

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Ústav dopravní telematiky

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



DYNAMICKÉ JÍZDNÉ V SYSTÉMECH VEŘEJNÉ HROMADNÉ DOPRAVY

Výsledná studie projektu SGS Dynamické jízdne v systémech veřejné hromadné
dopravy

SGS16/108/OHK2/1T/16

Tato zpráva byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže ČVUT 2016

SGS16/108/OHK2/1T/16

Výzkumná zpráva číslo 69/2017

Řešitelé projektu:

Ing. Patrik Horažďovský

Bc. Martin Heindl

Ing. Martin Langr, Ph.D.

Prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. hc

Abstract: *The purpose of this paper is to show the current status of work on student project, SGS Technical University in Prague, focused on systematic tariff modifications of public transport. Paper summarizes the possibilities for tariff adjustments and conditions which affect implementation of these changes.*

Keywords: *Public transport, dynamic fares, tariff*

1 Obsah

2	Seznam obrázků	6
3	Úvod	7
4	Dynamické jízdné ve veřejné hromadné dopravě.....	8
5	Základní rozdělení současných tarifních systémů a dopravních a funkčních charakteristik.....	8
5.1	Rozdělení tarifních systémů dle typu	8
5.1.1	Pásmový tarif.....	9
5.1.2	Zónový tarif.....	9
5.1.3	Kombinace tarifů a speciální tarif	9
5.1.4	Kilometrový tarif.....	10
5.1.5	Časový tarif	10
5.2	Rozdělení tarifu dle způsobu odbavení	10
5.2.1	Papírové jízdní doklady.....	10
5.2.2	Jízdní doklady nahrané na bezkontaktní čipové kartě (BČK).....	10
5.2.3	Finanční prostředky nahrané na bezkontaktní čipové kartě	10
5.2.4	Platba standartních jízdních dokladů bankovní bezkontaktní čipovou kartou ...	11
5.2.5	Bankovní platební karta	11
5.2.6	Mobilní aplikace aktivovaná specifickými způsoby	12
5.2.7	Mobilní aplikace, SMS jízdenka, aplikace sejf	13
6	Popis parametrů ovlivňujících dopravní systémy dle územní polohy a vlastní charakteristiky.....	13
6.1	Geografické umístění a širší vztahy.....	13
6.2	Charakteristika oblasti	14
6.3	Funkce oblasti.....	14
7	Smysl vytvoření dynamiky jízdného	15
8	Rozdělení druhů a základní funkčnosti dynamického jízdného.....	16
8.1	Množstevní slevy.....	16
8.2	Časové a vzdálenostní zvýhodnění.....	17
8.3	Specifické zvýhodnění.....	17
8.3.1	Záchytné parkoviště P+R	17
8.3.2	Speciální linky.....	17
8.3.3	Stanovení přesné trasy.....	17
8.3.4	Preferovaný typ dopravního prostředku, linky.....	18
8.3.5	Linka vedená více cenovými pásmy/zónami	18

8.4	Kompenzace jízdného.....	18
8.5	Placení jízdného dle skutečných ujetých kilometrů	18
9	Obecná metodika pro implementaci dynamického jízdného.....	19
9.1	Zjištění konkrétních požadavků zadavatele.....	19
9.2	Analýza stávajícího stavu – parametry dotčené oblasti.....	19
9.3	Analýza stávajícího stavu – dopravní parametry.....	19
9.4	Analýza homogenního vybavení vozového parku a zázemí dopravního systému	20
9.5	Analýza stávajícího stavu - způsob odbavení.....	20
9.6	Uspořádání zjištěných dat do jednotného celku	21
9.7	Vytvoření návrhů konkrétních prvků dynamiky jízdného dle nalezených specifických parametrů analýzy	21
9.8	Dílčí úpravy navržených možností dynamického jízdného.....	21
9.9	Stanovení finanční náročnosti návrhů	21
9.10	Finální výběr navrženého řešení a jeho aplikace.....	21
9.11	Zpětné vyhodnocení a úprava nedostatků	21
10	Metodika navrhování a přiřazování dynamické složky dopravním systémům.....	22
10.1.1	Řešení dynamického jízdného bez nutnosti využití back-office databáze uživatelů.....	22
10.2	Vlastní metodika.....	23
10.2.1	Politická a strategická vůle.....	23
10.2.2	Back-office dopravního subjektu	23
10.2.3	Porovnání back-office s front-office dopravního subjektu	23
10.2.4	Zhodnocení dopravního systému	23
10.2.5	Přiřazení dynamických složek do současného tarifu.....	23
10.2.6	Financování	24
11	Návrhy dynamických režimů pro existující dopravní systém.....	24
11.1	První fáze.....	24
11.1.1	Politická a strategická vůle.....	24
11.2	Druhá fáze.....	24
11.2.1	Analýza parametrů dotčené oblasti	24
11.2.2	Analýza dopravních parametrů veřejné hromadné dopravy.....	25
11.2.3	Analýza homogenního vybavení vozového parku a zázemí dopravního systému	25
11.3	Třetí fáze.....	26
11.3.1	Zhodnocení Back-office	26
11.3.2	Zhodnocení dopravního systému	26

11.4	Čtvrtá fáze.....	26
11.4.1	Přiřazení dynamických složek do současného tarifu.....	26
11.4.2	Záchytné parkoviště P+R	26
11.4.3	Množstevní slevy.....	27
11.4.4	Stanovení přesné trasy.....	27
11.4.5	Kompenzace jízdného	27
11.4.6	Preferovaný typ dopravního prostředku, linky.....	27
11.4.7	Linka vedená více cenovými pásmy/zónami	27
11.4.8	Speciální linky.....	27
11.4.9	Časové a vzdálenostní zvýhodnění	28
11.4.10	Placení jízdného dle skutečných ujetých kilometrů	28
11.5	Pátá fáze.....	28
11.5.1	Financování	28
12	Závěr.....	29
13	Prezentace výsledků	29
13.1	Konference.....	29
13.2	Webové stránky	29
14	Reference.....	30

2 Seznam obrázků

Obrázek 1:	Schéma odbavení bankovní kartou.....	11
Obrázek 2:	Výřez dat analýzy jízdních produktů (Most - Litvínov).....	20

3 Úvod

Veřejná hromadná doprava je základním a velmi důležitým prvkem celého dopravního systému. Jejím úkolem je zabezpečit možnost přepravy všem potenciálním cestujícím, zvláště těm, kteří z jakéhokoliv důvodu nejsou schopni využívat služeb jiných druhů dopravy, kupříkladu individuální automobilové dopravy (IAD). Zároveň je vzhledem k nabízené přepravní kapacitě levnější a šetrnější k životnímu prostředí. Individuální automobilová doprava je však stále oblíbenější a využívá ji stále více lidí, vzhledem ke své flexibilitě a pohodlnosti. V některých oblastech je však tato doprava nežádoucí a z toho vyplývá snaha přesunout cestující právě do kapacitnější veřejné hromadné dopravy. Typickou problematickou oblastí jsou centra měst. Přesun cestujících z individuální automobilové dopravy do městské hromadné dopravy je možné provést mnoha způsoby, přesto základními obecnými možnostmi jsou zákazy a znepříjemňování pohybu vozidel IAD v těchto oblastech nebo naopak zvýhodňování dopravy hromadné. Tato studie je zaměřena na druhý zmiňovaný způsob, tedy zvýhodňování hromadné dopravy, a to na úrovni cenové politiky, zavedením takzvaného dynamického jízdného pro veřejnou hromadnou dopravu.

Tento dokument vznikl za podpory Českého vysokého učení technického v Praze v rámci projektu SGS - **SGS16/108/OHK2/1T/16**. Cílem tohoto dokumentu je sumarizovat veškeré práce spojené s projektem a představit všechny zjištěné poznatky, nutné předpoklady pro možné zavedení do skutečného provozu, celkové výsledky a možná využití týkající se Dynamického jízdného ve veřejné hromadné dopravě. Dokument neslouží pouze k jednoduché prezentaci výsledků, ale je možné jej využít i pro obecné získání poznatků o veřejné hromadné dopravě.

Spolu s tímto dokumentem je provázána doprovodná studie zabývající se analýzou dopravních systémů veřejné hromadné dopravy v České republice. Z této doprovodné studie, která je založena na detailní analýze, jsou vyvozovány výsledky a návrhy možných řešení popsané v tomto dokumentu.

4 Dynamické jízdné ve veřejné hromadné dopravě

V současné době je velkou měrou zmiňována nová průmyslová revoluce. Tato revoluce je nazývána Industry 4.0 a je snahou vytvářet systémy, které jsou na smyslu této revoluce založeny. Cílem je využít myšlenky tohoto nového nastavení telematických systémů a využít je i pro veřejnou hromadnou dopravu. Jednoduchým popisem a smyslem Industry 4.0 je, že cílový vytvářený produkt sám definuje a nastaví, jakým způsobem má být vyroben, tedy v přeneseném smyslu, aby sám cestující ovlivňoval dopravní systém svým chováním. Do této myšlenky přesně zapadá projekt Dynamické jízdné ve veřejné hromadné dopravě, kdy cestující sám svým počínáním ovlivňuje cenu jízdného. Tento dokument je rozdělen na několik částí, kdy jsou popisovány vnější vlivy, ovlivňující faktory, možné nastavení stávajících systémů a také popisy samotné dynamiky a využití.

Pro lepší pochopení zavedeného pojmu „Dynamické jízdné“ je nejprve nutné stanovit přesnou obecnou definici tohoto výrazu. **Dynamické jízdné je doplňkem stávajícího existujícího tarifního systému, který upravuje cenu jízdních dokladů na základě předem stanovených podmínek, které mohou být pro různé dopravní systémy rozdílné.**

Pro zavedení dynamického jízdného do skutečného provozu je nutné v první řadě zmapovat stávající podmínky provozu. Hlavním prvkem analýzy jsou stávající tarifní systémy, dopravní charakteristiky a obecné geografické uspořádání dotčené oblasti. V závislosti na těchto ovlivňujících prvcích lze následně upravovat a přidávat prvky dynamiky. V následujících kapitolách jsou popsány různé tarifní systémy, se kterými je možné pracovat a uzpůsobovat je podle zadaných parametrů a také další ovlivňující faktory celé oblasti dopravního systému.

5 Základní rozdělení současných tarifních systémů a dopravních a funkčních charakteristik

V této kapitole jsou sumarizovány a popsány tarifní systémy, které se nejčastěji v provozu vyskytují. Přesné zmapování a určení funkčnosti tarifů, je základním předpokladem pro správné definování dynamiky jízdného. Také zmapování polohy a geografické struktury oblasti a rozložení obyvatelstva je pro dynamiku jízdného podstatným parametrem.

5.1 Rozdělení tarifních systémů dle typu

Tarifní systém ve veřejné hromadné dopravě je spolu se strukturou linkového vedení z hlediska funkčnosti dopravního systému na jedné z nejdůležitějších pozic. V České republice je hlediskem pro fungování dopravního systému dost často na místě nejvyšším. Existují však dopravní systémy, kde tarifní systém teoreticky neexistuje, tedy veřejná hromadná doprava je pouze dotována a pro cestujícího je tedy zdarma. Příkladem může být Estonské město Tallinn, kde je městská hromadná doprava zdarma. V našich podmínkách jsme však spíše zvyklí na platbu za tuto veřejnou službu a tento systém využívají jak integrované, tak neintegrování dopravní systémy veřejné hromadné dopravy. Příkladem rozdělení stávajících tarifních systémů může být několik kategorií:

- **Pásmový tarif**
- **Zónový tarif**
- **Kombinace těchto tarifů**
- **Speciální tarif**
- **Kilometrový tarif**
- **Časový tarif**

5.1.1 Pásmový tarif

Tento tarif je základním tarifem, kde se centrální obsluhovaná část nachází uprostřed soustředných kruhů jednotlivých pásem. S přibývajícím vzdáleností od středu přibývá také počet pásem, dle stanovených pravidel. Tímto způsobem stoupá cena za ujetou vzdálenost, při překračování jednotlivých pásem nabalovaných na centrální oblast. Čím více se cestující vzdaluje od pomyslného středu, tím více je nutné protnout pásem a tím stoupá také cena za přepravu. Tento systém je vhodný pro větší města s aglomeracemi. Nejlepším příkladem je Pražský integrovaný systém, který kromě základních pásem P,0,B (ve skutečnosti se ale počítají jako 4 pásma) obsahuje další 7 pásem rovnoměrně rozložených okolo centrální části města.[1]

V případě menších měst a tedy menšího rozsahu tarifní oblasti se nastavený tarif nezařazuje pod žádný druh tarifu. Ve skutečnosti ale takový tarif, který má pouze jednotnou cenu jízdních dokladů, může být zařazen mezi pásmové tarify, avšak je tvořen pouze jedním pásmem. Takový tarifní systém lze ale zařadit stejným způsobem také do tarifu zónového, jen je určeno, že tarif spadá pod jednu zónu. Zařazení takového tarifu záleží na okolních nastavených podmínkách.

5.1.2 Zónový tarif

Zónový tarif je vhodný pro větší oblasti nebo oblast, která je tvořena větším množstvím menších center zájmu. Tarifní celek je totiž rozdělen na menší oblasti, které tvoří zóny. Cestující proto nemusí nutně projíždět všemi zónami, pokud cestuje mezi vzdálenými zónami, jako je tomu u tarifu pásmového. Tarif je vytvořený tak, že neupřednostňuje určenou zónu, do které míří většina cestujících z ostatních zón, ale předpokládá rovnoměrné využívání a rovnoměrné cestování po celé oblasti zónového tarifu. Dobrým příkladem může být integrovaný systém Jihomoravského kraje, který splňuje podmínky velké rozlohy a rozmístění menších center zájmu po celé oblasti.

5.1.3 Kombinace tarifů a speciální tarif

Kombinací těchto tarifů může být integrovaný zónový tarif, který bude mít speciální velkou centrální zónu, tvořenou velkým městem. Tarifní systém pro město samotné bude však tvořeno pomocí pásem, bude tedy zaměřeno na dojíždějící cestující do tohoto centra. Představou může být integrovaný systém Prahy a Středočeského kraje, kdy si Praha zachová současný stav pásmového tarifu, ale kraj Středočeský bude rozdělen na jednotlivé zóny. Při tomto řešení však mohou vznikat problémy s uznáváním jízdních dokladů, z důvodů velkého množství kombinací.

Speciálním tarifem mohou být systémy, které používají pouze jednorázové jízdní doklady bez možností přestupů nebo již zmiňovaný zcela dotovaný tarif, kdy cestující cestují zdarma. Tento tarif může být dotovaný zcela a tím provozovatel ušetří na odbavovacím zařízení ve vozidlech veřejné hromadné dopravy a na vynucovacích a kontrolních

prostředcích pro dodržování tarifu (turnikety, revizoři,...), ale nebude mít žádné příjmy z jízdních dokladů, které může kompenzovat pomocí zvýšení městských daní a podobně. Ve zmiňovaném městě Tallinn je tarifní systém řešen plným dotováním jízdních dokladů, pouze však rezidentům. Všichni ostatní cestující využívající místní veřejnou hromadnou dopravu jsou nuceni jízdní doklady platit, tedy je vytvořen speciální tarif nad rámec tarifu zdarma. Tímto je zapotřebí stále investovat finanční prostředky do kontrolních systémů i do odbavovacích zařízení vně i ve vozidlech.

5.1.4 Kilometrový tarif

Tarif používaný hlavně v meziměstské veřejné dopravě. Na základě přesně ujeté vzdálenosti je stanovena přesná částka za přepravu. Tento tarif lze zavést i do městské hromadné dopravy, ale je nutné zabezpečit získání přesné informace o vzdálenosti, kterou cestující skutečně ujel. Proto je nutné vytvořit systém, který je založen na Check-In a Check-Out. V dalších kapitolách tohoto dokumentu je tento způsob odbavení popisován.

5.1.5 Časový tarif

Tarif založen na časové platnosti jízdních dokladů. Jízdní doklad je platný od znehodnocení v označovači jízdních dokladů. Tento tarif se používá v systémech městské hromadné dopravy.

5.2 Rozdělení tarifu dle způsobu odbavení

Dalším rozdělením je rozdělení tarifu podle používaných nosičů jízdní dokladů a možnostech odbavení. Tarifní systémy mohou být tvořené i kombinacemi následujících možností. Podstatným rozdílem a požadavkem pro různé typy odbavení, je odbavení cestujícího bez nutnosti vytvářet databázi a vlastně i back-office dopravního subjektu nebo naopak nutnost jeho vytvoření. Tyto tarify mohou být rozděleny na tarif s využitím:

5.2.1 Papírové jízdní doklady

Standardní základní způsob odbavení cestujícího pomocí jízdního dokladu na papírové jízdence. Tento typ jízdního dokladu bude nutné zachovat a počítá se s ním i v budoucnosti při budování moderních odbavovacích systémů. Tento způsob je totiž možné použít i v případě výpadků moderních systémů a lze jej využívat i při náhodném využití dopravního systému. Tento způsob odbavení lze dále rozdělit dle místa nákupu na **Nákup jízdního dokladu u řidiče** a **Nákup jízdního dokladu mimo dopravní prostředek**.

5.2.2 Jízdní doklady nahané na bezkontaktní čipové kartě (BČK)

Tento způsob odbavení je určený pro dlouhodobé jízdní doklady, které jsou nahané na bezkontaktní čipové kartě, která je personalizovaná na konkrétního cestujícího, který se touto BČK prokazuje v případě kontroly. Příkladem tohoto systému je OpenCard v PIDu [1]. Možností je také využití BČK (nosiče dat) nejen pro CheckIN, ale také pro CheckOUT.

5.2.3 Finanční prostředky nahané na bezkontaktní čipové kartě

Bezkontaktní čipová karta v tomto případě slouží jako elektronická peněženka, ve které jsou nahané finanční prostředky a při každém nákupu jízdního dokladu ve vozidle jsou tyto prostředky strhávány.

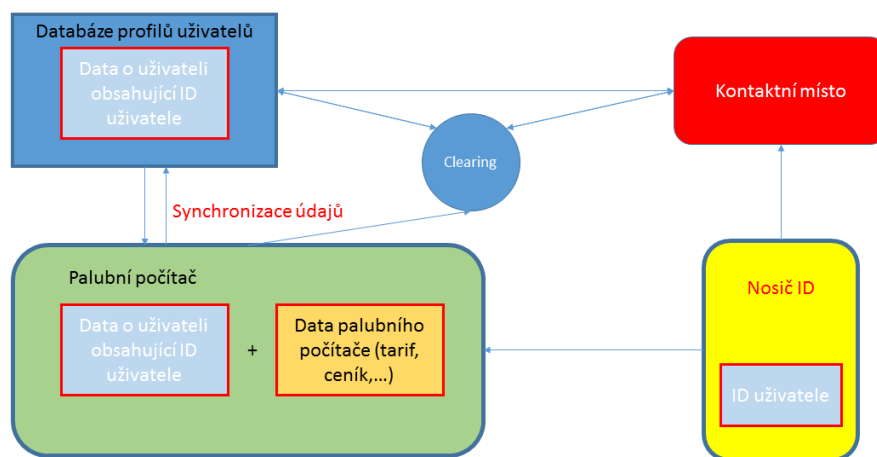
5.2.4 Platba standartních jízdních dokladů bankovní bezkontaktní čipovou kartou

Podobně jako předchozí příklad s elektronickou peněženkou je i tento způsob jen způsob platby za klasické jízdní doklady, tentokrát pomocí bezkontaktní bankovní čipové karty. Není nutné vytvářet profil cestujícího v databázi dopravního subjektu. Při platbě jízdního dokladu je nutné zajistit, aby platba nepřesáhla hodnotu 500 Kč, jelikož v takovém případě by dle nastavených podmínek bylo nutné zadávat kontrolní PIN kód a ten není možné na zařízení ve vozidle zadat. V současné době tento způsob odbavení velmi rozšířen a oblíben v systému městské hromadné dopravy v Plzni, Ostravě a v pilotních projektech i v dalších městech. (V PIDu ve dvou tramvajových vozech a na všech autobusech na lince 381)[1]

5.2.5 Bankovní platební karta

Tento způsob odbavení je revoluční. Cestující zaregistruje svou bankovní kartu do databáze dopravního subjektu. Zaregistrováno bude ID dané karty a toto ID bude přiřazeno k vytvořenému profilu. K tomuto ID/profilu bude přiřazen dlouhodobý jízdní doklad. Kontrola tohoto dokladu bude prováděna právě pomocí přiřazeného ID na bezkontaktní bankovní kartě cestujícího. Další možností je krátkodobý jízdní doklad, kdy cestující vstoupí do vozidla a bude nucen svou kartu validovat, stejně jako při výstupu. Na základě ujeté vzdálenosti bude cestujícímu účtován poplatek. Při případné kontrole bude bankovní karta poskytovat své ID kontrolnímu zařízení, které bude spárováno s profilem cestujícího. Při jednorázových jízdních dokladech je nutná synchronizace kontrolního zařízení při vstupu do vozidla, kdy kontrolní zařízení zjistí CheckIN daného ID platební karty. Jednou z nevýhod tohoto řešení je možné falšování skutečně ujeté vzdálenosti cestujícím.

Odbavení pomocí bezkontaktní bankovní karty



Obrázek 1: Schéma odbavení bankovní kartou

Tímto způsobem odbavení bude eliminována nutnost vlastnit další bezkontaktní čipové karty sloužící pouze k odbavení cestujícího. Podstatným rizikem tohoto způsobu odbavení je ale závislost dopravního subjektu, který využívá tento způsob odbavení, na dalším cizím subjektu. Touto třetí stranou, cizím subjektem, jsou vlastníci bezkontaktních bankovních karet, tedy banky, které v případě jakýchkoliv změn provozování těchto karet, mohou zcela znemožnit odbavení cestujících.

5.2.6 Mobilní aplikace aktivovaná specifickými způsoby

Podobně jako v případě bezkontaktní bankovní karty je i v tomto případě nutné založit profil cestujícího v databázi dopravního subjektu. Spolu s tím je nutné na svoje mobilní zařízení nainstalovat speciální aplikaci, která bude schopná zabezpečit platbu za využití služeb veřejné hromadné dopravy. Při příchodu a odchodu z/do vozidla tato aplikace zjistí tento stav a dle ujeté vzdálenosti přiřadí danému profilu dluh za využití veřejné hromadné dopravy. Způsoby, jakým je aplikace aktivována, jsou rozdílné. Tento způsob odbavení je ve fázi testování a zkoušení.

5.2.6.1 Signál o vysoké frekvenci

Odbavení tímto způsobem je založeno na vysílání vysokofrekvenčního signálu o konkrétní frekvenci z vysílače umístěného ve vozidle. Vysílanou frekvenci zachytí mobilního zařízení cestujícího, čímž se automaticky spustí aplikace, a tedy přiřazený cestující bude označen jako nastupující a bude mu započítávána ujetá vzdálenost v dopravních prostředcích. Tento způsob odbavení je zkušebně využíván v Izraeli.

Vysokofrekvenční způsob odbavení bylo zkoušeno také v Polsku, kde však bylo nutné vlastnit speciální zařízení pro příjem signálu. Toto zařízení bylo propojeno s mobilním zařízením pomocí konektoru 3,5 mm. Podobně jako je tomu u odbavení bezkontaktní bankovní kartou i zde je rizikem třetí strana zastoupená v procesu odbavení. V tomto případě jsou to výrobci mobilního zařízení. V dnešní době se začínají objevovat mobilní zařízení bez konektoru 3,5 mm a tím zcela znemožňují použití tohoto systému. Pokud dopravní subjekt založí odbavení cestujících na této technologii, dostává se do velkých problémů a je nucen vynaložit finanční prostředky pro nápravu.

Toto řešení odbavení přináší další řadu rizik, kdy každý nemusí toto zařízení vlastnit nebo zařízení nemusí signál zachytit (dotyčný například telefonuje). V případě Polské varianty cestující může konektor používat na poslech hudby.

5.2.6.2 Bluetooth

Tento způsob odbavení spoléhá na vysílání signálu Bluetooth vysílačem, který je umístěn ve vozidle dopravního prostředku. Mobilní zařízení cestujícího, který vstoupil do vozidla, přes vysílaný signál Bluetooth získá pokyn ke spuštění zmiňované aplikace pro měření ujeté vzdálenosti a ceny jízdného. Při opuštění vozidla cestujícím, a tedy ztráty spojení s vysílačem signálu ve vozidle, je aplikace vypnuta a je tedy přesně zjištěna ujetá trasa cestujícího. Rizika spojená s funkčností tohoto způsobu odbavení opět nastávají s mobilním zařízením cestujícího. Cestující potřebuje toto mobilní zařízení nejen vlastnit, ale musí být i funkce Bluetooth v zařízení zapnutá. Dalším rizikem je chtěné nebo i nechtěné vypnutí spojení samotným cestujícím nebo jakékoliv chybové spojení s mobilním zařízením, čímž dojde ke změně skutečnosti a tedy k chybnému výpočtu ceny jízdného.

Obecně nejzávažnějším rizikem fungování tohoto způsobu odbavení cestujícího je spolu s nesprávným vypnutím i možnost neoprávněného spuštění aplikace. Taková situace může nastat v případě pouhého pohybu vlastníka aplikace okolo vozidla vybaveného těmito zařízeními.

Výhodou je naprostá nezúčastněnost cestujícího při odbavení a tím také zrychlení výměny cestujících spojenou s kratší cestovní dobou.

Všechna předchozí rozdělení tarifů a charakteristik, byla zmíněna nejen kvůli seznámení s novými a budoucími trendy v oblasti odbavení cestujícího, ale hlavně, aby byl vytvořen souhrn základních možných tarifních systémů, pro které je poté možné dynamiku jízdného vytvořit.

5.2.7 Mobilní aplikace, SMS jízdenka, aplikace sejf

Jako v předchozím odstavci figuruje k odbavení mobilní aplikace. Tento druh aplikace ale může umožňovat kombinaci odbavení a možnost nákupu jízdního dokladu nebo pouze umožňuje nákup jízdního dokladu. Aplikace pro nákup jízdního dokladu je již rozšířenou možností platit jízdné v současných tarifních systémech. Cestující získá jízdní doklad na základě platby přes mobilní aplikaci a jízdní doklad je v aplikaci zobrazen. Pro tento způsob odbavení je nutné vytvořit profil uživatele v prostředí aplikace. SMS jízdenka funguje podobně jako aplikace, pouze není nutná instalace aplikace. Profil cestujícího je již vytvořen informacemi o telefonním čísle, ze kterého je žádost o jízdní doklad odeslána.

Podobnou funkci má aplikace sejf, která slouží jako úschovna kapitálu, který lze použít pro nákup jízdního dokladu. Tento sejf lze využít ve více dopravních systémech, pokud to dopravní systém podporuje.

6 Popis parametrů ovlivňujících dopravní systémy dle územní polohy a vlastní charakteristiky

Podobně jako výčet a představení tarifních systémů veřejné hromadné dopravy je nutné doplnit ještě dalšími ovlivňující prvky, které je nutné v rámci správného určení dynamiky jízdného zohlednit. Tímto ovlivňujícím prvkem je územní poloha a samotná charakteristika dotčených dopravních systémů. Dále jsou popsány hlavní ovlivňující faktory:

6.1 Geografické umístění a širší vztahy

Je potřeba uvědomit si, že geografické umístění dopravního systému může velkou měrou ovlivnit celou funkčnost a rozsah provozu. Je proto vhodné rozlišit alespoň základní geografické polohy jako jsou například:

- Nížiny
- Hornaté prostředí
- Blízkost vodních ploch
- atd.

Systém je proto ovlivněn například rekreačními oblastmi, sezónním zájmem turistů nebo dostupností/nedostupností některých oblastí a podobně.

Dalším podstatným parametrem dopravního systému je napojení na okolní dopravní síť. Napojení na silniční, železniční infrastrukturu, případně kapacitní komunikace (dálnice, významné silnice I. třídy) může velkou měrou ovlivňovat linkové vedení jak dálkové meziměstské, tak městské dopravy. Ovlivňujícím faktorem mohou být i obecná politika města

a stavby s tím spojené, jakou jsou záchytná parkoviště P+R, obchvaty měst a tím značnou měrou ovlivněný celý dopravní systém.

6.2 Charakteristika oblasti

Charakteristikou oblasti můžeme rozumět více faktorů:

- **Rozloha oblasti, počet obyvatel** – podstatný ukazatel, který výrazným způsobem ovlivňuje dopravní systém a jeho rozsah
- **Hustota obyvatelstva** – sama o sobě vypovídající hodnota, přesto je nutné správně tento údaj vyhodnotit. Je možné, že oblast bude mít zkreslující hodnoty – velká oblast, méně obyvatel, přesto většina obyvatel je jen na jednom místě, z čehož vyplývá jiný požadavek na přepravu, než kdyby obyvatelé byli rozprostřeni po oblasti pravidelně. Z hodnot hustoty nemusí být tato skutečnost rozpoznatelná.
- **Demografie (skladba obyvatelstva)** – podstatným parametrem je nejenom počet obyvatel, ale také skladba obyvatel. Vzhledem k dopravnímu systému je podstatné rozlišovat, zdali město je tvořeno například více obyvateli důchodového věku nebo naopak mladými lidmi. Každá ze skupin má specifické požadavky na přepravu.
- **Růst města** (rovnoměrný růst města od středu, růst dle komunikací, růst dle „tramvajových tratí“, satelitní růst, atd.) výraznou měrou ovlivňuje uspořádání dopravy i její charakter. Příkladem může být město Zlín, které je svou charakteristikou rozdílné od ostatních měst
- **Modal-split, hybnost, mobilita** – Důležitým ukazatelem může být také informace o pohybu obyvatelstva
- **Bohatost regionu a zájem o využívání veřejné hromadné dopravy**

6.3 Funkce oblasti

Zvolená oblast může mít svou charakteristickou funkci, díky čemuž je poptávka po přepravě ovlivněna. Svou funkci oblast získá například **charakteristickými prvky** – průmyslová zóna, nákupní zóna, specifický cíl (například průmyslová budova mezi městy a podobně),...

Díky funkci oblasti lze stanovit obecné určení charakteru oblasti:

- **Průmyslová oblast** (časté výměny pracujících, obzvlášť v období konce směn)
- **Turistická oblast** (sezónní (nárázová) i mimo sezónní zvýšená poptávka po dopravě)
- **Univerzitní oblast** (pohyb studentů v době školního vyučování)
- Nebo naopak **nezajímavá oblast**, atd.

Všechny tyto základní charakteristiky oblasti velkou měrou ovlivňují poptávku po přepravě cestujících je potřeba při plánování dopravy s těmito skutečnostmi počítat.

7 Smysl vytvoření dynamiky jízdného

Smysl projektu zabývající se dynamickým jízdným, který je v tomto textu představován, spočívá ve vytvoření metodiky, která určuje vhodnost zavedení dynamického režimu do stávajícího tarifního systému (proto byly stávající tarifní systémy popsány v předchozích kapitolách) a dále určuje, jaké konkrétní prvky dynamiky jsou pro daný tarifní systém nejvhodnější. Dynamické jízdné není nově vytvořený tarif, který by měl za úkol nahradit tarif stávající, ale pouze jeho úprava a doplnění.

Veřejná hromadná doprava je vzhledem k nabízené přepravní kapacitě levnější a šetrnější k životnímu prostředí. Individuální automobilová doprava je však stále oblíbenější a využívá ji stále více lidí, vzhledem k její flexibilitě a pohodlnosti. V některých oblastech je však tato doprava nežádoucí a je snaha přesunout cestující právě do kapacitnější veřejné hromadné dopravy. Typickou problematickou oblastí jsou centra měst. Snaha přesunout cestující z individuální automobilové dopravy do městské hromadné dopravy je možné provést mnoha způsoby, přesto základními obecnými možnostmi jsou zákazy a znepríjemňování pohybu vozidel IAD v těchto oblastech nebo naopak zvýhodňování dopravy hromadné. Dynamický prvek v tarifním systému představuje zmíněný druhý způsob – zvýhodňování dopravy veřejné. Tedy hlavním důvodem proč začlenit dynamické jízdné do tarifního systému je přesvědčit potenciálního cestujícího aby využíval k přepravě právě systémy veřejné hromadné dopravy, nikoliv dopravu individuální. Snaha přesvědčit cestujícího je prováděna finančním zvýhodněním nebo samotným zjednodušením odbavení cestujícího. Jelikož finanční zvýhodnění je pro většinu cestujících zajímavým faktorem, je tento způsob vynucování cestujícím preferovat veřejnou hromadnou dopravu vhodný. Systém dynamického jízdného může být také určen cestujícím, kteří VHD využívají, ale využívají ji zadarmo, jsou takzvanými černými pasažéry. Černé pasažéry je možné dělit na základní 3 skupiny:

Náhodný černý pasažér

Tento černý pasažér nejezdí prostředky veřejné hromadné dopravy bez platného jízdního dokladu ze zásady. V daný okamžik tento cestující pouze nemohl najít místo nákupu jízdního dokladu nebo jiným způsobem nemohl jízdní doklad zaplatit. Do této kategorie spadá také cestující, který chce dopravní prostředek využít pouze pro krátkou vzdálenost, tedy je ochoten podstoupit riziku, že bude na dané krátké trase kontrolován revizorem jeho jízdní doklad. Pro tento druh cestujícího je vhodný automatický způsob odbavení, popsáný výše, díky němuž nebude cestující nucen shánět jízdní doklady. Cestující navíc bude platit pouze za skutečně odjetou vzdálenost, nikoliv pevně stanovenou minimální hodnotu klasického jízdního dokladu.

Dlouhodobý černý pasažér

Tento černý pasažér využívá služeb veřejné hromadné dopravy bez zaplacení i na delší vzdálenosti, ale v případě vhodné cenové nabídky jízdního dokladu je ochoten jízdní doklad zakoupit. V některých případech jde o cestující, kteří si nemohou dovolit zaplatit dlouhodobý jízdní doklad, jelikož nejsou schopni shromáždit dostatečný obnos peněz. V tomto případě je možné využít dynamiku jízdného i v případě dlouhodobých jízdních dokladů, kdy je nabídnuta výhodnější cena formou postupného nákupu jízdních dokladů s kratší dobou platnosti, tedy nižší cenou do dosažení časové platnosti dražšího jízdního dokladu. Možností je také nastavení ceny jízdního dokladu v podobě časových splátek.

Kategorický černý pasažér

Tento černý pasažér nikdy nebude platit za služby MHD už z pouhého přesvědčení. S těmito černými pasažéry nelze rozumnou cestou nic dělat.

8 Rozdělení druhů a základní funkčnosti dynamického jízdného

V následující kapitole jsou popsány představy, jakým způsobem by měl dynamický prvek v tarifním systému veřejné hromadné dopravy fungovat a jaké by měl přinášet výhody případně nevýhody.

8.1 Množstevní slevy

Množstevní sleva je založena na klasickém principu, čím více produktů je zakoupeno, tím je jednotková cena nižší. V případě dynamického jízdného jde i o nákup krátkodobých i dlouhodobých jízdních dokladů v papírové, ale i digitální podobě. Tento nákup může probíhat dvěma rozdílnými způsoby:

- **Jednorázový nákup**
- **Postupný nákup**

Cenové zvýhodnění při jednorázovém nákupu spočívá v nákupu více jízdních dokladů stejného typ v jeden okamžik a tím docílit množstevní slevy. Tyto jízdní doklady lze koupit v papírové podobě, podobné řešení existuje v Paříži ve formě takzvaného Carnetu, který umožňuje koupit 10 jízdenek za nižší jednotkovou cenu.

V případě postupného nákupu cestující kupuje postupně více jednotlivých jízdních dokladů, které po zaplacení celkové stanovené nominální hodnoty získají delší časovou platnost dražšího jízdního dokladu. Příkladem tohoto způsobu dynamiky je například postupná koupě jednorázových jízdenek cestujícím, například hodnoty 25Kč na časový interval jedna hodina. Při koupi páté jízdenky tedy po zaplacení 125Kč systém umožní změnit časovou platnost jízdního dokladu na celodenní platnost, kdy stejná časová platnost ve formě celodenního jízdního dokladu stojí 100Kč. Cestující je tímto způsobem odměně za „věrnost“ a má možnost celodenního cestování, naopak dopravce na jízdence s celodenní platností vydělal 25Kč. Tento systém je ale nutné provozovat pouze elektronickou formou, jelikož je nutná evidence zakoupených jízdních dokladů a přidělení delší platnosti. Dobrá funkčnost je v případě SMS jízdenek, kde je i zajištěna vázanost na konkrétní telefonní číslo, pro jiné možnosti je nutné vytvořit back-office.

Stejný princip lze použít i pro dlouhodobé jízdní doklady. Princip lze ale použít pouze na elektronické jízdní doklady, případně papírové, pokud existuje databázové přiřazení dlouhodobého jízdního dokladu konkrétní osobě. Příkladem může být nákup tří čtvrtletních jízdních dokladů, které překročily cenu jízdního dokladu s platností jeden rok a podobně.

Nutnou skutečností je nalezení správného poměru pro udělení slevy nebo prodloužení časové platnosti, aby tato možnost byla pro cestujícího stále atraktivní a pro dopravce nebyla příliš prodělečná. Tento způsob může nalákat do MHD více cestujících a vyhovovat černým pasažérům druhého typu, které je možné tímto způsobem eliminovat.

8.2 Časové a vzdálenostní zvýhodnění

Vzdálenostním zvýhodněním je myšleno přiřazení přesné ujeté vzdálenosti dopravním prostředkem konkrétnímu cestujícímu. V případě častého využívání systému veřejné hromadné dopravy je na základě dosažení stanoveného počtu ujetých kilometrů za stanovenou dobu cestujícímu poskytnuta sleva na jízdném. Tímto způsobem se může rozhodnout cestující využít veřejných hromadných dopravních prostředků na úkor individuální automobilové dopravy při vidině slevy. Opět je nutné správně nastavit pevné podmínky udělení slev i časové platnosti těchto slev (příští jízda, celý příští měsíc,...), aby nebyla jakákoliv strana zvýhodněna. Tato dynamická složka je vhodná pro meziměstské cestování při přesném určení ujeté vzdálenost do městských systémů není tento způsob vhodný.

Podobné podmínky jako u vzdálenostního zvýhodnění jsou i u časového zvýhodnění. Čím více času cestující v dopravních prostředcích stráví, tím je pro cestujícího další cestování výhodnější. Příkladem může být každodenní cestování. Pokud cestující často využívá spoje daného dopravního systému, je cestujícímu přiznána sleva na jízdném. Cestující je tímto nabádán spíše použít služeb veřejné hromadné dopravy než individuální automobilové dopravy

Pro oba způsoby je nutný vytvořený Backoffice dopravců, který zaznamenává přidělenou ujetou i časovou vzdálenost jednotlivým cestujícím. U jednotlivých papírových jízdních dokladů není tento způsob možný.

8.3 Specifické zvýhodnění

Specifickým zvýhodněním mohou být jednorázové akce, které díky změně ceny jízdného působí na cestující, aby využili služeb veřejné hromadné dopravy. Typickým příkladem mohou být například:

8.3.1 Záchytné parkoviště P+R

Záchytné parkoviště je již svou podstatou oslovuje potenciální cestující k využití parkoviště a zároveň navazující veřejné hromadné dopravy. K tomu slouží velmi nízké ceny parkování. Spolu s tím může být přidána také složka dynamiky do jízdného, tedy pokud cestující nechá své vozidlo na parkovišti P + R je zvýhodněn nejen cenou parkoviště, ale také cenou jízdního dokladu. Tento typ parkoviště je rozdělen do dvou kategorií. Pro každou z kategorií je možné stupňovat zvýhodnění jízdného.(1. Kategorie – Parkoviště se nachází na hranici města; 2. Kategorie – Parkoviště se nachází na hranici dopravního systému (větší sleva)).

8.3.2 Speciální linky

V rámci dopravního systému mohou být určeny speciální linky, ve kterých platí speciální tarif. Tím může být myšleno například nastavení nižší ceny ve spojích, které nejsou plně využívány a nalákání tím další potenciální zákazníci. Další možností je speciální trasa linky nebo jsou tyto linky vedeny jako expresní linky.

8.3.3 Stanovení přesné trasy

V rámci městské hromadné dopravy lze zvýhodnit jízdné v případě zakoupení jízdního dokladu, který je určený na spojení mezi dvěma konkrétními zastávkami. Na tento způsob slevy je ale nutné mít vybudovanou infrastrukturu zabezpečující správné nastoupení a

vystoupení cestujícího. Tento způsob lze přirovnat k traťovým jízdním dokladům známým v železniční dopravě.

8.3.4 Preferovaný typ dopravního prostředku, linky

V případě, že provozovatel dopravy má za cíl upřednostňovat zvolený typ dopravního prostředku, je možné zavést zvýhodněné jízdné na tento preferovaný typ dopravního prostředku a tím nalákat cestující do preferovaného prostředku.

8.3.5 Linka vedená více cenovými pásmy/zónami

V provozech veřejné hromadné dopravy lze nalézt linky, které svou jízdu začínají i končí ve stejné tarifní zóně. Linkovým vedením se však dostávají do jiných tarifních zón, je tedy po cestujících vyžadována vyšší platba za přepravu. Dynamickým prvkem lze tento problém s vyšší cenou eliminovat.

8.4 Kompenzace jízdného

Nejedná se o klasický příklad dynamického jízdného, přesto je tato možnost vhodná zmínit. V případě mimořádné události a způsobené škodě na cestujícím, je vhodné kompenzovat ušlou ztrátu, v případě dynamiky jízdného prodloužení doby platnosti jízdního dokladu. V případě zpoždění spoje a následnému ujetí spoje navazujícího, může dojít k ukončení platnosti jízdního dokladu cestujícího, který je nucen zakoupit nový jízdní doklad. V případě kompenzace jízdného by nový jízdní doklad zakoupen být nemusel, jen by byla posunuta platnost předešlého jízdního dokladu. Opět je nutná elektronická evidence jízdních dokladů v Back-office dopravce.

8.5 Placení jízdného dle skutečných ujetých kilometrů

Tento způsob je jednou z nejdůležitějších možností dynamického jízdného. Tento způsob odbavení se již v reálném provozu začíná objevovat. Systém je založen na elektronické evidenci cestujícího, který je odbavovacím systémem zaznamenán jak při vstupu do vozidla, tak při jeho výstupu. Díky těmto údajům je možné určit přesnou ujetou vzdálenost cestujícího a na základě této vzdálenosti vypočítat odpovídající cenu za přepravu. Transakce za pohyb cestujícího lze řešit odesíláním jednotlivých transakcí za každou jízdu nebo jako celek po celém dni, případně týdně.

Pro realizaci tohoto druhu odbavení je nutné mít vybudovaný Backoffice dopravce s identifikačními údaji cestujícího a vytvořený systém, který bude pohyb cestujícího monitorovat. Popis odbavení vhodný pro zavedení této dynamiky jízdného je v kapitole **Rozdělení tarifu dle způsobu odbavení**, kde je zmiňováno odbavení pomocí bezkontaktních bankovních karet nebo speciálních aplikací v mobilních zařízeních.

9 Obecná metodika pro implementaci dynamického jízdného

Pro zavedení vhodného dynamického jízdného do stávajícího tarifního systému je nutné určit vnější charakteristiky a podmínky, které ovlivňují a určují konkrétní druh zaváděné dynamiky jízdného. V této kapitole jsou zmíněny jednotlivé položky základního procesu nutného pro přesné zmapování dopravního systému s požadavkem o zavedení dynamického tarifu a následné implementace.

Obecný základní postup při snaze vytvořit dynamiku jízdného je tento:

9.1 Zjištění konkrétních požadavků zadavatele

Aby bylo možné určit vhodná řešení pro konkrétní dopravní systém, je nutné zjistit ze strany zadavatele podmínky, za kterých je možné dynamický režim vytvořit. Je nutné stanovit, jaké podmínky a možné úpravy jsou dále pro zadavatele akceptovatelné.

9.2 Analýza stávajícího stavu – parametry dotčené oblasti

Analýza stávajícího stavu je důležitá a zahrnuje většinu parametrů, které byly představovány v předchozích kapitolách. V těchto popisech analýzy budou dále pouze vyjmenovány.

- Přesné určení dotčené oblasti
- Určení geografického umístění oblasti
- Nalezení širších vztahů oblasti
- Určení charakteru oblasti
- Určení funkce oblasti

9.3 Analýza stávajícího stavu – dopravní parametry

- Zjištění parametrů stávajícího systému dopravního systému (Integrovaný dopravní systém, systém bez integrace)
- Určení druhu tarifního systému
- Získání informací o subjektech podílejících se na přepravě (organizátor, dopravce, atd.)
- Získání informací o typech dopravních prostředků zastoupených v dopravním systému
- Získání informací o délce a počtu linek v systému, linkovém vedení, informací o počtu zastávek vázaných k lince/celému dopravnímu systému, důležitých přepravních uzlech, dopravní průzkumy ohledně využívání linek,...

9.4 Analýza homogenního vybavení vozového parku a zázemí dopravního systému

- Zjištění informací o homogenitě vozového parku a jeho vybavení.

V případě nehomogenního vybavení a tedy různorodosti vybavení vozidlového parku (Palubní počítač, zobrazovací tabla s informacemi pro cestující,...), může docházet k problémům při zavádění nového odbavovacího systému nebo jen přidávání nových dynamických prvků. S tím souvisí i finanční náročnost projektu.

- Zjištění informací o back-office dopravního subjektu a jeho využití cestujícími
- Zjištění informací o front-office dopravního subjektu a porovnání s back-office
- Zjištění informací o zázemí pro cestující pro nákup a manipulaci s jízdními doklady

9.5 Analýza stávajícího stavu - způsob odbavení

- Přesné určení všech typů jízdních dokladů (Všechny tyto informace jsou podrobně popsány pro většinu dopravních systémů v ČR v doprovodné studii tohoto projektu)
 - Typy jízdních dokladů (Papírové, elektronické, SMS, atd.)
 - Přesný způsob nákupu daného jízdního dokladu
 - Přesný způsob odbavení s daným jízdním dokladem

A		D		F		M		N		O		R		S		T		U		V		W		X	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
Orh jízdního produktu		IDS		Cenné ohodnocení		Platnost jízdního dokladu		Typ jízdního dokladu		Přístupnost		Přístupnost dle typu dopravního systému		Uznatelnost v jiných systémech		Poznámka		Papírový kupón		Elektronický y JD BČK		Elektronický y JD SMS		Poznámka	
Jízdní doklad	ID_ID	Poznámka	Zařazeno v IDS	Cena (Kč)	Sleva	Poznámka	Časová platnost (min)	Územní platnost	Přístupnost	Od osazení s plošnými datami	Platnost dle typu dopravního systému	Uznatelnost v jiných systémech	Poznámka	Papírový kupón	Elektronický y JD BČK	Elektronický y JD SMS	Poznámka	Prodejní automat	Prodejní místo smluvní	Prodejní místo dopravního	Pro Ric				
Časové jízdné	01	základní	IDS Tábořska	190 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	15-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	02	základní	IDS Tábořska	210 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	15-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	03	základní	IDS Tábořska	230 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	15-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	04	základní	IDS Tábořska	270 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	30-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	05	základní	IDS Tábořska	410 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	30-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	06	základní	IDS Tábořska	450 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	30-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	07	základní	IDS Tábořska	980 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	90-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	08	základní	IDS Tábořska	1 080 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	30-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	09	základní	IDS Tábořska	1 300 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	30-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	10	základní	IDS Tábořska	3 600 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	365-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	11	základní	IDS Tábořska	4 000 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	365-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	12	základní	IDS Tábořska	4 400 Kč		dospělý (věk 16-64 let)	365-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	13	zlevněné	IDS Tábořska	95 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	15-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	14	zlevněné	IDS Tábořska	105 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	15-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	15	zlevněné	IDS Tábořska	115 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	15-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	16	zlevněné	IDS Tábořska	180 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	30-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	17	zlevněné	IDS Tábořska	200 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	30-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	18	zlevněné	IDS Tábořska	220 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	30-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	19	zlevněné	IDS Tábořska	470 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	30-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	20	zlevněné	IDS Tábořska	520 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	90-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	21	zlevněné	IDS Tábořska	570 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	90-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	22	zlevněné	IDS Tábořska	1 700 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	365-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	23	zlevněné	IDS Tábořska	1 800 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	365-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	24	zlevněné	IDS Tábořska	1 900 Kč	žák (věk)	žákovské (věk do 26 let)	365-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	25	zlevněné	IDS Tábořska	95 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	15-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	26	zlevněné	IDS Tábořska	105 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	15-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	27	zlevněné	IDS Tábořska	115 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	15-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	28	zlevněné	IDS Tábořska	185 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	30-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	29	zlevněné	IDS Tábořska	205 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	30-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	30	zlevněné	IDS Tábořska	225 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	30-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	31	zlevněné	IDS Tábořska	490 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	30-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	32	zlevněné	IDS Tábořska	540 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	30-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	33	zlevněné	IDS Tábořska	590 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	30-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	34	zlevněné	IDS Tábořska	1 800 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	365-ti denní	A nebo B nebo C	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	35	zlevněné	IDS Tábořska	2 000 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	365-ti denní	AB nebo BC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			
Časové jízdné	36	zlevněné	IDS Tábořska	2 200 Kč	seniorské (věk)	seniorské (věk od 65 let)	365-ti denní	ABC	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	-	ano	ano	ano	a			

Obrázek 2: Výřez dat analýzy jízdních produktů (Most - Litvínov)

- Přesné zjištění způsobu odbavení
 - Možnosti odbavení dle charakteristiky jízdního dokladu
 - Nutnost Check In, Check Out
 - Možnost použití BČK – určení typu BČK
 - Možnost odbavení pomocí bezkontaktní bankové karty
 - ...
- Zjištění způsobu kontroly jízdních dokladů a vynucování platby

9.6 Uspořádání zjištěných dat do jednotného celku

Základní předpokladem pro získání nejlepšího řešení je kvalitní a dostatečně rozsáhlý sběr dat. Tato data byla analyzována v předchozích krocích a je nutné je sumarizovat do společného celku a vyfiltrovat data nepotřebná.

9.7 Vytvoření návrhů konkrétních prvků dynamiky jízdného dle nalezených specifických parametrů analýzy

V dalším kroku jsou vytvořena řešení pro zavedení dynamického jízdného, která jsou vzhledem k dopravnímu systému možná a odpovídají podmínkám zadavatele. Tato řešení vycházejí z předem definovaných forem dynamického jízdného. Tato část je nejdůležitější částí, jelikož určuje přesné prvky dynamiky. Tato část je také nutná provádět vždy za spolupráce objednavatele, jelikož každý dopravní systém má svá specifika a také dodavatelé mají jiné představy o celkovém výsledku. Proto je vítaným řešením vytvoření SWOT analýzy předložených návrhů a tyto návrhy dále konzultovat s objednavatelem.

9.8 Dílčí úpravy navržených možností dynamického jízdného

Předložené návrhy jsou konzultovány se zadavatelem a následně upravovány a stanovovány podmínky funkčnosti dle připomínek. V této fázi je také nutné řešit spolupráci s dodavatelem odbavovacího systému a nalézt řešení kompatibility s prvkem dynamického jízdného.

9.9 Stanovení finanční náročnosti návrhů

Společně s úpravami řešení a implementací žádostí je nutné stanovit finanční náročnost návrhů. Tyto nároky na finanční prostředky je nutné konzultovat i v průběhu vytváření návrhů dynamiky s objednavatelem. Díky průběžným konzultacím bude možné filtrovat návrhy, které z finančních důvodů nesplňují představy objednavatele. Úkolem dynamiky jízdného je přesvědčit cestující aby více využívali služeb veřejné hromadné dopravy za pomoci finančního zvýhodnění. Proto je nutné přesně definovat rozsah a velikost tohoto finančního zvýhodnění, aby nebyla výrazně zvýhodněna nebo naopak neznevýhodněna jakákoliv z účastněných stran.

9.10 Finální výběr navrženého řešení a jeho aplikace

Po zpracování všech podnětů jsou zvoleny všechny dynamické změny tarifního systému a jsou aplikovány do provozu.

9.11 Zpětné vyhodnocení a úprava nedostatků

Nastavený dynamický režim je nutné po zavedení sledovat a vyhodnocovat jeho výsledky. Tento režim jde poté dále upravovat při jakýchkoliv požadavcích nebo změnách v daném dopravním systému.

10 Metodika navrhování a přiřazování dynamické složky dopravním systémům

Tato kapitola se zabývá již konkrétnímu přiřazování dynamické složky do tarifu zvoleného dopravnímu systému, tedy již jedním z bodů předchozí obecné metodiky. Při vytváření a snaze splnit tento projekt bylo prezentováno na konferencích a přednáškách mnoho řešení a nápadů, které zde byly také popsány. Díky mnoha názorům odborníků z oboru veřejné hromadné dopravy, kteří byli přítomni na konferencích a prezentacích nebo v případě osobní konzultace, byl závěrem fakt, že přesnou obecnou metodiku není lehké nebo spíše není možné přesně stanovit a vytvořit. Dopravní systémy jsou rozdílné, a i když se najdou shody, vždy se najde rozdíl, který může výběr dynamiky změnit.

Nejdůležitější je vždy fakt financování, proto náhled toho, kdo bude projekt financovat, většinou objednavatele, je nejdůležitější součástí a na jeho rozhodnutí stojí celý návrh dynamického jízdného pro daný dopravní systém. Proto nelze mluvit o přesné metodice, při které je při dodržování sledů bodů možné strojově určit správné řešení. Ve skutečném provozu je cílem provozovatele dopravy minimalizovat náklady, a proto návrh dynamiky, kdy je upřednostňován klient (cestující) a je mu navíc poskytnuta sleva, není pro provozovatele příliš atraktivní. Proto i na této skutečnosti závisí výběr a vlastní odsouhlasení dynamiky v tarifu. Na tuto neochotu provozovatelů bylo odborníky upozorňováno a tento problém se jeví jako zásadní bod zlomu v celém řešení problematiky. Druhým problémem hned v prvotních fázích je politika, tedy obecný politický názor na věc. I přes obtížnost stanovení přesného návodu nebo metodiky na určení správné dynamiky do konkrétních dopravních systémů, je možné alespoň nastínit podstatné body, které jsou nutné provést, bez kterých by nemohl systém ani fungovat. Důležitým poznatkem, že dynamický režim nelze zcela jednoznačně přiřadit jednotlivým

Jelikož je dynamické jízdné ve veřejné hromadné dopravě založeno na jeho zvýhodnění nebo odměňování za jeho využívání, je nezbytné přesně určit subjekt, který bude takto zvýhodňován. V reálném provozu je tedy nutné vytvořit databázi uživatelů, kde budou zaznamenávány všechny informace využívání veřejné hromadné dopravy. Na základě těchto informací může být vytvářena dynamika ceny jízdních dokladů pro konkrétního uživatele. Tuto databázi s informacemi o uživatelích veřejné hromadné dopravy můžeme nazvat částí back-office dopravního subjektu.

V předchozích kapitolách byla popsána jednotlivá navrhovaná řešení dynamického režimu tarifu. V tuto chvíli při nutnosti využití back-office pro funkčnost systému je vhodné rozdělit řešení dynamiky na dynamické režimy s nutností využít databázi uživatelů a bez nutnosti jejího využití. V následujícím odstavci budou vyjmenována řešení bez využití databáze uživatelů:

10.1.1 Řešení dynamického jízdného bez nutnosti využití back-office databáze uživatelů

- **Množstevní sleva** – za předpokladu nákupu pouze papírových jízdních dokladů (Karnetů), v případě nákupu elektronických jízdních dokladů je nutná databáze uživatelů.
- **Specifické zvýhodnění** – Speciální jízdné pro zvolení linky, výhodné papírové jízdné pro parkoviště P+R a také stanovení přesné trasy. Nepotřebnost databáze je pouze v případě nákupu papírového řešení těchto zvýhodnění.

10.2 Vlastní metodika

10.2.1 Politická a strategická vůle

V prvotní fázi je nutné přesné určení podmínek, za jakých jsou provozovatelé/plátcí dopravy dynamický provoz ochotni provozovat. V případě nevůle nemá cenu projekt jakkoliv začínat. V případě svolení s provedením projektu je nutná konzultace v průběhu celého vytváření konceptu dynamiky. Je také možné, že dynamický režim bude zvolen přímo bez jakéhokoliv přemýšlení o vhodnosti různých typů.

Podstatnou skutečností a rozhodujícím faktem také je vůle celý tarifní systém vytvořit zcela nový a dynamický režim do nového odbavovacího systému zakomponovat rovnou. Poté je možné dynamický režim vybrat zcela nezávisle.

10.2.2 Back-office dopravního subjektu

Ve druhé fázi je nutné dle nasbíraných analyzovaných dat vyhodnotit back-office dopravního subjektu. V případě neexistence databáze cestujících nebo pouze základní úrovně, je navrženo řešení, které nevyžaduje existenci back-office (**množstevní sleva a specifické zvýhodnění**) nebo navrženo řešení, které vyžaduje vytvoření nové databáze nebo pouze vylepšení databáze současně. V případě, že dopravní systém má již back-office vytvořené, je možné přejít bez nutnosti zásahu k další fázi vytváření dynamického jízdného.

10.2.3 Porovnání back-office s front-office dopravního subjektu

V případě funkčního back-office nebo v případě vytvoření nového, je nutné vyzkoušet kompatibilitu s vybavením odbavovacího a informačního zařízení ve vozidlech a dále je také nutné vytvořit funkčnost systémů pro prodej jízdních dokladů. Pokud není kompatibilita zajištěna, je nutné vytvoření žádostí o úpravu a komunikace s dodavateli nebo výrobcí odbavovacího zařízení.

10.2.4 Zhodnocení dopravního systému

Na základě předchozích analýz a sběru dat je nutné vytvořit si základní přehled o dopravním systému. Při aplikaci dynamické složky je také nutné zvolit, jestli všechny druhy dopravy budou využívat dynamickou složku tarifu nebo bude tarifní systém rozdělený, například na autobusový/tramvajový provoz a podobně. V případě rozdělení dopravního systému podle druhu dopravy je nutné řešit dynamiku pro jednotlivé druhy dopravy. V tomto případě jde vytvořit přímo dynamiku, která **upřednostňuje jeden nebo více druhů dopravy**. Tramvajový provoz je například upřednostňován před autobusovým, proto jeho využívání přináší určitou výhodu v ceně nebo platnosti.

10.2.5 Přiřazení dynamických složek do současného tarifu

Pokud zadavatel rozhodl pouze upravit stávající tarifní systém, nikoliv vytvářet tarifní systém zcela nový, je vhodné všechny možné formy dynamického jízdného napasovat na současný tarif. V této fázi je nejlepším řešením aplikovat opačný způsob řešení, tedy zvolit všechna řešení a postupně zvolit pouze ta řešení, která by byla vhodná a možná realizovat. Výsledkem je více návrhů řešení, kdy výsledný návrh určí objednavatel. Vhodnost řešení je určena v závislosti na předchozích analýzách dopravního systému. Pro přesné určení rizik nebo předností řešení je vhodné udělat SWOT analýzu nebo jinou podobnou srovnávací analýzu.

10.2.6 Financování

Financování projektu je nejdůležitější částí, je vždy na prvním místě a proto je nutné se na něj zaměřit. Problematika financování musí projekt provázet od samého počátku a úzce souvisí i s vlastním rozhodnutím, jestli dynamický režim vůbec do stávajícího tarifu zavést. – politická a strategická vůle. Pokud by totiž dynamický režim znamenal velké investiční náklady do částí projektu, jako je například nový back-office nebo vybavení vozidel a prostředí pro prodej jízdních dokladů, je možným výsledkem ukončení projektu hned v jeho počátku. Proto je vždy nutné porovnávat přínosy a náklady na zavádění úprav tarifu.

Pro správné fungování je podstatné nastavit tarif takovým způsobem, aby vytvořené výhody dokázaly nalákat více cestujících i za cenu nižších zisků na jeden jízdní doklad, ale díky většímu počtu zákazníků tento zisk kompenzovat. Systém by měl být navržený tak, aby provozovatel ani cestující nebyl jednostranně zvýhodněn. Obecně bohužel nelze stanovit obecnou metodiku jak nastavit takový systém. Je možné navrhnout doporučení jaký dynamický režim a úprava tarifu je vhodná, přesto přesné stanovení ceny a zpětné vyúčtování dopravcům je nutné vždy řešit individuálně pro každý dopravní systém.

11 Návrhy dynamických režimů pro existující dopravní systém

V této kapitole jsou popsány návrhy, které lze použít ve vybraném existujícím dopravním systému. Pro názornou ukázkou byl vybrán dopravní systém města České Budějovice, jako systém, který spadá do velmi malé integrované oblasti, městská hromadná doprava má více druhů dopravních prostředků a svou velikostí odpovídá průměrně velkému městu v České republice. Do návrhů jsou použity dynamické složky popisované v této studii a je snaha postupovat dle popsané metodiky na zavedení dynamického jízdného. Bohužel nelze popsat a nastavit systém tak, jak by skutečně vypadal v reálném provozu. Politické otázky a otázky financování nejsou známy a proto je výstupem seznam navržených možností a výsledky, jakým způsobem by byl systém těmito dynamickými složkami zatížen.

Pro analytickou část dopravního systému v Českých Budějovicích je použita doprovodná studie této práce 70/2017 s přílohou, kde jsou podrobně popsány informace o tarifním systému a celkové funkčnosti zvoleného dopravního systému.

11.1 První fáze

11.1.1 Politická a strategická vůle

V rámci zkušební aplikace metodiky není možná konzultace o zájmu provozovatele začlenit prvek dynamického jízdného do stávajícího tarifu. Tato část je stěžejní pro obecná jednání o zavedení dynamického jízdného.

11.2 Druhá fáze

11.2.1 Analýza parametrů dotčené oblasti

Město České Budějovice se nachází v Jihočeském kraji, ve kterém je největším městem. Město se nachází mezi oblastí Šumavy a Novohradských hor v Českobudějovické pánvi v nadmořské výšce 381 m. n. m. Z hlediska dopravy je centrem Jihočeského kraje. Městem prochází silnice I. třídy, konkrétně I/3, I/20 a I/34. Silnice I/3 spojuje Prahu

s Českými Budějovicemi a Lincem. Silnice I/20 spojuje České Budějovice s Plzní a dále pokračuje na Německo. Silnice I/34 vede z Českých Budějovic na Humpolec a u Třeboně odbočuje na Vídeň. Dále městem prochází silnice II. a III. třídy. Z těchto dopravních informací lze usuzovat, že se skutečně jedná o dopravní uzel, byť jako jediné krajské město není napojeno na dálniční síť a nemá plnohodnotný obchvat centra města. Dopravní situace bývá v dopravních špičkách neúnosná.

Z Českých Budějovic vychází železniční trať 220 České Budějovice – Benešov u Prahy – Praha, která je součástí IV. Tranzitního železničního koridoru vedoucího z Německa přes Prahu až do Rakouska. Dále z Českých Budějovic vychází tratě 194 České Budějovice – Černý Kříž, 196 České Budějovice – Summerau, 199 České Budějovice – České Velenice. Z Českých Budějovic vede na Plzeň přes Horažďovice železniční trať 190.

Město je častým cílem turistů a je přestupním bodem také pro turisty, mířící do Českého Krumlova nebo lázeňského města Třeboň. Ve městě se nachází větší množství vysokých škol. Nevýznamnější z těchto škol se nacházejí ve vysokoškolském kampusu. Pro obsluhu tohoto kampusu a také velkého vysokopodlažního sídliště je zavedena trolejbusová linka číslo 3, která je vzhledem k počtu spojů nejméně frekventovanější linkou.

Jistě by šlo vyjmenovat další podrobné informace o městě České Budějovice, přesto pro základní zkušební analýzu stávajícího stavu je analýza dostatečná. Z informací bylo zjištěné podstatné informace:

- Největší město v regionu se 100 000 obyvateli
- Hustota obyvatel je 1683 obyvatel/km²
- Město má klasický tvar růstu od středu města s menším počtem přilehlých oblastí
- Dopravní centrum regionu
- Univerzitní a turistické město
- Velký pohyb obyvatelstva
- Špatné spojení s ostatními krajskými městy nekapacitními komunikacemi

11.2.2 Analýza dopravních parametrů veřejné hromadné dopravy

Tyto parametry jsou podrobně popsány v doprovodné studii tohoto dokumentu. 70/2017.

Hlavní parametry dopravního systému:

- Dopravní systém je zařazen do malého integrovaného systému, do kterého zapadá i město Hluboká nad Vltavou
- Dopravní systém obsahuje dvě zóny
- Dopravní systém je tvořen dvěma druhy dopravy (trolejbus, autobus)
- Pro nákup jízdních dokladů je možné použít kontaktní místa, jízdenkové automaty, ale také aplikaci sejf a SMS jízdenku
- Prodej papírového jízdního dokladu je možný i u řidiče
- Tarifní systém je založen na časovém jízdném (krátkodobé i dlouhodobé JD)

11.2.3 Analýza homogenního vybavení vozového parku a zázemí dopravního systému

- Pro nákup jízdních dokladů je možné použít kontaktní místa, jízdenkové automaty, ale také aplikaci sejf a SMS jízdenku, e-shop i mobilní aplikaci

- Vybavením vozového parku jsou klasické označovače jízdenek
- Back-office je pro cestující vytvořen
- Je možné použít BČK pro dlouhodobé kupony

11.3 Třetí fáze

11.3.1 Zhodnocení Back-office

Dopravní systém má vytvořený systém, kde jsou zaznamenáváni cestující a jim vydané BČK, nazývané průkazka. Na tyto bezkontaktní čipové karty lze nahraovat dlouhodobé jízdní doklady. Tento systém je tedy bez nutnosti zavádět zcela nový systém databáze cestujících, který je nutný pro některý z dynamických prvků. Z tohoto důvodu není nutné přiřadit tarifu pouze prvky dynamiky nezávislé na přístupné databázi cestujících.

11.3.2 Zhodnocení dopravního systému

Tarif je založený na časovém jízdném, kdy cestující je povinen označit svůj krátkodobý jízdní doklad při vstupu do dopravního prostředku. Dlouhodobé jízdní doklady jsou řešeny pomocí papírových kuponů nebo BČK, které mohou být personalizované případně nepersonalizované. Dopravní systém má dobře zajištěn prodej jízdních dokladů díky husté síti jízdenkových automatů, prodejních míst. Tato místa je možné nahradit možnostmi nákupu jízdních dokladů v e-shopu, v mobilní aplikaci nebo použít aplikaci sejf případně SMS jízdenku. Tento dopravní systém má vybudovanou pevnou základnu a je velmi vhodný na implementaci jednotlivých dynamických prvků.

Dopravní systém je začleněn do jednoduchého integrovaného systému, který je řešen pomocí zón. Druhá zóna je zasazena do oblasti Hluboká nad Vltavou a je jediným integrovaným celkem. Spojení mezi těmito dvěma městy je zabezpečeno vlakovým spojením a linkou číslo 4 případně meziměstskými dálkovými spoji. Pro tato spojení je možné použít jeden společný jízdní doklad. Další možností je využití jízdenky Jihočeského kraje Jikord plus.

11.4 Čtvrtá fáze

11.4.1 Přiřazení dynamických složek do současného tarifu

V popsané metodice je navrhnutým řešením přiřadit do stávajícího dopravního řešení všechny druhy dynamického jízdného a po zvážení výhod a nevýhod vyřazovat nevhodná řešení. Na základě dalších jednání s objednavateli je rozhodnuto, který z dynamických prvků je vhodný použít. Je možné použít i kombinaci těchto návrhů dynamiky. V následujících odstavcích budou jednotlivé návrhy zhodnoceny.

11.4.2 Záchytné parkoviště P+R

Město České Budějovice nemá vybudovanou síť parkovišť P + R. Tato parkoviště jsou velmi vhodná pro redukcii dopravy ve městě, zvláště když se město České Budějovice potýká s chybějícím vnitřním i vnějším silničním obchvatem. Vhodná parkoviště by byla vhodná vybudovat na příjezdech do města, například ve směru od Plzně a Písku je vhodným místem oblast České Vrbné nebo Planá ze směru Český Krumlov nebo Lipno nad Vltavou. V těchto místech je zavedena městská hromadná doprava. Pro posílení funkčnosti by bylo nutné koncipovat polohy spojů i v závislosti na P + R. Tato parkoviště jsou vhodná umístit i do

dalších směrů (Rožnov), přesto v současné době není tato síť parkovišť vybudována, proto nemá smysl vytvářet dynamiku jízdného při použití těchto parkovišť.

11.4.3 Množstevní slevy

Dynamiku jízdních dokladů v podobě množstevní slevy lze vytvořit v jakémkoliv systému, proto zavedení prodeje papírových jízdenek po větším množství s výhodnější cenou může zvýšit poptávku po dopravě MHD v Českých Budějovicích. Jelikož dopravní systém v Českých Budějovicích má vybudovaný back-office s databází cestujících, je možné přiřazovat počty zakoupených jízdních dokladů konkrétním zaregistrovaným uživatelům a tím vytvořit slevu i při nákupu elektronických jízdních dokladů krátkodobých (Sejf, SMS, mobilní aplikace), ale také dlouhodobých. Rozhodnutí o zařazení tohoto dynamického prvku je nutné rozhodnutí objednavatele, je ale vzhledem k vybudovanému zázemí tento prvek možné zavést bez drahých a náročných úprav. Stanovení přesných úprav cen je na základě jednání.

11.4.4 Stanovení přesné trasy

Vzhledem k nastavenému časovému tarifnímu systému nemusí být vhodným řešením stanovit přesnou trasu, která bude zvýhodněna. Cestující nejsou zvyklí používat tuto možnost a velikost města není dostatečně velká, aby bylo nutné zavádět možnost vybírání přesné trasy. Zároveň systém nemá vybudované zázemí pro kontrolu a vynucování dodržování zakoupené trasy. Pro tento systém není toto řešení vhodné, jediným řešením je zavedení tohoto spojení mezi městy České Budějovice a Hluboká nad Vltavou. Tím by ale byl narušen systém integrované dopravy.

11.4.5 Kompenzace jízdného

Tarifní systém založený na časových jízdních dokladech je vhodným prostředím pro zavedení systému kompenzace jízdenek. V případě zpoždění spoje a nestihnutí cestujícím spoje navazujícího je pomocí tohoto dynamického prvku možné prodloužit dobu platnosti jízdního dokladu.

11.4.6 Preferovaný typ dopravního prostředku, linky

Dopravní systém města České Budějovice je tvořen dvěma typy dopravních prostředků, proto je možné zavést preferenci typu. V případě tohoto systému je logickou volbou trolejbus nebo vlak. Linkové vedení trolejbusů má charakter páteřní sítě a linky autobusů mají roli doplňkovou. Přesto není možné nalézt místo, kde by bylo vhodné zavést preferenci tohoto typu. V centru města jsou autobusy s trolejbusy v souběhu, přesto ne v takové míře, aby bylo možné provoz tímto způsobem rozlišit. Možným řešením je znovu jen spojení měst Hluboká nad Vltavou a České Budějovice a to zvolením kapacitnějším dopravního prostředku - vlaku.

11.4.7 Linka vedená více cenovými pásmy/zónami

Žádná linka odpovídající tomuto rozdělení není v Českých Budějovicích v provozu, proto toto řešení nemá smysl.

11.4.8 Speciální linky

Žádná speciální linka v současném provozu není vypravována. Speciální linka by mohla být zavedena v případě otevření civilního letiště v oblasti Planá, jako převoz cestujících z a na letiště. Další možností je turistická linka z Českých Budějovic na zámek

Hluboká nad Vltavou. Tato linka by však suplovala spojení linkou 4 nebo spoje integrovaných vlaků. Toto řešení není do současného provozu doporučeno.

11.4.9 Časové a vzdálenostní zvýhodnění

Vzhledem k nastavenému tarifu je reálným řešením pouze časové zvýhodnění. Vzdálenostní zvýhodnění nemá za současných podmínek smysl. V případě vůle o jeho zavedení je nutné zcela změnit způsob odbavení, což by byla nákladná a zdlouhavá operace, na kterou by cestující nebyli zvyklí. Řešením je tedy pouze zmiňované časové zvýhodnění.

Vzhledem k časovému tarifu a zavedenému back-office, je možné zaznamenávat čas strávený cestujícím v dopravních prostředcích při použití elektronického jízdního dokladu. Díky těmto informacím je na základě předem stanovené cenové politiky určena sleva, tedy odměna za časté využívání městské hromadné dopravy. Velikost slevy, způsob předání slevy cestujícímu i stanovení hranice, kdy má cestující na slevu nárok je na rozhodnutí objednavatele.

11.4.10 Placení jízdného dle skutečných ujetých kilometrů

Tento způsob odbavení je založen na systému check-in, check-out, tedy nutnost označit jízdní doklad při vstupu i výstupu z dopravního prostředku. I přes vybudovaný back-office a databázi uživatelů je nutné tento systém upgradovat, aby dokázal se systémem správně komunikovat. Pro dopravní systém v Českých Budějovicích by tento způsob odbavení znamenal značné investice ve výbavě vozového parku a také při nucené změně tarifního systému. Možností je časový tarif zanechat a vytvořit pouze nový způsob odbavení jako doplněk stávajícího tarifu. Tento způsob je použit i v jiných dopravních systémech. Do této úpravy tarifu je možné zakomponovat další dynamické prvky, jako třeba vzdálenostní zvýhodnění. Společně s tímto řešením je možné přejít na způsob odbavení pomocí bezkontaktní bankové karty. Tento druh tarifu je doporučen jen v případě ochoty investovat do nového tarifního systému, pokud stávající tarifní systém funguje bez problému, není nutné tento druh tarifu zavádět.

11.5 Pátá fáze

11.5.1 Financování

Jak bylo již na začátku kapitoly řečeno, financování projektu ze strany objednavatele a jeho vůle provádět změny, je pro tento projekt stěžejní. V případě neochoty je tento projekt předem odsouzen k záhubě. Na základě návrhů a zbylých vhodných řešení je nutné stanovit přesné podmínky, za jakých slevy na jízdném nastanou a v jaké rozsahu budou nastaveny. Toto rozhodnutí spočívá na každém provozovateli a objednavateli konkrétních dopravních systémů.

12 Závěr

Tento projekt byl založen na analýze tarifních systémů, která je nutnou součástí při nastavování dynamického prvku tarifu. Součástí této studie je proto přiložena doprovodná studie popisující tyto systémy, spolu s velmi podrobnou databází tarifu a jízdních dokladů dopravních systémů v České republice. Dalším podstatným prvkem projektu byla častá konzultace s dopravními experty, díky kterým bylo možné stanovit a sumarizovat dynamické prvky tarifu. Na základě analýz, konzultací i navržených prvků dynamiky byla popsána metodika zavedení těchto dynamických prvků do tarifů.

V průběhu celého projektu bylo téma dynamiky jízdného konzultováno s odborníky a představováno na konferencích a sbornících. Spolu s tím bylo téma řešeno s laboratoří OIS Odbavovacích a informačních systémů a dále přednášeno na odborných přednáškách vyučovaných předmětů na Fakultě dopravní ČVUT.

Při vytváření závěrů a metodik zavádění dynamického jízdného bylo upozorňováno odborníky na problematiku financování projektu. Žádný z provozovatelů nechce zmenšit svůj zisk, proto je nutné nastavit dynamický prvek tak, aby žádná ze stran nebyla příliš zvýhodněna a ušlý zisk byl kompenzován vyšším množstvím zájemců o přepravu. Ve skutečném provozu se tento projekt může potýkat s nezájmem provozovatelů. Vzhledem k nemožnosti stanovit přesnou metodiku právě kvůli financování a rozdílným přístupům provozovatelů, které je v každém případě rozdílné, je výsledná metodika spíše doporučením, jak postupovat při zavádění jednotlivých typů dynamiky.

13 Prezentace výsledků

13.1 Konference

Tento projekt byl prezentován v roce 2016 na konferenci prostřednictvím příspěvku a prezentace a také na odborné vyzvané přednášce

HORAŽĐOVSKÝ, P. Dynamické jízdné v systémech veřejné hromadné dopravy. In: Sborník příspěvků konference Young Transportation Engineers Conference 2016. Young Transportation Engineers Conference 2016, Praha, 2016-10-06. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016, pp. 1-7. ISBN 978-80-01-06016-2. Available from: <http://ytec2016.fd.cvut.cz>

HORAŽĐOVSKÝ, P. Stávající tarifní systémy v ČR a možnosti dynamického jízdného. Institut Jana Pernera, o.p.s., Ministerstvo dopravy ČR. 2016-05-16.

13.2 Webové stránky

Výstupy projektu je možné zobrazit prostřednictvím internetových stránek katedry K620 Fakulty dopravní ČVUT v Praze na adrese

http://www.k620.fd.cvut.cz/dynamicke_jizdne_vhd

14 Reference

- [1] *Pražská integrovaná doprava* [online]. [cit. 2016-08-31]. Dostupné z: <https://ropid.cz/>
- [2] PŘIBYL, SVÍTEK: *Inteligentní dopravní systémy*, BEN – technická literatura, Praha 2001, ISBN: 70-7300-029-6