

# Nedálková nekomerční doprava v kontextu

## ***Abstrakt***

Projekt řeší regionální a lokální dimenzi osobní nekomerční dopravy v podmínkách systémové návaznosti na vyšší systémy. V teoretické a praktické části analyzuje základní systémové komponenty – dopravní sítě a dopravní prostředky a jejich vnitřní strukturu, vlastnosti a souvislosti. Na příkladu aglomerace Českobudějovické pánve projekt řeší ve formě strukturovaného návrhu integrovaný dopravní systém Českých Budějovic podle principů optimalizace dopravy v hustě osídlené oblasti se spádovým okolím. Na základě předchozích zjištění je formulována metodika multikriteriální analýzy výběru mixu dopravních sítí a prostředků pro IDS včetně určení základních kritérií hodnocení. Předpokladem je pokračování v navazujícím projektu s hlavním těžištěm v multikriteriální analýze a názorovém censu preferencí dopravních prostředků a sítí.

## ***Klíčová slova***

Dopravní systém, dopravní síť, páteřní síť, dopravní prostředky, dopravci, systémová optimalizace, ekonomika dopravy, náklady v dopravě, regionální doprava, místní doprava, dopravní návaznost, integrovaný dopravní systém, multikriteriální analýza

## ***Úvod***

Doprava je oblastí zasahující přímo či nepřímo většinu oborů lidské činnosti. Je nedílnou součástí podnikání i veřejných služeb, týká se i způsobu trávení volného času občanů. Doprava osob a nákladu umožňuje překonávat prostorové omezení lokálních aktivit, a tím i socioekonomické bariéry bez ohledu na původ svého vzniku. Osobní doprava se týká především migrace osob z různých důvodů a s různou intenzitou a mírou pravidelnosti. Nákladní doprava se naopak přizpůsobuje schémátům podnikání a na ně navazující logistiky.

Doprava představuje spotřebu energie, což znamená nutnost využití vhodných forem energií pro dopravní účely. Současně je jakákoli doprava zatížena koefekty a externalitami zpravidla negativní povahy. Uchopit dopravní téma jako problém a usilovat o jeho řešení znamená využít multidisciplinární přístup na systémovém základě.

Omezení problematiky na nekomerční lokální a regionální dopravu znamená zaměřit se na statky, které nemají plně tržní charakter a nelze u nich aplikovat smluvně tržní transakční řešení. Z toho plyne, že se tato studie zaměří výhradně na veřejné a smíšené statky a na soukromé netržní statky. Kontext představuje komerční okolí a systémové návaznosti nekomerční dopravy a systémově nadřazený segment dopravy dálkové.

Cílem projektu je zjistit perspektivy stabilizace a případně rozvoje nekomerční lokální a regionální dopravy jako přirozeného subsystému národního dopravního systému. Projekt bude využívat v praktické části a v závěrečných doporučeních přirozené lokace místa zadání v Jihočeském kraji s možností přiměřeného aplikačního rozšíření na jiné regiony v ČR. S ohledem na reálné podmínky v Jihočeském kraji bude rozsah studie dále omezen na dopravu pozemní.

Z metodologického hlediska bude ve studii použita komparační metoda ve variacích, iterační metoda koncepce projektu integrovaného dopravního systému, metoda multikriteriální analýzy, pomocné metodologicky konzistentní kalkulační a hodnotící postupy a syntéza pro formulaci závěrů. Zvláštní důraz bude kladen na komplexnost, strukturovanost a specifikaci faktorů, jež budou identifikovány jako podstatné pro analytické zpracování. Statistické podklady budou s ohledem na nedostatek prostoru pro jejich verifikaci používány jako modelové s předpokladem jejich korektnosti a možností jejich zpřesnění v navazujícím projektu.

Projekt se dělí na dvě základní části - na část teoretickou s vysvětlením k východiskům a k principiálním otázkám dopravních systémů a na část aplikační, z níž budou generovány závěrečné teze a doporučení. Členění textu sleduje racionální tématické bloky pro přehlednost a snadnou orientaci v textu. Součástí textu budou pouze ta data, jež jako výběrová umožňují bezprostřední demonstraci bez zahlcení textu složitou podrobnou strukturou. Podrobné datové struktury a dokumentace budou přiloženy stejně jako reprodukce převzatých informací, u nichž není vhodné provádět extrakci pro demonstrační či jiné účely.

## **1. Teorie dopravních systémů a jejich regionálních a lokálních dimenzí**

Doprava má z podstaty věci systémovou povahu, pokud zanedbáme zcela okrajově se vyskytující nahodilé dopravní toky o intenzitách blízkých nule. Jako každý systém je i ten dopravní tvořen hierarchickým uspořádáním svých prvků a vazeb mezi nimi.<sup>1</sup> Ze systémové povahy plyne, že subsystémy, pokud existují, mají také svou strukturu a hierarchii a jsou podřízeny vrcholovému subsystému. Neexistence vrcholového systému by znamenala nutnost rezignovat na optimalizační a řídicí úlohy a procesy. Ač tedy komerční doprava není zahrnuta do cílového rozsahu této studie, ze systémového hlediska je nutné k ní přihlížet. Obdobně to platí i pro vztah dálkové a regionální a lokální dopravy.

Dopravní systémy tvoří subsystémy dopravních sítí (komunikací a tratí a jejich uzlů), dopravních prostředků, jež se v dopravních sítích pohybují, dopravovaných osob a nákladu a dopravních pravidel. Dopravní sítě a dopravní pravidla jsou statickými subsystémy, dopravní prostředky a dopravované osoby a náklad naopak subsystémy dynamickými. Statické subsystémy je proto z povahy věci nutno dlouhodobě a koncepčně plánovat, dynamické subsystémy je naopak nutno

---

<sup>1</sup> Doprava není plochým jednoúrovňovým systémem, proto hierarchické uspořádání.

respektovat jako proměnný faktor determinující základní proporce statických subsystémů a následně je usměrňovat. Podívejme se tedy postupně na tyto subsystémy s tím, že veškerá související data budou selektivně uváděna až v aplikační části a v úplnosti až v příloze.

## ***1.1 Prostorové uspořádání pozemních dopravních sítí***

Dopravní sítě se hierarchicky strukturují následujícím způsobem:



**Páteřní dopravní síť** je jako subsystém hierarchicky postavena nejvýše a má také nejvyšší systémovou prioritu při budování, rozvoji a propojování se subsystémy. Principy jejího prostorového uspořádání se řídí požadovanými, zjištěnými, resp. expertně odhadovanými hodnotami intenzity dopravy mezi vzdálenými centry (metropolemi), a to národně, mezinárodně, kontinentálně a transkontinentálně. Páteřní propojování center je dáno koncentrací populace i ekonomických aktivit do rozlehlých urbanizovaných oblastí, jejich středem jsou zpravidla metropolitní centra. Význam připojování mezilehlých mikroregionů k páteřní síti není vždy podstatným faktorem pro koncipování páteřních komunikací, pokud se páteřní síť v rozhodující míře plní tranzitní dálkovou dopravou.<sup>2</sup> Doprava v páteřní síti je prioritní v rychlosti a plynulosti mezi cílovými body, a tím i v mezilehlých úsecích. Proto je nezbytné veškeré návaznosti řešit s ohledem na rychlost a plynulost páteřního toku.

Z hlediska podřízených oblastních a místních dopravních sítí je důležité vědět, jak velký dopravní tok je přiváděn do regionu a do místa a jak je odtud odváděn, resp. jak je objem těchto toků kvalifikovaně odhadován. Rozlišuje se přitom cílový a tranzitní přítok a zdrojový a tranzitní odtok, přičemž tranzitní přítok se objemem rovná tranzitnímu odtoku, avšak s variantami přerušení dopravního toku a jeho variantním trasováním. Vzhledem k vyšším průměrným kapacitám páteřních komunikací je nezbytné odlišovat vliv koncentrovaných dopravních toků z této úrovně sítě a samostatně vliv dopravních toků z okolních regionálních sítí a uvnitř sítě vlastní. Tato problematika přísluší expertům na dopravu a na územní plánování.

**Regionální sítě** jsou historicky koncipovány jako spojnice regionálních center, na nichž leží jednotlivé obce. Toto uspořádání vzniklo přirozeným rozvojem měst a požadavky na jejich obsluhu z okolních obcí v důsledku každodenní migrace

---

<sup>2</sup> Ekonomicky pozitivní efekty budování dálnic zpochybňuje řada studií, blíže v části 2.3

populace za prací a zásobování měst regionálními zemědělskými produkty. Socioekonomický vývoj v posledních desetiletích byl ovlivněn dramatickým nárůstem komerční přepravy, což si vynutilo řešit kolizní situace v důsledku intenzifikace dopravy. Typická adaptace na zásadní konflikty mezi požadavky rychlosti, bezpečnosti a zátěže externalitami vedla k budování silničních obchvatů měst i menších obcí a k budování přeložek regionálních silničních komunikací v trasování zcela mimo lidská sídla. Projevila se zde i preference rozvoje silniční dopravy na úkor železniční, a to v paralelně působícím důsledku růstu individuální motorizace obyvatelstva a ekonomického tlaku na přesnost a dochvilnost komerční i veřejné dopravy. Naproti tomu došlo k úbytku regionálních železnic, částečně ovlivněném i zánikem historických komerčních aktivit s tehdy nezbytnými železničními vlečkami a napojením na regionální sítě (cukrovary, mlýny, průmyslové provozy a sklady). Silniční a železniční síť však stále tvoří hlavní dopravní kapacity pro regiony a lze se s vysokou pravděpodobností domnívat, že vzhledem k povaze silniční a železniční dopravy tomu tak bude i nadále.

**Místní dopravní sítě** jsou oproti regionálním značně odlišné navzdory zmínění historické propojenosti s nimi ve městech a obcích jakožto dopravních uzlech. Vzhledem k relativně malé ploše většiny lidských sídel je zde vysoké zastoupení pěších a cyklistických sítí v podobě vyhrazených pěších zón, cyklistických stezek a přirozených specificky neupravených tras. Vysoká hustota chodců včetně osob se sníženou pohyblivostí a dětí je hlavní příčinou konfliktů především se silniční dopravou. Proto jsou budována bezkonfliktní křížení komunikací výhradně určených pro chodce a pro silniční provoz a ze stejného důvodu se přistupuje k vylučování silniční dopravy z městských a historických center.

Místní dopravní sítě jsou současně determinovány kapacitním omezením daným malou plochou pro vedení jednotlivých dopravních tras a pro akumulaci dopravního toku při jeho přerušení nebo dosažení cíle (parkoviště a parkovací plochy). Ke kapacitnímu omezení se dále připojuje omezení dané plošně značně heterogenní vlastnickou strukturou pozemků a různou mírou ochoty vlastníků těchto pozemků poskytnout je pro dopravní využití.

Právě problematika dopravních sítí nejvíce odráží odlišné požadavky na komerční nákladní dopravu a na dopravu osob. Nákladní doprava má v rozhodující míře komerční charakter, nekomerční je pouze nesystematická individuální přeprava drobného nákladu pro vlastní a komunitní potřebu o mnohem nižší intenzitě. Osobní doprava je naopak v rozhodujícím rozsahu nekomerční a má svou veřejnou hromadnou a soukromou individuální složku. Dopravní sítě pro komerční nákladní dopravu tak mohou mít jiné priority než dopravní sítě pro nekomerční dopravu osobní.

Provozovatelé komerční dopravy jsou zpravidla soukromé podniky, nekomerční osobní dopravu provozují zpravidla municipální a státní instituce bez ohledu na míru podnikatelské charakteristiky (městské dopravní podniky). Odlišnost cílů provozovatelů dopravy tak může komplikovat optimalizaci a řízení rozvoje a údržby příslušných dopravních sítí a provozu v nich. Tento problém částečně řeší oddělování komerčních a nekomerčních dopravních toků na sdílené síti. Jde např.

o směřování komerčních dopravních toků do časů nízkých intenzit nekomerčních dopravních toků tak, aby si tyto dva dopravní segmenty v dopravních sítích nekonkurovaly kolizním způsobem.

Prostorové uspořádání dopravních sítí je nesmírně náročné vzhledem ke kombinaci mnoha svou povahou odlišných faktorů včetně různých zájmů jednotlivců a skupin. Současně situaci komplikuje změna ekonomických podmínek, kterou reprezentuje zejména růst nákladů na energie tradičních pohonů a na údržbu dopravních prostředků. O tom ale podrobněji již v následující části. Vzhledem k výše zmíněnému dlouhodobému charakteru budování a údržby dopravních sítí je ještě nutné upozornit na analýzu rizik, jež se stává nezbytnou součástí všech koncepcí a projektů týkajících se dopravy v dnešní době.

## **1.2 Dopravní prostředky**

Vzhledem k omezení projektové studie na regionální a místní dopravu nebudou uvažovány dopravní prostředky určené přednostně k dálkové a tranzitní dopravě. V důsledku omezení studie na nekomerční dopravu pak nebudou uvažovány dopravní prostředky určené ke komerčnímu využití, tj. veškerá nákladní a užitková vozidla. Další pozornost tedy bude věnována téměř výhradně individuálním a hromadným prostředkům osobní dopravy včetně alternativních a perspektivních.

Individuálními dopravními prostředky rozumíme především jízdní kola, motocykly a skútry a osobní automobily. Jízdní kola mohou být ve variantě bez pomocného pohonu a s pomocným pohonem. Motocykly jsou jednostopá motorová vozidla, k jejichž provozu je nezbytný řidičský průkaz obdobně jako u skútrů (menší kola a odlišné jízdní vlastnosti) s obsahem motoru 50 ccm a více. Osobní automobily jsou dvoustopá, výjimečně třístopá (tříkolky) vozidla, k jejichž řízení je také vyžadován řidičský průkaz. Výjimku tvoří speciální lehká dvoustopá vozidla s motorem do obsahu 50 ccm.

### **1.2.1 Jednostopé individuální dopravní prostředky**

Jízdní kolo je ekonomicky nejdostupnější individuální dopravní prostředek při pořízení i při provozu. Jeho využití k dopravě lze kombinovat se sportovním využitím, je prostorově nenáročné k uskladnění doma i v místě cíle dopravy a lze je na delší vzdálenost přepravovat i v některých prostředcích hromadné dopravy. To eliminuje hlavní nevýhodu jízdního kola – fyzickou náročnost provozu zvláště ve zvlněném profilu trasy na delší vzdálenost.

Elektrokolo je jízdní kolo doplněné o pomocný elektrický pohon. Ten je další adaptací na výše zmíněný nedostatek jízdního kola bez pomocného pohonu. Elektrický pohon je zde zjednodušenou verzí pohonu elektromobilů s minimalizovaným řídicím elektronickým subsystémem. Na rozdíl od standardního jízdního kola je zde akcentována pohodlnější dopravní funkce, sportovní aspekt je odsunut do pozadí.<sup>3</sup> Elektrokola mívají obvykle omezenou účinnost

---

3 Sportovat lze pochopitelně i na elektrokolu, pouze se to od uživatelů méně očekává.

elektromotoru v závislosti na dosažené rychlosti, aby se předešlo nezvládnutí vyšší rychlosti méně zkušenými a hůře fyzicky disponovanými cyklisty.

Použitelnost jízdního kola i elektrokola má ze všech dopravních prostředků nejvíce sezónní charakter. Lehké jízdní kolo lze jen velmi obtížně provozovat na sněhu a při námraze, tedy za typicky zimních podmínek. Proto se použití těchto dopravních prostředků obvykle vztahuje ke zbývajícím třem ročním obdobím. V mírnějších přímořských klimatických podmínkách s nížinným reliéfem je použití jízdních kol nejvyšší.

## 1.2.2 Osobní automobily

Osobní automobily představují nejrozšířenější osobní dopravní prostředek současnosti. Důvody tohoto stavu jsou následující: Osobní automobil je nejuniverzálnější osobní dopravní prostředek pro jednotlivce a rodiny, neboť umožňuje pohyb na všech výše uvedených úrovních dopravních sítí a rozhodnutí o provozu<sup>4</sup> závisí pouze na těchto osobách. Při plném obsazení je to současně ekonomicky efektivní dopravní prostředek. Psychologickým vysvětlením je skutečnost, že vlastnictví automobilu je sociálně statutární záležitostí a jeho řízení je pak pro mnoho řidičů zábavou a relaxací.

Pro **dopravní účely** je nezbytné, aby osobní automobil byl v požadovaný okamžik k dispozici ve způsobilém stavu k jízdě. Splnění této podmínky je volba spolehlivého typu automobilu, kvalitní technická údržba a vhodné vybavení dle účelu cesty. Volba typu automobilu pak nespočívá ve volbě značky,<sup>5</sup> ale spíše ve volbě modelu, motorizace a výbavy. Pokud není vlastník či uživatel automobilu schopen kvalifikované údržby a lehkých oprav vlastními silami, což vyžaduje příslušné znalosti, pak je vydán na milost a nemilost smluvní údržbě a servisu. Profesionalita a kvalifikace servisních pracovišť se pohybuje na velmi rozdílných úrovních a hrozí zde riziko neefektivně vynaložených nákladů.

Z hlediska **motorizace** se dlouhodobě jeví jako vhodnější volba dieselu vzhledem k nižší spotřebě a dlouhé průměrné životnosti. Tato preference však závisí na poměru cen nafty a benzínu a nově též bioethanolu, na rozdílech pořizovacích cen diesellové a benzínové verze a na rozdílech v nákladech na opravu, jež mohou v konkrétních podmínkách být příznivější pro benzínové motory. Jisté riziko, jež je nutné zvažovat při volbě motorizace, je i vyšší citlivost diesellových motorů na kvalitu paliva při použití cenově lákavého paliva. Kromě zmíněných dvou palivových variant motorizací se dále nabízí použití LPG (Light Petrol Gas – propan–butan) CNG (Compressed natural gas – stlačený zemní plyn. Zde více než u nafty platí, že vzhledem k vyšším pořizovacím a montážním nákladům se tato paliva vyplatí až při vyšší intenzitě provozu s tímto vozidlem. Vozidla poháněná plynem bývají navíc vylučována z uzavřených parkovacích prostor. Obecně, ale zejména pro obsazenost nepřekračující dvě osoby je pak vhodné uvažovat o nízkoobjemových motorizacích vozidel s nižší pohotovostní hmotností.

---

4 Za předpokladu splnění podmínek pro provoz na pozemních komunikacích.

5 Mýty např. o mimořádné nespolehlivosti italských značek praxe nepotvrzuje, vyšší případné náklady na údržbu a opravy kompenzují nižší pořizovací náklady

Perspektivně s ohledem na rychlý technologický vývoj je nutné uvažovat i o elektromobilech a vozidlech poháněných vodíkem. V obou případech jde o energetické pohony s vysokým obsahem energie a nízkými environmentálními efekty. Elektromobily se již v dnešní době začínají stávat součástí běžně dostupné nabídky, je ale třeba zvážit vyšší pořizovací cenu a zejména vysokou cenu náhradních akumulátorů, což souvisí s nízkým rozšířením elektromobilů. Vodíkový pohon naproti tomu vyžaduje nákladné budování infrastruktury a vyřešení levného a bezpečného skladování vodíku.<sup>6</sup> Hybridní pohonné systémy jsou v současnosti expertně považovány za vývojově přechodné řešení, proto jim zde nebude dále věnována pozornost.

Individuální osobní doprava navzdory výše uvedeným přednostem trpí několika vážnými problémy. Osobní automobily nejsou využívány při plném využití přepravní kapacity, což vede k přetížení dopravních sítí bez odpovídajícího objemu přepravených osob. Jejich provoz je zejména při běžné motorizaci neoddelitelně spjat s podstatnými negativními externalitami (ropa jako omezený přírodní zdroj, ekologické škody při těžbě, přepravě a skladování ropy, spalování uhlovodíků, hluk, vibrace, prašnost). Ekonomický tlak na růst nákladů na údržbu, nákladů pojištění a nákladů úhrady pojištěním nekrytých škod pak dále tento dopravní prostředek znevýhodňuje. Lze konstatovat, že svoboda spojovaná s automobily je stále více omezována a automobil se stává stále více přítěží rodinných rozpočtů. Kromě toho je nutné poukázat na riziko nehodovosti z hlediska zdravotní a ekonomické újmy pasažérů, čemuž napomáhá rostoucí stres řidičů a sociopatologické chování některých z nich.

### 1.2.3 Autobusy a mikrobusy

Hromadnou silniční dopravu zajišťují především autobusy a mikrobusy. Efektivnost i environmentální dopady jsou u těchto dopravních prostředků příznivější než u osobních automobilů. Dopravní teorie obvykle jako typický atribut hromadné dopravy uvádí její pravidelnost. V zahraničí se nicméně běžně uplatňuje i doprava na požádání, která spočívá ve včasném objednání autobusu či mikrobusu dle počtu předpokládaných pasažérů.<sup>7</sup> Zde je nutno poukázat na obecně problematické zajištění dopravní obslužnosti odlehlých a malých lidských sídel, zejména když ekonomická situace a zdravotní stav obyvatel znemožňuje zajistit si dopravu individuálním dopravním prostředkem.<sup>8</sup> Autobusy zajišťují přednostně hromadnou dopravu regionální a místní. V regionu je autobusová doprava kombinována nejčastěji s dopravou železniční a individuální silniční motorovou, lokálně pak dle konfigurace terénu a hustoty provozu v intravilánech s dopravou individuální jednostopou.

Mikrobusy představují kapacitně snížený prostředek hromadné dopravy pro

---

6 Regulace výkonu větrných elektráren přesměrováním na výrobu vodíku elektrolýzou je plánována v Německu.

7 Někteří čeští dopravci začínají nabízet nekomerční hromadnou dopravu na požádání pod tlakem požadavku efektivity také.

8 I v ČR je již objevují první známky zavádění hromadné dopravy na požádání.

pravidelnou dopravu nízké intenzity. Jejich výhodou jsou výrazně nižší náklady pořízení, provozu, údržby a oprav. Další potenciální využití mikrobuseů je v oblasti husté a členité zastavby, kde by větší autobusy neprojely nebo by při průjezdu blokovaly ostatní dopravu.

Problematika motorizace a výbavy autobusů a mikrobuseů je většinou analogická k již zmíněným osobním automobilům. Přesto je zde technická odlišnost daná podmínkami hromadné dopravy, nástupu a výstupu cestujících a průměrnou délkou jejich přepravy. Městská a příměstská vozidla je nezbytné s ohledem na velkou intenzitu nástupů a výstupů vybavit větším počtem širších dveří na úkor počtu sedadel a jejich ergonomie. Současně mají tato vozidla umožnit přepravu více než jednoho dětského kočárku či osob na invalidním vozíku.

Provoz pravidelné hromadné dopravy probíhá fixně dle jízdních řádů. Jízdní řád je cestujícím určený obraz grafikonu veřejné dopravy (GVD) obsahující časové a doplňkové údaje o odjezdech a trasách jednotlivých linek. Jízdní řád bývá doplněn o elektronické informační systémy ve vozidlech a na zastávkách tak, aby byl cestující informován o trase linky, následující zastávce, podmínce zastavení (na znamení) a na zastávce o časech odjezdu linek. Technologický vývoj zde umožňuje postupné zpřesňování informací v interakci dispečinku, řidičů a existujících silničních elektronických informačních prvků. Rozsáhlý informační servis má za cíl zatraktivnit hromadnou autobusovou dopravu tam, kde by alternativní použití individuálních dopravních prostředků (zejména automobilů) bylo nevhodné.

## 1.2.4 Trolejbusy

Hlavním důvodem použití elektrické alternativy autobusů je lokální bezemisnost trolejbusů.<sup>9</sup> Výhodná je i nižší hlučnost díky méně komplikované povaze elektromotoru trolejbusu oproti motoru spalovacímu u autobusů. Zásadní nevýhodou je ale nutnost napájecího trolejového systému, který je nákladný a nelze jej vést všude, kde je požadavek na hromadnou silniční dopravu.

Užití trolejbusů se proto omezuje zpravidla na regionální metropole s vysokým podílem radiálních dopravních směrů na kratší vzdálenosti. V některých zemích je trolejové napájení trolejbusů doplněno akumulátorovým, což umožňuje trolejbusu překonávat oblasti bez trolejové infrastruktury a zvýšit celkový akční radius trolejbusu za hranice vnitřní aglomerace. Kombinuje se tak princip trolejbusu a elektrobuseu.

## 1.2.5 Tramvaje a metro

Tramvaje představují další krok směrem k zlevnění a zkapacitnění hromadné dopravy, a to především městské. Představují lehký typ kolejového dopravního prostředku, který se vyznačuje kloubovým nebo článkovým spojením vozů do souprav. Článkový (spráhlový) způsob umožňuje použití samostatného řídicího vozu

---

<sup>9</sup> Fakticky jsou s trolejbusy spojeny zbytkové emise hluku a pevných částic.



v obdobích nižších požadavků na přepravní kapacitu. Kolejová trakce je ekonomičtější než silniční, neboť vzhledem k nižšímu tření umožňuje provoz za snížené spotřeby energie. Také budování tramvajových tratí je méně nákladné než budování obdobných silničních komunikací.

Tramvaje obdobně jako trolejbusy méně zatěžují životní prostředí než silniční vozidla se spalovacími motory. Hluk závisí na technologii kolejí a jejich uložení a na provedení kol. Pro snížení hlučnosti se používají prefabrikované betonové panely s pružným uložením kolejí do drážek. Profil tramvajových kolejí se dosud používá uzavřený, jeho zvýšená hlučnost vlivem oboustranného sevření okolků kol vede k nahrazování těchto kolejí odlehčeným otevřeným železničním profilem.

Tramvaje nelze používat tam, kde se vyžaduje malý poloměr oblouků (zatáčení). Okolky kol v závislosti na konstrukci podvozku se v obloucích dostávají do trvalého tření s kolejnicemi, které tak rychle opotřebovávají. Nutností je pak pravidelná údržba kolejových oblouků mazáním vhodným mazivem snižujícím tření, a tím i opotřebení. použití tramvajů je dále omezeno stoupáním a klesáním profilu trati, což je důsledek fyzikálních mezí adhezni trakce. U městských aglomerací s více než jedním centrem se při vhodném reliéfu terénu mohou tramvaje uplatnit i jako dopravní prostředky spojující tato centra. Kolejový systém tramvajů však není kompatibilní s kolejovým systémem železnic a sdílení kolejové a napájecí infrastruktury proto není možné.

Tramvaje jsou provozovány tak jako autobusy a trolejbusy na základě GVD a jízdních řádů, a to bez výjimky. I mimořádné linky a spoje se musí řídit jízdním řádem s ohledem na nemožnost vyhýbání se a omezené možnosti nekonfliktně vyplnit mezery mezi řádnými spoji. Informační systémy bývají v metropolích s hustou sítí veřejné hromadné dopravy jednotné pro autobusy, trolejbusy i tramvaje.

Metro je velkokapacitní podzemní alternativa pozemní kolejové metropolitní dopravy. Vzhledem ke značným investičním nákladům na ražení a hloubení tunelů je metro vyhrazeno zpravidla pouze národním metropolím. Jeho výhodou je kolejová kompatibilita s železnicí, napájecí systémy se však liší, takže v případě výhodných možností propojení metra a železnice je nutné vybavit vozy duálním napájecím systémem. Ač jsou vozy metra zpravidla jednoúčelové právě pro provoz v podzemní dráze, jejich počet v soupravě a systém spřažení v zásadě odpovídá použití i na příměstských železnicích. V zahraničí jsou známé soupravy provozované jak povrchově na železničních kolejích tak v podzemí jako metro.

## 1.2.6 Železnice

Z hlediska kapacity nemá železnice mezi prostředky hromadné dopravy konkurenci. Její ideální využití je kromě dálkových spojů zejména v rámci regionálních sítí v návaznosti na metropolitní lokální sítě. Železnice zde představuje princip regionální páteřní dopravy, ať již v rámci integrovaných dopravních systémů<sup>10</sup> nebo jako přirozená radiální sběrná síť pro metropoli s navazujícími silničními

---

10 Viz např. PID ([ropid.cz](http://ropid.cz))

dopravními prostředky.

Vzhledem k obecně rostoucímu významu železnic v důsledku energetické, ekologické a přepravní výhodnosti lze předpokládat existující síť železnic, již lze modernizovat a částečně rozvíjet. Železnice je ideální pro velkokapacitní dopravní spojení mezi městy a nezřídka využívá infrastruktury dálkových železničních koridorů. V takových případech se zpravidla jedná o vícekolejové řešení trati s relativně hustou sítí zastávek, kdy lze dálkovou dopravu vést po jiné koleji než dopravu regionální. Podle podmínek v metropolích se pak k vícekolejovým vstupům koridorů do aglomerace s výhodou připojují regionální větve tratí, což snižuje nároky na budování samostatných kolejišť až k terminálu (centrálnímu nádraží).

Železnice nabízí cestujícím také nejvyšší potenciální komfort. Železniční vozy jsou prostorné, často klimatizované, mají několik toalet a množství odpadkových nádob. Charakter provozu je plynulejší s menšími hodnotami zrychlení a zpomalení než u hromadné silniční i tramvajové dopravy. Ergonomie míst k sezení je zpravidla na vyšší úrovni než u obdobně staré silniční dopravní techniky. Ve vlaku lze i při plném obsazení relativně pohodlně trávit jízdní dobu včetně pracovní činnosti, čemuž napomáhá i nízký vnitřní hluk. Vnější hluk již závisí na konstrukci kolejí, kolejového svršku a na profilu kol a konstrukci náprav.

Ze systémového hlediska je žádoucí využít železnice v takové kombinaci s ostatními formami hromadné dopravy, aby pro cestující byly splněny následující podmínky:

- Návaznost dopravy bez ohledu na dopravní prostředek
- Propojené (jednotné) jízdní řády
- Jednotný systém jízdného z hlediska pořízení a platnosti
- Komfort odpovídající době jízdy
- Krátké a bezbariérové přestupní koridory

Tyto podmínky vyjadřují koncepční pilíře integrovaných dopravních systémů, které se aplikují v řadě evropských metropolí. Výhoda integrovaných systémů je zřejmá – jde o optimalizovatelný a říditelný systém dopravní obsluhy pro velké aglomerace s preferencí veřejné hromadné dopravy.

### ***1.3. Ekonomika dopravy***

Doprava není dogmatická nutnost tam, kde je vysoká míra lokální autarkie. Každá forma dopravy znamená vynaložené náklady, které je nezbytné alespoň vyrovnat příjmy, a to nikoli nutně bezprostředně, nemá-li poskytovat čistý benefit. Na jedné straně je individuální doprava, kterou nelze optimalizovat a místo řízení ji lze pouze usměrňovat. Na druhé straně je doprava veřejná se všemi předpoklady pro smysluplné a efektivní řízení a dopravní optimalizaci s cílem poskytovat co nejvyšší průměrný užitek ze spotřeby.

### 1.3.1 Veřejná doprava

Veřejná doprava je smíšeným statkem s kvazitržními prvky stínových cen (jízdného).<sup>11</sup> Smíšeným statkem je vzhledem k primární existenci soukromé komerční i nekomerční dopravy všude tam, kde jde o tržně efektivní podnikatelskou činnost. Soukromá tržní doprava je ale koncentrována na konkrétní formy dopravy s ohledem na objekt přepravy, Osobní doprava bývá pro takové podnikání neefektivní s ohledem na nízké peněžní ocenění poptávky a náročnost systémového řízení. Preference veřejné dopravy je dána potenciálem multifaktorové optimalizace s možností zvolit taková řešení, která přinášejí největší benefity při akceptovaných nákladech a nejmenších konfliktech včetně minimálních negativních externalit. To u individuální (a stejně i u komerční) dopravy systematicky možné není vzhledem k její atomizované povaze, třebaže kolektivní akce v rámci individuální dopravy reálně existují.<sup>12</sup>

Veřejná část statku doprava je poskytována veřejnou entitou, již je některá z vládních institucí. Přírozená kompetence odpovídá úrovni, na níž je statek poskytován, tj. regionální doprava přísluší v ČR kraji a lokální municipalitě (obci, městu). Poskytovatel statku je v pozici „pána“, který statek financuje a určuje jeho charakter a užití. Producentem statku může být soukromá entita, jež vyrábí dopravní prostředky, provozuje je či produkuje a spravuje dopravní informační systém. Správcem a v některých případech i výrobcem statku však může být i vláda (stát), pokud disponuje alespoň vlastním dopravním podnikem.

Financování tohoto statku je ve své veřejné části zpravidla čistě veřejné v podobě daní a poplatků, a to prostřednictvím kapitoly státního rozpočtu „doprava“, Státního fondu dopravní infrastruktury a kapitol krajských a místních rozpočtů. Daně financují veřejné výdaje na projekci a koncepční budování dopravní infrastruktury nejen pro veřejnou dopravu a na její údržbu a opravy. Poplatky se podílejí na financování dopravní infrastruktury a v podobě jízdného na úhradě nákladů veřejného dopravce. Jízdné má jednorázové a časové alternativy, zvýhodnění se zpravidla z pochopitelných důvodů týká paušálních předplacených časových forem. Charakteristické pro financování veřejných statků obecně je existence rozpočtového omezení, což znamená, že zejména kvalitativní rozvoj veřejné dopravy závisí na celkové ekonomické situaci a na od ní odvozených veřejných příjmech.

### 1.3.2 Soukromá doprava

V části dopravního systému lze kombinovat veřejnou dopravu s podílem soukromého kapitálu, a to pomocí tzv. PPP projektů. Typicky jde o veřejné financování výstavby a případně i údržby dopravních sítí jako infrastruktury a soukromého financování provozu na nich na základě výnosů z uživatelských poplatků. Tento

---

11 Jízdné není smluvní cenou s veřejným dopravcem, ale předem stanoveným poplatkem za službu tohoto přepravce.

12 Např. spolujízdy nebo společné vlastnictví a užívání soukromých vozidel – podrobněji v praktické části.

princip se nejčastěji uplatňuje u páteřní silniční sítě, v regionální a místní dimenzi jde spíše o finanční příspěvek soukromého kapitálu za zvýhodněné podmínky užívání dopravní sítě.

Kromě financování dopravní infrastruktury se soukromý kapitál může uplatnit i v pozici dopravce, a to pochopitelně tam, kde existuje prostor pro zisk. Systematické rozdělení dopravního systému na část ziskovou a část neziskovou a přidělení ziskové části komerčním osobám a neziskové veřejným institucím hrozí ekonomickou destabilizací veřejné dopravy a zásadním omezením dostupnosti zejména osobní dopravy pro nejširší veřejnost. Důvodem je potenciální snaha komerčního dopravce po ovládnutí osobního dopravního segmentu zvyšovat ceny dopravy až nad úroveň individuálních rozpočtových omezení cestujících.<sup>13</sup> U nákladní dopravy je naopak vyšší účast komerčního kapitálu žádoucí a přispívá ke zvýšení efektivity s pozitivním dopadem na konečné spotřebitele, to však jde za rámec této studie.

Z ekonomického hlediska je nutné chápat dopravu nikoli jako autonomní předmět činnosti, ale jako systémový prvek logistiky zprostředkující nezbytné produkční vstupy a výstupy a umožňující překročit lokální dimenze zboží. U sledované osobní dopravy jde o logistiku a distribuci pracovní síly a o zajištění rekreační a sociální funkce ekonomiky. Doprava sama tedy není cílem, ale prostředkem k dosažení cílů, a takto je nezbytné na její ekonomickou stránku nahlížet.

## **1.4. Ekologie dopravy**

Doprava je jedním z typických příkladů vzniku a existence zejména negativních environmentálních externalit. Výše již bylo částečně zmíněno, že životní prostředí a ekologická stabilita z hlediska dopravy trpí především následujícími koefekty:

### 1. Dopravní síť

- a) destabilizace ekosystémů v krajině
- b) hlučnost a prašnost při stavbě
- c) negativní důsledky těžby stavebních materiálů

### 2. Dopravní prostředky

- a) negativní důsledky těžby, distribuce a skladování ropy
- b) hlučnost a prašnost při provozu
- c) vibrace a opotřebení komunikací
- d) emise produktů spalování uhlovodíků
- e) přírodní zdroje na výrobu dopravních prostředků

Pokud je možné uvedené koefekty vyjádřit jako náklady a pokud lze tyto náklady

---

<sup>13</sup> Ilustrativní je např. cenová politika společnosti Student Agency podle míry konkurence na daných spojích.

přiřadit původci, jedná se o negativní externality. Navzdory úsilí překonat oceňovací problém externalit<sup>14</sup> zde zůstává značné množství neinternalizovaných negativních externalit a ještě více neuhrazených nežádoucích koefektů dopravy. v podmínkách ekonomické nestability a recese se uvedené negativní koefekty obvykle nesnižují, neboť nikomu se nechce hradit všechny náklady, které způsobil, zvláště není-li k tomu přiměřeným způsobem veden.

Silniční dopravní síť představuje největší konflikt. Její značná plocha<sup>15</sup> snižuje retenční plochy, což vede k rychlejšímu odvodu dešťových srážek a zvyšuje riziko povodní a vodní eroze. Zimní údržba vozovek solením mění PH okolní půdy, a tím i podmínky pro přirozený vegetační kryt i pro zemědělské plodiny. Provoz na pozemní komunikaci představuje bariéru pro migraci zvěře, což je současně rizikem střetu pro zvěř i pro posádku vozidla. Nejtíživější je environmentální dopad silniční dopravy uvnitř lidských sídel, zejména v místech s nejvyšší hustotou osídlení a lokálního pohybu osob. Proto se řada měst tomuto brání různými nástroji. Mezi nevhodné patří instalace zpomalovacích prahů, které ale zvyšují vibrace a emisní a hlukovou zátěž při akceleraci za prahem. Vhodné, ale nákladné je odklánění dopravy do řídké obývaných oblastí, Levný, ale mnohdy ekonomicky nevýhodný je zákaz vjezdu do oblastí s největší pravděpodobností konfliktů. Proto metropole usilují o systém záchytných parkovišť na okraji urbanizované oblasti s přímou návazností veřejné dopravy do centra, což je ekonomicky i ekologicky akceptovatelné řešení.

U osobních automobilů je situace zcela nezvládnutá. Ekonomické nástroje působící prostřednictvím zvýšení nákladů nejsou důsledné. Poplatek za registraci starších vozidel vychází z neudržitelného předpokladu, že nejnovější vozidla splňují nejprísnější emisní limity, přitom účinnost katalyzátorů při provozu klesá tím rychleji, čím horší je spalování paliva v důsledku nesprávné údržby či nekvalitního paliva. Silniční daň uvalená na podnikatele u osobních automobilů nezohledňuje jejich značně odlišnou celkovou hmotnost ani reálnou dynamickou a emisní zátěž podle výkonu motoru, ale pouhý objem motoru, což situaci dále zhoršuje. Ke splnění pravidelné emisní kontroly postačí jednorázové použití mixu ropného paliva s etanolem v poměru 1:1, třebaže emise při provozu na základní ropné palivo jsou vysoce nadlimitní zejména v nejrizikovější složce pevných nespálených částic.

Z ekologického hlediska je tak ideální kombinace individuální dopravy jízdním kolem či elektrokolem a veřejné hromadné dopravy tramvají (kde není kolejová doprava, tak trolejbusem). Autobusy navzdory snahám dopravců přecházet na alternativní paliva, zejména na CNG a bionaftu mají koeficient environmentální konfliktnosti vyšší.

---

14 Např. environmentální účetnictví, ekologické daně a poplatky, náhrady soudem stanovených škod, atd.)

15 Celková šíře silniční komunikace je přibližně dvojnásobná oproti šíři vozovky.

## **1.5 Souhrn teoretické části**

Systemová povaha dopravy vede k nutnosti brát v ohled vzájemné vazby mezi subsystemy včetně hierarchických aspektů. Nelze přitom k dopravě přistupovat nezávisle projektově, naopak je nezbytné respektovat podstatu systémovosti a volnější prvky analyzovat tak, aby je bylo možné s fixními prvky systémově zahrnovat a jako celek optimalizovat. Především dopravní síť je subsystemem, který má velké množství determinujících faktorů a komplikovaných meziúrovňových přechodů. Koncepce a rozvoj dopravní sítě závisí na kvalitě expertního přístupu a nelze zde rozhodovat ad-hoc. Regionální sítě vyžadují pro svou mezilehlou pozici nejsložitější analýzy dopravních toků při respektu k páteřní síti a ve snaze propojit se s důležitými místními sítěmi. Dopravní prostředky se výrazně liší ve svých vlastnostech, což vede k jejich pečlivému výběru pro konkrétní praktické nasazení v dopravních sítích. V důsledku dlouhodobého trendu růstu nákladů na ropu jako surovinu pro výrobu motorových paliv lze u silničních motorových vozidel očekávat přechod k alternativním palivům a systémům pohodu a současně reverzní substituci části silniční dopravu dopravou kolejovou. V metropolích se nabízí využít synergií integrovaného dopravního systému se semihierarchickou strukturou, kde příměstskou dopravu zajišťuje subpáteřně železnice napájená zpravidla individuální dopravou, na ní připojené tramvajové, resp. trolejbusové a jen doplňkově autobusové a mikrobusové spoje. Veřejná hromadná doprava má největší potenciál v urbanizovaných oblastech s vysokou hustotou populace. Dopravcem je v takovém případě obvykle instituce zřízená místní či regionální vládou (správou) – dopravní podnik města či oblasti. Soukromý kapitál má prostor k využití v PPP projektech a v zjištění části dopravních služeb, přičemž je nutné respektovat povahu statku doprava a ponechat alespoň část komerčně výnosných dopravních služeb veřejnému dopravci. Doprava představuje ekologicky konfliktní zprostředkující ekonomickou činnost. Vzhledem k možnostem určování výše negativních externalit a identifikace nežádoucích koefektů dopravy je nutné počítat s uplatněním environmentálních regulativů. Způsob ekoregulace je přitom opět otázkou ohledně kvalitní expertní analytické činnosti.

## **2. Regionální a místní osobní doprava v praxi**

Z předchozí části plyne, že základní strukturní koncepty vznikají z části historicky převzetím existujících sítí a zčásti jako nové projekty modernizace a doplnění dle schválených územních plánů. Jelikož je územní plánování dlouhodobý proces komplikovaný možnými nečekanými změnami v mezidobí, je nezbytné dodržovat principy strategického plánování s principy systémového projektování. Je tedy na reprezentaci regionů, aby dbala na odborně kvalifikované složení týmů připravujících územní plán, a to i v situaci, kdy odborná stanoviska neodpovídají politickým představám. Hledisko odbornosti je při územním plánování klíčové nejen v souvislosti s plánováním dopravního systému.

Multikriteriální analýza je metodikou, která přesně odráží multidisciplinární povahu tématu a nezbytnost reflektovat skutečnost, nikoli zjednodušené

představy. Tato metodika bude použita pro koncipování návrhu optimálního dopravního systému pro regionální metropoli České Budějovice ve variantě integrovaného dopravního systému. Specificky bude tato metoda upravena pro určení pořadí výhodnosti volby dopravních prostředků pro jednotlivé segmenty dopravního systému. Vlastní analýza vzhledem k náročnosti bude provedena v samostatném navazujícím projektu

## 2.1 Jízdní kola

Použití jízdních kol je dle první části omezeno na sezóny bez sněhové a ledové pokrývky, tj. nikoli v zimním období (s výjimkou krátkých období s příznivým počasím). Z hlediska dopravní cesty je použití jízdního kola možné po celé její délce pouze v případě, že ta nepřekračuje svou délkou hranici odpovídající schopnostem cyklisty a požadované jízdní době. Krátké cesty cca do 10 km, tedy zpravidla v rámci městského intravilánu, jsou pro použití jízdního kola obecně nejvhodnější, pokud není ohrožena bezpečnost cyklistů.

Druhou možností je použití kola jako terminálové dopravy, tedy v kombinaci s jiným dopravním prostředkem. První variantou je použití jízdního kola pro dopravu z počátku cesty k terminálu nebo z terminálu k cíli cesty a v opačném směru. Druhá varianta se oproti první liší přepravou jízdního kola pro oboustrannou terminálovou dopravu. Z kapacitních a tarifních důvodů lze prakticky vyloučit přepravu standardních jízdních kol v příměstských i městských autobusech, mikrobusech a trolejbusích. V závislosti na přepravních řádech lze přepravovat jízdní kola v tramvajích a ve vlacích. Zejména regionální železniční spoje zpravidla umožňují přepravu jízdních kol, v sezóně pak i formou tzv. cyklovlaků.<sup>16</sup> Přeprava jízdních kol v dopravním prostředku hromadné dopravy může být i zdarma, pokud to umožňuje tarif místní či integrované dopravy.

Co ovlivňuje volbu jízdního kola? Předně jde o povahu terénu, po němž se jezdí. Pokud je povrchem po celé délce dopravy kvalitní hladký povrch, pak je nejvhodnější volbou klasické silniční kolo s úzkými vysokým tlakem huštěnými pláštěmi s nejnižším valivým odporem. Pokud jde naopak o přírodní terén lesních a polních cest a stezek, pak je nejvhodnější horské kolo. Vzhledem k časté kombinaci různých povrchů je pak vhodným kompromisem zvládajícím oba druhy povrchů s výjimkou extrémně náročných přírodních kolo krosové, resp. trekové. Takové jízdní kolo patří i k nejdostupnějším vzhledem ke standardnímu velkosériově vyráběnému vybavení bez mimořádně kvalitních, ale mnohem nákladnějších technologií, které pro daný účel dopravy nejsou potřebné. Schematicky lze základní kritéria volby uvést v tabulce:

**Tabulka 1: Vhodnost druhů kol pro různé povrchy**

Povrch	Zpevněný hladký	Přírodní	Kombinace
Druh kola			
Silniční	A	C	C

<sup>16</sup> Cyklobusy jsou méně častou variantou cyklovlaků v turisticky atraktivních oblastech.

Horské	C	A	B
Krosově	B	B	A

*Poznámka: A - nejvyšší, C - nejnižší*

Z tabulky je patrné, že krové kolo je obecně nejvýhodnější nejen pro kombinovaný povrch, ale také pro předem neznámý povrch, což znamená pro běžné a průměrné situace nejvhodnější volbu. Individuální podmínky cyklisty ale mohou situaci změnit, pokud je jízdní kolo kromě dopravního prostředku současně i sportovním náčiním. Silniční cyklista proto zůstane u svého silničního speciálu navzdory nutnosti jej přenášet či vést na nekvalitních přechodech mezi cyklostezkami či silnicemi. Jeho jízdní trasa bude pravděpodobně delší, ale současně možná i rychlejší díky nejnižšímu valivému odporu. Naopak majitel horského kola může preferovat nepřímější jízdní trasu po lesní stezce, avšak může být na ní nejpomalejší. Pochopitelně při nízkém rozpočtovém omezení je rozhodování často omezeno na již vlastněné jízdní kolo. Zvláštním případem je doposud v ČR využití půjčoven kol, které provozují i někteří dopravci veřejné hromadné dopravy.<sup>17</sup>

Nejuniverzálnější krové kolo je možné si pořídit v kterékoli cyklistické prodejně. Zcela postačující je volit z nabídky českých výrobců (např. Amulet, Author, Leader Fox, Olpran, Superior)<sup>18</sup> v cenovém rozpětí cca 4 – 10 tisíc Kč u kol pro dospělé. Jízdní kola ze zahraniční produkce nejsou technologicky na vyšší úrovni a obvykle jsou pouze dražší při pořízení i servisu. Čeští výrobci mají zvládnutu nejen standardní kvalitní technologii, ale vzhledem k tradici mají i kvalitnější prodejní a poprodejní servis.

U elektrokol je nezbytné počítat zpravidla se základem v podobě horského kola, které díky své pevnosti snese montáž elektromotoru a akumulátoru. Speciální konstrukce jsou sice optimalizované, ale cenově již vysoko nad hranicí 50 tisíc Kč. Elektrokolo je proto v současnosti vzhledem k pořizovacím i servisním nákladům neefektivní investicí, pokud nenahradí např. skútr se spalovacím motorem na delších cestách.

Pro České Budějovice a okolí jsou podmínky pro použití jízdního kola velmi příznivé, plochá konfigurace terénu v celé pánvi se blíží ideálu absolutní roviny. Proto překvapuje nízké procento zejména studující populace budějovické aglomerace používající denně jízdní kolo k cestám do škol a zpět. VŠTE se nabízí uspořádat anketu k zájmu o uložení jízdních kol studentů v areálu vysoké školy a o jejich využití k cestám do školy a zpět a motivovat tak studenty k zdravému způsobu života.

## **2.2 Motocykly a skútry**

Tato kategorie dopravních prostředků je natolik individuální a sezónně citlivá,

<sup>17</sup> Např. viz <http://www.cd.cz/volny-cas/pujcovny-kol-cd/jihocesky-kraj/-5948/>

<sup>18</sup> Tradiční český výrobce Favorit připravuje unikátní nový koncept jízdního kola, viz <http://www.favorit.cz>



že ji nelze považovat za vhodný prostředek lokální ani regionální dopravy s jedinou výjimkou: Pokud je doposud k dopravě používán osobní automobil, rozpočtové omezení může jeho uživatele vést k přechodu na mnohem méně nákladné jednostopé motorové vozidlo. V této studii nicméně není prostor pro specifické kombinace individuálně variujících faktorů ovlivňujících výběr motocyklů a skútrů. Na jedné straně zde je motiv sdíleného řidičského oprávnění pro malé motocykly a skútry společně s osobními automobily, na druhé straně je faktor módnosti a kombinace jízdních vlastností a pohodlí, což jsou vysoce individuální veličiny.

U skútrů lze pouze upozornit na dvě cenové i kvalitativní úrovně. První úroveň cca v cenách mezi 30 a 50 tisíci Kč tvoří nepříliš kvalitní čínské produkty. Vyšší kvalitativní i cenovou úroveň zahrnující i sportovně laděné modely představuje produkce italská se značkami Aprilia, Gilera, Piaggio a Vespa. Zde je možné se zmínit, že tyto skútry jsou v Itálii velmi populární pro jejich univerzálnost, životnost a v neposlední řadě nezaměnitelný styl a design.<sup>19</sup>

### **2.3 Osobní automobily, autobusy a železnice**

Po roce 1989 se v ČR velmi rychle rozšířilo množství osobních automobilů používaných především k běžným cestám do práce a k cestám pracovním, které mají především lokální a regionální charakter. V současnosti je patrné, že si mnoho uživatelů osobních automobilů neuvědomuje, jak velké je finanční zatížení jejich preferenční volby dopravního prostředku a čemu v rámci rodinných rozpočtových omezení tyto výdaje konkurují.

Osobní automobily jsou, jak již bylo uvedeno v první části, zcela nevhodným dopravním prostředkem pro krátké cesty. Důvod tkví v podmínkách optimálního provozu spalovacího motoru, které zejména v zimním období nastávají až po ujetí cca 15 km a 10 minutách běhu motoru. Přesto v praxi k takovému použití osobních automobilů dochází, což svědčí o fixaci mnoha lidí na pocit svobody a přiměřeného komfortu spojený s užitím osobního automobilu. Je jistě pravdou, že cesta v klimatizovaném automobilu za zvuku oblíbených melodií je příjemnější než obdobná cesta přeplněným hlučným a nepohodlným autobusem. Rozdíl v nákladech je ale v lokální dopravě při využití časových jízdenek pro hromadnou dopravu propastný vzhledem k tomu, že automobil je v postartovním režimu bohatší směsí (aktivní sytič) s výrazně vyšší spotřebou paliva:

**Tabulka 2: Srovnání přímých nákladů u osobního automobilu a autobusu [Kč]**

Dopravní prostředek	Přímé náklady	Nepřímé náklady
Automobil 20 km jízdy <sup>20</sup>	49	74
Autobus I. pásmo ČB	14	0
Autobus I. a II. pásmo ČB	22	0

<sup>19</sup> Ceníky pro ČR jsou uvedeny v příloze.

<sup>20</sup> Při spotřebě 7l/100km a ceně 35 Kč za 1 litr paliva, nepřímé náklady dle cestovních náhrad

*Poznámka: Přímé náklady u autobusu přepočteny na 1 pracovní den v roce 2012*

Zdroj: <http://www.dpmbc.cz/info-pro-cestujici/tarif-jizdneho-mhd/>

Z tabulky plyne, že i bez zahrnutí nepřímých nákladů (amortizace, pojištění, servis) a při minimální ujeté vzdálenosti tam i zpět je použití osobního automobilu více než dvakrát nákladnější než analogické použití autobusu ve dvou tarifních pásmech. Započtením nepřímých nákladů je pak použití osobního automobilu pro již zcela mimo racionální hranice efektivity.

Pro regionální dopravu již lze s osobním automobilem realisticky počítat. Důvodem je nejen provoz převážně v optimálním režimu, ale především možnost využít spolujízdy. Režim spolujízdy vede k lepšímu využití kapacity automobilu při současném sdílení nákladů dopravy. Zde je možné srovnávat náklady s regionální autobusovou a železniční dopravou:

**Tabulka 3: Srovnání nákladů na dopravu a jízdní doby** [Kč, minuty]

Dopravní prostředek	Přímé náklady	Jízdní doba
Automobil 33 km <sup>21</sup>	79	33
Autobus 33 km	42	35
Vlak 39 km <sup>22</sup>	58	33

*Poznámka: Trasa Veselí nad Lužnicí – České Budějovice*

Zdroj: <http://jizdnirady.idnes.cz>

Tabulka i zde potvrzuje téměř dvojnásobné přímé náklady u osobního automobilu oproti autobusu, pokud je uvažována jedna dopravovaná osoba. Pokud budou dopravovány osoby čtyři, díky skupinové slevě se přibližně vyrovnají náklady na autobus a vlak, zatímco náklady na automobil využitím spolujízdy se nezmění, což srazí náklady jednotlivce v automobilu na polovinu nákladů jednotlivce v hromadné dopravě. To ale platí pouze pro přímé náklady, po zahrnutí nepřímých nákladů by se situace opět vrátila v neprospěch osobního automobilu. Jízdní doby jsou sice srovnatelné, ale pouze za ideálních podmínek. Silniční dopravě hrozí riziko havárií a dopravní kongesce, u železnice méně pravděpodobné (a předem známé) výluky a nepředvídatelné překážky na trati.

Půlhodinová jízdní doba je již dostatečně dlouhá k potenciálnímu pracovnímu využití, jež představuje např. příprava na jednání, na zkoušky či dopracování úkolu. V případě použití osobního auta je taková činnost zcela vyloučena pro řidiče a pro ostatní pasažéry je stejně nepohodlná jako v autobusu. Ideální variantou je z tohoto hlediska vlak, u něhož v současnosti navíc nelze předpokládat plné vytížení kapacity s dostatkem prostoru pro práci a s možným připojením k internetu nebo alespoň ke zdroji elektrické energie.<sup>23</sup> Jízda vlakem může být levnější, pokud je využita některá z tarifních slev dopravce, zejména

21 Při spotřebě 6 l/100km a průměrné rychlosti 60 km/h s ohledem na obce a dojezd k nádraží

22 Základní jízdné

23 Moderní železniční soupravy, např. RegioPanter a RegioShark obvykle toto umožňují, staré však nikoli.

in-karta IN 50 ČD, při jejímž využití se cena za výše uvedenou jízdu sníží na 40 Kč. Slevy k jízdě nabízejí i někteří autobusoví dopravci, což i zde může snížit srovnávanou cenu, avšak bez možnosti adekvátní pracovní činnosti jako ve vlaku.

V regionální dopravě je tedy nejnákladnější osobní automobil, zahrneme-li do srovnání přímé i nepřímé náklady. Přesto je jeho použití v režimu spolujízdy nejvýhodnější, je-li alternativní spojení hromadnou dopravou v dané době nedostupné nebo vede-li po delší nebo zastávkové trase, což takovou cestu prodlužuje i prodražuje. Spolujízda nemusí být nahodilou iniciativou, ale může jít o dohodu mezi sousedy či známými z téhož bydliště a společnou lokací cíle cesty nebo alespoň cílů umístěných na nejdelsí dopravní trase. Pro vzájemně se neznající zájemce o spolujízdu se nabízí využití k tomu určených internetových portálů.<sup>24</sup>

## 2.4 Kombinační varianty dopravních prostředků

V této části již byla zmíněn potenciál kombinovat jízdní kolo a některý s hromadných dopravních prostředků. Variant kombinací je ale více a právě takové varianty bývají často využívány všude tam, kde neexistuje přímé spojení v požadované dobu. Uvedme si tedy nyní tabulku realistických kombinačních variant:

**Tabulka 4: Varianty kombinací dopravních prostředků**

	Jízdní kolo	Motocykl	Automobil	Bus, trolejbus	Vlak
Jízdní kolo	-	-	-	B	A
Motocykl	-	-	-	B	A
Automobil	-	-	-	B	A
Bus, trolejbus	B	B	B	B	A
Vlak	A	A	A	A	A

*Poznámka: Kombinovatelnost A - snadná, B - méně snadná, C - problematická*

Na první pohled je zřejmé, že nejvyšší kombinační potenciál mají veřejné prostředky hromadné dopravy, ať již vzájemně mezi sebou, tak s individuálními dopravními prostředky. Naopak kombinovat individuální dopravní prostředky mezi sebou postrádá v daném kontextu smysl. Úroveň kombinovatelnosti souvisí s mírou možnosti přepravy jízdních kol, s podmínkami uložení (parkování) individuálních dopravních prostředků u terminálu navazující dopravy a s tarifací a zpoplatněním v souvislosti s kombinacemi.

Neplacená parkoviště jsou spojena se značným rizikem poškození vozidla či odcizení věcí z jeho interiéru, neboť terminály hromadné dopravy bývají místem

<sup>24</sup> Viz např. weby Jízdomat, Spolujízda, Autostop, Jízdaspolu, a další.

výskytu zlodějů a vandalů. V případě místního restauračního zařízení či občerstvení pak hrozí škoda od podnapilých osob. Přestože lze po železnici přepravovat i motorová vozidla, v regionálním dopravním systému to z důvodu neefektivnosti pro dopravce i pro cestující není železničními dopravci nabízeno. Výjimkou mohou být malé skútry a motokola, které lze přepravovat v prostorách určených k přepravě kol nebo v nákladním prostoru.

Vlak má nejvyšší kombinační potenciál nejen vzhledem k svému regionálně páteřnímu charakteru předpokládajícímu navazující dopravu. Jeho kapacitní prostorové řešení umožňuje přepravu malých jednostopých dopravních prostředků, které tak mohou být použity na obou stranách jako terminálová doprava. Všechny prostředky veřejné hromadné dopravy pak v rámci svých linek zpravidla zajišťují vzájemnou návaznost včetně časové tolerance v jízdních řádech. Této skutečnosti se systémově využívá v již zmíněných integrovaných dopravních systémech. Motocykly a automobily pak nelze použít jinak než jako navazující terminálovou dopravu zpravidla na straně počátku cesty z odlehlého místa k nejbližšímu železničnímu nebo autobusovému terminálu.

## ***2.5 Integrovaný dopravní systém***

Jak již bylo uvedeno v první části, rozlehlé aglomerace s jedním nebo několika centry jsou vhodným prostorem pro aplikaci integrovaného dopravního systému (IDS). takový systém znamená nejen optimalizaci vzájemných návazností jednotlivých linek, ale současně i jednotný tarifní a odbavovací subsystém. V podmínkách ČR je příkladem takového systému Pražská integrovaná doprava (PID).

Pro aglomeraci Českých Budějovic lze k otázce použití IDS přistoupit nejprve na základě analýzy dostupných dopravních sítí. K dispozici je městská a příměstská síť silničních komunikací, které slouží provozu autobusů a trolejbusů MHD a jako dojezdová a výjezdová síť regionální veřejné autobusové dopravy. Trolejbusová síť je vymezena 63 kilometry trolejového vedení v jedné stopě. Město je současně regionálním železničním uzlem se severním a jižním napojením na páteřní 4. koridor a s regionálním spojením severozápadním a jihozápadním směrem.

„Současná MHD je zajišťována trolejbusy na 8 linkách, na které v pracovní dny při plném provozu vyjíždí 42 vozů. Napájení trakčního vedení trolejbusové sítě stejnosměrným proudem o napětí 750 V zajišťují 4 měničny dálkově ovládané z energetického dispečinku dopravního podniku. Celkový instalovaný výkon měniren je 6400 kW. Trolejové vedení jednostopově dosahuje stavební délky 63 kilometrů, včetně manipulačních úseků. V trolejové síti je instalováno celkem 129 výhybek. V zemi je uloženo celkem 147 km napájecích kabelů. Celkem je ve vozovně udržováno 27 kloubových trolejbusů typu ŠKODA 15Tr a 26 nízkopodlažních kloubových trolejbusů Škoda 25Tr Irisbus“, citováno z webu DPMČM.<sup>25</sup> Reální roční objem dopravy činí cca 40 milionů cestujících.

Dále jsou České Budějovice protkány sítí cyklostezek s dvanácti cyklotrasami využívajícími především nábrežní oblasti řek Vltavy a Malše a vnitřní zelený pás

---

25 <http://www.dpmcb.cz/o-spolecnosti/soucasna-mhd/>

kolem historického centra. Současně propojují centrum s obchodní zónou a se sídlišti. Další cyklostezky jsou plánovány souběžně s modernizací silničního systému a okolními terénními úpravami.

Dopravní sítě jsou tedy v Českých Budějovicích základní silniční rozšířené o troleje pro trolejbusy, chybí pouze metropolitní kolejové sítě tramvajů a metra. Metro s ohledem na geologické a geografické podmínky lze z potenciálního integrovaného systému vyloučit i pro strategický horizont budoucnosti. Naopak pro doplnění tramvajové sítě jsou podmínky velmi příznivé. Plošný rozsah sítí aktuálně využívaných MHD činí okruh o poloměru cca 10 km, kam od hranic vlastního katastru města zasahuje do extravilánu přilehlých obcí 2. tarifní pásmo. 1. pásmo pak zahrnuje vnitřní kompaktní městskou aglomeraci s některými důležitými přilehlými externími součástmi.

Problematické je dopravní zatížení silniční sítě v Českých Budějovicích, což není místním specifikem, ale důsledkem setrvačně existujících preferencí užívání soukromých osobních automobilů z doby ekonomické prosperity a nízkých cen pohonných hmot. Kumulace dopravní zátěže do regionálních radiálních příjezdových směrů a tangenciálních městských okruhů a polookruhů je obtížně řešitelná v dané konfiguraci terénu a vlastnické mapy pozemků. Tyto faktory současně s rozpočtovým omezením městského rozpočtu brání realizaci alespoň těch záměrů, které již obsahuje územní plán.<sup>26</sup> Silniční síť využívaná i trolejbusy má v Českých Budějovicích přirozené limity rozvoje, proto nelze uvažovat se systémovým řešením jejího přetížení rozšířením.

Zajímavou perspektivou je pro České Budějovice tramvajová kolejová síť. Vybudování tramvajových těles v části dosavadních silničních úseků a jejich doplnění v silničně neobsluhovaných oblastech představuje dopravně oddělenou alternativu trolejbusové a části autobusové dopravy. S kilometrovými náklady pohybujícími se v rovinném zpevněném terénu cca mezi 300 a 500 miliony Kč by přímá dvacetikilometrová síť protínajícími křížnými větvemi aglomeraci umožnila uvolnit přepravní kapacity silniční dopravy při nižších provozních nákladech, což by usnadnilo návratnost cca 6 - 10 miliard Kč celkových investičních nákladů.<sup>27</sup>

Porovnáme-li kapacitu tramvajů, autobusů a trolejbusů získáme následující výsledky:

**Tabulka 5: Porovnání přepravní kapacity prostředků MHD**

Prostředek MHD	Přepravní kapacita celkem	Z toho sedící
Tramvaj Škoda 15T	až 300	61
Autobus SOR NB 18 City	až 161	44
Trolejbus Škoda 31Tr SOR;	až 163	52

Zdroj: <http://www.skoda.cz>

<sup>26</sup> Jde např. o tangenciální spojení silnice 34 s Rudolfovskou třídou východně od trati 4. koridoru odlehčující ulici Nádražní.

<sup>27</sup> Financování výstavby tramvajové sítě odpovídá cílům podpory z ERDF.

Vekokapacitní charakter moderních tramvají představuje téměř dvojnásobnou přepravní kapacitu oproti obdobně moderním osmnáctimetrovým kloubovým autobusům a trolejbusům. Výběr typů a modelů tramvají umožňuje volit i samostatné jednotky s možností jejich sprážením, takže nehrozí riziko nevyužití velké přepravní kapacity. Ohledně srovnání moderního doplnění městského dopravního systému o tramvajovou síť lze využít zkušeností z rakouského Linze,<sup>28</sup> přičemž je nutno respektovat nikoli plochou konfiguraci terénu a úzký rozchod kolejí 900 mm. Z českých měst se nabízí srovnání např. s Olomoucí či Plzní, kde je inspirující odlišná struktura vozidel MHD.

Trolejbusy nejsou plnohodnotnou nekolejovou náhradou tramvají. Výhodou trolejbusového subsystému jsou nižší investiční náklady na výstavbu tratí (1 km dvoustopé trati představuje cca 40 milionů Kč) a levnější je i pořízení vozidla oproti tramvaji. Náklady provozu závisí na kvalitě vozovek, neboť trolejbusy jsou těžší než autobusy a více trpí jejich podvozkový systém. U tramvají je provoz závislý na typu podvozků a poloměru oblouků, kde při nevhodné variantě hrozí obrus kolejí, zejména v uzavřené variantě profilu.<sup>29</sup>

### 2.5.1 Struktura návrhu IDS pro České Budějovice<sup>30</sup>

U dopravních sítí se vychází ze současného stavu sítě MHD a existujícího stavu koexistence s železniční sítí. Z této podoby, která je považována za dlouhodobě neudržitelnou, vycházejí navrhované změny na základě výběru vhodného mixu dopravních prostředků a s cílově redukovanou osobní automobilovou dopravou. Navrhovaný nový stav reflektuje přibližnou anticipaci stavu k roku 2020. Návrh pracuje s expertními odhady jako s axiomy, které lze v návaznosti na tuto studii diskutovat, zpřesňovat či jinak upravovat.

Silniční síť trpí množstvím zdánlivě kapacitních páteřních čtyřproudých vozovek v radiálním směru. Zvláště nevhodná je koncentrace silniční dopravy v uzlu silnic I/3, I/20 a I/34 včetně propojovacích komunikací v severní části města. Klíčové pro restrukturalizaci tohoto subpáteřního uzlu je plánované vybudování dálničního obchvatu D3 na okraji východní části aglomerace v severojižním směru. Zprovozněním tohoto obchvatu vznikne prostor pro kapacitní omezení Pražské třídy přinejmenším od křižovatky s Nádražní ulicí. Celková redukce vozovky Pražské třídy na dva jízdní pruhy by umožnila vetknout mezi současné krajní pruhy tramvajové těleso, čímž by zásadně pokleslo přímé dopravní zatížení Pražské třídy silniční automobilovou a městskou hromadnou dopravou. Zástavba v okolí Pražské třídy umožňuje výstavbu lehkých lávek pro pěší nad úroveň komunikace, aby se většina pěších a cyklistů oprostila od rizika přímého úrovnového křížení s provozem na Pražské třídě.

Zatímco silnice I/3 a budoucí dálnice D3 jsou (budou) dopravně napájeny vyšším

---

28 Viz např. <http://dopravni.net/mhd/11309/linec-nova-tramvajova-trat/>

29 Viz negativní zkušenosti s typem 14T v pražském centru vedoucí k nutnému použití maziv v obloucích.

30 Srovnej s projektem magistrátu ČB: <http://www.c-budejovice.cz/cz/zivotni-prostredi-bydleni-doprava/ipod/stranky/prehled.aspx>

podílem tranzitní dopravy, u silnic I/20 a I/34 je naopak vyšší podíl regionální dopravy. K tranzitnímu propojení obou těchto silnic první třídy se nabízí nová spojovací komunikace od severozápadu podél železničního tělesa trati 190 a dále východním směrem podle Kyselé vody a Voselného rybníku k napojení na I/34 v místě plánovaného křížení s D3. Tato spojka by současně umožnila odvést po D3 tranzit jižním směrem, čímž by odpadla současná subpátevní okružová a průjezdní funkce komunikace Na Dlouhé louce. Tranzitní doprava by tak míjela České Budějovice severně a východně a byla by odváděna dále k jihu.

U regionální dopravy ale české Budějovice představují častý cíl, ať již jde o zásobování či o dojíždění do práce. Centrum přetížené individuální automobilovou dopravou vyžaduje řešení spočívající v transformaci regionálních dopravních toků z individuální dopravy na hromadnou. Zkušenosti metropolí zde nabízejí zřízení záchytných parkovišť na okraji aglomerace s přestupem na hromadnou dopravu. Radiální silniční síť do centra by se tak uvolnila pro hromadnou dopravu, jejíž o dva řády vyšší jednotková přepravní kapacita by znamenala zásadní dopravní zklidnění s možností ponechat bezbariérové úroňové křížení s pěšími stazkami a cyklostezkami. Zbytkový vjezd osobních automobilů do centra se nabízí dodatečně regulovat poplatky, resp. zvýšeným parkovným, pokud by představoval cílově nevyhovující dopravní zátěž.

Záchytná parkoviště je vhodné budovat na existujících trasách linek regionální hromadné dopravy. Příkladem může být prostor bezprostředně u železniční zastávky České Budějovice – sever zachycující přítok ze staré I/3 a z I/34. Obdobné řešení se nabízí na přítoku po II/634 a Rudofovské třídě obsluhované autobusy MHD v místě křížení s budoucí D3 u zastávky Vrátá – zastávka. Na II/157 a Ledenické je opět vhodné místo u křížení s D3. Na jižní části I/3 je přirozený prostor na zřízení záchytného parkoviště u letiště Planá. K zachycení dopravního toku ze západu a severozápadu by bylo vhodné záchytné parkoviště na křížení I/20 se Strakonickou ulicí.

V zahraničí v zemích s rozvinutou lokální cyklistickou dopravou bývají záchytná parkoviště vybavena nabídkou půjčoven jízdních kol. Taková kombinace dopravních prostředků je ideální všude tam, kde je významná část silničního dopravního přítoku tvořena těmi uživateli osobních automobilů, kteří nemají u zdroje své cesty ani v její blízkosti alternativní možnost dopravy. Není žádný racionální důvod neinspirovat se těmito zkušenostmi v případě IDS ČB.

Vybudování sítě záchytných parkovišť je nejméně nákladný způsob, jak motivovat uživatele osobních automobilů k přestupu na hromadnou dopravu do centra a tento záměr lze uskutečnit i za současného rozpočtového omezení. Při vhodné tarifní politice (parkovné je současně jízdenkou) je pak pravděpodobné, že investičně náročnější projekty budování dodatečných silničních komunikací by se ukázaly jako zbytečné.

Změny dopravní sítě a struktury dopravních prostředků by ale k důsledně systémové povaze IDS ČB nestačily. Zásadním opatřením k zajištění systémové funkce IDS je taková koncepce GVD (JŘ), která řeší návaznosti v místních přestupních uzlech a současně zohledňuje odjezdové a příjezdové časy podle toho,

kdy se cestující mají kam a v jakém počtu dostavit. Přímé souvislosti jsou v průmyslových a obchodních oblastech u zaměstnanců s počátky a konci směn, u zákazníků v době jejich poledních přestávek a volného času k nákupům, u studentů a žáků v době zahájení a ukončení výuky. V tomto směru je již taková optimalizační systémová činnost prováděna, o čemž svědčí i akceptace požadavků VŠTE na dopravní obsluhu svého areálu MHD.

Další nezbytnou složkou IDS je integrovaná tarifní a odbavovací politika. Cestující má mít možnost cestovat s jedním jízdním dokladem všemi dopravními prostředky v daném pásmu po danou dobu, což bývá problém v případě integrace soukromých provozovatelů regionální dopravy a provozovatelů dopravy železniční do systému.<sup>31</sup> Jde také o tarifní návaznost jízdného na území IDS a vně tohoto systému, což nabývá důležitosti u časových jízdních dokladů vícedenních až ročních (kupony, čipové karty atd.). Jízdenky musí být dostupné v standardní podobě tak, aby bylo možné s výjimkou mimořádných okolností pořídit si standardní jízdní doklad. SMS jízdenky mohou být pouze doplňkem pro mimořádné situace a při vyšší ceně jako forma podpory dopravce a nelze u nich vyžadovat plně systémovou použitelnost. Naopak adekvátní využití čipových karet<sup>32</sup> může být plně systémové a nakladově výhodné řešení časového jízdného zejména při jeho roční variantě.

Odbavování cestujících přirozeně předpokládá jednotný přístup ve všech dopravních prostředcích, tj. kontaktní odbavení předložením jízdního dokladu ke kontrole řidiči nebo průvodčímu nebo volné odbavení s revizní kontrolou jízdních dokladů. První případ je zdržující, avšak současně plní spolehlivě kontrolní funkci a umožňuje vyloučit nezpůsobilou osobu z přepravy ještě dříve, než tato začala. Druhý případ předpokládá určitou tarifní disciplínu cestujících, jež přímo časově nezatěžuje, k čemuž přidává namátkovou revizní kontrolu.

## 2.5.2 Výběr dopravních prostředků do mixu v rámci IDS

Na příkladu PID lze konstatovat nutnost hierarchického uspořádání jednotlivých dopravních sítí v rámci systému. Nejvýše postavený a určující je kapacitní páteřní subsystém, který v Praze představují radiální linky metra, zatímco v jiných velkých aglomeracích jde zpravidla o povrchový kolejový subsystém tramvajů. Naopak nepřenositelná je čerstvá pražská zkušenost s metropolitními autobusovými linkami, které vzhledem k specifické morfologii terénu suplují funkci linek tramvajových. V Českých Budějovicích analogický páteřní metropolitní systém chybí a poněkud chaoticky jej suplují některé autobusové a trolejbusové linky. Nekoncepční rozvoj trolejbusových tratí pak vede k zřizování a následnému rušení některých linek, což je u metropolitní páteřní sítě nepřijatelné. Trolejbusy jsou navazující na tramvaje a metro tam, kde je to možné, jinak vzhledem ke své kapacitě a nárocích na kvalitu povrchu vozovek přirozenou metropolitní páteřní síť tvoří mohou.

---

31 ČD si např. vymínou respektování specifík jejich vlastního přepravního řádu.

32 Srovnej např. řešení a náklady na kartu pro Plzeň a Prahu.



Pro existující strukturu metropolitní sítě MHD a navazující sítě regionálních spojů je složení vhodných typů dle současné situace typově následující:

#### **Trolejbusy:**

- 18 metrů kloubové
  - Škoda 31 Tr SOR (elektrická část Škoda, karoserie a podvozek SOR NB, CZ)
  - Škoda 25 Tr Irisbus (elektrická část Škoda, karoserie a podvozek Irisbus Citelis, CZ)
  - Škoda 27 Tr Solaris (elektrická část Škoda, karoserie a podvozek Solaris, PL)
- 12 metrů
  - Škoda 30 Tr SOR (elektrická část Škoda, karoserie a podvozek SOR NB, CZ)
  - Škoda 24 Tr Irisbus (elektrická část Škoda, karoserie a podvozek Irisbus Citelis, CZ)
  - Škoda 26 Tr Solaris (elektrická část Škoda, karoserie a podvozek Solaris, PL)

Sjednocení na bázi elektrické části ze Škody Electric umožňuje porovnávat zbývající části. Zkušenosti techniků a řidičů dopravců se vesměs shodují v tom, že nejrobustnější karoserii dodává Solaris, nejlehčí středně odolnou a nejsnáze opravitelnou SOR a nejproblematictější včetně podvozku Irisbus.<sup>33</sup> Není náhodou, že nejnovější zástavby elektrické části realizuje plzeňská Škoda právě do základů Solaris a SOR, jež jsou také obchodně úspěšnější než typ na bázi Irisbusu. Solaris překvapivě zaostává v přepravní kapacitě v důsledku robustní konstrukce promítající se i do interiéru.

#### **Autobusy MHD:**

- 18 metrů kloubové
  - SOR 18 BN
  - Irisbus Citelis 18
  - Solaris Urbino 18
- 12 metrů
  - SOR 12 BN
  - Irisbus Citelis 12
  - Solaris Urbino 12

---

<sup>33</sup> Viz autentické diskusní sekce webů k-report.net, vlaky.net a dalších dopravně orientovaných webů.

Autobusy jsou variantně vybavovány různou motorizací včetně motorů na zemní plyn s nádržemi na střeše skříně. Nejstarší konstrukce Irisbus i zde vykazuje nejméně příznivé znaky životnosti a spolehlivosti. Vozy uvedených tří výrobců jsou v ČR nejrozšířenější i díky faktu, že výrobci (kromě Irisbusu) nabízejí pro daný typ kombinace minimálně uvedených dvou délek, resp. plný sortiment 9, 12, 15 a 18 metrů. Při kombinaci trolejbusů a autobusů je shodný konstrukční základ ekonomickou výhodou snižující náklady na opravy a údržbu vzhledem k unifikaci dílů. Z tohoto hlediska se praxe DPMČB používající typovým základem pouze částečně unifikovanou techniku jeví jako suboptimální.

### **Regionální autobusy:**

- Irisbus
  - Crossway
  - Midway
  - Arway
- SOR
  - BN
  - NB
- Solaris
  - Urbino LE

U regionálních autobusů je situace odlišná vzhledem k vyššímu zastoupení zastaralých typů Karosa řady 900 a v některých případech i dosluhující řady 700. Výše uvedené typy jsou nejčastěji poptávány jako moderní náhrady. U typů Irisbusu je třeba upozornit na 12 metrový standard typů Arway a Crossway a na kratší 9 metrový Midway vybavený pouze úzkými dveřmi. Sor zde nabízí 9 a 12 metrovou variantu typu Bn se stupňovitou podlahou i střechou a s úzkými i širokými dveřmi. Pro spádovou příměstskou dopravu jsou typy s úzkými dveřmi vysloveně nevhodné.

### **Železnice:**

- Regionální tratě
  - Škoda Regiopanter (elektrická jednopodlažní jednotka)
  - Škoda řady 471 (elektrická dvoupodlažní jednotka)
  - Pesa řady 844 RegioShark (motorová jednopodlažní jednotka)
  - Stadler RegioShuttle (motorová jednopodlažní souprava)
  - Desiro Classic (motorová jednopodlažní jednotka)
- Lokální tratě
  - Škoda RegioNova (motorová jednopodlažní jednotka i souprava)

Uvedený seznam odráží aktuální železniční soupravy a jednotky připadající v úvahu pro provoz v ČR<sup>34</sup> nebo již provozované. Jednotky jsou vícevozové průchozí s kloubovými spoji a nejsou obvykle spřažené, ač tato možnost existuje. Soupravy nemají kloubové spoje, ale samostatné jednovozové jednotky. Pro regionální dopravu je větší výběr s tím, že je nutné respektovat, zda je trať elektrizována a pokud ano, tak jakým napětím. Z tohoto důvodu není bez úprav možné v oblasti Českých Budějovic používat dvoupodlažní jednotky řady 471, což vzhledem k jejich určení pro příměstskou dopravu evropských metropolí vlastně není důležité – šlo by o nevyužitelnou přepravní kapacitu. Jihočeský kraj již objednal nejmodernější jednotky RegioPanter, které budou v nejbližších měsících a letech postupně nasazovány do provozu na všech okolních tratích (190, 194, 196, 199 a 220).

### 2.5.3 Multikriteriální analýza

Metodika hodnocení vychází z aplikace relevantních faktorů (kritérií) a jejich hodnocení s respektováním vzájemných závislostí. Dopravní prostředky je nutno hodnotit po skupinách dle charakteru a vzájemné závislosti z hlediska interoperability (podmínek návaznosti a kombinace). V rámci skupin budou uplatněna následující hrubá kritéria:

- ekonomická
  - pořizovací cena
  - náklady provozu (LCC)
  - životnost
- výkonová
  - výkon
  - rychlost
  - přepravní kapacita
- přepravní
  - komfort
  - přístupnost
  - klimatizace
- ekologická
  - produkční externality
  - povozní externality
- technická

---

34 Na českých železnicích mohou být provozována pouze schválená dopravní technika.

- specifická kritéria dle skupin

Uvedená struktura základních kritérií je východiskem pro její zpřesnění dle jednotlivých typů hodnocených dopravních prostředků a jejich interoperabilního použití. k tomu současně poslouží výše uvedené informace o dopravních prostředcích zejména v této kapitole. U subjektivně orientovaných kritérií (např. komfort) bude využito technické určení kritériálních parametrů (např. šíře dveří pro pohodlný nástup a výstup). V závislosti na vytvořených podmínkách pak lze výsledky multikritériální analýzy doplnit o census preferencí cestujících a dopravců a vytvořit tak prakticky použitelný výstup pro konkrétní rozhodování.

## Závěr

Jak plyne z první části a z jejího shrnutí, na dopravu je nutné pohlížet jako na strukturovaný a hierarchický systém, což vyplývá z podstaty dopravy jako takové, zejména z technické povahy dopravních sítí a prostředků. Regionální a místní osobní doprava představuje subsystém národního dopravního systému. Zvláštní charakter má metropolitní dopravní systém v prostoru hustého osídlení a ekonomických činností aglomeračního charakteru. Metropoli optimalizující svůj a navazující dopravní systém se přirozeně nabízí propojení obou částí v integrovaný dopravní systém.

Dopravní sítě jsou základem dopravního systému a na jejich stavu závisí funkčnost systému. Hypertrofie silniční sítě vede k vytěsňování sítí efektivnějších a méně konfliktních, zejména kolejových sítí a sítí s elektrickou trakcí. Místní doprava v městech má specifické podmínky v prostorově omezené interakci různých druhů dopravy, což vede k vážným konfliktním situacím zejména pro chodce a obyvatele města. Městská centra jsou nevhodná pro intenzivní automobilovou dopravu, která je spojena s největšími environmentálně negativními koefektya externalitami. Preference prostředků hromadné dopravy má racionální základ ve vyšší efektivitě takové dopravy oproti dopravě individuální.

Reálné podmínky zpravidla vyžadují kombinaci a návaznost různých způsobů dopravy. Nejvyšší kombinační potenciál má jízdní kolo v trekové (krosové) variantě jako nízkonákladový prostředek terminálové (koncové) dopravy. Páteřní dopravní síť tvoří železnice, která má nejvyšší potenciál z hlediska návaznosti ostatních způsobů dopravy. Subpáteřní síť tvoří tramvajová a trolejbusová síť.

Integrovaný dopravní systém zahrnuje vzájemné propojení dopravních sítí, kombinace a návaznost dopravních prostředků, zejména linek MHD a jednotné tarifní a odbavovací podmínky. České Budějovice trpí vysokou zátěží silniční dopravou, rozšiřování silniční sítě je ale v omezeném prostoru na hranici kapacitních možností a nezajišťuje odvádění tranzitu ani absorpci vozidel na vztupech do aglomerace. Návrh IDS pro České Budějovice diskutuje možnost zavedení tramvajové dopravní sítě na úkor šíře radiálních silničních komunikací. Dále se návrh IDS věnuje možnému trasování silničního obchvatu na severním okraji aglomerace jako způsobu odvedení tranzitní dopravy zcela mimo

město v návaznosti na připravovanou dálnici D3. K zachycení individuální automobilové dopravy z regionu s cílem ve městě je navržena síť záchytných parkovišť na všech dopravně podstatných příjezdových trasách jako nákladově nej dostupnější řešení. Současně je poukázáno na možnou úsporu investičních nákladů na výstavbu nepotřebných silničních komunikací, sníží-li se dopravní intenzita na požadovanou úroveň navrženými opatřeními. V tarifní oblasti je navrženo vyřešení integrace časových jízdních dokladů pro všechny druhy dopravy v systému.

Pro účely výběru vhodných dopravních prostředků k multikriteriální analýze je uveden typický vzorek typů a verzí dopravních prostředků v ČR použitelných pro IDS včetně některých jejich funkčních vlastností a některých zkušeností s jejich používáním. Konečně je uvedena základní struktura kritérií pro multikriteriální analýzu s tím, že vlastní analýza pro svou náročnost je navržena jako obsah navazujícího projektu.

Další úrovní syntézy jsou závěrečné teze:

1. Regionální a lokální osobní doprava tvoří podřízené subsystémy národního dopravního systému, což vede k nutnosti respektovat systémové vazby a jejich znalost využívat k optimalizaci systému.
2. Multidisciplinární charakter dopravních systémů vyžaduje adekvátní přístup k řešení lokální a regionální dopravní politiky v osobní dopravě.
3. Integrovaný dopravní systém je podmínkou důsledné optimalizace dopravy v Českých Budějovicích a okolí, a to zejména prostřednictvím posílení vysokokapacitních nízkoemisních dopravních prostředků na úkor nadměrně zatěžující automobilové dopravy.
4. Nejdostupnějším a praxí ověřeným způsobem redukce dopravní zátěže působené osobními automobily v městském intravilánu je vybudování záchytných parkovišť v místech navazující hromadné dopravy.
5. V rámci IDS je nezbytné posílit páteřní síťové prvky jejich systematickým využíváním a přiměřeným budováním včetně rekonfigurace navazujících prvků.

V Praze a Českých Budějovicích, psáno pomocí LibreOffice Writer

Dne 30. 11. 2012

Ing. Petr Ježek, Ph.D. v. r.

## **Zdroje:**

### **Internet**

1. <http://www.skoda.cz/cs/produkty/>
2. <http://www.k-report.net/cgi-bin/discus/discus.pl>
3. <http://www.ceskedrahy.cz/>
4. <http://www.c-budejovice.cz/cz/zivotni-prostredi-bydleni-doprava/ipod/stranky/prehled.aspx>
5. <http://www.dpmcb.cz/>
6. <http://www.dpmo.cz/novinky.asp>
7. <http://www.pmdp.cz/cz/>
8. <http://sor.cz/site/index.php>
9. <http://web.iveco.com/Documents/Irisbus/Irisbus-City.html>
10. <http://www.solaribus.pl/cz/>
11. [http://www.trolejbusyvpraze.net/tb\\_navrh\\_trate.htm](http://www.trolejbusyvpraze.net/tb_navrh_trate.htm)

### **Vlastní archiv autora**

Poznámka: Autor působí jako technicko-ekonomický poradce