

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**



**Bakalářská práce**

**Posouzení dopravní dostupnosti města Jičín**

**Tomáš Houška**

© 2021 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tomáš Houška

Technika a technologie v dopravě a spojích  
Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Posouzení dopravní dostupnosti města Jičín

Název anglicky

Assessment of transport accessibility of the town of Jičín

---

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je posoudit kvalitu dopravy a dopravní obslužnosti města Jičín na základě vybraných faktorů.

Metodika

1. Úvod
2. Cíl a metodika práce
3. Přehled řešené problematiky
4. Praktická část práce
5. Závěr a doporučení
6. Seznam použitých zdrojů

**Doporučený rozsah práce**

30 stran včetně obrázků a tabulek

**Klíčová slova**

doprava, dopravní obslužnost a dostupnost, dopravní průzkumy

---

**Doporučené zdroje informací**

BANISTER D.: Transport and urban development. New York: E & FN Spon, 1995. ISBN 0419203907.

BÁRTOVÁ H., RŮŽIČKA M.: Územní plánování a doprava. Praha: ABF – Arch, 2008. Stavební právo. ISBN 978-80-86905-48-8.

KOČÁRKOVÁ, Dagmar. Základy dopravního inženýrství. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-03022-9.

MAIER K.: Územní plánování. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02240-4.

RŮŽIČKA M., BŘEČKA P.: Doprava v územním plánování. Praha: KPM Consult, 2008. ISBN 978-80-904167-3-4.

RŮŽIČKA M.: průběžně aktualizované přednášky Dopravní inženýrství, Moodle TF ČZU v Praze, <http://moodle.tf.czu.cz> (20. 12. 2019)

Technické podmínky a další materiály viz <http://www.pjpk.cz> (20. 12. 2019)

Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

---

**Předběžný termín obhajoby**

2020/2021 LS – TF

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

**Garantující pracoviště**

Katedra vozidel a pozemní dopravy

---

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2020

Ing. Martin Kotek, Ph.D.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2021

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 02. 05. 2021

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Posouzení dopravní dostupnosti města Jičín" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 5. 2021

---

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval panu doc. Ing. Miroslavu Růžičkovi, CSc. za ochotu, důležité rady a poskytnuté informace při vedení mé práce.

## Posouzení dopravní dostupnosti města Jičín

**Abstrakt:** Bakalářská práce se věnuje dopravní obslužnosti a dostupnosti. Jejím cílem je posoudit kvalitu dopravy a dopravní obslužnost v obci Jičín. Práce je rozdělena do dvou hlavních kapitol. První se zabývá „Teoretickými východisky“, v této kapitole je definována a rozdělena doprava, také jsou zde charakterizovány dopravní módy a dopravní infrastruktura a definovány pojmy dopravní obslužnost a dostupnost. V další části této kapitoly jsou oba předchozí pojmy rozebrány podrobněji. Druhou kapitolu tvoří „Praktická část“, ve které je charakterizována obec Jičín, jsou zde také uvedeny geografické a demografické údaje. Dále je zde rozebrána dopravní obslužnost Jičína, kterou zajišťuje železniční, autobusová i městská hromadná doprava. Poslední částí této kapitoly patří dopravnímu průzkumu. Tento průzkum je zhodnocen v kapitole „Závěr a doporučení“.

**Klíčová slova:** doprava, dopravní obslužnost a dostupnost, dopravní průzkumy

# Assessment of transport accessibility of the town of Jičín

**Abstract:** This bachelor thesis deals with subject of transport servicing and accessibility. It is aimed to evaluate the quality of transportation and transport servicing in Jičín town. This thesis is divided into two main chapters. The first chapter addresses "Theoretical foundations". In the first part of this chapter transportation is defined and divided, transportation modes and transport infrastructure are also defined here. In this part of the chapter definition of terms transport servicing and transport accessibility are included. In the second part of this chapter, the two previous terms are discussed in detail. Second chapter consists of "Practical part" in which Jičín town is characterized, geographic and demographic data are included here. Furthermore, the transport servicing and accessibility of Jičín town, which is provided by railway, bus and public transportation is analyzed here. The second part of this chapter deals with traffic survey, which is reviewed in chapter "Conclusion and recommendations".

**Keywords:** transport, transport servicing and accessibility, transport survey

# Obsah

1. Úvod .....	1
2. Cíl a metodika práce.....	2
2.1 Cíl práce.....	2
2.2 Metodika práce.....	2
3. Přehled řešené problematiky .....	3
3.1. Definice a rozdělení dopravy .....	3
3.1.1. Dopravní módy .....	4
3.1.2. Dopravní infrastruktura .....	5
3.2. Dopravní dostupnost a dopravní obslužnost.....	6
3.2.1. Dopravní dostupnost .....	7
3.2.2. Dopravní obslužnost .....	15
4. Praktická část práce.....	21
4.1. Charakteristika obce Jičín .....	21
4.1.1. Geografické údaje.....	22
4.1.2. Demografické údaje.....	22
4.1.3. Dopravní infrastruktura ve městě .....	23
4.1.4. Charakteristika dopravních vztahů.....	24
4.2. Dopravní obslužnosti Jičína.....	25
4.2.1 Železniční doprava.....	25
4.2.2 Linková autobusová doprava.....	25
4.2.3 Městská hromadná doprava.....	25
4.3. Dopravní průzkum .....	26
4.3.1 Hodnoty naměřené na jednotlivých stanovištích.....	27
4.3.2 Porovnání jednotlivých bodů měření .....	29
5. Závěr a doporučení.....	31
6. Seznam použitých zdrojů .....	32
7. Seznam obrázků .....	34
8. Seznam grafů.....	34
9. Seznam tabulek .....	34



# 1. Úvod

Doprava je s člověkem spojena již od dávných časů, bez existence dopravy by bylo nemyslitelné, aby se naše civilizace dostala na úroveň, na které se dnes nachází. Lidé využívají dopravu každodenně k cestám za prací, vzděláním či lékařem. Další cíle mohou být také přátelé, rodina, kultura, sport a mnohé další aktivity. Nemyslitelné by bez dopravy bylo také cestování, které lidem napomáhá poznat nové kultury a tím měnit jejich pohled na svět.

Zejména kvůli potřebě lidí dojíždět do zaměstnání, škol, nemocnic a úřadů byla uzákoněna povinnost státu, krajů a obcí zajišťovat veřejnou obslužnost svého území.

V současnosti je však světovým trendem využívání osobní automobilové dopravy, tato skutečnost platí pro cesty na krátkou i dlouhou vzdálenost. K tomuto přispívá zejména snadná dostupnost vozidel nebo neochota lidí k pohybu. Využívání osobní automobilové dopravy s sebou přináší kromě časové nezávislosti a dalších výhod i řadu nevýhod. Při zvyšující se dopravě se snižuje průjezdnost komunikací a vznikají kongesce, zhoršuje se kvalita životního prostředí, zpomaluje se rozvoj měst atd. Proto je důležité, aby se hromadná doprava stala pro lidi atraktivní a začali ji využívat nejlépe na každodenní bázi.

Pro zvýšení atraktivity veřejné dopravy je důležité neustále pracovat na zvyšování kvality samotné dopravy, poskytovaných služeb a četnosti spojů. Jedním z možných řešení je např. zavádění prvků integrované mobility, kdy uživatelé využívají osobní dopravu k dosažení páteřní sítě hromadné dopravy. Uživatelé této dopravy se takto dostanou až do centra daného města, kde mohou dále využít MHD. Další důležitou složkou pro zatraktivnění hromadné dopravy je marketing a cílená reklama na zákazníka.

## 2. Cíl a metodika práce

### 2.1 Cíl práce

Cíle pro rešeršní část bakalářské práce jsou rozdělení a definování dopravy, definování dopravní dostupnosti a popsání možných způsobů její modelace a definice dopravní obslužnosti a způsoby jejího plánování, financování a optimalizace. Cíle pro praktickou část práce jsou geografické i demografické charakterizování obce Jičín, posouzení dopravní obslužnosti Jičína na základě počtu spojů VHD a posouzení kvality dopravy na základě dat získaných z pilotního průzkumu průjezdu vozidel Jičínem.

### 2.2 Metodika práce

Práce bude rozdělena na dvě hlavní části, část rešeršní a praktickou. Informace pro rešeršní část budou získávány z odborných publikací, ať už článků či knih, a to v tištěné i elektronické podobě, využité budou také internetové články nebo návštěvy knihoven. Dalšími zdroji informací budou zákony, normy nebo dostupné studijní materiály. Rešeršní část práce se bude zabývat zejména dopravní dostupností a obslužností.

Informace pro praktickou část budou získávány z Městského úřadu Jičín, a to jak z jeho internetových stránek, tak jeho návštěvou nebo z vyhledávače dopravních spojení IDOS. Dalšími zdroji budou výsledky Sčítání lidu, domů a bytů a prováděného dopravního průzkumu. V praktické části práce bude charakterizováno město Jičín a jeho dopravní vztahy s okolními obcemi. Bude zde také zjišťována dopravní obslužnost Jičína a prezentovány výsledky dopravního průzkumu, který bude prováděn za následujících podmínek:

Bude se jednat o pilotní dopravní průzkum, který nebude prováděn v souladu s technickými podmínkami 188. Bude prováděn průzkum pouze jednoho směru na silnici II. třídy číslo 286, tato komunikace přivádí do Jičína dopravu ze směru od Hradce Králové a dále vede směrem na Semily. Pro sčítání budou vybrána tři místa, vždy za okružní křižovatkou. Vozidla budou při sčítání dělena podle směru, ze kterého přijíždí. Vozidla, která přijíždí právě po silnici číslo 286 budou označována „z měřeného směru“. Vozidla, která se budou pomocí okružní křižovátky připojovat na tuto silnici číslo 286 z jiné komunikace budou označována „z ostatních směrů“. Počet „z ostatních směrů“ tedy bude vždy tvořen vozidly z více než jedné komunikace. Vozidla budou dále dělena do pěti základních kategorií na: osobní automobily, nákladní vozidla, dopravní soustavy, motocykly a cyklisty. Sčítání vozidel bude probíhat na každém měřeném místě jednou, v běžný pracovní den od 6:00 do 9:00.

### 3. Přehled řešené problematiky

V následující kapitole bude definována a rozdělena doprava, její módy i infrastruktura. Definovány také budou pojmy dopravní dostupnost a obslužnost. Podkapitola dopravní dostupnosti bude pojednávat zejména o možnostech modelování dopravní dostupnosti. V podkapitole dopravní obslužnosti budou rozebrány faktory, které ji ovlivňují, způsob jejího financování a plánování a také postupy sloužící k její optimalizaci.

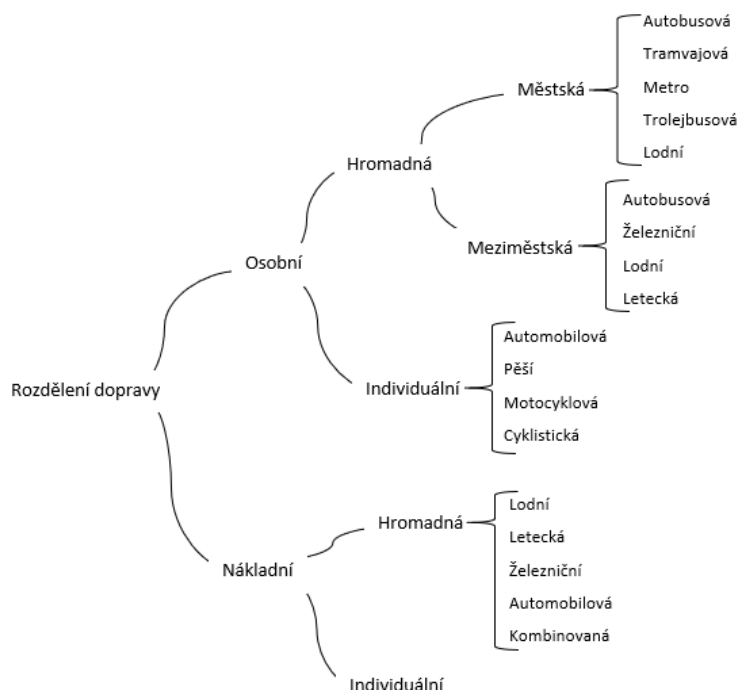
#### 3.1. Definice a rozdělení dopravy

Dopravu je možné obecně definovat jako přemístování věcí či osob, lze ji provádět buď vlastní silou nebo silou zprostředkovanou. Dále je možné dopravu definovat z ekonomického hlediska jako činnost, při které dochází k cílenému přemístování věcí či osob, což se projevuje v sociologicko-ekonomickém systému společnosti. Z hlediska přemístování objektů lze dopravu rozdělit na dopravu osobní a nákladní (při které může docházet i k přemístování různých médií, jako jsou například plyny, kapaliny nebo i elektřina). [1]

Dopravou se jednoduše rozumí činnost, při které dochází k přemístování osob nebo věcí po dopravních cestách, za dodržení požadavků na co možná nejvyšší rychlost, bezpečnost, hospodárnost a také minimálního znečištění životního prostředí.

Dopravu je možné dělit podle účelu, kterému slouží na osobní a nákladní na obrázku 1 je naznačeno dělení podle veřejné přístupnosti.

Obrázek 1: Rozdělení dopravy



Zdroj: vlastní vypracování

### 3.1.1. Dopravní módy

#### Silniční doprava

Jedná se o dopravu, při které dochází k přemístování osob nebo nákladu především za pomoci dopravních prostředků, pohybujících se po silnicích a zpevněných cestách. Na rozdíl od zbylých dopravních módů se u silniční dopravy na komunikacích střetávají různé typy účastníků dopravního provozu (automobily, motocykly, cyklisté nebo chodci).

Silniční doprava se uskutečňuje na pozemních komunikacích definovaných zákonem číslo 13/1997 Sb. O pozemních komunikacích, který říká: „*Pozemní komunikace je dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti.*“ [2] Tento zákon dále dělí pozemní komunikace do čtyř kategorií na dálnice, silnice, místní komunikace a účelové komunikace.

Dálnice je pozemní komunikace, která je určena zejména pro dálkovou a mezinárodní dopravu. Dálnice se buduje bez úrovněových křížení, má oddělené jízdní pásy i místa pro vjezd a odjezd. Dálnice je určena pouze pro silniční motorová vozidla, která musí splnit limit minimální rychlosti. [2]

Silnice je veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží jak pro silniční a jiná vozidla, tak i pro chodce. Silnice se rozdělují podle svého určení i dopravního významu na silnice I. třídy, která slouží hlavně pro mezistátní a dálkovou dopravu. Pokud je silnice I. třídy vystavěna jako rychlostní komunikace, tak slouží pouze silničním motorovým vozidlům, která musí plnit určitý rychlostní limit. Rychlostní komunikace je vybavena podobně jako dálnice. Silnice II. třídy je určena zejména pro spojení mezi většími územními celky (odpovídající dřívějším okresům). Silnice III. třídy, je určena pro vzájemnou dopravu mezi obcemi, a také pro jejich napojení na další pozemní komunikace. [2]

Místní komunikace se dělí stejně, jako silnice na místní komunikace I. třídy, která slouží jako průtah dálnice, rychlostní silnice nebo jako přivaděč pro tyto nadřazené dopravní sítě. Místní komunikace II. třídy je dopravní tepnou a sbírá silniční dopravu hlavních směrů při výjezdu z města tyto směry vzájemně propojuje. Místní komunikace III. třídy je obslužná komunikace, která zajišťuje běžnou obsluhu území, tvoří uliční síť. Do III. třídy také patří průjezdné úseky silnic obcemi. Poslední IV. třídu tvoří klidné komunikace v centru města nebo obytné zóně a místní komunikace určené pro cyklisty, chodce nebo další nemotorové dopravní prostředky. [3]

Účelová komunikace slouží k propojení nemovitostí pro potřeby jejich vlastníků nebo pro spojení těchto komunikací s komunikacemi ostatními. Slouží také k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Přístup na účelovou komunikaci může být na žádost vlastníka komunikace, po dohodě s Policií České Republiky, omezen příslušným dopravním úřadem. [2]

## Železniční doprava

Železniční (kolejová) doprava je uskutečňována po železničních tratích železničními dopravními prostředky. Stejně jako silniční doprava se dělí na dopravu osobní a nákladní.

Pro železniční dopravu je typický velmi nízký valivý odpor mezi kolem a kolejnicí, využívá se pro přepravu těžkých a hromadných zásilek. Další výhodou je vyšší bezpečnost dopravního systému, nižší energetická náročnost, než je u silniční a letecké dopravy, srovnatelná rychlost přepravy na delší vzdálenosti se silniční dopravou. Nevýhodami mohou být malá flexibilita a nemožnosti dopravit zboží na místo, které se nenachází u železniční trati. [1]

### 3.1.2. Dopravní infrastruktura

#### Silniční infrastruktura

Infrastruktura silniční dopravy je tvořena sítí pozemních komunikací, dále ji také tvoří stavby v jejím okolí, které zajišťují bezpečnost provozu a potřeby řidičů i jejich vozidel (benzínové pumpy, parkoviště). Pozemní komunikace jsou podle jejich využívání i významu rozděleny na dálnice, silnice, místní a užitkové komunikace. Pro spojení dvou a více komunikací se používají křižovatky.

Křižovatky se rozdělují na stykové, průsečné, odsazené, vidlicové, hvězdicové a okružní. Dále jsou komunikace vybaveny dalšími stavbami, jako jsou mosty, propustky (sloužící pro zajištění toku vody mimo komunikaci), protihlukovými barierami, tunely nebo galeriemi. Důležitým vybavením jsou také prvky zajišťující bezpečnost provozu. Bezpečnostní zařízení se rozdělují podle svého účelu na vodící, které slouží k vedení vozidel za zhoršené viditelnosti (směrové sloupky a vodící proužky). Druhým typem jsou záchytná zařízení, využívající se zejména v místech, kde vozidlu, cyklistovi nebo chodci hrozí nebezpečí sjetí z vozovky, nebo střet s jiným vozidlem. [1]

#### Železniční infrastruktura

Infrastrukturu železniční dopravy tvoří kolejová síť (železniční dráha), železniční stanice a v neposlední řadě zabezpečovací a další technická zařízení nezbytná k provozu.

Železniční dráhy je možné dělit podle významu, účelu nebo podmínek stanovených prováděcím předpisem do čtyř kategorií. Celostátní dráhy, po kterých probíhá mezinárodní a celostátní doprava. Regionální dráhy, které slouží hlavně k zajištění místní dopravy, případně k připojení na celostátní nebo ostatní regionální dráhy. Vlečky jsou dráhy, které zajišťují vlastní potřebu svého provozovatele, nebo jiného podnikatele a mohou být dále napojeny na jiné vlečky, regionální nebo dokonce celostátní dráhy. Speciální dráhy zabezpečují dopravní obsluhu obcí. [4]

### 3.2. Dopravní dostupnost a dopravní obslužnost

Pro dopravní dostupnost neexistuje žádná konkrétní definice, lze na ni pohlížet z mnoha úhlů, a proto je vnímána různými autory jinak.

Podle jednoho pohledu může být dostupnost definována jako: *„míra s jakou snadností jedinec dosáhne aktivit požadovaného typu, v požadované lokalitě, požadovaným módem dopravy a v požadovaném čase“*. [5] Z pohledu jiného může být definována jako: *„míra s jakou systém využití území – doprava umožňuje jedincům (skupinám jedinců) nebo zboží dosáhnout aktivit nebo destinací prostředky (kombinací) dopravního/ch módu/ů“*. [6] Autoři dále vyjasňují terminologii a oddělují termíny přístup a dostupnost. Termín přístup by podle nich měl být používán v případě pohledu ze strany jednice, kdežto při pohledu na lokalitu se jedná o dostupnost. [6] Další definicí dostupnosti může být: *„množství a různorodost míst, jež mohou být dosažena v daném cestovním čase a/nebo nákladech“*. [7]

Obecně však lze říci, že dostupnost označuje míru jednoduchosti, s kterou je možné se dostat na určité místo.

Definice dopravní obslužnosti vychází ze zákona číslo 194/2010 Sb., který říká: *„Dopravní obslužností se rozumí zabezpečení dopravy po všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům veřejné moci, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu.“* [8]

### 3.2.1. Dopravní dostupnost

Dopravní dostupnost lze rozlišovat a modelovat ji pomocí různých hledisek a měřítek. Existuje vícero různých modelů: územně separovaný, časově-prostorový, obrysový, užitečnosti infrastruktury, gravitační, síťový nebo konkurenčních aspektů. Vzhledem různorodosti zmíněných modelů neexistuje žádné konkrétní měřítko pro zhodnocení dostupnosti. Přesto dochází ke společné shodě na několika indikátorech dostupnosti, které je vhodné při hodnocení kombinovat. [9]

Typy měřítek dopravní dostupnosti lze rozlišovat např. podle komponentů na: [6]

**dopravní** (čas na cestu, úsilí potřebné k přemístění v prostoru, cenu jízdného, ...)

**využití území** (rozmístění a rozdělení aktivit a příležitostí v území, konkurence nabídky a poptávky po aktivitách v oblastech u možných spotřebitelů, ...)

**časový/dočasný** (jak je uživatelův vzor chování časově omezen dopravou v průběhu dne, týdnu, roku, ...)

**individuální** (možnosti, potřeby a příležitosti uživatelů dopravy)

S konceptem dostupnosti byl zároveň rozvinut i koncept mobility, který se zabývá pouze výkonem dopravních systémů v jejich vlastních rámcích. Dostupnost bere v potaz vzájemné působení dopravních systémů a forem využití území. Některá její měřítka jsou schopna posuzovat zpětnou vazbu, zahrnovat determinanty chování pro vzory aktivit v místě i čase nebo odezvy uživatelů na současné podmínky. [9]

Plánování dopravy a mobility se primárně zabývá pohybem vozidel, lidí nebo zboží, kdežto dopravní dostupnost přijímá spojení využití území – dopravy, pracuje s indikátory, jako je počet cest nebo doba cesty. [10]

#### *Postupy stanovení časové a vzdálenostní dostupnosti*

Časová dostupnost vyjadřuje celkovou dobu cesty z řešeného bodu do všech cílových bodů. Nejlepší časovou dostupností se vyznačuje místo s nejnižší hodnotou časové dostupnosti. Cestovní čas lze chápat buď, jako časovou vzdálenost (uvažují se jen doby samotného nejrychlejšího přesunu) nebo jako časovou ztrátu, která má smysl při využívání hromadné dopravy, kdy se do doby cesty zahrnuje i doba čekání na odjezd dopravního prostředku. [11]

Fyzická vzdálenost se může určovat skutečným měřením vzdálenosti veřejně přístupných komunikací nebo ostatních veřejnosti přístupných cestách. V určitých případech je možné pro daný standard dostupnosti využít vzdušnou vzdálenost. V takovém případě se z posuzované trasy musí vynechat části území, které jsou vzájemně odděleny barierou znemožňující pohyb po veřejně přístupných komunikacích (řeka, železniční trať nebo dálnice bez možnosti přechodu). [12]

Vzdušná vzdálenost se také používá v případech, kdy by zjišťování skutečné vzdálenosti po veřejných komunikacích bylo náročné, případně by vyžadovalo neúměrné úsilí pro získání potřebných výsledků. V tomto případě se vzdušná vzdálenost upravuje vůči požadované skutečné vzdálenosti koeficientem, který zohledňuje rozdíl mezi skutečnou a vzdušnou vzdáleností (koeficient se tradičně používá 1,3 v nezbytných případech např. v náročném terénu je možné koeficient zvýšit). [12]

### *Modelování dopravní dostupnosti*

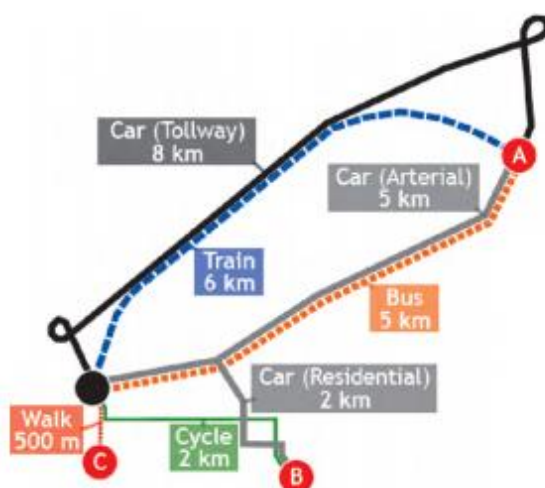
Modely dopravní dostupnosti slouží k hodnocení dostupnosti dané oblasti. Dostupnost může být hodnocena podle času, vzdálenosti, ceny za dopravu apod. V následující části budou popsány některé z existujících modelů dopravní dostupnosti.

### Model územní separace

Model územní (prostorové) separace je založený na infrastruktuře. Využívá fyzickou vzdálenost mezi jednotlivými prvky infrastruktury dopravy, proto je vhodný pro využití u analýzy uzlů a struktury sítě. Výhodami jsou jeho srozumitelnost a minimální obtížnost získávání dat. Nevýhodami jsou nepřítomnost odkazů na vzory využití území či územní rozdělení příležitostí nebo aktivit. Další nevýhodou je absence případných omezení sítě např. rychlostí či jinými cestovními odpory. Model také nebere v úvahu aspekty chování při výběru dopravy. Při snaze o komplexnější pojetí je možné využít dalších indikátorů, kterými mohou být čas cesty, spolehlivost dopravy, cestovní náklady pro uživatele dopravy, frekvence spojů veřejné dopravy, případně kombinace těchto ukazatelů. [6]

Na obrázku 2 je příklad modelu územní separace za použití vzdálenosti.

Obrázek 2: Měřítko cestovních odporů-vzdálenost



Ze zdroje (černý bod) do odlišných cílů (A, B a C) s využitím metrické vzdálenosti.  
Zdroj: [9]

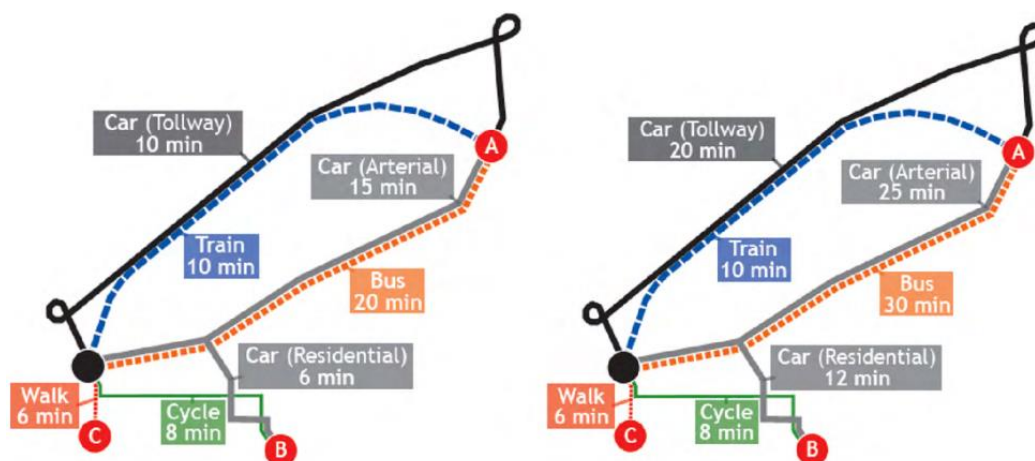


Při modelování některých problémů mohou být použita jiná měřítka, než je fyzická vzdálenost, nejčastěji se používá cestovní čas. Tento ukazatel může být často přesnější než vzdálenost, a to pro motoristy i pro uživatele veřejné dopravy. K modelování tras podle času se používají GIS aplikace, které pracují na bázi průměrných rychlostí. Tyto aplikace však nemusí brát v potaz vliv individuálního akceptování přestupů (u uživatelů veřejné dopravy), ani vliv dopravních kongescí (u motoristů). Dále může být cestovní čas pro chodce, případně cyklisty ovlivněn (zejména v zastavěných oblastech) světelným signalizačním zařízením, případně jiným managementem dopravního provozu. [9]

Pro určení cestovního času existuje více způsobů, může být stanovován tzv. „od obrubníku k obrubníku“ nebo „od dveří ke dveřím“. V prvním případě se jedná o čas, který chodec, cyklista, uživatel veřejné dopravy nebo motorista stráví na veřejné infrastruktuře daného módu (nezapočítává se čas strávený cestou k zastávce/stanici atd.) Cestovní čas „od dveří ke dveřím“ zahrnuje vynechané sekundární efekty, zároveň přidává k analýze vrstvu komplexnosti (ne vždy je možné získat potřebná data). U veřejné dopravy se používají metody pro zjištění doby čekání ve stanicích nebo na zastávkách. Běžně se průměrná doba čekání (na příjezd spoje nebo přestup) určuje jako polovina frekvence služeb. U spojů, které mají nízkou frekvenci (např. 15 min a více) a nemají problém se spolehlivostí jízdního řádu se dá předpokládat, že cestující přizpůsobí svůj čas příchodu na zastávku nebo stanici. U takovýchto spojů je možné snížit rezervy na čekání. [9]

Obrázek 3 zobrazuje model územní separace s využitím časového kritéria.

Obrázek 3: Měřítko cestovních odporů-čas



Ze zdroje (černý bod) do odlišných cílů (A, B a C) s hodnocením pomocí cestovního času „od obrubníku k obrubníku“ v době volného průjezdu nalevo a v době dopravních kongescí napravo.

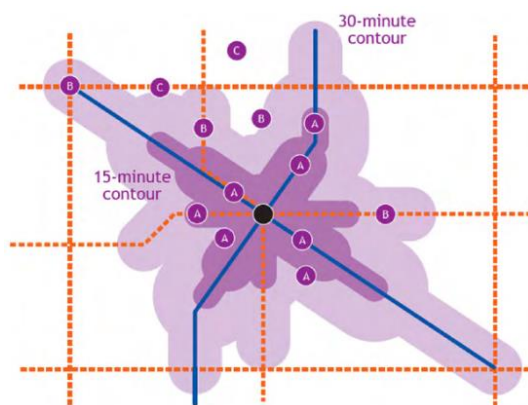
Zdroj: [9]

## Model obrysový

Obrysový model využívá cestovní čas, podle kterého definuje zachytivé oblasti pomocí vykreslení jedné nebo několika křivek kolem určitého uzlu. Tento model dále měří počet příležitostí v každé oblasti. Každá křivka tvoří hranici maximálního cestovního času pro dosažení různých aktivit. V tomto přístupu jsou zahrnuty jak vzory využití území, tak zároveň omezení vznikající dopravní infrastrukturou. Při aplikaci tvrdých hranic pro identifikaci zachytivé oblasti není možné rozlišit cestovní čas mezi příležitostmi ležícími v jedné oblasti. Obrysový model neposuzuje aktivity podle jejich nákladů či vhodnosti pro uživatele, ale všechny bere jako rovnocenné. Obrysově skupiny jsou tedy vybírány (téměř vždy) náhodně a nemusí odpovídat skutečným důvodům cesty z pohledu uživatele. [9]

Na obrázku 4 je příklad použití obrysového modelu.

Obrázek 4: Obrysově měřítko.



Příležitosti (znázorněné fialovými body) se hodnotí podle zón cestovního času (A= do 15 minut, B= 15-30 minut, C= více než 30 minut) z referenčního (černého) bodu.

Zdroj: [9]

Tento model se vyznačuje vysokou citlivostí na výběr vytyčujícího rozdělení oblastí. [13]

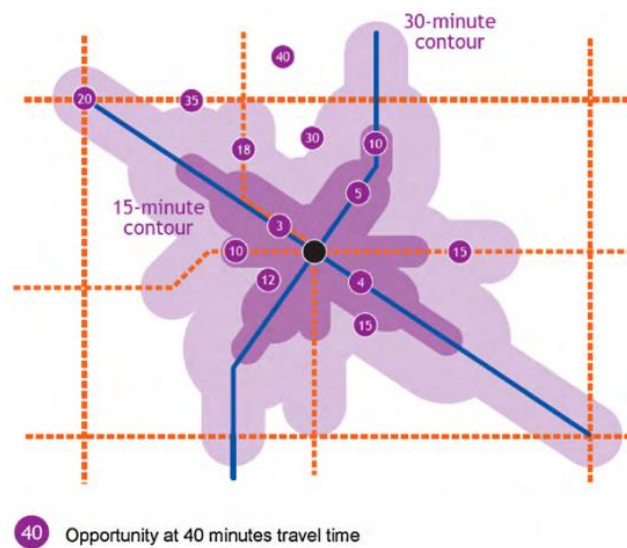
Nevýhodou tohoto modelu jsou také potenciálně libovolné cestovní náklady nebo hranice času, s limitem pro cestu do zaměstnání bez oddělení různých módů nebo podmínek dopravy (pěší, cyklistická doprava, veřejná doprava, volný průjezd nebo kongesce). [7]

## Model gravitační

Gravitační model je navržen k překonání nedostatků striktního a/nebo náhodného stanovení obrysových skupin. Toho je docíleno stanovením skutečného času pro každou aktivitu zvlášť. Díky oddělené identifikaci cestovního času, ke každému cíli je možné tyto cíle vzájemně porovnávat. Ani tento model však nebere ohled na rozdílnost každého uživatele dopravy v dané lokalitě, ani na odlišné preference ve vazbě na potřebnost aktivit. [9]

Gravitační model je znázorněn na obrázku 5.

Obrázek 5: Gravitační měřítko.



Příležitosti (fialové body) zobrazují skutečné cestovní časy (v minutách) z referenčního (černého) bodu.

Zdroj: [9]

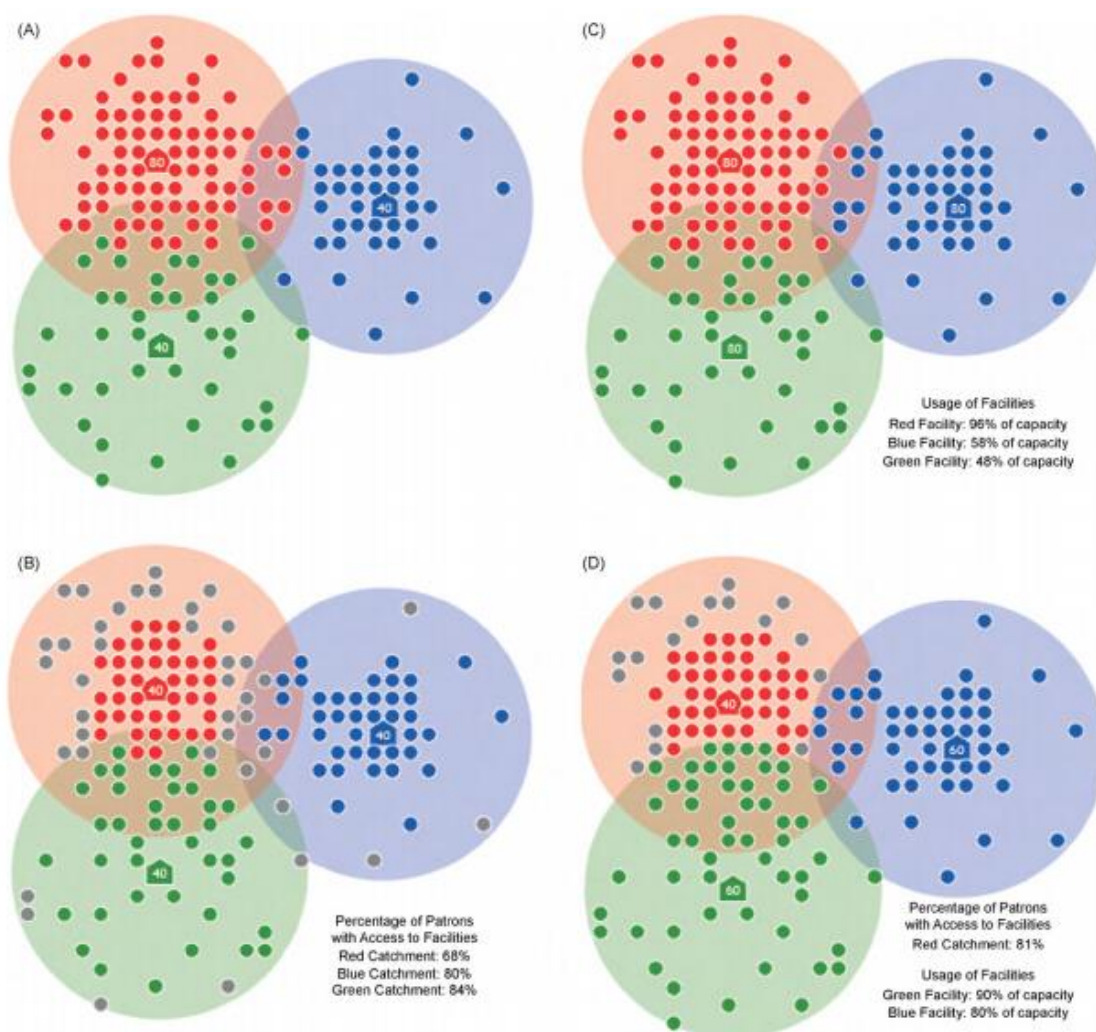
### Model konkurenčních aspektů

Dalším přístupem k modelaci dopravní dostupnosti je modelování z pohledu konkurence. Konkurence může teoreticky vytvářet dvoustranné omezení dostupnosti. Na jedné straně může být omezen počet zájemců o různé aktivity nebo příležitosti (např. konkurence mezi zaměstnavateli snažícími se získat zaměstnance s odbornou kvalifikací). Omezenou kapacitu mohou mít zároveň i tyto aktivity a příležitosti (např. zaměstnavatel má pouze určitý počet volných pozic). [9]

Zahrnutí konkurenčních aspektů spočívá v tom, že se nehodnotí pouze počet aktivit, které jsou v cílové zóně dosažitelné v daném cestovním čase, ale u každé cílové zóny se navíc hodnotí kapacita pro dané aktivity a také pro výběr aktivit v připojených oblastech. Čitelnost modelu je snižována geografickou komplexností, pro větší srozumitelnost modelu se využívají indexové hodnoty (např. 100 pro základ). Model komplikují také změny cen pozemků, cestovní náklady nebo vazby na ekonomický cyklus. [14]

Různé scénáře modelu konkurenčních aspektů jsou vyobrazeny na obrázku 6.

Obrázek 6: Měřítko konkurenčních aspektů-scénáře A-D.



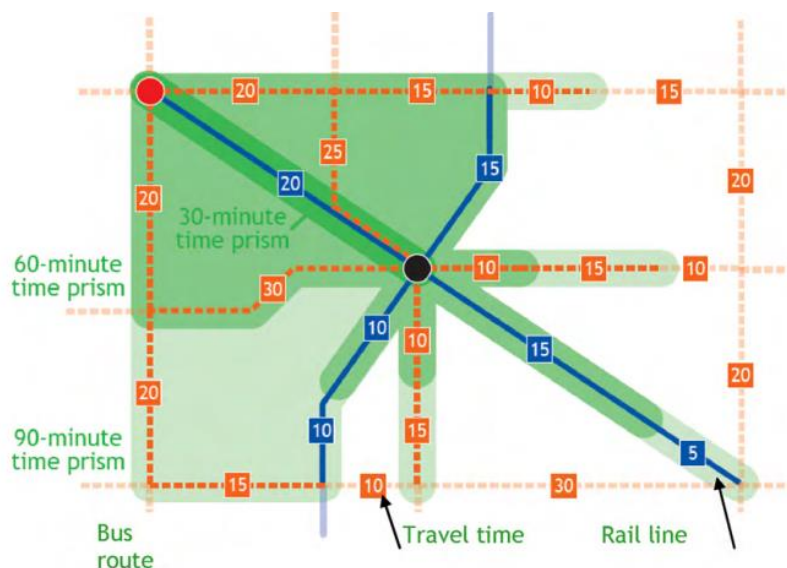
Scénář A: Kapacita možností i klientů je stejná. Diagram ukazuje kapacitu možností s jejich zachytnými oblastmi (světlé kruhy), ty odpovídají geografickému rozdělení klientů (tmavé body). Scénář B: Kapacita možností je menší, než kapacita klientů, např. pouze 68% obyvatel červené zóny může být obslouženo (kteroukoli zachytnou oblastí), zbylých 32% na obsluhu nedosáhne. Scénář C: Kapacita možností převyšuje kapacitu klientů. Předpokládá se, že dostupnost možností se snižuje se zvyšující se vzdáleností od centra. Scénář D: V jedné oblasti (červené) je kapacita možností menší, než kapacita klientů a ve zbývajících dvou možnostech převyšují kapacitu klientů. Diagram zobrazuje územní nesoulad – červená oblast je omezená, další dvě jsou neomezené (mají ušetřenou kapacitu).

Zdroj: [9]

## Model časově prostorový

Časově prostorové modely jsou změřeny na časové rozpočty nebo na prostorově časové cesty uživatelů dopravy. Existují tři typy časových omezení: omezení schopností (pro osoby, které mají možnost se ubytovat v prostoru daného časového okruhu), omezení správní (dobou komponent dopravní infrastruktury a služeb nebo dobou, ve které jsou provozovány určité aktivity) a omezení spojením (potřeba být na určitém místě v určitý čas). [9] Příklad časově prostorového modelu je na obrázku 7.

Obrázek 7: Časově prostorový model



Geografický dosah doplňkových aktivit dostupných mezi zdrojem (červený bod) a cílovou destinací (černým bodem) s rozdílnými časovými rozpočty (30, 60 a 90 minut). Cestovní časy v minutách jsou pro každý segment zobrazeny v barevných čtvercích. Čas pro přestupy a dosažení dopravy je stanoven na 5 minut. Zdroj: [9]

Tento model je výhodný pro ohodnocení návaznosti cest a efektů územně sloučených aktivit. Na druhou stranu časové omezení neposkytuje informace o spektru motivací při výběru dopravy jedincem. [13]

Nevýhodou tohoto modelu je také nemožnost využití dat ze standardních dopravních průzkumů a vyžaduje tak provedení specifického získání dat. To omezuje agregaci dat u území s velkou rozlohou a také kompatibilitu dat získaných různými průzkumy. [9]

## Model síťový

Model sítě vychází z kompletní analýzy dopravní sítě, při které se rozlišuje přístup na primární a duální. Oba přístupy jsou založeny na určení uzlů a hran jako úzce spjatých komponentů jakékoliv sítě. V primárním přístupu se považují úseky ulic za hrany a uzly tvoří křižovatky ulic. V duálním přístupu jsou navíc uvažovány alternativní cesty vedoucí okolo. [15]

Primární přístup je jednoduchý a intuitivně reprezentuje dopravní síť. Zahrnuje topologické měřítko umožňující rozpoznat délku cesty i počet příčných hran, dále také negeografické struktury jako jsou sociální sítě. [15]

Duální přístup vychází z metodologie syntaxe prostoru, která byla rozvinuta pro určení spojitosti ulic procházejících mnoha křižovatkami. Tento aspekt je klíčový atribut čitelnosti a funkčnosti pohybů v síti. [15]

Oba přístupy k síťovému modelu byly testovány v několika různých městech. Z tohoto testování vychází primární přístup jako vhodnější než přístup duální. Při použití přístupu primárního jsou výsledky analýz obsáhlejší, realističtější i objektivnější. Zejména kvůli většímu zahrnutí abstrakce, zabývání se pouze topologií dané sítě, ignorování metrických geografických parametrů sítě a subjektivnímu posuzování uzlů při duálním přístupu. Primární přístup je založený na silniční síti a jejích uzlech, což se stává světovým standardem geografických informačních systémů a je tak zajištěna jeho snadná dostupnost. [16]

K vyjádření vlastností dopravní sítě existují různá měřítka např. stupeň uzlu  $K_i$  – počet hran, které vstupují do uzlu, průměrný stupeň uzlů uvnitř sítě, charakteristická délka cesty  $L(G)$  (průměrná vzdálenost nebo stupeň separace mezi jakýmkoli dvěma uzly v síti), celková globální efektivnost  $E_g(G)$  (převrácená hodnota průměru nejkratší cesty mezi dvěma uzly na síti). [15]

Primární i duální síťový model je zobrazen na obrázku 8.

Obrázek 8: Síťový model-nalevo primární, napravo duální přístup:



Do nejvýše položeného uzlu v modré linii primárního přístupu vstupuje jedna modrá linie a z každé strany ještě linie červená, proto je uzel označen hodnotou 3. Z nejnižší položeného segmentu červené linie v duálním pojetí je možné dosáhnout tří dalších segmentů proto je tento segment označen hodnotou 3.

Zdroj: [9]

### 3.2.2. Dopravní obslužnost

Dopravní obslužnost je veřejná služba, kterou na území státu, kraje nebo obce zajišťuje veřejná správa a jejím cílem je zajistit dopravu pro každého člověka na jejím území. Dopravní obslužnost je jedním z hlavních faktorů vyspělosti dané země.

Rozdělení povinností pro zajištění dopravní obslužnosti mezi jednotlivé územní celky určuje zákon číslo 194/2010 o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů tímto způsobem: „*Kraje a obce ve své samostatné působnosti stanoví rozsah dopravní obslužnosti a zajišťují dopravní obslužnost veřejnými službami v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou a veřejnou linkovou dopravou a jejich propojením.*“ [8]

Obec může kromě zajištění dopravní obslužnosti na svém území, také zajišťovat obslužnost na území obce jiné, k tomu však může dojít až po dohodě s krajem a danou obcí, na jejímž území bude k zajištění dopravní obslužnosti docházet. Je-li pro zajištění dopravní obslužnosti vlastního území kraje nutné využít území kraje cizího či dokonce cizího státu, tak je to možné po dohodě obou subjektů. V obou případech poté nese obec, případně kraj, který provozuje dopravu na cizím území odpovědnost, jak za zajištěnou dopravu, tak i za její financování. [17]

#### *Faktory ovlivňující kvalitu dopravní obslužnosti*

Dopravní obslužnost je ovlivňována mnoha dopravními vlivy, ale také mnoha vlivy jinými, např. vlastnostmi daného prostoru z jeho geografického a regionalistického hlediska. Nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují kvalitu dopravní obslužnosti jsou: [18]

- velikost území a jeho poloha,
- charakter reliéfu (může značně zvýhodňovat některé regiony),
- antropogenní vlivy,
- charakter osídlení oblasti a vzdálenost mezi jednotlivými sídly,
- stupeň urbanizace a aglomerace,
- dojíždění nebo vyjíždění do škol a za prací,
- struktura regionální veřejné správy,
- cestovní ruch,
- vliv regionálních procesů a socioekonomická úroveň mikroregionů.

#### *Financování a plánování dopravní obslužnosti*

Zdrojem pro financování dopravní obslužnosti jsou výnosy z jejího provozu. Jelikož ve většině případů veřejná doprava nevydělá ani cenu svých nákladů musí být dotována. Hlavní zdroj financování tedy tvoří veřejné finance (rozpočet státu, krajů a obcí). Vzhledem k neustálému nedostatku prostředků v rozpočtech se usiluje o hledání úspor a o co nejvyšší efektivitu poskytovaných služeb veřejné dopravy. [17]

I přes nízkou návratnost v segmentu dopravy existují spoje, které si vydělají na své náklady. Jedná se především o dálkové a mezinárodní autobusové linky nebo dálkové a mezinárodní vlakové spoje, které provozují dopravci na vlastní podnikatelské riziko.

Dotacemi ze strany státu je financována přednostně železniční doprava, a to vlaky kategorie R (rychlíky). Pokud pro dálkovou dopravu neexistuje železniční spojení, může stát dotovat i linkovou autobusovou dopravu. Stát také poskytuje dotace krajům na zajištění drážní dopravy na regionálních tratích. Kraje financují již zmíněnou železniční dopravu na regionálních tratích (spěšné a osobní vlaky) a také autobusovou linkovou dopravu. Ve výjimečných případech mohou kraje dotovat i provoz rychlíků. Z obecních rozpočtů je financována ostatní dopravní obslužnost tzn. ta, která je nad rámec obslužnosti zajišťované krajem. To nastává v případě, když obci či městu nestačí linky nebo časová pásma a potřebuje posílení lokálních nebo regionálních linek. Obce mohou financovat i městskou hromadnou dopravu. [19]

Plánování dopravy zajišťují Ministerstvo dopravy a jednotlivé kraje prostřednictvím plánu dopravní obslužnosti území. Plán se pořizuje minimálně na dobu 5 let a jeho cílem je vytvořit podmínky pro hospodárné, účelné a efektivní zajištění dopravní obslužnosti a zajištění spolupráce státu, krajů i obcí. Výchozím bodem pro stanovení dopravního plánu jsou páteřní spoje veřejné drážní dopravy. Plán dopravní obslužnosti území obsahuje popis zajišťovaných veřejných služeb v přepravě, předpoklad poskytovaných kompenzací, harmonogram a postup při uzavírání smluv o veřejných službách, případně harmonogram a způsob integrace, (pokud se kraj nebo stát podílí na organizaci veřejných integrovaných služeb v přepravě cestujících). [8]

Počínaje 15. lednem 2021, kdy vchází v platnost zákon č. 367/2019 Sb. novelizující Zákon o veřejných službách v přepravě, mají stejnou povinnost v plánování dopravy také obce.



## Postup optimalizace dopravní obslužnosti: [20]

### 1. Pořizování datové základny

Pro kvalifikovanou analýzu stavu dopravní obslužnosti území a stanovení optimalizačních závěrů úpravy provozu linek veřejné hromadné dopravy je nutné mít potřebné datové základy. Tyto základy tvoří především data o minimálních přepravních objemech a směrových a přestupních vztazích cestujících. Data se získávají primárně z kvalitních dopravních průzkumů, které jsou doplněny o ostatní nepřímo získaná provozní data.

Prvním krokem je rekognoskace sledované sítě, podle které se následně plánuje provedení dopravního průzkumu. Následně je vhodné zaměřit síť včetně zastávek pomocí GPS a na tomto zaměřeném základu zpracovat vektorovou digitalizovanou mapu sítě, na které je přesně zobrazená poloha zastávek. Takto zpracované digitální základy umožňují její rozsáhlé využití např. pro tvorbu map k jízdním řádům, pro tvorbu aktuálních zátěžových diagramů (počtu vozidel nebo přepravovaných osob v různých obdobích roku i dne), které odpovídají skutečnosti, pro potřeby správy, údržby a vizualizace atd. Při zaměřování zastávek pomocí GPS se také provádí technický popis zastávek a fotodokumentace. Takto vznikne jednotná databáze, která umožňuje jednoduchou práci při analýze a stanovení optimalizačních opatření. Pořizovaná data se mohou rozdělovat podle primárních a sekundárních zdrojů dat.

Primární zdroje dat:

Dopravní průzkum přepravních zátěží na linkách veřejné hromadné dopravy: Sčítání nástupů, výstupů, počtu cestujících ve vozidle a zaznamenáním odchylek od jízdního řádu. Do průzkumu se zařazují všechna vozidla od ranního výjezdu do zatažení do vozovny. Průzkum se může provádět dle následné potřeby v běžný pracovní den (úterý, středa, čtvrtek), v období víkendu (sobota, neděle), případně v úzce zaměřených obdobích (špička, sedlo, brzké ranní nebo pozdní večerní hodiny).

Dopravní průzkumy směrových vztahů a přestupních vazeb: Jsou realizovány dotazováním cestujících. Pro získání běžných dopravních charakteristik postačují data z období mezi 5 a 19 hodinou. Struktura dotazu je navrhována tak, aby získala všechny potřebné údaje pro vyhodnocení směrových vztahů a zároveň co nejméně zatěžovala cestujícího. Potřebné údaje tvoří zdroj cesty (místo i zastávka), cíl cesty (místo i zastávka), účel cesty, pravidelnost, použitý jízdni doklad a použité dopravní prostředky. Při dotazování je důležité dosáhnout velikosti vzorku, která se stanovuje na základě celkového přepravního objemu cestujících, podle průzkumu přepravních zátěží na sledovaných linkách veřejné dopravy. Metodika prováděného průzkumu se stanovuje tak, aby byl vzorek rovnoměrně rozložen na síť linky a aby jeho velikost dovolila následný přepočítání vzorku na celkové hodnoty, tak aby byly signifikantní.

Speciální dopravní průzkumy: Nadstandardní průzkumové práce, které se vykonávají při nutnosti zjištění a vyhodnocení určitých skutečností, jako jsou například: měření zdržení vozidla v zastávce, měření doby odbavení cestujících, průzkum přestupních vztahů v důležitém uzlu nebo přestupním terminálu.

Sekundární zdroje dat:

Data z dopravních průzkumů mohou dále doplňovat data ostatní, nepřímo získaná. Využívají se zejména kvůli možnosti vytváření dlouhodobějších časových relací. Jedná se například data z odbavovacích systémů, z počtu prodaných jízdenek, data z turniketů a dalších sčítačů počtu cestujících nebo data z dlouhodobého sledování obsazenosti vozidla v závislosti na jeho zatížení. Takto získaná data nemají tak vysokou přesnost, aby podle nich mohli být stanoveny věrohodné závěry. Při jejich kombinaci s daty z dopravních průzkumů a jejich kalibraci je však možné dojít k relevantním závěrům, a to i za období, ve kterém dopravní výzkum neprobíhal.

## 2. *Komplexní provozní analýza*

Po získání potřebné datové základny je potřeba zpracovat komplexní provozní analýzu sledovaného systému veřejné hromadné dopravy. Při provádění analýzy se předpokládá s respektováním zavedených standardů, zejména obsazenosti, která se používá k porovnání a dimenzování přepravní kapacity. Pomocí databáze lze vytvářet různé sestavy, z kterých je požadováno vytvořit minimálně tyto:

- celkové zhodnocení stavu území,
- popis stávající sítě veřejné hromadné dopravy,
- analýzu provozu jednotlivých systémů, intervalů obsluhy a souběhů,
- analýzu obecných ukazatelů za celý sledovaný systém veřejné hromadné dopravy,
- analytický rozbor jednotlivých linek.

analytický rozbor jednotlivých linek obsahuje:

- stručnou charakteristiku linky (základní identifikační údaje),
- stručnou charakteristiku linky (obsluhovaného území),
- sled zastávek linky,
- přestupní zastávky,
- rozbory s komentářem (porovnání přepravní nabídky a poptávky, analýza maximální obsazenosti spojů, analýza zastávkových obrátů, analýza vytížení zastávkových úseků a zlomů poptávky přepravy a detailní přehled spojů linky s jejich ohodnocením)

Dále se v rámci komplexní analýzy zpracovává analýza směrových dopravních vztahů, analýza přestupních vztahů nebo případně další podrobné analýzy.

### 3. Návrh optimalizačních opatření

Z dat získaných na základě analýzy je možné vytvořit vhodné varianty návrhů optimalizačního řešení, které respektují ekonomickou a zároveň i provozní stránku, při dodržení stanovených standardů kvality.

Základy optimalizačních návrhů veřejné hromadné dopravy:

- definice páteřní sítě (vyplývají z ní optimalizační zásahy),
- přizpůsobení nabídky přepravy poptávce (návrhy optimalizace z hlediska přepravních objemů),
- aplikace vyhodnocení směrových dopravních vztahů (návrhy optimalizace z hlediska směrových dopravních vztahů),
- ostatní úpravy optimalizačních návrhů.

V České republice je v souladu se směrnicí Evropské unie pro zajištění dopravní obslužnosti povinně preferována kolejová doprava. Jedním ze základních předpokladů pro páteřní systém je možnost přepravy velkého objemu cestujících, při kterém nedochází ke kolizi s individuální dopravou. Dalším předpokladem je pravidelnost, i díky ní se provoz stává atraktivnější. Kolejový provoz je nejen železniční, ale jedná se i o provoz tramvajový. Páteřní provoz dále mohou doplňovat vybrané autobusové případně trolejbusové linky (splňují podmínku krátkého intervalového provozu a umožňují navýšení přepravního objemu např. využitím kloubových vozů). Při definování páteřní sítě je třeba brát zřetel na velikost provozovaného systému hromadné dopravy a existence jednotlivých druhů dopravy. U linek spadajících do páteřního systému je vhodné provést časovou koordinaci spojů, které využívají společnou trasu a zároveň zavést jednotný interval provozu. Tyto kroky se činí kvůli zajištění pravidelnosti provozu páteřní sítě, což napomáhá ke zvýšení kvality poskytované dopravy. Pravidelnost páteřních linek se společným intervalem je základním předpokladem pro dobře fungující systém veřejné hromadné dopravy. Časová koordinace spojů je důležitá také kvůli přestupům mezi jednotlivými linkami hromadné dopravy. Další nutností je vhodné nasazování kloubových a standartních vozů. Kloubové vozy by měli být nasazovány v obdobích dopravních špiček, zejména pak v době cest do školy. Vozy standartní by naopak měli být nasazovány v období večerních spojů.

Při snaze snížit provozní náklady páteřních linek, při zachování standardu je nutné přizpůsobit nabídku přepravní poptávce. Značné úspory je možné hledat především v neopodstatněných brzkých výjezdech vozidel na linky v časech, kdy není přepravní poptávka cestujících příliš vysoká a kdy je vysoký počet vozidel v provozu a interval linek (zejména MHD) je zbytečně krátký. Podobné situace nastávají i ve večerních hodinách (cca po 20. hodině). Poptávka po dopravě je také nižší o víkendech, kdy navíc dochází k rozdílům mezi sobotou a nedělí (v neděli začínají cestující jezdit později).

Snižování počtu linek však musí být řešeno velice citlivě, aby nedošlo k narušení standardu obsluhy. K tomu by mohlo dojít, pokud by se kroky prováděli pouze na základě velikosti poptávky cestujících. V takovém případě by docházelo k neúměrnému prodloužení intervalu linky.

#### *4. Ekonomické analýzy*

Změny navržené v předchozích krocích musí zároveň vyhovovat ekonomickým požadavkům. K tomuto posouzení je vhodné zpracovat jednotlivé linky do rozborových tabulek. Provozní náklady se mohou stanovovat buď pomocí variabilních nákladů provozu, případně pomocí fiktivní hodnoty 1 Kč/km, kdy rozdíl mezi původním řešením a řešením navrženým odpovídá úspoře či navýšení provozních kilometrů.

V případě, kdy jsou dostupná podrobnější data od dopravce, je možné provést podrobnější ekonomické dopady na řidiče a vozidla. Důležité je zejména správné posouzení kapacity vozidla podle přepravní poptávky a následné vyčíslení provozních nákladů tohoto vozidla. Dalším důležitým krokem je stanovení počtu ušetřených řidičů, směn a vozidel.

Při konečném vyhodnocování je vhodné provést oddělené ekonomické analýzy pro jednotlivé varianty a následně je mezi sebou porovnat. Vždy je výhodné vyhotovit a dále pracovat s variantou provozně optimální, ekonomicky optimální i kompromisní.

#### *5. Realizace optimalizačních opatření*

Nejvhodnější varianta, která splňuje všechna požadovaná kritéria se vybírá na základě navržených optimalizačních opatření a vyčíslení ekonomických dopadů změn. Při výběru by se nemělo hledět pouze na ekonomickou výhodnost uvedené varianty, ale také na dodržování standardů pro optimální provozní stránky. Konečná varianta by měla co nejvíce zohledňovat kroky optimalizace a zároveň by rozhodně neměla snižovat stávající standard dopravy, naopak by jej měla minimálně zachovat, v lepším případě ještě vylepšit. Nezbytným krokem pro schválení a obhájení návrhu je vytvoření prezentačních materiálů obsahující detailní mapové poklady atd. Pro dosažení zdárné realizace je třeba aplikovat vstupy do systému dopravce a vytvořit aktivní spolupráci. Cílem je využít optimalizovaný systém dopravní obsluhy k vytvoření dopravního plánu.

## 4. Praktická část práce

### 4.1. Charakteristika obce Jičín

Obec Jičín je průmyslové, obchodní, turistické, historické, kulturní a bývalé okresní město ve východních Čechách. Leží v Královéhradeckém kraji, asi 85 kilometrů od Prahy. Město má statut obce s rozšířenou působností.

V Jičíně sídlí řada obchodů, služeb i firem. Mezi největší podniky patří Continental Automotive, Seco Industries nebo Ronal ČR. Sídlí zde také okresní nemocnice.

V Jičíně se nachází sedm mateřských škol, čtyři základní školy, jedno gymnázium, dvě odborné střední školy, jedna vyšší odborná škola a je možné zde studovat jednu vysokou školu dálkovým způsobem.

Ve městě lze kromě Městského a Finančního úřadu Jičín také najít Finanční úřad, či okresní soud.

Jičín poskytuje velké volnočasové vyžití, nalezneme zde sportovních areál vybavený dvěma fotbalovými hřišti, atletickým oválem i kurty pro různé sporty (tenis, volejbal nebo nohejbal). Ve městě se dále nachází několik dalších ploch s umělým povrchem využitelné pro různé sportovní aktivity. V letních měsících je možné využít služeb místního koupaliště, pro zimní aktivity je zde vybudován zimní stadion. Po celý rok je také možné navštívit plavecký bazén. Kulturní vyžití nabízí Masarykovo divadlo, Biograf Český ráj, případně Knihovna Václava Čtvrťka.

Zanedbatelný pro Jičín není ani turismus, díky své historii i nedalekým turistickým cílům, jako jsou Prachovské skály či ostatní místům Českého ráje, je vyhledávaný pro trávení aktivní dovolené.

#### 4.1.1. Geografické údaje

Jičín se nachází v oblasti Jičínské pahorkatiny ve výšce 287 m n. m. Město leží nedaleko chráněné krajinné oblasti Český ráj a protéká jím řeka Cidlina. Město Jičín se rozkládá na 5 katastrálních územích – Jičín, Hubálov, Moravčice, Popovice u Jičína a Robousy. Poloha Jičína je znázorněna na obrázku 9.

Obrázek 9: Poloha města Jičín.



Zdroj: [21] – upraveno

Jičín byl vybudován okolo historického centra, jehož dominantou je Valdická brána. S postupným nárůstem počtu obyvatel docházelo k rozšiřování města, a tak vznikla i dvě sídliště, jedno se nachází na severovýchodním, druhé na jižním cípu Jičína. Na východě města se také nachází průmyslová zóna.

#### 4.1.2. Demografické údaje

Počet obyvatel Jičína od vzniku republiky téměř neustále narůstal, výjimkou byly pouze válečné roky, kdy stagnoval a po válce došlo i ke krátkodobému poklesu. Od poloviny 20. století počet obyvatel narůstal v roce 1990 dosáhl počet obyvatel svého maxima, v té době žilo v Jičíně 17375 obyvatel. V následujících letech došlo k mírnému poklesu a od té doby dochází ke stagnaci okolo hranice 16500 obyvatel. [22]

Současné rozdělení populace podle věku a pohlaví je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1: Počet obyvatel Jičína s rozdělením podle věku a pohlaví k 31. 12. 2019

		muži	ženy	celkem
věkové skupiny	0-14 let	1337	1278	2615
	15-64 let	5310	5191	10501
	65 a více let	1493	2042	3535
Počet obyvatel celkem		8140	8511	16651

Zdroj: [22]

Průměrný věk obyvatele Jičína v posledních pěti letech narůstá, v roce 2019 činil 43,3 roku. K nárůstu obyvatel v období posledních pěti let dochází u věkových skupin 0-14 a 65 a více let. Počet obyvatel ve věkové skupině 15-64 let naopak klesá. [22]

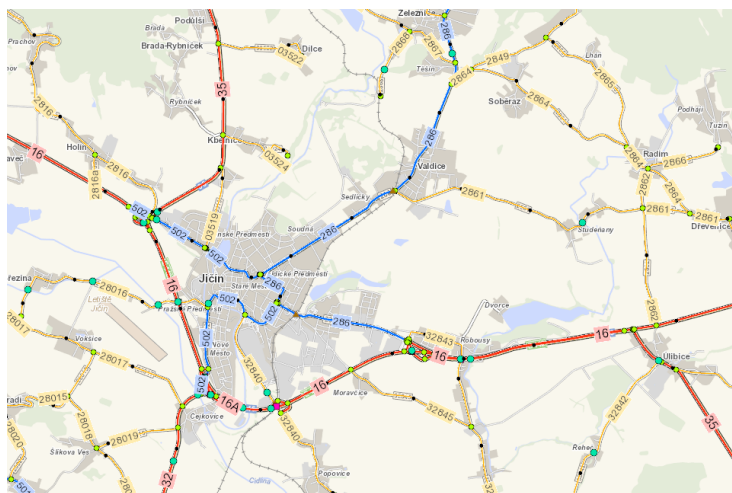
#### 4.1.3. Dopravní infrastruktura ve městě

##### *Silniční doprava*

Územím Jičína prochází hlavní silniční tahy spojující oblast středních Čech s Krkonošemi, případně s Polskem a východní Čechy se severními, případně s Německem a Polskem. Okolo města je vybudován obchvat, na kterém jsou vedeny silnice první třídy. Silnice I/16 vede od Řevničova přes Slaný, Mělník, Mladou Boleslav a Trutnov až na polskou hranici. Silnice I/35 vede přes významnou část České republiky a vede od hranice s Polskem, přes Liberec, Hradec Králové, Svitavy a Olomouc až na hranici se Slovenskem. Na obchvat se také napojuje silnice I/32, která spojuje Jičín a Poděbrady.

Přímo městem jsou poté vedeny dvě silnice II. třídy. Silnice II/502 prochází pouze městem a spojuje křižení silnic I/16 a I/32 s křižením silnic I/16 a I/35. V jednom úseku vede souběžně se silnicí II/286, která je druhou silnicí druhé třídy procházející Jičínem. Z Jičína vede tato silnice přes Lomnici nad Popelkou a Jilemnicí až na Horní Míšečky, případně Zlaté návrší. Silniční síť Jičína a jeho okolí je vyobrazena na obrázku 10.

Obrázek 10: Silniční síť města Jičín



Zdroj: [23]

##### *Železniční doprava*

Jičínem prochází jednokolejná regionální trať 041 s obousměrným provozem, která vede z Hradce Králové přes Hořice v Podkrkonoší do Turnova. Z Jičína z této tratě ještě odbočuje další regionální trať 061, která vede do Nymburka.

#### 4.1.4. Charakteristika dopravních vztahů

Do Jičína, jakožto do centra okresu dojíždí poměrně vysoký počet lidí, a to jak za prací, tak za vzděláním. Z celkem 92 obcí do Jičína dojíždí přes 3600 lidí. Nejvíce lidí přijíždí buď z přilehlých vesnic (Valdice, Železnice nebo Holína), nebo ze vzdálenějších větších měst (Nová Paka, Lomnice nad Popelkou, Kopidlno nebo Hořice). Přes ¾ dojíždějících tvoří dojížděky za zaměstnáním, 23 % pravidelně dojíždějících do Jičína jsou žáci, studenti nebo učni. [22] V tabulce 2 jsou uvedeny obce, ze kterých se do Jičína nejčastěji vyjíždí.

Tabulka 2: Hlavní oblasti dojížděky do Jičína, rozdělení podle účelu cesty

Obec vyjížděky	Zaměstnané osoby dojíždějící do zaměstnání	Žáci, studenti a učni dojíždějící do školy	Dojíždějící celkem
Nová Paka	286	52	338
Valdice	145	43	188
Lomnice nad Popelkou	122	54	176
Kopidlno	146	26	172
Železnice	115	39	154
Hořice	112	8	120
Holín	67	35	102

Zdroj: [22]

Naopak z Jičína za prací či studiem vyjíždí asi 1300 osob. Občané Jičína často dojíždějí do výrazně větších měst (Praha, Mladá Boleslav, Hradec Králové či Liberec), výrazná část vyjíždějících se také vydává do menších měst v okolí (Nová Paka, Hořice, Lomnice nad Popelkou) nezanedbatelná je také vyjížděka do přilehlé obce Valdice. V případě vyjížděky je rozdíl mezi vyjíždějícími za zaměstnáním a vzděláním nižší. Do práce vyjíždí 62 %, za studiem 38 % osob. [22]

Místa, do kterých se z Jičína nejčastěji vyjíždí jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: Hlavní oblasti vyjížděky z Jičína, rozdělení podle účelu cesty

Obec dojížděky	Zaměstnané osoby vyjíždějící do zaměstnání	Žáci, studenti a učni vyjíždějící do školy	Vyjíždějící celkem
Praha	150	135	285
Mladá Boleslav	118	19	137
Hradec Králové	58	76	134
Nová Paka	59	64	123
Valdice	115	3	118
Liberec	20	63	83
Hořice	35	23	58
Pardubice	5	41	46
Lomnice nad Popelkou	30	15	45

Zdroj: [22]



## 4.2. Dopravní obslužnosti Jičína

Dopravní obslužnost Jičína zajišťuje (ostatně jako v celém Královehradeckém kraji) společnost Oredo s.r.o. Tato společnost je provozovatelem integrovaného dopravního systému IREDO pokrývající Královehradecký a Pardubický kraj. Dopravní obslužnost Jičína zajišťují dopravci BusLine KHK s.r.o., ARRIVA STŘEDNÍ ČECHY s.r.o., KAD, spol. s r.o., Trutnovská autobusová doprava s.r.o. a AUTO-BEY, spol. s r.o. Na železnici jsou dopravcem České dráhy a.s.

### 4.2.1 Železniční doprava

Jičínem prochází dvě regionální tratě. Trať 041 z Hradce Králové do Turnova a 061 z Jičína do Nymburka. Obě tyto železniční tratě spravuje státní organizace Správa železnic. Dopravcem na těchto tratích je státní společnost České dráhy a.s. Ze stanice Jičín ve všední dny vyjíždí celkem 39 spojů, o víkendech mimo letní sezónu 27 spojů a v letní sezóně 32 spojů. Obě železniční tratě spojují Jičín především s okolními vesnicemi (Valdice, Jičíněves, Butoves, ...) a blízkými městy (Hořice, Kopidlno, ...), vzhledem k charakteru zdejších spojů je pro delší cestu z pohledu přepravovaného (především z časových důvodů) vhodnější autobusová doprava.

### 4.2.2 Linková autobusová doprava

Autobusová doprava je hlavní součástí dopravní obsluhy Jičína. Město je s okolím spojeno devíti dálkovými, třiceti příměstskými autobusy a v letních měsících ještě třemi cyklobusy. Všechny tyto spoje zajišťuje celkem pět dopravců. Dálkové spoje nejčastěji spojují Prahu a Krkonoše, případně Hradec Králové a Liberec. Naopak nejčastější příměstské spoje jsou mezi Jičínem a nedalekými obcemi jako Sobotka, Turnov, Semily atd., případně zdejšími turistickými oblastmi. [24]

### 4.2.3 Městská hromadná doprava

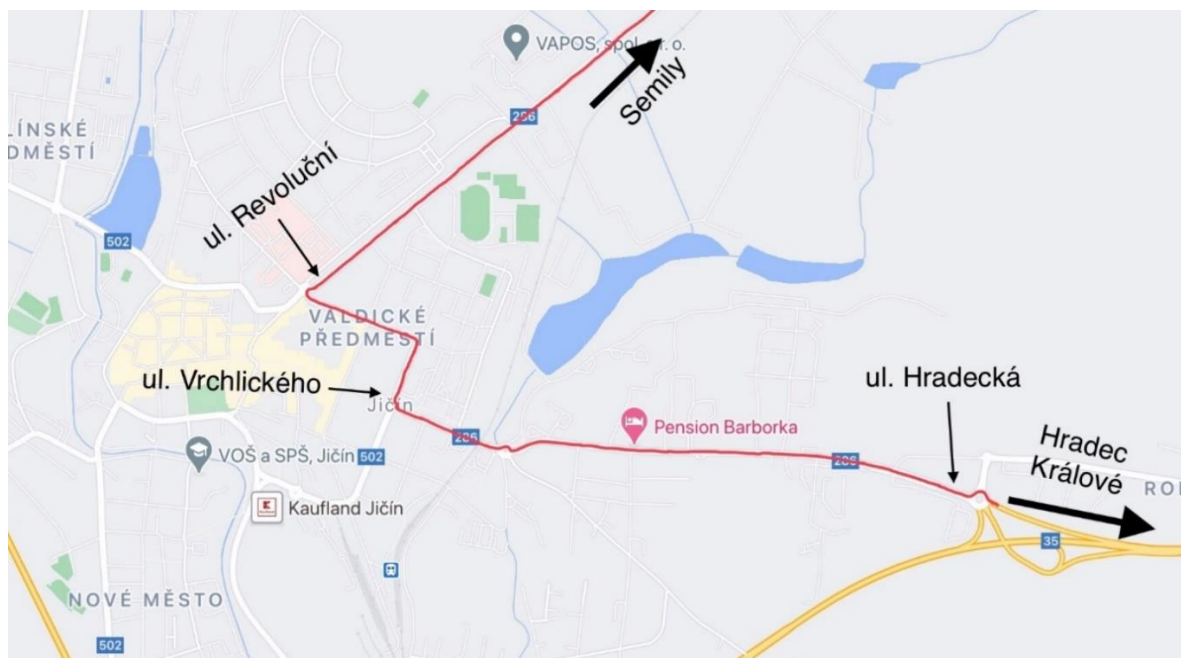
Městská hromadná doprava je organizována a financována městem Jičínem. Dopravcem je místní firma Fejfar Bus s.r.o. MHD v Jičíně tvoří pouze jedna linka, na které se nachází celkem 39 zastávek. Tato linka také zasahuje do přilehlé obce Robousy. MHD je využívána zejména seniory, kteří mají přepravu zdarma, cena plného jízdného činí 7 Kč a zlevněného 5 Kč. Pro přepravu jsou využívány vozidla s minimální kapacitou 25 cestujících a minimálně 15 místy k sezení. [25]

#### 4.3. Dopravní průzkum

Dopravní průzkumy slouží jako podklad pro analýzu stavu dopravy v dané oblasti. Na základě jejich výsledků dochází k úpravám, která mají za cíl zvyšování kvality dopravy.

V rámci bakalářské práce byl proveden pilotní dopravní průzkum průjezdu vozidel Jičínem směrem od Hradce Králové a Krkonoš na Lomnici nad Popelkou a Semily. Daný úsek byl vybrán i s ohledem na probíhající výstavbu přeložky silnice II. třídy číslo 286, která by měla odvést tranzitní dopravu mimo Jičín. Tento průzkum nebyl prováděn v souladu s TP 188. Dopravní průzkum byl prováděn od úterý do čtvrtka v době dopravní špičky od 6:00 do 9:00. Sčítána byla pouze vozidla jedoucí daným směrem a vozidla připojující se k měřenému směru (z jakého směru se připojovala nebylo zaznamenáváno). Pro měření byla vybrána celkem 3 místa, která leží v Jičíně na silnici druhé třídy 286. Jednalo se vždy o místo za okružní křižovatkou, první se nachází v ulici Hradecká, na začátku města a přivádí vozidla ze směru od Hradce Králové a Krkonoš, druhá se nachází na Husově ulici, uprostřed trasy a dochází zde ke značnému nárůstu a snižování intenzity dopravy. Poslední okružní křižovatka leží v ulici Revoluční a jeden z jejích prvků odvádí dopravu směrem na Lomnici nad Popelkou a Semily. Sčítaná vozidla byla rozdělena do celkem pěti kategorií (osobní vozidla, nákladní vozidla, dopravní soupravy, motocykly a cyklisté). Výsledky sčítání jsou prezentovány v příloze I. Trasa, na které byl prováděn dopravní průzkum včetně označených míst měření je uvedena na obrázku 11.

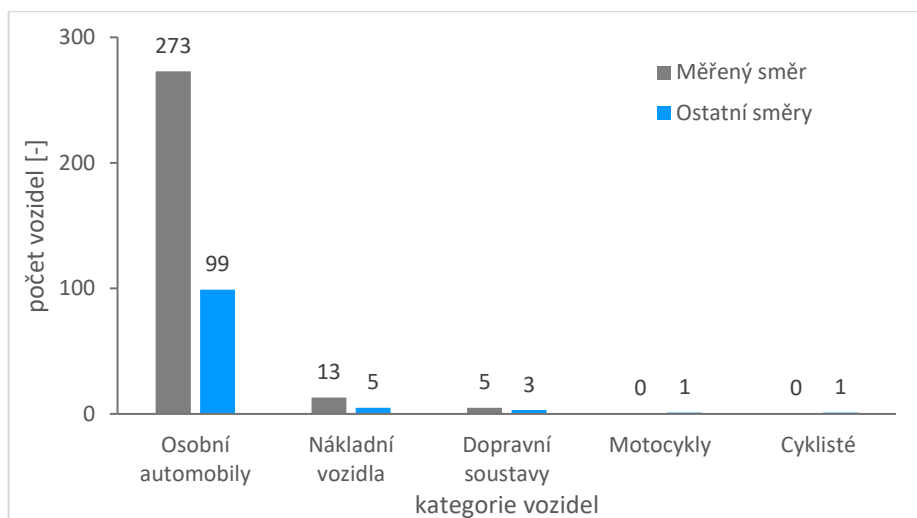
Obrázek 11: Trasa s označenými místy měření



Zdroj: [26] (upraveno popisky)

### 4.3.1 Hodnoty naměřené na jednotlivých stanovištích

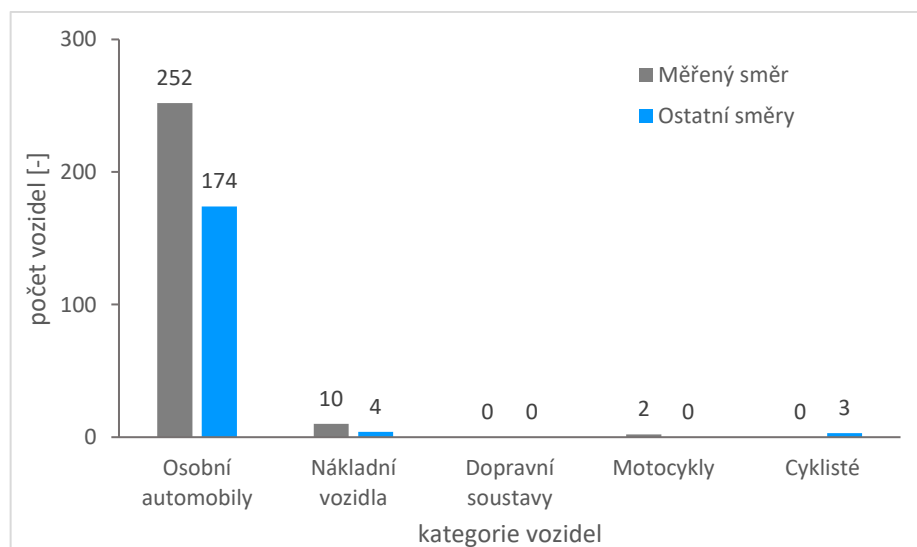
Graf 1: Skladba dopravy na ulici Hradecká v době špičkové dopravy



Zdroj: vlastní vypracování

Z grafu 1 vyplývá, že naprostá většina vozidel směřujících do Jičína jsou osobní automobily. Z měřeného směru (od Hradce Králové) přijíždí do Jičína ve špičkové hodině (od 7:00 od 8:00) zhruba 270 vozidel, mimo špičkovou hodinu je to 220 vozidel za hodinu. Ze zbývajících směrů vedoucích směrem na Semily (z obce Robousy a z obchvatu Jičína) projede ve špičkové hodině zhruba 110 vozidel a mimo špičkovou hodinu zhruba 80 vozidel. Směrem od Hradce Králové přijíždí v čase špičkové hodiny 73 % vozidel, z ostatních směrů 27 %. Toto procentuální zastoupení bylo konstantní po celou dobu měření.

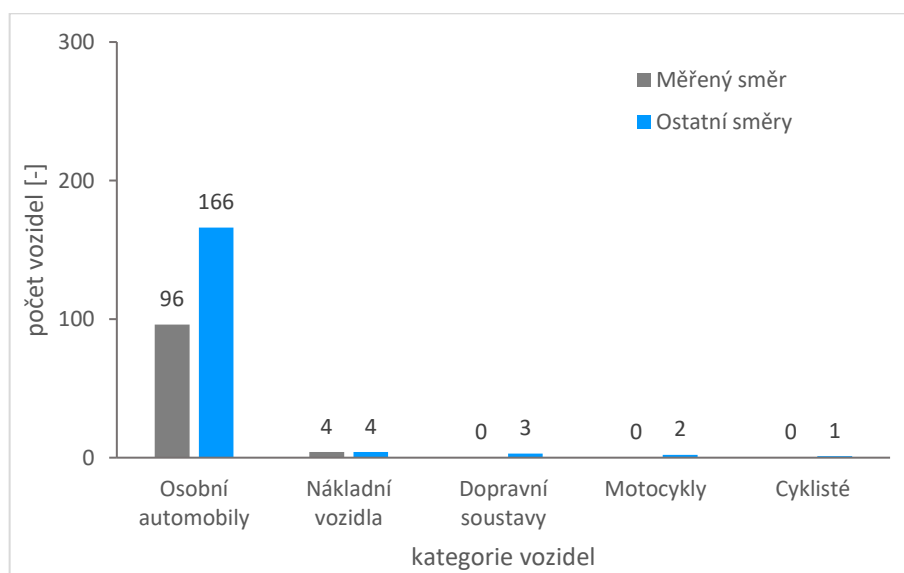
Graf 2: Skladba dopravy v ulici Vrchlického v době špičkové dopravy



Zdroj: vlastní vypracování

Graf 2 zobrazuje zastoupení vozidel v době špičkové hodiny (od 8:00 do 9:00) ve Vrchlického ulici. I zde tvoří většinu dopravy osobní vozidla, proti Hradecké ulici je zde nulový výskyt dopravních soustav. To je zapříčiněno zákazem vjezdu vozidel nad 3,5 tuny (mimo dopravní obsluhy) do této oblasti Jičina. Nákladní automobily nad 3,5 t musí objíždět Jičín po silnici I. třídy číslo 16 a městem projíždět po komunikaci II. třídy číslo 502, která v ulici Revoluční ústí do silnice II. třídy číslo 286. Proti ulici Hradecké je zde mimo špičkovou hodinu vidět nárůst cyklistů. Měřeným směrem v době špičkové hodiny projíždělo 59 % vozidel, většinu ze zbývajících 41 % tvořili vozidla přijíždějící po komunikaci číslo 502.

Graf 3: Skladba dopravy v ulici Revoluční v době špičkové dopravy

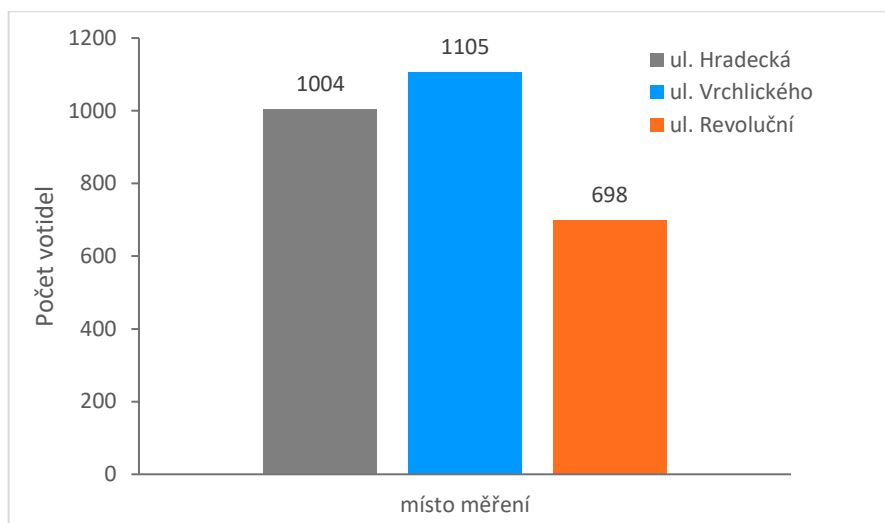


Zdroj: vlastní vypracování

Na grafu 3 jsou zobrazeny hodnoty špičkové dopravy v ulici Revoluční, které je zde dosahováno od 7:00 do 8:00. Stejně jako na předchozích bodech, je i zde nejčetnější osobní automobilová doprava. Na rozdíl od přechozích případů zde ostatní měřené směry převyšují směr měřený, ze kterého přijíždí 36 % vozidel směřujících směrem na Semily. Nejvíce vozidel z ostatních směrů přijíždí po komunikaci 502, která přivádí dopravu ze směru od Mladé Boleslavi, ale také dopravu ze silnice číslo 16, kterou musí využít nákladní vozidla nad 3,5 tuny, kvůli zákazu jejich vjezdu, který se nachází na silnici číslo 286 a omezuje vjezd nákladních vozidel už před křižovatkou ve Vrchlického ulici.

### 4.3.2 Porovnání jednotlivých bodů měření

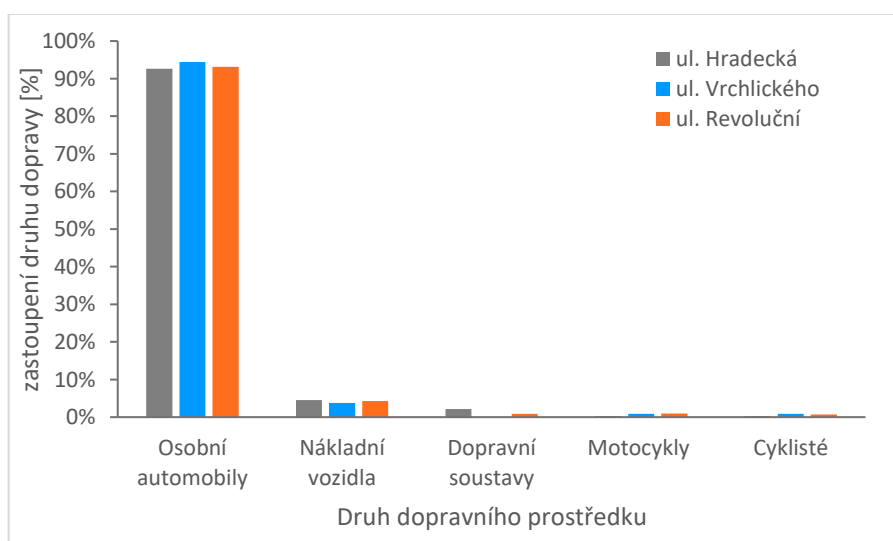
Graf 4: Porovnání celkového průjezdu na měřených místech



Zdroj: vlastní vypracování

Do Jičína v době měření přijíždí celkem 1004 vozidel 68 % z těchto vozidel pokračuje i ulicí Vrchlického. Ta je z těchto tří ulic nejvytíženější, s průjezdem 1105 vozidel. Nárůst je způsoben menším rozdílem mezi měřeným směrem a směry ostatními, kdy se k měřenému směru připojuje značné množství vozidel zejména ze silnice číslo 502. Na posledním měřeném bodu dochází k poklesu projíždějících vozidel, kdy se směrem na Semily vydává pouze 698 vozidel, což je vyobrazeno na grafu 4. Z měřeného směru poté pouze 262 vozidel, což tvoří 24 % ze všech vozidel odjíždějících měřeným směrem v ulici Vrchlického.

Graf 5: Procentuální zastoupení druhů dopravy na všech místech měření



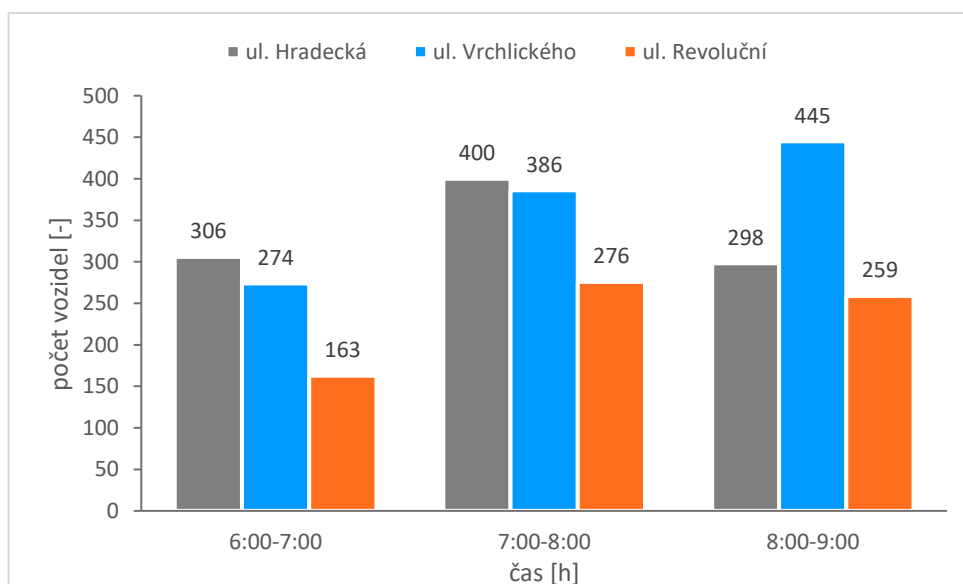
Zdroj: vlastní vypracování

Z předchozího grafu 5 je zřetelné, že naprostou většinu (ve všech třech případech přes 90 %) tvoří osobní automobilová doprava. Nákladní vozidla (mezi které jsou započítávány i autobusy) jsou zastoupena zhruba 4 %. Dopravní soupravy jsou zastoupeny 2 % na Hradecké ulici a 1 % v Revoluční ulici. Kvůli zákazu vjezdu nákladních vozidel se do ulice Vrchlického může dostat pouze dopravní obsluha.

Nákladní vozidla jedoucí od Hradce Králové směrem na Semily jsou tímto omezením nuceny ke dvěma trasám. Jedna vede po silnici číslo 16 kolem Jičina a následně skrz Jičín po silnici číslo 502, ze které se mohou v ulici Revoluční napojit na silnici číslo 286. Druhou variantou je úplné objetí Jičina po silnici III. třídy číslo 2862, respektive 2861 přes obec Studeňany a na silnici 286 se napojit ve Valdicích.

Motocyklová a cyklistická doprava je naprosto minimální, každá z nich představuje maximálně 1 % vozidel projíždějících Jičínem.

Graf 6: Provoz na jednotlivých křižovatkách s rostoucí denní dobou



Zdroj: vlastní vypracování

Podle grafu 6, lze za špičkovou hodinou na Hradecké ulici označit čas mezi 7 a 8 hodinou ránní. V tento čas zde projíždí 40 % vozidel z celkového počtu za měřený čas. Do zbylých dvou hodin je provoz rovnoměrně rozdělen po 30 % z celkového počtu. V ulici Vrchlického je špičková hodina od 8 do 9 hodin, v této době zde projede 40 % vozidel z celkového počtu. V první hodině měření projíždí 25 %, ve druhé 35 % vozidel. V ulici Revoluční je špičková hodina mezi 7 a 8 hodinou, kdy zde projíždí také 40 % celkového počtu vozidel. Na rozdíl od předchozích je zde velmi malý rozdíl mezi hodinou následující, kdy zde projíždí 37 % vozidel. Pouze 23 % vozidle zde projíždí mezi 6 a 7 hodinou ránní.

## 5. Závěr a doporučení

V posledních 30 letech došlo k výraznému rozšíření osobních automobilů mezi obyvatelstvo a není výjimkou, že jedna rodina vlastní dvě, tři nebo dokonce více vozidel, které využívá na denní bázi. Užívání osobní automobilové dopravy v takové míře, v jaké je v současnosti provozována je dlouhodobě neudržitelné, škodlivé pro životní prostředí i obyvatele obcí.

Ani Jičín není výjimkou a osobní automobilová doprava zde naprosto převládá nad všemi ostatními. Doprava tranzitní ve směru na Prahu je vyřešena obchvatem, a tak nečiní žádné větší problémy. Ty naopak způsobuje tranzitní doprava směrem na Semily, která v současné době prochází Jičínem přímo. Kvůli tomuto problému bylo rozhodnuto o výstavbě přeložky silnice číslo 286, která odkloní tuto dopravu na okružní křižovatce v ulici Hradecká a zpět na současnou trasu se připojí na nově vystavěné okružní křižovatce za obcí Valdice. Stavba by měla být dokončena na konci května roku 2021.

Výsledky dopravního průzkumu ukazují, že po uvedení do provozu přeložky silnice číslo 286 by mohlo na měřené trase dojít ke zhruba čtvrtinovému poklesu dopravy. Tato část odpovídá poměru mezi vozidly, která do Jičína vjíždí po nynější komunikaci 286 a při opouštění Jičína v ulici Revoluční přijíždí z měřeného směru. Z provedeného pilotního dopravního průzkumu by se jednoznačně neměli vyvozovat žádné opatření. Při porovnání získaných výsledků s daty celostátního sčítání dopravy v roce 2016 se počty vozidel výrazně liší. Tato diference je důsledkem odlišné metodiky, která se neukázala jako ideální. Použitá metodika brala v úvahu pouze jeden jízdní směr, směrem ze Semil na Hradec Králové se vůbec nezabývala. Dalším ovlivňujícím faktorem byla protipandemická opatření, která platila po celou dobu provádění průzkumu.

Dalším problémem dopravy v Jičíně je nízké využívání veřejné hromadné dopravy. Tento problém je výrazně složitější než problém s tranzitní dopravou. Aby bylo možné zlepšit situaci s nadměrným využíváním osobní dopravy, je potřeba zlepšovat povědomí široké veřejnosti o hromadné dopravě, případně o její kombinaci s individuální dopravou. Pro zvýšení povědomí je dobré využívat nástrojů marketingu a cílené reklamy. Ještě důležitější je však atraktivita hromadné dopravy. Další prostor pro zlepšování je v podpoře cyklistické dopravy (např. výstavbou cyklostezek). Zejména na silnicích spojující Jičín a přilehlé obce by tato úprava zvýšila bezpečnost a tím i atraktivitu cyklistické dopravy.

Dopravní obslužnost Jičína denně zajišťuje 78 spojů, o které se rovnoměrně dělí železniční a autobusová doprava. Další 13 spojů každý všední den v Jičíně zajišťuje MHD. Tyto počty jsou pro město o sedmnácti tisících obyvatelích, jako je Jičín v současné dostatečné. Pokud se podaří zvýšit zájem cestujících o VHD, tak by bylo na místě uvažovat o zavedení nových linek a dále tuto dopravu podporovat v růstu.

## 6. Seznam použitých zdrojů

- [1] ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Vyd. 5., rozš. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2012. ISBN 978-80-86530-82-6.
- [2] *Zákon č. 13/1997 Sb. ze dne 23. ledna 1997, o pozemních komunikacích. In Sbíрка zákonů 21. února 1997*. 1997, . Dostupné také z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=13&r=1997>
- [3] *PRINCIPY A PRAVIDLA ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ INTERNETOVÁ VERZE 2017*. In: . Brno: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Odbor územního plánování, 2017, ročník 2017, číslo 1.
- [4] *Zákon č. 266/1994 Sb. ze dne 14. prosince 1994, o drahách. In Sbíрка zákonů 30. prosince 1994*. 1994, . Dostupné také z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?r=1994&cz=266>
- [5] BHAT, C., S. HANDY, K. KOCKELMAN, H. MAHMASSANI, Q. CHEN a L. WESTON. *Development of an urban accessibility index: Literature review*. Austin, 2000.
- [6] GEURS, Karst a Jan VAN ECK. *Accessibility measures: Review and applications*. 2001.
- [7] BERTOLINI, L., F. LE CLERCQ a L. KAPOEN. Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward. *Transport Policy*. 2005, **2005**(12), 207-220.
- [8] *Zákon č.194/2010 Sb. ze dne 20. května 2010, o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů. In: Sbíрка zákonů 16. června 2010*. 2010, . ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=194&r=2010>
- [9] CURTIS, Carey a Jan SCHEURER. Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making. *Progress in Planning* 74. **2010**, 53-106.
- [10] LITMAN, Todd. Measuring transportation: Traffic, mobility and accessibility. *ITE Journal*. 2003, (73)10, 28-32.
- [11] HORÁK, Jiří. *Prostorové analýzy dat*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2019. ISBN isbn978-80-248-4368-1.
- [12] MAIER, Karel, Veronika ŠINDLEROVÁ, Jakub VOREL a Tomáš PELTAN. *Standardy dostupnosti veřejné infrastruktury*. Olomouc, 2016.
- [13] BARADARAN, Siamak a Farideh RAMJERDI. Performance of Accessibility Measures in



- Europe. *Journal of Transportation and Statistics*. 2001, (423. ISSN 1094-8848.
- [14] VAN WEE, B., M. HAGOORT a J. ANNEMA. Accessibility measures with competition. *Journal of Transport Geography*. 2001, (9), 199-208.
- [15] PORTA, Sergio, Paolo CRUCITTI a Vito LATORA. The network analysis of urban streets: A dual approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2006, (25).
- [16] PORTA, Sergio, Paolo CRUCITTI a Vito LATORA. The network analysis of urban streets: A primal approach. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 2006, (33), 705-725.
- [17] Veřejná osobní doprava – přehled legislativní úpravy. *Deník veřejné správy* [online]. 2014 [cit. 2020-11-23]. Dostupné z: <http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6652488>
- [18] WOKOUN, René, ed. *Závěrečné výstupy z grantového projektu Dopravní obslužnost a technologie ve vztahu k reg. rozvoji: závěrečné výstupy z grantového projektu* [online]. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati, 2007 [cit. 2021-04-22]. ISBN isbn80-7318-514-8.
- [19] Financování veřejné dopravy ze státního rozpočtu, krajských a obecních rozpočtů. *Deník veřejné správy* [online]. 2014 [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: <http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6677587>
- [20] MATRAS, Tomáš. *Dopravní soustavy: Optimalizace dopravní obslužnosti území* [online]. [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <https://moodle.czu.cz/course/view.php?id=18561>
- [21] Slepá mapa okresů ČR. *Zeměpis.com* [online]. [cit. 2021-02-12]. Dostupné z: <http://www.zemepis.com/smokresy.php>
- [22] Český statistický úřad: *Veřejná databáze* [online]. [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: [https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi&uzemiprofil=31548&u=\\_\\_VUZEMI\\_\\_43\\_\\_572659#](https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi&uzemiprofil=31548&u=__VUZEMI__43__572659#)
- [23] ŘSD ČR: *Geoportál silniční a dálniční sítě* [online]. [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>
- [24] Jízdní řády veřejné linkové osobní dopravy. *IDOS.cz* [online]. [cit. 2021-04-03].
- [25] MHD s jízdenkou za 7 korun má nového dopravce. V Jičíně skončil BusLine. *Zdopravy.cz* [online]. 2019 [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/mhd-s-jizdenkou-za-7-koron-ma-noveho-dopravce-v-jicine-skoncil-busline-39813/>
- [26] Mapa Jičína. *Mapy Google* [online]. [cit. 2021-04-14].

## 7. Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozdělení dopavy .....	3
Obrázek 2: Měřítko cestovních odporů-vzdálenost .....	8
Obrázek 3: Měřítko cestovních odporů-čas .....	9
Obrázek 4: Obrysové měřítko.....	10
Obrázek 5: Gravitační měřítko.....	11
Obrázek 6: Měřítko konkurenčních aspektů-scénáře A-D. ....	12
Obrázek 7: Časově prostorový model .....	13
Obrázek 8: Síťový model-nalevo primární, napravo duální přístup: .....	14
Obrázek 9: Poloha města Jičín.....	22
Obrázek 10: Silniční síť města Jičín .....	23
Obrázek 11: Trasa s označenými místy měření .....	26

## 8. Seznam grafů

Graf 1: Skladba dopavy na ulici Hradecká v době špičkové dopavy .....	27
Graf 2: Skladba dopavy v ulici Vrchlického v době špičkové dopavy .....	27
Graf 3: Skladba dopavy v ulici Revoluční v době špičkové dopavy.....	28
Graf 4: Porovnání celkového průjezdu na měřených místech .....	29
Graf 5: Procentuální zastoupení druhů dopavy na všech místech měření .....	29
Graf 6: Provoz na jednotlivých křižovatkách s rostoucí denní dobou .....	30

## 9. Seznam tabulek

Tabulka 1: Počet obyvatel Jičína s rozdělením podle věku a pohlaví k 31. 12. 2019 .....	22
Tabulka 2: Hlavní oblasti dojíždky do Jičína, rozdělení podle účelu cesty .....	24
Tabulka 3: Hlavní oblasti vyjíždky z Jičína, rozdělení podle účelu cesty .....	24

## Příloha I: Výsledky dopravního průzkumu

		ul. Hradecká				
		Osobní automobily	Nákladní vozidla	Dopravní soustavy	Motocykly	Cyklisté
Měřený směr	6:00-7:00	207	10	6	0	0
	7:00-8:00	273	13	5	0	0
	8:00-9:00	208	9	1	0	0
	celkem	688	32	12	0	0
Ostatní směry	6:00-7:00	72	4	3	2	2
	7:00-8:00	99	5	3	1	1
	8:00-9:00	71	5	4	0	0
	celkem	242	14	10	3	3

		ul. Vrchlického				
		Osobní automobily	Nákladní vozidla	Dopravní soustavy	Motocykly	Cyklisté
Měřený směr	6:00-7:00	169	6	0	1	0
	7:00-8:00	226	15	0	3	1
	8:00-9:00	252	10	0	2	0
	celkem	647	31	0	6	1
Ostatní směry	6:00-7:00	87	4	0	2	5
	7:00-8:00	135	3	0	2	1
	8:00-9:00	174	4	0	0	3
	celkem	396	11	0	4	9

		ul. Revoluční				
		Osobní automobily	Nákladní vozidla	Dopravní soustavy	Motocykly	Cyklisté
Měřený směr	6:00-7:00	49	8	0	1	0
	7:00-8:00	96	4	0	0	0
	8:00-9:00	100	4	0	0	0
	celkem	245	16	0	1	0
Ostatní směry	6:00-7:00	100	2	1	0	2
	7:00-8:00	166	4	3	2	1
	8:00-9:00	139	8	2	4	2
	celkem	405	14	6	6	5