

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Dominik Havel

**SROVNÁNÍ TARIFŮ VEŘEJNÉ DOPRAVY
VE ZLÍNSKÉM KRAJI**

Bakalářská práce

2021

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Dominik Havel

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LOG – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Srovnání tarifů veřejné dopravy ve Zlínském kraji**

Název tématu (anglicky): Public Transport Ticket Fare Comparison in the Zlín Region

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Zlínský kraj a navržené tarify
- Komparativní analýza tarifů ve Zlínském kraji
- Principy spravedlivého tarifu a prověření možnosti jeho zavedení
- Doporučené změny v tarifech



- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucích bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: VUCHIC, Vulkan R. Urban Transit: Operations, Planning and Economics. John Wiley, 2005.
OLSEN, Karl Heinrich. Verkehrstarife als raumordnungspolitisches Mittel. Schroedel, 1977.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Milan Kříž, Ph.D.

Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

30. září 2020

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce:

9. srpna 2021

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.

vedoucí

Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.

děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Dominik Havel

jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. září 2020

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Jiřímu Pospíšilovi, Ph.D. za aktivní pomoc při získávání podkladů pro bakalářskou práci a především za to, že mi téma srovnání tarifů veřejné dopravy ve Zlínském kraji jako aktuální problematiku navrhl. Dále děkuji Ing. Milanu Křížovi, Ph.D. za věcné připomínky k závěrečné práci a motivaci zpracovat téma práce na přiměřené úrovni. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat Koordinátoru veřejné dopravy Zlínského kraje, s.r.o. za poskytnutá data a unikátní možnost využít výsledky bakalářské práce při reálném rozhodování o změně tarifu Integrované dopravy Zlínského kraje. Poděkování patří také kamarádům, kolegům ze školy a vedoucím Taktových projektů při Fakultě dopravní ČVUT za to, že odhalili můj zájem o tarify ve veřejné dopravě a rozvíjeli jej.

Prohlášení

Překládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, kterou jsem zpracoval na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 9. 8. 2021

Dominik Havel
.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Ústav logistiky a managementu dopravy

SROVNÁNÍ TARIFŮ VEŘEJNÉ DOPRAVY VE ZLÍNSKÉM KRAJI

bakalářská práce

Dominik Havel

srpen 2021

Abstrakt

Tato práce se zabývá srovnáním tří tarifů navržených pro Integrovanou dopravu Zlínského kraje – kilometrického, zónově-kilometrického a zónově-relačního. Analýza se zaměřuje mimo jiné na spravedlivost tarifu z pohledu cestujícího. Pro nejvhodnější typ tarifu (zónově-relační) byl navržen heuristický algoritmus, který upravuje ohodnocení tarifních hran tak, aby cena jízdenky odrážela kvalitu nabídky ve veřejné dopravě. Na závěr bylo provedeno ekonomické vyhodnocení navrhovaných změn.

Klíčová slova

Zlínský kraj, Integrovaná doprava Zlínského kraje, integrovaný dopravní systém, tarif, tarifní integrace, spravedlivý tarif, zónově-relační tarif, heuristický algoritmus

Abstract

This thesis is focused on comparison of three tariff types designed for the Zlín Region Integrated Transport – the per-kilometre, zonal-kilometre and zonal-relational tariff. Fairness from passenger's view is also analyzed. For the most suitable tariff type (the zonal-relational tariff), a heuristic algorithm is proposed. The heuristic algorithm changes weights of the edges in the graph in order to adjust ticket fares to the quality of public transportation's supply. At the end, the proposed changes are economically evaluated.

Key words

Zlín Region, Zlín Region Integrated Transport, integrated public transportation, fares, fare integration, fair tariff, zonal-relational tariff, heuristic algorithm

Obsah

Seznam použitých zkratek	5
Úvod	6
1 Role tarifu v integrovaném dopravním systému.....	7
1.1 Integrovaný dopravní systém	7
1.2 Tarif IDS	7
1.3 Typy tarifů IDS.....	8
1.3.1 Časový tarif.....	9
1.3.2 Úsekový tarif.....	10
1.3.3 Kilometrický tarif	10
1.3.4 Pásmový tarif.....	11
1.3.5 Zónový tarif.....	11
1.3.6 Relační tarif	13
1.3.7 Zónově-relační tarif.....	13
1.4 Přehled IDS v Česku.....	16
2 Zlínský kraj.....	17
2.1 Charakteristika.....	17
2.2 Doprava	18
2.3 Integrované dopravní systémy	19
2.3.1 Zlínská integrovaná doprava (ZID).....	19
2.3.2 Integrovaná doprava Zlínského kraje (IDZK).....	19
3 Tarify navržené pro Zlínský kraj	19
3.1 Kilometrický tarif	19
3.2 Zónově-časový tarif se zohledněním kilometrické vzdálenosti	21
3.3 Zónově-relační tarif.....	22
4 Komparativní analýza tarifů ve Zlínském kraji	23
4.1 Postup výběru relací	23
4.2 Sběr dat.....	25

4.3	Integrace do IDZK a následný vývoj.....	26
4.4	Jednotlivé jízdenky	28
4.5	Dlouhodobé jízdenky	30
4.6	Heterogenita zpoplatnění v jednotlivých okresech	31
4.7	Změny ve zpoplatnění při zavedení navrhovaných tarifů.....	32
4.7.1	Změny cen.....	32
4.7.2	Reálné dopady na cestující veřejnost	34
4.8	Shrnutí analýzy	37
5	Spravedlivý tarif.....	37
5.1	Vymezení pohledů na problematiku	37
5.2	Závislost ceny jízdenky na vzdálenosti ujeté automobilem.....	40
5.3	Úpravy zónově-relačního tarifu s ohledem na konkurenceschopnost VHD	42
5.3.1	Analýza konkurenceschopnosti.....	42
5.3.2	Heuristický algoritmus pro úpravu ohodnocení tarifních hran	44
5.3.3	Rozšíření výpočtového grafu o nové přímé hrany	47
5.3.4	Vyhodnocení ekonomických dopadů.....	49
6	Shrnutí doporučení pro Zlínský kraj.....	49
7	Závěr.....	51
8	Seznam použité literatury a zdrojů	53
9	Seznam obrázků	58
10	Seznam tabulek	59
11	Seznam příloh.....	60
12	Přílohy.....	61

Seznam použitých zkratek

ČD	České dráhy
ČR	Česká republika
ČSAD UH	ČSAD BUS Uherské Hradiště
ČSÚ	Český statistický úřad
DB	Deutsche Bahn
DÚK	Doprava Ústeckého kraje
IAD	individuální automobilová doprava
IDOL	Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje
IDS	integrováný dopravní systém
IDS JMK	Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje
IDSOK	Integrovaný dopravní systém Olomouckého kraje
IDZK	Integrovaná doprava Zlínského kraje
IREDO	Integrovaný dopravní systém IREDO
KM	Kroměříž
MHD	městská hromadná doprava
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
ODIS	Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje ODIS
PID	Pražská integrovaná doprava
SLDB 2011	Sčítání lidu, domů a bytů 2011
UH	Uherské Hradiště
VDV	Veřejná doprava Vysočiny
VHD	veřejná hromadná doprava
VLD	veřejná linková doprava
VOR	Verkehrsverbund Ost-Region
VRB	Verkehrsverbund Region Braunschweig
VS	Vsetín
VVM	Verkehrsunternehmensverbund Mainfranken
VVNB	Verkehrsverbund Niederösterreich-Burgenland
ZID	Zlínská integrovaná doprava
ZL	Zlín

Úvod

Tarif je jedním ze základních pilířů integrace veřejné dopravy. Od 90. let minulého století vznikla v Česku řada integrovaných dopravních systémů, které svým územním rozsahem obvykle odpovídají krajům, některé však hranice krajů překračují a jiné naopak integrují dopravu pouze uvnitř aglomerace nebo v okolí okresního města. Postupně se mimo jiné s rozvojem výpočetní techniky vyvíjely různé struktury tarifů IDS, které se navzájem liší svojí jednoduchostí, přehledností, možnostmi prodeje přestupních jízdenek a využití více tras mezi zdrojem a cílem cesty, schopností integrovat MHD a promítnout do ceny jízdenky atraktivitu spojení atd.

Ke zpracování tématu bakalářské práce autora vedl dlouhodobý zájem o různorodé tarifní struktury v české a evropské veřejné dopravě a především skutečnost, že pro Zlínský kraj byly v uplynulých letech vypracovány tři návrhy tarifů IDS, jež se navzájem diametrálně liší. Nabízí se tak jedinečná příležitost srovnat různé typy tarifů a analyzovat jejich výhody a nevýhody na jednom území, ve kterém je zastoupeno jak plošné, tak osové osídlení zejména na Valašsku. Ačkoli Integrovaná doprava Zlínského kraje funguje více než rok, konečná podoba IDS je stále ve vývoji a výsledky této práce mohou budoucí tarif významně ovlivnit.

Cílem práce je srovnat tři vypracované tarify pro Zlínský kraj se zohledněním různých kritérií. Na základě provedené analýzy autor doporučí nejvhodnější tarif k realizaci a jeho případné úpravy vedoucí ke spravedlivému zpoplatnění cesty veřejnou dopravou s ohledem na vzdálenost zdroje a cíle cesty IAD, četnost spojení a cestovní rychlost vůči IAD tak, aby cena za využití veřejné dopravy v ideálním případě vyrovnávala výkyvy v kvalitě nabídky. Nakonec budou odhadnuty finanční dopady úprav na příjmy do krajského rozpočtu.

1 Role tarifu v integrovaném dopravním systému

1.1 Integrovaný dopravní systém

Integrace veřejné hromadné dopravy je spolupráce jejích poskytovatelů ve prospěch cestujícího, který je zákazníkem tohoto systému (Jareš [7]). Podle Drdly [5] je IDS charakterizován:

- jednotnou společnou dopravní nabídkou,
- jedním společným tarifem,
- jednotnými společnými přepravními podmínkami,
- zaručenými standardy kvality dopravy,
- jednotným společným informačním servisem a
- jednotnou prezentací systému ve vztahu k veřejnosti.

Z vytvořeného systému těží jak cestující (zvýšení kvality služeb a zjednodušení užívání veřejné dopravy), tak objednatelé (optimalizace dopravních výkonů, zvýšení počtu přepravených cestujících) a dopravci (vyšší počty cestujících).

Podle Drdly [5] se IDS dělí na následující podsystemy:

- podsystem organizace-ekonomický,
- podsystem tarifní,
- podsystem dopravní.

1.2 Tarif IDS

Slovo tarif jako takové je arabského původu a má význam „zveřejnění“ – v tomto případě cen a podmínek (Stejskal [8]). Do tarifního podsystemu spadá jak otázka volby typu tarifu, tak územní a časové uspořádání, soustava jízdních dokladů, konstrukce cen i odbavování [5].

Drdla [5] definuje tarifní integraci jako vytvoření jednotného a pro cestujícího srozumitelného a přátelského tarifního systému, který netrestá cestujícího cenou za to, že při své cestě využil služeb více dopravců. Ve stavu bez tarifní integrace totiž cestující v kilometrickém tarifu při každém přestupu platí znovu celou základní sazbu a předplatní dlouhodobé jízdenky nejsou v nabídce vůbec nebo si je dopravci navzájem neuznávají. Drdla dále rozlišuje tarifní uspořádání (rozčlenění území v závislosti na zvoleném tarifu do územních částí nebo časových intervalů tak, aby byla zajištěna optimální výše tržeb a spravedlnost pro cestující)

a tarifní soustavu (tj. soustava jízdních dokladů, oblasti platnosti, konstrukce tarifu a tarifní podmínky).

Stejskal [8] upozorňuje na citlivost cenotvorby, jelikož tarif musí být únosný pro sociálně slabší skupiny obyvatelstva, musí být cenově přitažlivý v zájmu omezení IAD a zároveň však vedle kompenzací z veřejných zdrojů musí zajistit hospodářskou existenci dopravce, resp. v dnešním pojetí také finanční stabilitu organizátora podle typu smlouvy.

Jareš [7] kromě výše uvedeného uvádí, že při návrhu integrovaného tarifu je třeba vzít v úvahu přehlednost nejen pro cestující, ale i pracovníky dopravce a nízké náklady na provoz tarifu a informování o něm. Řada hledisek si může navzájem odporovat – snaha o co nejspravedlivější tarif často snižuje přehlednost systému a tlak na maximální krytí nákladů by zvýšil zpoplatnění silně využívaných relací, čímž by se porušila zásada spravedlnosti a zároveň by se zhoršila i přehlednost.

Protože se autor bakalářské práce zabývá srovnáním tří tarifů vypracovaných pro území Zlínského kraje, jež se liší zejména typem tarifu, věnuje se následující text zejména jim. Problematika slev pro sociální skupiny není zohledněna vůbec, jelikož závisí zejména na politice státu a kraje a nesouvisí s volbou typu tarifu. Soustava jízdních dokladů a odbavování jsou zmíněny pouze okrajově.

1.3 Typy tarifů IDS

Vuchic [9], zabývající se především městskou nebo příměstskou dopravou, rozděluje tarify na dva základní typy – jednotné (plošné) a výkonové, které se liší zpoplatněním cest v systému. Zatímco v plošném tarifu stojí všechny cesty stejně bez ohledu na vzdálenost, výkonové tarify zohledňují, jak daleko cestující jede (růst ceny jízdenky s přibývajícím vzdáleností). Vuchic uvádí hlavní výhody a nevýhody obou typů tarifů: jednotný tarif vyniká ve věcech srozumitelnosti a jednoduchosti kontroly, avšak výkonový tarif vnímají cestující jako spravedlivější, čímž dokáže oslovit více cestujících. Kontrola platnosti dokladu je naopak komplikovaná, protože buď musí být prováděna při nástupu i výstupu, nebo lze kontrolu na výstupu nahradit náhodně se vyskytujícími revizory, aby se předešlo tomu, že cestující pojedou za cílovou zastávku uvedenou na jízdenku.

Z vlastností tarifů plyne, že jednotný tarif je vhodný spíše pro krátké cesty, na kterých se výraznou měrou neprojeví nespravedlnost ve smyslu zpoplatnění krátkých a dlouhých cest stejným peněžním obnosem. Vuchic [9] dále uvádí, že jednotný tarif je vhodný také pro linky délky do 5 km, pokud uvažujeme, že jízdní doklady jsou nepřestupní.

IDS však většinou integrují dopravu na územích, jejichž rozsah výrazně překračuje hranice měst, či dokonce aglomerací, a jejich účelem je umožnit cestu na jednu jízdenku napříč všemi módy veřejné dopravy. Spektrum cestovních vzdáleností je rozsáhlé, a proto je žádoucí odrazit v ceně jízdenky ujetou vzdálenost – tedy využít možností výkonového tarifu. Tento typ se dále dělí podle způsobu výpočtu ceny jízdenky na časový, úsekový, kilometrický, pásmový, zónový a relační a jejich kombinace.

1.3.1 Časový tarif

V časovém tarifu je platnost jízdenky omezena dobou od nástupu jízdy (resp. označení jízdenky). Výhodou takového tarifu je srozumitelnost, jednoduchost kontroly a možnost předprodeje předtištěných jízdenek v obchodech (např. v trafikách). K negativům se naopak řadí nemožnost zohlednit jízdní rychlost, lišící se mód od módu, a cestovní rychlost obecně (znevýhodnění cest s přestupy, jejichž doba se započítává do ceny jízdenky). Princip výpočtu ceny tak jde do určité míry proti vnímání nákladů cestujícím, jenž očekává, že spojení s menší cestovní rychlostí a více přestupy bude pro jeho ztíženou konkurenceschopnost zpoplatněno menší sazbou než spojení např. páteřní železniční linkou s vysokou cestovní rychlostí a četností provozu. Z výše uvedených důvodů se časový tarif používá především v městské dopravě, kde jsou přestupy mezi linkami díky krátkým intervalům obvykle kratší a rozdíly v cestovní rychlosti např. mezi autobusem, trolejbusem a tramvají méně výrazné. Ve většině použití jde spíše o rozšíření jednotného (plošného) tarifu o levnější jízdenky pro vzdálenosti, jež jsou omezeny právě časem coby jasně rozhodujícím a snadno pochopitelným kritériem. Časový tarif nachází použití ve Zlínské integrované dopravě (ZID) u jednorázových jízdenek (viz níže).

Na principu časového tarifu fungují i 24hodinové a celodenní jízdenky platné v celém IDS, jak uvádí například Drdla [10]. Do těchto nabídek spadají také celodenní jízdenky platné v pohraničí jako Euro-Nisa-Ticket, Labe-Elbe a Egronet, překračující hranice jednotlivých IDS. Prvek časového tarifu se používá i v dalších typech tarifů – např. PID (platnost jednorázové jízdenky je omezena pásmo a dobou od označení) a IDOL (platnost omezena povolenými nadzónami a dobou od počátku platnosti). Smyslem časového omezení je pokud možno zabránit cestujícím v přerušení cesty nebo v návratu zpět na tutéž jízdenku, pokud není cesta zpět do výchozího bodu zakázána jinak. Doplňující časové omezení by však mělo zohledňovat technologii dopravy a reálné cestovní doby na spojení s přestupem. Dalším použitím časového tarifu je vůbec existence dlouhodobých jízdenek (např. měsíční, roční) v IDS.

1.3.2 Úsekový tarif

Úsekový tarif zpoplatňuje cestu veřejnou dopravou podle projetych úseků, jež jsou na každé lince definovány jako několik po sobě následujících zastávek. Vuchic [9] mezi jeho přednosti řadí spravedlnost (jemné zpoplatnění podle ujeté vzdálenosti, pokud jsou úseky náležitě krátké), za nevýhodu naopak považuje složitost prodeje a kontroly. Česku se úsekový tarif využívá doplňkově v IDS JMK pro krátké cesty zejména přes hranice zón.

1.3.3 Kilometrický tarif

Cena jízdenky v kilometrickém tarifu se přímo odvíjí od ujeté vzdálenosti v kilometrech. Grafem závislosti ceny na vzdálenosti je obvykle lineární funkce neprocházející počátkem ($y = ax + b$), kde absolutnímu členu odpovídá základní sazba a lineárnímu členu sazba za kilometr [10]. Základní (nebo také nástupní) sazba je stejná bez ohledu na vzdálenost a v praxi pokrývá (nebo by měla pokrývat) náklady spojené s prodejem jízdenky (manipulace s hotovostí, práce odbavujícího a prodávajícího personálu, odbavovací zařízení, papír...). Sazba za kilometr poměrně přesně odráží vnímání nákladů dopravcem a zároveň zprostředkovává cestujícímu spravedlivou cenu bez ohledu na to, zda na svojí cestě zrovna přejíždí hranici tarifní zóny nebo zda se délka jeho cesty nachází na dolní hranici tarifního pásma či nikoli.

Kilometrický tarif však v praxi funguje dobře pouze v takových situacích, kdy cestující má po celý den možnost cestovat na dané relaci pouze po jedné trase. V případě, že mezi dvěma tarifními body jezdí spoje po různých trasách s odlišnou délkou trasy, platí cestující za každou trasu jiný finanční obnos, což jde opět proti vnímání nákladů cestujícím. Cestující se chce přepravit mezi dvěma pevně danými body v síti, a kdyby využil konkurenční IAD, obvykle by měl bez ohledu na denní dobu stejné dopravní náklady, protože by využíval pouze jednu z jeho pohledu nejvýhodnější trasu. Další aspekt je, že delší (a v kilometrickém tarifu dražší) trasa veřejnou dopravou obvykle skýtá i delší cestovní dobu, čímž se znevýhodnění takové nabídky spojení ještě zvětšuje (např. páteřní vs. obslužná linka mezi dvěma městy).

U spojení s přestupem se dále komplikuje samotný prodej jízdenek. Zatímco na železnici lze poměrně jednoduše určit ujetou vzdálenost díky její vázanosti na železniční infrastrukturu, ve VLD je možných tras vysoký počet a prakticky není možné vydat přestupní kilometrickou jízdenku, aniž by nebyla vázána na konkrétní spoje, a ze stejného důvodu je také problematické vydat kilometrickou dlouhodobou jízdenku pro VLD, aby zahrnovala všechny logicky odůvodnitelné trasy mezi uvedenými body. Přestupní kilometrické jízdenky pro všechny módy veřejné dopravy by proto kladly vysoké nároky na prodejní zařízení, detailní znalost trasy cestujícím nebo implementaci vyhledávače spojení a také čas potřebný k prodeji

jízdenky. V českých IDS se tak používají kilometrické jízdenky pouze v nepřestupní podobě (případně přestupní pouze na železnici) – např. současný tarif IDZK nebo jednotlivé jízdenky ODIS. Kilometrický tarif je také dlouhodobě používán na železnici – u Českých drah jako tarif TR 10.

1.3.4 Pásmový tarif

Pásmový tarif je speciální druh kilometrického tarifu, kde cena nepřibývá po jednotlivých kilometrech, nýbrž po vzdálenostních pásmech (délky např. 5 nebo 10 km). Vlastnosti se podobají kilometrickému tarifu s tím rozdílem, že pásmový tarif klade menší nároky na prodejní techniku, avšak z pohledu cestujícího má negativní dopad na přesnost ceny jízdenky (zejména pokud se délka dané cesty nachází na začátku tarifního pásma). V minulosti byl pásmový tarif používán jako předchůdce dnešního kilometrického u Českých drah [11] a rysy pásmového tarifu dnes najdeme v cenících zónově-relačních tarifů jako IDOL nebo IREDO.

Jako pásmový tarif se dále označuje speciální druh zónového tarifu, kde jsou zóny uspořádány do soustředných mezikruží, viz kapitola níže.

1.3.5 Zónový tarif

V zónovém tarifu je cesta zpoplatněna podle počtu projetych zón [10], tj. tarifně-územních jednotek, obvykle zahrnujících jedno či více sídel. Se zmenšující se velikostí zón roste přesnost zpoplatnění, avšak zároveň klesá přehlednost pro cestujícího a systém se tím komplikuje. Různé velikosti zón umožňují odlišně zpoplatnit určité relace uvnitř IDS, čehož využívá například IDSOK na konkurenceschopné trase Olomouc–Zábřeh (poměrně malé zóny nutí cestujícího zaplatit více, než by za stejnou vzdálenost zaplatil na jiné relaci v Olomouckém kraji).

Zónový tarif umožňuje jednoduše integrovat vlaky, autobusy i MHD, jelikož pro cestujícího je směrodatná územní platnost jízdenky bez ohledu na dopravní prostředek a dopravce. Vuchic [9] však upozorňuje na problém s krátkými cestami přes hranice zón, u kterých hrozí nepřiměřeně vysoké zpoplatnění (vůči ujeté vzdálenosti). Navrhované řešení tvořit hranice zón tak, aby negativně ovlivnily co nejméně cestujících (např. podél přírodních překážek jako velké parky, lesy, řeky...) však nelze všude využít, zejména pokud jde o hustě zastavěné oblasti. V Česku se tento problém často řeší konceptem malých zón v kombinaci s neexistencí jízdenky pro jednu zónu (PID – jednorázové jízdenky, IDS JMK), případně zavedením prvku úsekového tarifu pro nejkratší cesty bez přestupu (IDS JMK) nebo přiřazením zastávek do dvou zón zároveň. Rüger [12] dále uvádí možnost překryvných oblastí mezi dvěma

sousedícími zónami (*Überlappungsbereiche*), jež byly hojně využívány ve starém tarifu VOR (Vídeň, viz kapitola 4.7.2) [13].

V praxi vznikly různé modifikace zónového tarifu. V tuzemsku nejznámější změnou je uspořádání zón do mezikruží se středem v centru oblasti, jež využívá PID nebo v zahraničí Münchner Verkehrsverbund (MVV). Takové tarify se obvykle označují jako pásmové, byť pod pojmem pásmo v tomto případě není myšlen interval vzdáleností na trase spoje, nýbrž území, jehož vzdálenost od centra přibližně spadá do určitého intervalu. Výhodou je vyšší jednoduchost a pochopitelnost, problematické je naopak zpoplatnění tangenciálních spojení, která i přes svoji délku spadají do jednoho nebo dvou pásem [7]. Ukazuje se, že pásmové tarify jsou vhodné zejména pro aglomerační oblasti, jež výrazně spádují do svého centra. V PID se problematika tangenciálních relací řeší „zvlněním“ pásem (aby žádná linka nejela příliš dlouho v jednom pásmu) a implementací časového omezení platnosti jednorázových jízdenek.

Plástvový tarif je modifikace zónového tarifu hojně využívaná v Německu. Pod pojmem plástve se rozumí zóny uspořádané na tarifním schématu tak, aby tvořily síť pravidelných šestiúhelníků. Některé zóny mohou zabírat plochu odpovídající dvěma nebo i více plástvím. Význam takového znázornění není pouze grafický, nýbrž slouží k určení ceny jízdenky bez ohledu na skutečnou trasu. Existují dva typy plástvových tarifů – na bázi vzdálenosti vzdušnou čarou (cena jízdenky se odvíjí od minimálního počtu sousedících pláství mezi dvěma body v síti – VRB Braunschweig) a na bázi trasy (směrodatný je počet pláství na nejkratším spojení linkami veřejné dopravy, tyto linky jsou vyobrazeny spolu s plástvemi v tarifním schématu – VVM Würzburg) [14].

Oblasti tvaru pláství tak přinesly první systematické řešení problému, že cesty po odlišných trasách mezi zdrojem a cílem mohou stát odlišně, případně že cestující s dlouhodobou jízdenkou může využít více tras cesty mezi zdrojovou a cílovou zónou, aniž by si musel za více možností trasy připlácet. V Česku sice žádný plástvový tarif neexistuje, určité řešení však nabízí tarifní výjimky IDS JMK nebo IDSOK stanovením kombi zón na nejžádanějších meziměstských relacích v Olomouckém kraji. Kombi zóna je množina „obyčejných“ zón, které cestující potřebuje pro cestování mezi dvěma městy po všech odůvodnitelných trasách (např. v kombi zóně Olomouc–Uničov jsou zahrnuty zóny jak na trase vlaku, tak na trase autobusu). Cena jízdenky pro kombi zónu je rovna ceně jízdenky pro trasu procházející nejvíce zónami. Kombi zóny však zdaleka nejsou definovány pro všechny dvojice zón v IDSOK a v důsledku principu ceny nejdražší cesty není cestující zbaven dojmu, že za možnost výběru trasy si musí připlatit.

1.3.6 Relační tarif

Relační tarif stanovuje cenu pro každou z dvojice tarifních bodů zvlášť. Z podstaty věci je tak vhodný spíše pro vnitrostátní dálkovou nebo mezinárodní dopravu (vč. letecké), která při velkém rozsahu sítě obsluhuje malý počet zastávek, stanic nebo letišť. Relační tarif se může chovat dynamicky, a reagovat tak na variace poptávky v čase (denní, týdenní, roční), obsazenost spojů a další faktory s cílem rozprostřít poptávku v čase pomocí cenové motivace. Dynamický relační tarif s oblibou využívají letečtí dopravci a od nich se dostal i do dálkové železniční a autobusové dopravy (např. Vázaná jízdenka ČD, tarif Leo Express, DB Sparpreis, ÖBB Sparschiene apod.). Dynamičnost však pro regionální dopravu jako formu veřejné služby není vhodná (cílem je přepravit všechny cestující v požadovaném čase, nikoli maximalizovat obsazenost vozidel a zisk) a stanovit cenu jízdenky pro každou dvojici zastávek v síti regionální dopravy je s ohledem na řádově tisíce autobusových zastávek složité a vzhledem k prostorové blízkosti zastávek zbytečně komplikované. Velikost tarifní matice by dále kladla vysoké nároky na odbavovací zařízení a Sommer [14] upozorňuje také na obtížnou srozumitelnost tarifu pro cestující, neboť cenu jízdenky obvykle nelze zjistit jinak než s použitím elektronických prostředků.

1.3.7 Zónově-relační tarif

Zónově-relační tarif kombinuje výhody zónového (plástvového) a relačního tarifu. Základem je relační tarif, jelikož tarifní vzdálenost (počet tarifních jednic) je stanovena pro každou kombinaci zdroje a cíle v tarifní matici. Řádky a sloupce tarifní matice však neodpovídají jednotlivým tarifním bodům, nýbrž zónám, do kterých jsou stanice a zastávky sdruženy. Protože unikátních prvků symetrické matice tarifních jednic bývají v českých zónově-relačních tarifech IDS desetitisíce až statisíce, je nutné definovat způsob jejího výpočtu. Ten se zakládá na znalostech z teorie grafů, přičemž zóny představují vrcholy a tarifní vzdálenosti (tarifní jednice) mezi sousedícími zónami jsou reprezentovány ohodnocenými hranami grafu. Tarifní vzdálenost mezi libovolnými dvěma zónami pak odpovídá délce minimální cesty mezi dvěma vrcholy hranově ohodnoceného grafu. Distanční matice tvoří matici tarifních jednic. Samotná cena jízdenky je ustanovena v platném ceníku v závislosti na počtu tarifních jednic. V zájmu zjednodušení a zrychlení odbavení bývají tarifní vzdálenosti rozděleny do pásem (např. po dvou, pěti nebo deseti tarifních jednicích), aby cena dlouhých relací byla zaokrouhlena např. na celé desetikoruny.

Ve srovnání se zónovým tarifem umožňuje zónově-relační tarif cestu po více trasách mezi zdrojem a cílem za cenu nejlevnější trasy. Povolena oklika je definována nejčastěji

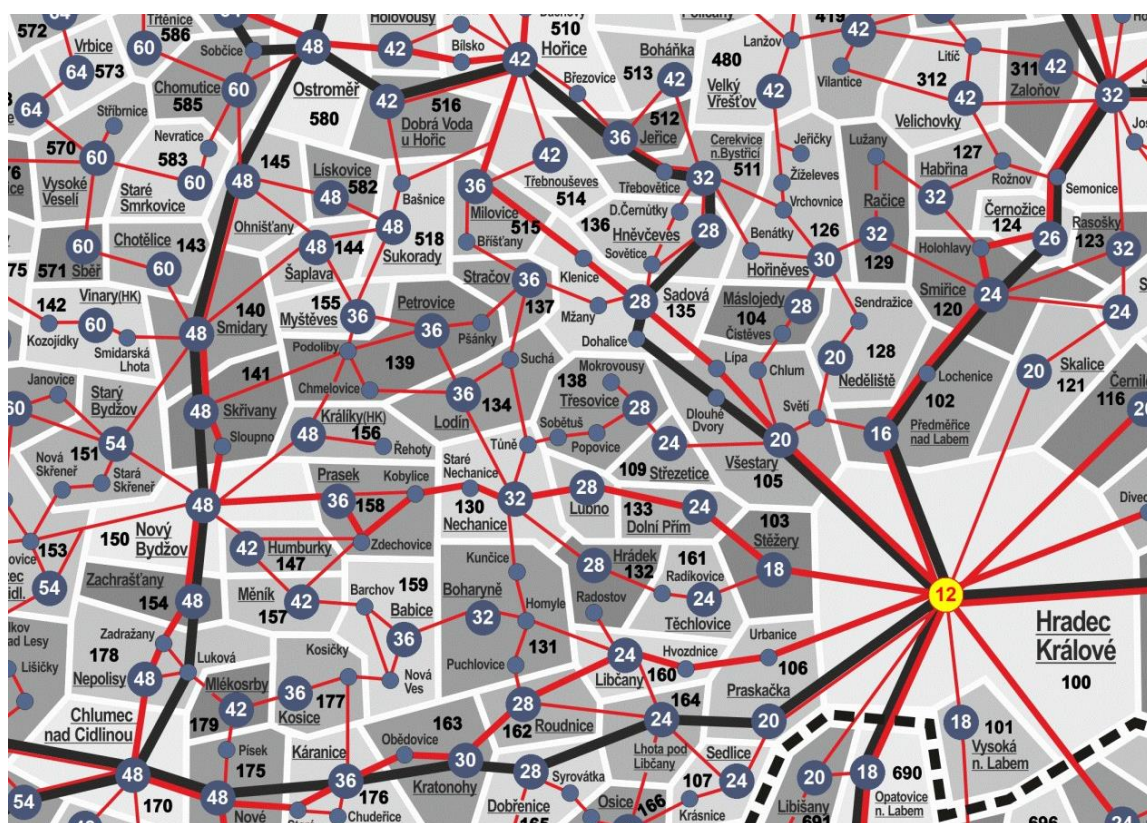
v samostatné matici povolených cest (DÚK, IDOL, VDV), která se stanovuje ručně pro každou kombinaci nadzón (shluků až 10 sousedících zón) výčtem nadzón, přes něž může cestující cestovat. Kontrola povolené okliky je umožněna vytištěním čísel nadzón na jízdenku nebo elektronickým odbavením. Druhá možnost je omezující podmínka, že cestující smí cestovat pouze přes ty zóny, které mají stejnou nebo menší hodnotu (tj. jízdenka do nich stojí stejně nebo méně) než zóna cílová. Tato definice povolené okliky se používá v systému IREDO a její výhodou je, že nevyžaduje existenci nadzón a matice povolených cest, na druhou stranu ale klade vysoké nároky na tvůrce matice tarifních jednic a způsob jejího výpočtu. Dokud nebyl zaveden elektronický odbavovací systém, provozní personál v podstatě neměl možnost zkontrolovat, zda cestující jede po povolené oklice nebo ne.

Další výhodou zónově-relačního tarifu je, že velikost zóny nemá vliv na cenu jízdenky. Na území platnosti se tak mohou kombinovat velké městské i malé regionální zóny, jejichž velikost může klesat až na úroveň obcí a jednotlivých sídel, aniž by se tím způsobila heterogenita zpoplatnění (v zónovém tarifu platí, že v důsledku zmenšení zón jich cestující na stejném úseku projede více, a tím se jízdenka zdraží). Dále odpadají dvojité zóny (dvojpásma P v PID). Cestující také při nákupu jízdenky nemusí explicitně říkat, kudy pojedou, protože jízdenka platí na všech logicky zdůvodnitelných trasách, obsažených v matici povolených cest. Nevýhodou jsou naopak vyšší nároky na odbavovací systém, který musí obsahovat rozsáhlou matici tarifních jednic. Využití jednorázových jízdenek z předprodeje (retail) nebo z jednoduchých automatů (jako např. v PID nebo IDS JMK) je zde téměř vyloučeno, jelikož jízdenky jsou vydávány pro konkrétní relaci, nikoli jen neadresně pro počet pásem nebo zón. Sofistikovanost tarifu má také negativní dopad na přehlednost tarifní struktury z pohledu cestujícího. Cenu jízdenky totiž před jejím nákupem nelze jednoduše odvodit z ujeté vzdálenosti nebo počtu zón, nýbrž je třeba využít softwarových nástrojů (webových tarifních kalkulaček), případně tarifních map (IREDO), generovaných pro každou zónu zvlášť [10].

Zatím nepříliš využívanou předností zónově-relačního tarifu je možnost integrace MHD tak, aby cena jízdenky odrážela její využití a zároveň se neprodražovaly relace vedoucí přes město s MHD. V zónových tarifech existují tři možnosti, jak se s integrací MHD vypořádat:

- Ponechat městskou zónu jako obyčejnou zónu, čímž se diametrální relace sice nezdraží, avšak cena jízdenek z/do centra neodrazí využití MHD.
- Prohlásit městskou zónu za dvojitou (příp. vytvořit vnitřní a vnější městskou zónu jako v IDS JMK v Brně). Tím sice dojde ke zdražení radiálních relací, současně se však zvednou ceny i na cestách procházejících městem s MHD.

Chlumec nad Cidlinou – Ostroměř (obr. 2). Jednorázová jízdenka beze slevy stojí ve všech případech shodně 48 Kč bez ohledu na to, jestli jede cestující jen do Chlumce nad Cidlinou nebo v této stanici přestoupí na vlak ve směru Ostroměř a Trutnov a vystoupí například v Ohnišťanech. Vzdálenost automobilem z Hradce Králové do Chlumce a Ohnišťan je přibližně stejná, proto je vhodné, aby jízdenka do Ohnišťan nestála více než do Chlumce (zejména když cestovní doba do Ohnišťan je kvůli delší trase a přestupu výrazně větší než do Chlumce).



Obr. 2: Tarifní mapa IREDO s cenami jízdenek z Hradce Králové do ostatních zón. Zdroj: OREDO

1.4 Přehled IDS v Česku

Současné integrované dopravní systémy v Česku a rozsah jejich nabídky uvádí tabulka č. 1.

Tabulka 1: Přehled IDS v Česku

Zkratka	Název	Typ	Jednotl. jízdenky	Předpl. jízdenky
PID	Pražská integrovaná doprava	pásmový	ano	ano
SID	Středočeská integrovaná doprava	zónový	ano	ano
IDS JK	Integrovaný dopravní systém Jihočeského kraje	zónový	ne	ano

IDS TA	Integrovaný dopravní systém Táborska	pásmový	ne	ano
IDPK	Integrovaná doprava Plzeňského kraje	zónový	ne	ano
IDOK	Integrovaná doprava Karlovarského kraje	zónový	ne	ano
DÚK	Doprava Ústeckého kraje	zónově-relační	ano	ano
IDOL	Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje	zónově-relační	ano	ano
VYDIS	Východočeský dopravní integrovaný systém	zónový	ne	ano
IREDO	Integrovaný dopravní systém IREDO	zónově-relační	ano	ano
VDV	Veřejná doprava Vysočiny	zónově-relační	ano	ne
IDS JMK	Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje	zónový	ano	ano
IDSOK	Integrovaný dopravní systém Olomouckého kraje	zónový	ano	ano
ZID	Zlínská integrovaná doprava	časový/zónový	ano	ano
IDZK	Integrovaná doprava Zlínského kraje	kilometrický	ano	ano
ODIS	Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje	kilometrický/zónový	ano	ano

2 Zlínský kraj

2.1 Charakteristika

Zlínský kraj byl vytvořen ústavním zákonem č. 347/1997 Sb. o vytvoření vyšších územních samosprávných celků a o změně ústavního zákona České národní rady č. 1/1993 Sb. s účinností od 1. ledna 2000 [16]. Sestává z okresů Kroměříž, Uherské Hradiště, Vsetín a Zlín. Krajským městem je Zlín. V letech 1960–2020 patřilo území dnešního Zlínského kraje do Jihomoravského kraje se sídlem v Brně (okresy Kroměříž, Uherské Hradiště a Zlín) a Severomoravského kraje se sídlem v Ostravě (okres Vsetín) [17].

Ve Zlínském kraji o rozloze 3 963 km² (4. nejmenší kraj ČR) žije 582 555 obyvatel (k 1. 1. 2020) [18]. Z hlediska počtu obyvatel se Zlínský kraj řadí na 6. místo v ČR a jeho hustota zalidnění 147 obyv./km² výrazně převyšuje republikový průměr [19]. S odstupem nejvyšší zalidnění je v okrese Zlín (185 obyv./km²), nejméně zalidněn je naopak okres Vsetín. Z 307 obcí má třicet z nich status města. Největší aglomerací je osa Zlín–Otrokovice–Napajedla s více než 100 tisíci obyvateli, následovaná trojměstím Staré Město – Uherské Hradiště – Kunovice s 40 tis. obyvateli, okresními městy Kroměříž a Vsetín a srovnatelně velkým Valašským Meziříčím.

Významná část osídlení se nachází v rovině Dolnomoravského a Hornomoravského úvalu v blízkosti toku Moravy. Severozápadně od Starého Města se nachází pohoří Chřiby. Směrem na východ se členitost reliéfu zvyšuje od Vizovické vrchoviny přes Hostýnsko-vsetínskou hornatinu až po Bílé Karpaty a Javorníky na hranici se Slovenskem a Moravskoslezské Beskydy na pomezí Zlínského a Moravskoslezského kraje. S reliéfem souvisí charakter osídlení od hustého plošného osídlení podél Moravy přes řídké osídlení v menších sídlech na Slavičínku až po osově osídlení v údolích okresu Vsetín.

2.2 Doprava

Severozápadem kraje kolem Kroměříže a Hulína prochází dálnice D1 z Prahy přes Brno do Ostravy a dále do Polska (s nedokončeným úsekem kolem Přerova), na kterou u Hulína navazuje dálnice D55, končící v Otrokovicích. Síť silnic I. třídy tvoří zejména silnice I/35 Hranice – Valašské Meziříčí – Rožnov pod Radhoštěm – Slovensko, I/49 Otrokovice – Zlín – Horní Lideč – Slovensko, I/50 Holubice (D1) – Uherské Hradiště – Uherský Brod – Slovensko, I/55 Otrokovice – Uherské Hradiště – Břeclav, I/57 Polsko – Opava – Valašské Meziříčí – Vsetín – Brumov-Bylnice – Slovensko a I/69 Vizovice – Vsetín.

Zájmovým územím prochází dvě elektrizované dvoukolejné železniční tratě — 280 Hranice na Moravě – Střelná (– Púchov) (s neelektrizovaným, jednokolejným úsekem Horní Lideč – Bylnice) a 330 Přerov – Břeclav. Obě jsou navzájem propojeny tratěmi 303 Kojetín – Hulín – Valašské Meziříčí a 341 Staré Město u Uherského Hradiště – Bylnice – Vlárský průsmyk (– Trenčianska Teplá) (s větví do Luhačovic), které tak vytvářejí železniční okruh Otrokovice – Staré Město – Bylnice – Horní Lideč – Valašské Meziříčí – Hulín – Otrokovice. Z něho odbočují tratě 331 do Zlína a Vizovic, 340 směr Veselí nad Moravou, 282 do Velkých Karlovic a 281 do Rožnova pod Radhoštěm. Trať 330 je součástí 2. tranzitního železničního koridoru [20].

Zlínským krajem prochází linky dálkové železniční dopravy Ex2 Praha – Vsetín – Slovensko, Ex4 Polsko – Ostrava – Břeclav – Rakousko, R13 Olomouc – Břeclav – Brno a R18 Praha – Luhačovice / Zlín / Veselí nad Moravou [21]. Regionální železniční dopravu provozují České dráhy, a.s. a Arriva vlaky s.r.o. (provozní soubory na Slovácku a Valašsku). Dálková veřejná linková doprava napojuje různé části Zlínského kraje především na Brno a dále na Ostravu. Nejvýznamnější regionální autobusové linky spojují krajské město se Vsetínem, Valašským Meziříčím, Rožnovem pod Radhoštěm, Slavičínem, Luhačovicemi, Uherským Hradištěm a Holešovem, čímž nahrazují nevyhovující nebo chybějící železniční spojení.

2.3 Integrované dopravní systémy

2.3.1 Zlínská integrovaná doprava (ZID)

ZID umožňuje cestu vozidly Dopravní společnosti Zlín-Otrokovice a osobními vlaky Českých drah na trati Otrokovice–Vizovice na jednu jízdenku a svým vznikem v roce 1992 se řadí mezi nejstarší IDS v Česku. Jednotkou pro výpočet výše předplatného jízdného jsou pásma označená písmeny A–E, kde A je centrální pásmo Zlín. Bez ohledu na použité názvosloví bývá ale ZID řazena mezi zónové tarify (Drdla [22]), a to zejména s ohledem na to, že tarifní jednotky nemají charakter mezikruží se středem v centrálním pásmu jako v případě Pražské integrované dopravy (PID). Dalším specifikem je, že ceny jízdenek jsou určeny pro každou kombinaci na sebe navazujících zón zvlášť. V prodeji jsou měsíční a tříměsíční jízdenky.

Platnost jízdenek pro jednotlivou jízdu je však omezena pouze časovým limitem 70 min, přičemž ve vlaku jízdenka platí nejvýše 30 min a v MHD maximálně 20 min. Jízdenka se označuje z obou stran zvlášť pro jízdu vlakem a MHD. Princip pásem se u jednorázových jízdenek neuplatňuje.

2.3.2 Integrovaná doprava Zlínského kraje (IDZK)

IDZK vznikla jako první celokrajový IDS na území Zlínského kraje se změnou jízdního řádu 15. prosince 2019. Tarifní principy jsou podrobně popsány níže. Plán dopravní obslužnosti území Zlínského kraje 2021–2025 s výhledem do roku 2030 [23] předpokládá ve druhé etapě integrace zapojení systémů MHD Zlín–Otrokovice, Uherské Hradiště – Staré Město – Kunovice, Kroměříž, Vsetín a Valašské Meziříčí (městské linky v Uherském Brodě, Holešově a Rožnově pod Radhoštěm jsou objednávány Zlínským krajem a hrazeny z rozpočtů měst a již dnes na nich platí tarif IDZK). S ohledem na integraci MHD Zlín–Otrokovice lze důvodně předpokládat budoucí zánik ZID, a proto tento IDS není ve výpočtové části bakalářské práce dále uvažován.

3 Tarify navržené pro Zlínský kraj

3.1 Kilometrický tarif

Kilometrický tarif IDZK vešel v platnost 15. prosince 2019 při vzniku IDS [24]. Hlavním důvodem jeho vzniku bylo nové zasmluvnění výkonů v regionální železniční dopravě na území Zlínského kraje, kde část výkonů (provozní soubor B) připadla dopravci Arriva vlaky s.r.o. Odstavec 7.3 smlouvy o veřejných službách [25] uvádí, že *veškeré tržby realizované při*

poskytování Veřejných služeb dle Smlouvy jsou rizikem Objednatele. Z hlediska typu smlouvy jde tedy o tzv. brutto smlouvu. Stejná formulace byla využita i ve smlouvách s Českými drahami [26] [27] [28]. Nový krajský tarif tak nejenže zajistil kontrolu nad příjmy z jízdného ze strany kraje, ale také umožnil zákazníkům cestovat na jednu jízdenku bez ohledu na železničního dopravce, který daný vlak provozuje. Tarif platí ve všech vlacích a autobusech objednávaných Zlínským krajem a nadto v rychlících R13 a R18 a expresech Ex2 Českých drah v rozsahu úseků mezi stanicemi na území Zlínského kraje, ve kterých dálkové vlaky zastavují.

Tarif [29] nabízí cestujícím jednotlivé jízdenky (pro železniční i autobusovou dopravu) a předplatní jízdenky (pro železniční dopravu) se všemi zákonnými slevami. Jednotlivé jízdenky jsou na železnici přestupní i mezi dopravci. Cena jízdného je vztažena ke kilometrické vzdálenosti, kterou spoj mezi nástupní a výstupní zastávkou ujede (příp. mezi výchozí a cílovou stanicí/zastávkou v případě cesty po železnici). Příloha č. 2 tarifu upravuje tarifní výjimky. Na železnici se výjimky týkají nezapočítání závleku do zastávky Střelná na trase Vsetín – Valašské Klobouky a možnosti cesty po trati 340 přes stanici Kunovice bez rozdílu jízdného. V linkové dopravě se ve 121 vyjmenovaných případech nezapočítává do ceny jízdného závlek, tedy vzdálenost od místa odbočení od kmenové trasy přes obslužené zastávky po návrat na kmenovou trasu. Výjimky však podle zjištění autora nepokrývají všechny případy, kdy některé spoje linky mají prodlouženou trasu za účelem obsluhy sídel mimo kmenovou trasu.

Příloha č. 2 dále upravuje platnost časového jízdného MHD Vsetín dle tarifu ČSAD Vsetín a.s. na území města Vsetín a tarifní integraci regionálních autobusových linek do MHD v uherskohradištské aglomeraci. Bakalářská práce tyto odchylky pro jejich marginální dopad na celokrajskou dopravu nezohledňuje.

Cena základního jízdného pro jednotlivou jízdu se vypočítá jako součet základní sazby ve výši 9 Kč a součinu tarifní vzdálenosti a ceny za 1 km (1 Kč). Grafem závislosti ceny jízdenky na tarifní vzdálenosti je tak přímka, kde lineárním členem je cena za kilometr (1 Kč) a absolutním členem základní sazba (9 Kč). V linkové dopravě se při platbě elektronickou peněženkou ARRIVA a EMCARD cena základní (nezlevněné) jízdenky snižuje o 3 %, zaokrouhloeno na desítky haléřů. Dále lze v linkové dopravě při přestupu do 30 min, na linkách ČSAD BUS Uherské Hradiště a.s. a ARRIVA MORAVA a.s. a při použití čipových karet EMCARD nebo ARRIVA (podle dopravce) odečíst od ceny jízdenky základní sazbu.

V tarifu platném od 1. 1. 2021 [30] je rozšířena možnost odečtení základní sazby na všechny přestupy v rámci VLD v době do 30 min od času příjezdu do nahlášené výstupní zastávky dle platného jízdního řádu. Cestující je povinen mít u sebe po dobu přepravy v navazujícím spoji oba jízdní doklady. Zvýhodněný přestup se netýká přestupu z vlaku na autobus a opačně.

Sedmi- a třicetidenní předplatní jízdenky platí pouze v železniční dopravě. Dovozné v linkové dopravě činí 15 Kč do 100 km a 20 Kč nad 100 km. V železniční dopravě se dovozné rozlišuje na poplatek za přepravu jízdního kola (30 Kč do 100 km, 40 Kč nad 100 km) a psa (10 Kč, resp. 15 Kč nad 100 km). Ceník jízdného a dovozného (příloha č. 1 tarifu) definuje ceny po celých kilometrech až do 170 km. Pro vzdálenosti překračující tuto hranici platí ceny jako pro 170 km. Pro tarifní vzdálenost 0 km platí cena jako pro 1 km.

3.2 Zónově-časový tarif se zohledněním kilometrické vzdálenosti

Tento tarif byl navržen v dokumentu Návrh postupu zavedení IDS ZK (Řihák 2016 [31]) a je zmíněn i v Plánu dopravní obslužnosti území Zlínského kraje 2021–2025 s výhledem do roku 2030 jako *zónově-kilometrický* [23]. Tarifní systém se dodnes nachází v určitém stádiu rozpracovanosti. V dostupných zdrojích jsou uvedena pouze základní tarifní pravidla a návrhy ceníků jednotlivých a předplatních jízdenek. Autor pracuje se zónově-časovým tarifem tak, jak byl navržen v Návrhu postupu zavedení IDS ZK a přiložených dokumentech (distanční matice, číselník zastávek, ceník dlouhodobého jízdného).

Způsob výpočtu jízdného se liší mezi jednotlivými a předplatními jízdenkami, čímž se tarif podobá moravskoslezskému systému ODIS. Jízdenky pro jednotlivou jízdu jsou přestupní mezi všemi módy dopravy v IDS ZK a jejich cena se určuje stejně jako u kilometrického tarifu (základní sazba 9 Kč, cena za kilometr 1 Kč). Odlišnost spočívá ve výpočtu tarifní vzdálenosti. Území Zlínského kraje je rozděleno do 160 zón, jež byly vytvořeny většinou podle hranic obcí (menší obce byly sdruženy do jedné zóny, Zlín se naopak nachází ve více zónách). Vybrané zastávky se nachází na hranicích zón (tj. ve dvou zónách zároveň). Pro každou zónu je stanovena (resp. měla by být stanovena) dopravně nejvýznamnější zastávka (např. železniční stanice, náměstí, kostel apod.). Tarifní vzdálenost mezi jakoukoli kombinací zón se vypočte jako nejkratší vzdálenost po síti linek veřejné dopravy mezi dopravně nejvýznamnějšími zastávkami dané dvojice zón. Tím tarif do jisté míry naplňuje znaky zónově-relačního tarifu, avšak matice povolených cest je zde nahrazena podmínkou, že cestující může jet po oklice, jejíž délka nepřesáhne dvojnásobek tarifní vzdálenosti.

Přesné určení ceny jednotlivé jízdenky v této práci naráží na nedokončenost návrhu zónově-kilometrského tarifu. Distanční matice (matice vzdáleností) obsahuje vzdálenosti mezi 311

zastávkami, jež byly převážně určeny jako dopravně nejvýznamnější v každé obci. V některých obcích se nachází více takových zastávek (např. Zlín a jeho okrajové oblasti). V případě, že uvnitř jedné zóny se nacházelo více dopravně nejvýznamnějších zastávek z distanční matice, autor určil nejvýznamnější zastávku zóny jako zastávku, která se nachází na území obce s vyšším počtem obyvatel (podle ČSÚ k 1. 1. 2020). Další nepřesnost vzniká tím, že rozpracovaná distanční matice zjevně uvádí vzdálenosti po silniční síti, nikoli po síti linek veřejné dopravy. Avšak vzhledem k hustotě silniční sítě, hustotě linek VLD a trasování silnic podél železničních tratí tato nepřesnost nepředstavuje vážný problém.

V oblasti předplatních jízdenek funguje zónově-kilometrický tarif jako zónový tarif. Zóny jsou shodné s těmi, které se využívají při výpočtu cen jednotlivých jízdenek (160 zón). Ceník rozděluje jízdenky na nepřenosné a přenosné a dále 7denní, 30denní, 90denní, 180denní a 365denní, přičemž 90denní jízdenka neexistuje v přenosné variantě a všechny jízdenky s platností nad jeden měsíc jsou označeny jako „ode dne vyhlášení“. Základem je cena 30denní jízdenky, ceny ostatních dlouhodobých jízdenek se určí vynásobením ceny 30denní jízdenky příslušným koeficientem (tabulka 2).

Tabulka 2: Koeficienty dlouhodobých jízdenek (zónově-kilometrický tarif).

Jízdenka	7denní	30denní	90denní	180denní	365denní
Koeficient	0,4	1,0	2,6	5,2	10

Zóny jsou rozděleny do dvou skupin podobně jako v tarifu ODIS – 12 zón „město“ a zbylé zóny „region“. Třicetidenní jízdenka pro zónu region stojí 240 Kč, zóny město jsou rozděleny do následujících skupin (podle cen 30denních jízdenek):

- 240 Kč: Zlín-Malenovice, Zlín-Štípa, Staré Město, Kunovice, Rožnov pod Radhoštěm.
- 260 Kč: Otrokovice, Valašské Meziříčí, Uherský Brod.
- 280 Kč: Zlín, Kroměříž, Vsetín, Uherské Hradiště.

Jako „ode dne vyhlášení“ je uvedena městská zóna „souděstí UH“ (Staré Město, Uherské Hradiště, Kunovice) s cenou 540 Kč. Jízdenka pro jakoukoli kombinaci deseti a více zón platí jako síťová jízdenka (stejně jako v ODIS). Roční jízdenka pro celý Zlínský kraj tedy podle návrhu ceníku stojí 24 000 Kč. Ceník počítá i s 24h síťovou jízdenkou za 220 Kč.

3.3 Zónově-relační tarif

Zónově-relační tarif pro Zlínský kraj byl navržen externě v roce 2019 [32]. Je založen na principu využívajícím teorii grafů, jak je popsáno v kapitole 1.3.7. Území Zlínského kraje je

rozděleno do 334 zón, které ve většině případů odpovídají katastrům obcí, eliminovány však byly velmi malé zóny nebo naopak rozlehle zóny obsahující vícero místních částí dané obce. Tarifní hrany byly ohodnoceny vzdáleností sousedících zón v kilometrech a distanční matice (matice tarifních jednic) byla vygenerována pomocí upraveného Dijkstrova algoritmu.

Tarif nabízí jak jednotlivé, tak předplatní jízdenky (7denní, 30denní a 90denní). Základem je cena jízdenky pro jednotlivou jízdu, ceny ostatních jízdních dokladů se získají vynásobením příslušným koeficientem (tabulka 3).

Tabulka 3: Koeficienty dlouhodobých jízdének (zónově-relační tarif).

Jízdenka	jednorázová	7denní	30denní	90denní
Koeficient	1	8	28	74

Platnost jednotlivé jízdenky je omezena jak územně povolenými nadzónami, tak časově od 45 do 300 min podle počtu tarifních jednic. Síťové jízdenky jsou navrženy ve variantě jednodenní (150 Kč), jednodenní rodinná (300 Kč) a roční (10 000 Kč). Cena roční jízdenky je stejná jako v tarifu IDOL.

4 Komparativní analýza tarifů ve Zlínském kraji

4.1 Postup výběru relací

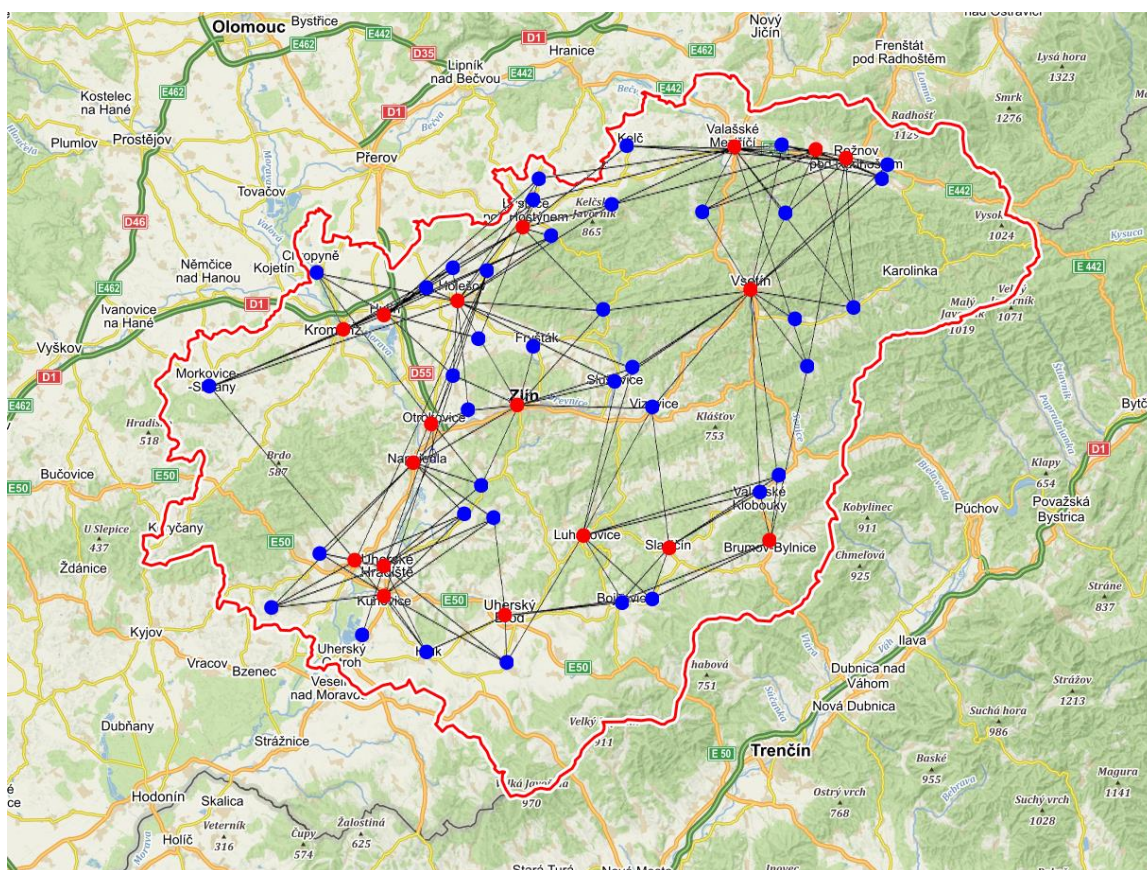
Analýza má podobu výběrové statistiky. Možnost souborové statistiky byla zamítnuta z důvodu, že pro získání dat velkého objemu o vzdálenosti, cestovní době, počtu přestupů atp. by bylo nutné vytvořit složitý program (de facto vyhledávač spojení) nebo použít sofistikované přístupy z oblasti datové vědy (automatizované stahování dat), které se mnohdy pohybují na hraně podmínek užívání veřejně dostupných vyhledávačů spojení.

Statistický výběr tvoří 300 relací ve Zlínském kraji (viz obr. 3). Relací se rozumí dvojice obcí (zdrojová a cílová), mezi kterými se zkoumá spojení veřejnou dopravou (způsob výběru zastávek je popsán v kapitole 4.2). Relace byly vybrány třemi způsoby. První skupinu (153 relací „město–město“) tvoří spojení všech 18 měst nad 5000 obyvatel mezi sebou. Medián vzdálenosti takto vybraných dvojic měst veřejnou dopravou je 46 km.

Aby analýza vystihla i kratší spojení, která mají v každodenním životě obyvatel větší význam, bylo dále stanoveno 144 relací typu „ves–město“. Obce byly rozděleny do okresů a seřazeny sestupně podle počtu obyvatel. Z každého okresu byly vybrány dvě největší obce, které nejsou součástí první skupiny relací, a dále všechny obce nacházející se v pořadí na pozici dělitelné

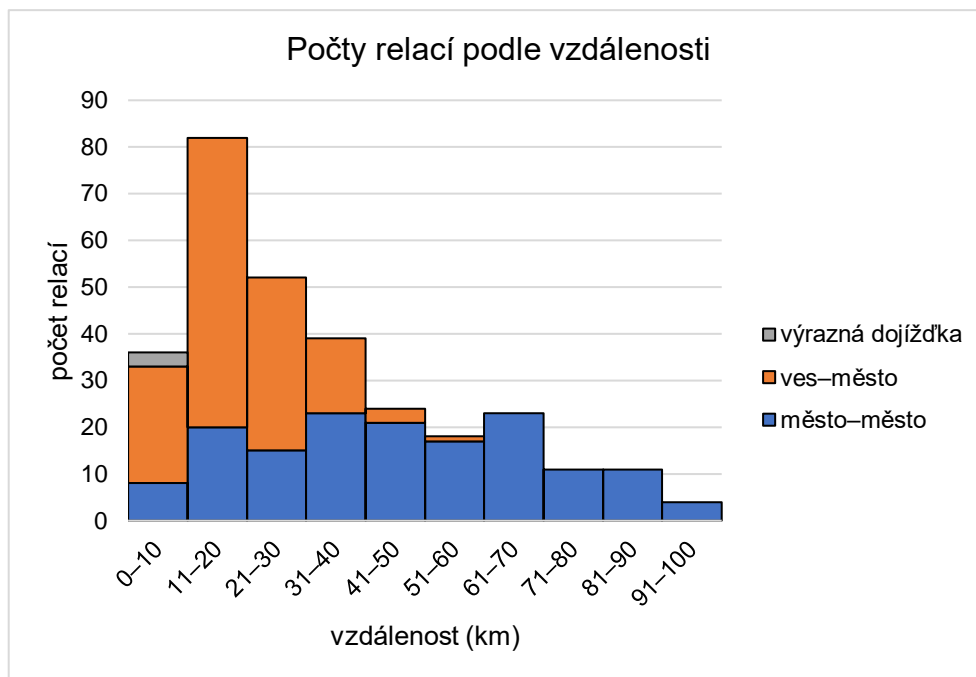
číslem 10 (desátá, dvacátá, třicátá atp. obec). Z takto získaných 36 obcí bylo sledováno spojení do čtyř nejbližších měst z první skupiny (po silniční síti). Medián vzdálenosti takto vybraných dvojicí obcí veřejnou dopravou je 18 km.

Zbývající tři relace do počtu 300 byly získány jako tři největší dojíždňkové proudy podle SLDB 2011 (s výjimkou relací určených prvním a druhým způsobem). Pro určení nejsilnějších dojíždňkových proudů byla využita dopravní aplikace Zlínského kraje [33].



Obr. 3: Znárodnění vybraných relací na území Zlínského kraje. Červeně jsou zvýrazněna města nad 5000 obyvatel, hrany mezi nimi nejsou pro přehlednost znázorněny. Zdroj: autor, podklad Mapy.cz

Graf 1 znázorňuje počty relací ve vzdálenostních intervalech (uvažována vzdálenost VHD). Z grafu je patrné, jakým způsobem relace typu „ves–město“ zvyšují počty krátkých relací. Nejvíce zkoumaných relací náleží intervalu 11–20 km. Vyšší počet krátkých relací je pro následnou analýzu vhodný z toho důvodu, že v konečném důsledku snižuje směrodatné odchylky u veličin, které se vypočítávají z celočíselných hodnot v nižších desítkách kilometrů, korun českých apod. V případě lineární regrese se tímto také zpřesňuje určení absolutního členu.



Graf 1: Počty zkoumaných relací podle vzdálenosti.

Výsledný medián délky relací je 26 km.

4.2 Sběr dat

Sběr dat proběhl v únoru 2021 pomocí internetového vyhledávače spojení IDOS [34] nastaveného na středu 2. 6. 2021. Spojení nalezená pro tento den nebyla ovlivněna koronavirovými omezeními veřejné dopravy. Pro každou relaci bylo stanoveno typické spojení s odjezdem v době mezi 15. a 18. hodinou, které charakterizuje nabídku veřejné dopravy mezi danou dvojicí obcí ve směru z populačně větší do menší. V případě taktového jízdního řádu jde o spojení, které se během odpoledne opakuje. Pokud se nalezená spojení výrazně lišila, bylo zaznamenáno druhé nejvýhodnější spojení z hlediska cestovní doby (první bylo vyřazeno s ohledem na eliminaci nesystémových spojení). Pokud nebylo v rozmezí mezi 15. a 18. hodinou nalezeno dostatečně reprezentující spojení, dostala se do výběru nabídka VHD i před 15. hodinou nebo po 18. hodině. Zohledňovány byly pouze spoje, na nichž platí tarif IDZK nebo lze předpokládat, že v budoucnu budou integrovány do IDZK (např. spoje MHD).

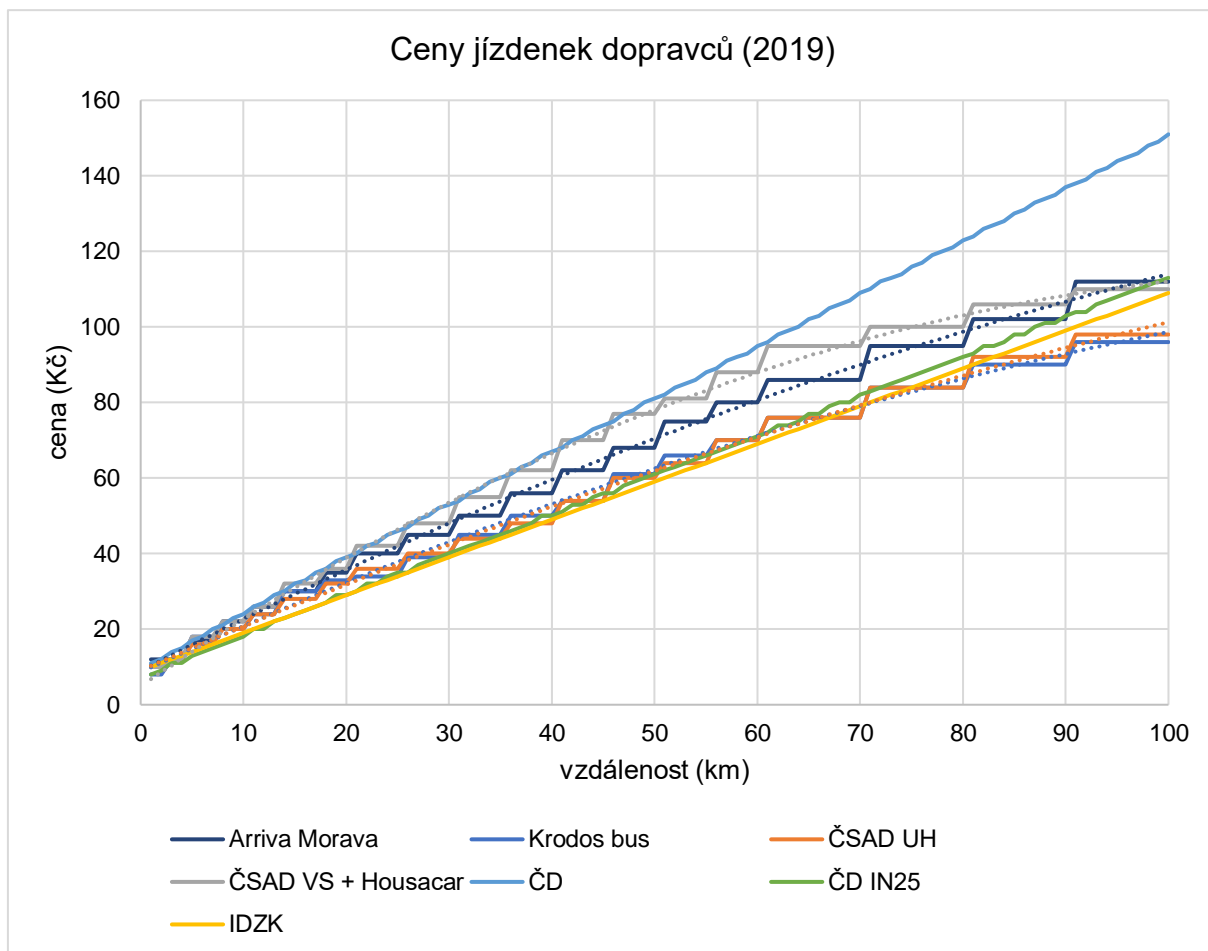
Obce jsou považovány za hmotné body a nebyly stanoveny přesné body, mezi kterými se spojení vyhledávalo. V některých městech tak začíná část typických spojení na železniční stanici (v případě využití železnice) a část např. na autobusovém nádraží, na náměstí, u kostela apod. podle toho, která autobusová zastávka se nachází blíže středu sídla. Výjimkou z tohoto pravidla je Slavičín, kde se železniční stanice nachází více než dva kilometry od centra obce a primárně byla vyhledávána spojení autobusem do zastávky Slavičín, Radnice (pokud spojení autobusem nebylo oproti vlaku delší, než je docházková doba na železniční

stanici). S ohledem na to, že autor se nezabývá detailní analýzou dostupnosti území VHD, nýbrž primárně zpoplatněním cesty veřejnou dopravou, je dle názoru autora tento postup odůvodnitelný. Výhodnost polohy zastávky VHD se totiž liší podle konkrétního zdroje nebo cíle cesty v dané obci.

Pro každé typické spojení byla sesbírána data o kilometrické vzdálenosti veřejnou dopravou, cestovní době, použitých módech a počtu přestupů. Pro následný výpočet ceny jízdného byly zaznamenány údaje o tarifní vzdálenosti podle každého ze tří tarifů (tarifní kilometry, minimální vzdálenost, zóny, tarifní jednice). Aby bylo možné srovnání s IAD, pro každou relaci byla shromážděna také data o vzdálenosti automobilem a cestovní době (s využitím plánovače tras Mapy.cz [35] v nastavení „rychlá bez provozu“). Výchozím a cílovým bodem pro cesty automobilem jsou souřadnice zastávek z distanční matice zónově-časového tarifu. Seznam vybraných relací a některých dat o nich je připojen jako příloha 1.

4.3 Integrace do IDZK a následný vývoj

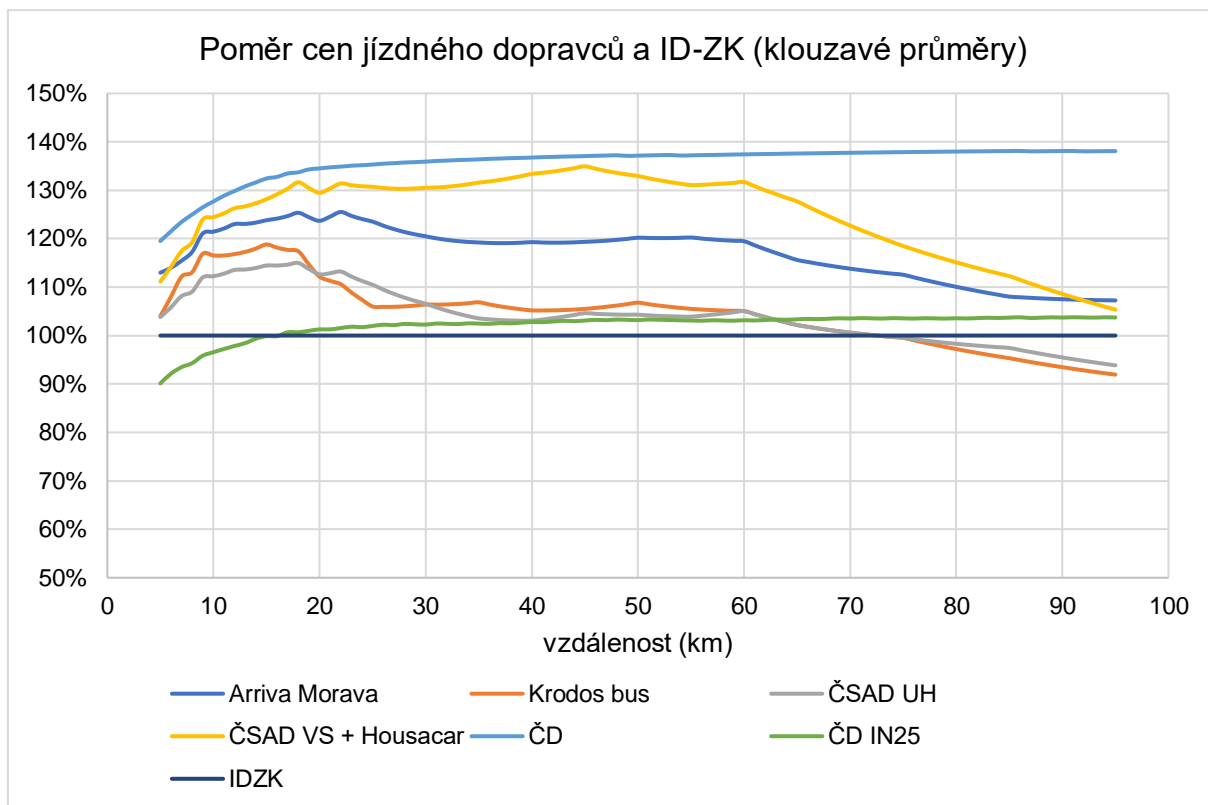
Pro uvedení do kontextu je vhodné se v krátkosti zaměřit na 15. prosinec 2019, kdy ve Zlínském kraji začal platit integrovaný tarif. V podstatě došlo k náhradě různých kilometrických nebo pásmových tarifů dopravců nově vzniklým kilometrickým tarifem IDZK. Graf 2 srovnává ceníky nejrozšířenějších dopravců ve Zlínském kraji ve stavu před integrací – Českých drah (bez aplikace i s aplikací IN 25), Arrivy Morava, Krodos bus, ČSAD BUS Uherské Hradiště, ČSAD Vsetín a Housacar (poslední dva dopravci měli stejné ceníky) – s kilometrickým tarifem IDZK.



Graf 2: Srovnání ceníků dopravců (2019) s IDZK. Čárkovaně jsou uvedeny polynomiální spojnice trendu 2. řádu. Zdroje dat: [36] [37] [38] [39] [40]

Z grafu vyplývá, že zavedením integrovaného tarifu (žlutě) došlo téměř ve všech případech ke zlevnění jízdného. Nový kilometrický tarif se pohybuje na cenové úrovni jízdenek ČD s aplikací IN 25. V linkové dopravě jsou patrné výrazné rozdíly ve zpoplatnění a degresivní charakter ceníků všech autobusových dopravců. Nejblíže současnému integrovanému tarifu byli dopravci Krodos bus a ČSAD BUS Uherské Hradiště, nejdražší jízdné měly naopak společnosti ČSAD Vsetín a Housacar, jež se na vzdálenosti do 60 km blížily tarifu TR 10 ČD bez zákaznické aplikace. Důležité je však poznamenat, že toto srovnání nezohledňuje pestrou nabídku slev jednotlivých dopravců při platbě čipovou kartou a při jízdě po trase nahrané na čipové kartě, případně existenci karnetů pro 5 a 10 jízd nebo měsíční jízdenky u dopravce Arriva Morava.

Relativní srovnání tarifů dopravců s IDZK zobrazuje graf 3. Pro větší přehlednost byly výkyvy způsobené pásmovými tarify vyhlazeny klouzavým průměrem deseti po sobě následujících hodnot.



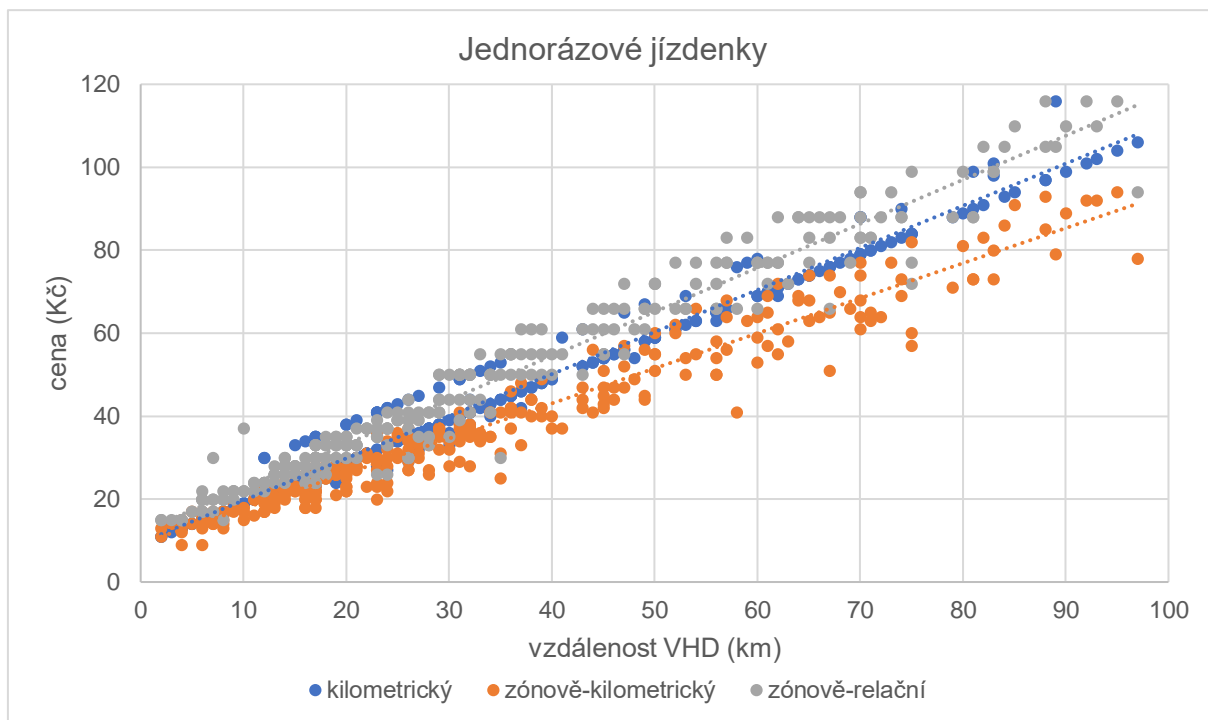
Graf 3: Poměr cen jízdného dopravců a IDZK (klouzavé průměry deseti po sobě následujících hodnot).

Graf znázorňuje, o kolik procent bylo dražší jízdné dopravců ve srovnání s IDZK. V pásmu vzdáleností 10–20 km došlo ke zlevnění u všech dopravců. U středních vzdáleností 20–60 km se ceny mezi dopravci navzájem liší, k největšímu zlevnění došlo v prosinci 2019 u dopravců ČSAD Vsetín a Housacar, a to přibližně o 25 %. ČSAD Vsetín přitom nabízela slevy 4 % při platbě čipovou kartou a 8 % za platbu čipovou kartou z úseku, výrazné zlevnění tedy pocítili i pravidelní cestující. V oblasti nad 60 km se rozdíly mezi ceníky dopravců ve VLD a IDZK vlivem degresivity tarifů autobusových dopravců postupně stírají.

Zdánlivě formální změna z ledna 2021 (odečtení základní sazby při přestupu ve VLD, nikoli však mezi železnicí a VLD) přinesla další snížení jízdného pro ty cestující, kteří přestupují mezi autobusy. Na vzorku 300 relací se tato úprava projevila snížením zpoplatnění cesty o 0–36 %. V průměru cesta veřejnou dopravou zlevnila o dalších 5,4 %, reálně však ke změně došlo pouze u 81 relací, na kterých se vyskytuje přestup mezi autobusy. Většiny relací se tak úprava tarifu nijak nedotkla.

4.4 Jednotlivé jízdenky

Závislost ceny jednorázových jízdenek na vzdálenosti veřejnou dopravou znázorňuje graf 4.



Graf 4: Ceny jízdenek pro jednotlivou jízdu v závislosti na ujeté vzdálenosti a lineární spojnice trendu.

V současném tarifu (kilometrický se zvýhodněnými přestupy ve VLD) většina cen leží na přímce $y = 1x + 9$, kde x je vzdálenost v kilometrech. Od této přímky se odchyľují pouze cesty s jedním přestupem mezi vlakem a autobusem, u kterých je základní sazba započítána dvakrát, a jednotlivě také cesty s využitím autobusových linek, jež mají na své trase závlak, který se v souladu s tarifní výjimkou nezapočítává do tarifní vzdálenosti. Zároveň je patrné, že zavedením zónově-kilometrického tarifu se stejným vztahem pro výpočet ceny (základní sazba 9 Kč, sazba za kilometr 1 Kč), avšak odlišným způsobem určování tarifní vzdálenosti (po silniční síti bez ohledu na skutečnou trasu spoje) dojde k dalšímu snížení cen jízdného. Navržený ceník zónově-relačního tarifu je nastaven tak, aby cena jízdného byla mírně vyšší než v současnosti.

Na data byla aplikována lineární regrese. Regresní koeficienty a koeficienty determinace uvádí tabulka č. 4.

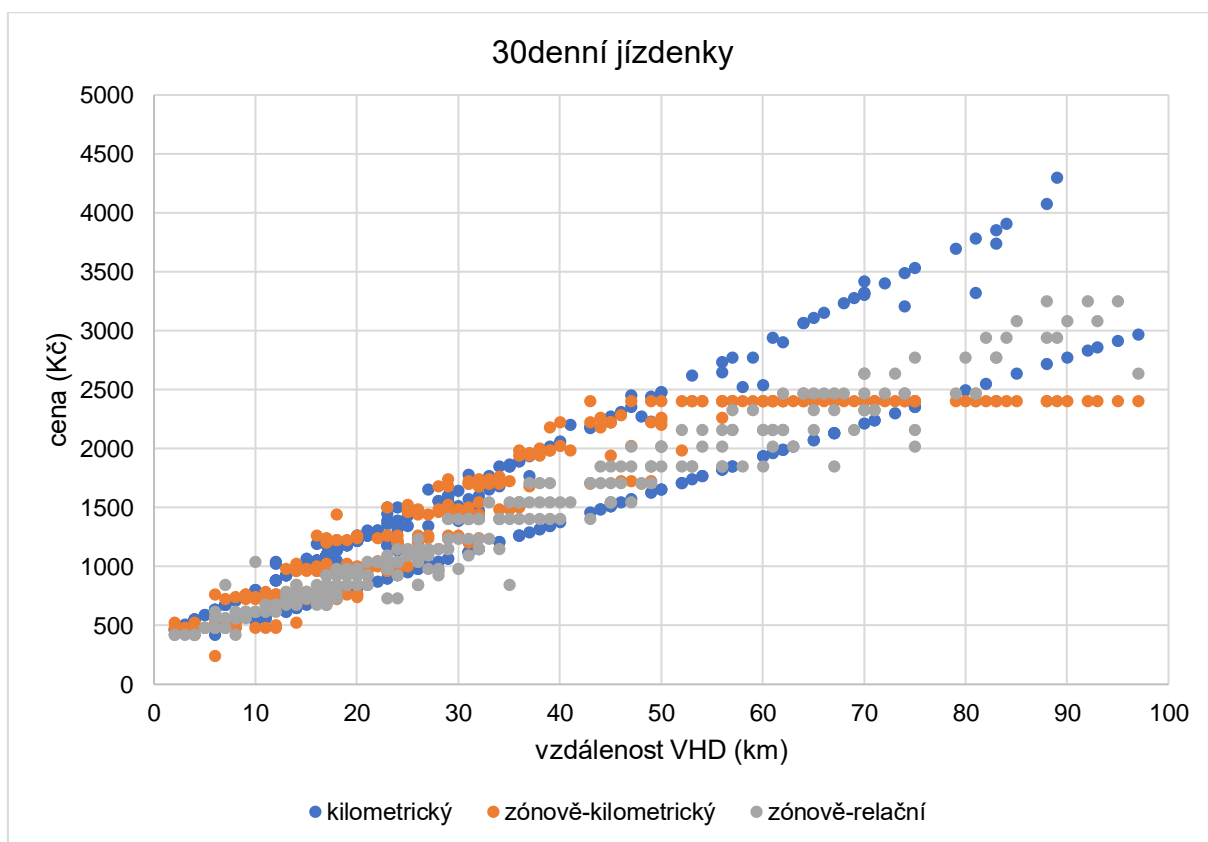
Tabulka 4: Regresní koeficienty a koeficienty determinace pro jednorázové jízdenky.

	Kilometrický (2020)	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační
a (lineární člen)	1,0302	1,0152	0,84525	1,0620
b (absolutní člen)	11,550	9,5007	9,2473	12,020
R² (koef. determinace)	0,962	0,980	0,951	0,962

Výši cen lze v průběhu času poměrně snadno měnit úpravami ceníku, koeficient determinace je však statistická veličina, jejíž hodnota závisí na tarifním uspořádání a při násobných rovnoměrných změnách ceníku se nemění. Koeficient determinace udává, *jaký podíl rozptylu v pozorování závisle proměnné se podařilo regresí vysvětlit* [41]. Jinými slovy, čím blíže je hodnota R^2 jedné, tím více jednotlivé ceny přiléhají k regresní přímce a tím přesněji je cesta veřejnou dopravou zpoplatněna. Nejvyšší přesnost zpoplatnění vzhledem k ujeté vzdálenosti poskytuje současný kilometrický tarif, za pozornost však stojí, že před zavedením zvýhodněných přestupů uvnitř VLD byl koeficient determinace pro kilometrický tarif (z roku 2020) stejný jako pro zónově-relační systém.

4.5 Dlouhodobé jízdenky

Závislost ceny 30denních jízdenek na vzdálenosti veřejnou dopravou uvádí graf 5. Vzhledem k tomu, že v kilometrickém tarifu existují dlouhodobé jízdenky pouze na železnici, byl ekvivalent ceny 30denní jízdenky pro VLD stanoven jako 42násobek ceny jednotlivé jízdenky. Koeficient 42 vychází z průměrného počtu pracovních dní v 30 po sobě následujících kalendářních dnech, zaokrouhleného na celá čísla (21). Předpokládá se, že cestující v každém pracovním dni vykoná dvě cesty (např. do zaměstnání a zpět).



Graf 5: Závislost ceny 30denní jízdenky (příp. jejího ekvivalentu) na vzdálenosti VHD.

V současném tarifu se výrazně liší zpoplatnění pravidelného cestování vlakem a autobusem. Tarifní uspořádání tak jde proti vnímání nákladů cestujícím (VLD má obvykle menší cestovní rychlost než železniční doprava) a ještě více znevýhodňuje autobusy oproti vlakům. Zavedení zónově-kilometrického tarifu s navrženým ceníkem by pro pravidelné cestující v železniční dopravě znamenalo zásadní zvýšení cen. Cenová hladina zónově-relačního tarifu se oproti tomu pohybuje mírně nad úrovní dnešních 30denních jízdenek na železnici.

Hodnoty statistických veličin pro 30denní jízdenky uvádí tabulka 5. Pro vzájemnou porovnatelnost byly na vstupu do regresní analýzy využity pouze ty relace, které mají v zónově-kilometrickém tarifu délku 9 a méně zón (dlouhodobá jízdenka pro 10 zón platí jako síťová).

Tabulka 5: Regresní koeficienty a koeficienty determinace pro 30denní jízdenky.

	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační
a (lineární člen)	34,008	39,527	30,068
b (absolutní člen)	422,85	269,82	325,98
R² (koef. determinace)	0,773	0,878	0,913

V případě zónově-relačního tarifu se malé zóny a krátká pásma ceníku pozitivně projevují na přesnosti zpoplatnění, která je lepší než u zónově-kilometrického tarifu. Koeficient determinace u kilometrického tarifu je zásadně ovlivněn neexistencí dlouhodobých jízdenek pro autobusovou dopravu.

4.6 Heterogenita zpoplatnění v jednotlivých okresech

Na získaných datech o 300 relacích bylo zkoumáno, zda se pro jednotlivé tarify liší zpoplatnění cest veřejnou dopravou uvnitř okresů Kroměříž, Uherské Hradiště, Vsetín a Zlín. Pro relace, které začínají a končí ve stejném okrese, byly vypočítány koeficienty lineární regrese pro jednorázové a 30denní jízdenky a na jejich základě určena cena pro vzdálenost 26 km (medián délky všech relací). Třicetidenní jízdenka zastupuje všechny dlouhodobé jízdenky jako nejvyužívanější z nich (podle dat o prodeji jízdenek IDZK Českými drahami v únoru 2020 [42]).

Procentuální změny cen jízdenek na vzdálenost 26 km vůči všem relacím ve Zlínském kraji znázorňuje tabulka 6.

Tabulka 6: Změny cen jízdenek v okresech vůči celému kraji. Kilometrický tarif odpovídá stavu z roku 2020 (bez zvýhodnění při přestupu ve VLD).

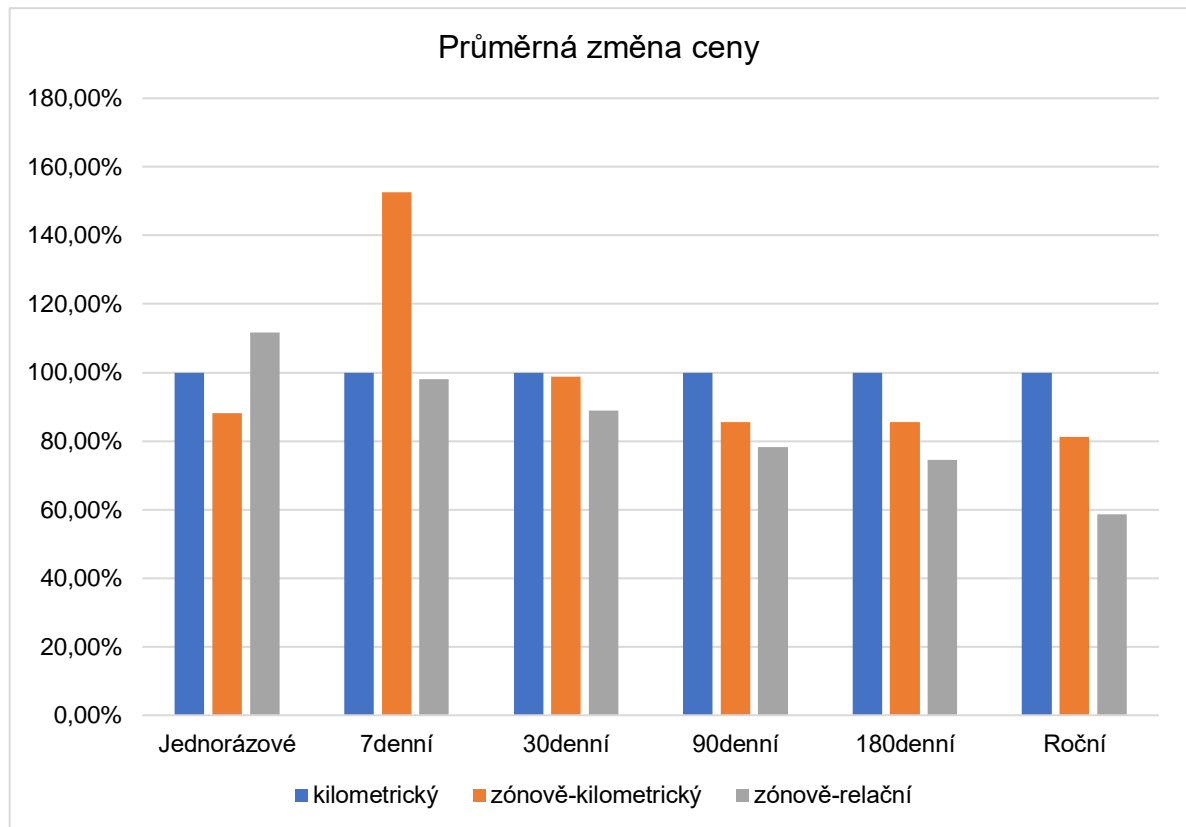
Okres	Kilometrický		Zónově-kilometrický		Zónově-relační	
	jednorázová	30denní	jednorázová	30denní	jednorázová	30denní
KM	3,5 %	-1,8 %	0,1 %	1,2 %	0,9 %	0,9 %
UH	-2,4 %	-6,5 %	-1,1 %	1,7 %	-0,8 %	-0,8 %
VS	-1,1 %	2,9 %	2,8 %	-1,1 %	-0,3 %	-0,3 %
ZL	-0,3 %	3,4 %	-1,5 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %

Vzhledem k tomu, že relativní statistické chyby se pohybují kolem 2,5 % (lineární člen) a 7 % (absolutní člen), zjištěné odchylky jsou na úrovni statistické chyby, a tak nebyla prokázána závislost zpoplatnění na daném okrese. Hodnotu -6,5 % u 30denních kilometrických jízdenek v okrese Uherské Hradiště lze odůvodnit tím, že ze zkoumaných spojení pouze několik z nich obsahovalo přestup spojený s opětovnou platbou základní sazby a zároveň se v tomto okrese vyskytuje nadprůměrný počet spojení, kde součástí typického spojení na dané relaci je železniční doprava. Jelikož na železnici existují v kilometrickém tarifu dlouhodobé jízdenky, promítla se tato výhoda do snížení ceny 30denní jízdenky v okrese Uherské Hradiště.

4.7 Změny ve zpoplatnění při zavedení navrhovaných tarifů

4.7.1 Změny cen

Jak by se v průměru změnilo zpoplatnění cest veřejnou dopravou na 300 sledovaných relacích při spuštění zónově-kilometrického nebo zónově-relačního tarifu, zobrazuje graf 6. Současný kilometrický tarif je považován za 100 %, jízdenky s platností delší než 30 dnů byly získány jako násobek 30denní jízdenky, pokud takovou jízdenku tarif nezavádí.



Graf 6: Průměrné změny cen jízdenek při zavedení zónově-kilometrického nebo zónově-relačního tarifu.

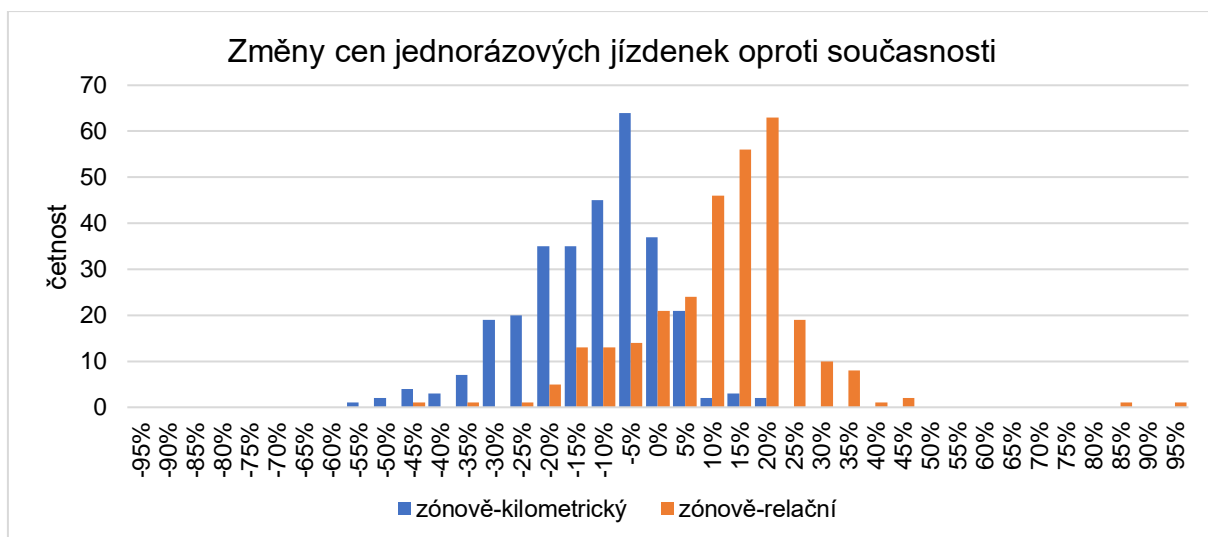
Při zavedení zónově-kilometrického tarifu s navrhovaným ceníkem by došlo ke zlevnění jednorázových jízdenek o 12 %, protože nově by se vzdálenost nepočítala po trase konkrétního spojení veřejnou dopravou, nýbrž podle aktuálního stavu návrhu po silniční síti. Vysoká cena 7denních jízdenek je způsobena pravděpodobně chybou v navrhovaném ceníku, kde je týdenní jízdenka definována jako 0,4násobek ceny 30denní jízdenky, ve vztahu k jízdenkám pro jednotlivou jízdu je však 7denní jízdenka v průměru jejich 16,2násobkem (při vykonání pěti cest do a ze zaměstnání týdně přitom cestující využije veřejnou dopravu pro tyto účely pouze desetkrát). Cena třicetidenních jízdenek zůstane průměrně stejná jako dnes, reálně se tedy uživatelům železniční dopravy zvýší a ve VLD sníží. Ceny předplatních jízdenek s delší platností než 30 dní postupně klesají, protože v kilometrickém tarifu tyto jízdní doklady vůbec neexistují.

Ceník zónově-relačního tarifu naproti tomu navrhuje zvýšení cen jednorázových jízdenek o 12 %, dlouhodobé jízdenky budou naopak oproti současnému stavu zvýhodněny – 30denní o 11 % a 90denní o 22 %. Do zásadního zlevnění ročního cestování se promítá zavedení roční síťové jízdenky za 10 000 Kč.

4.7.2 Reálné dopady na cestující veřejnost

Úpravy cen se ale neprojeví u všech uživatelů veřejné dopravy ve stejné míře. V důsledku změny tarifního uspořádání z kilometrického a zónově-kilometrický nebo zónově-relační typ tarifu se vždy najde skupina cestujících, pro které bude změna výhodná a pro které nikoli. Potřeba minimalizace rozdílů v jízdném oproti původnímu tarifu je ostatně zmíněna i v souvislosti se vznikem zón IDS JMK [43]. Vznik českých IDS však byl obvykle spojen s realizací dopravní politiky měst a krajů, jež měly za cíl zvýšit počty cestujících ve veřejné dopravě a právě integrovaný dopravní systém byl pro toto vhodným nástrojem – ať už z pohledu provozu (rychlost a četnost spojení), tak tarifu. Smyslem tarifů většiny IDS je umožnit cestujícímu cestování na jednu jízdenku vlakem, autobusem i MHD a zároveň zvýhodnit cestování pravidelným cestujícím zavedením dlouhodobých jízdenek. Ceny jízdenek se tím v průměru sníží, a pokud dojde i ke snížení cen jednorázových jízdenek, drtivá většina veřejnosti bude platit za veřejnou dopravu méně než před integrací.

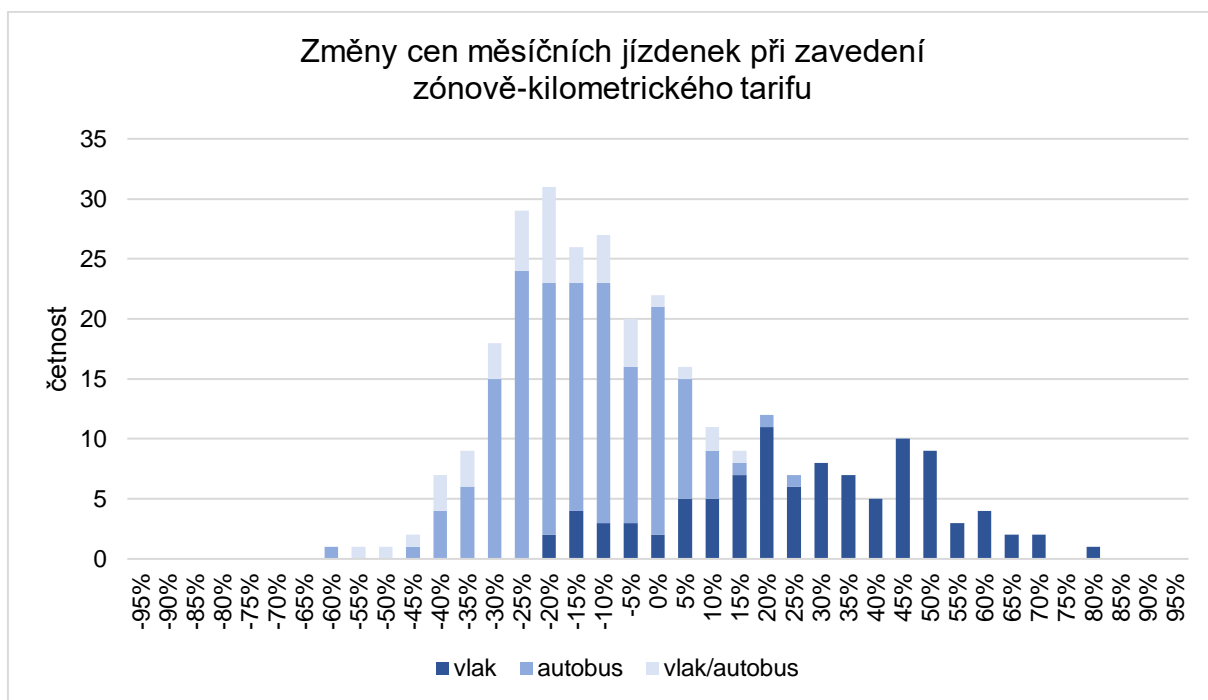
Zcela odlišná situace ale nastává ve chvíli, kdy se mění typ už zavedeného tarifu IDS. Jízdné je oproti stavu bez IDS už zvýhodněné a objednatel tedy nemá zájem na dalším zlevňování jízdenek a s tím souvisejícím propadu tržeb, který by musel následně kompenzovat z vlastních zdrojů. Přesně v této situaci je právě Zlínský kraj, který si snížením jízdného již prošel (viz kapitola 4.3), ale v současnosti má zájem o změnu typu tarifu. Na kolika relacích dojde zavedením zónově-kilometrického nebo zónově-relačního tarifu ke snížení nebo zvýšení cen jízdenek pro jednotlivou jízdu, znázorňuje graf 7.



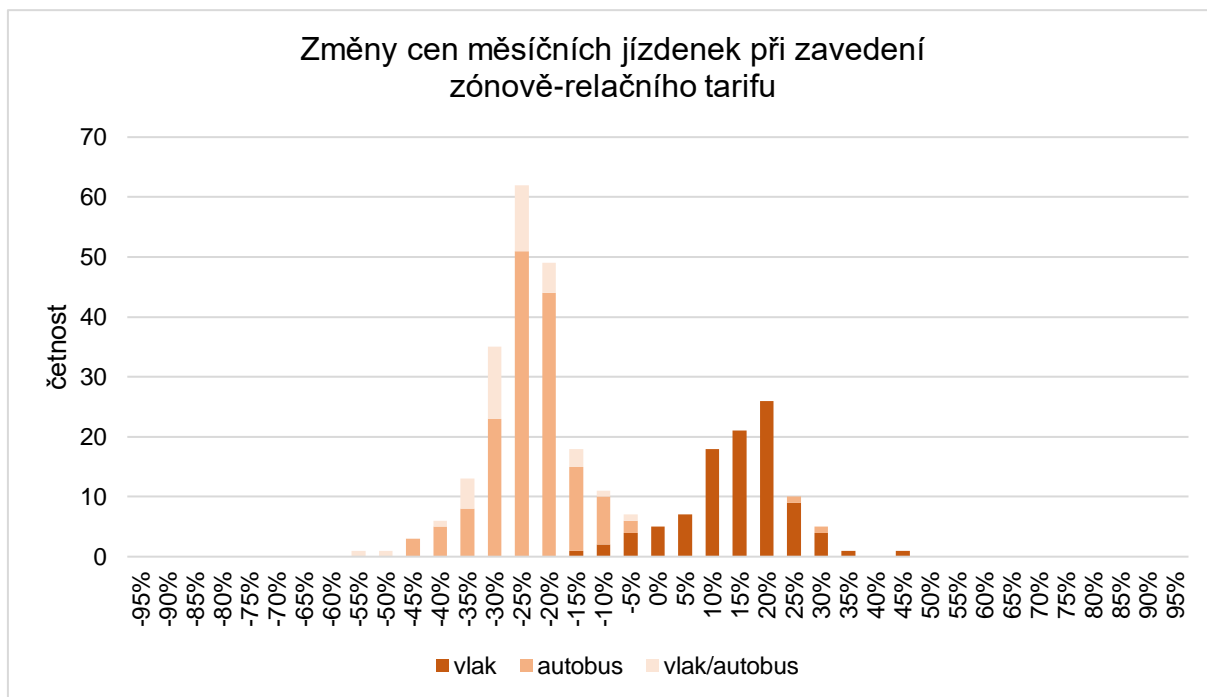
Graf 7: Histogram změn cen jednorázových jízdenek oproti současnosti na 300 relacích ve Zlínském kraji. Jednotlivé změny jsou sdruženy do pásem po 5 %, pásmo 5 % tedy odpovídá intervalu (2,5;7,5) %.

Výše uváděné snížení cen jednorázových jízdenek o 12 % při zavedení zónově-kilometrického tarifu tedy reálně znamená, že na 27 relacích z 300 dojde ke snížení jízdného o více než 30 % a zároveň na 35 relacích se jízdné oproti současnosti zvedne, byť ve většině případů jen o nejvýše 5 %. Podobně i uváděné zvýšení cen v zónově-relačním tarifu o 12 % je pouze průměrné a ve skutečnosti se cestování na 55 relacích zlevní a na 28 relacích naproti tomu zdraží o více než 25 %, přičemž nejčastěji se jízdné zvedne o 10–20 %. Extrémní nárůsty o 85 a 95 % se týkají relací Napajedla–Tečovice a Otrokovice–Tečovice, na kterých se projevuje chybějící tarifní hrana mezi Otrokovicemi a Tečovicemi. Tento nedostatek však lze opravit úpravou tarifní mapy (přidáním tarifní hrany – kapitola 5.3.2).

Dlouhodobé jízdenky v současném tarifu existují pouze v železniční dopravě, jež je oproti VLD zvýhodněna. Současná disproporce ve zpoplatnění železniční a autobusové dopravy se na příkladu 30denních jízdenek projevuje tím, že po změně typu tarifu budou zvýšeny ceny měsíčních jízdenek na železnici, zatímco pravidelné cestování autobusem zlevní. Nejvýraznější je tento jev u zónově-relačního tarifu, jehož zpoplatnění poměrně přesně odráží ujetou vzdálenost (vysoký koeficient determinace). Zatímco v autobusové dopravě dojde ke zlevnění denního dojíždění na 30denní jízdenky nejčastěji o 25 %, pravidelné cestování po železnici zdraží většinou o 15–20 %. V zónově-kilometrickém tarifu je histogram v důsledku nižšího koeficientu determinace zploštěn a změny cen v různých módech se navzájem překrývají. Rozdělení podle módů znázorňují grafy 8 a 9.



Graf 8: Změny cen 30denních jízdenek při zavedení zónově-kilometrického tarifu podle módů.



Graf 9: Změny cen 30denních jízdenek při zavedení zónově-relačního tarifu podle módů.

Změny typu tarifu v průběhu existence IDS jsou spíše výjimečné a jako příklad může sloužit Pražská integrovaná doprava, která se už od svého vzniku drží pásmového tarifu, přestože tento typ tarifu není vhodný pro okrajové oblasti Středočeského kraje, kde převažují jiné přepravní proudy než dojíždka do hlavního města.

Nejbližší výrazný příklad změny typu tarifu IDS se však nachází v Rakousku v okolí Vídně a souvisí se vznikem tarifu Verkehrsverbund Ost-Region (VOR), jenž vznikl sloučením někdejšího zónového IDS VOR a zónově-relačního Verkehrsverbund Niederösterreich-Burgenland (VVNB) k 6. 7. 2016 [44] [45]. Nový tarif VOR bývá označován za relační, podle dostupných informací na webu IDS [46] jsou však ceny stanoveny mezi 3057 obcemi (Ort), jež lze považovat za malé zóny. Z toho důvodu lze nový tarif VOR označit za zónově-relační. Cenu jízdenky i její územní platnost zjistí cestující z tarifního kalkulátoru. Podklady vstupující do výpočtu jako tarifní mapa, matice tarifních jednic, matice povolených cest, ceník apod. nejsou zveřejněny.

Cenová hladina byla na základě politického rozhodnutí nastavena tak, aby celkové příjmy z nového tarifu zůstaly stejné jako u dřívějších IDS [13]. Změna typu tarifu však vedla k tomu, že podle VOR zůstaly na 80 % všech relací ceny stejné, na 10 % relací došlo ke zdražení a na zbylých 10 % ke zlevnění. Cestující veřejnost a média upozorňovaly na zvýšení cen až o 75 % na vybraných relacích [44], čímž byl zhoršen mediální obraz integrace. VOR tak pro stálé cestující zavedl možnost zmírnění dopadů tarifní reformy (německy *Abfederung*, tedy

„odpružení“) ve formě žádosti, již mohli podat cestující, kteří k 6. 7. 2016 vlastnili roční jízdenku a v srpnu nebo září 2016 si zakoupili další roční jízdenku podle nového tarifu. Další podmínkou žádosti bylo, že rozdíl mezi cenami ročních jízdének musel být alespoň 120 eur. Cestujícím, kteří splnili podmínky a podali žádost, byl následně v prvním roce proplacen rozdíl cen v plné výši, v následujícím roce z 50 %. Od třetího roku už VOR neposkytoval žádné zvýhodnění.

4.8 Shrnutí analýzy

Ze srovnávaných tří typů tarifů autor doporučuje zónově-relační tarif, který má menší počet zón a díky závislosti ceny jízdének na ohodnocení tarifních hran umožňuje jemně zpoplatnit cestu VHD. Zónově-relační tarif jako jediný systematicky řeší problematiku cestování po různých trasách mezi dvěma body v síti. Významnou předností zónově-relačního tarifu je přesun složitosti dovnitř tarifní struktury. Nejsou potřeba rozsáhlé tarifní výjimky (jako v dnešním kilometrickém tarifu) ani různé druhy zón „město“ a „region“ (zónově-kilometrický tarif). Odlišné zpoplatnění městských zón se provede úpravou ohodnocení tarifních hran a prvků na diagonále tarifní matice. Výjimky se tím skryjí do tarifní matice a již se nevyskytují v běžném kontaktu s cestujícími – tarifu, ceníku a smluvních přepravních podmínkách.

Zónově-relační tarif má ve všech srovnáních vysoký koeficient determinace. Pro akceptaci nového tarifu veřejností je důležité, že spuštění zónově-relačního tarifu povede k méně výrazným změnám cen jízdének než v případě zónově-kilometrického tarifu.

5 Spravedlivý tarif

5.1 Vymezení pohledů na problematiku

Spravedlivost tarifu je velmi široký pojem, na který lze nahlížet z mnoha stran různými způsoby. Jareš [7] uvádí spravedlivost cen jako jedno z hledisek, které je třeba vzít v úvahu při návrhu tarifu IDS. Zároveň však upozorňuje na to, že spravedlivost může být v rozporu s jinými zvažovanými hledisky. Snaha o co nejspravedlivější tarif způsobuje silnou diferenciaci nabídek, čímž se snižuje přehlednost tarifu. Naopak negativní dopad na spravedlivost i přehlednost zároveň by měla snaha o co nejvyšší stupeň krytí nákladů a s tím související vysoké zpoplatnění silně využívaných relací.

Obecně je třeba se zamyslet nad tím, jaké představy o spravedlivém tarifu má cestující, objednatel, organizátor i dopravce. Cestující má z podstaty věci zájem na co nejmenší, případně nulové ceně za využití veřejné dopravy. Hunke a Bohley [6] se tématu bezplatné přepravy věnovali již v 70. letech minulého století a upozorňují zejména na to, z jakých zdrojů

je nulový tarif financován. Navrhuje se financovat případnou bezplatnou přepravu z daní spojených s užíváním automobilu nebo z prostředků zaměstnavatelů v regionu podle počtu zaměstnanců. Rozpočty územně-správních celků nepřipadají v úvahu. Dále je třeba zohlednit nežádoucí odsávací efekt, který by bezplatná VHD způsobila (lidé by častěji nakupovali a využívali služby v centech měst než v regionu).

Nulový tarif byl zaveden v několika malých provozech MHD v Česku, v zahraničí patří k nejznámějším příkladům belgický Hasselt a zejména hlavní město Estonska Tallinn. MHD zdarma v Hasseltu byla po 16 letech pro neudržitelnost financování zrušena [47], podobně skončil i nulový tarif v německém Templinu [48]. Tallinn zavedl bezplatnou MHD pro rezidenty v roce 2013. Podle [49] však bezplatná přeprava způsobila nárůst poptávky pouze o 1,2 % a současně klesla průměrná přepravní vzdálenost o 11,8 %, což ukazuje na přesun chodců do MHD. Samotné město Tallinn hodnotí zavedení bezplatné přepravy pozitivně, samo však přiznává, že nulový tarif je financován ze zvýšení daňových příjmů města v důsledku přepisů trvalých bydlišť z regionu do Tallinnu. The Guardian [47] uvádí, že do roku 2016 se v Tallinnu registrovalo 25 000 nových obyvatel. V roce 2018 byla bezplatná přeprava rozšířena na autobusy v 11 z 15 estonských krajů. Prvním evropským státem, který plošně zavedl bezplatnou veřejnou dopravu, se stalo 1. března 2020 Lucembursko [50]. Vyhodnocení dopadů je ale kvůli koronavirové pandemii téměř nemožné.

Zájmem dopravce (zejména v komerční dopravě, případně v objednávané dopravě při netto smlouvě) je naopak maximalizovat zisk. Jako prostředek jeho dosažení jsou často zřizovány dynamické tarify, hojně využívané v letecké dopravě a v posledních letech také v dálkové železniční dopravě (např. DB, ÖBB, Leo Express...). Dynamický tarif umožňuje dopravci upravovat ceny podle již známého nebo předpokládaného vytížení spojů tak, aby byl cestující motivován přesunout svoji cestu na období mimo přepravní špičku. Spravedlivost dynamického tarifu pro dopravce spočívá v tom, že krátká přepravní špička (např. pátek odpoledne) se rozprostře v čase, díky čemuž se zlepšuje využití vozového parku (je potřeba méně posilových vozidel) a zvyšuje se průměrná obsazenost. Cestující může naopak vnímat nespravedlivě, že v závislosti na konkrétním čase odjezdu stojí jízdenka mnohdy i násobně více než v jinou denní dobu, jiný den v týdnu atp.

Organizátor je v případě brutto smluv v podobné roli jako dopravce, jelikož nese riziko tržeb. Na rozdíl od čistě komerčního dopravce ale organizátor čelí tlakům ze strany objednatele, v jehož zájmu je vyvážit politické cíle (zvýhodnění sociálních skupin apod.) a podporu veřejnosti (pohled cestujícího) se samotným financováním veřejné dopravy (efektivnost vynakládaných prostředků, snižování ztrát – podobá se pohledu dopravce).

V Česku se v objednávané regionální a příměstské dopravě díky její definici veřejné služby (zákon č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících) obvykle staví do popředí zájmu cestujících a jeho potřeba přepravit se do cíle cesty v daný čas a za spravedlivou cenu – právě tím se odlišuje veřejná služba od komerčně provozované dálkové dopravy. V zahraničí už ale probíhají experimenty prověřující možnosti zavedení dynamického tarifu v přepravě na krátké vzdálenosti a denní dojíždě. Konkrétně ve Švýcarsku je téma „mobility pricing“ v poslední době často skloňováno. Podle návrhu zákona by totiž mohly mít kantony příležitost od roku 2024 po dobu deseti let testovat dynamické zpoplatnění individuální i veřejné dopravy právě za účelem rozložení přepravních špiček (zejména té ranní) v čase [51]. Východiskem pro tyto úvahy je stav, kdy kapacity současné infrastruktury (jak silniční, tak železniční) jsou již do značné míry vyčerpány a zároveň z různých důvodů není možné stavět novou infrastrukturu. Podle Axhausena [51] by si měl každý řidič na přeplněné silnici nebo cestující v přeplněném vlaku uvědomit, že svojí přítomností v přepravním procesu způsobuje celospolečenské náklady (nutnost výstavby nové infrastruktury nebo zhoršení kvality přepravy ostatních cestujících). Právě koronavirová pandemie ukázala, že lidé jsou schopni pracovat z domova, což je obrovská příležitost pro změny v dopravě, protože lze očekávat, že flexibilita pracovní doby a přítomnosti zaměstnance na pracovišti zůstane u vybraných profesí natrvalo. Axhausen ale současně upozorňuje na to, že nízkopříjmové skupiny, u kterých se obecně předpokládá silnější odezva na cenovou motivaci, se právě řadí obvykle k těm, které si začátek a konec pracovní doby přizpůsobit nemohou (např. dělníci v továrnách se směnným provozem).

V prostředí polycentrického Zlínského kraje však ve veřejné dopravě neexistují extrémně silné přepravní proudy, které by vyčerpávaly kapacitu současné nebo plánované veřejné dopravy. Z toho důvodu by zavedení dynamického tarifu a zvýšení cen jízdenek ve špičkách mělo spíše negativní efekt, tedy odliv cestujících do individuální dopravy a přetížení silnic. Zlínský kraj v aktuálně platném plánu dopravní obslužnosti [23] vnímá veřejnou dopravu jako alternativu k individuální dopravě. Pro zajištění konkurenceschopnosti vůči IAD je mj. *nutná vhodná tarifní politika zajišťující atraktivní ceny za přepravu (také pro pravidelně dojíždějící, pro skupiny cestujících, pro jízdy za turistikou a sportem včetně příslušného vybavení, pro rodiny s dětmi atd.)*. Zavedení „mobility pricing“ by zasáhlo právě skupinu pravidelně dojíždějících v ranní a odpolední přepravní špičce pracovního dne. Předpokladem pro případné zvýšení cen jízdenek ve špičce by musel být ještě výraznější nárůst nákladů na cestu automobilem ve stejné denní době, aby byla zachována konkurenceschopnost veřejné dopravy. Restriktivní opatření typu zpoplatnění vjezdu do centra města jsou však většinou zaváděna ve městech

násobně větších než Zlín, a proto nelze v následujících letech výrazné znevýhodnění automobilové dopravy očekávat.

5.2 Závislost ceny jízdenky na vzdálenosti ujeté automobilem

Individuální automobilová doprava je významným konkurentem veřejné dopravy. Oproti VHD nabízí svobodu volby času odjezdu, umožňuje přepravu od dveří ke dveřím a ve srovnání s regionální veřejnou dopravou je obvykle i rychlejší. Vzhledem k tomu, že alternativní náklady za jízdu automobilem se zjednodušeně řečeno odvíjí od ujeté vzdálenosti (ve vztahu na ujeté kilometry se uvádí spotřeba, servisní intervaly, proplácení nákladů na služební cestu apod.), je vhodné vyjádřit cenu jízdenky v závislosti na vzdálenosti, kterou by cestující jinak ujel automobilem. Pro zjištění vzdáleností na 300 zkoumaných relacích byl využit plánovač tras Mapy.cz v nastavení „rychlá“ a „bez provozu“. Na získaná data byla aplikována lineární regrese (pro každý ze tří typů tarifů). U 30denních jízdenek byly na vstupu do regrese využity pouze relace, které mají v zónově-kilometrickém tarifu tarifní vzdálenost 9 a méně zón, jelikož v zónově-kilometrickém tarifu 10zónová jízdenka platí jako síťová.

Tabulka 7: Koeficienty lineární regrese aplikované na závislost ceny jízdenky na délce cesty automobilem.

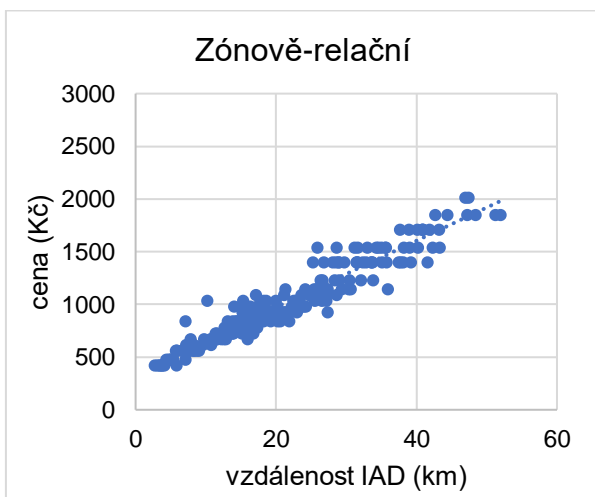
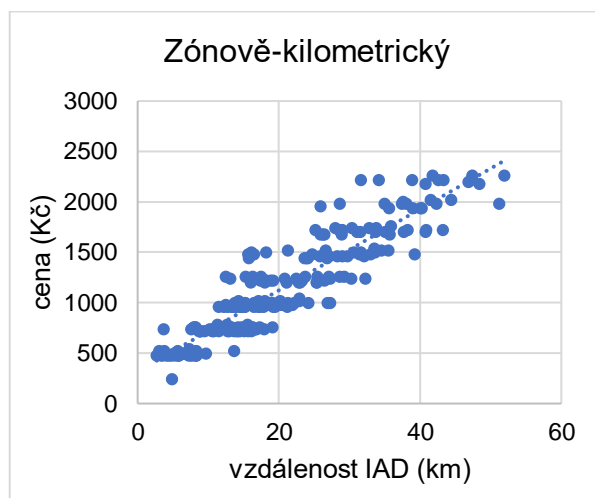
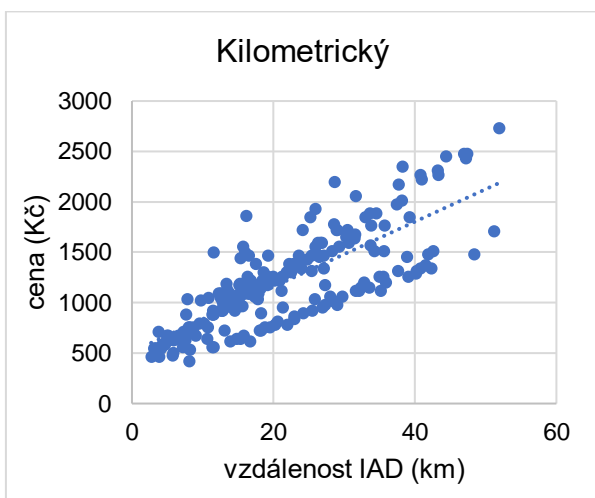
	Jednorázové jízdenky			30denní jízdenky		
	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační
a	1,039	0,905	1,124	32,228	40,293	31,514
b	11,060	9,332	12,511	513,97	316,65	343,60
R²	0,928	0,984	0,973	0,639	0,839	0,922

Bez ohledu na členy lineární regrese, které lze dodatečně měnit úpravami ceníku, je pro srovnání tarifů nejdůležitější koeficient determinace R^2 , jenž udává, do jaké míry jednotlivé ceny „přiléhají“ k regresní přímce. Čím vyšší je R^2 , tím více stejnorodé je zpoplatnění veřejné dopravy vůči IAD a tím lépe lze ceny ze strany cestujícího předvídat.

Nejvyšší koeficient determinace mezi jednorázovými jízdenkami má zónově-kilometrický tarif, což je dáno způsobem výpočtu ceny v závislosti na vzdálenosti po silniční síti mezi hlavními zastávkami výchozí a cílové zóny. Koeficient není roven jedné jednak kvůli sdružení zastávek do zón a dále kvůli tomu, že nejrychlejší cesta (z vyhledávače) nemusí být nutně ta nejkratší. Zónově-relační tarif však díky vhodnému nastavení výpočtového grafu dosáhl srovnatelné hodnoty a přidáním dalších tarifních hran do grafu by bylo možné dosáhnout ještě lepšího výsledku. Paradoxně nejhůře skončil kilometrický tarif, přestože bývá některými organizátory

marketingově vydáván za spravedlivější (např. Integrovaná doprava Žilinského kraja: *Platíte len sumu, ktorú reálne precestujete*. [52]). Důvodem je to, že spojení veřejnou dopravou vede většinou jinudy, než by jel cestující autem, a tato trasa je často delší než délka cesty IAD, což lze dokázat vyšším lineárním členem (a) než v případě závislosti ceny jízdenky na vzdálenosti veřejnou dopravou (kapitola 4.4).

Z dlouhodobých jízdenek byly pro analýzu vybrány 30denní jízdenky, koeficient determinace je však díky stejné tarifní struktuře pro všechny dlouhodobé jízdní doklady stejný. Rozdíly v přesnosti zpoplatnění jsou v tomto případě ještě výraznější než u jednorázových jízdenek. S ohledem na neexistenci dlouhodobých jízdenek v autobusové dopravě je z hlediska měřítka kvality modelu R^2 podle očekávání nejhorší kilometrický tarif. Poměrně nepříznivou hodnotu vykazuje i zónově-kilometrický tarif, a to kvůli nastavení zón, jež jsou obvykle větší než v zónově-relačním tarifu a jejichž velikost je napříč integrovaným územím různorodá. Naopak zónově-relační tarif má zóny menší a jejich velikost neovlivňuje cenu jízdenky, jelikož pro výpočet jsou směrodatné tarifní hrany mezi zónami. Pro názornost jsou ceny 30denních jízdenek zobrazeny v grafech 10–12.



Grafy 10–12: Ceny 30denních jízdenek v závislosti na vzdálenosti automobilem, lineární spojnice trendu. V kilometrickém tarifu je patrné odlišné zpoplatnění železniční a autobusové dopravy. U zónově-kilometrického tarifu jsou ceny zřetelně rozvrstveny podle počtu zón, pro danou vzdálenost automobilem se ale tarifní vzdálenost může lišit až o 5 zón.

Z pohledu závislosti ceny jízdenky na vzdálenosti ujeté automobilem je ze srovnávaných typů tarifů nejvhodnější zónově-relační tarif, který má vysoký koeficient determinace pro jednorázové i dlouhodobé jízdenky, a cena jízdního dokladu je tak ze strany cestujících lépe předvídatelná.

5.3 Úpravy zónově-relačního tarifu s ohledem na konkurenceschopnost VHD

5.3.1 Analýza konkurenceschopnosti

V regionální veřejné dopravě je krytí provozních nákladů z tržeb z jízdného tak nízké (řádově nižší desítky procent), že v podstatě není důvod odvozovat ceny jízdenek od nákladových cen, nýbrž je žádoucí vyvážit požadavky cestujících a finanční možnosti objednatele. Od cestující veřejnosti je vhodné vybírat takové jízdné, které ji přijde adekvátní. Ochota zaplatit je samozřejmě závislá na sociálně-finanční situaci daného jedince, za účelem vyrovnání těchto vlivů však existuje systém slev pro sociální skupiny jako děti, studenti, senioři apod. Z hlediska analýzy konkurenceschopnosti je tak žádoucí se zaměřit na skupinu cestujících, kteří platí základní (nezlevněné) jízdné a jsou flexibilní ve volbě mezi IAD a VHD.

Data nasbíraná o vzorku relací byla rozšířena o četnost spojení veřejnou dopravou v pracovní den mezi 14:00 a 17:59. Čtyřhodinový interval byl zvolen s ohledem na dělitelnost dvěma (dvojhodinový takt některých linek na území Zlínského kraje). Počet spojení veřejnou dopravou byl získán z vyhledávače IDOS nastaveného na středu 23. 6. 2021. Na základě cestovní doby, četnosti spojení a počtu přestupů byla pro každou relaci vypočtena zobecněná cestovní doba v minutách podle vzorce (1),

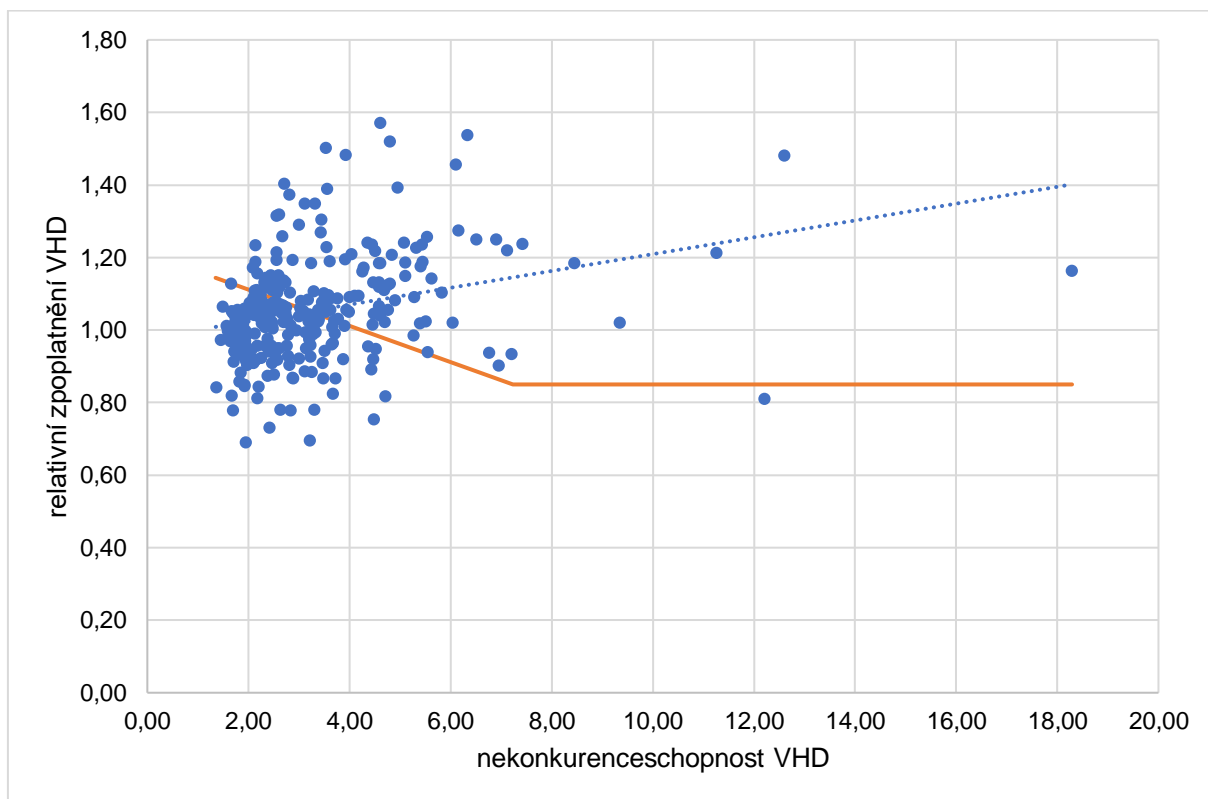
$$ZCD = CD + \frac{240}{CS} + 5 \cdot PP \quad (1)$$

kde ZCD je zobecněná cestovní doba, CD je cestovní doba, CS je četnost spojení a PP je počet přestupů. K cestovní době se tedy připočte průměrná doba čekání a nepohodlí spojené s přestupem je penalizováno pěti minutami. Vzorec je značně zjednodušený a neodráží situace, kdy časy odjezdů veřejnou dopravou jsou rozloženy nerovnoměrně a kdy spojení během čtyřhodinového intervalu mají odlišnou cestovní dobu.

Vydělením zobecněné cestovní doby [min] cestovní dobou IAD [min] bylo pro každou relaci získáno bezrozměrné číslo vyjadřující nekonkurenceschopnost VHD, tedy kolikrát delší je cestovní doba veřejnou dopravou než automobilem se zohledněním čekání na spoj

a nepohodlí při přestupech. Na všech relacích vyšlo číslo větší než jedna. V případě potřeby je možné do výpočtového vzorce zahrnout i vybavení vozidel veřejné dopravy (např. klimatizace, elektrické zásuvky, připojení k internetu...), jež by snížilo nekonkurenceschopnost VHD.

Vztah mezi náklady na přepravu automobilem a veřejnou dopravou byl vyjádřen relativním zpoplatněním VHD, tj. podílem tarifní vzdálenosti v tarifních jednicích a vzdálenosti IAD v kilometrech. Reálné ceny jízdenek podle ceníku nebyly využity, aby se eliminovaly výkyvy cen způsobené pásmy v ceníku. V obou případech se počítají pouze výkonové náklady, náklady spojené se zahájením cesty (nástupní sazba, vyjádřená absolutním členem lineární regrese z komparativní analýzy, a náklady spojené se studeným startem motoru automobilu) byly zanedbány. Závislost relativního zpoplatnění VHD na její nekonkurenceschopnosti znázorňuje graf 13.



Graf 13: Závislost relativního zpoplatnění VHD na nekonkurenceschopnosti VHD vč. lineární spojnice trendu a cílová křivka (oranžově).

Spojnice trendu v grafu 13 je rostoucí, což znamená, že čím horší je nabídka veřejné dopravy, tím více za její využití cestující zaplatí. Naopak relace s vysokou cestovní rychlostí a četností spojení jsou zpoplatněny méně než ostatní. Problematičnost tohoto jevu spočívá ve skutečnosti, že cestující vnímá jak vynaložené peníze, tak cestovní dobu jako náklady, které

snížují jeho poptávku po přepravě. Pokud je tedy cestovní doba na dané relaci neobvykle vysoká, bylo by spravedlivé žádat od cestujícího méně peněz než od těch, kteří využívají veřejnou dopravu na relacích, na nichž dokáže konkurovat IAD.

Za tímto účelem byla navržena cílová křivka, kterou by relativní zpoplatnění VHD mělo kopírovat. Lomená čára prochází bodem [3,23; 1,05], jehož souřadnice odpovídají průměrné nekonkurenceschopnosti VHD a průměrnému relativnímu zpoplatnění VHD. Sklon přímky (lineární člen) byl určen na -0,05. V bodě [7,23; 0,85] přechází na vodorovnou čáru, jelikož zájmem autora jsou pouze mírné úpravy tarifu, nikoli kroky vedoucí k přepravě na nekonkurenceschopných relacích za symbolickou, nebo dokonce nulovou cenu. Cílová křivka je v grafu 13 znázorněna oranžově.

5.3.2 Heuristický algoritmus pro úpravu ohodnocení tarifních hran

Nejjednodušším řešením zavedení spravedlivého jízdného na vzorku 300 relací by bylo upravit příslušné prvky distanční matice tak, aby hodnoty relativního zpoplatnění VHD ležely na ideové křivce. Způsob řešení je však nutno zasadit do kontextu celé tarifní struktury. Návrh zónově-relačního tarifu obsahuje 334 zón, a tedy 55 945 prvků distanční matice (vzorec 2).

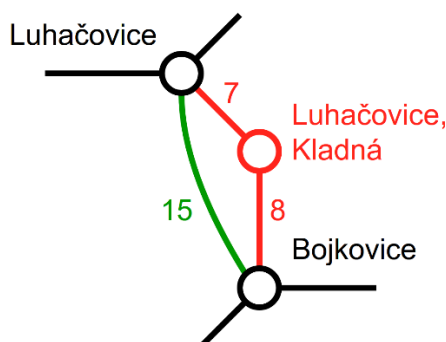
$$\binom{\text{počet zón}}{2} + \text{počet zón} = \binom{334}{2} + 334 = 55\,945 \quad (2)$$

Při úpravách tak velkého počtu prvků tarifní matice by výrazně klesala přehlednost pro správce tarifního systému i transparentnost z pohledu cestujících a dále by bylo velmi obtížné zajistit, aby jedna jízdenka pro celou trasu nestála více než dvě jízdenky pro na sebe navazující části trasy a také aby jízdní doklad do zóny ležící za cílovou zónou nebyl levnější než jízdenka přímo do cíle cesty. Z tohoto důvodu je vhodné neopouštět znalosti z teorie grafů pro výpočet matice tarifních jednic a místo prvků distanční matice upravovat pouze tarifní hrany.

Výpočtový graf z návrhu zónově-relačního tarifu [32] obsahuje celkem 425 tarifních hran. Před zahájením dalších výpočtů byla do grafu vložena hrana spojující zóny Otrokovice a Tečovice s ohodnocením 7 (kilometrická vzdálenost mezi hlavními zastávkami po silniční síti). Tato tarifní hrana v grafu zjevně chyběla (viz např. výrazně nadprůměrné jízdné na dvou relacích v pravé části grafu 7) a způsobovala nepřiměřeně vysoké zpoplatnění relací Otrokovice–Tečovice a Napajedla–Tečovice.

Protože heuristický algoritmus pracuje pouze s relacemi, pro které jsou k dispozici data (vzorek 300 relací), některé tarifní hrany z návrhu tarifu nejsou pro výpočet délky minimální cesty vůbec využity, případně by bylo možné spojit více hran do jedné. S cílem zrychlit chod

heuristického algoritmu byl v prostředí Matlab vytvořen seznam tarifních hran a jejich využití jako součást minimální cesty mezi výchozí a cílovou zónou relace. Hraný s nulovým využitím byly odstraněny. Izolované vrcholy (zóny, které neincidují s žádnou tarifní hranou) byly rovněž odstraněny. Následně byly vybrány vrcholy se stupněm 2, které zároveň nejsou výchozí ani cílovou zónou relace, a v posledním kroku byly postupně odstraněny obě hrany incidující s daným vrcholem, vrchol samotný a naopak byla vložena hrana spojující sousedící vrcholy vybraného vrcholu. Ohodnocení hrany je rovno vzdálenosti sousedů vybraného vrcholu před odstraněním incidujících hran (viz obr. 4). Kontrola prokázala, že zjednodušením grafu se jemu příslušící distanční matice nezměnila. Upravený graf je složen z 90 vrcholů a 128 hran.



Obr. 4: Znárodnění odstraňování vrcholů stupně 2 na výřezu grafu. Vybraný vrchol a obě incidující hrany (červeně) jsou odstraněny a nahrazeny novou přímou hranou (zeleně), jejíž ohodnocení je součtem ohodnocení odstraněných hran. Zdroj: autor.

Pro úpravu grafu byl vytvořen algoritmus, který změnou ohodnocení hran postupně snižuje součet čtverců odchylek relativního zpoplatnění VHD od cílové křivky. Součet čtverců odchylek pro zjednodušený graf činí 9,3251. Pokud by algoritmus optimalizoval součet čtverců odchylek (vzorec 3),

$$\sum_{i=1}^{300} (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min \quad (3)$$

bylo by nutné vyčíslit všechny variace ohodnocení hran s opakováním. Přestože by pro každou hranu byly uvažovány pouze tři stavy (vynásobení ohodnocení koeficienty 0,9; 1; 1,1), počet variací s opakováním by se vyšplhal na $1,18 \times 10^{61}$ (vzorec 4).

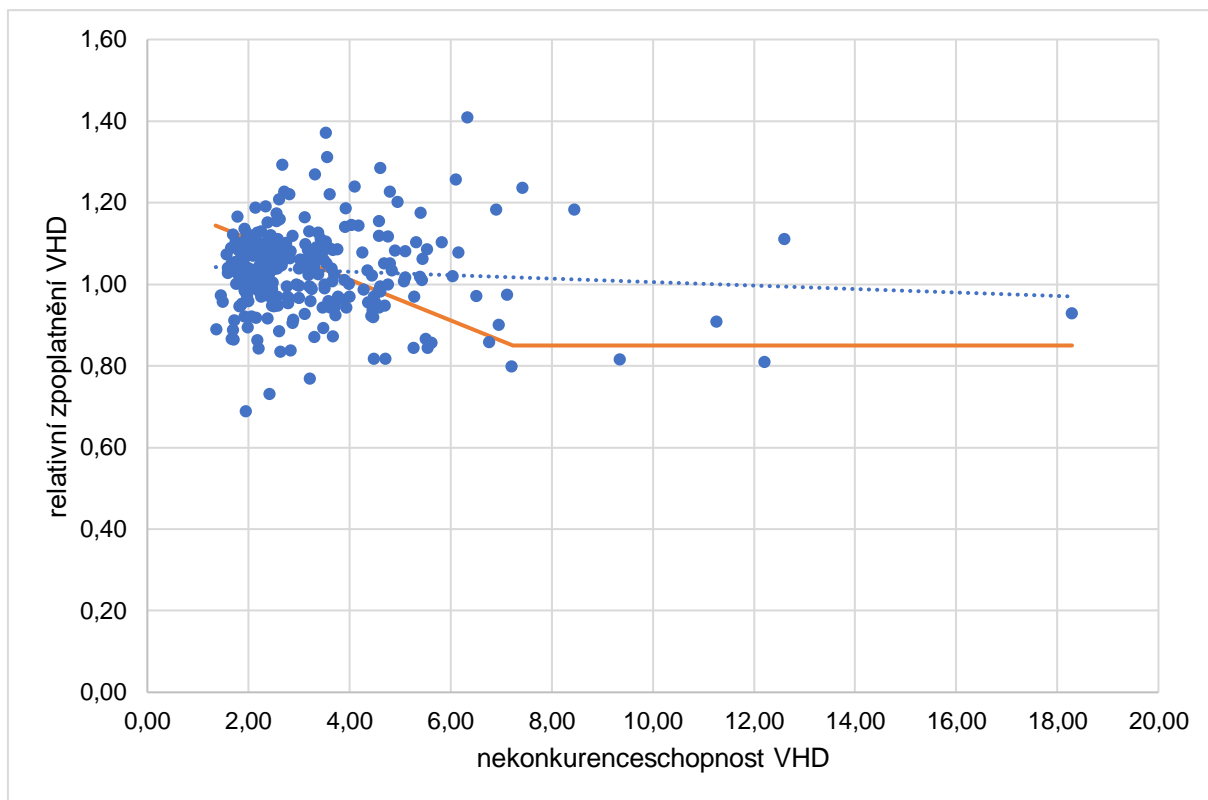
$$V'(128, 3) = 3^{128} = 1,18 \times 10^{61} \quad (4)$$

Minimalizace součtu čtverců odchylek by tedy kladla vysoký nárok na výpočetní výkon. Aby bylo možné získat výsledek s relativně krátkou dobou výpočtu, byl navržen heuristický algoritmus, který upravuje ohodnocení hran s využitím cyklu s podmínkou na konci. V těle

cyklu se nejprve provádí výpočet využití hran (podobně jako na začátku algoritmu pro zjednodušení grafu). Hrany jsou následně seřazeny sestupně podle využití. Ohodnocení každé hrany je postupně opraveno o $-0,1$; 0 nebo $0,1$ tarifních jednic a pro každou ze tří variant úprav dané hrany je vypočítána distanční matice, relativní zpoplatnění VHD a součet čtverců odchylek. Ohodnocení hrany je upraveno podle té varianty, které přísluší nejmenší součet čtverců odchylek. Ve vnořeném cyklu s pevným počtem opakování (128 hran) jsou postupně prověřeny možnosti změny ohodnocení všech hran grafu. Nakonec je vyhodnocena podmínka, zda se změnilo ohodnocení alespoň některé ze 128 hran. Pokud ano, vnější cyklus proběhne ještě jednou. Pokud ne, vnější cyklus skončí a algoritmus vypíše výsledek.

Ve vnitřním cyklu je při každé změně ohodnocení hrany prověřována podmínka, zda nové ohodnocení hrany je vyšší maximálně o 10 % a nižší nejvýše o 20 % než původní ohodnocení hrany ve zjednodušeném grafu. Tato podmínka byla do algoritmu vložena s ohledem na to, aby úpravy grafu nevyvolaly zásadní změny cen jízdného oproti původnímu návrhu zónově-relačního tarifu a aby nově vzniklá heterogenita zpoplatnění nevyvolávala nežádoucí pozornost ze strany veřejnosti (týká se zejména zdražení jízdného na konkurenceschopných relacích). Vývojový diagram heuristického algoritmu je v příloze 2.

Heuristický algoritmus snížil součet čtverců odchylek z 9,3251 na 4,3792. Nové ceny jízdného na vzorku 300 relací byly vypočteny na základě navrženého ceníku [32] po zaokrouhlení prvků matice tarifních jednic na celá čísla. Novou závislost relativního zpoplatnění VHD na její nekonkurenceschopnosti znázorňuje graf 14. Jde o ukázkou aplikace algoritmu na vzorku relací. Při úpravě výběru relací, změně v nabídce VHD i po dokončení nové silniční infrastruktury budou výsledky odlišné.



Graf 14: Závislost relativního zpoplatnění VHD na její nekonkurenceschopnosti po úpravě ohodnocení hran. Lineární spojnice trendu je nově klesající. Podle očekávání se zvýšily ceny převážně na konkurenceschopných relacích a na relacích s horší nabídkou se naopak většinou snížily.

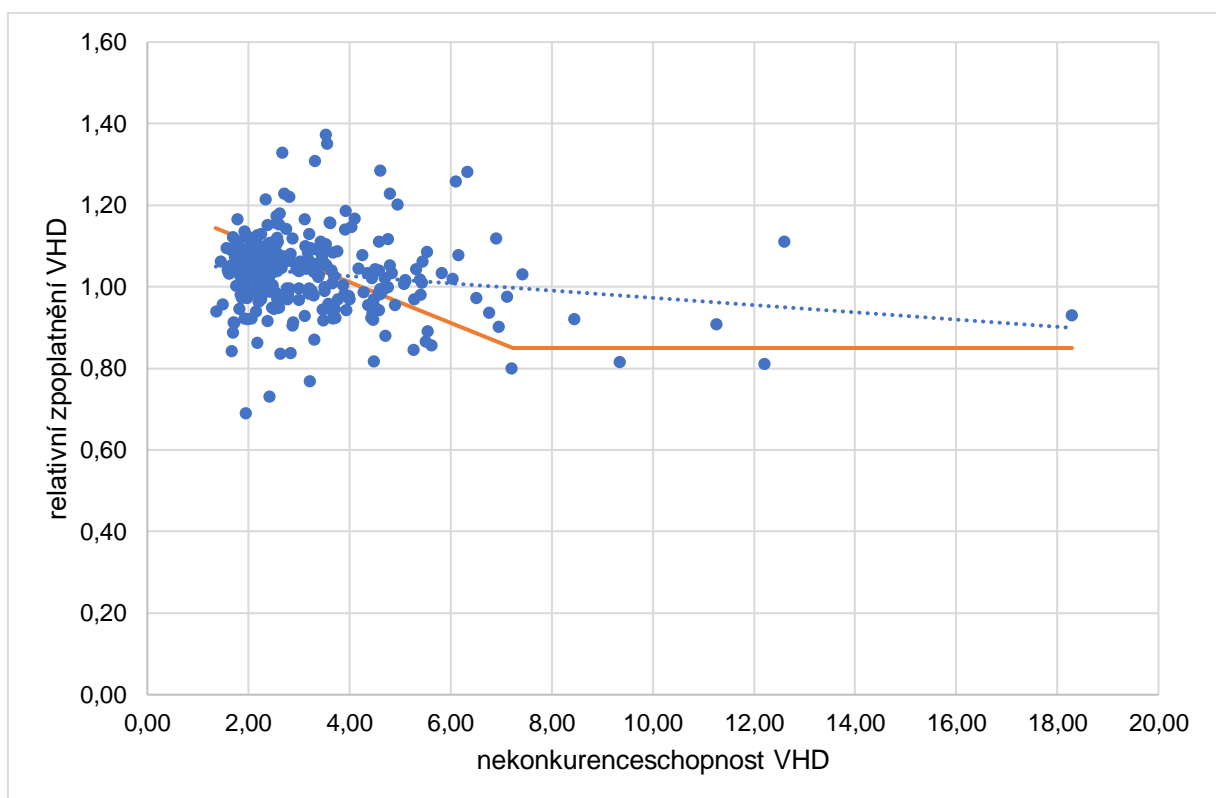
5.3.3 Rozšíření výpočtového grafu o nové přímé hrany

Výpočtový graf zónově-relačního tarifu obsahuje v drtivé většině pouze hrany, které spojují územně sousedící zóny. Doplnění grafu o další, „dlouhé“ hrany by však umožnilo zlevnit cestování v některých méně konkurenceschopných směrech a zároveň zvýšit jízdné na relaci s dobrou nabídkou, přes kterou je jinak cena jízdenky pro relaci s horší nabídkou vypočítávána. Jde například o doplnění hrany Zlín–Pohořelice, která po úpravě hran heuristickým algoritmem může snížit jízdné ze Zlína do Pohořelic a Napajedel, aniž by se snižovala tarifní vzdálenost mezi Zlínem a Otrokovicemi, kde je nabídka spojení veřejnou dopravou četná.

Možnost vytvoření algoritmu, který by automatizovaně doplňoval nové hrany do grafu, byla po prvotních úvahách zavržena, protože algoritmus by nejprve vytvořil vysoký počet nových hran (až do 4005 hran, což je počet hran úplného grafu s 90 vrcholy) a následně by drtivou většinu z nich s ohledem na přehlednost grafu smazal. Ve výpočtu by byl cyklicky využíván heuristický algoritmus z kapitoly 5.3.2 a výpočet v prostředí Matlab by pravděpodobně trval velmi dlouhou

dobu. Proto byla vytvořena pouze pomůcka, která pro každou existující hranu upraveného grafu vypočítá rozptyl z rozdílů mezi relativním zpoplatněním VHD a odpovídajícím bodem na cílové křivce pro relace, jejichž minimální cesta obsahuje danou hranu. Hrany byly seřazeny podle rozptylu sestupně. Ohodnocení několika prvních hran v pořadí bylo ručně analyzováno s ohledem na to, které procházející relace by měly mít menší tarifní vzdálenost, než v upraveném grafu z kapitoly 5.3.2 mají. Na základě těchto úvah bylo do zjednodušeného grafu doplněno 25 hran (viz příloha 3), jejichž ohodnocení je rovno vzdálenosti mezi vrcholy incidujícími s doplněnou hranou.

Rozšířený graf o 90 vrcholech a 153 hranách byl vstupem do heuristického algoritmu (viz kap. 5.3.2), jenž snížil součet čtverců odchylek z 9,3251 na 3,6390. Při kontrole bylo zjištěno, že pro výpočet tarifní vzdálenosti na vzorku relací se využívá pouze 11 z 25 doplněných hran, zbývající byly proto odstraněny. Závislost relativního zpoplatnění VHD na její nekonkurenceschopnosti po doplnění hran a úpravě grafu heuristickým algoritmem zobrazuje graf 15.



Graf 15: Závislost relativního zpoplatnění VHD na její nekonkurenceschopnosti po doplnění nových hran do grafu a úpravě ohodnocení hran. Díky zvýšení počtu hran grafu jednotlivé hodnoty lépe přiléhají k cílové křivce. Směrnice lineární spojnice trendu je ještě nižší než v případě pouhé úpravy grafu heuristickým algoritmem.

Ohodnocení tarifních hran zjednodušeného grafu před a po úpravou heuristickým algoritmem shrnuje příloha 4. Odpovídající tarifní mapy se nachází v přílohách 5–7.

5.3.4 Vyhodnocení ekonomických dopadů

Úprava výpočtového grafu a následně vyvolaná změna matice tarifních jednic ovlivňuje výši tržeb, a to jednak prostým zvýšením nebo snížením jízdného, ale zároveň také vlivem poklesu nebo růstu poptávky při zohlednění elasticity. Vyhodnocení bylo provedeno na vzorku 300 relací. Tarifní vzdálenosti byly před dosazením do ceníku zaokrouhleny na celé tarifní jednice (změny cen jednorázových jízdenek uvádí příloha 8). Počty cestujících odpovídají údajům o dojížděci ze Sčítání lidu, domů a bytů 2011 [53] [54]. Protože vyhodnocení sleduje pouze poměrové změny, není nutné určovat, jaký podíl dojíždějících využívá veřejnou dopravu. Elasticita poptávky byla stanovena na -0,30 s ohledem na to, že Vrtic [55] uvádí elasticitu poptávky po MHD v rozmezí -0,20 až -0,30 a elasticitu poptávky po dálkové dopravě -0,25 až -0,40. Pro přepočtení poptávky po veřejné dopravě byl využit následující vzorec (5) pro výpočet elasticity poptávky metodou středního bodu [56],

$$E = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{(Q_2 + Q_1)/2}}{\frac{P_2 - P_1}{(P_2 + P_1)/2}} \quad (5)$$

kde P_1 je původní cena, P_2 nová cena, Q_1 původní poptávka, Q_2 nová poptávka a E je elasticita. Po úpravě vznikne vzorec (6) pro novou poptávku.

$$Q_2 = \frac{E(P_1 - P_2) - P_2 - P_1}{E(P_2 - P_1) - P_2 - P_1} \cdot Q_1 \quad (6)$$

Součinem příslušné ceny a poptávky byly stanoveny tržby pro každou z variant (původní návrh zónově-relačního tarifu, návrh po heuristickém algoritmu a návrh po heuristickém algoritmu s doplněnými hranami). Přestože omezující podmínkou heuristiky bylo snížení tarifní vzdálenosti nejvýše o 20 % a zvýšení maximálně o 10 %, implementace grafu upraveného heuristickým algoritmem by tržby zachovala na stejné úrovni (přesněji řečeno by se tržby zvýšily o 0,0064 %). Rozšíření grafu o nové hrany s následnou úpravou jejich ohodnocení by tržby dokonce zvýšilo o 0,26 %.

6 Shrnutí doporučení pro Zlínský kraj

Pro další rozvoj Integrované dopravy Zlínského kraje autor doporučuje zavedení zónově-relačního tarifu, a to zejména s ohledem na skutečnost, že na integrovaném území se nachází

vysoký počet relací, na nichž lze cestovat po různých trasách se srovnatelnou cestovní dobou. V praxi tak cestující potřebují mít možnost si koupit jednu (zejména dlouhodobou) jízdenku platící na všech logicky odůvodnitelných trasách. Ostatní typy tarifů cestování po různých trasách na jeden jízdní doklad neumožňují vůbec nebo jen velmi obtížně a nesystematicky. Zónově-relační tarif dále zjednodušuje integraci provozů MHD (viz kap. 1.3.7) a díky krátkým pásmům v ceníku nabízí jemnější zpoplatnění cesty veřejnou dopravou. Jelikož je možné konstruovat tarifní hrany i mimo síť linek VHD, ceny na zkoumaných relacích lépe a předvídatelněji odráží náklady, které by jinak cestující vynaložil za cestu automobilem. Oproti zónově-kilometrickému tarifu je zónově-relační tarif výhodnější také z toho pohledu, že typ tarifu je shodný jak pro jednorázové, tak dlouhodobé jízdenky. S tím souvisí také konstantní poměr mezi cenou dlouhodobé a jednorázové jízdenky napříč všemi relacemi.

Při rozhodování je dále třeba si uvědomit, že v Česku zatím neexistuje příklad rozvinutého IDS, který změnil typ tarifu. Také v zahraničí si drtivá většina IDS zachovává typ tarifu od svého vzniku až dodnes, případně došlo pouze k dílčím změnám jako změna počtu pásem, zavedení nových výjimek apod. Lze tak předpokládat, že vytvořený tarif Integrované dopravy Zlínského kraje bude fungovat řádově 30 a více let. Z toho důvodu by mělo být rozhodnutí o typu tarifu uvážlivé a mělo by klást menší důraz na brzké datum spuštění a finanční náklady na uvedení tarifu a souvisejících komponent (odbavení, clearing...) do provozu. Místo toho je vhodné zaměřit se na dlouhodobé provozní náklady a náročnost změn tarifu při změně dopravní technologie, po dokončení nové dopravní infrastruktury, při prosazování politických cílů atd.

Společně se změnou typu tarifu je žádoucí se zaměřit i na oblast spravedlivého tarifu, jelikož pozdější změny při zachování objemu tržeb by byly obtížně prosaditelné. Autor doporučuje využít nově navržený heuristický algoritmus pro úpravu ohodnocení tarifních hran s ohledem na konkurenceschopnost a kvalitu nabídky spojení veřejnou dopravou ve srovnání s IAD. Navržený algoritmus je možné rozšiřovat o další zkoumané relace a parametry spojení jako vybavenost vozidel klimatizací apod. Pokud by se heuristický algoritmus stal nedílnou součástí pravidelných tarifních úprav (např. jednou ročně), bylo by možné jej využívat k analýzám změn v technologii dopravy (např. zásadní zvýšení četnosti dopravy by vedlo k mírnému zvýšení jízdného a naopak). Zároveň by Zlínský kraj mohl vyžadovat využití algoritmu při zpracovávání studií proveditelnosti na novou dopravní infrastrukturu (nový úsek dálnice by snížil konkurenceschopnost VHD a vyvolal by snížení jízdného na některých relacích; rozdíl v tržbách před a po dokončení dálnice by vstoupil do cost-benefit analýzy dálnice jako náklad). Změny ohodnocení tarifních hran však musí mít jasná a jednotná pravidla, v žádném případě není možné reagovat na požadavky obcí a veřejnosti na snížení ohodnocení konkrétní tarifní hrany nebo tarifní vzdálenosti na dané relaci.

V ostatních typech tarifů by se zásady spravedlivého tarifu implementovaly jen velmi obtížně. Současný kilometrický tarif bez dlouhodobých jízdenek pro VLD je natolik zatížen nespravedlivým zpoplatněním různých tras a autobusové vs. železniční dopravy, že nemá význam řešit promítnutí konkurenceschopnosti VHD do výše jízdného. V zónově-kilometrickém tarifu by se otázka spravedlivého tarifu musela řešit pro jednorázové a dlouhodobé jízdenky odděleně, přičemž u dlouhodobých jízdenek je jediným použitelným nástrojem změna velikosti zón. Tento krok však neřeší problém, že dvě na sebe navazující relace mohou být konkurenceschopné, zatímco jejich spojením vznikne méně atraktivní relace s přestupem a menší cestovní rychlostí. Zónový tarif dále nebere ohled na to, že cestující s dlouhodobou jízdenkou může potřebovat cestovat po různých trasách, procházejících odlišnými zónami.

7 Závěr

Problematika tarifů v integrovaných dopravních systémech bývá v odborné literatuře zmiňována pouze okrajově a v praxi se aktivnímu rozvoji tarifů IDS věnuje pouze hrstka odborníků. Koupě jízdenky je přitom nedílnou součástí cesty veřejnou dopravou – ať už při nástupu do autobusu, v pokladně na nádraží nebo třeba v mobilní aplikaci. Ve všech případech by ale mělo platit, že studování tarifních podmínek a koupě jízdního dokladu by neměly cestujícího zatěžovat do takové míry, že ovlivní jeho rozhodování o využití veřejné dopravy. Odbavení, které je s tarifem úzce spjaté, by se dalo přirovnat k placení v restauraci – rozhodně je příjemnější vložit bankovku do desek než sázet mince na stůl a vyjmenovávat u toho, co všechno si host objednal. Neboli – pro cestujícího je přívětivější si koupit přestupní jízdenku až do cíle cesty, která platí na všech využitelných trasách, než kupovat jízdenku při každém přestupu, počítat zóny na tarifní mapě, ne-li dokonce hlásit personálu dopravce jednotlivé zóny, přes které chce cestující jet.

Cílem bakalářské práce bylo srovnat tři typy tarifů navržené pro Zlínský kraj – současný kilometrický, zónově-kilometrický a zónově-relační. Byla zvolena forma výběrové statistiky, založené na porovnávání cen jízdenek na vzorku 300 systematicky vybraných relací, ve kterých jsou zastoupeny jak dlouhá spojení mezi městy, tak kratší relace z menších obcí do nejbližších měst. Ceny jízdenek byly vyjádřeny v závislosti na ujeté vzdálenosti veřejnou dopravou a byly porovnány koeficienty lineární regrese pro jednotlivé typy tarifů. Autor klade důraz zejména na koeficient determinace, jenž vyjadřuje, do jaké míry jednotlivé ceny „přiléhají“ k regresní přímce. Jako nejvhodnější byl označen zónově-relační tarif, pro který koeficient determinace nabývá poměrně vysokých hodnot jak u jednorázových, tak u dlouhodobých jízdenek. Dále byla zkoumána závislost ceny jízdenky na vzdálenosti, kterou

by jinak cestující ujel automobilem. I v tomto srovnání je zónově-relační tarif celkově nejvhodnější. Druhý návrh na změnu tarifu (zónově-kilometrický tarif) má sice vysoký koeficient determinace pro jednorázové jízdenky, závislost ceny dlouhodobých jízdének na vzdálenosti automobilem je však méně výrazná.

V návrhové části byl vytvořen heuristický algoritmus, který přizpůsobuje ohodnocení tarifních hran zónově-relačního tarifu konkurenceschopnosti veřejné dopravy na procházejících relacích, vyjádřené cestovní dobou, četností spojení a počtem přestupů ve vztahu k cestovní době automobilem. Byla vytvořena závislost relativního zpoplatnění VHD (podíl tarifních jednic na vzdálenosti IAD) na její nekonkurenceschopnosti a cílem algoritmu je přiblížit hodnoty pro jednotlivé relace cílové křivce, jež vyjadřuje, jak by funkce relativního zpoplatnění VHD měla probíhat. Algoritmus zjednodušeně řečeno zlevňuje jízdné na nekonkurenceschopných relacích a naopak mírně zvyšuje ceny jízdének na relacích s dobrou nabídkou veřejné dopravy. Heuristický algoritmus byl dále rozšířen o možnost přidání nových tarifních hran do výpočtového grafu, jejichž doplněním se přínos algoritmu ještě zvýraznil. Dopady úprav výpočtového grafu na výši tržeb jsou nulové nebo mírně kladné.

Věřím, že výsledky této bakalářské práce budou využity při volbě vhodného typu tarifu IDS pro Zlínský kraj a jeho následné implementaci. Obecně platné poznatky a návrhy lze využít i pro úpravu tarifů jiných IDS v Česku a v zahraničí.

8 Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] HAVEL, Dominik. *Analýza cen jízdenek v integrovaných dopravních systémech v České a Slovenské republice: semestrální práce z projektu Konkurenceschopná veřejná doprava*. Praha, 2020. Semestrální práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní.
- [2] HAVEL, Dominik. *Srovnání tarifu ID-ZK s dřívějšími tarify dopravců: seminární práce z předmětu Integrace veřejné dopravy*. Praha, 2021. Seminární práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní.
- [3] HAVEL, Dominik. *Analýza tarifu IDS IREDO se zaměřením na porovnání s tarifem IDOL a TR 10*. Hradec Králové: OREDO, 2021.
- [4] HAVEL, Dominik. *Tarifní systém: Kapitola pro Plán dopravní obslužnosti Královéhradeckého kraje 2021–2025*. Hradec Králové: OREDO, 2021.
- [5] DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Vydání: 2. upravené. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, [2018]. ISBN 978-80-7560-189-6.
- [6] HUNKE, Heinrich. Zur Finanzierung tarifär bedingter Defizite im Verkehr. OLSEN, Karl Heinrich. *Verkehrstarife als raumordnungspolitisches Mittel*. Hannover: Schroedel, 1977, s. 201–228. ISBN 3-507-91410-7.
- [7] JAREŠ, Martin. *Integrovaná doprava v praxi: jedna jízdenka, jeden tarif, jeden jízdní řád, jedna síť*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05896-1.
- [8] STEJSKAL, Petr. *Tarify, ceny, daně a poplatky v dopravě*. V Praze: České vysoké učení technické v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05362-1.
- [9] VUCHIC, Vukan R. Transit Fares. VUCHIC, Vukan R. *Urban Transit: Operations, Planning and Economics*. Wiley, 2017. ISBN 9781119488897.
- [10] DRDLA, Pavel. Tarifní propojení železniční osobní dopravy a dalších druhů veřejné hromadné dopravy při různých tarifních strukturách integrovaných dopravních systémů v České republice. *Vědeckotechnický sborník Správy železnic* [online]. Správa železnic, 2020, (2) [cit. 2021-5-29]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/94808101/Tarifn%C3%AD+pro+pojen%C3%AD+%C5%BEelezni%C4%8Dn%C3%AD+osobn%C3%AD+dopravy+a+dal%C5%A1%C3%ADch+druh%C5%AF+ve%C5%99ejn%C3%A9+hromadn%C3%A9+dopravy+p%C5%99i+r%C5%AFzn%C3%BDch+tarifn%C3%ADch+struktur%20v+republice>

- C3%A1ch+integrovan%C3%BDch+dopravn%C3%ADch+syst%C3%A9m%C5%AF+v+%C4%8Cesk%C3%A9+republice.pdf/76bb0be6-c60d-484d-ac21-3bfc42007e26
- [11] Nový tarif českých drah od 9. prosince 2007. *České dráhy* [online]. 7. 11. 2007 [cit. 2021-5-29]. Dostupné z: <http://www.ceskedrahy.cz/tiskove-centrum/tiskove-zpravy/-2470/>
- [12] RÜGER, Siegfried. *Transporttechnologie städtischer öffentlicher Personenverkehr*. 3. Berlin: Transpress, 1984.
- [13] VOR neu: Reform mit Tariferhöhungen. *Konsument.at* [online]. 18.07.2016 [cit. 2021-5-22]. Dostupné z: <https://www.konsument.at/cs/Satellite?c=MagazinArtikel&cid=318897532521&pagename=Konsument%2FMagazinArtikel%2FPrintMagazinArtikel>
- [14] SOMMER, Carsten. *Gastvorlesung TU Dresden – Gestaltung der Tarife im ÖPNV*. Dresden: Universität Kassel, 2018.
- [15] *Bus Tramwaj Kolej* [online]. Poznań [cit. 2021-7-31]. Dostupné z: <http://bustramwajkolej.pl/>
- [16] ČESKO. Ústavní zákon o vytvoření vyšších územních samosprávných celků a o změně ústavního zákona České národní rady č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky. In: *Sbírka zákonů*. Praha, 1997, 114/1997, číslo 347. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-347>
- [17] ČESKO. Zákon o územním členění státu. In: *Sbírka zákonů*. Praha, 1960, 15/1960, číslo 36. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1960-36>
- [18] *Počet obyvatel v obcích – k 1.1.2020* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>
- [19] Základní charakteristika kraje. *Zlínský kraj* [online]. Krajský úřad Zlínského kraje [cit. 2021-2-12]. Dostupné z: <https://www.kr-zlinsky.cz/zakladni-charakteristika-kraje-cl-3685.html>
- [20] *Správa železnic* [online]. [cit. 2021-5-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/>
- [21] Linkové vedení vlaků dálkové osobní dopravy v objednávce Ministerstva dopravy. *Portál provozování dráhy* [online]. Správa železnic, 10. 12. 2020 [cit. 2021-2-13]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1337855>
- [22] DRDLA, Pavel. *IDS v České republice – srovnání a zvláštnosti* [online]. [cit. 2021-3-10]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20160305045124/http://perverscontacts.upce.cz/12_2008/drdla1.pdf
- [23] BRACHTL, František et al. *Plán dopravní obslužnosti území Zlínského kraje 2021-2025 s výhledem do roku 2030* [online]. Krajský úřad Zlínského kraje, 23.2.2021 [cit. 2021-5-29]. Dostupné z: <https://www.kr-zlinsky.cz/plan-dopravni-obslužnosti-uzemi-zlinskeho-kraje-2021-2025-s-vyhledem-do-roku-2030>

- 2021-2-13]. Dostupné z: <https://www.kr-zlinsky.cz/plan-dopravni-obslužnosti-uzemi-zlinskeho-kraje-cl-80.html>
- [24] *Tarif Zlínského kraje*. Koordinátor veřejné dopravy Zlínského kraje, 2019, 15. 12. 2019.
- [25] Zlínský kraj – Smlouva – drážní doprava od 12/2019 – prov. soubor – dopravce ARRIVA. *Registr smluv* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky, 4. 4. 2019 [cit. 2021-3-17]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/8675863?backlink=huky3>
- [26] Zlínský kraj - Smlouva - drážní doprava od 12/2019 – prov. soubor A – dopravce ČD. *Registr smluv* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky, 3. 4. 2019 [cit. 2021-3-17]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/8671827?backlink=09jyo>
- [27] Zlínský kraj – Smlouva – drážní doprava od 12/2019 – prov. soubor C – dopravce ČD. *Registr smluv* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky, 3. 4. 2019 [cit. 2021-3-17]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/8673083?backlink=o9a8u>
- [28] Zlínský kraj – Smlouva o veřejných službách v přepravě cestujících ve veřejné drážní dopravě pro období od roku 2019 do roku 2029 – ČD – prov. soubor D. *Registr smluv* [online]. Ministerstvo vnitra České republiky, 13. 12. 2019 [cit. 2021-3-17]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/11087824?backlink=ac02d>
- [29] Jízdné a tarify. *Integrovaná doprava Zlínského kraje* [online]. Koordinátor veřejné dopravy Zlínského kraje [cit. 2021-5-31]. Dostupné z: <https://www.idzk.cz/jizdne-a-tarify>
- [30] *Tarif integrované dopravy Zlínského kraje* [online]. Koordinátor veřejné dopravy Zlínského kraje, 2020, 1. 1. 2021 [cit. 2021-3-14]. Dostupné z: https://www.idzk.cz/media/files/file/item/files-11/tarif_id_zk_2021.pdf
- [31] ŘIHÁK, Miroslav. *Návrh postupu zavedení IDS ZK*. Zlín: Koordinátor veřejné dopravy Zlínského kraje, 2016.
- [32] PROKEŠ, Petr. *Integrovaný tarifní systém IDS Zlínského kraje*. 2019.
- [33] *Zlínský kraj – dopravní aplikace* [online]. [cit. 2021-7-30]. Dostupné z: <https://www.doprava-zlk.cz/prihlaseni.php>
- [34] *IDOS.cz* [online]. iDNES.cz [cit. 2021-1-15]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/>
- [35] *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz [cit. 2021-1-15]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [36] *Ceník jízdného pravidelné autobusové dopravy*. ČSAD Vsetín, 2019, 1. 2. 2019.
- [37] *Ceník jízdného KRODOS BUS a.s.* [online]. KRODOS BUS, 2018, 1. 9. 2018 [cit. 2021-3-23]. Dostupné z: <https://www.krodosbus.cz/Resources/cenik0918.pdf>
- [38] *Ceník jízdného pravidelné autobusové dopravy (PAD) platný od 1. 1. 2019* [online]. ČSAD BUS Uherské Hradiště, 2019 [cit. 2021-3-23]. Dostupné z: <https://csaduh.cz/content/useruploads/cenik-jizdneho.pdf>

- [39] *Ceník na linkách vedených v kilometrickém tarifu TR 1* [online]. Arriva Morava, 2018, 1. 9. 2018 [cit. 2021-4-8]. Dostupné z: https://www.arriva.cz/file/edee/2018/09/tarif-pril.c.1-cenik-v-tarifu-tr-1_od_01092018.pdf
- [40] *Tarif Českých drah pro vnitrostátní přepravu cestujících a zavazadel* [online]. České dráhy, 2018, 2. 3. 2018 [cit. 2021-1-2]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Ministerstvo/Prepravni-a-tarifni-vestnik/Prepravni-a-tarifni-vestniky-2018/Prepravni-a-tarifni-vestnik-5-2018/TR-10-zmena-19-uplne-zneni.pdf.aspx>
- [41] FRIESL, Michal. Koeficient determinace. *Pravděpodobnost a statistika hypertextově* [online]. Západočeská univerzita v Plzni, 8. 2. 2014 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~friesl/hpsb/koefdet.html>
- [42] *Prodeje a tržby podle skupin jízdenek – únor 2020*. České dráhy, 2020.
- [43] ČUMA, Libor et al. *10 let IDS JMK: 2004-2014*. [Brno]: Kordis JMK, 2014. ISBN 978-80-260-6885-3.
- [44] Neue VOR-Tarife: Rückerstattung bei Härtefällen. *ORF* [online]. 30.07.2016 [cit. 2021-5-22]. Dostupné z: <https://helpv2.orf.at/stories/1772306/index.html>
- [45] HUEMER, Georg. *Pressekonferenz. Der neue AnachB-Tarif des VOR* [online]. 7. 6. 2016 [cit. 2021-5-22]. Dostupné z: <http://www.gaenserndorf.at/wp-content/uploads/2016/06/PPT-VOR-TarifNEU-060716.pdf>
- [46] *Verkehrsverbund Ost-Region* [online]. Verkehrsverbund Ost-Region [cit. 2021-5-22]. Dostupné z: <https://www.vor.at/>
- [47] The Tallinn experiment: what happens when a city makes public transport free? *The Guardian* [online]. London: Guardian, [11. 10. 2016] [cit. 2021-5-31]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/cities/2016/oct/11/tallinn-experiment-estonia-public-transport-free-cities>
- [48] FETTE, Dominik a Karl-Heinz LUDEWIG. Nulltarif im öffentlichen Nahverkehr: Eine Offensive für sozialökologische Mobilität und Lebensqualität. *Plan B* [online]. Die Linke, Mai 2015, 14 [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: https://www.sabine-leidig.de/wp-content/uploads/150521_Plan-B-mobil_web.pdf
- [49] RANDELHOFF, Martin. Erfahrungen mit dem Nulltarif in Tallinn: Nachfragesteigerung, Verkehrsverlagerung und die Bedeutung der Angebotsanpassung. *Zukunft Mobilität* [online]. Dortmund, 14. 2. 2018 [cit. 2021-5-31]. Dostupné z: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/45387/analyse/tallinn-nulltarif-fahrscheinloser-oepnv-studie-nachfragesteigerung/>
- [50] ŠINDELÁŘ, Jan. V Lucembursku uplynul rok dopravy zdarma. Cestujících je kvůli covidu méně. *Zdopravy.cz* [online]. Praha: Avizer Z, 1. 3. 2021 [cit. 2021-5-31].

- Dostupné z: <https://zdopravy.cz/v-lucembursku-uplynul-rok-dopravy-zdarma-cestujicich-je-kvuli-covidu-mene-75175/>
- [51] Der Stadtverkehr der Zukunft. *Schweizer Radio und Fernsehen* [online]. 25. 5. 2021 [cit. 2021-6-10]. Dostupné z: <https://www.srf.ch/audio/treffpunkt/der-stadtverkehr-der-zukunft?id=11988257>
- [52] *Integrovaná doprava Žilinského kraja* [online]. [cit. 2021-6-12]. Dostupné z: <https://www.idzk.sk/>
- [53] Dojíždka do zaměstnání a škol podle Sčítání lidu, domů a bytů - Zlínský kraj - 2011. Český statistický úřad [online]. [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/dojizdka-do-zamestnani-a-skol-podle-scitani-lidu-domu-a-bytu-2011-zlinsky-kraj-2011-6jusbcl0v7>
- [54] *Obyvatelstvo České republiky: demografické údaje podle obcí* [online]. [cit. 2021-6-13]. Dostupné z: <https://obce.radekpapez.cz/index.php>
- [55] VRTIC, Milenko. *Sensitivitäten von Angebots- und Preisänderungen im Personenverkehr*. Zürich, 2000.
- [56] ŠTĚRBA, Roman. *Zjišťování poptávky*. Přednáška z předmětu Integrace veřejné dopravy 21. 4. 2021.

9 Seznam obrázků

- Obrázek 1 Výřez tarifní mapy DÚK (platnost od 1. 1. 2021).
- Obrázek 2 Tarifní mapa IREDO s cenami jízdenek z Hradce Králové do ostatních zón.
- Obrázek 3 Znázornění vybraných relací na území Zlínského kraje.
- Obrázek 4 Znázornění odstraňování vrcholů stupně 2 na výřezu grafu.

10 Seznam tabulek

Tabulka 1	Přehled IDS v Česku.
Tabulka 2	Koeficienty dlouhodobých jízdének (zónově-kilometrický tarif).
Tabulka 3	Koeficienty dlouhodobých jízdének (zónově-relační tarif).
Tabulka 4	Regresní koeficienty a koeficienty determinace pro jednorázové jízdénky.
Tabulka 5	Regresní koeficienty a koeficienty determinace pro 30denní jízdénky.
Tabulka 6	Změny cen jízdének v okresech vůči celému kraji.
Tabulka 7	Koeficienty lineární regrese aplikované na závislost ceny jízdénky na délce cesty automobilem.

11 Seznam příloh

- | | |
|-----------|---|
| Příloha 1 | Seznam zkoumaných relací |
| Příloha 2 | Vývojový diagram heuristického algoritmu |
| Příloha 3 | Seznam doplněných tarifních hran |
| Příloha 4 | Seznam tarifních hran zjednodušeného grafu včetně doplněných hran |
| Příloha 5 | Tarifní mapa – výchozí zjednodušený graf |
| Příloha 6 | Tarifní mapa – zjednodušený graf po úpravě ohodnocení hran heuristickým algoritmem |
| Příloha 7 | Tarifní mapa – zjednodušený graf včetně doplněných hran po úpravě ohodnocení hran heuristickým algoritmem |
| Příloha 8 | Změny cen jednorázových jízdenek v zónově-relačním tarifu na zkoumaných relacích vlivem heuristického algoritmu |

12 Přílohy

Příloha 1: Seznam zkoumaných relací

Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační
Zlín	Kroměříž	32	33,5	51	29	41	38	50	1148	1540	1400
Zlín	Vsetín	36	34,5	53	37	45	42	55	1890	1520	1540
Zlín	Uherské Hradiště	29	26,6	45	33	38	36	44	1596	1520	1232
Zlín	Valašské Meziříčí	56	51,9	90	53	65	54	66	2730	2260	1848
Zlín	Otrokovice	11	11,3	18	16	20	20	24	560	780	672
Zlín	Uherský Brod	32	30,4	50	36	41	37	44	1722	1740	1232
Zlín	Rožnov p. Radhoštěm	69	65,5	115	67	78	66	77	3276	2400	2156
Zlín	Holešov	20	20,8	30	24	29	26	33	1218	1240	924
Zlín	Bystřice pod Hostýnem	31	28,5	46	32	49	35	50	1778	1720	1400
Zlín	Napajedla	14	14,3	25	18	23	23	30	966	1020	840
Zlín	Hulín	24	25,5	33	23	33	32	37	924	1260	1036
Zlín	Staré Město	29	28	35	33	38	37	50	1064	1740	1400
Zlín	Slavičín	35	33	51	35	44	41	55	1848	1480	1540
Zlín	Kunovice	32	29	56	36	41	38	50	1722	1720	1400
Zlín	Zubří	65	62,3	107	63	74	63	77	3108	2400	2156
Zlín	Brumov-Bylnice	50	46,9	89	52	59	51	72	2478	2200	2016
Zlín	Luhačovice	25	24,7	35	28	34	31	39	1428	1480	1092
Kroměříž	Vsetín	71	66	112	61	80	65	83	2240	2400	2324
Kroměříž	Uherské Hradiště	44	41,8	47	36	53	41	61	1484	2260	1708
Kroměříž	Valašské Meziříčí	52	55,9	69	63	61	62	77	1708	2400	2156
Kroměříž	Otrokovice	21	22,9	22	16	30	28	33	840	1020	924
Kroměříž	Uherský Brod	61	55,7	68	53	70	57	72	1960	2400	2016
Kroměříž	Rožnov p. Radhoštěm	65	68,9	100	76	74	74	88	2072	2400	2464
Kroměříž	Holešov	15	15,8	23	15	24	23	28	672	760	784
Kroměříž	Bystřice pod Hostýnem	26	27,3	37	29	35	35	41	980	1240	1148
Kroměříž	Napajedla	27	28,6	30	20	36	30	39	1008	1260	1092
Kroměříž	Hulín	8	5,7	8	7	17	15	20	476	520	560
Kroměříž	Staré Město	39	42,3	37	35	48	42	55	1344	1980	1540
Kroměříž	Slavičín	74	64,6	123	59	90	69	88	3206	2400	2464
Kroměříž	Kunovice	46	44,9	57	39	55	44	66	1540	2280	1848
Kroměříž	Zubří	62	65,7	96	72	71	72	88	1988	2400	2464
Kroměříž	Brumov-Bylnice	89	78,5	146	76	116	79	105	4298	2400	2940
Kroměříž	Luhačovice	75	50	99	46	84	57	77	2352	2400	2156

Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační	Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační
Vsetín	Uherské Hradiště	64	60,6	117	66	73	68	88	3066	2400	2464
Vsetín	Valašské Meziříčí	19	20,2	18	21	28	28	30	784	1020	840
Vsetín	Otrokovice	47	44,4	88	48	65	52	66	2450	2020	1848
Vsetín	Uherský Brod	75	51,5	115	56	84	60	72	3528	2400	2016
Vsetín	Rožnov p. Radhoštěm	33	33,8	56	36	42	36	44	1764	1740	1232
Vsetín	Holešov	56	45,3	71	52	65	50	66	1820	2400	1848
Vsetín	Bystřice pod Hostýnem	45	34,2	58	39	54	42	55	1512	2220	1540
Vsetín	Napajedla	50	47,4	95	51	59	55	72	2478	2260	2016
Vsetín	Hulín	63	58,6	81	56	72	58	72	2016	2400	2016
Vsetín	Staré Město	64	61,1	124	66	73	69	88	3066	2400	2464
Vsetín	Slavičín	46	43,2	90	44	55	47	61	2310	1720	1708
Vsetín	Kunovice	68	67,8	126	69	77	70	88	3234	2400	2464
Vsetín	Zubří	29	30,6	48	32	38	37	41	1596	1500	1148
Vsetín	Brumov-Bylnice	32	32,3	44	37	41	41	50	1148	1240	1400
Vsetín	Luhačovice	47	38,2	74	40	56	47	55	2352	1720	1540
Uherské Hradiště	Valašské Meziříčí	80	78,2	106	82	89	81	99	2492	2400	2772
Uherské Hradiště	Otrokovice	23	18,2	28	21	32	27	37	896	1500	1036
Uherské Hradiště	Uherský Brod	17	18	16	18	26	26	33	728	1020	924
Uherské Hradiště	Rožnov p. Radhoštěm	93	92	137	97	102	92	110	2856	2400	3080
Uherské Hradiště	Holešov	43	38,9	60	36	52	44	61	1456	2220	1708
Uherské Hradiště	Bystřice pod Hostýnem	54	50,4	74	49	63	55	72	1764	2400	2016
Uherské Hradiště	Napajedla	17	13,1	22	15	26	22	30	728	1240	840
Uherské Hradiště	Hulín	36	35	39	31	45	41	55	1260	1980	1540
Uherské Hradiště	Staré Město	2	3,8	5	6	11	13	15	462	520	420
Uherské Hradiště	Slavičín	45	42,6	56	44	54	51	66	1512	2220	1848
Uherské Hradiště	Kunovice	4	3,1	7	4	13	12	15	546	520	420
Uherské Hradiště	Zubří	90	88,6	133	93	99	89	110	2772	2400	3080
Uherské Hradiště	Brumov-Bylnice	62	53,1	85	55	71	61	77	1988	2400	2156
Uherské Hradiště	Luhačovice	31	31,6	41	32	40	38	50	1120	1500	1400
Valašské Meziříčí	Otrokovice	57	60,9	70	64	66	64	77	1848	2400	2156
Valašské Meziříčí	Uherský Brod	97	69,1	116	72	106	78	94	2968	2400	2632
Valašské Meziříčí	Rožnov p. Radhoštěm	13	13,9	20	16	22	21	26	616	980	728
Valašské Meziříčí	Holešov	37	40,1	45	47	46	48	61	1288	1940	1708
Valašské Meziříčí	Bystřice pod Hostýnem	26	29	31	35	35	37	44	980	1460	1232
Valašské Meziříčí	Napajedla	70	65	106	67	88	68	83	3304	2400	2324
Valašské Meziříčí	Hulín	44	48,4	55	57	53	56	66	1484	2180	1848
Valašské Meziříčí	Staré Město	75	78,7	85	82	84	82	99	2352	2400	2772

Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační	Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační
Valašské Meziříčí	Slavičín	60	60,7	104	60	78	64	77	2534	2400	2156
Valašské Meziříčí	Kunovice	82	85,4	130	84	91	83	105	2548	2400	2940
Valašské Meziříčí	Zubří	9	10,7	12	12	18	19	22	756	740	616
Valašské Meziříčí	Brumov-Bylnice	52	51,2	61	53	61	60	66	1708	1980	1848
Valašské Meziříčí	Luhačovice	61	55,8	124	56	70	65	77	2940	2400	2156
Otrokovice	Uherský Brod	40	41,5	48	39	49	40	50	1372	2020	1400
Otrokovice	Rožnov p. Radhoštěm	70	73,7	108	78	79	77	94	2212	2400	2632
Otrokovice	Holešov	20	20,6	27	16	29	26	30	812	980	840
Otrokovice	Bystřice pod Hostýnem	31	32,1	45	30	40	37	44	1120	1460	1232
Otrokovice	Napajedla	7	5,1	12	5	16	14	17	672	500	476
Otrokovice	Hulín	13	16,7	10	12	22	23	26	616	740	728
Otrokovice	Staré Město	18	18,8	14	21	27	28	33	756	1220	924
Otrokovice	Slavičín	53	43,2	92	48	69	50	66	2618	2400	1848
Otrokovice	Kunovice	25	21,3	32	25	34	30	41	952	1520	1148
Otrokovice	Zubří	67	70,5	104	74	76	74	88	2128	2400	2464
Otrokovice	Brumov-Bylnice	70	57,1	129	64	88	61	83	3416	2400	2324
Otrokovice	Luhačovice	41	28,6	67	34	59	37	55	2198	1980	1540
Uherský Brod	Rožnov p. Radhoštěm	88	82,4	165	86	97	85	105	4074	2400	2940
Uherský Brod	Holešov	60	52,1	77	52	69	53	66	1932	2400	1848
Uherský Brod	Bystřice pod Hostýnem	71	58,2	91	66	80	63	83	2240	2400	2324
Uherský Brod	Napajedla	34	35,9	39	32	43	35	41	1204	1760	1148
Uherský Brod	Hulín	53	57,9	56	48	62	54	66	1736	2400	1848
Uherský Brod	Staré Město	22	22,9	23	19	31	30	37	868	1040	1036
Uherský Brod	Slavičín	28	25,8	37	29	37	34	41	1036	1460	1148
Uherský Brod	Kunovice	17	17,9	23	15	26	24	30	1092	740	840
Uherský Brod	Zubří	84	79,2	157	82	93	86	105	3906	2400	2940
Uherský Brod	Brumov-Bylnice	45	35,6	66	41	54	43	55	1512	1940	1540
Uherský Brod	Luhačovice	14	13,2	19	16	23	22	28	966	740	784
Rožnov p. Radhoštěm	Holešov	50	51,9	73	59	59	60	72	1652	2400	2016
Rožnov p. Radhoštěm	Bystřice pod Hostýnem	39	40,8	60	46	48	49	61	1344	2180	1708
Rožnov p. Radhoštěm	Napajedla	83	77,5	131	80	101	80	99	3850	2400	2772
Rožnov p. Radhoštěm	Hulín	57	60,2	83	69	66	68	83	1848	2400	2324
Rožnov p. Radhoštěm	Staré Město	88	91,2	112	95	97	93	116	2716	2400	3248
Rožnov p. Radhoštěm	Slavičín	79	73,2	152	73	88	71	88	3696	2400	2464
Rožnov p. Radhoštěm	Kunovice	95	97,8	130	97	104	94	116	2912	2400	3248
Rožnov p. Radhoštěm	Zubří	4	4,1	5	5	13	13	15	546	480	420
Rožnov p. Radhoštěm	Brumov-Bylnice	65	63,7	109	66	74	68	83	2072	2400	2324

Z	Do	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)													
		Vzdálenost VHD (km)		Vzdálenost IAD (km)		Cestovní doba VHD (min)		Cestovní doba IAD (min)		Jednorázové			30denní		
		Kilometrický	Zónově-kilometrický	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační		
Rožnov p. Radhoštěm	Luhačovice	74	68,3	146	69	83	73	88	3486	2400	2464				
Holešov	Bystřice pod Hostýnem	11	11,5	13	14	20	20	24	560	720	672				
Holešov	Napajedla	26	26,5	41	23	44	31	37	1456	1220	1036				
Holešov	Hulín	8	8,3	10	11	17	17	20	714	480	560				
Holešov	Staré Město	38	40,2	38	39	47	44	55	1316	1940	1540				
Holešov	Slavičín	62	53	105	56	69	55	77	2898	2400	2156				
Holešov	Kunovice	45	42,8	64	42	54	47	61	1512	2220	1708				
Holešov	Zubří	47	49,9	72	57	56	57	72	1568	2400	2016				
Holešov	Brumov-Bylnice	70	66,9	134	72	79	64	94	3318	2400	2632				
Holešov	Luhačovice	43	47,9	78	49	52	47	61	2184	2400	1708				
Bystřice pod Hostýnem	Napajedla	43	37,7	71	37	61	42	50	2170	1700	1400				
Bystřice pod Hostýnem	Hulín	18	19,5	23	24	27	28	33	756	960	924				
Bystřice pod Hostýnem	Staré Město	49	51,4	52	52	58	56	66	1624	2400	1848				
Bystřice pod Hostýnem	Slavičín	66	60,5	125	64	75	64	88	3150	2400	2464				
Bystřice pod Hostýnem	Kunovice	56	53,9	67	56	65	58	77	1820	2400	2156				
Bystřice pod Hostýnem	Zubří	36	39	58	45	45	46	55	1260	1940	1540				
Bystřice pod Hostýnem	Brumov-Bylnice	81	65,3	112	72	99	73	88	3318	2400	2464				
Bystřice pod Hostýnem	Luhačovice	57	55,5	108	59	66	56	77	2772	2400	2156				
Napajedla	Hulín	19	21,9	22	16	28	28	33	784	980	924				
Napajedla	Staré Město	14	13,7	17	15	23	23	26	966	960	728				
Napajedla	Slavičín	56	46,2	100	50	63	50	72	2646	2400	2016				
Napajedla	Kunovice	20	16,3	37	19	29	25	35	1218	1260	980				
Napajedla	Zubří	73	75,7	121	77	82	77	94	2296	2400	2632				
Napajedla	Brumov-Bylnice	72	60,1	126	67	81	64	88	3402	2400	2464				
Napajedla	Luhačovice	40	31,6	71	37	49	37	55	2058	2220	1540				
Hulín	Staré Město	31	35,1	23	31	40	41	50	1120	1700	1400				
Hulín	Slavičín	59	57,4	94	55	77	63	83	2772	2400	2324				
Hulín	Kunovice	38	37,6	41	35	47	44	61	1316	2000	1708				
Hulín	Zubří	54	58,2	82	67	63	66	77	1764	2400	2156				
Hulín	Brumov-Bylnice	83	71,3	147	72	98	73	99	3738	2400	2772				
Hulín	Luhačovice	67	42,8	82	42	76	51	66	2128	2400	1848				
Staré Město	Slavičín	50	46,5	64	46	59	55	66	1652	2240	1848				
Staré Město	Kunovice	6	7,3	19	8	15	16	20	630	540	560				
Staré Město	Zubří	85	89,5	133	94	94	91	110	2632	2400	3080				
Staré Město	Brumov-Bylnice	67	57	93	57	76	65	83	2128	2400	2324				
Staré Město	Luhačovice	36	35,5	49	35	45	42	55	1260	1520	1540				
Slavičín	Kunovice	48	40,8	65	41	54	49	61	2268	1700	1708				

Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační	Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační
Slavičín	Zubří	81	71	132	71	90	73	88	3780	2400	2464
Slavičín	Brumov-Bylnice	16	13,9	23	16	25	23	28	1050	960	784
Slavičín	Luhačovice	17	12,9	23	14	23	22	28	966	720	784
Kunovice	Zubří	92	95,6	145	95	101	92	116	2828	2400	3248
Kunovice	Brumov-Bylnice	60	51,3	94	52	69	59	77	1932	2400	2156
Kunovice	Luhačovice	29	29,7	40	30	38	37	50	1064	1460	1400
Zubří	Brumov-Bylnice	61	61,6	102	64	70	69	77	1960	2400	2156
Zubří	Luhačovice	70	66,3	141	67	79	74	88	3318	2400	2464
Brumov-Bylnice	Luhačovice	32	26,8	49	31	38	36	50	1596	1440	1400
Kroměříž	Chropyně	8	8,3	13	11	17	17	22	714	520	616
Hulín	Chropyně	16	13,3	23	13	34	18	28	1190	760	784
Holešov	Chropyně	23	22,2	46	21	41	27	35	1386	1000	980
Otrokovice	Chropyně	29	29,3	61	22	47	32	41	1554	1260	1148
Kroměříž	Morkovice-Slížany	19	27,3	33	21	28	28	33	1176	1000	924
Hulín	Morkovice-Slížany	27	30,3	48	21	45	33	41	1652	1240	1148
Staré Město	Morkovice-Slížany	58	33,7	79	35	76	41	66	2520	2400	1848
Holešov	Morkovice-Slížany	34	39,2	58	28	52	41	50	1848	1480	1400
Bystřice pod Hostýnem	Chvalčov	4	3,5	7	6	13	9	15	546	480	420
Holešov	Chvalčov	16	14,7	30	18	25	20	28	1050	960	784
Hulín	Chvalčov	24	23	43	28	33	28	37	1386	1200	1036
Kroměříž	Chvalčov	30	31,4	55	34	39	34	50	1638	1480	1400
Holešov	Žeranovice	6	7,5	12	10	15	13	20	630	480	560
Zlín	Žeranovice	12	11,3	20	18	21	23	24	882	760	672
Hulín	Žeranovice	14	13,7	40	16	23	21	26	966	720	728
Bystřice pod Hostýnem	Žeranovice	17	15,2	39	18	35	22	33	1190	960	924
Holešov	Rymice	6	4,9	8	6	15	9	17	630	240	476
Hulín	Rymice	12	7,8	24	10	30	17	24	1036	480	672
Kroměříž	Rymice	20	16,3	40	16	38	23	33	1260	760	924
Bystřice pod Hostýnem	Rymice	17	15,7	48	19	35	20	30	1190	720	840
Bystřice pod Hostýnem	Podhradní Lhota	15	14,2	24	19	24	22	28	1008	720	784
Valašské Meziříčí	Podhradní Lhota	15	17,3	25	21	33	26	28	1064	980	784
Holešov	Podhradní Lhota	24	25,4	40	31	42	33	41	1316	1200	1148
Zubří	Podhradní Lhota	25	27,1	48	31	43	35	39	1344	1460	1092
Bystřice pod Hostýnem	Vítonice	6	5,9	9	7	15	15	20	630	480	560
Holešov	Vítonice	18	17,1	44	19	27	26	33	1134	960	924
Valašské Meziříčí	Vítonice	33	31,1	65	29	51	34	55	1652	1700	1540
Hulín	Vítonice	26	25,4	53	29	35	34	39	1470	1200	1092

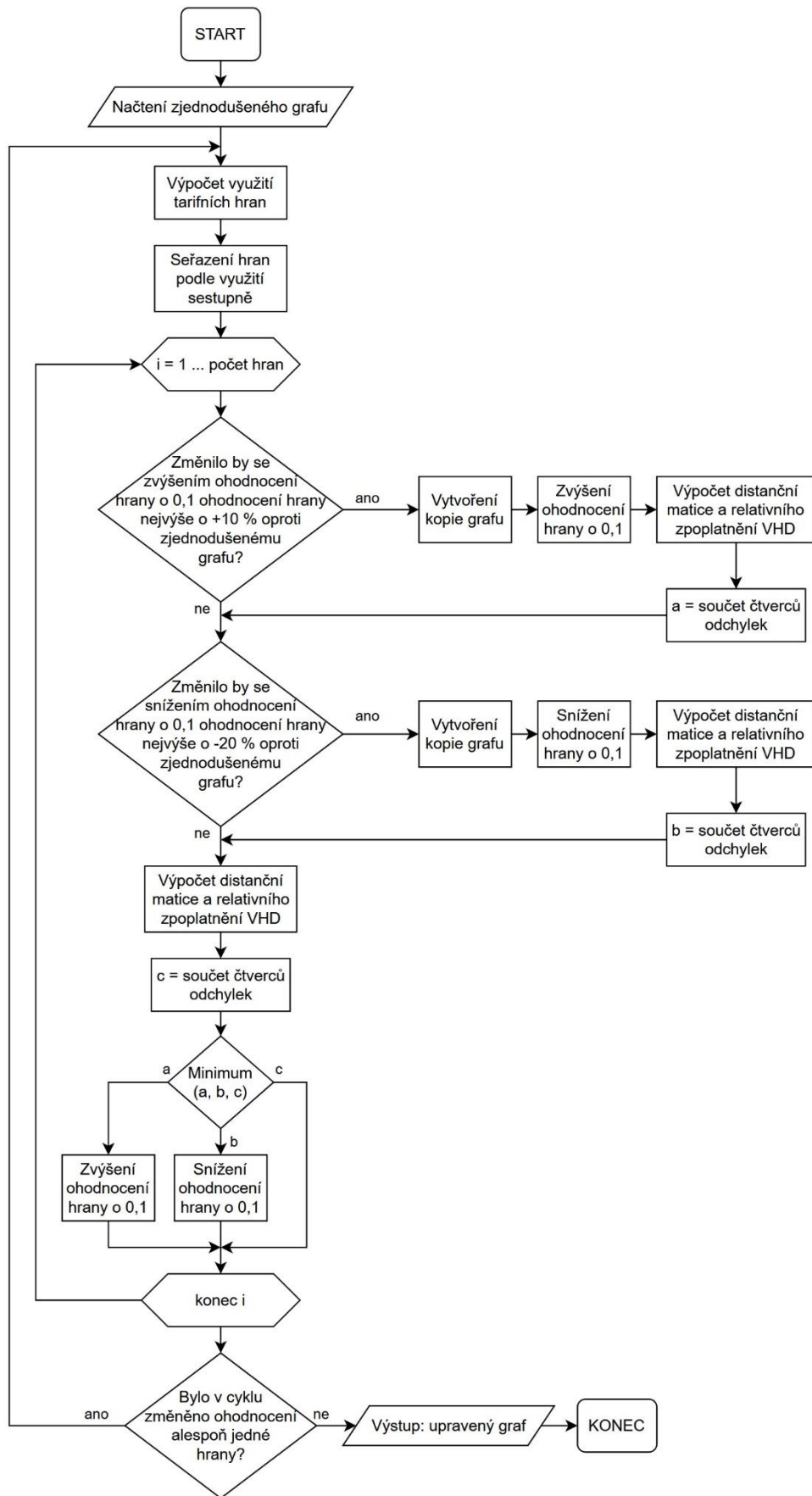
Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační
Bystřice pod Hostýnem	Mrlínek	4	3,3	5	4	13	15	15	546	480	420
Holešov	Mrlínek	16	14,5	40	16	25	26	28	1050	960	784
Hulín	Mrlínek	24	22,8	50	26	33	34	37	1386	1200	1036
Valašské Meziříčí	Mrlínek	31	33,7	60	32	49	34	50	1568	1700	1400
Holešov	Bořenovice	5	4,3	8	7	14	17	17	588	480	476
Bystřice pod Hostýnem	Bořenovice	17	12,2	33	17	26	24	24	1092	960	672
Hulín	Bořenovice	13	12,8	23	16	22	18	24	924	720	672
Kroměříž	Bořenovice	20	21,3	37	22	38	23	33	1260	1000	924
Slavičín	Bojkovice	14	10,6	15	12	23	20	24	644	720	672
Luhačovice	Bojkovice	15	14	26	16	24	23	28	1008	720	784
Uherský Brod	Bojkovice	14	14,8	21	18	23	24	28	644	980	784
Brumov-Bylnice	Bojkovice	31	21,1	41	23	40	29	39	1120	1200	1092
Kunovice	Hluk	8	8,3	13	9	17	17	20	714	480	560
Uherské Hradiště	Hluk	12	11,4	20	13	21	21	24	882	760	672
Uherský Brod	Hluk	17	12,5	27	14	26	21	24	1092	980	672
Staré Město	Hluk	14	15,6	30	16	23	24	28	966	780	784
Uherský Brod	Nivnice	7	6,5	15	9	16	15	20	672	500	560
Uherské Hradiště	Nivnice	23	23,7	45	22	41	30	35	1358	1260	980
Kunovice	Nivnice	21	21,8	41	20	39	27	30	1302	980	840
Luhačovice	Nivnice	20	18,4	41	22	29	27	35	1218	980	980
Uherské Hradiště	Březolupy	13	11,4	23	15	22	20	26	924	760	728
Napajedla	Březolupy	15	12,8	35	18	24	22	26	1008	960	728
Kunovice	Březolupy	17	13,8	35	18	26	23	30	1092	1000	840
Staré Město	Březolupy	14	15,2	33	20	23	24	30	966	1000	840
Staré Město	Tupesy	7	4,9	14	8	16	15	17	672	480	476
Uherské Hradiště	Tupesy	9	8	18	11	18	18	22	756	760	616
Kunovice	Tupesy	13	12,7	31	12	22	19	26	924	780	728
Napajedla	Tupesy	17	18	41	21	35	28	33	1176	1200	924
Slavičín	Pitín	11	7,2	12	8	20	16	22	560	480	616
Brumov-Bylnice	Pitín	28	17,8	38	19	37	26	35	1036	960	980
Luhačovice	Pitín	19	17,3	39	20	28	26	30	1176	960	840
Uherský Brod	Pitín	17	18,2	24	22	26	27	30	728	1220	840
Staré Město	Ořechov	24	13,4	36	17	27	24	26	1134	960	728
Uherské Hradiště	Ořechov	26	16,5	40	20	29	27	30	1218	1240	840
Kunovice	Ořechov	30	17,5	60	19	33	28	35	1386	1260	980
Napajedla	Ořechov	32	26,5	53	30	44	37	41	1470	1680	1148
Staré Město	Jankovice	17	14,5	27	20	22	20	30	924	720	840

Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační	Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační
Uherské Hradiště	Jankovice	19	14	32	20	24	21	35	1008	1000	980
Napajedla	Jankovice	23	15,1	57	20	28	23	35	1176	960	980
Kunovice	Jankovice	23	17,1	50	24	28	24	39	1176	1020	1092
Uherské Hradiště	Svárov	17	16,2	34	22	26	20	33	1092	760	924
Uherský Brod	Svárov	35	16,1	74	25	53	25	30	1862	1500	840
Napajedla	Svárov	20	16,5	47	25	29	22	30	1218	960	840
Kunovice	Svárov	22	18,6	46	25	31	23	37	1302	1000	1036
Zubří	Zašová	3	5,8	4	7	12	14	15	504	480	420
Valašské Meziříčí	Zašová	6	7,1	9	9	15	15	17	630	500	476
Rožnov p. Radhoštěm	Zašová	7	9	9	11	16	17	20	672	720	560
Vsetín	Zašová	26	27,1	45	29	35	34	37	1470	1260	1036
Valašské Meziříčí	Kelč	20	16,8	36	22	29	22	33	1218	740	924
Bystřice pod Hostýnem	Kelč	18	16,1	25	22	27	25	28	1134	720	784
Zubří	Kelč	30	28,3	55	32	36	32	44	1512	1460	1232
Rožnov p. Radhoštěm	Kelč	34	31,5	60	35	40	35	50	1680	1700	1400
Vsetín	Halenkov	16	14	23	18	25	23	28	1050	1000	784
Rožnov p. Radhoštěm	Halenkov	37	35,7	81	42	42	41	50	1764	1680	1400
Valašské Meziříčí	Halenkov	34	32,8	48	35	43	41	50	1204	1740	1400
Zubří	Halenkov	45	43,3	80	46	54	45	55	2268	2220	1540
Rožnov p. Radhoštěm	Dolní Bečva	6	5,3	9	8	15	14	17	630	480	476
Zubří	Dolní Bečva	10	9,5	27	13	19	18	22	798	720	616
Valašské Meziříčí	Dolní Bečva	19	18,1	39	21	28	26	33	1176	1220	924
Vsetín	Dolní Bečva	39	38,1	76	41	48	40	50	2016	1980	1400
Rožnov p. Radhoštěm	Vigantice	5	4,6	10	8	14	14	17	588	480	476
Zubří	Vigantice	9	8,7	23	13	18	18	20	756	720	560
Valašské Meziříčí	Vigantice	18	17,4	35	21	27	26	30	1134	1220	840
Vsetín	Vigantice	38	37,4	72	41	47	40	50	1974	1980	1400
Valašské Meziříčí	Mikulůvka	12	9,7	24	12	30	19	24	1022	500	672
Vsetín	Mikulůvka	17	15,9	27	17	26	22	26	1092	760	728
Zubří	Mikulůvka	20	20,1	47	24	29	27	35	1218	980	980
Rožnov p. Radhoštěm	Mikulůvka	24	23,3	52	27	33	30	37	1386	1220	1036
Vsetín	Zděchov	16	14,8	22	20	25	18	30	1050	760	840
Valašské Meziříčí	Zděchov	36	33,6	59	37	45	37	50	1890	1500	1400
Rožnov p. Radhoštěm	Zděchov	49	47,2	81	52	58	44	66	2436	2220	1848
Brumov-Bylnice	Zděchov	49	40,9	110	49	67	45	61	2226	1720	1708
Rožnov p. Radhoštěm	Malá Bystřice	18	15,1	34	23	25	26	26	1050	720	728
Vsetín	Malá Bystřice	14	13,7	26	21	23	23	28	966	520	784

Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační	Kilometrický	Zónové-kilometrický	Zónové-relační
Valašské Meziříčí	Malá Bystřice	17	15,9	29	21	26	18	24	1092	740	672
Zubří	Malá Bystřice	26	19,2	46	28	35	27	30	1470	1220	840
Brumov-Bylnice	Valašské Klobouky	6	5,8	9	6	15	15	20	630	480	560
Slavičín	Valašské Klobouky	14	13,4	23	15	23	22	28	966	960	784
Luhačovice	Valašské Klobouky	29	26,3	50	29	38	35	44	1596	1680	1232
Vsetín	Valašské Klobouky	25	26,9	34	32	34	36	39	952	1000	1092
Zlín	Vizovice	14	15,3	23	17	23	24	28	644	760	784
Slavičín	Vizovice	32	24,1	49	24	41	28	41	1722	1440	1148
Vsetín	Vizovice	20	19,1	28	19	29	28	33	1218	760	924
Luhačovice	Vizovice	21	19,2	40	21	30	28	33	1260	960	924
Zlín	Slušovice	15	14,2	20	17	24	23	28	1008	760	784
Vsetín	Slušovice	21	19,9	34	28	30	28	37	1260	1000	1036
Holešov	Slušovice	35	25,2	60	30	44	31	50	1848	1720	1400
Luhačovice	Slušovice	26	23,6	48	25	35	32	39	1470	1440	1092
Zlín	Tečovice	8	7,7	15	13	17	14	20	714	520	560
Otrokovice	Tečovice	7	7,1	21	10	16	14	30	672	500	840
Napajedla	Tečovice	10	10,2	45	13	19	17	37	798	740	1036
Holešov	Tečovice	28	15,7	53	21	37	27	33	1554	1480	924
Napajedla	Pohořelice	2	2,7	3	5	11	11	15	462	480	420
Otrokovice	Pohořelice	8	3,7	21	5	17	13	15	714	740	420
Zlín	Pohořelice	16	12,5	34	19	25	21	26	1050	1260	728
Uherské Hradiště	Pohořelice	18	15,8	54	20	27	25	35	1134	1440	980
Brumov-Bylnice	Poteč	10	8,2	16	9	19	15	22	532	480	616
Slavičín	Poteč	24	16	45	18	42	22	33	1498	1200	924
Vsetín	Poteč	23	24,2	32	28	32	36	35	896	1000	980
Luhačovice	Poteč	32	28,9	75	32	41	35	50	1722	1680	1400
Otrokovice	Mysločovice	12	7,6	31	9	21	17	22	882	740	616
Holešov	Mysločovice	16	10,8	22	13	25	20	24	1050	720	672
Hulín	Mysločovice	23	11,5	37	16	41	20	26	1498	960	728
Zlín	Mysločovice	13	12,6	24	21	22	21	28	924	760	784
Zlín	Neubuz	17	16,5	28	21	26	25	30	1092	1000	840
Vsetín	Neubuz	19	17,3	27	24	28	26	35	1176	760	980
Luhačovice	Neubuz	28	25,9	53	29	37	33	41	1554	1680	1148
Holešov	Neubuz	37	25,9	75	31	46	33	55	1932	1960	1540
Zlín	Držková	19	19,1	35	24	28	26	33	1176	1000	924
Bystřice pod Hostýnem	Držková	21	21,2	37	22	30	30	33	1260	960	924
Vsetín	Držková	22	22,5	39	26	31	31	37	1302	1240	1036

Z	Do	Vzdálenost VHD (km)	Vzdálenost IAD (km)	Cestovní doba VHD (min)	Cestovní doba IAD (min)	Ceny jízdenek podle tarifu (Kč)					
						Jednorázové			30denní		
						Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační	Kilometrický	Zónově-kilometrický	Zónově-relační
Holešov	Držková	27	23,9	69	28	32	31	35	1344	1440	980
Zlín	Šarovy	12	11,5	18	15	21	17	24	882	760	672
Napajedla	Šarovy	26	16,5	54	22	35	29	30	1470	1480	840
Otrokovice	Šarovy	23	15,3	45	21	41	29	37	1442	1260	1036
Uherské Hradiště	Šarovy	17	15,2	27	19	26	27	30	1092	1000	840
Zlín	Fryšták	9	8,2	13	11	18	17	22	756	760	616
Uherské Hradiště	Ostrožská Nová Ves	6	8,1	8	10	15	17	22	420	760	616
Vsetín	Hovězí	8	7,3	9	9	17	16	20	714	520	560

Příloha 2: Vývojový diagram heuristického algoritmu



Příloha 3: Seznam doplněných tarifních hran

Z	Do	Využita v grafu
Bystřice p. H., Hlinsko	Martinice	ano
Bystřice p. H., Hlinsko	Mrlínek	ano
Bystřice p. H., Hlinsko	Rymice	ano
Hulín	Rymice	ano
Loukov	Mrlínek	ano
Otrokovice	Mysločovice	ano
Ústí	Zděchov	ano
Valašské Meziříčí	Mikulůvka	ano
Vsetín	Malá Bystřice	ano
Vsetín	Hošťálková	ano
Zlín	Pohořelice	ano
Fryšták	Slušovice	ne
Kunovice	Ořechov	ne
Kunovice	Bílovice	ne
Loukov	Vítonice	ne
Napajedla	Zlín	ne
Napajedla	Traplice	ne
Pohořelice	Březolupy	ne
Pohořelice	Šarovy	ne
Pohořelice	Bohuslavice u Zlína	ne
Slavičín	Dolní Lhota	ne
Slavičín	Luhačovice	ne
Uherské Hradiště	Traplice	ne
Uherské Hradiště	Napajedla	ne
Uherské Hradiště	Ořechov	ne

Příloha 4: Seznam tarifních hran zjednodušeného grafu včetně doplněných hran

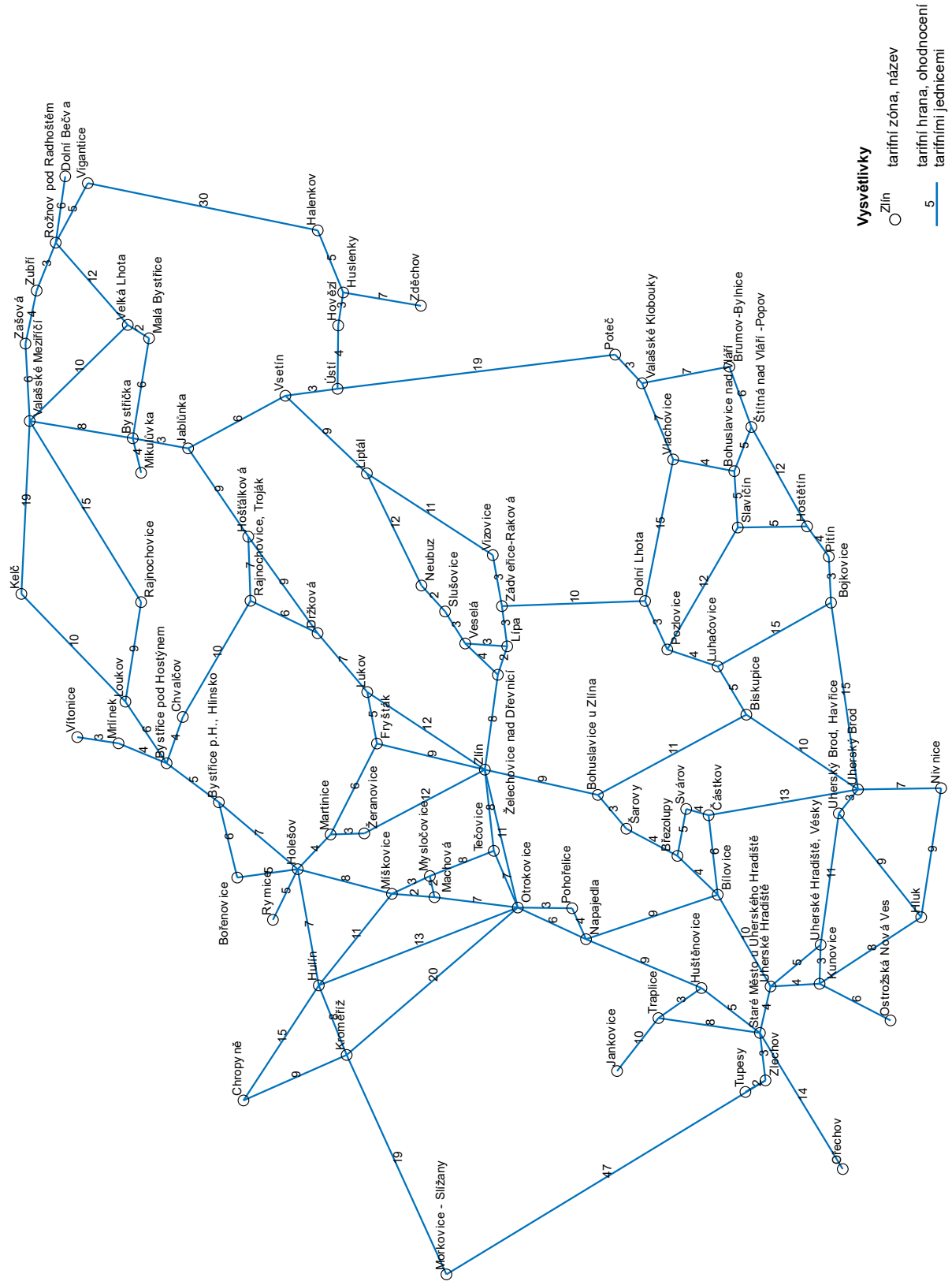
Z	Do	Ohodnocení		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Zlín	Otrokovice	11,0	11,1	11,8
Zlín	Tečovice	8,0	7,8	7,9
Zlín	Bohuslavice u Zlína	9,0	9,9	9,9
Zlín	Želechovice nad Dřevnicí	8,0	8,3	8,1
Zlín	Fryšták	9,0	9,0	9,0
Zlín	Lukov	12,0	13,2	13,2
Zlín	Žeranovice	12,0	12,4	12,3
Otrokovice	Napajedla	6,0	5,5	5,4
Otrokovice	Pohořelice	3,0	3,0	3,1
Otrokovice	Machová	7,0	7,2	7,7
Otrokovice	Tečovice	7,0	5,7	5,8
Otrokovice	Kroměříž	20,0	21,3	21,3
Otrokovice	Hulín	13,0	14,3	14,3
Napajedla	Pohořelice	4,0	3,3	3,3
Napajedla	Huštěnovice	9,0	8,5	8,5
Napajedla	Bílovice	9,0	9,1	9,1
Mysločovice	Míškovice	3,0	2,5	2,5
Mysločovice	Machová	2,0	1,7	2,0
Mysločovice	Tečovice	8,0	6,4	6,4
Míškovice	Machová	2,0	2,2	2,2
Míškovice	Hulín	11,0	8,8	9,1
Míškovice	Holešov	8,0	8,8	8,8
Bohuslavice u Zlína	Šarovy	3,0	3,3	3,3
Bohuslavice u Zlína	Biskupice	11,0	12,1	12,1
Šarovy	Březolupy	4,0	3,3	3,3
Želechovice nad Dřevnicí	Lípa	2,0	2,2	2,2
Želechovice nad Dřevnicí	Veselá	4,0	3,3	3,3
Lípa	Veselá	3,0	2,5	2,5
Lípa	Zádveřice-Raková	3,0	3,3	3,3
Fryšták	Lukov	5,0	5,5	5,5
Fryšták	Martinice	6,0	6,6	6,6
Lukov	Držková	7,0	7,7	7,7
Držková	Hošťálková	9,0	9,9	9,9
Držková	Rajnochovice, Troják	6,0	6,6	6,6
Slušovice	Veselá	3,0	2,5	2,5
Slušovice	Neubuz	2,0	2,0	2,0
Neubuz	Liptál	12,0	10,6	10,5
Vizovice	Zádveřice-Raková	3,0	3,1	3,2
Vizovice	Liptál	11,0	12,1	11,9
Zádveřice-Raková	Dolní Lhota	10,0	10,7	10,6
Kroměříž	Chropyně	9,0	8,7	8,7

Z	Do	Ohodnocení		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Kroměříž	Hulín	8,0	7,0	7,0
Kroměříž	Morkovice – Slížany	19,0	20,8	20,8
Chropyně	Hulín	15,0	13,8	13,7
Hulín	Holešov	7,0	7,2	7,7
Morkovice – Slížany	Zlechov	47,0	37,7	37,7
Vsetín	Ústí	3,0	3,3	3,3
Vsetín	Jablůnka	6,0	6,6	6,6
Vsetín	Liptál	9,0	9,5	9,6
Ústí	Hovězí	4,0	4,1	4,4
Ústí	Poteč	19,0	20,8	20,8
Hošťálková	Jablůnka	9,0	9,9	9,9
Hošťálková	Rajnochovice, Troják	7,0	7,1	7,7
Jablůnka	Bystřička	3,0	3,3	3,3
Huslenky	Hovězí	3,0	2,5	2,7
Huslenky	Zděchov	7,0	5,6	7,0
Huslenky	Halenkov	5,0	5,5	5,0
Halenkov	Vigantice	30,0	32,9	32,9
Uherské Hradiště	Uherské Hradiště, Vésy	5,0	5,5	5,5
Uherské Hradiště	Kunovice	4,0	3,3	3,3
Uherské Hradiště	Staré Město u Uh. Hradiště	4,0	3,5	3,5
Uherské Hradiště	Bílovice	10,0	8,8	8,8
Uherské Hradiště, Vésy	Kunovice	3,0	3,2	3,2
Uherské Hradiště, Vésy	Uherský Brod, Havřice	11,0	12,0	12,0
Kunovice	Hluk	8,0	8,8	8,8
Kunovice	Ostrožská Nová Ves	6,0	5,7	5,7
Staré Město u Uh. Hradiště	Huštěnovice	5,0	4,0	4,0
Staré Město u Uh. Hradiště	Traplice	8,0	8,0	8,0
Staré Město u Uh. Hradiště	Zlechov	3,0	2,5	2,5
Staré Město u Uh. Hradiště	Ořechov	14,0	12,5	12,5
Huštěnovice	Traplice	3,0	2,5	2,5
Traplice	Jankovice	10,0	8,0	8,0
Zlechov	Tupesy	2,0	2,1	2,1
Bílovice	Březolupy	4,0	3,3	3,3
Bílovice	Částkov	6,0	6,6	6,6
Březolupy	Svárov	5,0	4,0	4,0
Hluk	Uherský Brod, Havřice	9,0	9,6	9,6
Hluk	Nivnice	9,0	9,9	9,9
Valašské Meziříčí	Kelč	19,0	18,3	18,3
Valašské Meziříčí	Bystřička	8,0	8,4	8,8
Valašské Meziříčí	Velká Lhota	10,0	11,0	11,0
Valašské Meziříčí	Zašová	6,0	6,6	6,6
Valašské Meziříčí	Rajnochovice	15,0	16,4	16,4
Kelč	Loukov	10,0	10,2	10,2

Z	Do	Ohodnocení		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Bystřička	Mikulůvka	4,0	3,3	4,4
Bystřička	Malá Bystřice	6,0	6,6	6,6
Velká Lhota	Malá Bystřice	2,0	2,2	2,2
Velká Lhota	Rožnov pod Radhoštěm	12,0	13,2	13,2
Rožnov pod Radhoštěm	Zubří	3,0	3,3	3,3
Rožnov pod Radhoštěm	Vigantice	5,0	4,9	4,9
Rožnov pod Radhoštěm	Dolní Bečva	6,0	5,4	5,4
Zubří	Zašová	4,0	4,4	4,4
Uherský Brod	Uherský Brod, Havříce	3,0	3,3	3,3
Uherský Brod	Částkov	13,0	14,3	14,3
Uherský Brod	Nivnice	7,0	6,5	6,5
Uherský Brod	Bojkovice	15,0	16,3	16,3
Uherský Brod	Biskupice	10,0	10,2	10,3
Částkov	Svárov	4,0	3,3	3,3
Bojkovice	Pitín	3,0	3,1	3,1
Bojkovice	Luhačovice	15,0	14,3	14,3
Pitín	Hostětín	4,0	3,3	3,3
Hostětín	Slavičín	5,0	4,0	4,0
Hostětín	Štítná nad Vláří -Popov	12,0	9,6	9,6
Holešov	Rymice	5,0	4,0	4,2
Holešov	Martinice	4,0	3,3	3,9
Holešov	Bořenovice	5,0	4,0	4,0
Holešov	Bystřice p. H., Hlinsko	7,0	7,1	7,7
Martinice	Žeranovice	3,0	2,5	2,5
Bořenovice	Bystřice p. H., Hlinsko	6,0	5,1	5,0
Bystřice p. H., Hlinsko	Bystřice pod Hostýnem	5,0	5,4	5,5
Bystřice pod Hostýnem	Chvalčov	4,0	3,3	3,3
Bystřice pod Hostýnem	Mrlínek	4,0	3,3	3,3
Bystřice pod Hostýnem	Loukov	6,0	6,6	6,6
Chvalčov	Rajnochovice, Troják	10,0	11,0	11,0
Mrlínek	Vítonice	3,0	2,5	2,5
Rajnochovice	Loukov	9,0	9,1	8,7
Luhačovice	Biskupice	5,0	4,0	4,0
Luhačovice	Pozlovice	4,0	3,6	3,6
Pozlovice	Dolní Lhota	3,0	2,5	2,5
Pozlovice	Slavičín	12,0	9,6	9,6
Dolní Lhota	Vlachovice	15,0	15,9	16,2
Slavičín	Bohuslavice nad Vláří	5,0	5,0	5,1
Bohuslavice nad Vláří	Vlachovice	4,0	3,3	3,3
Bohuslavice nad Vláří	Štítná nad Vláří – Popov	5,0	5,5	5,5
Vlachovice	Valašské Klobouky	7,0	6,2	6,1
Brumov-Bylnice	Štítná nad Vláří – Popov	6,0	4,8	4,8
Brumov-Bylnice	Valašské Klobouky	7,0	5,6	5,6

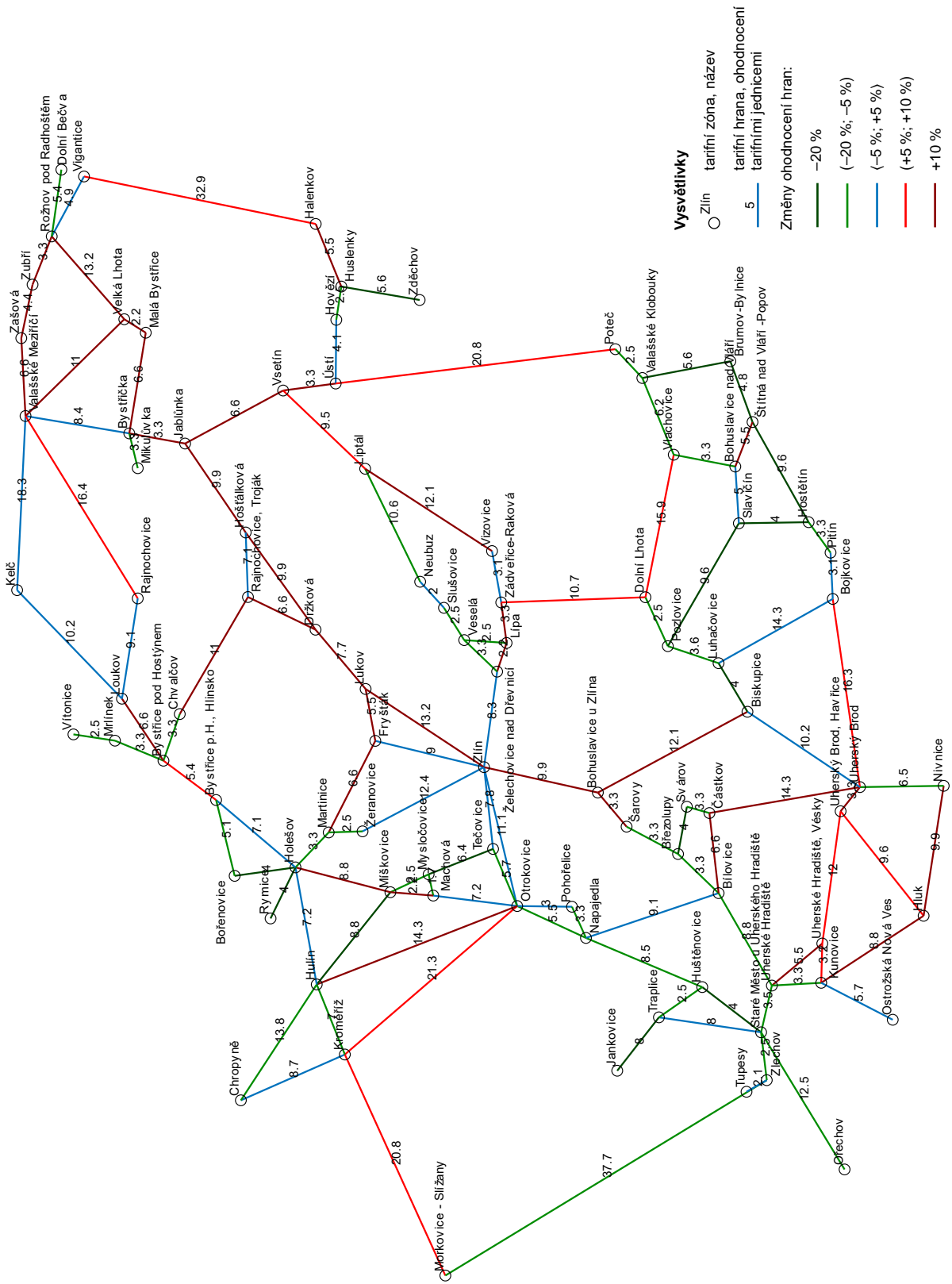
Z	Do	Ohodnocení		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Valašské Klobouky	Poteč	3,0	2,5	2,5
Zlín	Pohořelice	-	-	12,9
Otrokovice	Mysločovice	-	-	7,4
Hulín	Rymice	-	-	9,6
Vsetín	Hošťálková	-	-	15,3
Vsetín	Malá Bystřice	-	-	16,4
Ústí	Zděchov	-	-	11,4
Valašské Meziříčí	Mikulůvka	-	-	9,6
Rymice	Bystřice p. H., Hlinsko	-	-	9,7
Martinice	Bystřice p. H., Hlinsko	-	-	8,8
Bystřice p. H., Hlinsko	Mrlínek	-	-	7,2
Mrlínek	Loukov	-	-	8,0

Příloha 5: Tarifní mapa – výchozí zjednodušený graf

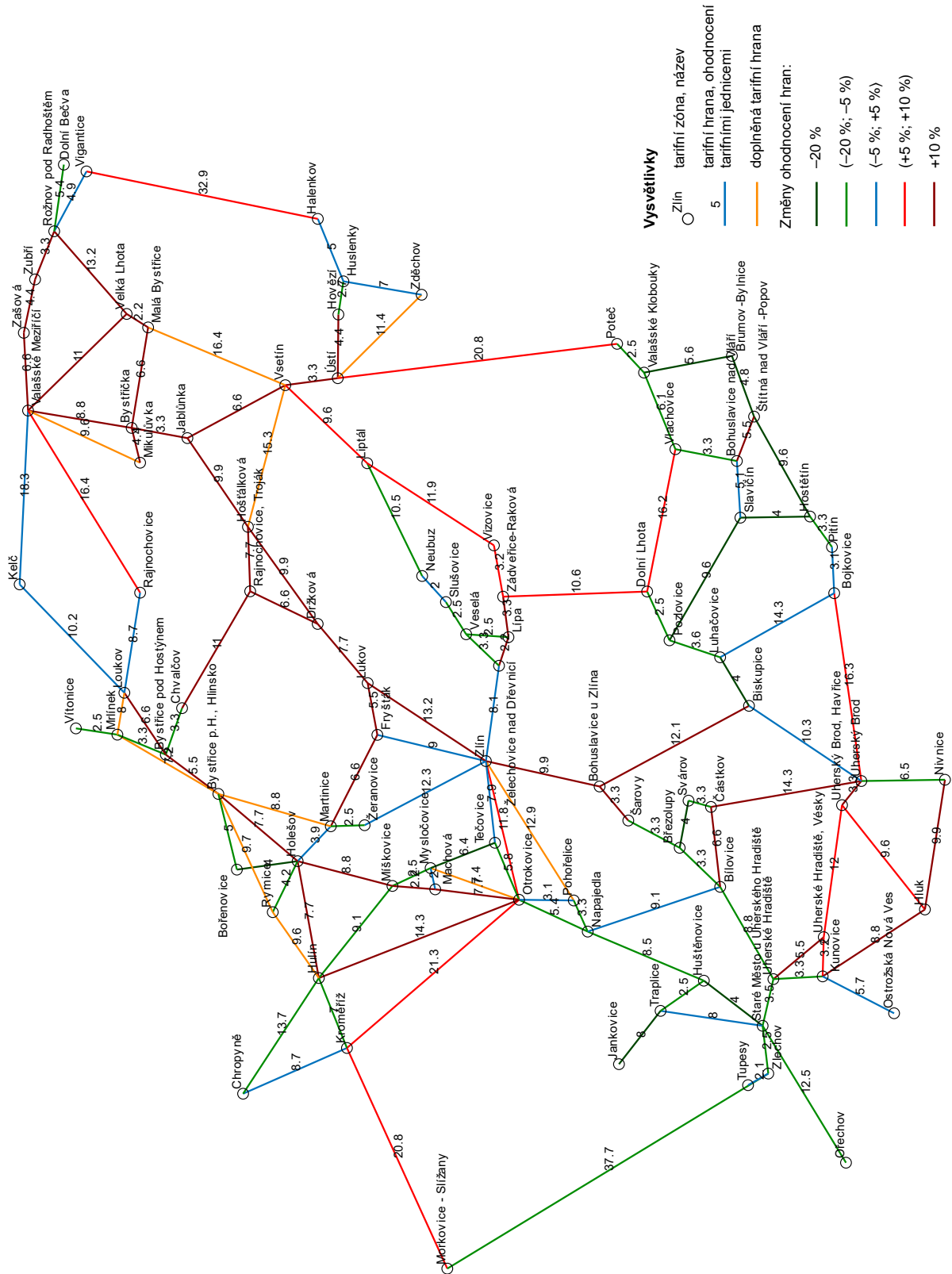


Vysvětlivky
 ○ Zlín tarifní zóna, název
 — tarifní hrana, ohodnocení
 5 — tarifními jednotkami

Příloha 6: Tarifní mapa – zjednodušený graf po úpravě ohodnocení hran heuristickým algoritmem



Příloha 7: Tarifní mapa – zjednodušený graf včetně doplněných hran po úpravě ohodnocení hran heuristickým algoritmem



Příloha 8: Změny cen jednorázových jízdenek v zónově-relačním tarifu na zkoumaných relacích vlivem heuristického algoritmu

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Zlín	Kroměříž	50	50	50
Zlín	Vsetín	55	55	55
Zlín	Uherské Hradiště	44	44	44
Zlín	Valašské Meziříčí	66	72	72
Zlín	Otrokovice	24	24	24
Zlín	Uherský Brod	44	50	50
Zlín	Rožnov pod Radhoštěm	77	88	88
Zlín	Holešov	33	30	33
Zlín	Bystřice pod Hostýnem	50	50	44
Zlín	Napajedla	30	30	28
Zlín	Hulín	37	39	39
Zlín	Staré Město	50	44	44
Zlín	Slavičín	55	55	55
Zlín	Kunovice	50	50	50
Zlín	Zubří	77	83	83
Zlín	Brumov-Bylnice	72	72	72
Zlín	Luhačovice	39	39	39
Kroměříž	Vsetín	83	83	83
Kroměříž	Uherské Hradiště	61	61	61
Kroměříž	Valašské Meziříčí	77	77	77
Kroměříž	Otrokovice	33	35	35
Kroměříž	Uherský Brod	72	77	77
Kroměříž	Rožnov pod Radhoštěm	88	94	94
Kroměříž	Holešov	28	26	28
Kroměříž	Bystřice pod Hostýnem	41	41	41
Kroměříž	Napajedla	39	41	41
Kroměříž	Hulín	20	20	20
Kroměříž	Staré Město	55	55	55
Kroměříž	Slavičín	88	88	88
Kroměříž	Kunovice	66	66	66
Kroměříž	Zubří	88	88	94
Kroměříž	Brumov-Bylnice	105	105	105
Kroměříž	Luhačovice	77	77	77
Vsetín	Uherské Hradiště	88	83	83
Vsetín	Valašské Meziříčí	30	30	33
Vsetín	Otrokovice	66	66	66
Vsetín	Uherský Brod	72	77	77
Vsetín	Rožnov pod Radhoštěm	44	50	50
Vsetín	Holešov	66	66	66
Vsetín	Bystřice pod Hostýnem	55	55	55

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Vsetín	Napajedla	72	72	72
Vsetín	Hulín	72	77	77
Vsetín	Staré Město	88	83	83
Vsetín	Slavičín	61	61	61
Vsetín	Kunovice	88	88	88
Vsetín	Zubří	41	44	44
Vsetín	Brumov-Bylnice	50	50	50
Vsetín	Luhačovice	55	61	61
Uherské Hradiště	Valašské Meziříčí	99	105	105
Uherské Hradiště	Otrokovice	37	35	35
Uherské Hradiště	Uherský Brod	33	35	35
Uherské Hradiště	Rožnov pod Radhoštěm	110	116	116
Uherské Hradiště	Holešov	61	55	55
Uherské Hradiště	Bystřice pod Hostýnem	72	72	72
Uherské Hradiště	Napajedla	30	28	28
Uherské Hradiště	Hulín	55	55	55
Uherské Hradiště	Staré Město	15	15	15
Uherské Hradiště	Slavičín	66	66	66
Uherské Hradiště	Kunovice	15	15	15
Uherské Hradiště	Zubří	110	116	116
Uherské Hradiště	Brumov-Bylnice	77	77	77
Uherské Hradiště	Luhačovice	50	50	50
Valašské Meziříčí	Otrokovice	77	83	83
Valašské Meziříčí	Uherský Brod	94	94	94
Valašské Meziříčí	Rožnov pod Radhoštěm	26	26	26
Valašské Meziříčí	Holešov	61	61	61
Valašské Meziříčí	Bystřice pod Hostýnem	44	50	50
Valašské Meziříčí	Napajedla	83	88	88
Valašské Meziříčí	Hulín	66	72	72
Valašské Meziříčí	Staré Město	99	105	105
Valašské Meziříčí	Slavičín	77	77	77
Valašské Meziříčí	Kunovice	105	105	105
Valašské Meziříčí	Zubří	22	24	24
Valašské Meziříčí	Brumov-Bylnice	66	72	72
Valašské Meziříčí	Luhačovice	77	77	77
Otrokovice	Uherský Brod	50	55	50
Otrokovice	Rožnov pod Radhoštěm	94	99	99
Otrokovice	Holešov	30	30	33
Otrokovice	Bystřice pod Hostýnem	44	50	50
Otrokovice	Napajedla	17	17	17
Otrokovice	Hulín	26	26	26
Otrokovice	Staré Město	33	30	30
Otrokovice	Slavičín	66	66	66

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Otrokovice	Kunovice	41	39	39
Otrokovice	Zubří	88	94	94
Otrokovice	Brumov-Bylnice	83	83	83
Otrokovice	Luhačovice	55	55	55
Uherský Brod	Rožnov pod Radhoštěm	105	110	110
Uherský Brod	Holešov	66	66	72
Uherský Brod	Bystřice pod Hostýnem	83	83	83
Uherský Brod	Napajedla	41	44	44
Uherský Brod	Hulín	66	66	66
Uherský Brod	Staré Město	37	37	37
Uherský Brod	Slavičín	41	41	41
Uherský Brod	Kunovice	30	33	33
Uherský Brod	Zubří	105	105	105
Uherský Brod	Brumov-Bylnice	55	55	55
Uherský Brod	Luhačovice	28	26	26
Rožnov pod Radhoštěm	Holešov	72	77	77
Rožnov pod Radhoštěm	Bystřice pod Hostýnem	61	66	66
Rožnov pod Radhoštěm	Napajedla	99	105	105
Rožnov pod Radhoštěm	Hulín	83	88	88
Rožnov pod Radhoštěm	Staré Město	116	116	116
Rožnov pod Radhoštěm	Slavičín	88	94	94
Rožnov pod Radhoštěm	Kunovice	116	121	121
Rožnov pod Radhoštěm	Zubří	15	15	15
Rožnov pod Radhoštěm	Brumov-Bylnice	83	83	83
Rožnov pod Radhoštěm	Luhačovice	88	94	94
Holešov	Bystřice pod Hostýnem	24	26	26
Holešov	Napajedla	37	37	37
Holešov	Hulín	20	20	20
Holešov	Staré Město	55	55	55
Holešov	Slavičín	77	72	72
Holešov	Kunovice	61	61	61
Holešov	Zubří	72	77	77
Holešov	Brumov-Bylnice	94	88	88
Holešov	Luhačovice	61	61	61
Bystřice pod Hostýnem	Napajedla	50	55	55
Bystřice pod Hostýnem	Hulín	33	33	35
Bystřice pod Hostýnem	Staré Město	66	66	66
Bystřice pod Hostýnem	Slavičín	88	88	83
Bystřice pod Hostýnem	Kunovice	77	77	77
Bystřice pod Hostýnem	Zubří	55	61	61
Bystřice pod Hostýnem	Brumov-Bylnice	88	88	88
Bystřice pod Hostýnem	Luhačovice	77	77	72
Napajedla	Hulín	33	33	33

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Napajedla	Staré Město	26	26	26
Napajedla	Slavičín	72	66	66
Napajedla	Kunovice	35	33	33
Napajedla	Zubří	94	99	99
Napajedla	Brumov-Bylnice	88	83	83
Napajedla	Luhačovice	55	50	50
Hulín	Staré Město	50	50	50
Hulín	Slavičín	83	83	83
Hulín	Kunovice	61	55	55
Hulín	Zubří	77	83	83
Hulín	Brumov-Bylnice	99	99	99
Hulín	Luhačovice	66	72	72
Staré Město	Slavičín	66	72	72
Staré Město	Kunovice	20	20	20
Staré Město	Zubří	110	116	116
Staré Město	Brumov-Bylnice	83	83	83
Staré Město	Luhačovice	55	55	55
Slavičín	Kunovice	61	61	61
Slavičín	Zubří	88	88	94
Slavičín	Brumov-Bylnice	28	28	28
Slavičín	Luhačovice	28	26	26
Kunovice	Zubří	116	116	121
Kunovice	Brumov-Bylnice	77	77	77
Kunovice	Luhačovice	50	50	50
Zubří	Brumov-Bylnice	77	83	83
Zubří	Luhačovice	88	94	94
Brumov-Bylnice	Luhačovice	50	44	44
Kroměříž	Chropyně	22	22	22
Hulín	Chropyně	28	26	26
Holešov	Chropyně	35	35	35
Otrokovice	Chropyně	41	41	41
Kroměříž	Morkovice-Slížany	33	35	35
Hulín	Morkovice-Slížany	41	41	41
Staré Město	Morkovice-Slížany	66	55	55
Holešov	Morkovice-Slížany	50	50	55
Bystřice pod Hostýnem	Chvalčov	15	15	15
Holešov	Chvalčov	28	28	30
Hulín	Chvalčov	37	37	37
Kroměříž	Chvalčov	50	44	50
Holešov	Žeranovice	20	17	17
Zlín	Žeranovice	24	24	24
Hulín	Žeranovice	26	26	26
Bystřice pod Hostýnem	Žeranovice	33	30	30

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Holešov	Rymice	17	15	15
Hulín	Rymice	24	24	22
Kroměříž	Rymice	33	30	30
Bystřice pod Hostýnem	Rymice	30	30	28
Bystřice pod Hostýnem	Podhradní Lhota	28	28	28
Valašské Meziříčí	Podhradní Lhota	28	28	28
Holešov	Podhradní Lhota	41	41	44
Zubří	Podhradní Lhota	39	41	41
Bystřice pod Hostýnem	Vítonice	20	17	17
Holešov	Vítonice	33	30	30
Valašské Meziříčí	Vítonice	55	55	55
Hulín	Vítonice	39	39	39
Bystřice pod Hostýnem	Mrlínek	15	15	15
Holešov	Mrlínek	28	28	28
Hulín	Mrlínek	37	37	37
Valašské Meziříčí	Mrlínek	50	50	50
Holešov	Bořenovice	17	15	15
Bystřice pod Hostýnem	Bořenovice	24	24	24
Hulín	Bořenovice	24	24	24
Kroměříž	Bořenovice	33	30	33
Slavičín	Bojkovice	24	22	22
Luhačovice	Bojkovice	28	26	26
Uherský Brod	Bojkovice	28	28	28
Brumov-Bylnice	Bojkovice	39	35	35
Kunovice	Hluk	20	22	22
Uherské Hradiště	Hluk	24	24	24
Uherský Brod	Hluk	24	26	26
Staré Město	Hluk	28	28	28
Uherský Brod	Nivnice	20	20	20
Uherské Hradiště	Nivnice	35	35	35
Kunovice	Nivnice	30	33	33
Luhačovice	Nivnice	35	35	35
Uherské Hradiště	Březolupy	26	24	24
Napajedla	Březolupy	26	24	24
Kunovice	Březolupy	30	28	28
Staré Město	Březolupy	30	28	28
Staré Město	Tupesy	17	17	17
Uherské Hradiště	Tupesy	22	20	20
Kunovice	Tupesy	26	24	24
Napajedla	Tupesy	33	30	30
Slavičín	Pitín	22	20	20
Brumov-Bylnice	Pitín	35	30	30
Luhačovice	Pitín	30	30	30

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Uherský Brod	Pitín	30	33	33
Staré Město	Ořechov	26	26	26
Uherské Hradiště	Ořechov	30	28	28
Kunovice	Ořechov	35	33	33
Napajedla	Ořechov	41	39	39
Staré Město	Jankovice	30	28	28
Uherské Hradiště	Jankovice	35	30	30
Napajedla	Jankovice	35	33	33
Kunovice	Jankovice	39	35	35
Uherské Hradiště	Svárov	33	28	28
Uherský Brod	Svárov	30	30	30
Napajedla	Svárov	30	28	28
Kunovice	Svárov	37	33	33
Zubří	Zašová	15	15	15
Valašské Meziříčí	Zašová	17	20	20
Rožnov pod Radhoštěm	Zašová	20	20	20
Vsetín	Zašová	37	39	39
Valašské Meziříčí	Kelč	33	30	30
Bystřice pod Hostýnem	Kelč	28	30	30
Zubří	Kelč	44	44	44
Rožnov pod Radhoštěm	Kelč	50	50	50
Vsetín	Halenkov	28	28	28
Rožnov pod Radhoštěm	Halenkov	50	55	55
Valašské Meziříčí	Halenkov	50	50	50
Zubří	Halenkov	55	61	61
Rožnov pod Radhoštěm	Dolní Bečva	17	17	17
Zubří	Dolní Bečva	22	22	22
Valašské Meziříčí	Dolní Bečva	33	33	33
Vsetín	Dolní Bečva	50	55	55
Rožnov pod Radhoštěm	Vigantice	17	17	17
Zubří	Vigantice	20	20	20
Valašské Meziříčí	Vigantice	30	33	33
Vsetín	Vigantice	50	55	55
Valašské Meziříčí	Mikulůvka	24	24	22
Vsetín	Mikulůvka	26	26	26
Zubří	Mikulůvka	35	37	35
Rožnov pod Radhoštěm	Mikulůvka	37	39	37
Vsetín	Zděchov	30	28	28
Valašské Meziříčí	Zděchov	50	50	50
Rožnov pod Radhoštěm	Zděchov	66	66	66
Brumov-Bylnice	Zděchov	61	61	55
Rožnov pod Radhoštěm	Malá Bystřice	26	28	28
Vsetín	Malá Bystřice	28	30	28

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Valašské Meziříčí	Malá Bystřice	24	26	26
Zubří	Malá Bystřice	30	33	33
Brumov-Bylnice	Valašské Klobouky	20	17	17
Slavičín	Valašské Klobouky	28	28	28
Luhačovice	Valašské Klobouky	44	41	41
Vsetín	Valašské Klobouky	39	41	41
Zlín	Vizovice	28	30	30
Slavičín	Vizovice	41	39	39
Vsetín	Vizovice	33	35	35
Luhačovice	Vizovice	33	33	33
Zlín	Slušovice	28	26	26
Vsetín	Slušovice	37	35	35
Holešov	Slušovice	50	50	50
Luhačovice	Slušovice	39	39	39
Zlín	Tečovice	20	20	20
Otrokovice	Tečovice	20	17	17
Napajedla	Tečovice	26	24	24
Holešov	Tečovice	33	30	30
Napajedla	Pohořelice	15	15	15
Otrokovice	Pohořelice	15	15	15
Zlín	Pohořelice	26	26	26
Uherské Hradiště	Pohořelice	35	33	33
Brumov-Bylnice	Poteč	22	20	20
Slavičín	Poteč	33	30	30
Vsetín	Poteč	35	37	37
Luhačovice	Poteč	50	44	44
Otrokovice	Mysločovice	22	22	20
Holešov	Mysločovice	24	24	24
Hulín	Mysločovice	26	24	24
Zlín	Mysločovice	28	26	26
Zlín	Neubuz	30	28	28
Vsetín	Neubuz	35	33	33
Luhačovice	Neubuz	41	41	41
Holešov	Neubuz	55	50	50
Zlín	Držková	33	35	35
Bystřice pod Hostýnem	Držková	33	35	35
Vsetín	Držková	37	39	39
Holešov	Držková	35	37	37
Zlín	Šarovy	24	26	26
Napajedla	Šarovy	30	28	28
Otrokovice	Šarovy	37	35	35
Uherské Hradiště	Šarovy	30	28	28
Zlín	Fryšták	22	22	22

Z	Do	Cena jednorázové jízdenky (Kč)		
		Původní	Po úpravě heuristickým algoritmem	Po doplnění hran a úpravě heuristickým algoritmem
Uherské Hradiště	Ostrožská Nová Ves	22	22	22
Vsetín	Hovězí	20	20	20