fenoménem objevujícím se v souvislosti s HSR jsou i tzv. regionální terminály, které mají přinášet efekty výrazného zlepšení dostupnosti i do menších, případně periferně položených míst, která však leží v koridorech, v nichž jsou vedeny HSR tahy spojující velká města.
- Liberalizace prostředí v osobní železniční dopravě v EU, a to buď cestou *open access* (přímá konkurence železničních dopravců na vybraných úsecích železničních tratí) anebo cestou výběrových řízení na dopravce – proces liberalizace železniční dopravy má jak pozitivní, tak i negativní dopady na provoz železnic. K pozitivním dopadům patří zejména potenciál nabídnout nové služby, často navíc i za nižší ceny, a tím zvýšit atraktivitu tohoto environmentálně šetrnějšího dopravního módu a přilákat k němu i nové cestující, kteří dříve vlak nepoužívali. K negativním dopadům pak může patřit například méně efektivní využívání kapacity dráhy, rozpad systémové nabídky integrovaného taktového jízdního řádu, orientace spojů komerčních dopravců pouze na ziskové segmenty trhu (*cherry-picking*) apod. (Tomeš et al. 2014; Tomeš, Jandová, 2018; Kvizda, Solnička, 2019).

Obr. 17: Odhadované tržní podíly železnice a ostatních druhů dopravy (v %) na trasách Madrid – Sevilla a Paříž – Lyon před zavedením vysokorychlostní železniční dopravy a po něm

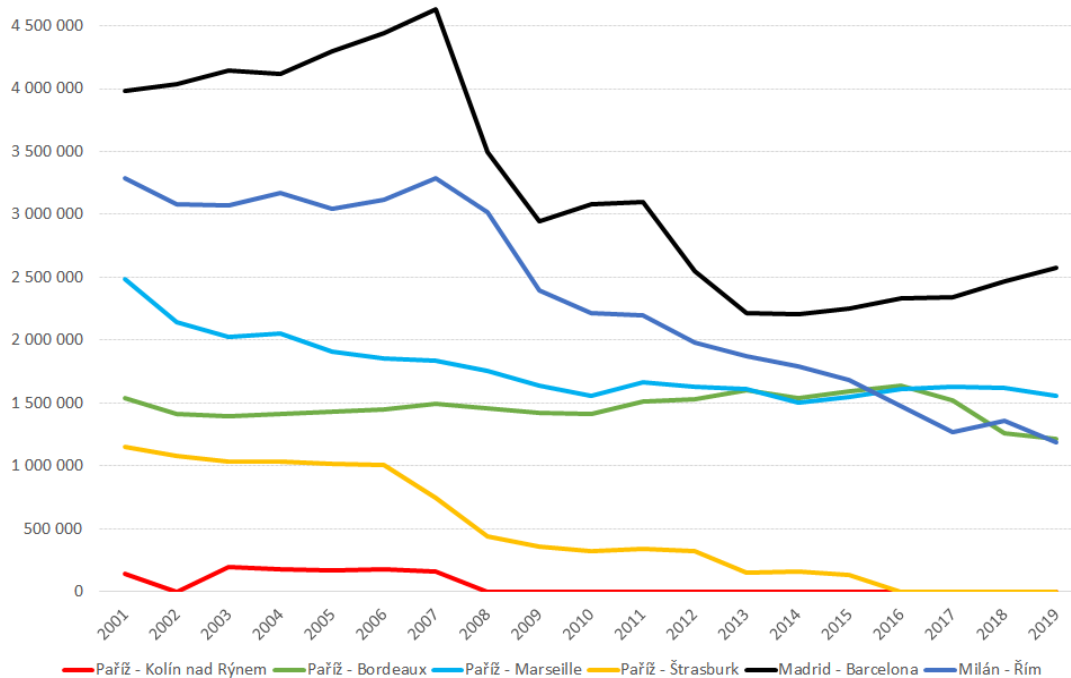


Zdroj: European Commission (2001), European Communities (2003)

- Růst nabídky osobní železniční dopravy v metropolitních regionech a v zázemí větších měst, integrace železniční dopravy v takových prostorech do koordinovaného systému nabízeného v rámci tzv. integrovaných dopravních systémů (Steiner, Irnich, 2020).

- Poměrně razantní omezování nabídky dálkových nočních spojů (Bradley, 2015; Gleave, 2017), byť i zde existují jisté výjimky (v současné době např. aktivita rakouských drah, *Österreichische Bundesbahnen*).

Obr. 18: Vývoj počtu cestujících (passengers carried) na vybraných leteckých trasách – změna trendů v době po zprovoznění/kompletaci vysokorychlostní železnice ve stejné trase



Poznámky: Paříž – Kolín nad Rýnem: kompletace trati HSR v r. 2007 (HSL 3 v Belgii)
 Paříž – Bordeaux: kompletace trati HSR v r. 2017 (LGV Sud Europe Atlantique)
 Paříž – Marseille: kompletace trati HSR v r. 2001 (LGV Méditerranée)
 Paříž – Štrasburk: kompletace trati HSR v r. 2007 a 2016 (LGV Est)
 Madrid – Barcelona: kompletace trati HSR v r. 2008 (AVE Madrid – Barcelona)
 Milán – Řím: kompletace trati HSR v r. 2008 a 2009 (úseky Milán – Bologna a Bologna – Florencie)

Zdroj: European Union (2020)

- Automatizace v železniční dopravě – i na železnici se v Evropě postupně realizují opatření, která směřují k postupné automatizaci železniční dopravy. Jedná se především o technologii ETCS, která má několik stupňů, a především je prvním krokem k postupnému zavádění pokročilejších systémů (Brandt, 2021): DAS (manuální řízení s asistencí) → ATO (automatizované řízení s aktivním dohledem) → DTO (plně autonomní řízení s kontrolou) → UTO (zcela autonomní řízení bez nutnosti přítomnosti strojvedoucího, Brandt, 2021).
- *Magtrain* – tento pojem je nutné uvést v souvislosti s níže uvedeným pojmem *hyperloop*. Jde také o technologii magnetické levitace vlaku či přepravního prostředku, nicméně v případě této technologie (kterou vyvíjí společnost Nevomo) se jedná o hybridní model, u kterého je možné dosáhnout magnetické levitace vlaku na konvenční železniční trati pouze prostřednictvím jejího vylepšení či modernizace, což umožňuje kombinovaný provoz na téže infrastruktuře při dosahování vyšších provozních rychlostí.

2.2.3 On-demand mobilitní služby

Na dopravním trhu dochází k postupnému vzniku hybridního provozního modelu, který svou věcnou podstatou stojí někde mezi taxi a soukromým osobním autem. *On-demand mobilitní služby* se vyznačují:

- lepším managementem využití vozidel v reálném čase;
- potřebou menšího počtu vozidel k zajištění podobné úrovně mobility (růst produktivity vozidel o 30 až 50 % ve srovnání s klasickým taxi).

On-demand mobilitní služby mohou podpořit i mobilitu marginalizovaných skupin (např. mladší lidé bez řidičského průkazu, starší lidé se zdravotními problémy, hendikepovaní lidé apod.). Pakliže budou mít lidé zajištěný přístup k mobilitě kdykoliv ji budou potřebovat, může být důsledkem i pokles potřeby vlastnit auto a také celková proměna stávajícího uspořádání systémů veřejné dopravy. Do provozování a organizování *on-demand mobilitních služeb* se totiž může zapojit i veřejná sféra, tato služba totiž má potenciál nahradit, respektive minimálně doplnit stávající systém zabezpečování VHD.

2.2.4 Mikromobilitní řešení

- *Walkability* – vytváření předpokladů pro vyšší využívání pěší chůze jakožto základního dopravního prostředku v městském prostředí (Bongiorno et al., 2019, Gupta, Pundir, 2015, Hall, Ram, 2018). Tento fenomén je často samozřejmě navázaný na zdravý životní styl (Barnet et al., 2017).
- *Bikebility* – vytváření předpokladů pro vyšší využívání kol/bicyklů jakožto základního dopravního prostředku v městském prostředí. Vzorem v tomto smyslu může být např. Nizozemsko, kde je až 27 % všech cest realizováno na kole, ale také řada dalších měst v některých evropských státech (Black, 2003, viz též tab. 1).
- (Sdílené) mikromobilitní dopravní prostředky (kola – bikesharing, elektrovoztka, koloběžky, ...) – dopravní prostředky tohoto druhu jsou dnes díky rozvíjejícím se technologiím (Landis et al., 2004) jednak spolehlivé a jednak cenově dostupné. Jejich větší rozšíření může přinést zejména v městském prostředí poměrně velkou změnu mobilitních zvyklostí – díky své dostupnosti, flexibilitě a prostorové nenáročnosti mohou přispět k nižší intenzitě využívání jak osobních aut, tak i hromadné dopravy:
 - koloběžky a elektrokoloběžky – jako výhoda mikromobilitních prostředků bývá vyzdvihována především jejich energetická efektivnost (Weiss et al., 2020), naopak nevýhodou může být jejich nižší bezpečnost (Chapman, Webber, O'Meara, 2001);
 - kola, elektrokola a jejich sdílení – v této souvislosti je důležitý i vliv počasí, reliéfních předpokladů či typu zástavby (Faghih-Imani et al., 2014), avšak právě elektrifikace kol může tyto případné lokální nevýhody částečně kompenzovat. Významnou výzvou je také plánování či logistika zpětných proudů těchto mikromobilitních prostředků, neboť ty jsou často temporálně i prostorově nevyvážené (Nair et al., 2013).

○

Tab. 1: Podíl cest realizovaných na kole ve vybraných evropských městech

Město	Země	Podíl	Rok
Groningen	Nizozemí	39	1990
Nakskov	Dánsko	35	1995
Munster	Německo	34	1990
Cambridge	Velká Británie	34	1995
Vasteras	Švédsko	33	1981
Utrecht	Nizozemí	32	1995
Erlangen	Německo	30	1990
Amsterdam	Nizozemí	28	1990
Oulu	Finsko	25	1995
Freiburg	Německo	22	1996

Zdroj: Black (2003)

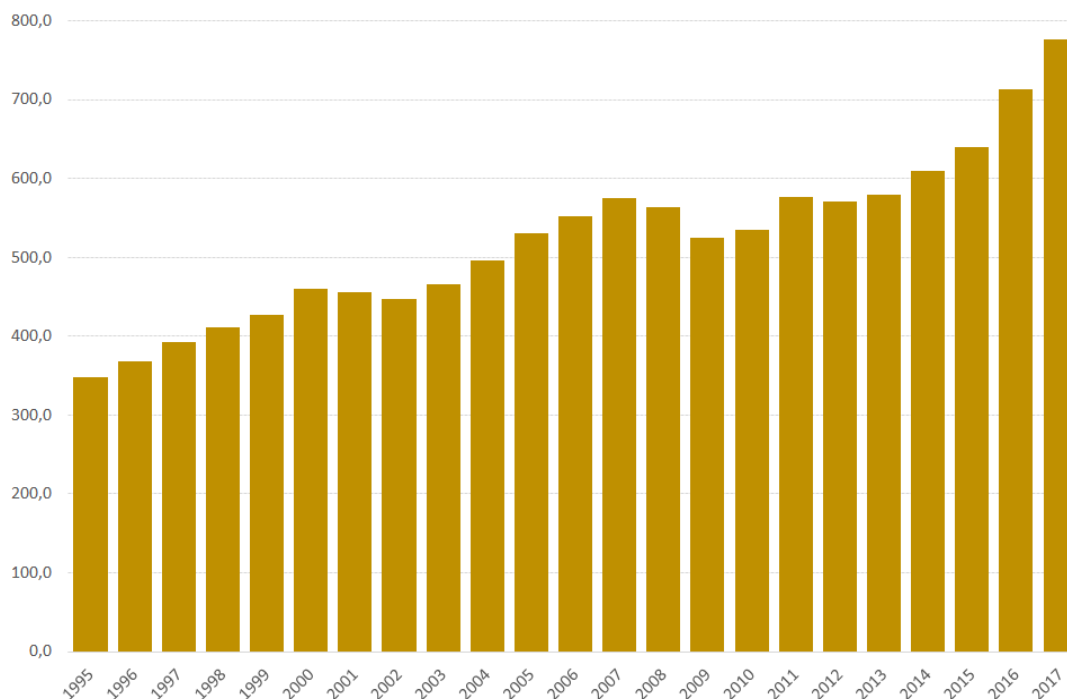
- K mikromobilitním systémům, pěší a cyklistické dopravě je také vhodné uvést, že jejich rozvoj je často diskutován v souvislosti s jejich potenciálem omezit automobilovou dopravu. Proto je především v centrech měst podpora rozvoje těchto mikromobilitních systémů v různých scénářích a vizích často provázána právě regulací automobility např. prostřednictvím ceny parkování, nízkoemisních zón, omezování rychlosti jízdy apod. Tight et al. (2011) uvádí tři různé scénáře vývoje těchto systémů právě dle radikálnosti omezení automobility v centrech měst. Je však nutné v tomto kontextu zdůraznit právě mobilitu v městských centrech, neboť mikromobilitní systémy nelze považovat za přímý substitut automobility jako celku.

2.2.5 Letecká doprava

V rámci segmentu osobní letecké dopravy lze identifikovat tyto významné trendy:

- V posledních desetiletích patří osobní letecká doprava k rychle rostoucím druhům dopravy – rychle roste jak poptávka po ní (obr. 19), tak i její nabídka (vývoj situace ve střední Evropě v období po roce 1990 ilustruje obr. 20). Tento vývoj je do značné míry determinován:
 - jak změnami v samotném sektoru letecké dopravy – technické inovace, růst kapacity letadel, pokles jednotkových nákladů (Bowen, 2010; Knowles, 2006), liberalizace a deregulace sektoru civilního letectví v řadě oblastí světa spojená mimo jiné např. i s nástupem tzv. nízkonákladových aerolinií, které jsou orientovány na nižší ceny poskytovaných služeb (Burghouwt, 2007; Graham, Shaw, 2008; Dobruszkes, 2006);
 - tak i změnami životního stylu vedoucích k tomu, že větší počty lidí dnes používají leteckou dopravu v běžném, a někdy dokonce téměř v každodenním režimu.

Obr. 19: Vývoj přepravních výkonů letecké dopravy v EU-28 (v mld. osobokilometrů)



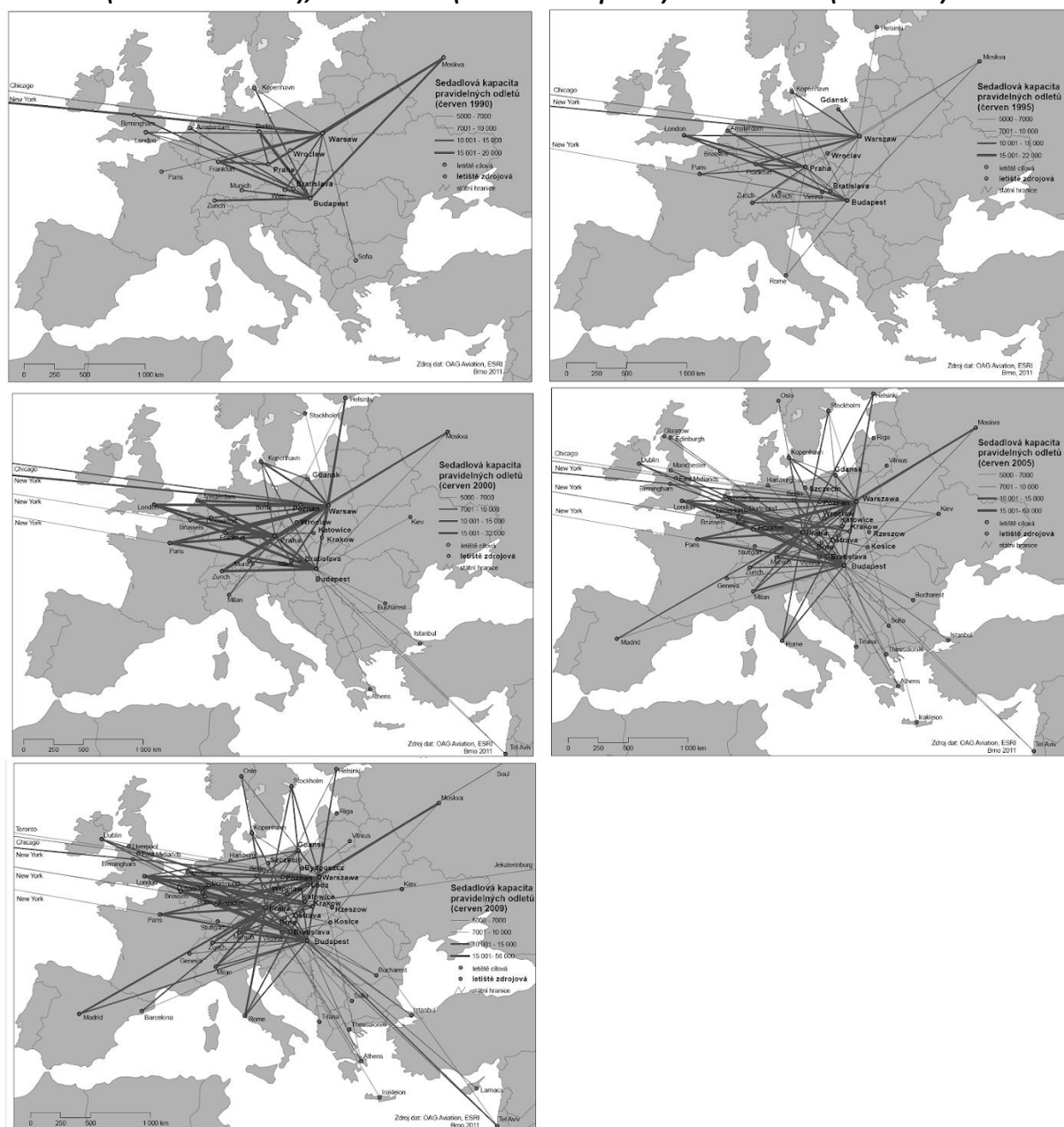
Zdroj: European Union (2019)

- Ve své kombinaci tyto změny vedou k výraznému zvýšení dostupnosti letecké dopravy, a to jak v prostorovém, tak i finančním slova smyslu. S jistou nadsázkou tak lze říci, že minimálně v oblastech západního světa je v současnosti letecká doprava dostupná téměř všem a téměř všude (Button, 2004).
- Uvedené tendence vedou řadu odborníků k tomu, že vztah mezi leteckou dopravou a stylem života současné společnosti popisují termínem aeromobilita. Tento termín odráží právě rutinní charakter používání tohoto druhu dopravy při řadě běžných činností (práce, volný čas a turismus, vzdělávání, ...), tedy stav, kdy se z kdysi luxusního druhu dopravy dostupného pouze společenským a ekonomickým elitám dnes stal běžný dopravní prostředek, používaný mimo jiné třeba i k pravidelné dojízdce do zaměstnání (Zuskáčová, Seidenglanz, 2019):
 - Button (2004, 8): *Air transport networks are an integral and integrated part of any modern society. This is true for Europe and for other parts of the world. [Sítě leteckých dopravních spojení jsou nedílnou integrovanou součástí každé moderní společnosti. To platí pro Evropu i pro ostatní části světa.]*
 - Cwerner (2009, 3): *Is it at all possible to even imagine ... family life, cities, work, popular culture, war, migration, education, leisure, tourism, communication and government (the list could go on) in a world without aviation? Possibly not, so intertwined with air travel modern life and globalization have become. [Je možné si vůbec představit ... rodinný život, města, práci, populární kulturu, války, migraci, vzdělávání, volný čas, cestovní ruch, komunikaci a vládu (seznam by mohl pokračovat) ve světě bez letadel? Možná ne, tak silně jsou moderní život a globalizace propojeny s leteckou dopravou.]*
 - Urry (2007, 3): *it sometimes seems as if all the world is on the move The early retired, international students, terrorists, members of diasporas, holidaymakers, business people, slaves, sports stars, asylum seekers, refugees, backpackers, commuters, young*

mobile professionals, prostitutes – these and many others – seem to find the contemporary world is their oyster or at least their destiny. Criss-crossing the globe are the routeways of these many groups intermittently encountering one another in transportation and communication hubs, searching out in real and electronic databases the next coach, message, plane, back of lorry, text, bus, lift, ferry, train, car, web site, wifi hot spot and so on. [někdy to vypadá, jako by byl celý svět v pohybu... vitální duchodci, mezinárodní studenti, teroristé, členové diaspor, rekreanti, podnikatelé, otroci, sportovní hvězdy, žadatelé o azyl, uprchlíci, batůžkáři, dojíždějící, mladí mobilní profesionálové, prostitutky - tito a mnoho dalších - vypadají, že současný svět je jejich osud, v němž mohou jít a jet kamkoliv a dokázat tam vše, co si představují. Křížem krážem po světě se cesty těchto rozličných sociálních skupin a lidí občas setkávají či protnou v dopravních a komunikačních uzlech, kde hledají ve skutečných i elektronických databázích další autobus, zprávu, letadlo, nákladní auto, text, výtah, trajekt, vlak, auto, web, wifi hot spot atd.]

- Vedle svých pozitivně hodnocených souvislostí však letecká doprava vykazuje i řadu negativních vlastností, k těm nejvýznamnějším z nich patří obecně relativně nízká přepravní kapacita spojená s vysokou energetickou náročností, a tudíž i s vysokým negativním environmentálním působením. Rodrigue (2020) uvádí, že letecká doprava byla v roce 1992 zodpovědná za celkem 2 % emisí skleníkových plynů, do poloviny 21. století by tento její podíl měl vzrůst na 3,5 %.
- *Flightshaming* (Gössling, Humpe, Bausch, 2020; Mkono, Hughes, Echentille, 2020; Becken et al., 2020) – povědomí o negativních dopadech letecké dopravy, zejména v oblasti jejího příspěvku ke klimatické změně. Příмым důsledkem je klesající počet cestujících, byť to stále zatím není většinově rozšířená praktika.
- *Flighttaxi* – jde o jedno z aktuálně se technologicky velmi rozvíjejících odvětví letecké přepravy. Významným limitem tohoto způsobu přepravy je však velikost dopravního prostředku, který tento inovativní způsob nabízí, neboť se pohybuje na úrovni korespondující s osobním automobilem, což představuje potenciál v jednotkách až menších skupinách pasažérů na jeden přepravní prostředek (Rajendran, Srinivas, 2020). Jde tedy spíše o doplněk přepravy v zahuštěných městských aglomeracích či metropolích, nicméně význam této technologie může spočívat např. v návaznosti na vzdálenější vysokorychlostní či letištní terminály apod. V některých studiích je dokonce zvažována možnost využití přímo v rámci přepravy osob v areálu letiště (Maharjan, Matis, 2012). Aktuálně jsou technologie a služby tohoto typu naopak využívány spíše pro odlehlejší oblasti - např. na Aljašce, základním aktuálním cílem je zvýšení bezpečnosti a pokles energetické náročnosti provozu (Thomas et al., 2000).

Obr. 20: Skelet leteckých tras začínajících v České republice, na Slovensku, v Polsku a v Maďarsku; vývoj v období červen 1990 (první řada vlevo), červen 1995 (první řada vpravo), červen 2000 (druhá řada vlevo), červen 2005 (druhá řada vpravo) a červen 2009 (třetí řada)



Zdroj: databáze OAG Aviation

2.2.6 Další dopravní inovace v dálkové osobní dopravě

- Maglev** – výhoda provozu bez tření kolo/kolejnice, dosažitelné rychlosti 500 až 600 km/h, technologie může být využita jako potenciální náhrada klasické vysokorychlostní železnice, případně jako její alternativa v zemích bez konvenční železniční infrastruktury. Systém je v provozu v čínské Šanghaji (spojnice města a mezinárodního letiště Pchu-tung), ve výstavbě je též trasa *Chūō Shinkansen* v Japonsku (nová trasa japonského vysokorychlostního spojení mezi Tokiem a Nagojou). V souvislosti s touto technologií je vždy nutné zvažovat, že na rozdíl

od vysokorychlostní železnice nemůže maglev kromě speciální infrastruktury využít zároveň úseky na konvenční trati, systém vždy vyžaduje kompletní a zcela oddělenou infrastrukturu. Možné srovnání využití maglevu s vysokorychlostní železnicí kompatibilní s konvenčními železničními tratěmi vychází při zvážení nejrůznější přepravních, technologických i ekonomických kritérií stále spíše ve prospěch právě vysokorychlostní železnice (Janic, 2003).

- *Guided tube concept (hyperloop)* – kapsle/schránky pohybující se v částečně podtlakovém potrubí. Myšlenka vakuového či extrémně nízkotlakého potrubí někdy nazývaná *vactrain* pro přepravu kapslí s nákladem či s pasažéry je lidstvu známa již více než sto let. Už v 19. století Michele Verne (1895) popisuje tuto možnost přepravy přes Atlantický oceán s rychlostí dosahující 1800 km/h. V průběhu 20. století tyto myšlenky nabývaly konkrétnějších kontur, což vyústilo v roce 1994 (Jufer, Perret, 1994) ve futuristický koncept pro Švýcarsko. Právě až po roce 2000 začaly vznikat společnosti, které zahájily reálný vývoj a testování takových technologií, přičemž významnou roli v tomto ohledu hraje i cíl nahradit leteckou dopravu na kratší a střední vzdálenosti environmentálně šetrnější technologií. Mezi iniciativy a společnosti aktivní v této oblasti lze zařadit např. *EuroTube*, *TransPod*, *Zeleros*, *Virgin Hyperloop*, *Hyperloop Transportation Technologies*, *Nevomo* nebo *Hardt Global Mobility*. Neef et al. (2020) považují technologii hyperloop za jednu z možných revolučních změn v dálkové dopravě, která může mít významné dopady na osobní i nákladní dopravu, což odráží i představy respondentů v jejich studii (Neef et al., 2020). Zároveň již vznikají konkrétnější studie, které jsou v podstatě předběžnou studií proveditelnosti této potenciálně revoluční technologie na vybraných spojeních. Např. pro spojení San Francisca a Los Angeles ve vzdálenosti 615 km je odhadována cestovní doba na 35 minut (Voltes-Dorta, Becker, 2018; Hansen, 2020). Celkově se i v odborných kruzích zvyšuje intenzita věnovaná takto zaměřeným průzkumům a studiím (Gkoumas, Christou, 2020).
- Využití suborbitálních letů pro dálkovou osobní přepravu – od 60. let 20. století se odehrál poměrně významný posun ve výzkumu vesmíru, který byl doprovázen i pokrokem v technologiích dopravy např. družicových a dalších systémů na oběžnou dráhu země. Během posledních tří dekad se v tomto kontextu odehrála významná změna paradigmatu uvažování americké kosmické agentury NASA, která se vzdala části svých vlastních aktivit (včetně např. programu raketoplánů *The Space Shuttle/STS – Space Transportation System*) a rozhodla se jít směrem ke komercializaci části tohoto kosmického průmyslu s důrazem na znovupoužitelnost těchto přepravních prostředků, což umožnilo vznik řady soukromých společností, které se této oblasti věnují (*Space-X*, *Virgin Galactic*, *Blue Origin* apod., též divize již zavedených společností, např. *Boeing*). Myšlenka na využití suborbitálních letů pro dálkovou dopravu tedy provází lidstvo posledních několik dekad, nicméně vize lidstva jsou v tomto ohledu často mnohem optimističtější než realita. Např. v roce 1994 Wyczalek (1994) prognózoval, že již během následující dekády bude možné využití raketoplány pro osobní přepravu (přibližně 100 cestujících by jejich prostřednictvím mohlo cestovat na vzdálenosti do 10 tis. km během 90 minut či kamkoliv na zemi během 120 minut).

2.2.7 Virtuální mobilita

- Virtuální mobilita a s ní spojený rozvoj jevů jako jsou např. práce na dálku (*teleworking* či *home office*) bývá často považována za alternativu fyzické dopravy, tedy za příležitost, která může

příspěvek k redukci množství realizované mobility, a tím vést k redukci i dalších negativních jevů vázaných na vysokou intenzitu osobní dopravy (kongesce, problémy s parkováním, environmentální dopady, ...). Změna paradigmatu ve vnímání a rozlišování virtuální a fyzické mobility nastupuje s generací mileniálů, jejichž mobilitní chování je velmi odlišné od předchozích generací (změnou jejich hodnotových postojů lze v USA až z 50 % vysvětlit pokles potřeby řídit auto, McDonald, 2015). Naopak Musselwhite et al. (2015) zdůrazňují význam tohoto fenoménu pro změnu kvality života starších generací. Tento fenomén je spojen i s velmi progresivním vývojem virtuální reality, které umožní v budoucnu simulovat velmi hodnověrně různá prostředí a potažmo i zážitky, za kterými člověk musel doposud cestovat (Kim et al., 2019).

- Teze uvedené v předchozí odrážce jsou do určité míry pravdivé, ale očekávání reálných dopadů virtuální mobility na redukci mobility fyzické jsou spíše přeceňována, neboť vztah mezi virtuální a fyzickou mobilitou je podle názoru řady autorů složitější (Warf, 2000). Z provedených výzkumů totiž vyplývá, že lidé, kteří ve vyšší míře v rámci své práce využívají *teleworking* či *home office*, častěji postrádají intenzivnější osobní a sociální kontakty, v důsledku čehož realizují ve srovnání s ostatními častěji fyzickou mobilitu motivovanou udržováním a posilováním sociálních kontaktů (návštěvy příbuzných, přátel, známých, zábava, výlety, volný čas apod.). Důsledkem tak může být i faktický nárůst fyzické mobility, protože cesty tohoto typu se sice realizují s nižší frekvencí než pravidelná dojíždka, ale mohou pokrývat větší vzdálenosti. Zde tedy lze očekávat i možnost nahrazení pravidelných dojíždkových pravidelných cest právě cestami nepravidelnými dálkovými. Změna těchto pracovních návyků má zároveň dopad i na externí náklady způsobené dopravou, což může být dalším motivačním faktorem k využívání *home office* (Van Lier, 2014). Zároveň lze říci, že již v současnosti se např. v nákupním chování využívá online forma, která však zatím nezpůsobuje viditelné či pozorovatelné poklesy dopravních proudů do nákupních center, nicméně s rostoucím významem těchto online retailových služeb mohou být v budoucnu takové změny pozorovány (Suel, Polak, 2018).
- Mobilita motivovaná udržováním a posilováním sociálních kontaktů je navíc v důsledku své nepravidelnosti a častější realizace ve volném čase (večery, víkendy apod.) s vyšší pravděpodobností realizována formami individuální dopravy (zejména osobním autem, Neef et al., 2020). Její zabezpečení hromadnou dopravou je tudíž komplikovanější než v případě pravidelné a rutinní dojíždky do práce.
- Dlouhodobý vzestup významu volnočasové mobility (viz tab. 2) je zřetelným faktem v řadě evropských společností (Pooley, Turnbull, Adams, 2017) a kromě jiných příčin (např. změny životního stylu, rostoucí bohatství a blahobyt, přístup k individuálním formám mobility apod.) bude tento jev v posledních desetiletích jistě souviset právě i s rozvojem fenoménu virtuální mobility.

Tab. 2: Změny osobní mobility, Velká Británie, 1965–1999/2001

Ukazatel	1965	1975/76	1985/86	1992/94	1999/2001
Průměrná přepravní vzdálenost cestujícího za rok (km)	5 882	7 627	8 555	10 360	10 965
Průměrná přepravní vzdálenost jedné cesty (km)	5,0	8,2	8,4	9,8	10,8
% z cest realizováno za účelem:					
práce	39,3	30,0	20,5	18,7	18,7
vzdělání	7,0	7,3	7,5	6,4	6,6
nákupu	12,7	16,6	20,5	21,4	21,0
zábavy	4,8	3,8	4,0	3,8	3,7
společenských aktivit	14,3	16,8	18,7	17,8	17,6
sportu	1,6	2,6	1,9	2,1	2,5
ostatní osobní záležitosti	7,2	8,9	9,5	10,2	10,3
% z cest realizováno módem či dopravním prostředkem:					
chůze	x	34,8	34,2	29,1	25,8
chůze (mimo cesty kratší než 1,6 km)	12,1	13,0	x	x	8,1
kolo	7,6	3,2	2,4	1,7	1,6
IAD	40,1	45,8	50,5	58,7	62,6
autobus	32,9	11,6	8,3	6,6	5,8
vlak	7,4	1,6	1,8	1,6	2,0

Zdroj: Pooley, Turnbull, Adams (2017)

- Rozvoj informačních a komunikačních technologií (ICT) a dostupnost různých online řešení kromě jiného přispěl i k nástupu a rozvoji globalizace, a spolu s tím i k přesunu výkonu řady činností mimo dřívější ekonomická jádra (rutinní výrobní činnosti, back offices, ...). Tím ICT vlastně přispěly i k velmi výraznému nárůstu fyzické mobility ekonomických elit, které se navíc často realizují na velmi velké, mezikontinentální vzdálenosti (Derudder, Witlox, 2016).
- Role osobních setkání zůstává v podnikatelském prostředí i nadále nezastupitelná, neboť při uzavírání zejména velkých kontraktů mají význam i záležitosti, které virtuální mobilita doposud přenést a zprostředkovat nedokáže (co-presence, body-language, emoce, pocity, osobní kouzlo, šarm apod.). Virtuální mobilita tak zatím funguje spíše jako doplněk fyzické mobility, osobní setkávání dokáže nahradit v případě rutinních schůzek, ale v případě těch klíčových doposud nikoliv – jako substitut fyzické mobility a letecké dopravy zvláště tak zatím fungovat nemůže (Denstadli, Gripsrud, 2010).
- V současné době lze nicméně za velmi silný faktor stimulující intenzivnější využívání on-line nástrojů k zabezpečení běžných pracovních i jiných činností distanční formou považovat pandemii nemoci COVID-19. Lze spekulovat o tom, že vyšší intenzita využívání těchto forem virtuální komunikace zůstane zachována i po zrušení současných restrikcí fyzické mobility, protože řada uživatelů těchto on-line služeb a platforem si na ně v současné době zvykla a začala je využívat rutinním způsobem. Využití těchto nástrojů jakožto substitute fyzické mobility v podobě např. služebních a obchodních cest zabezpečovaných různými druhy dopravy se tudíž v budoucnu jistě zvýší.

2. NÁKLADNÍ DOPRAVA

V následujícím textu budou nejprve stručně představeny obecné charakteristiky nákladní dopravy v JMK v historickém a geografickém kontextu a budou identifikovány klíčové tendence, které se v nákladní dopravě projevují. Následně budou identifikovány aktuální trendy, které mají potenciál ovlivnit podobu nákladní dopravy v následujících dekadách.

3.1 STAV NÁKLADNÍ DOPRAVY NA ZÁKLADĚ ANALÝZY STATISTICKÝCH DAT

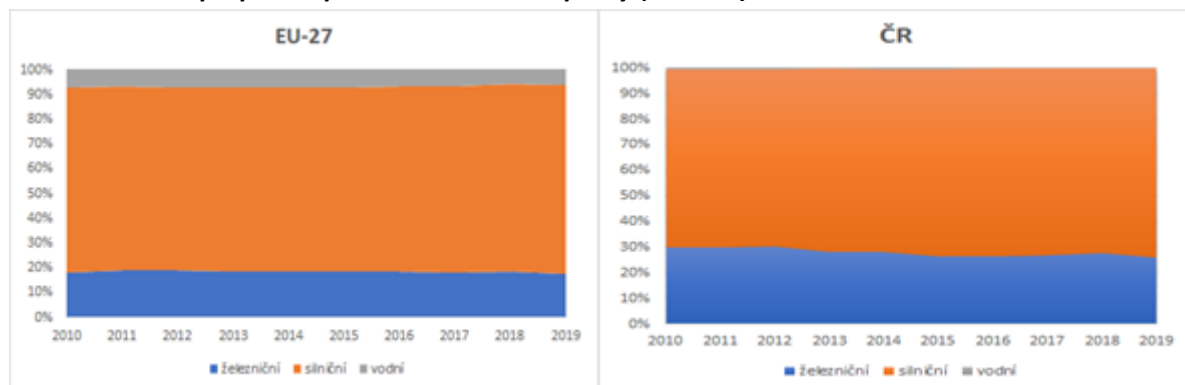
V této podkapitole se budeme věnovat obecným trendům v nákladní dopravě v EU a ČR a dále pak detailněji vývoji v samotném JMK, kde bude pozornost věnována zejména dopravnímu významu kraje v národním a mezinárodním měřítku.

3.1.1 Obecné trendy v EU a ČR

V obr. 21 je zachycen vývoj dělby přepravní práce (tzv. *modal split*) u nákladní dopravy. Jak je patrné, dělba je relativně identická v případě ČR, jako je tomu pro celou EU-27. Hlavní rozdíl spočívá v menším významu vodní dopravy v ČR, což je dáno potenciální splavností dominantně dvou řek (Labe a Vltava), ale také nedostatečnou infrastrukturou na českých řekách a dlouhotrvajícími obdobími sucha (Christodoulou et al., 2020; Moravec et al., 2021; iHned.cz, 2018a).¹

Historicky se pak ve srovnání s EU-27 ukazuje vyšší význam nákladní železniční dopravy, jejíž podíl sice mírně klesá, avšak stále je o téměř 9 p.b. vyšší než v případě celé EU-27.

Obr. 21: Dělna přepravní práce u nákladní dopravy (dle tkm)

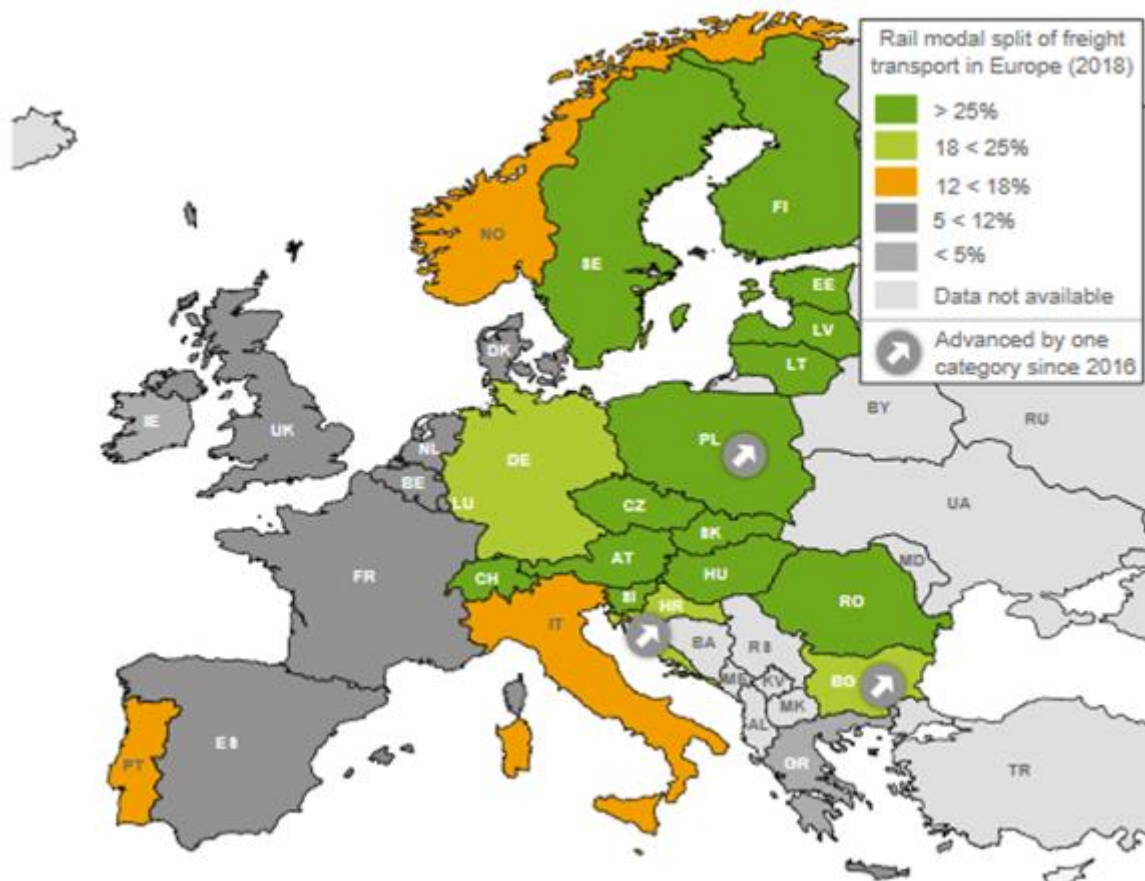


Zdroj: databáze Eurostat, vlastní zpracování

To je patrné také v následujícím obrázku, který umísťuje ČR do regionu s nadprůměrným podílem železnice na nákladní dopravě.

¹ Zatímco se v 90. letech 20. století přepravovalo po Labi téměř pět milionů tun materiálu, v současnosti jsou to pouze statisíce (iHned.cz, 2018a).

Obr. 22: Podíl železniční dopravy na přepravě nákladů (v %, rok 2018)



Zdroj: Eurostat (2021)

Z hlediska formy přepravy je zajímavé sledovat konkrétní typ. Detailní údaje jsou sice dostupné pouze pro silniční dopravu, přesto je z těchto údajů možné vysledovat možnosti užití jednotlivých módů, resp. možnosti multimodální přepravy, která má svůj potenciál a možnost využití zejména ve velkoobjemových zásilkách.

Tab. 3: Typy silniční přepravy ve středoevropském prostoru (rok 2018, mil. tkm)

	Kapalný velkoobjemový	Sypký velkoobjemový	Velké kontejnery	Jiné kontejnery	Paletizované	Zavěšené	Mobilní jednotky s vlastním pohonem	Jiné mobilní jednotky	Jiné
ČR	2 002	9 438	1 174	1 377	19 997	462	778	c	5 839
Německo	21 889	65 101	37 358	4 958	111 702	12 331	6 055	168	46 799
Rakousko	1 553	7 797	263	486	7 825	1 337	293	187	5 229

Polsko	11 997	54 513	3 294	17	135 332	12 093	6 456	121	92 047
Slovensko	885	11 094	575	524	19 991	858	116	24	1 482

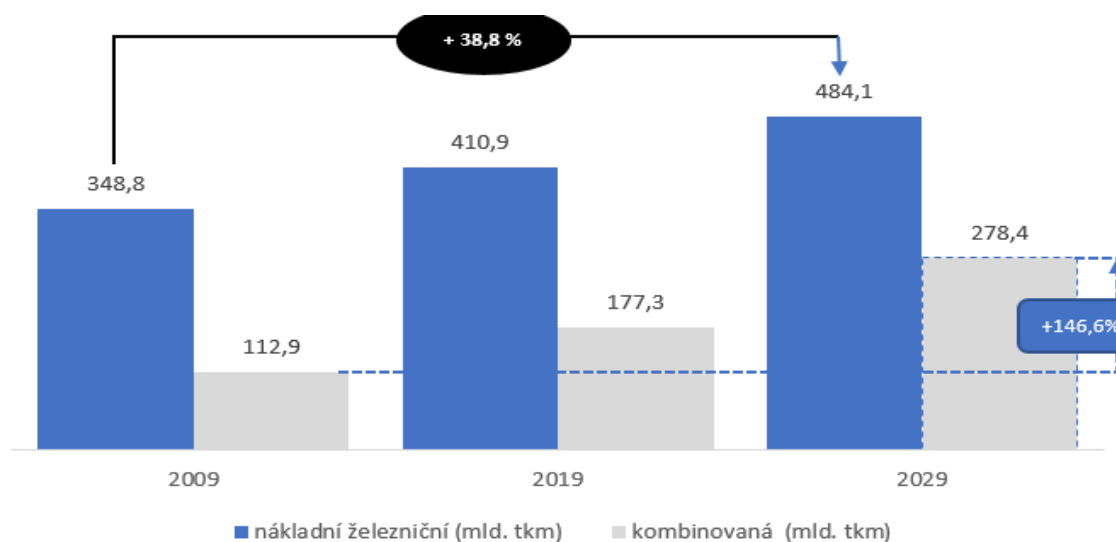
Poznámka: c ... tajné

Zdroj: Eurostat (2021)

Jak ukazují data, dominantním segmentem přepravního trhu je paletizované zboží. Jeho modální historie je paradoxní v tom, že v Evropě jej železniční doprava na začátku 21. století výrazně opouštěla, ačkoliv je to právě železnice, díky které došlo k rozšíření použití palet v nákladní dopravě (iHned.cz, 2011). Nyní tento typ carga dominuje přepravě na silnici, ale v návaznosti na přepravní politiky ČR a EU se může stát, že se opět, alespoň částečně, vrátí zpět na železnici. V ČR tvoří tato skupina přibližně 49 % produkce přepravované po silnici, což ČR řadí přibližně uprostřed zemí z hlediska podílu na celkové přepravě.² Spolu s kontejnerovou přepravou tak existuje výrazný potenciál pro možný další růst kombinované přepravy. V ČR jsou v rámci kombinované dopravy využívány zejména právě přepravní kontejnery, v menší míře pak také intermodální návěsy a výměnné nástavby (iHned.cz, 2019).

Právě kombinovaná přeprava zaznamenala výrazný rozvoj za posledních 10 let (mezi lety 2009 až 2019 došlo k růstu o 55 % tkm, přičemž klíčovým faktorem byly přeshraniční toky, které mezi lety 2017 a 2019 vzrostly o 20 % (UIC, 2020). Také v samotné ČR rostlo využití kombinované přepravy, mezi lety 2014 až 2019 o více než třetinu, především při dovozu (iHned.cz, 2019). Současně dle studie UIC (2020) trh kombinované dopravy v EU poroste i nadále (viz obr. 23).

Obr. 23: Vývoj kombinované přepravy v EU



Zdroj: UIC (2020), upraveno

² Mezi země s nejvyšším podílem přepravovaného zboží na paletě patřilo Slovensko (61,4 %), Portugalsko (60,6 %) a Chorvatsko (59,6 %), na opačném spektru s nejnižším podílem se nacházela Belgie (27,2 %), Finsko (30,3 %) a Rakousko (31,3 %) (Eurostat, 2021).

3.1.2 Nákladní doprava v Jihomoravském kraji

Jihomoravský kraj je díky své výhodné poloze ve středu Evropy důležitým tranzitním regionem spojujícím jih a sever Evropy. Páteř infrastruktury nákladní dopravy je tvořena dálnicemi D1, D2, D46 a D52, mezinárodním letištěm Brno-Tuřany a současně krajem prochází dva hlavní evropské nákladní železniční koridory – RFC7 Orient a RFC5 Baltic-Adriatic (viz obr. 24), které jsou součástí transevropské dopravní sítě TEN-T.

Obr. 24: Síť evropských nákladních železničních koridorů



Zdroj: MDČR (2021), upraveno, Poznámka: RFC5 (Baltic-Adriatic) – tmavě modrý, RFC7 (Orient) – zelený, RFC8 (North Sea-Baltic) – žlutý, RFC9 (Czech Slovak) – světle modrý

Vedle geografické polohy hrají ve prospěch dopravní důležitosti JMK také faktory obecně platné pro celou ČR – tedy nízké mzdy, kvalifikovaná pracovní síla, působení prakticky všech velkých globálních i evropských logistických společností (elogistika.info, 2016). To vše dohromady přispívá k tomu, že přepravní výkony v JMK dlouhodobě rostou.

Pokud se zaměříme na přepravní trendy v samotném JMK v kontextu celé ČR detailněji (viz tab. 4), je dle výkonů nákladní dopravy jasně zřetelná dominance silniční dopravy (tak, jak to bylo již vidět v celoevropském kontextu). Stejně jako pro jiné kraje ČR, i pro JMK tvoří dominantní výkony přepravy nákladů v rámci samotného kraje.

Tab. 4: Výkony nákladní dopravy podle členění NUTS 3 v roce 2019 (tis. tun)

	Silniční nákladní doprava			Železniční doprava		
	vývoz věcí do jiných krajů	dovoz věcí z jiných krajů	přeprava věcí v rámci kraje	vývoz věcí do jiných krajů	dovoz věcí z jiných krajů	přeprava věcí v rámci kraje
Celkem	99 354	99 354	375 488	25 001	25 001	12 298
Hl. m. Praha	13 425	8 813	16 473	769	1 077	9
Středočeský	20 334	22 440	53 835	2 529	5 412	448
Jihočeský	3 861	4 480	29 555	200	728	119
Plzeňský	4 512	6 513	27 841	659	1 336	73
Karlovarský	1 741	2 539	13 260	2 303	382	1 233
Ústecký	6 598	6 392	30 497	11 340	4 671	2 790
Liberecký	4 108	3 992	9 904	141	127	26
Královéhradecký	7 632	6 397	23 472	629	606	46
Pardubický	7 092	7 364	20 014	1 305	5 978	41
Vysočina	4 779	4 952	17 356	542	266	169
Jihomoravský	7 341	8 563	41 678	750	598	200
Olomoucký	8 552	6 371	29 004	961	1 005	254
Zlínský	4 133	4 589	14 733	526	1 161	26
Moravskoslezský	5 245	5 948	47 866	2 347	1 652	6 865
Průměr	7 097	7 097	26 821	1 786	1 786	879

Zdroj: CZSO (2021)

Samotný objem mezikrajské dopravy je v JMK u silniční přepravy lehce nad průměrem ČR. Hodnoty vnitroregionální silniční dopravy jsou třetí nejvyšší na dvojnásobku průměru ČR. Naproti tomu objem

železniční dopravy je výrazně pod průměrem pro ČR a vnitroregionální doprava dosahuje jen 1/3 průměrných hodnot.

Z hlediska komoditního je dlouhodobě dominantní skupinou přeprava rud kovů a jiných nerostných surovin, jejíž podíl mírně rostl (o 6 p.b. na cca 38 %). Naproti tomu přeprava produkce skupin zemědělství a potravinářských výrobků společně mírně snižovaly svůj podíl. Z hlediska přepravy hlavních komoditních skupin nedochází v ČR k žádné změně.³

Z hlediska dálkových přeprav nákladů je zajímavé sledovat také postavení letecké dopravy, kde se projevuje rostoucí trend z hlediska nakládky a vykládky nákladů v rámci letecké přepravy na území ČR (včetně členění dle územních jednotek NUTS 2) – viz tab. 5.

Tab. 5: Letecká přeprava nákladů dle nakládky a vykládky v regionech NUTS 2 (tis. tun)

	2015	2016	2017	2018	2019
ČR celkem	58	78	89	91	97
Praha	51	71	82	82	85
Severozápad	0	0	0	0	0
Severovýchod	0	0	0	0	0
Jihovýchod	5	4	4	4	4
Moravskoslezsko	3	2	3	4	8

Zdroj: databáze Eurostat

Jak je však zjevné, nárůst je soustředěn primárně na pražské letiště. V menším však také na letiště ostravské, které dynamičtějším růstem významově přeskočilo letiště brněnské. V roce 2018 se ani do budoucna nepočítalo s výrazným zvýšením počtu nákladních letů, jejichž počet se pohyboval mezi 1 a 2 nákladními lety denně (iHned.cz, 2018b).

Důležitým aspektem minulého i budoucího vývoje nákladní přepravy v rámci JMK i v rámci města Brna jsou logistické parky. Potenciál brněnského letiště může do budoucna zvyšovat vedle něj se nacházející jedno z nejnáměnnějších logistických center, kterým je *Brno Airport park*. Ten je napojen přímo na exit 201 na dálnici D1, ale disponuje také železniční vlečkou, čímž je připraven pro využití různých kombinací přepravních módů. Na jih od Brna se nachází další významný logistický park *Prologis Park Brno*, který je strategicky umístěný u dálnice D52. Logistická centra zažívají nebývalý rozvoj, jak v Evropě, tak i v ČR, resp. JMK, což bylo dáno větší oblibou nakupování v e-shopech, které potřebují sklady pro své zboží (iHned.cz, 2020). Tento trend byl posílen navíc pandemií koronaviru a s tím souvisejícím dalším odklonem nakupujících od kamenných obchodů ve prospěch nakupování online (Novák, 2020).

³ Vycházíme z údajů o detailní komoditní skladbě přepravy, která je dostupná pro dopravu silniční (NST07), v databázi Eurostat.

Kromě toho je v Brně dlouhodobě fungující kontejnerové překladiště (*Terminál Brno*), které od doby svého vzniku v 70. letech 20. století prošlo různými fázemi z hlediska svého významu v závislosti na vývoji poptávky po přepravě nákladu kontejnery. Od roku 2007 dochází k ožívování a v současnosti toto překladiště vzkvétá díky vysoké poptávce po přepravě intermodálních návěsů po železnici (terminalbrno.cz, 2021).

Obr. 25: Intermodální překladiště ve státech V4 (2017)



Poznámka: zelená ... železnice (odstíny = různé rozchody); červená ... silnice; modrá ... voda
Zdroj: MDČR (2017)

Jihomoravský kraj je ze své podstaty do značné míry tranzitním regionem, ležícím na dvou transevropských trasách na hranicích Slovenska a Rakouska s blízkou dostupností do Bratislavy a Vídně. Zda pozice JMK jako tranzitního regionu poroste anebo zda bude kraj z této polohy schopen vytěžit i více, je otázkou celé řady vlivů, mezi něž patří i schopnost vypořádat se s aktuálními výzvami a trendy. Přehled aktuálních trendů v nákladní dopravě představuje následující kapitola.

3.2 NÁKLADNÍ DOPRAVA – AKTUÁLNÍ TRENDY

Stejně jako osobní doprava, tak i nákladní doprava prochází vývojem a čelí výzvám spojeným s moderními technologiemi, změnami v chování spotřebitelů a požadavky firemních zákazníků. Ne všechny trendy a vlivy jsou u nákladní dopravy stejné jako u osobní. Některé změny mají tendenci se v nákladní dopravě projevit silněji než v osobní, některé méně nebo vůbec, a existují i vlivy, které jsou pro nákladní přepravu specifické, a v osobní je nenajdeme.

V následujícím textu zmiňujeme aktuální trendy, které ovlivňují prostředí nákladní dopravy. Vzhledem k její nejvýznamnější roli v EU, v ČR i JMK bude hlavní důraz soustředěn na automobilovou dopravu. Některé z představených trendů mají potenciál přepravní výkony (kilometráž) spíše zvyšovat, jiné snižovat (optimalizovat), u nemalé části pak lze očekávat změny s nejasným dopadem na objem, ale měnící aktuálně platné vzorce (jiný typ dopravního módu, změny v temporalitě dopravy, aj.). Klíčovým, nikoliv však jediným, parametrem v pozadí současných i budoucích trendů nákladní přepravy je vývoj, respektive změna chování spotřebitelů. Rozličné změny v metodách nakupování, požadavcích na rychlost a kvalitu doručení, i změna přístupu k životnímu prostředí a životu vůbec, s sebou přináší také tlak na změnu v chování přepravních společností. Dalším výrazným faktorem, který má potenciál změnit přepravu, je technologický pokrok. Ať jde o změny, které jdou vstříc požadavkům spotřebitele, nebo dopravce, trendy spojené s robotizací, umělou inteligencí atd., všechny mají potenciál sektor nákladní dopravy značně ovlivnit. Lze s jistotou říci, že jednotlivé trendy se budou prosazovat dohromady, v různé míře a s nejasným celkovým dopadem. Pro jejich lepší uchopení je nyní prezentujeme separátně, s vědomím, že u některých trendů může být finální dopad jiný (i opačný), než nyní očekáváme. Možnou finální podobu dopadu zmíněných trendů a dalších širších vlivů v roce 2050 nastiňují níže zmíněné scénáře dopravy.

Dříve, než se budou představeny trendy, mající vliv na vývoj a strukturu nákladní dopravy, stojí za zmínku krátký pohled na dynamiku dopravních trendů v kontextu COVIDové krize (obr. 26).

Obr. 26: Dynamika dopravních trendů v kontextu COVIDové krize



Zdroj: 2020 11 12 UIC AUHSR New normal.pdf mail Lorand Phillipe (ze dne 12. 11. 2020)

Je patrné, že COVID urychlil trendy v mnoha oblastech, s různými přesahy do odvětví dopravy. Zatímco nemalá část dopadů COVIDu bude přechodného rázu, některé důsledky budou dlouhodobé a některé se zatím nestihly plně projevit. Za zmínku stojí zejména nečekaný výpadek v daňových příjmech, u kterého hrozí, že se odrazí ve snížení investičních výdajů státu, a tím může následně omezit i rozvoj infrastruktury. V kontrastu k rostoucím nárokům na nákladní přepravu v souvislosti s rozvojem e-commerce se jedná o potenciálně třaskavou kombinaci nedostatečně udržované, poddimenzované infrastruktury s výraznou zátěží. Zůstává však otázkou, jak dlouho efekt COVIDu přetrvá a jak bude vypadat nový normál a jakou roli ve zvrácení/posílení trendů budou mít národní vlády, EU a jaké budou strategie obnovy po COVIDu. V rámci úvah do roku 2050 se prozatím vliv COVIDu zdá spíše méně důležitý, přesto ze zpětného pohledu bude vnímán jako akcelerátor některých změn.

Níže uvedený přehled ukazuje aktuální společenské, ekonomické, politické a technologické trendy s potenciálem ovlivnit sektor nákladní dopravy.

3.2.1 Trendy s potenciálem zvýšit objem přepravy

1. **Ekonomický růst.** Ačkoliv je snahou EU oddělit růst silničních přepravních výkonů od ekonomického výkonu (*decoupling*) a tento cíl se pozvolna daří naplňovat, stále existuje přímá vazba mezi ekonomickým růstem a objemem přepravy. Není pravděpodobné, že by v dohledné době došlo k úplnému oddělení hospodářského růstu a přepravních výkonů, resp. že by s růstem ekonomik přepravní výkony stagnovaly nebo dokonce klesaly.⁴
2. **Rozvoj e-commerce.** Jedním z hlavních faktorů, které stojí za rozvojem a změnami v nákladní dopravě, zejména v národním a místním měřítku, je rozvoj e-commerce.⁵ Růst objemu elektronicky zobchodovaných statků s sebou nese **rostoucí důležitost první a poslední míle**⁶, které v rámci logistického procesu představují dvě rozhodující fáze (SCM, 2018).
3. **Požadavek na rychlost dodání.** S rozvojem e-commerce požadují spotřebitelé dodání zboží rychleji a odesílatelé se tomu snaží přizpůsobit. Zásilky, jejichž zpracování dříve vyžadovalo jednu hodinu, jsou nyní odesílatelé nuceni zpracovávat v třiminutových intervalech (příp. i rychleji). Mezi mileniály jsou spotřebitelé, kteří jsou ochotni zaplatit až o 30 % vyšší cenu, pokud je zboží doručeno ještě týž den, drtivá většina z nich je ochotna připlatit si za doručení v přesně stanovený čas (Joeress et al., 2016).
4. Jedním z trendů poslední doby je **insourcing logistiky poslední míle**. Rostoucí důležitost poslední míle a rychlý nárůst objemu dodávek na poslední míli motivuje odesílatele, aby začali dodávky realizovat vlastními vozidly, bez využití zprostředkovatelů.⁷ S využitím vlastní dopravy

⁴ K tomu by došlo jen v rámci širších společenských změn a při výrazné změně chování spotřebitelů i firem, to je ovšem jiný, dále zmiňovaný, trend.

⁵ V posledních letech má rozvoj e-commerce rostoucí vliv i na přeshraniční přepravu, vliv lokální však jednoznačně dominuje (SCM, 2018).

⁶ První míle – proces vychystávání, balení, ověřování a přepravy vyvolaný objednávkou zákazníka. Poslední míle – konečné dodání produktu zákazníkovi, ať už doma, v kanceláři, na výdejním místě nebo v inteligentní skříňce nebo v obchodě prostřednictvím služby „klikni a vyzvedni“ (SCM, 2018).

⁷ V USA dnes realizují firmy 80 % městské nákladní dopravy samy, což vede k nižší efektivitě využití městské dopravní infrastruktury. Podíl profesionálních poskytovatelů logistických služeb na trhu neroste, protože jejich služby neodpovídají novým požadavkům zákazníků. Je zřejmé, že vývoj dopravy bude mj. výsledkem schopni

zvládají doručení často rychleji a s plnou kontrolou nad kvalitou poskytovaných služeb. Rozvoj vlastní dopravy, se ve velkém měřítku spíše nedá očekávat, avšak v malém měřítku by tento trend mohl zvýšit hustotu dopravy v dotčené lokalitě (Robinson, 2020).

5. Tlak na národní, ale i mezinárodní dopravu, může být zvýšen **výstavbou velkých lokálních skladů pro zásilky ze zemí mimo EU**, který souvisí se zavedením cel a DPH pro malé (do 1 .6. 2021 podlimitní) zásilky. Typickým představitelem je dnes společnost Alibaba (s platformou Aliexpress). Tento trend však nemusí být trvalý, s rostoucím povědomím o udržitelném rozvoji a vyšším zájmem o lokální produkci mohou tyto sklady po bouřlivém boomu postupně zanikat.
6. **Kurýrní roboti (robodelivery)**. Zatím na úrovni testovacího provozu jsou autonomní doručovací roboti. Jejich masivní rozmach má potenciál zahustit nejen dopravu silniční, ale také zvýšit zátěž na jiných typech komunikací, jako jsou chodníky a cyklostezky. Plánuje se, že s rozvojem schopnosti autonomního řízení u elektromobilů bude možnost robodelivery jejich běžnou součástí. Rozvoj robotizovaných a autonomních služeb na poslední míli v kombinaci s dalšími vlivy může v budoucnu výrazně omezit potřebu kamionové dopravy zboží v rámci měst, a naopak nadproporčně zvýšit přepravní výkony zmíněných autonomních dopravních prostředků. Zatímco autonomní roboti by našli své uplatnění zejména ve větších městech (z důvodů většího počtu obslužených zákazníků a menšího dojezdu), schopnost robodelivery u automobilů má potenciál změnit situaci ve větším rozsahu. Mít možnost poslat kamkoliv auto bez řidiče téměř odstraňuje potřebu organizované dodávky (parcel delivery) a masivně zvyšuje nároky na kapacitu infrastruktury (místo 1 dodávkového auta se 100 balíky by v extrémním případě cestovalo 100 vozidel pro 1 balíček). V případě rozvoje tohoto způsobu doručování na poslední míli by pravděpodobně vzrostla důležitost třídících hubů na okraji měst a nároky na infrastrukturu v jejich okolí.

3.2.2 Trendy s potenciálem snížit objem přepravy

1. **Decoupling**. Evropská unie chápe oddělení silniční nákladní dopravy od hospodářského růstu za klíčovou cestu ke zlepšení udržitelnosti (Tapio, 2005; McKinnon, 2007). Je proto důležité identifikovat faktory poptávky po silniční nákladní dopravě, aby bylo možné určit možné nástroje, které mohou v budoucnu přispět ke snížení intenzity silniční dopravy, aniž by byl omezen hospodářský rozvoj. Tlak na decoupling může mít na přepravní výkony kamionové dálkové dopravy destimulační vliv (Alises, Vassallo, 2015).
2. **Regulace a zdanění**. Prostředí nákladní dopravy podléhá již nyní výraznému zdanění v podobě spotřební daně z nafty, které je primárně spojeno s negativními externalitami dopravy. Strategie a vize EU jednoznačně ukazují, že EU se vydá směrem environmentálně příznivější dopravy. To souzní s obecně deklarovanou snahou o uhlíkovou neutralitu kontinentu do roku 2050. Lze očekávat, že rostoucí regulace bude mít jak daňovou, tak kvantitativní formu (omezení a zákazy vjezdu) a ve svém důsledku bude vytvářet tlak na omezení nákladní (silniční) dopravy. EU ve svých strategiích opakovaně zmiňuje, že poslední a první míle jsou z hlediska klimatických cílů stěžejní. Lze tedy čekat, že tyto úseky

sladit nabízené (doplňkové) služby s požadavky specifických zákaznických segmentů B2B, B2C a C2C v městské nákladní dopravě (Amstel, 2017).

budou regulací dotčeny nejvíce. Rostoucí regulace by naopak byla příležitostí pro železniční a intermodální dopravu.

3. **Zóny čistého ovzduší.** Již nyní je lokální (městská) doprava částečně ovlivněna zaváděním zón s velmi nízkými emisemi a zón čistého ovzduší (Hammadou, Papaix, 2015; Cai et al., 2020), což motivuje balíkové přepravní společnosti k investicím do většího počtu vozidel s nulovými emisemi. Těm vozidlům, která nebudou splňovat v zónách požadované emisní normy, budou hrozit přísné sankce, případně bude znemožněn vjezd. Rozvoj nízkoemisních zón a pobídky pro využití ekologických vozidel představují trend, který bude v budoucnu téměř jistě aplikovat více a více měst (Validi et al, 2020). Tato regulace v kombinaci s digitálními technologiemi aplikovanými v oblasti jejich kontroly dodržování jasně zvýší požadavek na dopravu s nulovými emisemi, zejména v centrálních a hustě obydlených oblastech měst a zvýší tlak na optimalizaci přepravy a snížení přepravních výkonů.
4. **Chytré plánování, IoT, dopravní data a Uberfikace.** Rozvoj umělé inteligence, zrychlování mobilního internetu a možnosti sledování zásilek v reálném čase, a další trendy mají zásadní potenciál ovlivnit sektor nákladní dopravy (Garcia et al., 2013; Punel, Stathopoulos, 2017). To potvrzuje např. Taraba (Česká logistická asociace, 2021): *automatizaci a digitalizaci považují za zcela zásadní. Jsou prostě neopomenutelným trendem, a kdo se mu vyhýbá, zkrátka nemá šanci přežít. Lidská práce je v mnoha ohledech nenahraditelná, ale neplatí to pro opakovatelné, rutinní, fyzicky náročné činnosti nebo tam, kde jsou lidské vlastnosti zásadní překážkou efektivní realizace procesů. Nemusí ovšem jít o tzv. tvrdou automatizaci či robotizaci. Existuje mnoho zajímavých technologií a řešení, která lze postupně relativně snadno a s malými investicemi nasadit a „eliminovat“ negativní dopady lidských zdrojů.* Ludvík Taraba (Česká logistická asociace, 2021) k tomu dodává: *současná pandemie bude nepochybně akcelarovat trendy, které jsou spjaté s logistikou. Zejména se bude jednat o urychlení digitalizace, robotizace a automatizace.*
 - a. V současné době je většina systémů plánování a rozvrhování dopravy založena na snaze o co nejkratší ujetou vzdálenost. Při doručování v husté městské zástavbě ale většina času připadá na hledání zóny vykládky, chůzi a vlastní doručení, nikoliv na jízdu. Pro plánování a rozvrhování budou vyvinuty nové systémy, které budou využívat *big data* k předpovídání tras dodávek (pro taktické plánování) a informace o dopravě v reálném čase a dostupnosti vykládkových zón (pro operativní plánování). Do plánování operací bude integrováno inteligentní nabíjení elektrických vozidel. Autonomní mobilita umožní plány s přesností na jednotky vteřin (Amstel, 2017).
 - b. Přibližně 1/3 nákladního prostoru kamionu je v průměru prázdná. Tento problém je zakotven primárně v tom, že současné přístupy k logistice neumožňují dokonalou optimalizaci. Digitalizace logistiky a zapojení umělé inteligence by mělo tento podíl výrazně snížit – ušetří se tím jak emise, tak náklady firem (Radiožurnál, 2021).
 - c. Již nyní dochází k “uberizaci” logistiky poslední míle a tento trend se jeví jako nezadržitelný. V městské nákladní dopravě jsou a budou lídry inovací sociální

doručovací sítě. Sdílení schopností a kapacit a společná nakládka vyžadují sdílení dat s mnoha soukromými i veřejnými partnery v dodavatelském řetězci (Amstel, 2017). Tento rozvoj je poháněn růstem regulací vjezdu nákladních automobilů a dodávek do obydlených oblastí. Také z chování zákazníků v USA je patrný tlak na rychlejší a flexibilnější možnosti doručení se setrvalým rozvojem obchodního modelu D2C⁸ (Sharma, 2020). Úspěch společností jako švédská *Foodora*, irské *Deliveroo*, americké *UberEats*, finský *Wolt*, lokálně třeba *Dáme jídlo*, jasně ukazuje, jaké jsou současné trendy.

3.2.3 Trendy měnící schémata dopravních toků

Do těchto trendů patří takové probíhající změny nebo faktory, jejichž vliv na objem přepravy je sice nejednoznačný, ale zato mají potenciál významným způsobem měnit strukturu dopravy. Může se jednat o faktory, které přispívají ke změně modálních podílů globálně nebo lokálně, případně takové změny, které do klasického modálního mixu přinášejí nové přepravní módy (roboty, drony atd.). Do těchto trendů zařazujeme také některé regulační tendence.

- Již nyní je zřejmé, že **význam intermodální dopravy narůstá, a to na úkor klasické silniční dopravy**. Mnoho zemí, zejména v Evropě, investuje velké prostředky do rozvoje infrastruktury intermodální dopravy. Silniční i železniční sítě jsou rozšiřovány a modernizovány. Ve výsledku může nyní mnoho dopravních společností nabízet stejné přepravní časy pro svou intermodální nákladní dopravu jako pro standardní silniční služby s využitím výhod obou módů. Zprv, použití kombinované dopravy nabízí možnost reagovat na potřeby zákazníků nabídkou přepravy od terminálu k terminálu nebo od domu ke dveřím. Kombinovaná doprava má schopnost přepravovat zboží na velké vzdálenosti po železnici a zároveň udržovat silniční dopravu na poslední míli co nejkratší. Zadruhé, přepravní objemy se díky kombinované přepravě přesouvají ze silnice na železnici. To je zvláště důležité, pokud jde o dálkové dopravní trasy, které vážně brzdí přetížené silnice a vysoké variabilní náklady. To ztěžuje konkurenční postavení standardních silničních služeb ve prospěch nových inteligentních a udržitelných řešení pro intermodální nákladní dopravu (Halonen, 2016). Očekává se, že trh kombinované dopravy vzroste v období mezi lety 2009 a 2029 o téměř 150 procent (UIC, 2020). Do roku 2050 tak lze očekávat další pokračování tohoto trendu, který bude stimulován i skutečností, že kombinovaná přeprava přispívá k plnění environmentálních a strategických cílů EU. Jako každé odvětví, i odvětví kombinované dopravy musí čelit mnoha výzvám, které ovlivňují jeho jednání a omezují jeho ekonomickou situaci (viz obr. 27).

⁸ D2C je zkratka pro přímo spotřebiteli (direct-to-consumer), což znamená společnost, která vyrábí daný produkt ve svém vlastním zařízení a distribuuje jej v rámci svých vlastních kanálů. Tyto kanály mohou zahrnovat e-commerce platformu, sadu platform pro sociální média a také značkovou maloobchodní prodejnu (<https://packhelp.cz/d2c-obchodni-model/>).

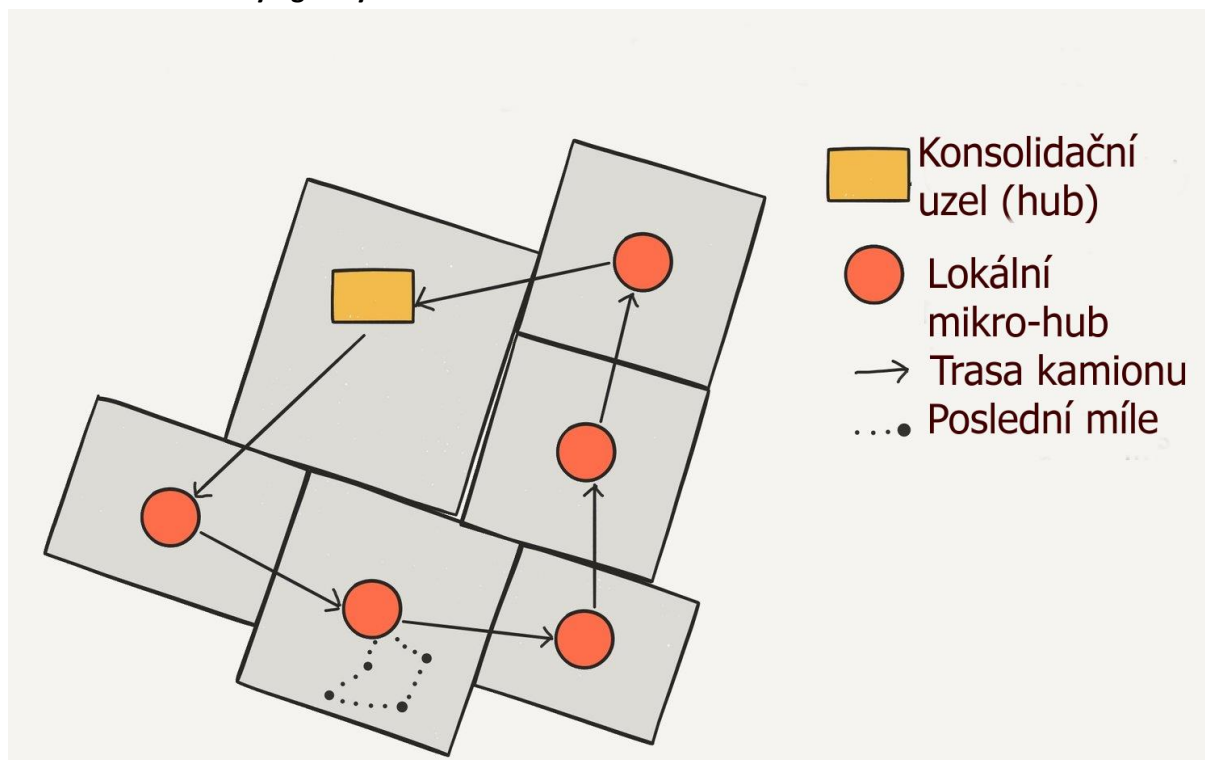
Obr. 27: Hlavní výzvy pro kombinovanou nákladní dopravu



Zdroj: BSL Transportation analysis in UIC (2020)

- Dochází ke **změnám ve schématech městské nákladní dopravy**. Vznikají a rozvíjejí se samoobslužné úložné boxy, hovoří se o nočním doručování, aby se snížilo přetížení během dne, což by dodavatelům umožnilo používat větší nákladní vozidla a snížit počet doručovaných zásilek. Pokud se noční dodávky uchytní, zvýší se procento prvních plných dodávek a zkrátí se celková doba jízdy, protože silnice budou méně přetížené (SCM, 2018).
- S rostoucím tlakem na ekologii a v kontextu městské regulace bude docházet k rozvoji **partnerství veřejného a soukromého sektoru**. Výsledkem této spolupráce budou městská distribuční centra a (mikro)huby místa, kde se sdružují a třídí dodávky od více dodavatelů, což vede k menšímu počtu zásilek a optimalizaci nákladu. Nové možnosti a příležitosti pro přehodnocení městské mobility směrem k "menší mobilitě" nákladu i osob přinese vznik nových rezidenčních oblastí. Podle společnosti Zetes (in SCM 2018) by využívání takových center mohlo společnostem ušetřit 25 % na doručené zásilce a mohlo by snížit kilometrový proběh související s doručováním až o 45 %. Kromě toho by mohla snížit náklady na údržbu vozidel, snížit emise CO₂, oxidů dusíku a pevných částic a zmírnit dopravní zácpy (SCM, 2018). K budování lokálních distribučních center přispívá i tlak zákazníků na rychlé dodání.

Obr. 28: Schéma citylogistiky založené na mikrohubech



Zdroj: Mabe (2016)

- **Sdílená ekonomika** – otázka dopadu sdílené ekonomiky na nákladní dopravu nemá tak jasnou odpověď jako v případě osobní dopravy. Navzdory rostoucí dynamice v oblasti sdílené ekonomiky, tradiční odesílatelé a dopravci stále narážejí na překážky, které jim v participaci na sdílené ekonomice brání. Pro odesílatelé je integrace sdílených platforem do složitých distribučních sítí jen první z překážek, které musí překonat. Pro mnohé z nich je udržení spojení se zákazníkem prostřednictvím doručovacích kontaktních míst důležité pro křížový prodej a up-selling⁹. Odesílatelé budou muset vymyslet, jak jej, při využívání sdílených zdrojů, zachovat. V některých segmentech, které jsou předmětem přísnějších regulací (v potravinářském nebo chemickém průmyslu), je možnost využití sdílené přepravy výrazně omezená. Pro FTL i LTL¹⁰ dopravce by využití sdílených platforem mohlo znamenat rychlejší pohyb zásilek. I v případě nákladní přepravy již existují sdílené platformy, jedním z příkladů je texaská společnost *Dropoff*, která poskytuje kurýrní služby. *Dropoff* využívá nezávislé dodavatele a vlastní vozidla pro přepravu zásilek B2B a B2C, v rámci města dokonce během téhož dne. Trend sdílené ekonomiky se tedy dostává i do nákladní přepravy, dynamika je však výrazně pomalejší, a potenciál se zdá být menší než v případě osobní přepravy. Při využití prvků sdílené ekonomiky by mělo dojít k optimalizaci přepravních výkonů a úsporám na straně firem (Deloitte, 2016).

⁹ Křížový prodej = prodej souvisejícího zboží; up-selling = prodej zboží ve vyšší verzi a/nebo upgrade či větší množství.

¹⁰ FTL (*full truckload*) = kompletní náklad, kamion veze jeden náklad, který jej zcela vytěžuje. LTL (*less than truckload*) = dílčí náklad, kamion jeden náklad zcela nevytíží, může přepravovat více dílčích nákladů (<https://www.timocom.cz/lexicon/dopravni-lexikon/>).

- Často skloňovaným a velkým potenciálem disponujícím způsobem přepravy je **doručování dronem**, zejména na poslední míli. Použití dronů s sebou nese výrazné ekonomické benefity. Vzhledem k tomu, že drony představují de fac to leteckou dopravu na krátkou vzdálenost, specifickou tím, že nevyžaduje drahou ani rozsáhlou infrastrukturu, nelze se divit tomu, že drony se objevují ve velké většině predikcí vývoje dopravy. Drony mohou působit jako disaglomerační síla, protože jejich dostupnost a dosah může vytvářet pobídku pro lidi nebo podniky, aby se vzdálili od hustých a drahých městských center (OECD, 2021). Zlepšením efektivity dodavatelských řetězců a nabídkou nového způsobu dopravy mají drony potenciál přinést širokou škálu ekonomických výhod. Stejně jako u všech technologií však drony také vytvářejí ekonomická rizika, která je třeba zvážit a zmírnit, aby byl umožněn jejich úspěšný vývoj. Poradenská firma Roland Berger (in OECD, 2021) identifikuje čtyři různé případy použití nákladního dronu, v závislosti na užitečném zatížení dronu a stupněm autonomie. Ve všech aplikacích je cílem automatizovat přepravu zboží, aby poskytovala rychlejší, flexibilnější a levnější služby ve srovnání s tradičními přepravními prostředky:
 - **automatizace intralogistiky** (v továrnách a skladech);
 - **Dodávky zdravotnického zboží** (často na vzdálená místa);
 - **dodávka balíků na první a poslední míli** (často v městských oblastech a v jejich okolí): často tato část řetězce nákladní dopravy představuje nejdražší a nejméně efektivní část dodávky, která vyžaduje značnou pracovní sílu, počet vozidel a čas (zejména tam, kde je špatný provoz, špatné silnice nebo zeměpisná poloha brání existujícím způsobům doručování). Drony lze také kombinovat s dalšími novými technologiemi, jako jsou vozidla bez řidiče. Vozidla bez řidiče naložená zásilkami by mohla odeslat více doručovacích dronů, když se blíží k nejučinnějšímu bodu, odkud mohou své dodávky dokončit. Takové vozidlo by sloužilo jako základnová stanice pro drony a poskytovalo by podle potřeby nabíjení a výměnu užitečného zatížení (PwC, 2018 in OECD, 2021);
 - **přeprava leteckého nákladu** (pro aplikace na delší vzdálenosti): nákladní drony by mohly umožňovat přepravu zboží flexibilněji, než umožňuje přeprava nákladními nebo vlakovými soupravami; mohly by také poskytnout účinný prostředek k vyrovnání zásob v různých skladech. Například americký start-up *Elroy Air* vyvíjí dron, který unese až 25 kg v maximálním dosahu 500 km (Elroy Air, 2020 in OECD, 2021), společnost *Yates Electrospace Corp.* (YEC) se sídlem v USA oznámila nový širokopásmový dron pro doručování nákladu s užitečným zatížením 567 kg (AirCargoNews, 2020 in OECD, 2021), *Natilus*, start-up v Kalifornii, vyvíjí 60 metrů dlouhý dron s kapacitou 100 tun (Jordan, 2019 dle OECD, 2021), v květnu 2020 společnost *Sabrewing Aircraft Company* představila dron s užitečným zatížením více než 2 000 kg (při vzletu a přistání z dráhy) a dosahem téměř 2000 km (Harry, 2020; Hsu, 2020 in OECD, 2021).

Obr. 29: Vizualizace nákladního dronu společnosti AVIDRONE přepravující kontejner



Zdroj: <https://www.vision-systems.com/embedded/article/14182481/longrange-cargo-delivery-drones-upgraded-with-collision-avoidance-systems>

- **Změny preferencí zákazníků i firem směrem k chytrým a udržitelným řešením.** V pozadí řady inovací a moderních aktuálních trendů stojí požadavky rostoucího počtu zákazníků, kteří dávají přednost inteligentním a udržitelným dopravním řešením. V současné době se v dopravě klade velký důraz na řešení šetrná k životnímu prostředí, což platí zejména pro intermodální nákladní dopravu. V současné době je na trhu roste nabídka inteligentních a udržitelných řešení i společností, které se zaměřují výhradně na ekologickou intermodální nákladní dopravu. Trend udržitelnosti je v EU velmi patrný. Co se týče standardních silničních služeb, ty budou vždy potřeba. Ize však očekávat, že v budoucnu budou větší objemy přepravovány spíše intermodální nákladní dopravou, která se bude pravděpodobně prosazovat i v jiných odvětvích, než je nyní dominantní automobilový průmysl a rychloobrátkové zboží (Halonen, 2016).

3.2.4 Další trendy bez jednoznačného dopadu na objem či strukturu přepravy

- **Robotizace bude základem řešení městské nákladní dopravy.** Pro doručení ke dveřím se budou primárně využívat autonomní vozidla, která budou buďto zcela nezávislá nebo budou doprovázet doručovatele. Svě místo najdou bezobslužné dodávky zboží pomocí robotů a dronů, bezobslužných balíkových stanic pro vyzvedávání a doručování v kancelářích, obchodech a na stanicích veřejné dopravy. Robotizace v navazujících článcích ovlivní procesy balení, vychystávání a třídění zboží z elektronických obchodů, přepravu v navazujících článcích a kontejnerizaci v dodavatelském řetězci. Trend robotizace bude umocněn rostoucím nedostatkem řidičů a měnícími se podmínkami na trhu práce a postupně se stane standardem.
- **Elektrifikace** se nejprve dotkne malých vozidel (kola, skútry, osobní auta kurýrů), která jsou již v současnosti částečně elektrifikována. Rozšíření mezi nákladní vozidla vyžaduje technologický pokrok v oblasti výroby baterií a výrazné zvýšení jejich kapacity.
- Aktuálně dochází ke **stárnutí dopravního parku** – to je z jedné strany riziko pro rozvoj i bezpečnost dopravy, vyžadující v blízké budoucnosti nemalé kapitálové výdaje na obnovu, současně nutnost obnovy představuje příležitost pro rychlou technologickou obměnu

a výraznou modernizaci dopravního parku a zavedení nejnovějších technologií, které umožní širší zavedení robotizace a optimalizace (SCM, 2018).

- Situaci, kterou musí aktuálně dopravci řešit **je nedostatek a stárnutí řidičů**. Až čtvrtina řidičů v nákladních aut v ČR je starší padesáti let, zatímco těch mladých do třiceti let bylo podle statistik Sdružení dopravců ČESMAD Bohemia z roku 2021 jen 15 procent (Zelená vlna, 2012). Tento problém není specifickým ČR, podle analýzy výzkumné společnosti Transport Intelligence z konce loňského roku chybí v Evropské unii více než 150 tisíc řidičů kamionů. Nejhorší situace je ve Velké Británii. Tamní firmy by byly ze dne na den schopny zaměstnat 55 000 řidičů. V ČR dopravci postrádali začátkem roku 2019 zhruba 15 tisíc řidičů a krize se rok od roku prohlubuje (Váchal, 2019). Lze očekávat, že covidová pandemie a změna chování spotřebitelů tento problém ještě prohloubí.

4. SWOT ANALÝZY

4.1 OSOBNÍ DOPRAVA – SWOT ANALÝZA

S – silné stránky	W – slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">- flexibilita a individualizace dopravního trhu- odlišné preference cestujících – každý využívá svůj oblíbený druh dopravy- pro různý účel cesty je často využíván různý způsob dopravy- železnice – environmentální příznivost, bezpečnost, spolehlivost, bez dopravních kongescí- oproti jiným evropským státům vykazuje ČR vyšší podíl veřejné dopravy na modal splitu- ekonomický a dopravní význam metropolitní oblasti Brna jako centrální části JMK v rámci ČR je stále patrný a znatelný i v mezikrajské přepravě; tento význam se projevuje rozrůstáním metropolitní oblasti Brna v rámci JMK, což má pozitivní dopady na dopravní dostupnost i obslužnost ve veřejné dopravě a negativní dopady v IAD (kongesce – viz slabé stránky)- vysoká dostupnost veřejné dopravy v celém území JMK, zvýšení temporální dostupnosti veřejné dopravy, a to v pracovních i volných dnech (víkendy, svátky)	<ul style="list-style-type: none">- každodenní mobilní chování je do značné míry závislé na privátní formě dopravy zabezpečované osobním autem- rostoucí význam komfortu a rychlosti u cestujících není doprovázen dostatečně rychlou změnou nabídky veřejné dopravy- obdobný důraz poptávky na door-to-door řešení není doprovázen portfoliem kombinujícím veřejnou dopravu s mikromobilitními řešeními- růst významu metropolí zvyšuje nároky na mobilitu do těchto center, to způsobuje dopravní kongesce- železnice – vysoké infrastrukturní náklady- druhy dopravy závislé na fosilních palivech (osobní auta, letecká doprava) mají silné postavení na dopravním trhu- vysoké environmentální dopady stávajícího uspořádání dopravního systému- nezamýšlené, ovšem podstatné konsekvence současného uspořádání dopravního systému (sociální dopady, prostorové uspořádání měst a sídelního systému, ...)- periferní oblasti kraje na Znojemsku a Hodonínsku jsou na okraji zájmu z hlediska dopravně-metropolitního rozvoje Brna

O – příležitosti	T – ohrožení
<ul style="list-style-type: none"> - automatizace dopravy a škála alternativních pohonů, telematika a navigace - potenciál rozvoje systémů sdílení dopravy a mobility (zejména carsharing a carpooling, rovněž sdílení dalších druhů dopravních prostředků) - železnice – vysokorychlostní přeprava (HSR) a její potenciál redukovat používání auta i letecké dopravy na cesty na velké vzdálenosti - home-office a online retail – celkové snížení mobility obyvatel, potenciál přechodu k virtuální mobilitě - regulace dopravy – potenciál modifikovat dopravní a mobilitní chování tak, aby vyvolávalo menší negativní dopady různého druhu (environmentální, sociální a jiné dopady) - nové technologie – hyperloop, maglev, suborbitální lety a další - mikromobilitní řešení a on-demand mobilitní služby (mobility-as-a-service) - HSR jako nástroj ke zlepšení dopravní dostupnosti metropolitního regionu Brna a jeho prostřednictvím i území celého JMK – potenciál růstu rezidenční a ekonomické atraktivity v rámci (středo-)evropského regionu 	<ul style="list-style-type: none"> - neochota obyvatel měnit své zažité dopravní a mobilitní chování - nedostatečný rozvoj potřebných dopravních technologií, komplikace s jejich zaváděním, jejich nedostatečná akceptace ze strany uživatelů - regulace dopravního trhu a mobilitního chování – negativní přijetí ze strany veřejnosti, nezamýšlené důsledky - pandemická zkušenost – obavy z využívání veřejné dopravy - významné a nevratné environmentální, klimatické a jiné negativní dopady, pakliže bude dopravní trh i nadále fungovat ve stávajícím uspořádání - významně rostoucí přepravní trh mezi Brnem a Prahou lze chápat jako určité ohrožení do budoucna i ve vztahu k plánovanému rozvoji HSR, neboť Praha jednoznačně je a bude metropolí vyššího významu a může ve vztahu k Brnu znamenat odliv vysoce kvalifikovaných pracovníků a služeb, kteří Brno omezí jen na svoji rezidenční lokalitu - podobným způsobem jako Praha mohou prostřednictvím HSR ohrozit sídelní a regionální význam Brna i další (středo-)evropské metropole (riziko vysátí brněnských a jihomoravských zdrojů ze strany Vídně, Mnichova, Berlína, Frankfurtu a dalších měst dobře zapojených do sítí HSR)

4.2 NÁKLADNÍ DOPRAVA – SWOT ANALÝZA

S – silné stránky	W – slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> - pozici JMK posiluje poloha Brna na křižovatce Praha – Vídeň – Bratislava - (Ostrava) a křižovatka dvou TENT-T koridorů - existence letiště s napojením na železniční vlečku a v těsné blízkosti dálnice D1 umožňuje Brnu využití letecké dopravy, případně kombinované dopravy 	<ul style="list-style-type: none"> - hraniční kapacita páteřní sítě kolem Brna, snadný kolaps v případě nehody/opravy. - nedostatečná kapacita tahu na Svitavy - nedořešená dálnice na Vídeň
O – příležitosti	T – ohrožení
<ul style="list-style-type: none"> - moderní technologie představují příležitost pro rozvoj efektivní, udržitelné a čisté nákladní dopravy - poloha Brna a existující zázemí jsou slibným výchozím bodem pro rozvoj, intermodální a kombinované přeprava - v návaznosti na svou polohu má JMK potenciál pro další rozvoj logistických parků 	<ul style="list-style-type: none"> - ohrozit pozici JMK může sílící pozice Bratislavy a Vídně - brněnské letiště zatím není v centru pozornosti nákladních dopravců a konkurence okolních letišť v ČR i v zahraničí může jeho roli ještě více snížit - rostoucí ceny pozemků mohou být limitem jak pro rozvoj logistických parků, tak pro modernizaci a stavbu nové infrastruktury

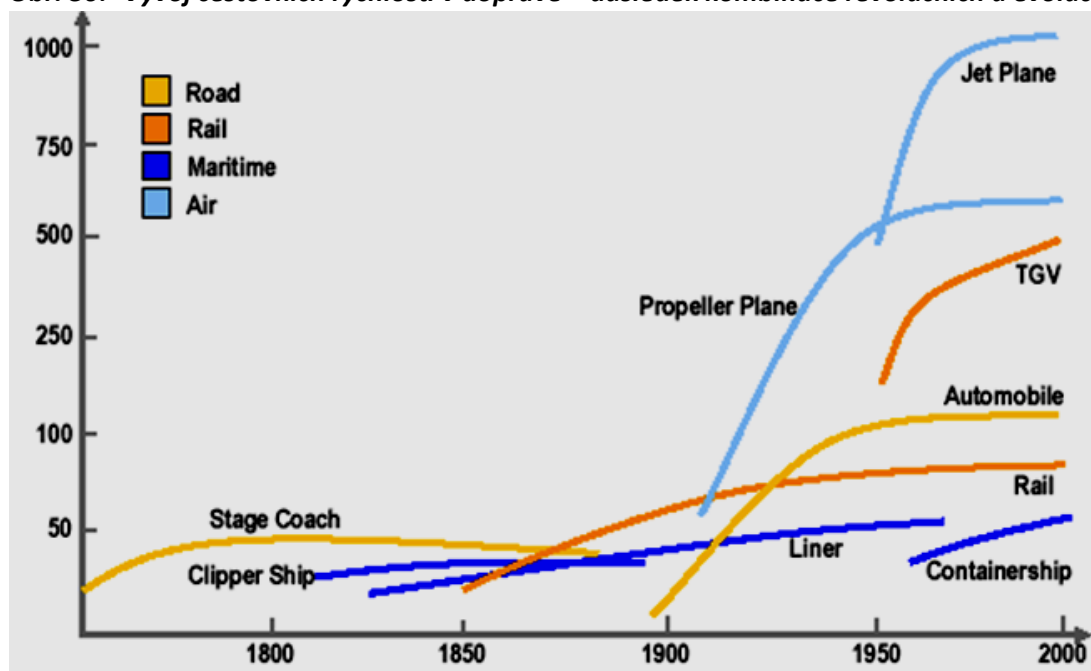
5. VIZE BUDOUCÍHO VÝVOJE OSOBNÍ A NÁKLADNÍ DOPRAVY

5.1 REVOLUČNÍ A EVOLUČNÍ VÝVOJ V DOPRAVĚ, EXTRAPOLACE A SCÉNÁŘE BUDOUCÍHO VÝVOJE

Vývoj v dopravě probíhá podle Rodrigue (2020) jako kombinace:

- Revolučních změn – v takovém případě dochází k nástupu zcela nové dopravní technologie, která fundamentálně promění fungování dopravního trhu. Příkladem takových proměn uspořádání dopravy může být nástup parní železnice v průběhu první poloviny 19. století či zavedení a všeobecné rozšíření osobního automobilu v průběhu 20. století.
- Evolučního vývoje – v tomto případě dochází k postupnému zlepšování již existujících dopravních technologií, a tím např. k nárůstu jejich produktivity či jejich přepravní kapacity, nárůstu rychlosti, poklesu jejich ceny a podobně. Příkladem takových proměn mohou být třeba postupné proměny fungování systému železniční dopravy, k nimž došlo v období od jejího vzniku až do současnosti (např. náhrada parního pohonu pohonem dieselovým a elektrickým, zavedení vysokorychlostní železnice, deregulace trhu a mnoho dalších), či dílčí modifikace fungování systému individuální automobilové dopravy (nová a levnější vozidla, výstavba dálnic a dalších hierarchicky nadřazených silničních tahů, elektromobily aj.).

Obr. 30: Vývoj cestovních rychlostí v dopravě – důsledek kombinace revolučních a evolučních změn



Zdroj: Rodrigue et al. (2004)

V důsledku toho je odhad budoucího vývoje dopravy velmi komplikovanou záležitostí (Rodrigue, 2020):

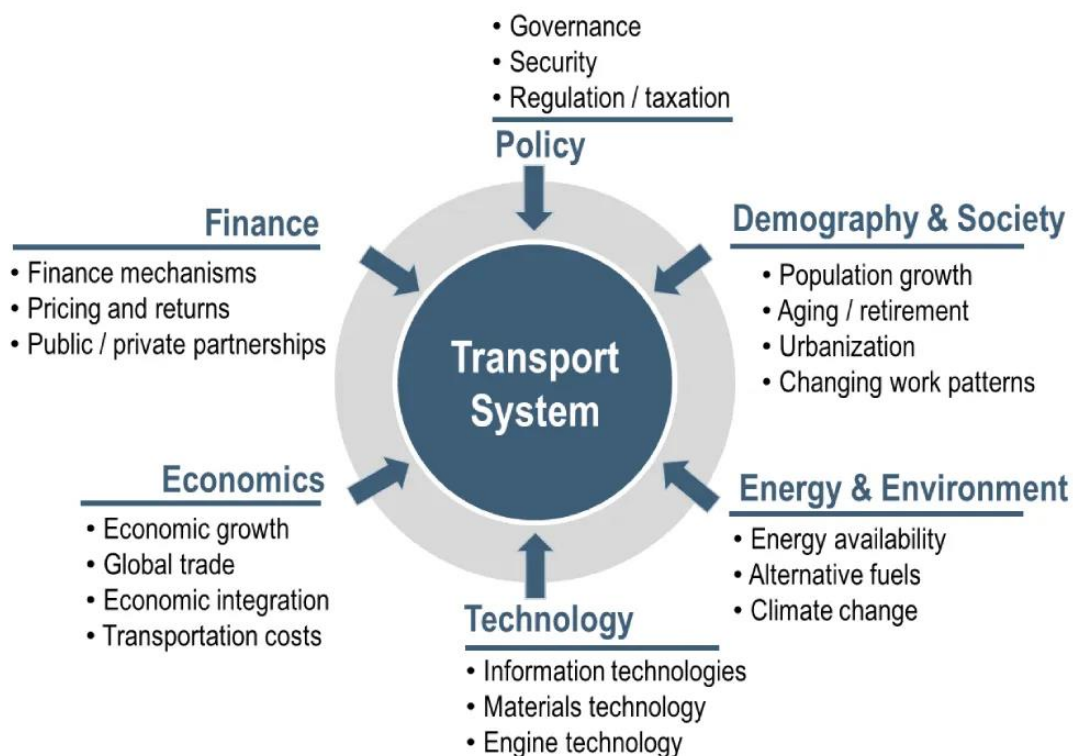
- extrapolace trendů již známých z minulého vývoje je možná jen u krátkodobých prognóz, cca do 5 let;

- v delším časovém horizontu do 10, 15 let jsou již nutné scénáře vývoje, jejichž podrobnost a samozřejmě i spolehlivost je ve srovnání s extrapolacemi trendů nutně nižší. S prodlužováním časového horizontu výhledu míra nejistoty předpovědi logicky narůstá, neboť v takovém případě může dojít k významným a nečekaným zlomům, jež není možné dopředu předpokládat (možný nástup nových dopravních technologií, výrazná změna ekonomických a sociálních podmínek apod.);
- v případě velmi dlouhého časového výhledu tudíž značně převažuje nejistota nad předpověditelností vývoje, výhled tak může nabývat až spekulativního charakteru.

Odhad budoucího vývoje dopravy je velmi komplikovanou záležitostí i proto, že nejde jen o důsledek technologického vývoje týkajícího se samotných dopravních systémů, ale také o důsledek vývoje dalších faktorů nedopravního charakteru. Tyto faktory přitom působí jak samostatně, tak i ve vzájemné komplementaritě. K nejvýznamnějším faktorům, které mají silný potenciál modifikovat budoucí vývoj dopravy a mobility, patří zejména (Rodrigue, 2020, viz též obr. 31):

- politické aspekty – zásahy veřejné sféry zavádějící různé formy regulace či deregulace dopravního trhu, změny daní a dalších poplatků vázaných na jednotlivé druhy dopravy; požadavky na přepravu vyplývající z bezpečnostních opatření (např. kontroly na letišti či v autobusové dopravě v Jižní Americe v návaznosti na terorismus apod., Zahraei et al., 2019);
- demografická dynamika a proměny struktury obyvatelstva – populační růst či stagnace spojená se změnami struktury obyvatelstva jak podle věku (stárnutí obyvatelstva), tak i podle řady dalších socioekonomických znaků ovlivňuje jak celkovou poptávku po dopravě a mobilitě, tak případně i preference určitých dopravních módů a mobilitních zvyklostí;
- energetické a environmentální aspekty – otázky dostupnosti energetických zdrojů, užívání konvenčních a alternativních paliv (dekarbonizace, elektromobilita apod.) a také jejich (ne)žádoucích dopadů na životní prostředí a klima;
- ekonomické aspekty – záležitosti ekonomické integrace, internacionalizace a globalizace světové ekonomiky a také formování např. souvisejících logistických a distribučních řešení; otázky možnosti (ne)oddělit ekonomický růst a růst poptávky po dopravě;
- finanční aspekty – otázky objemu potřebných a dostupných finančních prostředků nutných jak k výstavbě a údržbě dopravní infrastruktury, tak i ke změně způsobu organizace a zabezpečení dopravních a mobilitních záležitostí.

Obr. 31: Faktory změn v dopravě



Zdroj: Rodrigue (2020)

Vzhledem k tomu, že výše diskutovaná rizika dlouhého časového horizontu a také komplexitu problematiky si plně uvědomují i zpracovatelé této studie, bude mít i jejich výhled očekávaného vývoje dopravy do roku 2050 včetně implikací pro území Jihomoravského kraje charakter specifikace několika scénářů.

5.2 REŠERŠE SCÉNÁŘŮ VÝVOJE DOPRAVY PODLE POLITICKÝCH AKTÉRŮ A ODBORNÍKŮ

Základním dokumentem, který stanovil určitý základní scénář vývoje sektoru dopravy v Evropské unii je Bílá kniha z roku 2011 s celým názvem *Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje*. Tento dokument stanovil základní obrysy vývoje dopravy v EU zahrnující odklon od ropy, snižování emisí skleníkových plynů včetně vývoje nových pohonných systémů a otevírání evropského dopravního trhu, k čemuž samozřejmě významně napomáhá i integrace jednotlivých národních systémů prostřednictvím společné a kompatibilní dopravní infrastruktury včetně odstranění formálních překážek pro podporu dopravy v rámci EU. Klíčová je především dostavba evropské infrastruktury TEN-T a podpora a zavádění systémů multimodálních dopravních řešení a multimodálních terminálů. Dalšími důležitými aspekty jsou podpora automatizace zavedením evropského navigačního systému Galileo, zvýšení bezpečnosti dopravy a zavedení principu *polluter pays (znečišťovatel platí)*, což může mít v některých scénářích popsanych níže významný dopad na leteckou či silniční přepravu.

V prostoru České republiky je také nutné uvést základní strategický rámec vývoje dopravy, kterým je samozřejmě *Dopravní politika ČR 2021–2027, s výhledem do roku 2050*. Hlavním cílem Dopravní politiky je poměrně obecné konstatování o vytváření podmínek pro rozvoj kvalitní dopravní soustavy postavené na využití technicko-ekonomicko-technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy, na principech hospodářské soutěže s ohledem na její ekonomické a sociální vlivy a dopady na životní prostředí a veřejné zdraví. Nicméně tento cíl má několik navazujících okruhů, ke kterým má dopravní politika směřovat, jde o: zákaznický přístup (zohlednění potřeb uživatelů), bezpečnost dopravy, finanční zdroje pro provoz a výstavbu dopravních systémů, s tím úzce související dopravní infrastruktura, podpora moderních technologií (včetně kosmických) a zohlednění environmentálních sociálních otázek v plánování dopravních systémů. Na dopravní politiku úzce navazují další strategické dokumenty. Oblast infrastruktury je řešena především v *Dopravních sektorových strategiích ČR*, v jejich 2. fázi (2013) aktualizované k roku 2017. S cílem podpory alternativních mikromobilitních řešení je navazující strategií *Národní strategie rozvoje cyklistické dopravy ČR 2013-2020*, která úzce souvisí s dopravou v městských a příměstských oblastech. Veřejnou dopravu jako takovou pak řeší *Bílá kniha – Koncepce veřejné dopravy 2015-2020 s výhledem do roku 2030*. Proces rozvoje moderních technologií, digitalizace a automatizace je pak předmětem *Akčního plánu rozvoje inteligentních dopravních systémů (ITS) v ČR do roku 2020 (s výhledem do roku 2050)*. Posledním navazujícím strategickým dokumentem je i *Koncepce letecké dopravy pro období 2016–2020 pro ČR*.

Ve studii, kterou uvádí autorský kolektiv Neef et al. (2020), bylo realizováno poměrně rozsáhlé šetření, které sloužilo k identifikaci možných scénářů vývoje dopravy a mobility dle dotazovaných různých skupin obyvatelstva. Na základě tohoto šetření byla formulována významnost zastoupení dvou typů scénářů, a to pravděpodobných a preferovaných. Tyto scénáře jsou následující:

- infraekonomická r/evoluce – předpokládá prosperující ekonomiku, silný nárůst mobility a nákladní dopravy a značné rozšíření infrastruktury. Skládá se z 5,2 % všech pravděpodobných a 4,2 % všech preferovaných odhadů;
- technicko-pesimistická r/evoluce – scénář zdůrazňuje obtížnost změny mobilitního chování, a sice že ačkoli technologie v posledních stoletích změnila společnost, nebyla schopna snížit mobilitu. *V minulosti technologie vytvářela spíše větší než menší provoz: proč by se to nyní mělo*

změnit (Neef, Verweij, Busscher, Arts, 2020, 7)? Scénář je založen na 16,4 % všech pravděpodobných a 8,8 % preferovaných odhadů;

- r/evoluce bezpečnosti – kvalita života je ústředním tématem tohoto scénáře, který je založen na 8,3 % všech pravděpodobných a 10,4 % všech preferovaných odpovědích. Zde autoři zdůrazňují, že nejdůležitější je trávit kvalitní čas s přáteli, rodinou nebo se sebou samými. Není přirozeně dáno, že lidé chtějí pracovat 4–5 dní v týdnu, rozšířený home office je samozřejmostí.
- technologická r/evoluce – scénář představuje 11,9 % všech pravděpodobných a 11,2 % všech preferovaných odhadů. Technologické inovace jsou předpokládány ve všech typech dopravní infrastruktury zahrnující například i inteligentní správu dopravních komponent (úseků i prostředků), prediktivní údržbu, automatický provoz, inteligentní přepravu, nová (např. vodíková paliva) a využití 3D tisku;
- scénář ztracené lodi – scénář je charakterizován pokusem o udržitelnější společnost, ale cíle v oblasti klimatu přesto nejsou v tomto scénáři splněny kvůli mnohým environmentálním, společenským a politickým výzvám. Oblast klimatu je společensko-politickým tématem, které samo o sobě brání díky vzniku antihnutí naplňování klimatických cílů. Představuje 13,3 % všech pravděpodobných a 9,1 % všech preferovaných odhadů;
- hyperloop revolution – scénář obsahuje 4,4 % všech pravděpodobných a 6,0 % všech preferovaných odhadů. Tento scénář lze považovat za zvláštní případ *technologické revoluce*, ale zde jde opravdu o případ představující nikoliv evoluční, ale revoluční změny;
- zelená revoluce – v tomto posledním scénáři autoři představují vývoj světa co možná nejšetrnějšího k životnímu prostředí, kde je spotřeba fosilních paliv a úroveň emisí CO₂ maximálně snižována. Představuje 5,2 % všech pravděpodobných a 9,6 % všech preferovaných odhadů.

Pro vizi dopravy v Jihomoravském kraji je samozřejmě klíčová role jejího krajského centra, tedy Brna, které se může postupně stávat běžným regionálním centrem střední Evropy nebo naopak narůstat na významu a stávat se postupně plnohodnotnou středoevropskou metropolí. Proto je inspirativní uvést i příklad predikce vývoje metropolitního scénáře. Jako příklad vývoje metropolitní oblasti je zde uvedena vize pro Singapur roku 2040, která nabývá dle Zahraei et al. (2019) následujících podob:

- sdílený svět – tento scénář představuje radikální posun směrem k životnímu stylu sdíleného života. Sdílená mobilita je inovativní dopravní strategie, která umožňuje uživatelům získat krátkodobý přístup k přepravě bez nutnosti vlastnit dopravní prostředek. Ve sdíleném světě lidé přijmou život v komunitě a životní styl sdílených zdrojů a prostředků se dvěma klíčovými aspekty: sdílená mobilita a soběstačné-zóny poskytující portfolio potřebných služeb přímo v dané lokalitě;
- virtuální svět – scénář virtuálního světa zobrazuje budoucnost, ve které je klíčová technologie virtuální reality pro každodenní život. V tomto scénáři se umělá inteligence (AI) a internet věcí (IoT) technologie stanou všudypřítomnou technologií a změní mnoho společenských norem. Významnou změnou je i koncept seberealizace. Protože lidé mají přístup k velkému množství

online informací, aniž by se museli spoléhat na ostatní, vyvinou si smysl pro silný individualismus.

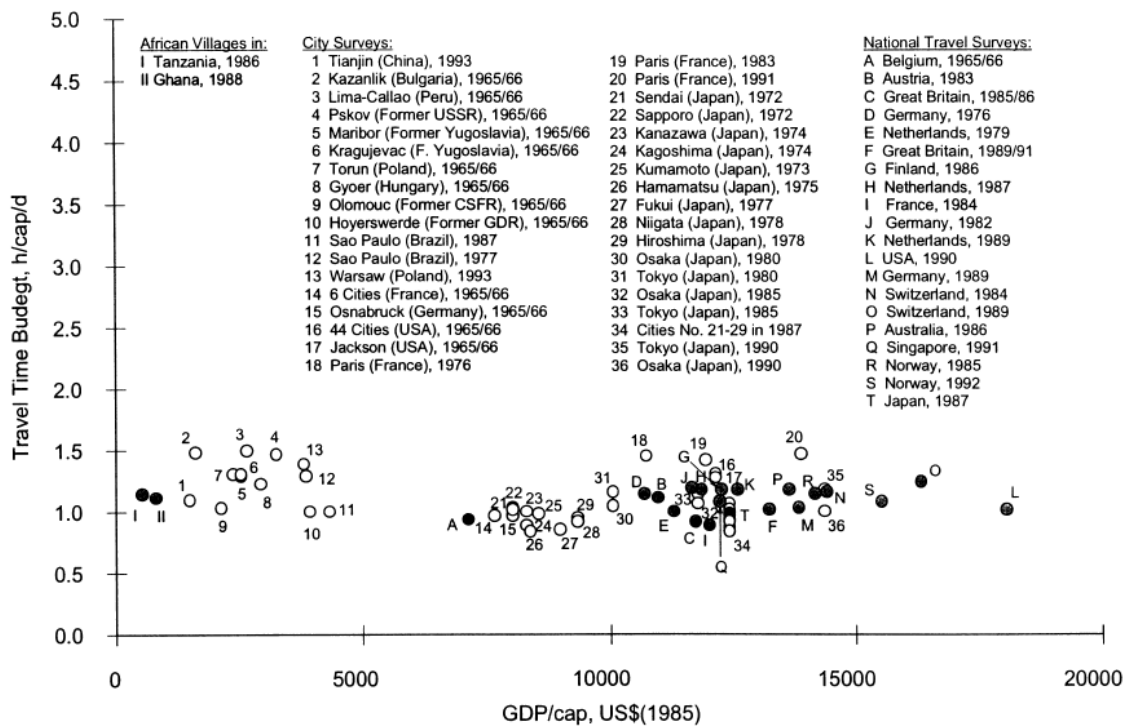
Poučné jsou také zkušenosti s vizemi z minulosti, které se zabývaly predikcí pro v podstatě již současný stav s předstihem několika desetiletí. Takovou zkušenost představují např. scénáře z roku 1992 dle Masser et al. (1992):

- scénář růstu – první scénář ukazuje nejpravděpodobnější rozvoj dopravy a komunikací v Evropě, pokud by si všechny sektorové politiky kladly jako hlavní cíl hospodářský růst. Pravděpodobně by se jednalo také o scénář rozvoje špičkových technologií a tržního hospodářství s co nejmenšími zásahy státu;
- scénář spravedlnosti – druhý scénář ukazuje dopady politik, které se primárně snaží snížit nerovnosti ve společnosti, a to jak z hlediska sociálních, tak prostorových rozdílů. Tam, kde jsou tyto politiky v rozporu s ekonomickým růstem, je prioritou zohlednění rovného přístupu a spravedlnosti;
- scénář životního prostředí – třetí scénář zdůrazňuje kvalitu života a environmentální aspekty. Dojde ke zdrženlivému využívání technologií a regulaci ekonomické činnosti. Zejména tam, kde jsou ekonomické činnosti v rozporu s environmentálními cíli, bude akceptována nižší míra ekonomického růstu.

Výše uvedené scénáře z devadesátých let 20. století jsou evidentním produktem své doby, neboť tyto scénáře korespondují s různými paradigmaty hospodářské politiky, a to s pojetími liberálními, sociálně demokratickými a environmentálními, přičemž však tyto koncepty považují za zcela se rozcházející z pohledu cílů i metod. V současnosti je však nutné tento pohled revidovat, neboť řada environmentálně či sociálně mířených společenských inovací se nakonec jeví jako především významná příležitost pro business. Ať už prostřednictvím známého *rebound* efektu v environmentálních inovacích (znamenajícího v konečném důsledku takový nárůst poptávky po environmentálně inovovaném produktu, že jeho celkový dopad na životní prostředí je vyšší než u původního produktu před zavedením inovace) nebo právě prostřednictvím sdílených služeb jako jsou *Airbnb* nebo *Uber* reflektující při zrodu určité sociální ideje, ale rozvíjející se do standardního businessu.

Ve vztahu k různým vývojovým scénářům je snad vhodné uvést některé skutečnosti, které zůstávají navzdory proměnám technologií, preferencí, regulatorních rámců dlouhodobě stabilní. Schafer a Victor (2000) jako klíčový stabilní prvek v predikcích mobility uvádí čas strávený dopravou u každého jednotlivého jedince. Tato individuální denní doba přepravy se nazývá *travel time budget* (cestovní časová dotace) a dle autorů je stabilní navzdory času i prostoru (což deklarují na základě výsledků studií ze čtyř dekad 20. století, obr. 32). Dle jejich odhadů se tato cestovní časová dotace pohybuje okolo 1,1 hodiny denně. Ačkoliv se u této cestovní časové dotace objevují určité odchylky např. u snížené mobility seniorů (tedy dle vybraných socio-ekonomických charakteristik) či i dle lokálních odlišností (dojíždění dopravními zácpami apod.), tak dle autorů tato cestovní časová dotace osciluje právě kolem výše uvedené hodnoty. Co se však dle autorů v průběhu času mění, je primárně příjem a bohatství společnosti a s rostoucím bohatstvím rostou pak nároky na rychlost přepravy, což se projevuje rostoucí přepravní vzdáleností, a tedy i rostoucími přepravními výkony.

Obr. 32: Travel time budget – přehled výsledků realizovaných výzkumů



Zdroj: Schafer a Victor (2000)

5.3 VIZE BUDOUCÍHO VÝVOJE OSOBNÍ A NÁKLADNÍ DOPRAVY V ČR A V JIHOMORAVSKÉM KRAJI DO ROKU 2050

5.3.1 Klíčové skupiny faktorů, determinační osy

Z výše uvedené diskuse a také stručného představení základních principů, respektive myšlenek z existujících scénářů koncipovaných jinými institucemi/autory, plyne, že budoucí vývoj dopravy bude ovlivňován řadou dílčích faktorů a skutečností, které se navíc budou vzájemně silně ovlivňovat. Ve snaze o jisté zjednodušení složité a komplexní situace považujeme v jejich rámci za zcela klíčové působení zejména následujících skupin faktorů, či lépe řečeno determinačních os:

- míry regulace/deregulace dopravního systému;
- rozsahu technologických inovací;
- široké skupiny dalších záležitosti s potenciálem modifikovat probíhající vývoj jiným směrem.

Míra regulace/deregulace dopravního systému reflektuje současné tendence ovlivnit/modifikovat budoucí vývoj dopravy žádoucím směrem ze strany orgánů veřejné sféry různých úrovní, a to od úrovně obecní, přes úroveň regionální a státní až po úroveň nadnárodní/mezinárodní (např. iniciativy EU) či dokonce globální (globální klimatické dohody apod.). Regulace dopravních systémů může být samozřejmě motivována různými cíli, k těm nejčastěji rezonujícím v současné společnosti patří regulace nabídky dopravy či dokonce i poptávky po ní v zájmu o snížení jejich negativních environmentálních a také sociálních dopadů. V souladu s touto obecnou formulací tak jsou jak snahy o dekarbonizaci současné dopravy, úsilí vedoucí ke zvýšení spravedlnosti a rovnosti v přístupu k dopravě a dopravní infrastruktuře (Schwanen, 2016; Sutton, 2015), tak i aktivity mířené k tomu, aby doprava už v rámci společnosti nefungovala *per se*, ale více jako součást širšího proudu činností podporujících další, různým směrem zacílené politiky (Lyons, Loo, 2008).

Rozsah technologických inovací bude ovlivňovat budoucí vývoj dopravy zcela jednoznačně, vysoce pravděpodobné je jak pokračování stávajících trendů diskutovaných v příslušných kapitolách této zprávy (např. *on-demand* mobilní služby, autonomní vozidla, elektromobilita, *maglev*, suborbitální lety aj.), tak – vzhledem k délce výhledu až do roku 2050 – i nástup některých nových, dosud neznámých technologií. Rozvíjet a ještě více se do dopravy budou implementovat i IT řešení a technologie vzdáleného řízení vozidel a celých dopravních proudů (telematika, navigace apod.), což může přispívat k redukci některých současných na dopravu vázaných negativních jevů (např. kongesce). Intenzivní rozvoj lze očekávat i v oblasti virtuální mobility, zde je primární otázkou akceptace těchto řešení jejich budoucími (potenciálními) uživateli. Technologický rozvoj tak do výhledu budoucího dopravního vývoje vnáší vysokou míru nejistoty, neboť spekulovat dnes o technologiích používaných běžně za 30 roků je nesnadné, ne-li dokonce nemožné (srovnej též předchozí diskusi na téma vizí publikovaných před několika desetiletími).

Další záležitosti s potenciálem modifikovat probíhající vývoj dopravy jiným, respektive alternativním směrem představují širokou a vnitřně velmi diferencovanou skupinu, která zahrnuje jak faktory a aspekty diskutované výše v této kapitole (demografická dynamika a proměny struktury obyvatelstva, energetické a environmentální aspekty, ekonomické aspekty, finanční aspekty), tak i další dosud nezmíněné skutečnosti. Působení těchto faktorů může dosahovat různého měřítka, od lokálního až po globální a v souladu s tím může vývoj dopravy modifikovat více či méně výrazně.

Na základě kombinovaného působení vyjmenovaných skupin faktorů, respektive determinačních os identifikujeme v navazujícím textu následující scénáře budoucího vývoje dopravy:

- *scénář business-as-usual* představuje pokračování stávajících trendů vývoje dopravního trhu, které není výraznějším způsobem modifikováno ani působením regulačních zásahů a ani se v jeho rámci v budoucím období neprojevují vlivy nástupu zásadních technologických inovací;
- *scénář futuristického rozvoje dopravního systému* je primárně založený na předpokladu úspěšného zavedení zásadních technologických inovací, které fundamentálně promění stávající dopravu, a to i bez nutnosti striktních a komplexních regulačních zásahů ze strany veřejné sféry;
- *scénář regulace dopravního trhu* předpokládá v příštích desetiletích masivní ovlivnění dopravního systému v důsledku zavedení regulací různého charakteru, v jejichž rámci je vzhledem k územnímu ukotvení této studie velký vliv přisuzován zejména regulacím plánovaným v prostoru Evropské unie (uplatnění aktuální *Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu – nasměrování evropské dopravy do budoucnosti* a také dalších dílčích strategických a koncepčních dokumentů), České republiky (zejména čerstvě schválená *Dopravní politika ČR pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050*) a také města Brna (především komplexně pojatý *Plán mobility města Brna*). V rámci tohoto scénáře se zároveň předpokládá uplatnění řady zásadních dopravních inovací, které jsou vlastně často i nutnou podmínkou úspěšné implementace plánovaných regulací;
- *scénář realistického vývoje dopravního systému* představuje průnik klíčových tendencí představených ve všech předchozích scénářích, scénář jinými slovy zohledňuje nosné trendy, jejichž průmět by znamenal fakt, že i prostřednictvím relativně menších dílčích proměn lze docílit významných modifikací uspořádání dopravního trhu.

Kromě výše uvedených scénářů budou v následujícím textu stručně popsány i některé další záležitosti s potenciálem modifikovat probíhající vývoj dopravy jiným směrem. Ty podle našeho názoru nemají potenciál ovlivnit celkové uspořádání dopravního systému, takže v pojetí této studie nepředstavují samostatný scénář, který by svým komplexním charakterem odpovídal těm čtyřem definovaným výše, nicméně jde o skutečnosti, které by zde v zájmu korektnosti výhledu budoucího rozvoje dopravy neměly být vynechány.

5.3.2 Scénář business-as-usual

Základní charakteristika tohoto scénáře vychází z premisy, že budou i nadále pokračovat stávající trendy vývoje dopravního trhu. Ty přitom nebudou výraznějším způsobem modifikovány ani působením regulačních zásahů ani nástupem zásadních technologických inovací. Širší společenský a ekonomický kontext, v němž funguje osobní i nákladní doprava také nedozná zásadních změn, takže stimuly růstu dopravních výkonů působící dnes (např. rezidenční a komerční suburbanizace, prostorová struktura hospodářství ovlivněná procesy globalizace apod.) budou působit i v budoucnosti. *Scénář business-as-usual* tak ve své podstatě představuje jakýsi referenční rámec toho, kam by se ubíral vývoj dopravního systému, a k čemu by vedl, kdyby v dalším období nedošlo k žádným výraznějším sociálním, ekonomickým, politickým a ani technologickým proměnám.

Ve scénáři *business-as-usual* proto očekáváme, že i v příštích desetiletích první poloviny 21. století bude pokračovat nepřerušovaný růst mobility, a tudíž bude pokračovat i vzestup poptávky po osobní i nákladní dopravě. Tato poptávka bude i nadále saturována na dopravním trhu již i dnes výrazně zastoupenými druhy dopravy, mezi nimiž nejrychleji rostou v případě přepravy osob přepravní výkony automobilové a letecké dopravy, a v případě přepravy nákladů přepravní výkony kamionové a námořní dopravy. Klíčová role zmíněných dopravních módů bude samozřejmě stejně jako dnes doplňována i dalšími druhy dopravy s relativními komparativními výhodami v rámci specifických přepravních segmentů, ale jejich podíl na modal-splitu/dělbě přepravní práce se nebude významně navyšovat. Mobilitní potřeby v segmentu osobní dopravy tak budou částečně saturovány i výkony různých forem hromadné dopravy (MHD a také autobusová a železniční doprava) a také druhy nemotorové dopravy (kolo, pěší chůze), obdobná situace bude panovat i v segmentu dopravy nákladní (dílčí role železniční, vnitrozemské vodní, letecké a potrubní dopravy). Role nových druhů nákladní dopravy (drony, autonomní vozidla atd.) bude okrajová a k rozvoji bude docházet pomalu, neboť bude narážet na technologické, regulační i sociální překážky. K zásadnější restrukturalizaci dopravního trhu tak nedojde – v průběhu doby samozřejmě předpokládáme prohloubení tendencí, které jsou již dnes v běhu, ty ovšem nepovedou k výraznějším modifikacím dopravního a mobilitního systému jako celku. V souladu s představenou tezí předpokládáme dílčí změny například v následujících oblastech: mírný ústup od vlastnictví automobilu k jeho sdílení (větší rozšíření carsharingu a carpoolingu zejména v městských oblastech), rozvoj technologie autonomních vozidel, dílčí proměna technologií pohonu vozidel (větší rozšíření elektromobilů a také hybridních vozidel, a to především v segmentu kratších opakovaných cest typu dojíždka do zaměstnání), větší rozšíření telematiky a systémů řízení a koordinace dopravních proudů, pokračování procesu druhé intermodální revoluce a podobně. Pro současný dopravní trh zcela signifikantní požadavek na dostupnost flexibilní a privátní formy mobility ztělesňované aktuální podobou automobilové dopravy tak nebude v příštích desetiletích nahrazen žádným jiným dopravním řešením. Stávající přístup založený převážně na liberálním a deregulovaném postoji vůči sektoru dopravy spojený se snahou o doplňování potřebné dodatečné infrastruktury a její kapacity tak bude i nadále primárním řešením uplatňovaným ze strany veřejné sféry vůči dopravě. Dílčí regulace dopravního sektoru budou samozřejmě i nadále probíhat, tradice dopravních politik nebude narušena, vliv těchto dokumentů na skutečnou změnu dopravního chování však zůstane omezený.

Představený scénář ve svém důsledku předpokládá prohlubování problematických konsekvencí připisovaných dopravě již i v současnosti. Kromě prohlubujících se problémů spojených s intenzivním provozem na dopravních komunikacích (kongesce, parkování, hluk, nehody a jiné) je zde nutné zvýraznit také negativní vlivy dopravy environmentálního a sociálního charakteru. Doprava tak bude

i nadále prohlubovat existující sociální a genderové nerovnosti spočívající v omezeném přístupu různým způsobem znevýhodněných osob k pracovním, nákupním, sociálním a dalším příležitostem.

Bude-li vývoj dopravního trhu probíhat v období do roku 2050 podle scénáře *business-as-usual*, předpokládáme v případě Jihomoravského kraje a Brna následující:

- Přetížení místní silniční infrastruktury intenzivní osobní i nákladní dopravou. S tím bude spojený tlak na výstavbu dalších hierarchicky nadřazených silničních komunikací, a to jak v prostoru metropolitního regionu Brna (kompletace velkého městského okruhu a také výstavba dalších tangent a vnějších okruhů umožňujících vyhnout se stále přetíženějším komunikacím v centrálně položených částech metropole), tak i ve zbývajícím prostoru Jihomoravského kraje (dokončení sítě dálničních spojnic ve směru všech stávajících významných dopravních tahů).
- Jen pomalý postup výstavby infrastruktury potřebné k rozvoji dopravních alternativ v osobní i nákladní dopravě (např. vysokorychlostní železnice pro potřeby dopravy na větší vzdálenosti či severojižního kolejového diametru jako páteřního systému městské a příměstské dopravy v metropolitním regionu. Stavba VRT by současně umožnila uvolnění stávající infrastruktury pro nákladní železniční dopravu).
- Metropolitní region Brna bude nadále v rostoucí míře zatížen dodávkami doručovacích firem, konkurence kurýrů na kolech, koloběžkách a potažmo elektrických skútrech bude po prvotním boomu stále malá, a to zejména z důvodu nedostatečné rozsáhlé a zároveň bezpečné infrastruktury pro tento typ služeb (cyklostezky, dedikované silniční pruhy). Robodelivery se ukáže jako kapitálově náročná a relativně málo využitelná technologie uplatnitelná pouze v centrech velkých měst.
- Technologie rozvoje alternativních pohonů osobních i nákladních vozidel půjde dopředu jen velmi pomalu a neumožní výraznou regulaci vjezdu klasických automobilů a dodávek do centrálních oblastí Brna a dalších větších měst v Jihomoravském kraji.
- Pozice Brna a jeho metropolitního regionu, a to jak v rámci sídelního systému ČR, tak i širšího sídelního systému (střední) Evropy se výrazně nezmění. Brno samozřejmě i nadále zůstane silným mezoregionálním centrem, ale v rámci globalizované ekonomiky se jeho význam nebude zvyšovat.
- Ve sledovaném mezidobí se v souladu s pokračováním procesu prostorové decentralizace nabídky letecké dopravy mírně zvýší význam letiště v Brně-Tuřanech. Kromě většího počtu nízkonákladových aerolinií bude letiště prostřednictvím přípojných linek integrováno i do sítě několika klasických síťových aerolinií. Dostupnost Brna tímto způsobem dopravy se tak mírně zlepší – role letecké dopravy bude díky nedokončené výstavbě tratí vysokorychlostní železnice stále významná.
- Stěhování lidí do suburbánních obcí přilehlých k jádrovému městu Brnu bude i nadále pokračovat, výsledkem bude jeho prostorový růst spojený s klesající hustotou zalidnění metropolitního regionu. Dojíždka za prací zvýší tlak na existující a jen pomalu dobudovávanou

infrastrukturu, a to jak individuální automobilové, tak i veřejné dopravy. Dílčím protitlakem bude postupně se rozvíjející se homeoffice a digitalizace služeb. Suburbanizace spojená s určitým rozvojem home office zvýší potřebu lokální nákladní přepravy vozidel typu NA-N1, zejména v kontextu postupného růstu e-commerce a home-delivery.

- Negativní dopady dopravy (kongesce, hluk, environmentální a širší sociální konsekvence) se budou intenzivně projevovat jak v Brně, tak i v území Jihomoravského kraje. Důsledkem bude zhoršení kvality života zejména v lokalitách bezprostředně přiléhajících k významným dopravním tahům a v místech náchylným ke kongescím.

5.3.3 Scénář futuristického rozvoje dopravního systému

Základní rysy tohoto scénáře jsou primárně založeny na předpokladu úspěšného zavedení zásadních technologických inovací, které fundamentálně promění stávající dopravu, a to i bez nutnosti tvrdých regulačních zásahů ze strany veřejné sféry. Tento scénář reflektuje technologické trendy diskutované podrobně v příslušných pasážích této studie. Zatímco spíše pesimisticky laděný *scénář business-as-usual* svým pojetím vychází z evolučního přístupu k vývoji dopravy, tento scénář představuje naopak optimistickou prognózu, která koresponduje spíše s vývojem revolučním.

V tomto scénáři předpokládáme, že poměrně zásadní změny mobilitního chování budou kromě technologií determinovány i širšími společenskými změnami a také aktuálně probíhající demografickou a generační proměnou. Pro generace Y (mileniálové) a Z (děti nového tisíciletí), jejichž příslušníci se již rodili, vyrůstali a dospívali v přirozeném souladu s virtuálním a globalizovaným prostředím, totiž bude ve srovnání se staršími generacemi jejich rodičů charakteristická modifikace hodnotových systémů dotýkající se významně i dopravního a mobilitního chování (nižší tlak na vlastnění mobilitních prostředků, vyšší důraz na environmentální hodnoty, zvyk používat běžně a plnohodnotně informační a komunikační technologie, a to dokonce i jako substitut fyzické mobility). Vztah k virtuálním technologiím bude navíc současnou pandemickou zkušeností přirozeně posílený i u dalších společenských vrstev a demografických kohort, takže v příštích desetiletích lze očekávat pokles potřeby osobního kontaktu k řešení běžných životních záležitostí včetně pracovních a školních povinností, a pravděpodobně tedy i jistý pokles rutinní, pravidelné fyzické mobility vyvolané právě těmito potřebami (pokles významu klasické formy dojížděky).

K zásadním dopravně-technologickým inovacím, které se do roku 2050 plně uplatní v prostoru ČR i střední Evropy, řadíme jednoznačně výstavbu vysokorychlostní železnice. Ta propojí Brno přímými trasami s Prahou, Ostravou a Vídní a prostřednictvím těchto měst i s dalšími (středo-)evropskými vysokorychlostními tratěmi vedoucími do dalších destinací (Katovice, Varšava, Drážďany, Berlín, Mnichov, Frankfurt a podobně). V optimistickém scénáři očekáváme, že minimálně některé z těchto tratí budou uvedeny do provozu již někdy ve 30. letech 21. století. Vzhledem k relativně malé rozloze Jihomoravského kraje lze předpokládat, že vysokorychlostní železnice bude plnohodnotně obsluhovat pouze město Brno a částečně možná také terminál v Břeclavi, a to díky jeho poloze na křižovatce tratí mířících odsud jak do Vídně, tak i do Bratislavy. Zejména tedy krajské město Brno bude díky tomu plně integrováno do systému střeoevropské a také celoevropské sítě vysokorychlostních vlaků. V diskutovaném časovém horizontu do roku 2050 lze případně uvažovat i o tom, že by nové drážní infrastrukturní stavby mohly kromě klasické vysokorychlostní železnice využívat i technologii magnetického vznášení (*maglev*) či vedení v podtlakových tubusech (*hyperloop*).

Vedle systému vysokorychlostní železniční dopravy dojde v území Jihomoravského kraje i k dalšímu rozvoji návazných systémů veřejné městské a regionální dopravy, které umožní distribuci pozitivních efektů vylepšené dopravní polohy Brna i do dalších oblastí metropolitního regionu a území celého Jihomoravského kraje. Vedle klasické veřejné dopravy opírající se mimo jiné i o dokončenou regionální páteř tvořenou Severojižním kolejovým dialektem se však v tomto systému budou uplatňovat i další způsoby dopravy. Významně budou na dopravním trhu zastoupeny carsharing (sdílení aut) a carpooling (spolujízda). Rozvoj těchto dopravních konceptů bude stimulován jak restrikcemi vůči privátní formě individuálního automobilismu (např. kompletní pokrytí území Brna i dalších měst Jihomoravského kraje parkovacími zónami), tak i právě výše diskutovanou změnou hodnotového systému nastupující

generace, která bude využívání sdílených dopravních prostředků považovat za standardní způsob saturace mobilityních potřeb. Koncept sdílení se ovšem nebude omezovat jen na auta, bude využívat i dalších technologicky rychle se vyvíjejících dopravních alternativ souvisejících především s elektromobilitou a mikromobilitou – tedy dopravních prostředků jako jsou elektrokola, elektrokoloběžky či elektromopedy.

Budoucí podobu dopravy významně ovlivní také technologický rozvoj spočívající v automatizaci. Během příštích desetiletí budou na dopravním trhu běžně používána autonomní vozidla, a to jak ve formě osobních aut, tak i ve formě prostředků hromadné dopravy. Tato změna povede kromě podstatného zvýšení bezpečnosti dopravního systému také k rozvoji nového typu dopravních služeb – k nabídce osobní dopravy způsobem *mobility-as-a-service*. Tento způsob poskytování dopravy obyvatelstvu bude ze strany veřejného sektoru silně podporován, protože ten v něm bude vidět potenciál k doplnění a také transformaci klasické veřejné dopravy. Díky expanzi těchto tzv. *smart* řešení bude mimo jiné nabízená kapacita veřejné dopravy lépe korespondovat s kolísající poptávkou po ní, a to jak v rámci dne a týdne, tak i dalších typů časových období. Automatizované dopravní prostředky a nové online či virtuální nástroje umožní obyvatelům Brna a Jihomoravského kraje rychlou a pohodlnou přepravu door-to-door jak do práce a do škol, tak i za dalšími běžnými potřebami. Zajišťování mobilityních potřeb výše popsaným sdíleným způsobem, případně prostřednictvím služeb *mobility-as-a-service*, povede k redukci intenzity individuální automobilové dopravy.

Celý dopravní systém bude také účelně a efektivně koordinován a řízen rozvinutými IT řešeními, které umožní prostřednictvím uplatnění telematických a navigačních nástrojů řízení jak jednotlivých vozidel, tak i celých dopravních proudů. Díky tomu se kongesce postupně stanou v dopravním systému neznámým jevem. Automatizace bude plně implementována i do řízení železniční dopravy, očekávat lze jak zavedení systému ECTS, tak i pokročilejší systémy automatického vedení vlaku. Tyto změny budou mít pozitivní vliv na propustnost tratí a také na bezpečnost železniční dopravy.

Většina dopravních prostředků bude v roce 2050 poháněna jinými palivy než těmi založenými na fosilních zdrojích energie. Rozsáhlé pokroky v rozvoji elektromobility, palivových článků a některých dalších způsobů pohonu povedou k celkové dekarbonizaci dopravy.

Podoba dopravního trhu bude v příštích desetiletích 21. století silně ovlivněna také rozšířením a masovou akceptací forem virtuální mobility. Rozvoj technologií umožní častější využívání home-office a home-schoolingu, což povede k redukci počtu pravidelně opakovaných rutinních cest typu dojížděky do zaměstnání či do škol.

Kromě výše diskutovaných skutečností bude probíhat i rozvoj nového způsobu individuální mobility v rámci kraje prostřednictvím *air/flying-taxi* či individuální nebo sdílené letecké přepravy přizpůsobené městským či regionálním podmínkám prostřednictvím dopravních prostředků typu *eVTOL* apod. Tento způsob osobní přepravy však bude i nadále zaměřen pouze na menší a movitější část společnosti, pro kterou bude finančně dostupný. V souvislosti s nově zavedenými technologickými možnostmi a novými dopravními prostředky v rámci leteckého dopravního módu lze zmínit, že je možné očekávat i rozvoj využití suborbitálních letů za účelem osobní dálkové dopravy na velmi dlouhé vzdálenosti. Takový způsob dopravy však bude i v roce 2050 vázán pouze na metropole vyššího řádu schopné generovat dostatečnou poptávku, ve střeoevropském prostoru půjde pravděpodobně pouze o Berlín, Mnichov a Frankfurt, s vyšší mírou optimismu možná i o Vídeň.

Současná forma nákladní dopravy typu B2C (business-to-customer) z prostoru města zcela vymizí. Pozice balíkových služeb, kurýrů a další rozvážky bude z velké většiny nahrazena autonomními způsoby doručení. Své nenahraditelné místo budou mít drony, doručovací roboti a autonomní (soukromá) auta, případně autonomní pojízdné i fixní doručovací boxy. Nemalá část přepravy bude přesunuta ze silnic na chodníky a do vzduchu. Tato proměna si vyžádá znatelnou úpravu existující pozemní infrastruktury – dedikované pruhy pro různé typy přepravy (roboti, malá přepravní vozidla s nižší provozní rychlostí atd.). V rámci města tak zůstane jen nákladní doprava B2B (business-to-business) a přeprava do lokálních mikro-hubů. O co více ubude nákladní dopravy v rámci širšího centra, o to větší bude tlak na periferně položená logistická centra, která budou sloužit jako zdroj pro doručování nejen v rámci města, ale také do značné části zbývajících území kraje. Proti této tendenci může jít obecně trend snižování spotřeby, rostoucí popularita lokálních výrobků a rostoucí povědomí o potřebě udržitelného chování. S rozvojem zelených zdrojů elektřiny však budou moderní způsoby dopravy ekologické a jejich využití tak nebude zatíženo ani obavou o životní prostředí a ani případnou regulací. V tomto scénáři proto očekáváme růst důležitosti páteřních tahů a snížení silniční zátěže v rámci městské nákladní dopravy.

V tomto scénáři je nutné zvážit dvě odlišné možnosti vývoje Brna jakožto krajského centra:

- První z nich je optimistickou variantou, která předpokládá postupný rozvoj Brna jakožto významné střeoevropské metropole, která bude atraktivní městskou oblastí s rostoucí populací, vyšším zastoupením progresivního terciéru a rostoucí ekonomikou. Zřetelné zlepšení dopravní dostupnosti Brna v celoevropském měřítku spojené s jeho lepším propojením s evropským metropolitním jádrem (s oblastí tzv. Modrého banánu) prostřednictvím vysokorychlostní železnice bude představovat významný impuls k jeho vzestupu v rámci globálních sídelních hierarchií, například v žebříčku tzv. *world cities*. Naznačený vzestup Brna však může probíhat na úkor okolních či periferních venkovských oblastí Jihomoravského kraje, které se budou postupně přeměňovat z tradičního moravského venkova na rekreační přírodní areály. To vše přispěje k tomu, že budou kladeny významné nároky na rozvoj samotné městské dopravy především v centrálních částech metropolitní oblasti včetně výstavby a provozu Severojižního kolejového diametru, který bude postupně rozšiřován i o další směry či ramena. Naopak regionální doprava z odlehlejších částí kraje bude spíše na ústupu ve dnech pracovních, zatímco bude významně růst poptávka po dopravě o víkendech právě kvůli možnostem rekreace. V regionální dopravě tedy bude růst temporální volatilita s ohledem na pracovní a nepracovní dny. Naopak v pracovních dnech se díky home-office, home-schoolingu a dalším virtuálním službám poněkud omezí doprava v časech dopravní špičky a poptávka po dopravě bude během dne rozložena rovnoměrněji, což umožní efektivnější plánování frekvencí a kapacit ve veřejné dopravě. Z hlediska nákladní dopravy bude růst populace a rozvoj nových druhů dopravy vytvářet rostoucí tlak na modernizaci dopravní infrastruktury tak, aby sloužila nejen rostoucím přepravním výkonům, ale také měnícím se formám dopravy, s tím, že tento tlak bude největší v době přirozeného sdílení infrastruktury autonomními a tradičními vozidly. Transitivní perioda bude vyžadovat dedikované jízdní pruhy a co největší oddělení těchto typů dopravy. Situaci bude dále komplikovat osobní mobilita. S rozvojem nákladní dopravy prostřednictvím dronů bude také potřeba vystavět lokální heliporty pro drony, které si přirozeně říkají o místo v blízkosti existujících a nově vzniklých logistických parků.

- V druhém případě bude také probíhat technologický rozvoj, ale relativní pozice Brna v rámci (středo-)evropského sídelního systému tím nebude pozitivně ovlivněna. Celkové zlepšení možností vysokorychlostní přepravy umožní jednodušší cestování do významnějších metropolí, a to nejen v rámci ČR (tedy do Prahy), ale i do zahraničí (tedy do Vídně či směrem do německých metropolí), což spolu se stále intenzivnějším využíváním home-office, home-schoolingu či online retailu a s rozvojem virtuální mobility povede naopak ke stagnaci regionálního významu Brna. To totiž nebude stačit růstovému tempu okolních atraktivnějších metropolí, jako jsou např. právě Praha či Vídeň. Díky tomu významně naroste četnost dálkových cest právě za účelem nepravidelné dojíždky do práce do atraktivnějších metropolí s atraktivnější nabídkou pracovních pozic a populační, vzdělanostní a ekonomický potenciál Brna bude vlastně vysáván ve prospěch okolních silnějších center (efekt pumpy). Výsledkem tak bude jak stagnace sektoru služeb, tak i (vysoko-statusových) pracovních příležitostí ve městě Brně. Nebude vyvíjen takový tlak na suburbanizační procesy způsobené atraktivitou metropolitního centra jako v předchozích případech, neboť obyvatelé budou díky výše uvedenému rozvoji automatizovaných služeb v regionální dopravě poptávat spíše bydlení v jiných částech kraje včetně těch periferních, což jim umožní velmi dobrou dostupnost rekreačních přírodních lokalit a v kombinaci s virtualizací zároveň možnost vykonávat svoji práci v těchto někdy i odlehlejších lokalitách. Pro nákladní dopravu znamená pesimistický scénář futuristického vývoje víceméně stejný vývoj jako v případě optimistického scénáře, jen s nižší intenzitou, která bude dána menším populačním růstem v prostoru Brna a potažmo JMK. Samotného způsobu dopravy zboží a potřeb pro úpravu infrastruktury se JMK nevyhne ani v tomto scénáři.

5.3.4 Scénář regulace dopravního trhu

Tento scénář koresponduje s výše uvedenými dokumenty shrnujícími zásady aktuálně platné evropské, české a místní dopravní politiky (*Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu – nasměrování evropské dopravy do budoucnosti, Dopravní politika ČR pro období 2021–2027 s výhledem do roku 2050 a Plán mobility města Brna*) a zároveň koresponduje s vybranými principy futuristického scénáře. Základním východiskem zmíněné evropské, české i místní strategie je posun od postupného evolučního vývoje a implementace environmentálních inovací v dopravě k zásadní a zároveň veřejnou sférou regulované transformaci celého dopravního systému. K dosažení takové fundamentální proměny dopravní a mobilitní sféry a také k jejímu kontrolovanému zavádění byly v rámci všech uvedených dokumentů stanoveny milníky, které korespondují s vybranými inovacemi v dopravě. Scénář regulace dopravního trhu bude na základě těchto milníků formulovat možné pozice Jihomoravského kraje a jeho metropolitního centra Brna v procesu regulované proměny dopravního systému.

První transformační změnou bude dosažení počtu 30 milionů bezemisních vozidel v provozu na silnicích v Evropské unii. K tomu je třeba poznamenat, že pod pojmem bezemisní je třeba rozumět takové vozidlo, které při provozu (nikoliv při své výrobě či likvidaci) neemituje skleníkové plyny (především CO₂) ani další znečišťující látky snižující celkovou úroveň zdraví obyvatelstva, jako jsou např. oxidy dusíku, prachové částice, těžké kovy, benzo(a)pyreny a případně i další potenciální polutanty. Tyto požadavky v rámci sektoru automobilové dopravy výhledově splňují pouze vozidla s elektrickým či vodíkovým pohonem. V tomto scénáři lze tudíž v příštích desetiletích očekávat skutečnou revoluci ve složení flotily automobilové dopravy. Rozsah této plánované změny lze ilustrovat prostřednictvím doposud de facto zanedbatelné proměny, která se odehrála v uplynulé dekádě, konkrétně mezi roky 2012 a 2019. V tomto období totiž v EU vzrostl počet automobilů s elektrickým pohonem jen ze 100 tisíc na necelých 600 tisíc a ke konci tohoto období bylo v EU evidováno pouze 411 vozidel s vodíkovým pohonem. Uvedená čísla jsou velmi nízká, uvážíme-li, že v roce 2018 bylo v EU-28 registrováno celkem 269,2 mil. osobních aut. Nepříliš velký zájem o elektrické automobily, a to mnohdy navzdory dotační politice veřejné sféry, tak může být bariérou pro naplnění cílů environmentální politiky v dopravě.

S touto plánovanou revoluční transformací vozového parku souvisí i další milník, který již má významné dopady pro dopravní politiky na krajské i metropolitní úrovni – cílem EU je dosažení klimatické neutrality měst, k čemuž má značným způsobem přispět i proměna sektoru dopravy. Tento záměr vyústí v příštím období v poměrně intenzivní tlak na redukci automobilové dopravy v městských a metropolitních prostředích. Ten se bude projevovat postupným zaváděním parkovacích zón a v návaznosti na ně pak i zón nízkoemisních (v horizontu do roku 2030) a též dokonce zón zcela bezemisních (v horizontu do roku 2050). Tyto změny budou v prostoru Jihomoravského kraje implementovány nejdříve v jeho metropolitním centru, tedy v jádrovém Brně, ale postupem doby budou zaváděny i v dalších částech metropolitního regionu Brna a také v dalších městských střediscích Jihomoravského kraje. V roce 2050 tak bude možné v území Jihomoravského kraje používat de facto pouze bezemisní automobily, tj. elektromobily a auta s vodíkovým pohonem. Limitem pro rozšíření elektromobilů bude mimo jiné také dostupnost elektrické energie pro dobíjení baterií. Zde nejde jen o samotné množství energie, kterou bude třeba vyrobit, ale také o schopnost sítě čelit výrazné temporalitě v nabíjení aut – typicky po ranní a zejména odpolední špičce.

S cílem dosažení klimatické neutrality měst bude těsně souviset i mohutný rozvoj systémů sdílené dopravy založených jak na využívání bezemisních aut (masové uplatnění carsharingových schémat), tak i dalších alternativních vozidel (elektroskútry, elektromopedy, elektrokola, elektrokoloběžky apod.). Tyto formy zabezpečení mobility budou ještě více než ve scénáři futuristického rozvoje dopravního systému nahrazovat klasické automobily, respektive systém mobility založený na privátním vlastnění dopravního prostředku.

Cestou ke klimatické neutralitě bude samozřejmě i další rozvoj systémů veřejné dopravy, jejímž základem se nutně stanou odlišné formy elektrizované drážní dopravy vhodné pro obsluhu prostorových vazeb/cest realizovaných na různé vzdálenosti. Elektrizovaná drážní doprava totiž může tvořit základ systému veřejné dopravy jak v měřítku měst a metropolí (městské dráhy ve formě metra či tramvají), příměstské a regionální dopravy (klasická železnice), tak i v případě cest na větší vzdálenosti odehrávající se v národním či mezinárodním měřítku (vysokorychlostní železnice). Systém drážní dopravy bude v celém území Jihomoravského kraje velmi efektivně propojen s dalšími návaznými dopravními systémy, takže mobilitní potřeby obyvatel kraje budou dostatečně saturovány kombinací nabídky klasické veřejné dopravy a výše diskutovaných schémat sdílené dopravy. Tento systém bude ve svém výsledku vytvářet v téměř celém území kraje plnohodnotnou alternativu vůči privátní formě mobility vázané na (bezemisní) osobní automobil - potřeba si ho pořizovat a provozovat tak bude silně minimalizována. Vlastnění auta se v důsledku fundamentální transformace veřejných služeb v oblasti zajištění veřejné dopravy stane vlastně komplikací a tento fenomén tak typický pro současný svět do značné míry vymizí.

Nastavený systém veřejných služeb ve veřejné dopravě bude zároveň koncipovaný inkluzivně, což znamená, že bude nabízet mobilitní služby přístupné všem sociálně, ekonomicky, genderově, zdravotně či jinak definovaným skupinám. Tím bude zajištěno respektování principu spravedlnosti v dopravě a bude zajištěn i rovný přístup všech obyvatel Jihomoravského kraje k pracovním, školním, oblužným, rekreačním i všem dalším životním potřebám.

Poskytování veřejných služeb ve veřejné dopravě bude také důkladně plánováno a koordinováno, a to jak ve vazbě na existující mobilitní potřeby obyvatelstva, tak i ve vazbě na ostatní používané druhy dopravy (formy sdílené dopravy, privátní forma mobility založená na vlastnictví bezemisních vozidel, chůze, kolo apod.). Veřejná sféra všech úrovní (obce a města, kraje) a koordinátoři veřejné dopravy se proto budou podílet na pravidelném zpracování a stálé aktualizaci plánů udržitelné mobility. Ty ostatně nebudou vytvářeny jen veřejnými subjekty, nýbrž i soukromým sektorem, především velkými firmami, a také řadou dalších institucí a organizací, které mají potenciál generovat mobilitu buď svých zaměstnanců a studentů nebo klientů (např. nákupní centra, univerzitní kampusy, průmyslové zóny apod.). Výhodou Jihomoravského kraje v této oblasti jsou dlouhodobé zkušenosti s plánováním a koordinací veřejné dopravy, což jsou aktivity zajišťované v území kraje prostřednictvím společnosti KORDIS JMK.

Plánování mobility bude úzce propojeno i s procesem strategického a územního plánování. V jejich rámci budou uplatňovány přístupy, které mohou přispět k tomu, že samotný vznik mobilitních potřeb bude v důsledku aplikace vhodných urbanistických koncepcí výrazně omezen či v některých případech dokonce téměř eliminován. Díky vhodnému a promyšlenému rozložení rezidenčních a jiných funkcí v území bude moci obyvatelstvo značnou část svých potřeb realizovat v bezprostřední blízkosti svého bydliště, takže nebude vznikat potřeba realizovat cesty na větší vzdálenosti. Lokality budou zároveň

upravovány tak, aby maximálně stimulovaly a usnadňovaly možnost aktivní mobility – pěší chůzi a cyklistickou dopravu. I tyto druhy dopravy totiž mají velký potenciál přispět k omezení automobilové dopravy.

Krajní přístup k plánování mobility, který by mohl být uplatněn v případě, kdyby ostatní opatření v dostatečné míře nevedla k dosažení bezemisnosti a k redukci automobilové dopravy, představuje regulace poptávky po dopravě, a to např. ve formě přiděleného maximálního osobního limitu kilometrů, který může každá osoba v průběhu daného období využít. Předpokládáme ovšem, že tento způsob regulace dopravního a mobilitního chování představuje řešení, jehož zavedení by bylo velmi složité a mohlo by potenciálně narážet i na odpor veřejnosti.

V rámci dálkové dopravy odehrávající se v národním či mezinárodním měřítku bude v roce 2050 nejčastěji využívaným druhem dopravy vysokorychlostní železnice. Bude to souviset jednak s tím, že v dané době bude dokončena výstavba potřebné infrastruktury (v Jihomoravském kraji jde především o tratě označované dnes jako RS1 Praha – Brno – Ostrava a RS2 Brno – Vídeň/Bratislava), ale také s dalšími souvisejícími opatřeními. Lze totiž předpokládat, že bude významně navýšen roční poplatek za využívání dálniční sítě pro osobní automobily a je velmi pravděpodobné, že i tyto automobily budou postupně podléhat nikoliv pouze ročnímu poplatku, ale stanou se součástí mýtného systému (s určitými úlevami pouze pro výše definovaná bezemisní vozidla). Tím bude posílen efekt převedené poptávky po osobní vysokorychlostní přepravě právě z automobilů. Tento cíl může být ovšem limitován nízkou ochotou cestujících vzdát se cestování osobním automobilem, a to z nejrůznějších důvodů, k nimž může patřit např. ztráta času plynoucí z přestupu, delší vzdálenost k vlakovému terminálu, neochota vzdát se zažité mobilitní rutiny apod.

Vysokorychlostní železnice také převezme značnou část cestujících z letecké dopravy, a to především těch, kteří létají na kratší vzdálenosti do destinací v rámci Evropy. V kontextu Jihomoravského kraje lze proto předpokládat spíše redukci významu letiště Brno-Tuřany. Mezikontinentální doprava totiž bude zajišťována pouze z významnějších evropských letišť dobře integrovaných do sítě vysokorychlostních železnic a lety na kratší vzdálenosti budou postupem doby spíše rušeny. Osobní letecká doprava tak zůstane v Brně zachována jen ve formě sezónní letní nabídky letů do vzdálenějších dovolenkových destinací.

I v rámci *scénáře regulace dopravního trhu* očekáváme pokračování digitalizace a automatizace dopravního systému. Tento proces zde však nebude využit jen k účelům popsaným podrobně v rámci *scénáře futuristického rozvoje* (autonomní vozidla, efektivní řízení dopravních proudů a toků, *smart mobility*, *mobility-as-a-service*, uplatnění telematiky a navigace, drony a autonomní způsoby doručování v nákladní dopravě apod.), nýbrž ve větší intenzitě i ke kontrole dodržování zavedených regulačních opatření. Nařízení o parkovacích, nízkoemisních a bezemisních zónách ve městech tak de facto nebude možné porušovat, neboť budou zavedeny systémy automatické kontroly a zároveň automatického vypořádání sankcí a pokut. Tato skutečnost bude dalším významným aspektem, který změní celkové nastavení dopravního systému v kraji i v jeho metropolitním centru v Brně.

V rámci segmentu nákladní dopravy očekáváme kromě všech obecných tendencí diskutovaných již výše v rámci tohoto scénáře také intenzivní rozvoj intermodální, respektive kombinované dopravy. Ta je založena na koordinaci a propojení jednotlivých druhů nákladní dopravy takovým způsobem, že vzniká funkční a efektivní řetězec, v jehož rámci jsou jednotlivé dopravní módy zapojeny tím nejúčelnějším

způsobem. Díky koncentraci a následné dekoncentraci přepravních proudů lze v rozhodujících a často zároveň nejdelších přepravních segmentech předpokládat zapojení kapacitních druhů dopravy, v případě pozemní dopravy lze v této souvislosti hovořit především o využití nákladní železniční dopravy. V prostoru Jihomoravského bude v roce 2050 fungovat několik terminálů intermodální/kombinované dopravy, které budou zajišťovat právě onu zmiňovanou koncentraci, respektive dekoncentraci přepravních proudů. Terminály budou hierarchicky uspořádány, očekáváme, že v blízkosti Brna by mohl fungovat terminál (středo-)evropského významu. Větší nasazení železnice bude mimo jiné umožněno přesunutím velké části osobní dopravy na VRT a uvolněním příslušné kapacity konvenční železnice pro nákladní dopravu.

Také *scénář regulace dopravního trhu* bude mít významné dopady jak na samotný metropolitní region města Brna, tak i na celé území Jihomoravského kraje. Řada konkrétních územních průmětů již byla diskutována přímo v textu, takže na tomto místě je potřeba doplnit již jen výsledný efekt tohoto scénáře na pozici Brna a Jihomoravského kraje v širším (středo-)evropském kontextu. Tyto efekty lze vidět velmi podobně jako v případě předchozího *scénáře futuristického rozvoje dopravního systému*, protože i zde bude primární nosnou technologií zabezpečující dostupnost Brna a kraje v rámci tohoto prostoru vysokorychlostní železnice. Z toho důvodu i zde lze formulovat:

- jak optimistickou variantu, která předpokládá postupný rozvoj Brna jakožto významné střeoevropské metropole s rostoucí populací, vyšším zastoupením progresivního terciéru a rostoucí ekonomikou a ve svém důsledku jako entitu stoupající i v rámci globálních sídelních hierarchií;
- tak i variantu, v níž relativní pozice Brna v rámci (středo-)evropského sídelního systému nebude pozitivně ovlivněna, protože snadná dostupnost významnějších metropolí může vést k rostoucí závislosti Brna na jejich pracovních trzích (efekt pumpy).

Ve srovnání s předchozím scénářem však zde, v rámci *scénáře regulace dopravního trhu* předpokládáme mnohem větší pravděpodobnost optimistické varianty. Toto očekávání opíráme zejména o přesvědčení, že fundamentální proměny zaváděné v tomto scénáři dotýkající se ve své podstatě nejen podmínek na samotném dopravním trhu, ale zahrnující vlastně i širší proměnu urbanistického či sociálního rámce, v němž se mobilita a doprava odehrávají, zvýší výrazným způsobem kvalitu života i prostředí jak v Brně, tak i v Jihomoravském kraji. Díky tomu se zvýší rezidenční i ekonomická atraktivita tohoto území, a důvody opouštět Brno či Jihomoravský kraj například kvůli zde nedostupným pracovním pozicím budou ve svém důsledku zřetelně oslabeny. Optimismus v této variantě je založen na předpokladu, že se podaří naplnit veškeré cíle, které si EU do roku 2050 vytyčila v oblasti dopravy a ekologie. V okamžiku, kdy se vývoj klíčových parametrů s těmito cíli rozejde, lze si představit mnoho negativních dopadů, které z regulace plynou. Tím hlavním a zdaleka nejzávažnějším by bylo omezení mobility obyvatelstva i zboží, se závažnými dopady na ekonomický výkon a v konečném důsledku blahobyt obyvatel. V tomto scénáři však pracujeme s premisou, že vývoj bude v souladu s vizemi prezentovanými v dopravních politikách EU i ČR.

Z důvodů rostoucí regulace bude zátěž páteřních sítí pro nákladní dopravu v JMK snížena a nebude tak potřeba zásadních stavebních inovací. V rámci města Brna i center významnějších měst JMK se zvýší důležitost výstavby infrastruktury pro nové typy dopravy – základny pro drony, nabíjecí stanice pro elektromobily (respektive stanice pro výměnu baterií), dedikované dopravní pruhy pro autonomní a robotická vozidla a cyklostezky pro bezemisní kurýrní dopravu.

5.3.5 Scénář realistického vývoje dopravního systému

Scénář realistického vývoje dopravního systému je založen na premise, že ani jeden z předchozích scénářů se v reálné situaci nemůže realizovat úplně, protože nikdy nebudou dosaženy všechny podmínky nutné k tomu, aby se reálný vývoj ubíral tím směrem, jak předpokládá daný scénář. Jinými slovy vždy existují rizika či faktory, které vývoj dopravního sektoru, respektive vývoj mobility chování, odkloní jiným směrem.

Rizikem *scénáře business-as-usual* tak jsou zejména podstatné environmentální a sociální konsekvence pokračování stávajících trendů v dopravě. Ty totiž v určité fázi nutně překonají akceptovatelnou mez, a tudíž vyvolají minimálně dílčí korekce v přístupu veřejné sféry k dopravě. Jejich důsledkem může pravděpodobně být posílení prvků regulace, které ve scénáři v jeho současné podobě spíše absentují.

Rizikem *scénáře futuristického rozvoje dopravního systému* je přílišná důvěra jednak v rychlé tempo technologických proměn a inovací a jednak v pozitivnost jejich dopadů na fungování dopravního trhu. Inovace se však oproti očekáváním mohou rozvíjet pomaleji, a dokonce i jejich implementace do běžného provozu může být komplikována a zpomalována více, než se dnes zdá, například vlivem dopředu neznámých a neodhadnutelných překážek. Rovněž akceptace nových technologií ze strany uživatelů může narazit na jejich současné mobility a dopravní zvyky a případně i na jejich nedostatečnou důvěru vůči nim. Proměna dopravního trhu v dikci *scénáře futuristického rozvoje dopravního systému* se tak zdaleka nemusí do roku 2050 naplnit.

Rizikem *scénáře regulace dopravního trhu* může být příliš velký rozsah vlastních regulací a s tím související nemožnost domyslet všechny důsledky plánovaných akcí – i záměry motivované správnými, společensky akceptovanými a rozumnými cíli totiž mohou vést k jiným, nezamýšleným důsledkům. Problematická může být i ochota obyvatel akceptovat všechny připravované plány, protože to od nich často vyžaduje poměrně radikální proměnu dopravní, respektive mobility chování. Přejít od privátní formy (auto-)mobility zajišťované osobními auty, která v současné době dominuje, a na níž jsou lidé již desítky let zvyklí a přizpůsobili jí i své každodenní mobility rutiny, ke sdílené mobilitě či mobilitě založené na využívání veřejné dopravy totiž vyžaduje opravdu fundamentální změnu uvažování a chování.

Důsledkem existence naznačených rizik je tudíž předpoklad, že skutečný, reálný vývoj dopravního systému bude v příštích obdobích opravdu sledovat trajektorie naznačené ve všech výše definovaných scénářích, ale nikoliv kompletně, nýbrž pouze do určité míry. Výsledné uspořádání dopravního trhu v roce 2050 tak vlastně bude průnikem nosných tendencí představených v předchozích scénářích, avšak žádná z nich se nenaplní v plném rozsahu popisovaném v jejich rámci. *Scénář realistického vývoje dopravního systému* tak předpokládá, že současné uspořádání dopravního trhu se bude v příštích desetiletích zcela jistě postupně proměňovat, přičemž rozsah, respektive rychlost jeho proměny budou ovlivněny zejména působením následujících tendencí:

- Určitá míra setrvačnosti stávajícího uspořádání osobního a nákladního dopravního trhu, a to včetně přetrvávajících zvyklostí v rámci dopravního a mobility chování jak obyvatel, uživatelů osobní dopravy, tak i podniků, dopravců, zákazníků a dalších uživatelů nákladní dopravy. Tento faktor bude konzervantem a inhibitorem fundamentálnější proměny dopravního systému.

- V rámci setrvačnosti způsobů dopravního a mobilitního chování bude silným prvkem zejména rutinní zvyk používat vlastní osobní auto v každodenním režimu, tedy auto dostupné svému vlastníkovvi instantním způsobem v zásadě kdykoliv a kdekoliv. Tento zvyk bude patrně největší překážkou významnějšího nárůstu režimu sdílení mobility a také masovějšího přechodu k veřejné dopravě. Auto navíc zůstává spolu s vlastním bydlením jedním z klíčových hmotných statků, k jehož vlastnictví lidé aspirují, a jehož prostřednictvím získávají, respektive si utvrzují status dospělosti.
- Preference druhů dopravy a forem mobilitního chování se budou v příštích obdobích měnit v souvislosti s demografickou a generační obměnou, ovšem přechod k režimu sdílení dopravy či běžného využívání virtuálních technologií namísto fyzické dopravy bude pomalejší, než předpokládá *scénář futuristického rozvoje dopravního systému*. I nastupující generace (generace Y, Z a další) totiž budou po přechodu do dospělé fáze života konfrontovány s vyššími mobilitními požadavky a nároky spojenými s touto životní fází a mohou v důsledku této nové zkušenosti přehodnotit progresivitu některých svých původních mobilitních plánů a záměrů.
- Pomalejší rozvoj, implementace a sociální akceptace zásadních inovací může zbrzdit rozvoj automatizace dopravy a zavádění telematických a navigačních technologií do dopravy. V případě automatizované autonomní dopravy je nutné zmínit i související potřebu nové legislativní úpravy související s právy a zodpovědnostmi uživatelů a provozovatelů tohoto systému. Pomalejší technologický vývoj může podvázat i rozmach virtuální mobility. Otázkou je také rychlost vývoje alternativních technologií pohonu vozidel a řešení všech souvisejících technických problémů (např. dostatečná produkce elektřiny v energetickém sektoru, existence dostatečné sítě čerpacích stanic apod.). V důsledku toho se budou pomaleji rozvíjet i některé navazující služby, např. typu *smart mobility* či *mobility-as-a-service*.
- Rovněž výstavba infrastruktury vysokorychlostní železnice, která je důležitou součástí úvah prezentovaných v předchozích scénářích, může narazit jak na finanční, tak i na územně-plánovací problémy a do roku 2050 nemusí dojít k otevření tratí v rozsahu potřebném pro její bezešvé fungování v národním i mezinárodním, tj. celoevropském měřítku. To může vést k tomu, že vysokorychlostní železnice nedokáže plně využít svůj potenciál jakožto alternativy vůči dálkové automobilové a letecké dopravě.
- Jednotlivé druhy dopravy se budou v příštích desetiletích na dopravním trhu zcela jistě více vzájemně propojovat do provázaných a koordinovaných systémů integrované dopravy (případ osobní dopravy), respektive systémů intermodální/kombinované dopravy a logistických řetězců (případ nákladní dopravy), ovšem tempo a intenzita tohoto propojování může zaostávat za současnými očekáváními.
- Zdržení technologického pokroku (vývoj a zavádění elektromobility a dalších bezemisních alternativních paliv) může ve svém důsledku vést i k nedodržení některých důležitých milníků plánovaných v rámci *scénáře regulace dopravního trhu*, a tak i k jejich odkladu na pozdější dobu. Regulace dopravního trhu tak může probíhat nižší intenzitou a její dopady na režim dopravy mohou být méně výrazné a zřetelné.

- Některé regulační zásahy ze strany veřejné sféry mohou být problematičtější akceptovány ze strany obyvatel a dalších aktérů na dopravním trhu. Zvláště případné plány na zavedení regulace poptávky po dopravě by mohly být považovány za nepřiměřený zásah do práv a svobod současné společnosti.

V souladu s výše uvedenými tezemi proto v rámci *scénáře realistického vývoje dopravního systému* očekáváme, že doprava v roce 2050 bude v Brně i v Jihomoravském kraji zcela jistě méně závislá na automobilové dopravě, než je tomu dnes, zcela jistě budou v jejím rámci integrovány nové technologie a zároveň se budou uplatňovat i nové způsoby regulace. Ovšem vzhledem ke komplexitě dopravního systému a jeho závislosti na velkém množství podmiňujících faktorů je dnes jen obtížně možné přesně předpokládat přesnější a detailnější kontury jeho vnitřního uspořádání.

Vzhledem k tomu, že *scénář realistického vývoje dopravního systému* je průnikem tendencí popsaných blíže ve třech předchozích scénářích, záměrně zde upouštíme od analýzy jeho konkrétních dopadů na území města Brna a jeho metropolitního regionu a také na prostor Jihomoravského kraje. Ty jsou totiž také blíže specifikovány již v příslušných pasážích předchozích scénářů a zde bychom pouze s různými akcenty opakovali to, co již je v textu uvedeno a komentováno.

5.3.6 Další záležitosti s potenciálem modifikovat probíhající vývoj dopravy jiným směrem

Cílem této pasáže je stručně představit i některé další záležitosti/skutečnosti, které podle našeho názoru mají potenciál ovlivnit vývoj dopravního systému jinými, alternativními způsoby. Níže uvedený přehled ovšem v žádném případě není kompletní, je potřebné ho vnímat spíše jako ilustraci směrů, kterými lze v úvahách na dané téma postupovat:

- Vysoká cena/nedostatek ropy jakožto základního zdroje k výrobě fosilních paliv – tento faktor může zesílit tlak na dekarbonizaci dopravy, případně by mohl vést i k závažným problémům stávajícího ekonomického, politického a sociálního systému, který je založený na velkém množství a vysoké intenzitě dopravy a mobility i na globální vzdálenosti. Extrémním důsledkem tohoto vývoje by mohlo být i zhroucení/kolaps stávající společnosti a posílení tendencí k autarkickému vývoji sídelních a regionálních systémů.
- Nízká cena/přebytek ropy jakožto základního zdroje k výrobě fosilních paliv (důsledek těžby nekonvenční ropy, např. v podobě tzv. břidlicové ropy) – tento faktor by mohl představovat silný stimul k tomu, aby i nadále pokračoval vývoj dopravy cestou scénáře *business-as-usual*.
- Dlouhodobé restriktce mobility včetně mobility v mezinárodním měřítku zavedené v důsledku současné pandemické situace by mohly zintenzivnit tlak na přechod k virtuálním formám komunikace. Ty by se díky tomu mohly relativně rychle stát de facto jedinou formou mobility na tyto typy cest a důsledkem toho by mohl být pokles potřeby výstavby infrastruktury vysokorychlostní železniční dopravy a také signifikantní pokles poptávky po letecké dopravě.
- Dlouhodobá a silná globální ekonomická recese vyvolaná současnou pandemickou situací – tento faktor by mohl vést k výraznému poklesu množství disponibilních veřejných finančních zdrojů potřebný jak k výstavbě a údržbě dopravní infrastruktury, k podpoře systémů veřejné dopravy, tak i k podpoře investic nutných k rozvoji dekarbonizace dopravního systému.
- Výrazné politické a ekonomické změny na různých měřítkových úrovních. Může jít o změny v makroměřítku týkající se výměny pozice ekonomického hegemonu, který nebude udržovat s Evropskou unií relativně pozitivní ekonomické vztahy, což povede k postupné ekonomické stagnaci vedoucí i k určitým geopolitickým obtížím. Obdobně však může jít i o vznik či obnovení konfliktů v mikroměřítku, které se však mohou odehrávat i v relativní blízkosti Jihomoravského kraje (případně opětovné probuzení balkánských konfliktů apod.).
- Nečekané technologické průlomky, např. objev technologie teleportace, která by díky možnosti instantní mobility na jakoukoliv vzdálenost mohla zcela revolucionalizovat současné dopravní a mobilitní zvyklosti.
- Limitem elektrifikace a automatizace vozového parku v individuální či veřejné osobní i nákladní dopravě je dostupnost všech potřebných nerostných surovin (lithium, křemík apod.). Případná nedostupnost pouze jednoho z celého portfolia potřebných zdrojů způsobí nejen zpomalení rozvoje elektrifikace či automatizace, ale i možný celkový krach takto směřovaných rozvojových plánů. Přičemž tato nedostupnost může být dána jak vyčerpáním těch zdrojů, které jsou cenově či technologicky dostupné, tak může být podmíněna i geopolitickými

důvody, např. ovládnutí jednoho klíčového zdroje jedním geopolitickým hráčem, který znemožní přístup k danému zdroji.

- Rozvoj pokročilých navigačních systémů je samozřejmě závislý na provozu stále pokročilejších satelitních systémů, které je nutné nejen vyvíjet, ale také vynést do potřebných atmosférických vrstev a postupně dílčí části těchto systémů obnovovat. Tato skutečnost představuje určité riziko především v tom, že případné využití vojenských technologií či i pouhá závislost na vynášení satelitních zařízení na mimoevropské velmoci může znamenat do budoucna potenciální problém v zajištění těchto systémů. Obdobné riziko samozřejmě může představovat i určitý nevídaný astronomický jev jako např. srážka s hustým meteorickým jevem, který by část těchto systémů vyřadil z provozu apod.

6. ZÁVĚR

Cílem předložené studie byla formulace vizí budoucího vývoje a uspořádání osobní a nákladní dopravy, a to jednak v obecné podobě s platností pro Českou republiku a jednak v podobě konkrétnější týkající se území města Brna a Jihomoravského kraje. Vize jsou zpracovány s výhledem do roku 2050, a to ve formě čtyř alternativních scénářů, které se od sebe odlišují různými akcenty v rámci několika klíčových skupin faktorů, respektive determinačních os. Těmi jsou jednak (i) míra regulace, respektive deregulace dopravního systému, (ii) rozsah očekávaných technologických inovací a (iii) existence široké skupiny dalších záležitostí s potenciálem modifikovat probíhající vývoj jiným směrem:

- *scénář business-as-usual* je založený na pokračování stávajících trendů na dopravním trhu, které nejsou výraznějším způsobem modifikovány ani působením regulačních zásahů a ani nástupem zásadních technologických inovací;
- *scénář futuristického rozvoje dopravního systému* je založený na předpokladu úspěšného zavedení zásadních technologických inovací, které promění stávající dopravní systém i bez nutnosti tvrdých regulačních opatření;
- *scénář regulace dopravního trhu* předpokládá, že v příštích desetiletích dojde k masivnímu ovlivnění dopravního systému v důsledku zavedení regulací různého charakteru, které se navíc budou týkat různých měřítkových úrovní dopravního trhu (regulace v souladu s aktuálními dopravními politikami EU, ČR či města Brna);
- *scénář realistického rozvoje dopravního systému* představuje průnik klíčových tendencí představených ve všech předchozích scénářích.

Jednotlivé scénáře a v nich diskutované dílčí okolnosti vývoje dopravního a mobilitního systému mohou vést k různým prostorovým a regionálním dopadům, a to jak na úrovni jádrového metropolitního regionu Brna, tak i v rámci širšího území Jihomoravského kraje. Některé z těchto okolností mohou význam a postavení Brna a Jihomoravského kraje spíše stimulovat, jiné okolnosti tyto regionální aspekty výrazněji neovlivňují, a některé další mohou význam dotčeného území v rámci (středo-)evropského a světového sídelního a ekonomického prostoru dokonce mírně redukovat. Značné úskalí nicméně spočívá v tom, že dokonce i stejný fenomén (např. zlepšení dopravní dostupnosti Brna díky jeho zapojení do evropské sítě vysokorychlostních železnic) může mít za různých okolností zcela odlišné dopady (v tomto případě může dojít jak k nárůstu rezidenční i ekonomické atraktivity Brna, tak i k určitému vysátí jeho zdrojů ve prospěch silnějších center, které dokáží ze zlepšené dopravní polohy vytěžit více). Znalost těchto potenciálních příležitostí a případných budoucích rizik a možnost se na ně alespoň částečně připravit patří podle našeho názoru k nejvýznamnějším a nejcennějším výstupům této studie.

Autorský tým si vzhledem k poměrně vzdálenému časovému horizontu studie, roku 2050, uvědomuje, že předkládané vize budoucího vývoje a uspořádání osobní a nákladní dopravy jsou do značné míry spekulativní. V období příštích 30 roků se totiž může odehrát celá řada událostí různého charakteru, které mohou výrazným způsobem ovlivnit v současnosti platná východiska a předpoklady, o něž se formulace vizí opírá. Čtenářům a uživatelům této studie proto budeme vděční, když budou mít na paměti myšlenku, že budoucnost, a to i ta představená zde ve scénářích vývoje dopravy, je vždycky pouze hypotetická.

LITERATURA

- 1) Alam, M. S., Hyde, B., Duffy, P., & McNabola, A. (2017). Assessment of pathways to reduce CO₂ emissions from passenger car fleets: Case study in Ireland. *Applied energy*, 189, 283-300.
- 2) Alises, A., Vassallo, J. M. (2015) Comparison of road freight transport trends in Europe. Coupling and decoupling factors from an Input–Output structural decomposition analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 82, 2015, Pages 141-157, ISSN 0965-8564, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.09.013>.
- 3) Amstel van, W.P. (2017). The future of last mile delivery: 10 most important trends, <https://www.kennisdclogistiek.nl/nieuws/the-future-of-last-mile-delivery-10-most-important-trends>
- 4) Asiana (2020). Top 7 Challenges Freight Forwarders are Facing Today, <https://www.asianausa.com/top-7-challenges-freight-forwarders-are-facing-today/>
- 5) Barnett, D. W., Barnett, A., Nathan, A., Van Cauwenberg, J., & Cerin, E. (2017). Built environmental correlates of older adults' total physical activity and walking: a systematic review and meta-analysis. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 14(1), 1-24.
- 6) Bauer, C., Hofer, J., Althaus, H. J., Del Duce, A., & Simons, A. (2015). The environmental performance of current and future passenger vehicles: Life cycle assessment based on a novel scenario analysis framework. *Applied energy*, 157, 871-883.
- 7) Baum, L., Assmann, T., & Strubelt, H. (2019). State of the art-Automated micro-vehicles for urban logistics. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 2455-2462.
- 8) Becken, S., Friedl, H., Stantic, B., Connolly, R. M., & Chen, J. (2020). Climate crisis and flying: social media analysis traces the rise of “flightshame”. *Journal of Sustainable Tourism*, 1-20.
- 9) Benkler, Y. (2004). Sharing nicely: On shareable goods and the emergence of sharing as a modality of economic production. *Yale LJ*, 114, 273.
- 10) Black, W., R. (2003) *Transportation: a geographical analysis*. Guilford Press.
- 11) Bongiorno, C., Santucci, D., Kon, F., Santi, P., & Ratti, C. (2019). Comparing bicycling and pedestrian mobility: Patterns of non-motorized human mobility in Greater Boston. *Journal of transport geography*, 80, 102501.
- 12) Boulanger, A. G., Chu, A. C., Maxx, S., & Waltz, D. L. (2011). Vehicle electrification: Status and issues. *Proceedings of the IEEE*, 99(6), 1116-1138.
- 13) Bowen, J. (2010) *The economic geography of air transportation: space, time, and the freedom of the sky*. Routledge.
- 14) Bradley, S. (2015) *The Railways: Nation, network and people*. Profile Books.
- 15) Brandt, R. (2021) *ETCS: A Driver of Innovation through Interoperability in RailTech Europe 2021*.
- 16) Burghouwt, G. (2007) *Airline network development in Europe and its implications for airport planning*. Ashgate.
- 17) Burns, L. D. (2013). A vision of our transport future. *Nature*, 497(7448), 181-182.
- 18) Button, K. (2004) *Wings across Europe. Towards an efficient European air transport system*. Taylor & Francis.
- 19) Cai, M., Shi, Y., & Ren, C. (2020). Developing a high-resolution emission inventory tool for low-carbon city management using hybrid method—A pilot test in high-density Hong Kong. *Energy and Buildings*, 226, 110376.

- 20) Cebollada, À. (2009). Mobility and labour market exclusion in the Barcelona Metropolitan Region. *Journal of Transport Geography*, 17(3), 226-233.
- 21) Cohen, R. (2018), 6 Major Delivery Logistics Trends!, <https://supplychaingamechanger.com/major-delivery-logistics-trends-2018/>
- 22) Correia, G., & Viegas, J. M. (2011). Carpooling and carpool clubs: Clarifying concepts and assessing value enhancement possibilities through a Stated Preference web survey in Lisbon, Portugal. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(2), 81-90.
- 23) Cwerner, S. (2009) Introducing aeromobilities. *Aeromobilities*. S. Cwerner, S. Kesselring, J. Urry (eds.), s. 1-21. Routledge.
- 24) CZSO (2021): 17-103. Výkony dopravy podle krajů v roce 2019. <https://www.czso.cz/documents/10180/122245259/2017103.xlsx/59c61333-2c22-483e-8ca4-8ce475c0161b?version=1.3>
- 25) Česká logistická asociace (2021), LOGISTIKA2020+ Studie české logistické asociace o změnách v logistice, dodavatelském řetězci i celé společnosti po roce 2020, <https://www.czech-logistics.eu/wp-content/uploads/2021/02/LOGISTIKA2020.pdf>
- 26) D'Urso, P., Guandalini, A., Mallamaci, F.R., Vitale, V., Bocci, L. (2021) To Share or not to Share? Determinants of Sharing Mobility in Italy. *Soc Indic Res* 154, 647–692. <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02574-7>
- 27) Deloitte (2016): The rise of the sharing economy, Impact on the transportation space <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consumer-business/us-cb-the-rise-the-sharing-economy.pdf>
- 28) Dennis, K., Urry, J. (2009). Post-car mobilities. In J. Conley, A.T. McLaren (eds.): *Car troubles: Critical studies of automobility*, 235-252. Ashgate.
- 29) Denstadli, J. M., Gripsrud, M. (2010). Face-to-face by travel or picture - The relationship between travelling and video communication in business settings. In J. V. Beaverstock, B. Derudder, J. Faulconbridge, F. Witlox (eds) *International business travel in the global economy*, 217-238. Ashgate.
- 30) Derudder, B., Witlox, F. (2016). *International business travel in the global economy*. Routledge.
- 31) Dobruszkes, F. (2006) An analysis of European low-cost airlines and their networks. *Journal of Transport Geography*, 14 (2006), pp. 249-264.
- 32) EC, (2019), *Mobility and Transport: Transport in the European Union Current Trends and Issues*, March 2019, <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2019-transport-in-the-eu-current-trends-and-issues.pdf>
- 33) Elogistika.info (2016): Význam české logistiky ve středoevropském regionu roste. <https://www.elogistika.info/vyznam-ceske-logistiky-ve-stredoevropskem-regionu-roste/>
- 34) Faghih-Imani, A., Eluru, N., El-Geneidy, A. M., Rabbat, M., & Haq, U. (2014). How land-use and urban form impact bicycle flows: evidence from the bicycle-sharing system (BIXI) in Montreal. *Journal of Transport Geography*, 41, 306-314.
- 35) Featherstone, M. (2004) Automobilities. An introduction. *Theory, Culture & Society* 21 (4/5):1-24. doi: 10.1177/0263276404046058.
- 36) Ferguson, E. (1997). The rise and fall of the American carpool: 1970–1990. *Transportation*, 24(4), 349-376.
- 37) Fraedrich, E., Beiker, S., & Lenz, B. (2015). Transition pathways to fully automated driving and its implications for the sociotechnical system of automobility. *European Journal of Futures Research*, 3(1), 1-11.

- 38) Freund, P., and G. Martin. (2007) Hyperautomobility, the social organization of space, and health. *Mobilities* 2 (1):37-49. doi: 10.1080/17450100601106237.
- 39) Fundación de los Ferrocarriles Españoles & Ministerio de Fomento (2017). Observatorio del Ferrocarril en España, Informe 2019. December 2020.
- 40) García, J., Florez, J. E., Torralba, Á., Borrajo, D., López, C. L., García-Olaya, Á., & Sáenz, J. (2013). Combining linear programming and automated planning to solve intermodal transportation problems. *European Journal of Operational Research*, 227(1), 216-226.
- 41) Gkoumas, K., & Christou, M. (2020). A Triple-Helix Approach for the Assessment of Hyperloop Potential in Europe. *Sustainability*, 12(19), 7868.
- 42) Goodwin, P., and K. van Dender. (2013) 'Peak car' – Themes and issues. *Transport Reviews* 33 (3):243-254. doi: 10.1080/01441647.2013.804133.
- 43) Gössling, S., Humpe, A., & Bausch, T. (2020) Does 'flight shame' affect social norms? Changing perspectives on the desirability of air travel in Germany. *Journal of Cleaner Production*, 266, 122015.
- 44) Graham, B., Shaw, J. (2008) Low-cost airlines in Europe: reconciling liberalization and sustainability. *Geoforum* 39 (2008), 1439-1451.
- 45) Gupta, A., & Pundir, N. (2015). Pedestrian flow characteristics studies: A review. *Transport Reviews*, 35(4), 445-465.
- 46) Hall, C. M., & Ram, Y. (2018). Walk score® and its potential contribution to the study of active transport and walkability: A critical and systematic review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, 310-324.
- 47) Halonen, J. (2016), 6 challenges & trends in intermodal freight transport, <https://freightservices.greencarrier.com/6-challenges-trends-intermodal-freight-transport/>
- 48) Hammadou, H., & Papaix, C. (2015). Policy packages for modal shift and CO2 reduction in Lille, France. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 38, 105-116.
- 49) Hampl, M., & Marada, M. (2016). Metropolization and regional development in Czechia during the transformation period. *GEOGRAFIE*, 121(4), 566-590.
- 50) Hansen, A. (2017) Hanoi on wheels: Emerging automobility in the land of the motorbike. *Mobilities* 12 (5):628-645. doi: 10.1080/17450101.2016.1156425.
- 51) Hansen, I. A. (2020). Hyperloop transport technology assessment and system analysis. *Transportation Planning and Technology*, 43(8), 803-820.
- 52) Henderson, J. (2009) The politics of mobility: De-essentializing automobility and contesting urban space. In *Car troubles: Critical studies of automobility*, ed. J. Conley and A. T. McLaren, 147-164. Abingdon: Ashgate.
- 53) Chan, N. D., & Shaheen, S. A. (2012). Ridesharing in North America: Past, present, and future. *Transport reviews*, 32(1), 93-112.
- 54) Chapman, S., Webber, C., & O'Meara, M. (2001). Scooter injuries in children. *Journal of paediatrics and child health*, 37(6), 567-570.
- 55) Christodoulou, A., Christidis, P., & Bisselink, B. (2020). Forecasting the impacts of climate change on inland waterways. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 82, 102159.
- 56) iHned.cz (2020) O sklady a velká logistická centra je v Česku zájem. Výstavbu ale brzdí nedostatek pozemků. <https://archiv.ihned.cz/c1-66702870-o-sklady-a-velka-logisticka-centra-je-v-cesku-zajem-vystavbu-ale-brzdi-nedostatek-pozemku>
- 57) iHned.cz (2011) Přesun paletizovaného zboží na železnici, <https://logistika.ihned.cz/c1-52948620-presun-paletizovaneho-zbozi-na-zeleznici>

- 58) iHned.cz (2018a) Nákladní lodní doprava v ČR chřadne, řekám chybí voda i infrastruktura. (<https://logistika.ihned.cz/c1-66227800-nakladni-lodni-doprava-v-cr-chradne-rekam-chybi-voda-i-infrastruktura>).
- 59) iHned.cz (2018b) Dnes létá jedno letadlo za den až dva, do budoucna by to mělo být nejvýš jedno denně. “ <https://logistika.ihned.cz/c1-66149610-u-brnenskeho-letiste-zacala-stavba-logistickeho-centra>
- 60) Janic, M. (2003). Multicriteria evaluation of high-speed rail, transrapid maglev and air passenger transport in Europe. *Transportation Planning and Technology*, 26(6), 491-512.
- 61) Joerss, M. et al. (2016), Parcel delivery The future of last mile, McKinsey & Company, https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/travel%20logistics%20and%20infrastructure/our%20insights/how%20customer%20demands%20are%20reshaping%20last%20mile%20delivery/parcel_delivery_the_future_of_last_mile.pdf
- 62) Jufer, M., Perret, F.-L. (1994). Swissmetro, une chance de renouveau pour l'industrie suisse in *La Vie économique*.
- 63) Kent, J. L. (2015) Still feeling the car – The role of comfort in sustaining private car use. *Mobilities* 10 (5):726-747. doi: 10.1080/17450101.2014.944400.
- 64) Kim, A., Schweighofer, N., & Finley, J. M. (2019). Locomotor skill acquisition in virtual reality shows sustained transfer to the real world. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 16(1), 1-10.
- 65) Klein, N. J., and M. J. Smart. (2017) Millennials and car ownership: Less money, fewer cars. *Transport Policy* 53:20-29. doi: 10.1016/j.tranpol.2016.08.010.
- 66) Knowles, R. D. (2006) Transport shaping space: differential collapse in time-space. *Journal of transport geography*, 14 (2006), s. 407—425.
- 67) Kvizda, M., & Solnička, J. (2019) Open access passenger rail competition in Slovakia—experience from the Bratislava–Košice line. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 12, 1-12.
- 68) Landis, B. W., Petritsch, T. A., Huang, H. F., & Do, A. H. (2004). Characteristics of emerging road and trail users and their safety. *Transportation research record*, 1878(1), 131-139.
- 69) Lyons, G., Loo, B. (2008) Transport directions to the future. In R. Knowles, J. Shaw, I. Docherty (eds.): *Transport geographies: mobilities, flows and spaces*. Blackwell, 215-226.
- 70) Mabe, J. (2016), Micro Hubs and Shared Mobility: A Share Economy Concept for Same-Day Delivery, <https://www.techgistics.net/blog/micro-hubs-and-shared-mobility-logistics-share-economy-lastmile-sameday>
- 71) Maharjan, B., & Matis, T. I. (2012). Multi-commodity flow network model of the flight gate assignment problem. *Computers & Industrial Engineering*, 63(4), 1135-1144.
- 72) Marti-Henneberg, J. (2015) Attracting travellers to the high-speed train: a methodology for comparing potential demand between stations. *Journal of Transport Geography* 42, 145-156.
- 73) Martin, G. (2009) The global intensification of motorization and its impact on urban social ecologies. In *Car troubles: Critical studies of automobility*, ed. J. Conley and A. T. McLaren, 219-233. Abingdon: Ashgate.
- 74) Masser, I., Svidén, O., & Wegener, M. (1992). From growth to equity and sustainability: Paradigm shift in transport planning?. *Futures*, 24(6), 539-558.
- 75) McDonald, N. C. (2015). Are millennials really the “go-nowhere” generation?. *Journal of the American Planning Association*, 81(2), 90-103.
- 76) McKinnon, A. C. (2007). Decoupling of road freight transport and economic growth trends in the UK: An exploratory analysis. *Transport Reviews*, 27(1), 37-64.

- 77) MDČR (2017): [https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Kombinovana-doprava-\(2\)/kombinovana-doprava-\(1\)/V4_intermodal_terminals_sk_2017.pdf.aspx?lang=cs-CZ](https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Kombinovana-doprava-(2)/kombinovana-doprava-(1)/V4_intermodal_terminals_sk_2017.pdf.aspx?lang=cs-CZ)
- 78) MDČR (2021): Schéma evropských železničních koridorů. <https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Zeleznicni-infrastruktura/Tranzitni-zeleznicni-koridory/koridory-rfc.bmp.aspx?lang=cs-CZ>
- 79) Metz, D. (2013) Peak car and beyond: The fourth era of travel. *Transport Reviews* 33 (3):255-270. doi: 10.1080/01441647.2013.800615.
- 80) Mkono, M., Hughes, K., & Echentille, S. (2020) Hero or villain? Responses to Greta Thunberg's activism and the implications for travel and tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(12), 2081-2098.
- 81) Moravec, V., Markonis, Y., Rakovec, O., Svoboda, M., Trnka, M., Kumar, R., & Hanel, M. (2021). Europe under multi-year droughts: how severe was the 2014–2018 drought period?. *Environmental Research Letters*, 16(3), 034062.
- 82) Morton, C., Budd, T. M., Harrison, G., & Mattioli, G. (2017). Exploring the expectations of transport professionals concerning the future automobility system: Visions, challenges, and transitions. *International journal of sustainable transportation*, 11(7), 493-506.
- 83) Musselwhite, C., Holland, C., & Walker, I. (2015). The role of transport and mobility in the health of older people.
- 84) Nair, R., Miller-Hooks, E., Hampshire, R. C., & Bušić, A. (2013). Large-scale vehicle sharing systems: analysis of Vélib'. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), 85-106.
- 85) Neef, R., Verweij, S., Busscher, T., & Arts, J. (2020). A common ground? Constructing and exploring scenarios for infrastructure network-of-networks. *Futures*, 124, 102649.
- 86) Newman, P., and J. Kenworthy. (2011) 'Peak car use': Understanding the demise of automobile dependence. *World Transport Policy and Practice* 17 (2):31-42.
- 87) Novák, D. (2020). Přelom na trhu realit. Sklady jsou díky e-shopům poprvé dražší než obchodní centra. <https://www.e15.cz/byznys/reality-a-stavebnictvi/prelom-na-trhu-realit-sklady-jsou-diky-e-shopum-poprve-drazsi-nez-obchodni-centra-1371932>
- 88) OECD (2021), Ready for Take-off? Integrating Drones into the Transport System, <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/take-off-integrating-drones-transport-system.pdf>
- 89) Pakusch, C., Stevens, G., Boden, A., & Bossauer, P. (2018) Unintended effects of autonomous driving: A study on mobility preferences in the future. *Sustainability*, 10(7), 2404.
- 90) Perl, A. D., & Goetz, A. R. (2015) Corridors, hybrids and networks: three global development strategies for high speed rail. *Journal of Transport Geography*, 42, 134-144.
- 91) Pooley, C. G., Turnbull, J., Adams, M. (2017) *A mobile century?: changes in everyday mobility in Britain in the twentieth century*. Routledge.
- 92) Punel, A., & Stathopoulos, A. (2017). Modeling the acceptability of crowdsourced goods deliveries: Role of context and experience effects. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 105, 18-38.
- 93) Radiožurnál (2021), Jak rozvážet zásilky efektivněji? Brněnský startup vyvíjí software k optimalizaci nákladní dopravy, <https://radiozurnal.rozhlas.cz/jak-rozvazet-zasilky-efektivneji-brnensky-startup-vyvi-ji-software-k-optimalizaci-8451207>
- 94) Rajendran, S., & Srinivas, S. (2020). Air taxi service for urban mobility: a critical review of recent developments, future challenges, and opportunities. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 143, 102090.

- 95) Robinson, A. (2020) What are the Top 7 Trends in Last Mile Logistics?, <https://supplychaingamechanger.com/what-are-the-trends-in-last-mile-logistics/>
- 96) Rodrigue, J.P. (2020) *The Geography of Transport Systems*, Routledge.
- 97) Rodrigue, J.-P. et al. (2004) *Transport Geography on the Web*. Hofstra University, Department of Economics & Geography, <http://people.hofstra.edu/geotrans>.
- 98) Romm, J. (2006). The car and fuel of the future. *Energy policy*, 34(17), 2609-2614.
- 99) SCM (2018), First mile and last mile are critical for flawless delivery performance <https://www.supplychainmovement.com/first-mile-and-last-mile-are-critical-for-flawless-delivery-performance/>
- 100) Sharma, R. (2020), Top E-commerce Logistics Trends To Follow in 2021, <https://hackernoon.com/ecommerce-logistics-and-shipping-trends-set-to-shape-the-rest-of-2020-z7x3ze0>
- 101) Sheller, M., Urry, J. (2000) The city and the car. *International Journal of Urban and Regional Research* 24 (4):737-757. doi: 10.1111/1468-2427.00276.
- 102) Schafer, A., & Victor, D. G. (2000). The future mobility of the world population. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 34(3), 171-205.
- 103) Schwanen, T. (2016). Geographies of transport I: Reinventing a field?. *Progress in Human Geography*, 40(1), 126-137.
- 104) Stapleton, L., S. Sorrel, and T. Schwanen. (2017) Peak car and increasing rebound: A closer look at car travel trends in Great Britain. *Transportation Research Part D* 53:217-233. doi: 10.1016/j.trd.2017.03.025.
- 105) Steiner, K., & Irnich, S. (2020). Strategic Planning for Integrated Mobility-on-Demand and Urban Public Bus Networks. *Transportation Science*, 54(6), 1616-1639.
- 106) Suel, E., & Polak, J. W. (2018). Incorporating online shopping into travel demand modelling: challenges, progress, and opportunities. *Transport Reviews*, 38(5), 576-601.
- 107) Sutton, J., C. (2015) *Gridlock: congested cities, contested policies, unsustainable mobility*. Routledge.
- 108) Šauer, M., Pařil, V., & Viturka, M. (2019). Integrative potential of Central European metropolises with a special focus on the Visegrad countries. *Technological and Economic Development of Economy*, 25(2), 219-238.
- 109) Tapio, P. (2005). Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001. *Transport policy*, 12(2), 137-151.
- 110) Terminalbrno.cz (2021): Terminal Brno, a.s. <http://terminalbrno.cz/>
- 111) Thomas, T. K., Bensyl, D. M., Manwaring, J. C., & Conway, G. A. (2000). Controlled flight into terrain accidents among commuter and air taxi operators in Alaska. *Aviation, space, and environmental medicine*, 71(11), 1098-1103.
- 112) Tight, M., Timms, P., Banister, D., Bowmaker, J., Copas, J., Day, A., ... & Watling, D. (2011). Visions for a walking and cycling focussed urban transport system. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1580-1589.
- 113) Tomeř, Z., Jandová, M. (2018) Open access passenger rail services in Central Europe. *Research in Transportation Economics*, 46, 74-81.
- 114) Tomeř, Z., Kvizda, M., Nigrin, T., & Seidenglanz, D. (2014) Competition in the railway passenger market in the Czech Republic. *Research in Transportation Economics*, 48, 270-276.
- 115) UIC (2020): UIC FREIGHT DEPARTMENT 2020 Report on Combined Transport in Europe November 2020. International Union of Railways (UIC) – Paris, SBN 978-2-7461-3018-0. https://uic.org/IMG/pdf/2020_report_on_combined_transport_in_europe.pdf

- 116) Urry, J. (2007) *Mobilities*. Cambridge: Polity Press.
- 117) Váchal, A. (2019), V Evropě chybí 150 tisíc řidičů kamionů. Šoféři stárnou, krize se tak prohloubí, <https://logistika.ihned.cz/c1-66455770-evrope-chybi-150-000-ridicu-kamionu>
- 118) Validi, A., Polasek, N., Alabi, L., Leitner, M., & Olaverri-Monreal, C. (2020, June). Environmental Impact of Bundling Transport Deliveries Using SUMO: Analysis of a cooperative approach in Austria. In 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-5). IEEE.
- 119) Van Lier, T., de Witte, A., & Macharis, C. (2014). How worthwhile is teleworking from a sustainable mobility perspective? The case of Brussels Capital region. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 14(3).
- 120) Vasirani, M., & Ossowski, S. (2012). A market-inspired approach for intersection management in urban road traffic networks. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 43, 621-659.
- 121) Verhelst, S., & Wallner, T. (2009). Hydrogen-fueled internal combustion engines. *Progress in energy and combustion science*, 35(6), 490-527.
- 122) Verne, M. (1895). *An Express of the Future*. Reedition, 2016, p. 9.
- 123) Voltes-Dorta, A., & Becker, E. (2018). The potential short-term impact of a Hyperloop service between San Francisco and Los Angeles on airport competition in California. *Transport Policy*, 71, 45-56.
- 124) Warf, B. (2000) Telecommunications and economic space. In *A companion to economic geography*, ed. E. Sheppard and T. J. Barnes, 484-498. Oxford: Blackwell.
- 125) Weinert, J., Ogden, J., Sperling, D., & Burke, A. (2008). The future of electric two-wheelers and electric vehicles in China. *Energy Policy*, 36(7), 2544-2555.
- 126) Weiss, M., Cloos, K. C., & Helmers, E. (2020). Energy efficiency trade-offs in small to large electric vehicles. *Environmental Sciences Europe*, 32(1), 1-17.
- 127) Wright, S., Nelson, J. D., & Cottrill, C. D. (2020) MaaS for the suburban market: Incorporating carpooling in the mix. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 206-218.
- 128) Wyczalek, F.A. (1994). ASPS-American Suborbital Passenger System 2005 in *IEEEAESSystems Magazine*, 11, 26-28.
- 129) Zahraei, S. M., Kurniawan, J. H., & Cheah, L. (2019). A foresight study on urban mobility: Singapore in 2040. *foresight*.
- 130) Zelená vlna (2012), Profesionální řidiči stárnou, <https://www.zelenavlna.cz/profesionalni-ridici-starnou-7925569>
- 131) Zuskáčová, V., Seidenglanz, D. (2019) Elite diversities in practice: The case of frequent flyers in the Czech Republic and Slovakia. *Geographia Polonica*, 92(3), 309-329.

Další zdroje

1. databáze Eurostat
2. databáze OAG Aviation
3. European Commission. (2001) *European transport policy for 2010: time to decide*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
4. European Communities. (2003) *Revitalising Europe's Railways. Towards an integrated European railway area*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

5. Gleave, S. D. (2017) Research for TRAN Committee—Passenger night trains in Europe: The end of the line? European Parliament.
6. European Union (2019) EU transport in figures 2019. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
7. European Union (2020) EU transport in figures 2019. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
8. Ročenky dopravy 1998–2019.
9. Sčítání dopravy 1995 (1995). UNECE, Traffic Census 1995 (data obsahují i historická data z roku 1995). Dostupné na: <https://unece.org/traffic-census-2000>
10. Sčítání dopravy 2000 (2000). UNECE, Traffic Census 2000. Dostupné na: <https://unece.org/traffic-census-2000>
11. Sčítání dopravy 2005 (2000). UNECE, Traffic Census 2000. Dostupné na: <https://unece.org/traffic-census-2005-0>
12. Sčítání dopravy 2016 (2000). Ministerstvo dopravy – sčítání dopravy 2016. Dostupné na: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/Scitani-dopravy>

Dopravní politiky, koncepční dokumenty přijaté organizacemi veřejné sféry

1. Akční plán rozvoje inteligentních dopravních systémů (ITS) v ČR do roku 2020 (s výhledem do roku 2050).
2. Bílá kniha – Koncepce veřejné dopravy 2015-2020 s výhledem do roku 2030.
3. Bílá kniha – Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. Národní strategie rozvoje cyklistické dopravy ČR 2013–2020.
4. Dopravní politika ČR pro období 2021–2027 s výhledem do roku 2050.
5. Koncepce letecké dopravy pro období 2016–2020 pro ČR.
6. Plán mobility města Brna.
7. Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu – nasměrování evropské dopravy do budoucnosti.