

Metodika pro výběr nejvhodnější moderní telematické technologie

METODIKA
uplatnění výsledků výzkumu

2011

Metodika pro výběr nejvhodnější moderní telematické technologie

2011

Výstup řešení projektu:	Projekt TA01030263 - Telematické systémy ve veřejné dopravě
Příjemce:	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Autor metodiky:	doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D. (ivana.olivkova@vsb.cz) VŠB – Technická univerzita Ostrava
Oponenti:	
	Ing. Jana Vajdíková - Krajský úřad Moravskoslezský kraj, Odbor dopravy a silničního hospodářství
	Ing. Ivana Havlíčková - Veolia Transport Morava a.s. Ostrava

OBSAH

1. Úvod a přehled o současném stavu řešené problematiky	1
2. Cíl metodiky	2
3. Právní předpisy, které se vztahují k předmětu metodiky	3
3.1 Normy ISO 9000	4
3.2 Evropská norma kvality služby ve veřejné dopravě EN (ČSN) 13816	4
3.3 Evropská norma EN 15140/2006 veřejná přeprava osob	5
3.4 ČSN ISO/IEC 14443	5
4. Měření spokojenosti cestujících a hodnocení kvality MHD	5
4.1 Zpracování koncepce dotazování	5
4.2 Tvorba dotazníku	6
4.3 Vymezení kritérií kvality MHD	7
4.4 Stanovení váhy kritérií kvality MHD.....	8
4.5 Hodnocení kritérií kvality MHD	10
4.6 Vyhodnocení výsledků měření spokojenosti	10
5. Výsledky měření spokojenosti a hodnocení kvality MHD	12
5.1 Vyhodnocení údajů o cestujících	12
5.2 Vyhodnocení údajů o možnosti využití technologie NFC v MHD v Ostravě	15
5.3 Dílčí závěr	17
5.4 Vyhodnocení kritérií z hlediska subjektivně vnímané důležitosti	18
5.5 Hodnocení kritérií kvality MHD z hlediska spokojenosti cestujících	19
5.6 Rozbor výsledků průzkumu pomocí SWOT analýzy	20
6. Metodika vícekritériálního hodnocení variant pro výběr odbavovacího systému	22
6.1 Výběr variant hodnocení	22
6.2 Vymezení kritérií hodnocení variant	27
6.3 Stanovení váhy jednotlivých kritérií hodnocení	28
6.4 Dílčí (izolovaná) hodnocení jednotlivých variant.....	28
6.5 Vícekritériální hodnocení variant	29
7. Doporučení způsobu využití moderní telematické technologie	30
7.1 Využití moderního odbavovacího systému ve veřejné dopravě	30
7.2 Využití multifunkčnosti moderního odbavovacího systému	30
7.3 Předpokládaný vývoj využití moderního odbavovacího systému	31
8. Srovnání „novosti postupů“	32
9. Popis uplatnění metodiky	33
10. Ekonomické aspekty metodiky	33
11. Seznam použité literatury	35
12. Seznam publikací autora, které předcházely metodice	36
Přílohy	
Příloha 1 Dotazník pro anketní dopravní průzkum uživatelů MHD v Ostravě	38

SEZNAM ZKRATEK

BIBO	Be-In / Be-Out
CI	Check-In
CICO	Check-In / Check-Out
ČD	České dráhy
GPS	Global Positioning System (globální poziční systém)
IAD	individuální automobilová doprava
MHD	městská hromadná doprava
NFC	Near Field Communication (komunikace na krátkou vzdálenost)
ODIS	Ostravský dopravní integrovaný systém
PDA	Personal Digital Assistant (osobní kapesní počítač)
SMS	Short Message Service (služba krátkých textových zpráv)
VHD	veřejná hromadná doprava
WIWO	Walk-In / Walk-Out

1. Úvod a přehled o současném stavu řešené problematiky

Hlavní faktory, které výraznou měrou ovlivňují rozhodnutí cestujícího o uskutečnění přepravy, jsou podmíněny volbou druhu dopravního prostředku, rychlostí přepravy a dobou strávenou ve vozidle, četností spojů a jejich návazností na ostatní spoje, snadností a průběhem odbavení, kvalitou a srozumitelností poskytovaných informací, bezpečností, kulturou a pohodlím cestování. Tyto faktory korespondují s vhodně zvolenou cenou za uskutečněnou přepravu, jenž je motivačním prvkem cestujícího. Moderní telematické technologie jsou schopné rozhodnutí o užití veřejné dopravy a o průběhu přepravního procesu cestujícím usnadnit.

Odbavovací systém je společně s informačním systémem neoddělitelnou součástí dopravní telematiky ve veřejné dopravě. Odbavovací systém tvoří klíčovou styčnou plochu mezi dopravcem a cestujícím. Tento termín se vyskytuje v souvislosti s tarifními a přepravními podmínkami, používá se ve smyslu realizace výběru jízdného, vyplývá z něj i organizace nástupu a výstupu do a z dopravního prostředku a vymezení placeného přepravního prostoru ve stanicích. Dále definuje způsob prodeje a označení jízdenky, prokazování se jízdním dokladem a jeho kontrolu pověřeným pracovníkem. S tím souvisí i síť informačních a prodejních středisek s možností sledování včasnosti a návaznosti spojů díky informačnímu systému. Tyto komponenty jsou úzce propojeny, tudíž změna jedné komponenty může vyvolat změnu dalších komponent. Odbavovací systém musí být především podporován vhodnou distribucí jízdních dokladů, jejich sortimentem, clearingem, informačním systémem, přínosy odbavovacího systému pro jednotlivé subjekty dopravy apod.

Systém odbavování přímo ovlivňuje to, jak cestující vnímají dopravní systém a jeho služby, o čemž vypovídá i výsledná kvalita služeb, kterou lze zjistit z prováděných průzkumů spokojenosti cestujících příp. jinými vhodnými metodami. Optimální nastavení těchto faktorů přináší zkvalitnění služeb odbavovacího systému, čímž pozitivně přispěje k nárůstu nových cestujících na úkor individuální automobilové dopravy, což je jedním ze základních cílů dopravní telematiky ve veřejné dopravě.

V metodice pro výběr nejvhodnější moderní telematické technologie je analyzován současný odbavovací systém papírových jízdních dokladů. Na tento způsob odbavování sílí tlaky z okolí na zdokonalení odbavovacího systému, ať ve formě návrhu nového, anebo případná opatření na vylepšení stávajícího stavu. Z tohoto důvodu se metodika především zaměřuje na nové možnosti moderních odbavovacích technologií, které jsou určeny pro veřejnou hromadnou dopravu. Cílem je vypracovat návrhy aplikace s využitím progresivních možností a nových trendů v podmínkách Dopravního podniku Ostrava ty následně porovnat a vyhodnotit. Původní poznatky z praktického uplatnění této metodiky jsou zpracovány v tomto metodickém pokynu.

Metodika pro výběr nejvhodnější moderní telematické technologie je výsledkem řešení výzkumného projektu TA01030263 - Telematické systémy ve veřejné dopravě.

2. Cíl metodiky

Moderní telematické technologie zaznamenávají v současné době značný pokrok ve všech oblastech lidského života, včetně uplatnění v dopravě u nás i v Evropě. Využívání nových telematických technologií přispívá v hromadné dopravě jednak k vyšší spokojenosti a plynulosti pohybu cestujících v integrovaných systémech, zároveň je zde i vysoká míra účinnosti výběru jízdného oproti současným platebním metodám. Zavádění nových technologií skýtá nové možnosti v různých částech dopravních podniků. Mezi hlavní cíle patří snaha o snížení nákladů na distribuci jízdních dokladů, možnost implementace nových služeb a pokud možno i rozšíření počtu cestujících v důsledku například zjednodušení nákupu jízdenek nebo rozšíření portfolia služeb.

Zajištění platebního systému, který by výrazně usnadnil platbu oproti současnému stavu (zejména tam, kde je jedinou možností nákup pouze papírové jízdenky) by sebou přineslo i řadu výhod. Tyto výhody může představovat dostupnost platby pro cestujícího či např. možnost statistického zpracování dat o vytížení dopravních prostředků pro dopravce či koordinátora systémů veřejné dopravy. Díky tomu mohou dopravci lépe přizpůsobit provozní schéma potřebám cestujících.

Cílem metodiky pro výběr nejvhodnější moderní telematické technologie je:

1. Měření spokojenosti cestujících a hodnocení kvality MHD, které bylo zaměřeno na získání informací týkajících se současného odbavovacího systému a možnosti využití moderních odbavovacích systémů ve veřejné dopravě, se skládá z těchto na sebe navazujících kroků:
 - zpracování koncepce dotazování,
 - tvorba dotazníku,
 - vymezení kritérií kvality MHD,
 - stanovení váhy kritérií kvality MHD,
 - hodnocení kritérií kvality MHD,
 - vyhodnocení výsledků měření spokojenosti.
2. Rozbor výsledků měření spokojenosti a hodnocení kvality MHD, který byl proveden na základě vlastního dotazníkového průzkumu cestujících, byl zaměřen na získání informací o možnosti využití technologie NFC v MHD. Hlavní důraz byl kladen na hodnocení spokojenosti cestujících s kvalitou MHD v Ostravě a získání informací týkajících se současného odbavovacího systému. Byly zpracovány následujících základních výstupy:
 - vyhodnocení údajů o cestujících,
 - vyhodnocení údajů o možnosti využití technologie NFC v MHD v Ostravě,
 - vyhodnocení kritérií z hlediska subjektivně vnímané důležitosti,
 - hodnocení kritérií kvality MHD z hlediska spokojenosti cestujících,
 - rozbor výsledků průzkumu pomocí SWOT analýzy.
3. Zpracování metodiky vícekritériálního hodnocení variant pro výběr vhodného odbavovacího systému ve veřejné dopravě obsahuje jednotlivé etapy vícekritériálního rozhodování, které vedou k výběru vhodného odbavovacího systému ve veřejné dopravě:
 - výběr variant hodnocení,
 - vymezení všech kritérií hodnocení variant,
 - stanovení váhy jednotlivých kritérií hodnocení,
 - dílčí (izolovaná) hodnocení jednotlivých variant,
 - vícekritériální hodnocení variant.

4. Doporučení způsobu využití moderní telematické technologie obsahuje možnosti a předpokládaný vývoj využití „multifunkčnosti“, tj. rozšíření využití moderní telematické technologie i mimo oblast veřejné dopravy.

Metodika doporučuje intenzivní spolupráci s odborníky v oblasti dopravy v průběhu procesu výběru a jejich zapojení do rozhodování. To je podstatné z hlediska úspěchu následné implementace a akceptace pracovníků dopravních, ale i ostatních firem. Metodika zdůrazňuje, že moderní telematické technologie, která je již od počátku budovaná multifunkčně a multiplikačně, získává partnery nejen ve sféře vlivu města, ale i mezi komerčními subjekty. Myšlenka takto postavené pozice získává daleko vyšší politický potenciál a podchycuje širší spektrum skupin obyvatelstva.

3. Právní předpisy, které se vztahují k předmětu metodiky

Jedním z cílů evropské i české národní dopravní politiky v oblasti osobní dopravy je snaha o zajištění kvalitních přepravních služeb pro cestující – a to nejen na mezinárodních dopravních spojkách, ale i na všech typech vnitrostátních spojů, včetně městské hromadné dopravy. Podrobně je tento cíl vyjádřen i v odstavci 4 preambule Nařízení č. 1370/2007, který cituje Bílou knihu Evropské komise z roku 2001 „Evropská dopravní politika do roku 2010: čas rozhodnout“. Tento dokument stanoví, že cílem evropské dopravní politiky je zaručit:

- bezpečné,
- účinné,
- vysoce kvalitní

služby v přepravě cestujících. Pouze kvalitní služby v přepravě cestujících jsou schopny efektivně konkurovat osobní automobilové dopravě, jejíž nárůst je v posledních letech provázen zvýšenou intenzitou řady negativních průvodních jevů dopravy, jako jsou např.:

- nárůst emisí NO_x a dalších výfukových plynů,
- zhoršování klimatických změn (podíl dopravy na celkových emisích skleníkových plynů je v EU cca. 21%),
- dopravní zácpy a kongesce,
- ohrožení pro veřejného zdraví (plynouce z výše uvedených jevů),
- plýtvání energiemi a neobnovitelnými zdroji.

Mezi základní složky kvalitních služeb v přepravě cestujících byly zařazeny následující:

- dostupnost,
- přístupnost (a to zejména pro osoby se zdravotním postižením, osoby se sníženou schopností pohybu a orientace, důchodce, matky s dětmi atp.),
- technický stav vozidel a jejich konstrukce,
- přesnost a spolehlivost,
- poskytování informací,
- ekologické a environmentální parametry vozidel,
- parametry související s odbavováním cestujících, prodejem jízdenek apod.,
- pohodlí a komfort přepravy pro cestující.

Podle výše citované Bílé knihy Evropské komise z roku 2001 „Evropská dopravní politika do roku 2010: čas rozhodnout“ by kvalitní služby měly být zaručeny prostřednictvím „regulované hospodářské soutěže... a to s ohledem na sociální a environmentální faktory a faktory regionálního rozvoje, nebo s cílem nabídnout zvláštní tarifní podmínky určitým

kategoriím cestujících, například důchodcům, a odstranit nerovnosti mezi dopravními podniky z různých členských států, které mohou vést k podstatnému narušení hospodářské soutěže.“

3.1 Normy ISO 9000

Mezinárodní normalizační organizace ISO vydala soubor normativů ISO 9000 za účelem vytváření interních systémů managementu a zabezpečování kvality v podnicích. V normách **ISO 9000** je obsažen princip zaměření na zákazníka „Organizace jsou závislé na svých zákaznících a proto mají rozumět současným a budoucím potřebám zákazníků, mají plnit jejich požadavky a snažit se předvídat jejich očekávání“.

Uplatňují se postupy manažerství kvality, které umožňují jeho certifikaci, určují hlavní znaky potřebné na určení shody.

Norma ISO 9000 definuje kvalitu obecně pro oblast služeb. Tato definice se dá aplikovat také na dopravu. Kvalita dopravy je celkový souhrn znaků dopravního systému, kterými dopravní systém získává schopnost uspokojovat určené a předpokládané přepravní potřeby. Ty se obvykle transformují na znaky se specifickými kritérii (požadavky na kvalitu).

Norma ISO 9000 definuje pojem spokojenosti zákazníka jako jeho vnímání týkající se stupně splnění jeho požadavků.

Požadavkem **normy ISO 9001** je provádět měření spokojenosti zákazníků. Také nutnost pozorování trendů ve vývoji spokojenosti zákazníků. Postupy měření spokojenosti mají naplňovat princip tzv. zpětné vazby, kterou mají přicházet informace o očekávaných potřebách i o tom, jak tyto potřeby a očekávání organizace uspokojuje.

Jako model pro formalizované uspořádání pro definování rozsahu a požadavků na systém řízení kvality je používána **norma ISO 9002**.

ISO 9004 obsahuje konstatování o tom, že měření spokojenosti zákazníka se mají považovat za rozhodující při hodnocení výkonnosti organizace. V městské hromadné dopravě jsou využívány ISO 9004-1 a ISO 9004-2, které platí obecně pro oblast služeb.

3.2 Evropská norma kvality služby ve veřejné dopravě EN (ČSN) 13816

Kvalitu poskytované služby je možno popsat kritérii, které musí dosahovat určitou úroveň, tj. kvalitativní hranice, v jejichž rozmezí by se tato veřejná služba zabezpečovala. Vychází se přitom z Evropské normy kvality služby ve veřejné dopravě EN (ČSN) 13816, která podporuje kvalitativní přístup k hromadné osobní dopravě a změny orientace na zákazníka, uživatele dopravních a přepravních služeb.

Evropská norma kvality služby ve veřejné dopravě EN (ČSN) 13816 byla schválena CEN 30. prosince 2001. Norma je českou verzí evropské normy EN 13816/2002, má status české technické normy. Hlavním účelem této normy je podpořit přístup jakosti do činností veřejné dopravy a soustředit zájem na potřeby a očekávání zákazníků. Norma specifikuje postupy při stanovení cíle a způsobu měření kvality služby ve veřejné dopravě osob a uvádí pokyny pro výběr příslušných metod měření. Norma podporuje převedení očekávání zákazníků a jejich vnímání kvality na měřitelná kritéria kvality.

Evropská norma je určena pro:

1. Služby veřejné přepravy osob, u kterých jednotlivý provozovatel nese odpovědnost za všechna hlavní kritéria jakosti, nebo kde se dvě i více stran podílí na odpovědnosti v souladu se smlouvou.

2. Úřady uzavírající smlouvy o provedení služby, které požadují, aby tato služba byla provedena v souladu s normou kvality.

3.3 Evropská norma EN 15140/2006 veřejná přeprava osob

Tato norma upravuje základní požadavky a doporučení pro systémy hodnocení kvality poskytované služby a vztahuje se na hodnocení kvality z pohledu poskytovatele služby. Požadavky a doporučení specifikované v této normě se vztahují na hodnocení prováděná poskytovatelem služby nebo třetí stranou.

Měření poskytované kvality lze provádět pomocí měřičů nebo technických prostředků. Měření mohou být průběžná nebo se mohou provádět ve vzorcích.

Volba kritérií, která se mají hodnotit, by se měla provést v souladu s výsledky průzkumu spokojenosti cestujících. Měla by být vybraná kritéria, která jsou z pohledu cestujících důležitá. Podkladem pro výběr kritérií může být právě metodika měření spokojenosti cestujících a hodnocení kvality MHD.

3.4 ČSN ISO/IEC 14443, Identifikační karty, Bezkontaktní karty s integrovanými obvody, Karty s vazbou na blízko

ISO 14443 – norma určená zejména pro identifikační a platební karty. Norma má 4 části. ISO 14443-1 stanovuje fyzikální charakteristiky karty, jako jsou její rozměry, odolnost vůči ultrafialovému a rentgenovému záření, mechanickému namáhání a odolnost vůči působení elektrického a magnetického pole. V části ISO 14443-2 jsou stanoveny parametry datového přenosu a část ISO 14443-3 uvádí, jak má komunikační zařízení pracovat v inicializační fázi komunikace s kartou, jak postupovat, ocitne-li se v jeho dosahu více karet, a podobně. Konečně část ISO 14443-4 definuje komunikační protokoly.

4. Měření spokojenosti cestujících a hodnocení kvality MHD

Měření spokojenosti cestujících a hodnocení kvality MHD lze rozdělit do šesti na sebe navazujících kroků, které budou podrobně zpracovány v následujících kapitolách:

- zpracování koncepce dotazování,
- tvorba dotazníku,
- vymezení kritérií kvality MHD,
- stanovení váhy kritérií kvality MHD,
- hodnocení kritérií kvality MHD,
- vyhodnocení výsledků měření spokojenosti.

4.1 Zpracování koncepce dotazování

Pro koncepční přípravu měření spokojenosti byly velmi důležitým poznatkem následující skutečnosti:

- neexistuje žádná disponibilní databanka stálých zákazníků-držitelů předplatních časových jízdenek,
- neexistuje pozitivní zkušenost s prováděním telefonických interview,
- zajištění dotazování vlastními silami dopravce je nemožné,
- provádění průzkumu by mělo trvat nejkratší možnou dobu.

Tyto závěry vedly k rozhodnutí provádět dotazování pomocí dotazníku s využitím face to face interview a využitím tazatelů. Důvodem bylo výrazné snížení nákladů na celý průzkum, jeho

rychlé provedení a také požadovaná vysoká míra zastižení respondentů (vysoká návratnost dotazníků). Toto rozhodnutí ovlivnilo volbu základního souboru. Jako populace byli zvoleni všichni současní zákazníci MHD starší 15-ti let, tedy ti, kteří mohou do jisté míry samostatně rozhodovat o volbě dopravního prostředku. Tímto typem průzkumu je tedy již dopředu vyloučena možnost zjistit nároky potenciálních nebo občasných cestujících.

S ohledem na obdobná měření a vlastní zkušenosti z realizovaných průzkumů, byl proveden výběr dotázaných v jednotlivých městských částech Ostravy na základě proporcionálního zastoupení podle sociodemografických kvótních znaků města. Tazatelům byla přesně určena oblast, v níž se budou dotazovat, a kvóty podle pohlaví, věku a úrovně dosaženého vzdělání. Na základě výsledků a měření již realizovaných studií, kde byl použit kvótní výběr, je obecně doporučována velikost výběrového souboru o 500 a více statistických jednotkách.

Specifikem průzkumu spokojenosti cestujících je dotazování respondentů na pracovišti (ve škole), které jsem zvolila z důvodu času, který je potřebný na vyplnění dotazníku. Rozsah dotazníku odpovídá době dotazování cca 10 minut při zachování komplexního pohledu na služby MHD. Rozborem jízdních řádů v MHD v Ostravě lze dospět k poznatku, že většina cestujících je při cestě za prací (do školy) v období přepravní špičky k dispozici na zastávkách při čekání na vozidlo maximálně 5 minut, což je pro správné a úplné vyplnění dotazníku nedostačující. Dotazování ve vozidle je v období přepravní špičky prakticky nemožné. V těchto případech by se snížila motivace cestujících k vyplnění dotazníku, došlo by k poklesu počtu dotázaných a tím i ke snížení kvality samotného průzkumu.

Na druhou stranu by zestručnění obsahu dotazníku bylo na úkor vlastního vyhodnocení a cílů měření. Jak již bylo uvedeno, pravidelné měření spokojenosti v MHD prakticky neprobíhá a nejsou známy ani vlivy jednotlivých složek kvality na kvalitu celkovou. Z tohoto důvodu musí být rozsah dotazovaných složek kvality MHD v dotazníku zachován.

4.2 Tvorba dotazníku

Pro možnost odvození všech potřebných závěrů jsem vypracovala dotazník (Příloha 1) pro anketní dopravní průzkum uživatelů MHD. Do dotazníku jsem zahrnula následující složky:

- údaje o cestujícím,
- údaje o možnosti využití technologie NFC v MHD v Ostravě,
- hodnocení kvality MHD
 - hodnocení spokojenosti s jednotlivými kritérii kvality,
 - hodnocení důležitosti (významu) kritérií kvality.

Dotazník se skládá z úvodu a tří částí.

V úvodu je cestujícímu nastíněn účel a cíl dotazníku. Anonymitou by měla být zajištěna větší objektivita a ochota dotazovaných doplňovat požadované údaje.

I. část dotazníku "údaje o cestujícím" obsahuje otázky týkající se:

- pohlaví [muž, žena]
- věku [do 26 let, 26-44 let, 45-59 let, 60 a více let]
- intenzity využívání MHD během týdne [denně, 3-4 x týdně, 1-2 x týdně, méně často]
- druhu jízdního dokladu [jednotlivá jízdenka, dlouhodobá předplatní jízdenka, SMS jízdenka, E-karta].

Tyto údaje mohou vést k rozdělení cestujících do kategorií, protože mohou mít vliv na preferenci či hodnocení jednotlivých kritérií kvality MHD.

II. část dotazníku "Využití technologie NFC s aplikací městská karta" obsahuje úvodní seznámení s technologií NFC a možnosti jejího využití a otázky týkající se:

- přínosu technologie NFC s aplikací městská karta pro občany Ostravy a okolí
- přínosu technologie NFC z hlediska zjednodušení odbavení v MHD
- zájmu o jednotlivé možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta
- integrace všech služeb do mobilního telefonu

III. část dotazníku "hodnocení kvality MHD" lze rozdělit na dvě oblasti:

1. hodnocení důležitosti (významu) kritérií kvality. Tato oblast zahrnuje údaje, potřebné pro stanovení vah kritérií kvality MHD. Pro cestující je srozumitelnou metodou stanovení preferenčního pořadí kritérií. Cestující zapisuje přímo, podle svých preferencí, pořadí kritéria (subkritéria) do příslušné kolonky dotazníku. Vzhledem k počtu 13 dotazovaných složek kvality a jejich rozdělení do dílčích skupin, bylo nutno provést jejich seskupení. Respondenti měli na základě svého subjektivního názoru stanovit preferenční pořadí:
 - a) Kritérií kvality přemístění MHD - od nejvýznamnějšího (toto kritérium zaujímá první místo v pořadí) až k nejméně významnému (pátému v preferenčním pořadí).
 - b) Subkritérií časové a prostorové nabídky systému MHD - (1 až 5).
 - c) Subkritérií pohodlí ve vozidle - (1 až 5).
2. hodnocení spokojenosti s jednotlivými kritérii kvality MHD. Zaškrtnutím příslušné kolonky v tabulce vyjadřuje respondent míru spokojenosti s kritériem kvality MHD. Jednotlivé sloupce tabulky reprezentují deskriptory (slovní popisy významu jednotlivých stupňů), které slouží pro verbální popis gradace spokojenosti s kvalitou kritéria. Stupnice hodnocení je navržena tak, aby odrážela hodnocení pomocí školních známek:
 - velmi spokojen
 - spokojen
 - ani spokojen ani nespokojen
 - nespokojen
 - velmi nespokojen

Vzhled dotazníku je upraven pro rychlé a nenáročné vyplňování. Vychází se z předpokladu, že tazatel dohlíží na průběh vyplňování dotazníku respondentem. Srozumitelnost dotazníku byla ověřena provedením zkušebního průzkumu.

4.3 Vymezení kritérií kvality MHD

Kritéria představují pohled cestujícího na poskytovanou službu MHD. Vymezení kritérií kvality MHD je nutné věnovat velkou pozornost, neboť se jedná o důležitý krok, který může významně ovlivnit celkové výsledné hodnocení. Soubor kritérií je sestaven tak, aby byl úplný, tzn. že zahrnuje podstatné složky kvality MHD, které jsou pro cestující důležité. V opačném případě by mohlo dojít ke zkreslení výsledků hodnocení.

Pro hodnocení kvality MHD bylo po předchozí analýze vymezeno pět kritérií, které by měly naplňovat a reprezentovat pojem "kvalita MHD" z hlediska cestujících (tabulka 1). Soubor kritérií kvality MHD obsahuje dvě podmnožiny, a to subkritéria časové a prostorové nabídky MHD a subkritéria pohodlí ve vozidle.

Tabulka 1 Vymezení kritérií (subkritérií) pro hodnocení kvality MHD

Číslo krit.	Kritérium hodnocení	Číslo Subkrit	Subkritérium hodnocení
1	Rychlost přemístění MHD		
2	Dodržování jízdních řádů		
3	Časová a prostorová nabídka systému MHD	3.1	Vzdálenost zastávky
		3.2	Možnost přestupů v MHD
		3.3	Úroveň zastávek MHD
		3.4	Řešení systému předprodeje jízdenek
		3.5	Dostupnost informací o dopravě
4	Pohodlí ve vozidle MHD	4.1	Dopravní informace ve vozidlech
		4.2	Dostatečný prostor pro cestující
		4.3	Teplotní podmínky a osvětlení
		4.4	Styl jízdy řidičů MHD
		4.5	Řešení interiéru vozidel MHD
5	Výše jízdného v MHD		

Všechna kritéria (subkritéria) uvedená v tabulce 1 jsou kvalitativní. Jejich hodnoty byly stanoveny subjektivně, jsou vyjádřeny v ordinální stupnici na základě průzkumu názorů cestujících.

4.4 Stanovení váhy kritérií kvality MHD

Zjištěné váhy kritérií jsou vždy do určité míry subjektivně ovlivněny, a to jednak vlivem použité metody, jednak subjektem, který váhy kritérií pomocí určité metody stanovuje.

Pro stanovení nenormované váhy se uplatňuje vztah:

$$k_i = n + 1 - p_i \quad (1)$$

k_i - nenormovaná váha i-tého kritéria [-]

n - počet kritérií

p_i - pořadí i-tého kritéria v jeho preferenčním uspořádání

Ve vztahu (1) se k počtu kritérií přičítává číslo 1 proto, že pokud je počet preferencí určitého kritéria nulový, byla by v případě nepřičtení čísla 1 váha tohoto kritéria rovna nule, i když nemusí jít o zcela bezvýznamné kritérium. Vzhledem k požadavkům vzájemné srovnatelnosti vah kritérií stanovených různými metodami je třeba tyto váhy normovat (součet normovaných vah souboru kritérií je roven jedné). Normování vah kritérií se provádí podle vztahu:

$$v_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad (2)$$

v_i - normovaná váha i-tého kritéria [-]

k_i - nenormovaná váha i-tého kritéria [-]

n - počet kritérií

V našem případě, kdy pro hodnocení kvality MHD je třeba použít rozsáhlého souboru kritérií, které je účelné rozčlenit do dílčích skupin podle příbuznosti jejich věcné náplně (kritéria kvality MHD, subkritéria časové a prostorové nabídky MHD a subkritéria pohodlí ve vozidle) jsem uplatnila následující postup výpočtu vah:

- a) Nejprve stanoví uživatelé (cestující) na základě svého subjektivního názoru preferenční pořadí kritérií. Na základě preferenčního pořadí kritérií se vypočítají nenormované váhy jednotlivých kritérií; tyto váhy jsou normovány. Pro výpočet nenormované a normované váhy se uplatňuje vztah (1) a (2), takže součet vah kritérií je roven jedné.
- b) Dále stanoví uživatelé preferenční pořadí každého subkritéria, které tvoří svou příslušností a významem podmnožinu určitého kritéria. Na základě preferenčního pořadí subkritérií se vypočítají nenormované váhy jednotlivých subkritérií; tyto váhy jsou normovány. Pro výpočet nenormované a normované váhy se opět uplatňuje vztah (1) a (2), takže jejich součet v rámci daného kritéria je roven jedné.
- c) Výsledné váhy kritérií se vypočítají vždy pronásobením váhy subkritéria vahou kritéria, jemuž přísluší.

Normování vah kritérií i vah jednotlivých subkritérií pak zabezpečuje, že výsledné váhy kritérií, vypočtené výše specifikovaným pronásobením, jsou opět normovány, takže jejich součet přes celý soubor kritérií je roven jedné. Popsaný postup výpočtu vah kritérií je ilustrován v tabulce 2.

Přednost tohoto postupu stanovení vah kritérií spočívá především v tom, že:

- Snižuje náročnost na uživatele (cestujícího), který určuje pouze preferenční pořadí kritérií a věcně blízkých subkritérií. Není tedy nucen posuzovat význam (důležitost) kritérií obsahově zcela odlišných.
- Výhodou metody stanovení preferenčního pořadí kritérií je požadavek seřazení kritérií od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Tento fakt přispívá k lepší diferenciaci vah při hodnocení důležitosti. Při přímém dotazu na důležitost v rámci jednotlivých kritérií může být cestující sváděn k převažujícímu hodnocení „velmi důležité“.

Tabulka 2 Příklad výpočtu vah kriterií a subkriterií kvality MHD

Kriteria	Váhy kriterií	Subkriteria	Váhy subkriterií	Výsledné váhy subkriterií
k_1	0,30			
k_2	0,27			
k_3	0,13	$k_{3,1}$	0,28	0,04
		$k_{3,2}$	0,25	0,03
		$k_{3,3}$	0,14	0,02
		$k_{3,4}$	0,22	0,03
		$k_{3,5}$	0,11	0,01
k_4	0,11	$k_{4,1}$	0,10	0,01
		$k_{4,2}$	0,26	0,03
		$k_{4,3}$	0,23	0,02
		$k_{4,4}$	0,24	0,03
		$k_{4,5}$	0,17	0,02
k_5	0,19			

Závěrem k metodám stanovení vah kriterií je nutno poznamenat, že spolehlivost získaných výsledků je možné zvýšit využitím většího počtu respondentů (cestujících), kteří pořadí kriterií určí individuálně a nezávisle na sobě.

4.5 Hodnocení kriterií kvality MHD

Kriteria kvality MHD byla hodnocena subjektivně, na základě průzkumu názoru cestujících. Hodnoty kriterií byly vyjádřeny slovním výrazem (deskriptorem), kterým je přesně definovaná úroveň spokojenosti s kvalitou daného kriteriia. Prostředkem, jak i s použitím této ordinální stupnice dosáhnout statistického vyhodnocení, běžného pro metrické stupnice, je jejich metrizace, tj. přiřazení hodnoty užítu jako nástroje pro měření postojů a názorů cestujících. Takto lze subjektivně vyjádřené postoje statisticky objektivizovat. Popsaný postup stanovení hodnoty užítu kriterií je ilustrován v tabulce 3.

Tabulka 3 Stanovení hodnoty užítu kriterií

Deskriptor	Hodnota užítu
velmi spokojen	1
spokojen	0,75
ani spokojen ani nespokojen	0,5
nespokojen	0,25
velmi nespokojen	0

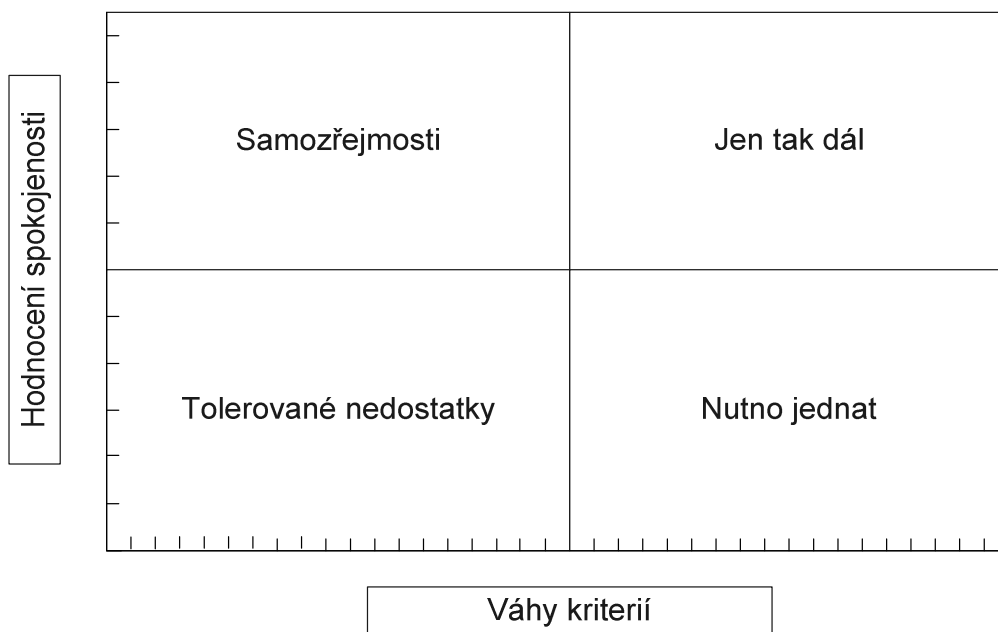
Prostřednictvím slovního hodnocení kvality kriteriia (deskriptoru) přiřazují respondenti jednotlivým kriteriím $i=1;5$ hodnotu užítu $u_i = 0;1$.

4.6 Vyhodnocení výsledků měření spokojenosti

Vyhodnocení výsledků měření spokojenosti bylo provedeno formou SWOT analýzy, včetně komentáře k dalšímu jednání dopravce. SWOT analýza (obr.1) představuje grafické ohodnocení různých aspektů činnosti podniku – jeho silných stránek (Strengths), slabých

stránek (Weaknesses), příležitostí k rozvoji (Opportunities) a hrozeb, jimž musí čelit (Threats).

V případě SWOT analýzy se jedná o dvojdimensionální graf, v němž je graficky znázorněn vztah spokojenosti cestujících s danými kritérii (svislá osa) s jejich reálným významem (vodorovná osa). Aby bylo možné vyložit a ohodnotit význam jednotlivých kritérií pro další rozhodování dopravce, je tato SWOT tabulka rozdělena vodorovnou a svislou linií na 4 kvadranty. Vodorovnou dělicí osu tvoří průměrná hodnota spokojenosti (užitku), svislou pak míra polohy reálného významu všech kritérií – medián subjektivně vnímané důležitosti.



Obr. 1 SWOT analýza

Na základě takto zjištěných hodnot důležitosti a hodnot vyjadřujících spokojenost cestujících jsou jednotlivá kritéria kvality MHD – v tomto případě aspekty činnosti dopravního podniku, graficky umístěny do čtyř základních polí:

- V levém horním rohu nazvaném „Samozřejmosti“ jsou umístěny ty oblasti činnosti podniku, které mají na spokojenost cestujících poměrně malý vliv, ale které jsou jimi dobře hodnoceny.
- V levém dolním rohu nazvaném „Tolerované nedostatky“ jsou umístěny činnosti podniku, které jsou cestujícími špatně hodnoceny, ale protože mají na spokojenost malý vliv, nemusí být na ně při rozhodování o zlepšování služeb brán velký ohled.
- V pravém horním rohu „Jen tak dál“ jsou umístěny oblasti, které mají na spokojenost cestujících velký vliv a jsou navíc i kladně hodnoceny. Tyto stránky činnosti podniku lze charakterizovat jako to, co přesvědčuje cestující o kvalitě poskytované služby.
- V pravém dolním rohu nazvaném „Nutno jednat“ jsou umístěny oblasti, které mají na spokojenost cestujících rovněž velký vliv, ale jsou jimi negativně hodnoceny a tudíž je od použití dané služby odrazují. Proto také představují pro podnik významné ohrožení a při rozhodování o tom, do jaké oblasti investovat, by měly být brány v potaz jako první.

5. Výsledky měření spokojenosti a hodnocení kvality MHD

Provedený vlastní dotazníkový průzkum cestujících byl zaměřen na získání informací o možnosti využití technologie NFC v MHD. Hlavní důraz byl kladen na hodnocení spokojenosti cestujících s kvalitou MHD v Ostravě a získání informací týkajících se současného odbavovacího systému.

Byly zpracovány následující základní výstupy:

1. vyhodnocení údajů o cestujících,
2. vyhodnocení údajů o možnosti využití technologie NFC v MHD v Ostravě,
3. vyhodnocení kritérií z hlediska subjektivně vnímané důležitosti,
4. hodnocení kritérií kvality MHD z hlediska spokojenosti cestujících,
5. rozbor výsledků průzkumu pomocí SWOT analýzy.

V roce 2011 jsem výše popsanou metodiku prakticky aplikovala v Ostravě. Dotazníkový průzkum probíhal od září do listopadu roku 2011. Dohromady bylo dotázáno 521 respondentů. Respondenti byli osloveni ve všech městských obvodech v Ostravě, takže k jednostrannému výběru určité skupiny ze základního souboru nedochází. Tazatelům byla přesně určena oblast, v níž se budou dotazovat, a kvóty podle pohlaví, věku a úrovně dosaženého vzdělání. Pro základní popis a analýzu bylo nutné dotázat se minimálně 500 osob.

Respondenti byli oslovovali na svých pracovištích (ve škole) a vyplňovali dotazník za přítomnosti tazatele, který dohlížel na správné a úplné vyplnění dotazníku. Tím bylo také zajištěno vysvětlení v případě, že respondent neporozuměl předloženým dotazům.

Dopravní průzkum byl zaměřen na obyvatele Ostravy a okolí, kteří využívají dopravních prostředků MHD. Dotazník byl však předložen také obyvatelům jiných měst, uživatelům integrovaného dopravního systému, kteří využívají k přepravě z bydliště regionální linky hromadné osobní dopravy (autobusové a železniční osobní dopravy) a v průběhu přemístění přestupují na dopravní systém MHD. Zastoupeny jsou všechny druhy dopravních prostředků MHD, které jsou provozovány DPO, a.s. (autobus, tramvaj, trolejbus), v případě přestupu i jejich kombinace.

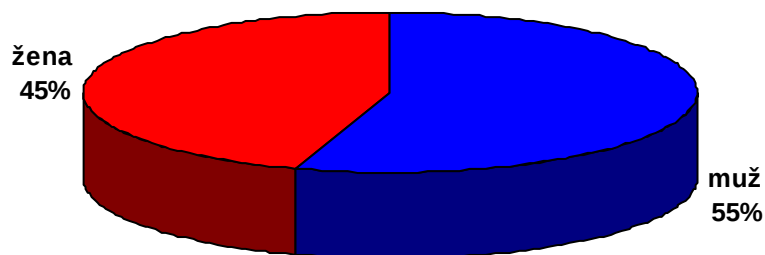
Přesto, že všechny výsledky uvedené v této kapitole byly získány aplikací metodiky v Ostravě, lze odvozené závěry a doporučení brát v úvahu i pro jiná města, neboť některá zjištění prezentovaná dále vykazují jednotný trend v rámci celé ČR.

5.1 Vyhodnocení údajů o cestujících

Výsledky uvedené v této kapitole platí pro definovaný základní soubor, tedy pro ty uživatele MHD, kteří jsou starší 15-ti let a v zásadě mají možnost samostatně rozhodovat o volbě dopravního prostředku. Vyhodnocení údajů o cestujících je provedeno v následujících grafech, kde jsou uvedeny relativní četnosti vyjádřené v procentech:

Rozdělení respondentů podle pohlaví

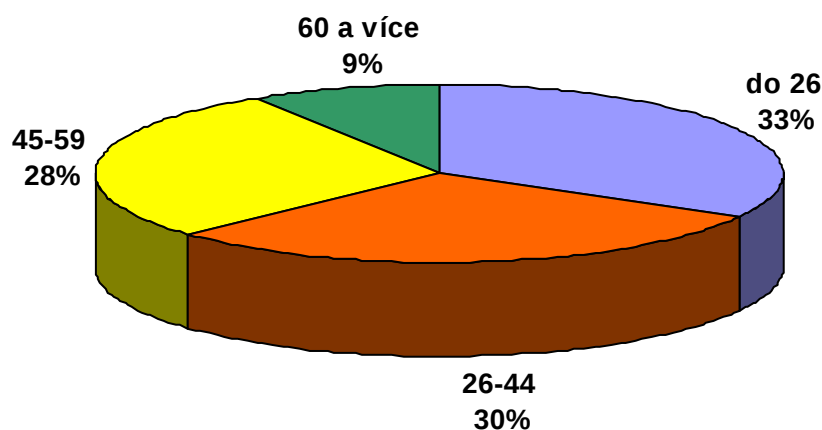
Dopravního průzkumu se zúčastnilo 55 % mužů a 45 % žen (obr. 2).



Obr. 2 Rozdělení respondentů podle pohlaví

Rozdělení respondentů podle věkových skupin

Průzkumu spokojenosti cestujících se zúčastnilo 33 % respondentů ve věku do 26 let. 30% respondentů bylo ve věku 26 - 44 let a dále 28 % respondentů ve věku 45-59 let. Nejméně respondentů bylo osloveno ve věku 60 a více let (9 %), což může být ovlivněno věkovou strukturou zaměstnanců jednotlivých podniků, kteří byli dotázáni na pracovištích (obr. 3).



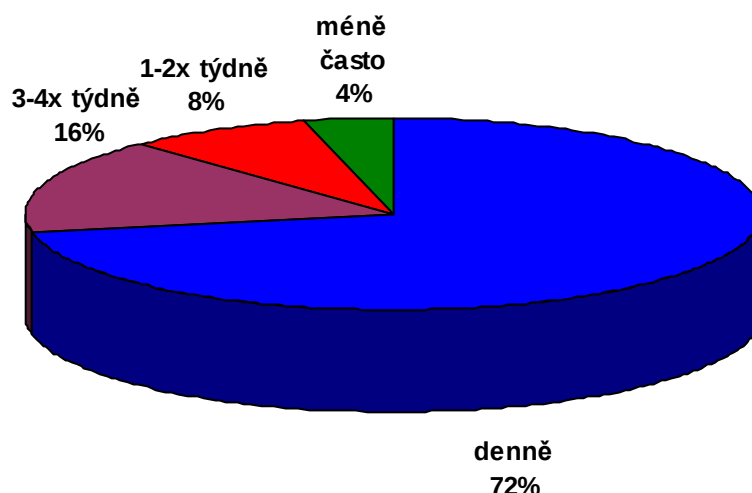
Obr. 3 Rozdělení respondentů podle věkových skupin

Intenzita využívání MHD během týdne

Při dotazování byla zkoumána intenzita využívání MHD během týdne. Denně využívá MHD 72% respondentů, 3-4x týdně 16 % respondentů. S menší intenzitou tj. 1-2x týdně jezdí MHD za prací (do školy) 8 % respondentů a méně často využívá služeb MHD 4 % respondentů.

Z hlediska další poptávky po MHD v Ostravě jsou nejdůležitější údaje o podílu cestujících, kteří denně cestují MHD do práce (do školy) a kteří naopak cestují MHD méně často než 1x týdně. Zatímco první skupina občanů představuje poměrně jisté klienty ostravského

dopravního podniku, druhá skupina představuje potencionální zákazníky, které by měl dopravní podnik přesvědčit kvalitou svých služeb ke zvýšení intenzity využívání MHD (obr. 4).

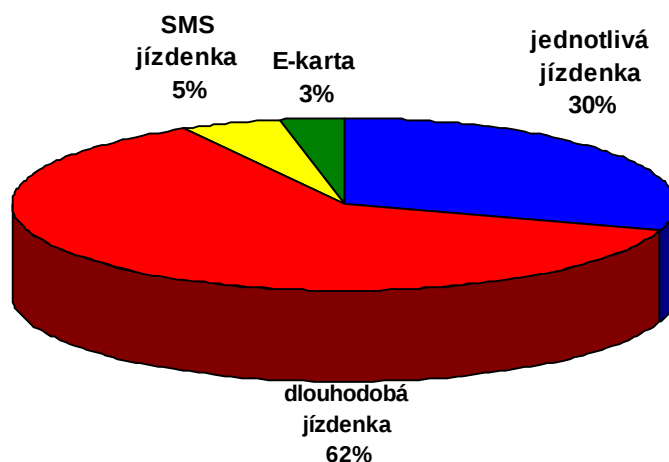


Obr. 4 Intenzita využívání MHD během týdne

Skladba jízdních dokladů zjištěná u respondentů

Největší část cestujících v Ostravě 62% využívá dlouhodobou předplatnou jízdenku. Poměrně velká část cestujících (30%) využívá jednotlivou jízdenku. Výrazně méně využívají cestující SMS jízdenku (5%) a E-kartu (3%).

Tento stav je možné vysvětlit v průměru nižšími příjmy ostravských cestujících, kteří jsou nuceni hledat nejvýhodnější způsob cestování. Malý podíl cestujících využívajících SMS jízdenku a E-kartu lze vysvětlit skutečností, že tyto jízdní doklady byly zavedeny v nedávné době (SMS jízdenka od 1. října 2009 a E-karta od 1. února 2011) a respondenti nebyli seznámeni s možností platby jízdného prostřednictvím SMS nebo E-karty. Dalším možným důvodem může být nedůvěra k technologii, poruchovost, nespolehlivost. Vzhledem k převládajícímu kladnému postoji je ale možné tyto způsoby považovat za vhodný doplněk ke stávajícím způsobům odbavení.



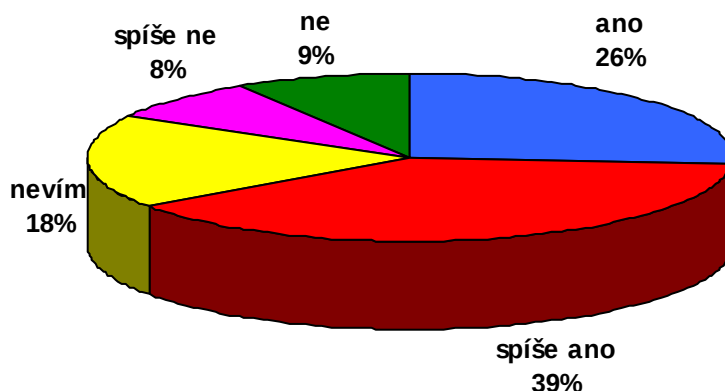
Obr. 5 Skladba jízdních dokladů zjištěná u respondentů

5.2 Vyhodnocení údajů o možnosti využití technologie NFC v MHD v Ostravě

Výsledky této části se týkají přínosu technologie NFC v MHD v Ostravě a zájmu o jednotlivé možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta.

Přínos technologie NFC s aplikací městská karta pro občany Ostravy a okolí

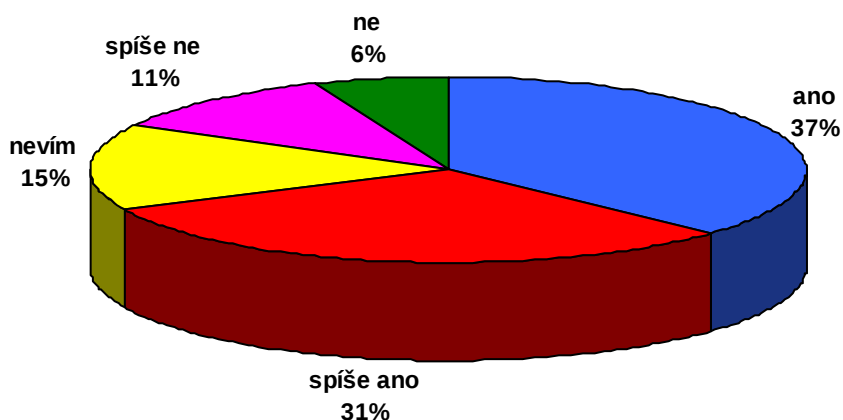
Myslíte si, že by technologie NFC s aplikací městská karta byla přínosem pro občany Ostravy a okolí?



Obr. 6 Přínos technologie NFC s aplikací městská karta pro občany Ostravy a okolí

Přínos technologie NFC z hlediska zjednodušení odbavení v MHD

Myslíte si, že by technologie NFC s aplikací městská karta přinesla zjednodušení odbavení v dopravních prostředcích v MHD?



Obr. 7 Přínos technologie NFC z hlediska zjednodušení odbavení v MHD

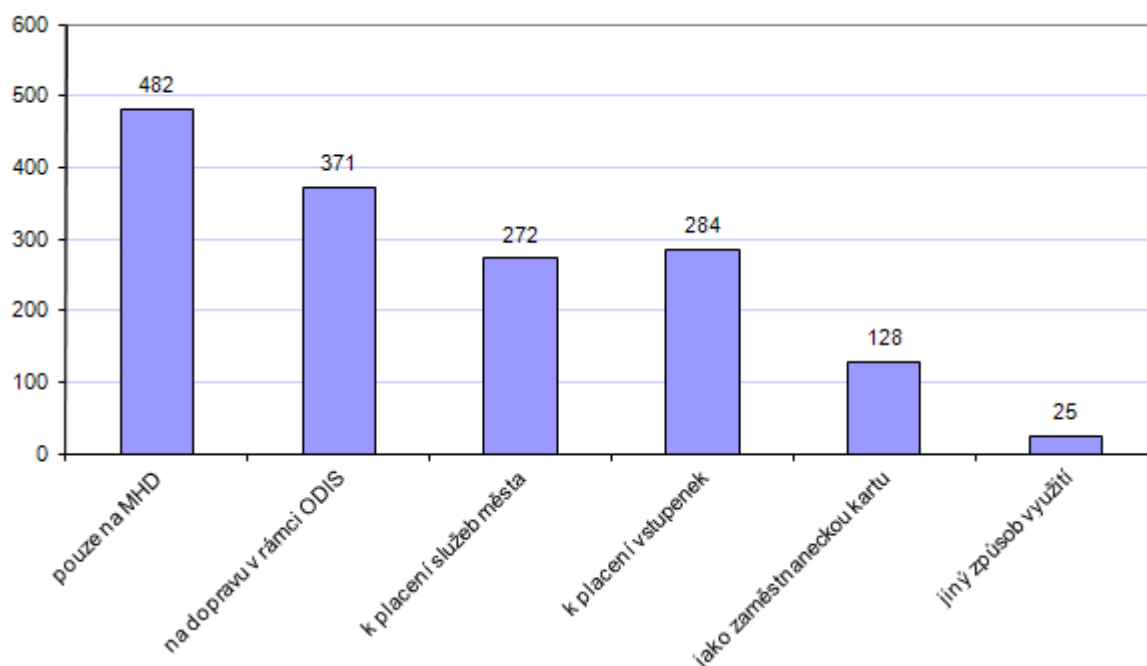
Obr.6 ilustruje názor cestujících, zda by technologie NFC s aplikací městská karta byla přínosem pro občany Ostravy a okolí. Více než polovina respondentů (65 %) se vyjádřila pozitivně. To potvrzuje také odpověď na otázku, zda by technologie NFC s aplikací městská

karta přinesla zjednodušení odbavení v dopravních prostředcích v MHD (obr. 7). Kladně se vyjádřilo 68% respondentů. Navíc 15 % respondentů dosud nebylo seznámeno s touto možností platby jízdného, tudíž nebylo schopno zaujmout adekvátní stanovisko.

Grafické vyhodnocení taktéž vypovídá o ochotě akceptovat přechod na novou technologii. Pokud vezmeme v úvahu, že pouze 15 % cestujících de-facto pochybuje, zda jim nová technologie přinese vyšší užitek, pak ze získaného vzorku respondentů, po vyloučení 15 % respondentů bez jednoznačně vyřčeného stanoviska, lze získat 68 % cestujících pozitivně nakloněných inovaci.

Zájem o jednotlivé možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta

Jaké možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta by jste uvítal/a? (možné zaškrtnout více možností):



Obr. 8 Zájem o jednotlivé možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta

Obr. 8 ukazuje možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta. Přes 44% cestujících by uvítalo širší využití technologie NFC než pouze v dopravě, 31% respondentů nevidí potřebu rozšiřovat možnosti využití do jiných oblastí než MHD v Ostravě. Obr. 8 představuje jednotlivé možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta včetně procentuálního zastoupení.

V dotazníku bylo možno zaškrtnout více možností, proto je velikost vzorku dat u tohoto grafu 1562. Jednotlivé oblasti grafu znamenají možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta, uvedené v následujícím seznamu:

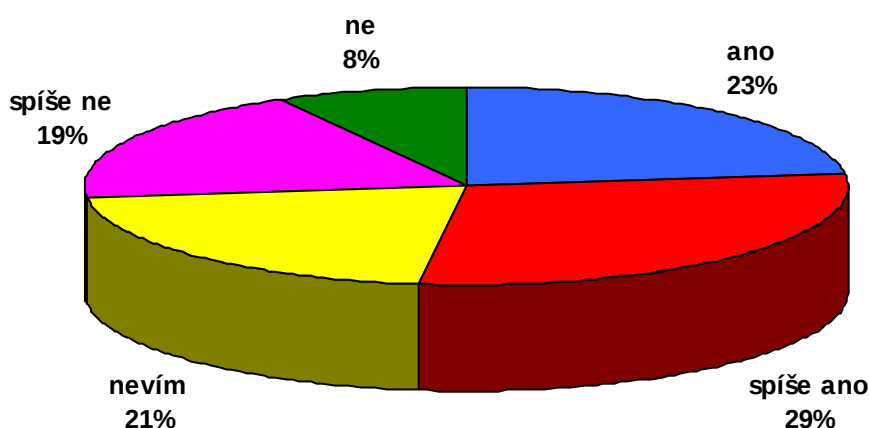
- pouze na MHD v Ostravě-31%
- na dopravu v rámci ODIS - 24%
- jako el. peněženku k placení služeb města (parkovné, půjčovna kol ...)-17%
- jako el. peněženku k placení vstupenek na kulturní a sportovní akce-18%
- jako zaměstnaneckou (studentskou) kartu-8%
- jiný způsob využití (doplňte)-1,6%

- klasická platební karta
- městská knihovna

Integrace všech služeb do mobilního telefonu

Zvolil/a byste spojení možností uvedených v předcházející otázce s funkcí mobilního telefonu-ve finále mobil na „všechno“?

U otázky na možnost použít mobilní telefon na „všechno“ se respondenti v 52% případů vyslovili kladně. V otevřených odpovědích, kdy byly dotazováni na důvody, proč by tuto možnost naopak nevyužili, se objevovaly argumenty – nedůvěra k technologii, obavy z poruchovosti, nespolehlivosti, obavy použít mobilní telefon na veřejnosti.



Obr. 9 Integrace všech služeb do mobilního telefonu

5.3 Dílčí závěr

Důležitou součástí, která ovlivňuje rozhodování o zavedení či nezavedení nové technologie, popřípadě jejích konkrétních aplikací, je obecná vůle cestujících a jejich názor na optimální systém odbavení. Z uvedených údajů vyplývá, že nejčastěji používaným jízdním dokladem je dlouhodobá časová jízdenka (papírová)-62% a jednotlivá papírová jízdenka 30%. Možnost použít E-kartu nebo SMS jízdenku využívá dohromady pouze 8% dotázaných. Možným vysvětlením je skutečnost, že využití této těchto jízdních dokladů je omezeno pouze na MHD a většina cestujících necítí potřebu měnit zavedený systém papírových jízdních dokladů (dlouhodobých i jednorázových) pouze pro MHD. Vzhledem k převládajícímu kladnému postoji je ale možné tyto možnosti odbavení považovat za vhodný doplněk ke stávajícím způsobům odbavení.

Z uvedené analýzy vyplývá, že respondenti jsou příznivě nakloněni k možnosti využití technologie NFC v Ostravě. 65 % respondentů se vyjádřilo pozitivně k přínosu technologie NFC s aplikací městská karta pro občany Ostravy a okolí. U otázky, zda by technologie NFC s aplikací městská karta přinesla zjednodušení odbavení v dopravních prostředcích MHD, bylo zaznamenáno 68% příznivých odpovědí. Nejžádanější aplikací při výběru možnosti využití technologie je MHD - 31%, případně na dopravu v rámci IDS Moravskoslezského kraje- 24%. Použití mobilního telefonu „na všechno“ je příznivě nakloněno 52% respondentů.

Jelikož se průzkumu spokojenosti cestujících se zúčastnilo 33 % respondentů ve věku do 26 let a 30% respondentů ve věku 26 - 44 let má technologie NFC relativně vysoký potenciál u

mladých lidí a dále v segmentu tvořeném lidmi kteří jsou příznivě nakloněni moderním technologiím. Ostatní segmenty potřebují relativně více informací k překonání osobní nedůvěry k technologické novince.

5.4 Vyhodnocení kritérií z hlediska subjektivně vnímané důležitosti

Pro výpočet váhy jednotlivých kritérií (subkritérií) byl uplatněn postup popsany v kapitole 1.4. V tabulce 4 jsou uvedeny průměrné váhy či relativní důležitosti, které byly vypočteny celkově za všechny cestující (respondenty), kteří se zúčastnili průzkumu.

Tabulka 4 Průměrné hodnoty váhy jednotlivých kritérií (subkritérií) kvality MHD

Č.krit.	Název kritéria	Průměrná váha kritéria
1	rychlost přemístění MHD	0,30
2	dodržování jízdních řádů (přesnost a spolehlivost)	0,27
3	časová a prostorová nabídka systému MHD	0,13
3.1	vzdálenost zastávky od bydliště nebo pracoviště	0,28
3.2	možnost přestupů v MHD (návaznost linek MHD)	0,25
3.3	úroveň zastávek MHD (osvětlení a čistota)	0,14
3.4	řešení systému předprodeje jízdenek	0,22
3.5	dostupnost informací o dopravě	0,11
4	pohodlí ve vozidle MHD	0,11
4.1	dopravní informace ve vozidlech MHD	0,10
4.2	dostatečný prostor pro cestující ve vozidlech MHD	0,26
4.3	teplotní podmínky a osvětlení ve vozidlech MHD	0,23
4.4	styl jízdy řidičů MHD	0,24
4.5	řešení interiéru vozidel MHD	0,17
5	výši jízdného v MHD v Ostravě	0,19

Z tabulky 4 vyplývá následující pořadí váhy (důležitosti, významu) kritérií kvality MHD z hlediska cestujících:

1. Rychlost přemístění MHD tj. celková spotřeba času cesty. Cestující mají přirozeně zájem, aby tato doba byla minimální.
2. Dodržování jízdních řádů (přesnost a spolehlivost). Cestující požadují co největší přesnost v dodržování jízdního řádu řidiči MHD a spolehlivost MHD.
3. Výše jízdného v MHD v Ostravě. Cestující očekávají nízkou cenu za přepravu v MHD.
4. Kritéria, která se týkají časové a prostorové nabídky MHD. Cestující požadují co největší pohodlí mimo dopravní prostředky MHD. Jak je znázorněno v tabulce 4, tento požadavek se týká především (dle důležitosti kritéria):
 - a. vzdálenosti zastávky od bydliště nebo pracoviště
 - b. možnost přestupů MHD (návaznost linek MHD)
 - c. řešení systému předprodeje jízdenek
 - d. úroveň zastávek MHD (osvětlení a čistoty)

- e. dostupnosti informací o dopravě (na zastávkách)
- 5. Kriteria, která se vztahují k pohodlí ve vozidle MHD. Cestující očekávají přijatelné pohodlí ve vozidle. Z tabulky 4 vyplývá, že tento požadavek se týká především (dle důležitosti kriteria):
 - a. dostatečného prostoru pro cestující ve vozidlech MHD
 - b. stylu jízdy řidičů MHD
 - c. teplotních podmínek a osvětlení ve vozidlech MHD
 - d. řešení interiéru vozidel MHD
 - e. dopravních informací ve vozidlech MHD

5.5 Hodnocení kritérií kvality MHD z hlediska spokojenosti cestujících

Hodnocení kritérií kvality MHD se řídí navrženým postupem (kapitola 1.5).

Průměrné hodnocení jednotlivých kritérií z hlediska spokojenosti cestujících

V tabulce 5 jsou uvedeny průměrné hodnoty (užitky) jednotlivých kritérií (subkritérií), které byly vypočteny celkově za všechny cestující (respondenty), kteří se zúčastnili průzkumu.

Tabulka 5 Průměrné hodnoty (užitky) jednotlivých kritérií kvality MHD

Č.krit.	Název kriteria	Průměrné hodnocení kritérií
1	rychlost přemístění MHD	0,51
2	dodržování jízdních řádů	0,73
3.1	vzdálenost zastávky	0,71
3.2	možnost přestupů v MHD	0,61
3.3	úroveň zastávek MHD	0,53
3.4	řešení systému předprodeje jízdenek	0,39
3.5	dostupnost informací o dopravě	0,58
4.1	dopravní informace ve vozidlech	0,67
4.2	dostatečný prostor pro cestující	0,70
4.3	teplotní podmínky a osvětlení	0,59
4.4	styl jízdy řidičů MHD	0,42
4.5	řešení interiéru vozidel MHD	0,74
5	výše jízdného v MHD v Ostravě	0,29

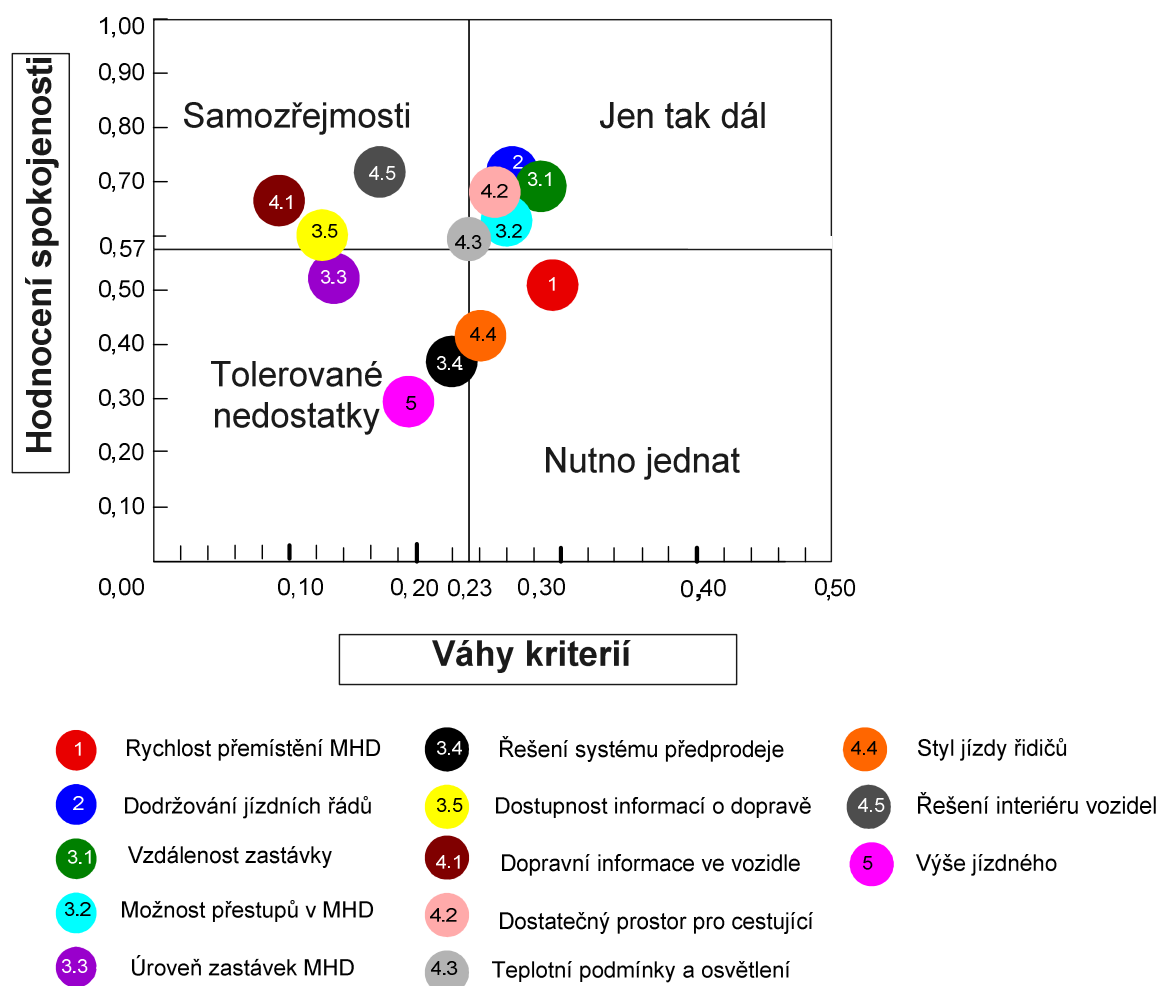
V příloze 2 je graficky znázorněno průměrné hodnocení kritérií z hlediska spokojenosti cestujících. Lze konstatovat, že průměrné hodnocení „velmi spokojen“ nebylo přiřazeno žádnému kritériu. Převážná většina kritérií se nachází v horní polovině grafu, tj. cestující jsou s nimi spokojeni (celkem 10 složek služby bylo v průměru hodnoceno nad 0,5). 3 kriteria se nachází pod touto hranicí a cestující jsou s nimi nespokojeni. 2 z těchto kritérií kvality MHD byla hodnocena neutrálně - stupněm „ani spokojen ani nespokojen“, ale průměrné hodnocení kriteria výše jízdného v MHD je už v oblasti „nespokojen“. Pro dopravce to znamená určitý

potenciál ke zlepšování. U kterých složek kvality by ke zlepšení mělo dojít co nejdříve, je uvedeno v následující kapitole, kde je pomocí SWOT analýzy proveden rozbor výsledků průzkumu.

5.6 Rozbor výsledků průzkumu pomocí SWOT analýzy

Na obr. 10 je zpracován graf se znázorněním potřeby dalšího jednání pomocí SWOT analýzy. V případě SWOT analýzy se jedná o dvojdimensionální graf, v němž je graficky znázorněn vztah spokojenosti cestujících s danými kritérii (svislá osa) a jejich reálného významu (vodorovná osa). Aby bylo možné vyložit a ohodnotit význam jednotlivých kritérií pro další rozhodování dopravce, je SWOT tabulka rozdělena vodorovnou a svislou linií na 4 kvadranty. Vodorovnou dělicí osu tvoří průměrná hodnota spokojenosti, svislou pak míra polohy reálného významu všech kritérií (subkritérií) – medián subjektivně vnímané důležitosti. Tím vznikne SWOT tabulka, obsahující 4 oblasti.

Na obr. 10 jsou formou SWOT analýzy zpracovány souhrnné výsledky hodnocení spokojenosti.



obr. 10 Souhrnné výsledky hodnocení spokojenosti (SWOT analýza)

Celkově lze konstatovat velmi dobré hodnocení služeb DP Ostrava (obr.10). To dokazuje rozložení jejich složek v rámci SWOT tabulky, v němž se z 13-ti hodnocených složek kvality

nacházejí pouze 2 kritéria v oblasti „Nutno jednat“, kde je urychleně nutné sjednat nápravu. Mezi tato kritéria patří rychlost přemístění MHD a styl jízdy řidičů MHD.

Čtyři kritéria ze 13-ti hodnocených se nachází v oblasti „Jen tak dál“ a s jejich hodnocením může být dopravce naprosto spokojen. Důležité je udržet jejich kvalitu i v následujících letech. Mezi tato kritéria patří dodržování jízdních řádů, vzdálenost zastávky, možnost přestupů MHD a dostatečný prostor pro cestující.

V oblasti „Samozřejmosti“ se nachází 4 kritéria, která jsou nadprůměrně hodnocena, ale jejich důležitost je nevýznamná. Mezi tato kritéria patří dostupnost informací o dopravě, dopravní informace ve vozidlech MHD, teplotní podmínky a osvětlení vozidel MHD a řešení interiéru vozidel MHD.

V oblasti „Tolerované nedostatky“ se nachází 3 kritéria - úroveň zastávek MHD (osvětlení a čistota), řešení systému předprodeje jízdenek a výše jízdného v MHD, která jsou sice hodnocena podprůměrně, ale jejich důležitost je z hlediska cestujících malá. Pozornost si zaslouží kritérium řešení systému předprodeje jízdenek, které by při nepatrném zvýšení své váhy přešlo do nechtěné oblasti „Nutno jednat“. Další podrobnější komentář je uveden dále.

Doporučení dalšího jednání

Jelikož bylo součástí hodnocení spokojenosti cestujících také kritérium kvality MHD, které souvisí se současným systémem odbavování cestujících, pozornost je věnována právě této složce kvality MHD v Ostravě.

Kritérium řešení systému předprodeje jízdenek lze zařadit do oblasti nazvané „Tolerované nedostatky“. Tato složka kvality MHD jsou sice hodnocena ze strany cestujících negativně, vzhledem ke svému malému významu však celkovou spokojenost s ostravskou MHD ovlivňují jen v malé míře. Jeho průměrné hodnocení je však výrazně špatné – řadí se mezi nejhůře hodnocené složky kvality MHD. Proto by na jeho zlepšení měl být kladen větší důraz. Patří mezi složky kvality MHD, na nichž závisí celková spokojenost cestujících v Ostravě a tím i jejich rozhodování, zda ke svým cestám tento druh dopravy využijí. Je zajímavé, že mezi jednotlivými sociodemografickými skupinami klientů dopravního podniku nejsou v této oblasti žádné významné názorové rozdíly.

Složka **výše jízdného v MHD** se prokázala pro celkové hodnocení služeb MHD v Ostravě jako velmi významná. Její průměrné hodnocení je výrazně špatné – je nejhůře hodnocenou složkou kvality MHD. Zjednodušeně se dá říci, že cestující mají pocit, že za své peníze nedostávají odpovídající službu.

Je zajímavé, že mezi jednotlivými sociodemografickými skupinami zákazníků dopravního podniku nebyly v oblasti spokojenosti se současným systémem odbavování cestujících žádné významné názorové rozdíly. Navíc, jak se ukázalo, jde o dlouhodobý problém ostravského systému MHD. Kritérium systém odbavování cestujících respondenti již hodnotili v dotazníkovém průzkumu cestujících, který se konal v letech 2002-2005. Již v tomto průzkumu kritérium systém odbavování cestujících, které cestující hodnotili z hlediska řešení systému předprodeje jednotlivých jízdenek (ve stáncích a automatech) a časových předplatních jízdenek na předprodejních místech, patřilo mezi tolerované nedostatky.

Řešením je možnost inovace odbavovacího systému, která může být přínosem pro cestující. Jak vyplývá s dotazníkového průzkumu, jsou této možnosti respondenti nakloněni.

6. Metodika vícekriteriálního hodnocení variant pro výběr vhodného odbavovacího systému ve veřejné dopravě

Při přechodu na nový odbavovací systém nebo inovaci stávajícího je nutno zohlednit několik významných skutečností, které rozhodující mírou mohou ovlivnit činnost a organizaci veřejné dopravy, kvalitu realizovaného dopravního a přepravního procesu, a s tím i spojenou spokojenost zúčastněných subjektů. Snahou veřejné dopravy musí být nabídka takových služeb v požadované kvalitě, aby přilákala pokud možno co nejvíce potencionálních uživatelů.

Studiem naší i zahraniční literatury jsem zjistila, že dosud nebyla vytvořena metodika vícekriteriálního hodnocení variant pro výběr vhodného odbavovacího systému. V dopravě není dosud propracována teoretická báze pro měření některých efektů (sociálních, ekonomických aj.) a rovněž jejich agregace či syntéza, která je nutnou podmínkou vícekriteriálního hodnocení.

V teorii rozhodování bylo zpracováno několik metod vícekriteriálního hodnocení variant. Cílem bylo vybrat metody, které umožňují zpracování hodnocení kritérií s respektováním jejich relativní důležitosti a proto je možné jejich využití při výběru vhodného odbavovacího systému.

Z výše uvedeného vyplývají následující cíle:

1. Návrh metodiky vícekriteriálního hodnocení variant pro výběr vhodného odbavovacího systému v MHD
2. Experimentální ověření navržené metodiky, provedením vícekriteriálního hodnocení variant vhodného odbavovacího systému MHD na základě zpracování anketního dopravního průzkumu vybrané skupiny odborníků.

Tyto cíle jsou dále společně zpracovány a rozděleny do čtyř na sebe navazujících etap:

- a) výběr variant hodnocení,
- b) vymezení kritérií hodnocení variant,
- c) stanovení váhy jednotlivých kritérií hodnocení,
- d) dílčí (izolovaná) hodnocení jednotlivých variant,
- e) vícekriteriální hodnocení variant.

Anketní dopravní průzkum proběhl v od září do listopadu 2011, oslovením vybrané skupiny hodnotitelů (odborníků na dopravní problematiku). Bylo osloveno 20 hodnotitelů. Hodnotitelé byli seznámeni s jednotlivými variantami odbavovacích systémů a na základě svých odborných zkušeností hodnotili tyto varianty prostřednictvím kritérií. Hodnotitelé byli oslovováni na svých pracovištích a odpovídali na otázky, které jsem pokládala prostřednictvím předem připraveného dotazníku.

6.1 Výběr variant hodnocení

Varianty (alternativy) jsou definovány jako konkrétní rozhodovací možnosti, které jsou realizovatelné. V této kapitole budou analyzovány možnosti uplatnění moderních technologií v odbavovacích systémech. Konkrétně půjde o technologii SMS jízdného a využití technologie RFID (Radio Frequency Identification).

SMS jízdenka

SMS jízdenka je specifický typ elektronického jízdního dokladu, umožňující objednání elektronické jízdenky prostřednictvím SMS odeslané z mobilního telefonu. Platba se provádí zasláním krátké textové zprávy SMS ve speciálním tvaru na určité telefonní číslo. Od

provozovatele systému se vrátí zpráva, kterou se cestující prokazuje při přepravní kontrole jízdních dokladů tak, že pověřenému zaměstnanci umožní nahlédnout na zobrazovací jednotku mobilního přístroje.

V Ostravě je možno zakoupit SMS jízdenku 1. října roku 2009. SMS jízdenka platí pouze ve spojích Dopravního podniku Ostrava a.s. Pomocí služby SMS jízdenky je možno si v Ostravě zakoupit 70minutovou přestupní jízdenku pro dospělé v ceně 25 Kč (nezlevněnou) a pro děti od 6 do dovršení 15 let v ceně 15 Kč (zlevněnou). Cestující odešle textovou zprávu ve tvaru „DPO“ na telefonní číslo 902 06 25, respektive na číslo 902 06 15 pro zlevněné jízdenky (poslední dvojčíslí představuje cenu SMS jízdenky pro cestujícího). Přibližně 2 minuty od odeslání SMS zprávy cestující obdrží SMS jízdenku.

SMS jízdenku začíná využívat jako moderní systém odbavení stále více dopravců v ČR. Pro jednoduchost jejího použití a zakoupení ji zpravidla cestující hodnotí velmi pozitivně a dopravci v ní vidí možnost, jak přilákat nové platící cestující. Dopravci zavádí SMS jízdenku často jako doplňkové jízdné, vždy musí existovat nějaká jiná alternativa například ve formě papírových jízdenek.

Hodnocení odbavení cestujícího prostřednictvím SMS jízdenky

Výhody:

- jednoduchá obsluha
- dostupnost služby v libovolném čase na libovolném místě
- bezhotovostní platba, zahrnuta do běžného vyúčtování mobilního operátora
- možnost získat duplikát SMS jízdenky v případě nechtěného smazání či vydání daňového dokladu v elektronické podobě
- snížení počtu distribučních míst (MHD)
- není třeba instalovat do vozidel žádné dodatečné systémy

Nevýhody:

- aktivace služby u mobilního operátora
- doba doručení SMS jízdenky se může prodloužit
- zlomek ceny z SMS jízdenky je odváděn ve prospěch mobilního operátora => nižší příjmy pro dopravce

Technologie RFID

Další alternativou bezhotovostního odbavování se stává využití technologie RFID (Radio Frequency Identification) umožňující bezkontaktní identifikaci a přenos dat součinností elektromagnetických střídavých polí působících mezi čipem a snímačem. Jako datového média se využívá pasivních anebo aktivních čipů. Uplatnění nalezneme nejen při odbavování ve veřejné hromadné dopravě, taktéž je využívána např. i pro automatizaci skladové technologie, docházkové, přístupové popř. stravovací systémy apod.

Uplatnění pasivních čipů ve VHD

Ve veřejné hromadné dopravě je trendem aplikace čipových karet při odbavování pravidelných cestujících, které nahrazují papírové jízdní doklady. Využívají se především karty bezkontaktní pro jejich rychlost a jednoduchost při odbavení cestujících. Nejvíce rozšířená bezkontaktní čipová karta v ČR je MIFARE, která používá čip Smart Card, ten ve svém oboru patří mezi nejprogresivnější a nejvíce rozšířený.

Základem karty je malý tenký křemíkový čip obsahující identifikační údaje a záznam pro určené aplikace. Karta nevyžaduje vlastní energetický zdroj, energie pro čip se získává při

přiložení ke čtecímu zařízení pomocí elektromagnetické indukce. Při přiblížení karty ke čtecímu zařízení (do 10 cm od terminálu) se všechny údaje obousměrně načítají rychlostí do 0,2 sekundy. To přináší výrazné zkrácení vlastní operace přihlášení cestujícího do systému a úhrady za přepravu. Karta je inteligentním paměťovým médiem s vysokým stupněm zabezpečení, a proto je její využití bezpečné k mnoha dalším aplikacím:

- Elektronická peněženka - platba za jednotlivé jízdy, na kartě je nahraná finanční částka, kterou vložil cestující a při každém použití se odpočítá konkrétní cena za jízdu. Jako daňový doklad slouží potvrzení o platbě vydané předprodejním místě, v případě použití terminálu s tiskárnou i jízdenka obsahující všechny údaje vyplývající z platné legislativní úpravy. Aktuální peněžní zůstatek si cestující může přečíst okamžitě na displeji terminálu, je uvedený i jízdence nebo si ho zjistí na čtecím zařízení v předprodeji. Konkrétní tarifní systém použití platby za jednotlivé jízdy závisí jen na dopravci. Každé město má své požadavky a představy podle místních podmínek a zvyklostí, které lze programově zpracovat.
- Časová jízdenka - použití časových jízdenek je samozřejmě závislé na druhu tarifu. Je možné omezit např. počet jízd, platnost časové jízdenky, kartu vybavit fotografií držitele, provést omezení na pásma nebo vybrané linky apod. Každá operace s časovou jízdenkou je potvrzována zvukovou a optickou signalizací a je možné tisknout i papírový doklad.
- Kombinace elektronické peněženky a časové jízdenky - je možné pomocí bezkontaktní karty, na které je nahraná „elektronická peněženka“, společně s časovou jízdenkou. Tato kombinace je výhodná zejména pro platbu za zavazadla, spolucestujícího aj., při současném použití vlastní časové jízdenky. Může se s ní zaplatit v případě, kdy vyprší platnost časové jízdenky a i v jiných uvedených aplikacích (parkovné, poplatky za zavazadla, spolucestujícího apod.).
- Další možné aplikace při:
 - využití parkovacích systémů,
 - využití jako přístupový kód,
 - úhradě a identifikaci pro stravování, půjčování knih atd.

V Ostravě je možno zakoupit od 1. února 2011 E-kartu. E-karta je elektronická bezkontaktní čipová karta ve formátu běžné platební karty. Je především prostředkem k internetovému nákupu dlouhodobých zónových jízdenek platných ve spojích Dopravního podniku Ostrava a.s. (DPO), provozovaných v rámci integrovaného dopravního systému ODIS. Vydavatelem e-karty je DPO. Cílem zavedení e-karty je otevření nových možností využívání služeb dopravního podniku, přičemž v první fázi je připraven především pohodlnější, příjemnější a jednodušší nákup dlouhodobých zónových jízdních dokladů. E-karta je dále do budoucna technicky způsobilá k využívání více podobných aplikací, přičemž jejich provozovatelem nemusí být jen DPO.

Pasivní technologie – procedura Check-In / Check-Out

Procedura odbavování spočívá v principu přihlašování a odhlašování cestujícího prostřednictvím čipové karty, kdy je cestující odbaven prostřednictvím elektronické peněženky s vloženým finančním obnosem. Odbavovací terminály jsou umístěny u všech dveří. Při nástupu do vozidla a přiložení čipové karty k terminálu se z elektronické peněženky odpočítá záloha jízdného až do konečné zastávky. Při výstupu a znovu-přiložení karty se tato záloha přepočítá na cenu, která odpovídá skutečně ujeté vzdálenosti. Tento způsob odbavení je využívám cestujícími nedisponujícími časovým jízdným, který simuluje jednorázovou elektronickou jízdenku. Pro pravidelné cestující karta funguje coby předplatné časové jízdné a

cestující není obvykle nucen přikládat kartu k terminálu. Způsob odbavování tím klade zvýšené nároky na cestujícího častou manipulací s čipovou kartou a taktéž na požadované vybavení vozidel dopravce.

Hodnocení odbavovacího systému v režimu Check-In / Check-Out

Výhody

- jednoduché a rychlé bezhotovostní odbavení
- cestující nemusí znát tarif
- možnost slevy na jízdném
- snadné získání provozních a statistických dat pro optimalizaci dopravy
- flexibilita při změně tarifu a aktualizaci systému
- snížení možnosti padělání
- náklady na údržbu systému a zařízení
- kompatibilita a modularita zařízení

Nevýhody

- vysoké pořizovací náklady na zavedení systému
- “obtěžování“ cestujícího přikládáním karty při nástupu i výstupu
- nutnost vizuální příp. akustické kontroly správně provedené transakce
- v případě nefunkčnosti nemožnost rychlého sjednání nápravy (jak ze strany dopravce tak i cestujícího)
- nutnost zachování odbavení papírovou jízdenkou pro cestující nedisponující kartou

Pasivní technologie – procedura Check-In

Způsob odbavení je podobný jako v případě Check-In / Check-Out, avšak cestující manipuluje s kartou při odbavení pouze při nástupu do vozidla. V případě využití elektronické peněženky je cestujícímu stržen finanční obnos podle tarifu a vydán papírový doklad sloužící ke kontrolním účelům, což v porovnání s hotovostním odbavením cestujícího přináší úsporu času a práce řidiče. Čipová karta s časovým jízdným je přikládána k terminálu ke kontrole její platnosti, kdy je automaticky vytištěn papírový doklad s informacemi o platnosti časového jízdného. V případě nároku cestujícího na slevu na jízdném (dítě, student, ZTP) je nutné zanést na čip dodatečnou informaci o typu slevy, totéž platí i pro kartu v režimu Check-In / Check-Out.

Aktivní technologie – procedura Be-In / Be-Out

Na rozdíl od pasivních systémů není nutná aktivní činnost cestujícího při odbavování, odpadá tak jakákoliv další manipulace s jízdním médiem během nástupu či výstupu. Přítomnost cestujícího ve vozidle VHD je systémem Be-In / Be-Out detekována prostřednictvím specifické osobní čipové karty popř. mobilního telefonu s implementovaným čipem, jenž je aktivní a cyklicky se hlásí při hledání spojení. Automaticky se tak registrují veškeré cesty. Podle utváření systému je vhodné tento způsob odbavování kombinovat s terminály Walk-In / Walk-Out, neboť díky velkému prostorovému dosahu snímačů Be-In / Be-Out a odezvy elektronických karet je třeba zamezit nechtěnému snímání těch karet, jenž se nachází poblíž vozidla (při míjení s jiným vozidlem).

Hodnocení odbavovacího systému v režimu Be-In / Be-Out

Výhody

- atraktivní systém bezhotovostního odbavení
- aplikace věrnostních programů
- automatické vyúčtování jízdného

- flexibilita při změně tarifu
- systém nezatěžuje cestujícího při odbavování
- snadné získání provozních a statistických dat pro optimalizaci dopravy a služeb
- periferie systému nejsou vystaveny vandalismu

Nevýhody

- velmi vysoké pořizovací náklady (aktivní čipové karty, vybavení vozidel, správa systému)
- nutnost zachovat odbavení prostřednictvím papírového dokladu, popř. hotovosti

Technologie NFC

NFC (Near Field Communication) je novou bezkontaktní technologií umožňující výměnu dat mezi dvěma NFC zařízeními na vzdálenost 2 - 10 cm. V jednoduchosti ji lze popsat jako technologii slučující Smart Card (RFID) a mobilní telefon. NFC je také kompatibilní s kartami standardu ISO/IEC 14443 A (technologie Mifare), která se je využívána pro elektronické jízdenky ve veřejné dopravě, ale i jako platební prostředek (karta).

NFC v sobě skrývá potenciál stát se nejvyžívanější technologií v sektoru m-plateb a komunikační technologií budoucnosti. V současnosti je po světě v realizaci mnoho pilotních projektů a probíhá řada testování, při kterých se ověřuje, zda může být technologie úspěšně nasazena právě v oblasti mobilních plateb, v reklamě, dopravě. Jakmile bude tato technologie otestována a nasazena v masovém měřítku, najdou se jistě další oblasti, kde ji bude možné využít. První poznatky z testování dávají za pravdu předpovědím, že mobilní telefon nebo PDA by mohlo být jediným zařízením, které bude v budoucnu nutné nosit při sobě.

Uživatelé by pak za pomoci takového zařízení byli schopni:

- provádět platby
- používat toto zařízení jako elektronické klíče – klíč od auta, kanceláře apod.
- přistupovat k informacím o produktech nebo službách přiložením telefonu a načtením informací
- načítat slevy ze slevových kupónů nebo „chytrých“ billboardů
- uchovávat elektronické jízdenky / vstupenky k cestování dopravními prostředky, parkování nebo návštěvu různých společenských událostí
- uchovávat osobní informace
- sdílet kontakty, posílat vizitky, posílat obrázky k tisku apod.

Hodnocení odbavovacího systému v režimu NFC

Výhody

- jednoduchá obsluha
- rychlost transakce < 0,1 s
- podpora více aplikací
- aplikace ukládány na kartu SIM => přenositelné do dalších NFC mobilů
- provedené transakce se ukládají, záznam lze zpětně zobrazit na displeji
- kompatibilní s technologií Mifare

Nevýhody

- nutnost vlastnit mobilní telefon podporující požadovanou technologii
- aktivace služby u operátora
- čtení dat na krátkou vzdálenost
- nedostatečné bezpečnostní zajištění prováděných transakcí

Na základě vyplněných dotazníků bylo prostřednictvím vymezených kritérií vyhodnoceno a vzájemně porovnáno šest variant odbavovacích systémů:

1. papírová jízdenka
2. Check-In
3. Check-In/ Check-Out
4. Be-In / Be-Out
5. SMS
6. NFC

6.2 Vymezení kritérií hodnocení variant

Kriteria jsou definována jako hlediska, ze kterých jsou varianty posuzovány. V této kapitole jsou uvedeny základní vlastnosti, kterými musí disponovat moderní odbavovací systém:

- *snadnost pochopení a jednoduchá obsluha* – jedná se především o vydání jednotných tarifních a přepravní podmínek srozumitelných pro cestující,
- *rychlost* – podpora rychlých transakcí při odbavení, aby doba odbavení nezpůsobovala prodloužení doby přemístění,
- *bezpečnost* – zajištění co nejvyšší ochrany dat před zneužitím systému neoprávněnou manipulací, zvýšení požadavků na ochranu osobních údajů, eliminace možnosti vzniku omylů,
- *kompatibilita* – jedině dodržováním výrobních norem a standardů je možné zajistit bezproblémovou kompatibilitu se systémy a zařízeními od jiných výrobců, nutná kooperace s ostatními subjekty,
- *komplexnost* – odbavovací systém je možno rozšířit o systémy informační a telematické; (palubní počítače, satelitní sledování vozidel GPS, elektronické informační panely, systémy sledující obsazenost vozidla, digitální hlásič zastávek, akustický systém pro orientaci nevidomých),
- *modularita* – možnost postupného přidávání, upravování nebo odebírání jednotlivých složek a libovolné kombinování jednotlivých zařízení dle potřeby a možností,
- *otevřenost* – požadavek na snadnou údržbu a servisní podporu nezávislou na dodavateli systému, mít k dispozici veškeré prostředky pro ovládání systému,
- *provozní spolehlivost a fyzická odolnost* – zejména je kladen důraz na vysokou spolehlivost, snadnost údržby případně odolnost vůči povětrnostním vlivům u vnějších prvků, vibracím a vandalismu spojeným se snadnou opravou či údržbou částí,
- *ekonomičnost a přiměřená cena* – rozhodující faktor pro efektivní správu a údržbu systému, společně s návrhem tarifního systému působí na brzkou návratnost investice.

Do báze hodnocení variant jsem vybrala po předchozí analýze a konzultaci s odborníky pět kritérií, které nejlépe vystihují nejdůležitější vlastnosti, kterými musí disponovat odbavovací systém v MHD:

1. snadnost odbavení – jedná se především o vydání jednotných tarifních a přepravní podmínek srozumitelných pro cestující,
2. rychlost odbavení – podpora rychlých transakcí při odbavení, aby doba odbavení nezpůsobovala prodloužení doby přemístění,
3. multifunkčnost - rozšíření možnosti využití odbavovacího systému do jiných oblastí než pouze v dopravě
4. provozní spolehlivost - obecná schopnost odbavovacího systému plnit požadované funkce po stanovenou dobu s uvážením vlivů provozních a jiných podmínek

5. provozní náklady – rozhodující faktor pro efektivní správu a údržbu systému, společně s návrhem tarifního systému působí na brzkou návratnost investice,

6.3 Stanovení váhy jednotlivých kritérií hodnocení

Druhou etapou je stanovení váhy jednotlivých kritérií hodnocení. Váhy jednotlivých kritérií hodnocení vyjadřují číselně jejich význam resp. důležitost z hlediska hodnotitelů.

Váhy byly vypočteny na základě preferenčního pořadí kritérií, které stanovili hodnotitelé prostřednictvím dotazníku. Podle této metody určuje hodnotitel přímo pořadí významnosti kritérií od nejvýznamnějšího (toto kritérium zaujímá první místo v pořadí) až k nejméně významnému (poslednímu v preferenčním pořadí). Pro výpočet nenormované a normované váhy se opět uplatňuje vztah (1) a (2). V tabulce 6 jsou uvedeny průměrné hodnoty váhy jednotlivých kritérií hodnocení vypočtené celkově za všechny hodnotitele.

Tabulka 6 Průměrné hodnoty váhy jednotlivých kritérií

kriteria hodnocení	průměrná váha kritérií
snadnost odbavení	0,13
rychlost odbavení	0,18
multifunkčnost	0,21
provozní spolehlivost	0,22
provozní náklady	0,26

6.4 Dílčí (izolovaná) hodnocení jednotlivých variant

Hodnotitelé byli seznámeni s jednotlivými variantami odbavovacích systémů a na základě svých odborných zkušeností hodnotili tyto varianty prostřednictvím kritérií. Hodnocení jednotlivých kritérií $i=1;5$ prováděli hodnotitelé přiřazením hodnoty užitku $u_i = 1, u_i = 0,75, u_i = 0,5, u_i = 0,25$ nebo $u_i = 0$. Vyjádřením hodnoty užitku hodnotitelé přiřazují každé variantě hodnocení užitek (ohodnocení, hodnotu) vyjádřený reálným číslem. Čím je toto číslo větší, tím více hodnotitel danou variantu hodnocení preferuje.

V tabulce 7 jsou uvedeny průměrné hodnoty (užitky) kritérií hodnocení, přiřazené hodnoceným variantám.

Tabulka 7 Průměrné hodnoty (užitky) kritérií hodnocení přiřazené hodnoceným variantám

varianty kriteriá	papírová jízdenka	Check-In	Check-In/ Check-Out	Be-In / Be-Out	SMS	NFC
snadnost odbavení	0,74	0,68	0,62	0,89	0,72	0,78
rychlost odbavení	0,62	0,76	0,51	0,98	0,43	0,81
multifunkčnost	0,05	0,59	0,55	0,61	0,41	0,94
provozní spolehlivost	0,87	0,76	0,47	0,63	0,46	0,62
provozní náklady	0,65	0,67	0,56	0,51	0,75	0,61

6.5 Vícekriteriální hodnocení variant

Hodnoty užitku pro hodnocené varianty odbavovacích systémů ($j=1,2, \dots, 6$) můžeme vypočítat pro zvolená kritéria ($i=1, 2, \dots, 5$). V tomto případě lze použít vztahy (3).

$$U_j = \sum_{k=1}^q \sum_{i=1}^n u_i(x_{i,j}) \cdot v_{i,k} \quad (3)$$

U_j - celkový užitek j-té varianty [-]

$u_i(x_{i,j})$ - dílčí funkce užitku i-tého kritéria j-té varianty

$v_{i,k}$ - váha či míra relativní důležitosti i-tého kritéria z hlediska k-tého hodnotitele

n - počet kritérií hodnocení

q - počet hodnotitelů

Jestliže známe dílčí funkce užitku a váhy jednotlivých kritérií, můžeme za všechny hodnotitele získat dílčí užitek j-té varianty a celkový užitek j-té varianty pak stanovíme jako vážený součet těchto dílčích užiteků (vztah 3).

Vyhodnocení je provedeno formou tabulky, porovnáním variant hodnocení (odbavovacích systémů) podle celkového užitku U_j (viz. tabulka 8).

Tabulka 8 Průměrné hodnocení variant podle celkového užitku

varianty kritéria	papírová jízdenka	Check-In	Check-In/ Check-Out	Be-In / Be-Out	SMS	NFC
snadnost odbavení	0,10	0,09	0,08	0,12	0,09	0,10
rychlost odbavení	0,11	0,14	0,09	0,18	0,08	0,15
multifunkčnost	0,01	0,12	0,12	0,13	0,09	0,20
provozní spolehlivost	0,19	0,17	0,10	0,14	0,10	0,14
provozní náklady	0,17	0,17	0,15	0,13	0,20	0,16
Celkový užitek varianty	0,58	0,69	0,54	0,69	0,55	0,74

Nejlepší variantou (ideální), by byla ta varianta, která by získala ve výsledném hodnocení hodnotu rovné jedné. Tato varianta by však musela ve všech hodnotících kritériích dosahovat nejlepších hodnot (užitků). Vliv na výsledek celého výpočtu tak mají zejména hodnoty (užitky) kritérií hodnocení přiřazené hodnoceným variantám a hodnoty vah jednotlivých kritérií.

Jak znázorňuje tabulka 8, metodou vícekriteriálního hodnocení variant byl vyhodnocen jako nejvhodnější způsob odbavování technologie NFC, který má v porovnání s ostatními variantami vyšší hodnotu užitku v oblasti multifunkčnosti. Výsledné hodnoty celkového užitku se významně neliší u režimu CI režim a režimu BIBO. U režimu BIBO je nejvyšší hodnotou užitku hodnocena rychlost odbavení. V porovnání s moderními způsoby odbavování si stále významnou pozici uchovávají papírové jízdní doklady, a to zejména svou provozní spolehlivostí.

Mezi nejméně výhodné technologie se řadí SMS a režim CICO. U SMS jízdenek je tato skutečnost způsobena především nízkou hodnotou užitku u kritéria rychlost odbavení a provozní spolehlivost. Režimu CICO je přiřazena nízká hodnota užitku u kritéria snadnost odbavení.

Závěrem lze konstatovat, že pro zhodnocení navržené metody vícekritériálního hodnocení variant jako nástroje pro výběr vhodného odbavovacího systému v MHD jsou významné výsledky provedeného experimentu, které ukazují, že komplexní funkce užitku v relativně jednoduchém tvaru je velmi dobrou aproximací skutečných preferencí subjektů.

Vyšší diferenciací mezi jednotlivými variantami odbavovacích procedur lze dosáhnout výraznějšími rozdíly mezi hodnotami (užitky) kritérií hodnocení a taktéž znatelnějšími rozdíly mezi váhami jednotlivých kritérií. Dotazníkový průzkum by tak musel být zodpovězen více respondenty, kteří jsou navíc velmi dobře znalí provozních charakteristik u výše zmíněných odbavovacích technologií. Provést tak rozsáhlý průzkum je proto nad rámec vlastních možností při zpracování studie.

7. Doporučení způsobu využití moderní telematické technologie

Nejdůležitějším cílem, který lze odvodit z předchozího hodnocení je využití „multifunkčnosti“, tj. rozšíření možnosti využití technologie NFC i mimo oblast veřejné dopravy. Tohoto cíle je možné dosáhnout dvěma způsoby. Oba způsoby se liší mírou dominance veřejné dopravy v počátcích projektu a časovým zařazením dalších aplikací v rámci projektu.

7.1 Využití moderního odbavovacího systému ve veřejné dopravě

Tento způsob by byl postaven na plně funkčním využití technologie NFC s aplikací městská karta jako odbavovacího systému ve veřejné dopravě. Při dobře postaveném realizačním projektu odbavovacího systému se jedná o ohraničený projekt a pravděpodobnost jeho úspěchu v této první etapě projektu je velmi vysoká. Další etapy rozvoje využití technologie NFC však mohou přinést problémy z několika důvodů:

- využití technologie NFC pouze ve veřejné dopravě může být chápána pouze jako „dopravní“ aplikace a její využití v jiných službách nebývá rychle přijato,
- sdílení a výměna kmenových dat uživatelů technologie NFC mezi dominantní aplikací ve veřejné dopravě a dalšími aplikacemi může být vyloučena z technických, organizačních i legislativních důvodů,
- úspěch technologie ve veřejné dopravě většinou implikuje předpoklad úspěchu i v jiných službách a pokud tomu tak není, přináší to nenaplněná očekávání,
- úvodní dominance dopravce jako leadera projektu navozuje opatrnost a nedůvěru u dalších potenciálních partnerů projektu.

Obecně se tedy dá říci, že tato cesta vede rychle k prvnímu postupnému cíli – k primární dominantní aplikaci. Touto cestou se vydalo město Plzeň.

7.2 Využití multifunkčnosti moderního odbavovacího systému

Tento způsob by byl postaven na okamžité multifunkcionalitě tj. mobilu na „všechno“. Tato cesta je postavena na klíčové pozici jednotného centra jako základního článku celého projektu. Primárně je zvolena některá služba v základní funkcionalitě, např. dlouhodobé jízdné v MHD, parkovné, vstupné apod. Myšlenka takto postavené pozice získává daleko vyšší politický potenciál a podchycuje širší spektrum skupin obyvatelstva. Projekt, již je od

počátku budovaný multifunkčně a multiplikačně, získává partnery nejen ve sféře vlivu města, ale i mezi komerčními subjekty. V první etapě je však projekt náchylný k dílčím neúspěchům a generuje následující problémy:

- tlak na zájemce – budoucí uživatele karet – je malý a primární emise se potýká s nižším zájmem a nižší dynamikou emise,
- získání dostatečného zájmu uživatelů je nutné substituovat různými dodatečnými (a nákladnými) bonusy typu „mobil zdarma“, masívním marketingem a budováním nákladných PR aktivit,
- dořešení plně funkčních aplikací ve službách (např. plné elektronické jízdné v MHD) je nákladnější při rozdělení do etap než při vyřešení plné funkcionality najednou v jedné etapě.

7.3 Předpokládaný vývoj využití moderního odbavovacího systému

Předpokládaný vývoj využití NFC technologie s aplikací městská karta je rozdělen do 2 fází:

Fáze I.

- Vytvoření struktury městské karty v mobilním telefonu
- Vývoj obslužné aplikace (např. pro kontrolu zůstatku elektronické peněženky, provedených transakcí, platnosti časových kupónů, ...)
- Realizace pilotního provozu – ověření technologie NFC v reálném prostředí mezi uživateli
- Do pilotního provozu (první etapy technologie NFC) by byla nasazena nepersonalizovaná varianta městské karty, kterou lze využívat pro úhradu jízdného prostřednictvím elektronické peněženky v mobilním telefonu

Fáze II.

- Využití elektronické peněženky v mobilním telefonu i mimo dopravu:
 - platby za zboží/služby u smluvních partnerů (restaurace, sportovní centra, kina)
- Příprava na spuštění městské karty v mobilním telefonu s technologií NFC do produktivního provozu
- Městská karta v mobilním telefonu – nosič předplatného kupónu => vývoj revizorské čtečky (umístění fotografie držitele PK do speciální paměťové oblasti)
- Vývoj řešení vzdáleného dobíjení elektronické peněženky, předplatného kupónu, nákup elektronické vstupenky, vytvoření další karty, apod.

Po ukončení pilotního provozu systému městská karta v mobilním telefonu je nutno uskutečnit dopravní průzkum zaměřený na:

- spokojenost uživatelů s NFC technologií
- náměty pro další využití technologie NFC

Uvedený výzkum by měl být realizován za účasti vybraných osob (různé věkové kategorie, pohlaví, pracovní zařazení) zapojených do pilotního provozu městská karta v mobilním telefonu.

Předpokládané výhody technologie NFC z pohledu uživatele:

- Komfortní použití více služeb v jednom zařízení (multifunkčnost)

- Nová technologie (poskytuje uživateli pocit technologického náskoku)
- Široký rozsah možností NFC
- Používání telefonu s NFC technologií je jednoduché (uživatel nemusí hledat kartu v kapse/tašce; nemusí mít strach, že zapomene kartu; redukuje počet potřebných věcí)
- Uživatel se při používání telefonu s NFC technologií může cítit výjimečně (nová technologie vzbuzuje zájem ostatních cestujících)

Předpokládaný rozvoj NFC technologie

- V současné době nabízí mobilní telefon s technologií NFC pět výrobců (Nokia, Samsung, LG, Sony Ericsson, Motorola)
- Průměrná obměna mobilního telefonu u výše uvedené skupiny - 1,5 roku
- Předpokládaný počet mobilních telefonů s technologií NFC - 60 % do 2 let

8. Srovnání „novosti postupů“

Důležitou součástí, která ovlivňuje rozhodování o zavedení moderní telematické technologie, popřípadě jejích konkrétních aplikací, je obecná vůle cestujících a jejich názor na optimální systém odbavení. Z analýzy údajů o možnosti využití technologie NFC v MHD v Ostravě (kapitola 5) vyplývá, že respondenti jsou příznivě nakloněni této možnosti. Tato skutečnost se potvrdila také při hodnocení spokojenosti cestujících, kde je řešení systému předprodeje jízdenek nejhůře hodnocenou složkou kvality MHD v Ostravě. Proto by na jeho zlepšení měl být kladen větší důraz. Možným řešením je inovace odbavovacího systému, která může být přínosem pro cestující.

Při výběru vhodného odbavovacího systému na základě vícekritériálního hodnocení variant (kapitola 6) byl vyhodnocen jako nejvhodnější způsob odbavování technologie NFC, který má v porovnání s ostatními variantami nejvyšší hodnotu užítu v oblasti multifunkčnosti.

Při modernizaci odbavovacího systému je nezbytné pozitivně zapůsobit zejména na cestující, a to nabídkou jednoduššího způsobu odbavování či cenovým zvýhodněním jízdného při přechodu na novou technologii. Inovací systému lze předpokládat, že dojde k poklesu využívání jednorázových papírových jízdenek a přilákání širší veřejnosti do ODIS mimo jiné i možným propojením systému s jinými subjekty: parkoviště P+R, stravování, knihovny, kulturní akce apod. Nároky kladené na nový odbavovací systém v podmínkách provozu ODIS musí respektovat hledisko všech zúčastněných subjektů.

Z pohledu dopravců a koordinátora ODIS je proto nutné náležitě posoudit, zda inovace přinese požadované úspory v nákladech na provoz, údržbu, předprodejní systém, přepravní průzkumy, zvýšení rychlosti odbavování a z něj plynoucí časovou úsporu z doby pobytu na zastávkách, lepší využití pracovních sil, usnadnění administrativní činnosti a další požadované vstupy a výstupy ze systému. Přínos nového systému spočívá v lepší informovanosti o proudech cestujících, a tím i snazší organizaci provozu a optimalizaci dopravy a v lepší transparentnosti tržeb, nákladů, dotací a clearingů služeb.

Nezbytné je zajistit datovou ochranu proti neoprávněnému zneužití. Cestující ocení zjednodušení a usnadnění vlastního odbavovacího procesu, možné cenové zvýhodnění přepravy spojené s bezhotovostním platebním stykem, podporu více režimů zpoplatnění při zajištění přehlednosti a snadné orientace v systému, či využití technologie NFC v rámci Moravskoslezského kraje i v nedopravním sektoru. Multiplikační médium navíc umožní podpořit příslušnost uživatele ke kraji.

Uživatelé progresivních mobilních technologií jistě uvítají možnost platby za jízdné prostřednictvím mobilní technologie NFC. Proces odbavování probíhá podobně jako u režimu Check-in, avšak bez nutnosti výdeje papírového dokladu. Vybavení přepravních prostor odbavovacími terminály je proto méně nákladnější. NFC technologie má relativně vysoký potenciál u mladých lidí a dále v segmentu tvořeném lidmi s vyšším sociálně-ekonomickým postavením. Ostatní segmenty potřebují relativně více informací k překonání osobní nedůvěry k technologické novince.

9. Popis uplatnění metodiky

Při aplikaci nového odbavovacího systému je primárním cílem udržet, nejlépe však zvýšit zájem cestujících o veřejnou dopravu. Je taktéž nutné zaobírat se optimalizací nabízených veřejných služeb a jejich marketingem za účelem jejich přiblížení a zatraktivnění pro zákazníky, s cílem zlepšení kvality, zvýšení životní úrovně a atraktivity pro obyvatele a návštěvníky regionu. Stejně tak je nutné respektovat hledisko dopravců a koordinátora a tyto výdaje optimalizovat.

Dosažení těchto cílů lze podpořit vhodně koncipovaným odbavovacím systémem využívající mobilního telefonu s technologií NFC s předinstalovanou aplikací městská karta, jež cestujícím přinese další možnosti využití mobilního telefonu, usnadňující platební transakce v oblasti služeb.

Potenciálními uživateli metodiky jsou:

- objednatelé veřejné dopravy – orgány veřejné správy na stupni stát – kraj – obec. Tyto orgány by měly metodiku využívat zejména pro objektivní hodnocení stávající úrovně veřejné dopravy, návrhy dalších opatření s cílem zlepšení její kvality a atraktivity pro obyvatele a rovněž pro stanovení transparentních kvalitativních kritérií pro výběrová řízení;
- orgány veřejné správy;
- volené orgány krajů a obcí, zejména pro účely hodnocení stávající úrovně veřejné dopravy, realizované na jejich území a schvalování dalších kroků a opatření, vedoucích k rozvoji a zkvalitňování veřejné dopravy;
- koordinátoři veřejné dopravy;
- dopravci;
- veřejnost, zastoupená organizacemi na podporu práv zákazníku nebo jinými občanskými sdruženími či organizacemi, které svojí činností přispívají k rozvoji veřejné dopravy a jejímu zkvalitňování.

10. Ekonomické aspekty metodiky

Inovace odbavovacího systému v systému veřejné dopravy musí být zdůvodnitelná. Implementaci nových technologií kvůli inovaci anebo aktuálnímu trendu je nutné podpořit vzájemnou kooperací zúčastněných subjektů. Nový odbavovací systém musí přitáhnout nové cestující, zabránit odlivu stávajících zákazníků, zvýšit jejich průměrný počet cest anebo snížit náklady na provoz a údržbu. Zvýšené tržby respektive snížené náklady musí přitom být v náležitém poměru k nutným investicím.

Nezbytně nutné je posoudit, zda inovace přinese požadované úspory v nákladech na provoz, údržbu, předprodejní systém, přepravní průzkumy, zvýšení rychlosti odbavování a z něj

plynoucí časovou úsporu z doby pobytu na zastávce, lepší využití pracovních sil, usnadnění administrativní činnosti a další požadované výstupy ze systému. Přířnos systému je spatřován v informovanosti o přepravních proudech cestujících, a tím i v možnosti provozu a optimalizaci dopravy, transparentnosti tržeb, nákladů, dotací a clearingů služeb. Nezbytné je zajistit datovou ochranu proti neoprávněnému zneužití. Překážkou pro rozsáhlou modernizaci se tak stává interoperabilita odbavovacího systému a služeb jejich poskytovatelů, finanční náročnost na pořízení a zprovoznění systému a možnosti čerpání dotací nejen z krajského rozpočtu, ale kupř. i z fondů EU, které musí pokrýt náklady na inovaci systému.

Studiem naší i zahraniční literatury jsem zjistila, že dosud nebyla vytvořena metodika vícekritériálního hodnocení variant pro výběr vhodného odbavovacího systému. Finanční vyjádření není možno vyčíslit vzhledem k tomu, že v oblasti dopravy prozatím není podobná metodika používána. V dopravě není dosud propracována teoretická báze pro měření některých efektů (sociálních, ekonomických aj.) a rovněž jejich agregace či syntéza, která je nutnou podmínkou vícekritériálního hodnocení. Pro podniky operující na trhu v konkurenci se nárůst zisku na podkladě kvality dosahuje jak cestou snížení ztráty z ne kvality, tak i zvyšováním tržeb zvětšováním počtu cestujících. Předpokladem pro úspěšnou realizaci systému kvality je proto jeho neustálé zlepšování. Očekává se, že zlepšení kvality v oblasti odbavování cestujících přinese ekonomické a mimoekonomické efekty.

Přístup k hodnocení nemůže být založen na vzorci splatnosti či návratnosti, protože jde o částečné efekty, které nejsou přímo nebo zprostředkovaně měřitelné penězi. Každé kritérium hodnocení variant odbavovacího systému je možné na základě dopravně sociologických průzkumů a kvalifikovaných odhadů expertů zobrazit na jednotnou užitkovou škálu, kde se po transformaci vyčíslí pomocí vah důležitosti. Optimální z předložených variant řešení je obvykle ta, která v relaci k současnému stavu vykazuje největší přírůstek užitečného efektu na jednotkový přírůstek nákladů. Toto systémově orientované kritérium výběru mezi variantami je přijatelné, protože respektuje a integruje hledisko cestujících a hledisko efektivnosti, to je hledisko maximálního výstupu (např. tržeb, zisku) na jednotku vstupu (nákladů).

11. Seznam použité literatury

- [1] CIBULKA, J. Hodnocení dopravních systémů a prostředků pro přepravu osob v městských aglomeracích z hlediska kvality přepravy. In *Zborník prác 28*. VÚD Žilina, NADAS Praha, 1981.
- [2] ČSN EN ISO 9000 Systémy managementu jakosti – Základy, zásady a slovník. Praha. ČSNI. Březen 2002.
- [3] ČSN EN ISO 9004 Systémy managementu jakosti – Směrnice pro zlepšování výkonnosti. Praha. ČSNI. Březen 2002.
- [4] Dopravní barometr – Souhrnná zpráva. In *Výzkum spokojenosti cestujících s kvalitou poskytované služby*. SOFRES-FACTUM, s.r.o., Praha 2001.
- [5] EN (ČSN) 13816- Evropská norma kvality služby ve veřejné dopravě. In *CENT/TC 320/WG5 N75 Doprava - Logistika a služby -Veřejná přeprava osob - Definice jakosti služby, cíle a měření*. Praha, 2002.
- [6] FIALA, P. *Modely a metody rozhodování*. 1. vyd. Praha : Oeconomica, 2003. 292 s. ISBN 80-245-0622-X.
- [7] GRAUZEĽ, J. Systém kvality a normy ISO 9000, úvod do problematiky. In *Kvalita – služba zákazníkovi. Zabezpečení kvality v cestnej doprave*. MASM Žilina, 1998.
- [8] HAYES,B.E. *Measuring Customer Satisfaction*. Milwaukee. ASQ Quality Press. 1998. 278 s.
- [9] HILL,N.-SELF,B.-ROCHE,G. *Customer Satisfaction Measurement for ISO 9000:2000*.Oxford. Butterworth Heinemann. 2003, 148 p. ISBN 0 7506 5513 5.
- [10] KŘIVDA, V. - OLIVKOVÁ, I. - PAĽO, J. - RICHTÁŘ M. Dopravní telematika. Vysokoškolská učebnice ŽU Žilina, 2009. 384 s. ISBN 978-80-8070-981-5. (podíl autorky 25 %, tj. 4,8 autorské archy)
- [11] KŘIVDA, V. - OLIVKOVÁ, I. - FRIČ, J. Dopravní telematika. 1. vyd. In *skripta VŠB - Technická univerzita Ostrava*. 2005. 118 s. ISBN 80-248-0767-X. (podíl autorky 50 %)
- [12] LINDA, B. *Stochastické metody operačního výzkumu*. 1. vyd. Bratislava : STATIS, 2004. 110 s. ISBN ISBN 80-85659-33-6.
- [13] MARTINŮ, P. Kvalita v silniční přepravě osob. In *Doprava č. 2*. NADAS Praha, 1986.
- [14] MATEIDES, A. Spokojnosť zákazníka a metódy jej merania. EPOS Bratislava, 1999.
- [15] Modely měření a zlepšování spokojenosti zákazníků (od teorie k praxi). In *Výstup z projektu podpory jakosti č. 4/12/2004*. Národní informační středisko pro podporu jakosti, Praha, 2004. ISBN 80-02-01686-6.
- [16] NENADÁL, J.- PETŘÍKOVÁ, R.- HUTYRA, M.-BALCAROVÁ, P. Modely měření a zlepšování spokojenosti zákazníků. In *Výstup z projektu podpory jakosti č.4/4/2004*. Národní informační středisko pro podporu jakosti, Praha, 2004. ISBN 80-02-01672-6.
- [17] RISSIEK. Qualität im Kundentest – Eine Untersuchung der Qualitätsbeurteilung durch Abo-Kunden, In *RVM*. Berlin. 1996.
- [18] SUROVEC, P. Vliv kvality osobní dopravy na ekonomiku městského dopravního podniku. In *Zvyšovanie kvality osobnej dopravy. Starý Smokovec*. Dom techniky ČSVTS, s. 129-134, Žilina, 1989.

- [19] SUROVEC, P. a kol. Ekonomické a kvalitatívne hodnotenie dopravy. In *Výskumná úloha, grant č. 1/4326/97*. Žilinská univerzita v Žilíně, Fakulte PEDAS, 1997.
- [20] SUROVEC, P. Provoz a ekonomika silniční dopravy I., VŠB-TU Ostrava, 2000, ISBN – 80-7078-735-X.
- [21] ŠARADÍN, P. Marketingový přístup k hodnocení kvality dopravních služeb. In *Habilitační přednáška (doprovodný text)*, DF J. Pernera Univerzita Pardubice, 2000.
- [22] VERHAERT, I. Continuous Measurement of Customer Satisfaction. How to increase Customer Awareness. In *EOQ'93 World Quality Congress. Proceedings*. Vol.1. Helsinki. EOQ.1993, s.48 – 54.
- [23] YASHOSHIMA, Y. Some observation on evaluation methods pertinent to selection of a public transport system. In *The Third World Conference on Transport Research*. Rotterdam, 1977.

12. Seznam publikací autora, které předcházely metodice

- [1] OLIVKOVÁ, I. Aplikace metod vícekriteriálního rozhodování při hodnocení kvality veřejné dopravy, Perner's Contact IV/2011. In *Elektronický odborný časopis o technologii a logistice v dopravě*. Univerzita Pardubice 2011. s. 293-303. ISSN 1801-674X.
- [2] OLIVKOVÁ, I. Metodika měření spokojenosti cestujících a hodnocení kvality MHD. Perner's Contact III/2010. In *Elektronický odborný časopis o technologii a logistice v dopravě*. Univerzita Pardubice 2010. s. 228-239. ISSN 1801-674X.
- [3] OLIVKOVÁ, I. Evaluation of quality indicators public transport. Perner's Contact IV/2010. In *Elektronický odborný časopis o technologii a logistice v dopravě*. Univerzita Pardubice 2010. s. 171-181. ISSN 1801-674X.
- [4] OLIVKOVÁ, I. Urban Mass Transportation Quality Evaluation From Passenger's Points Of View. In *Sborník vědeckých prací FS. VŠB-TU Ostrava, 2009*. s. 211-216. ISSN 1210-0471.
- [5] OLIVKOVÁ, I. Metoda hodnocení kvality městské hromadné dopravy. Perner's Contact II/2009. In *Elektronický odborný časopis o technologii a logistice v dopravě*. Univerzita Pardubice 2009. s. 87-98. ISSN 1801-674X.
- [6] OLIVKOVÁ, I. Hodnocení kvality městské hromadné dopravy a návrh jejích standardů. In *Habilitační práce*. Institut dopravy, Fakulta strojní, VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2009.
- [7] OLIVKOVÁ, I. Public transport in Czech Republic. In *Transport Problems*. International Scientific Journal. Wydawnictwo Politechniki Slaskiej. Gliwice, 2008. s.53-58. ISSN 1896-0596.
- [8] OLIVKOVÁ, I. Passenger Information Systems in Public Transport. In *Komunikácie 3/2008*. Vědecké listy Žilinské univerzity. Žilinská univerzita v Žilíně, 2008. s. 69-71. ISSN 1335-4205.
- [9] OLIVKOVÁ, I. Metody hodnocení městské hromadné dopravy. In *Perner's Contact III/2007*, Elektronický odborný časopis o technologii a logistice v dopravě. Univerzita Pardubice 2007, s. 89-94. ISSN 1801-674X.

- [10] OLIVKOVÁ, I. Možnosti implementací dopravní telematiky v hromadné osobní dopravě. In *Žel 2005*. Žilina. s.95-102. ISBN 80-8070-400-7.
- [11] OLIVKOVÁ, I. Quality Transferring Improvement for ITS. In *9. mezinárodní konference MOBILITA '04*. 6.-7.5 2004, Slovenská technická univerzita Bratislava, Slovenská republika. s. 161-166. ISBN 80-227-2046-1.
- [12] OLIVKOVÁ, I. Návrh základních procesů pro poskytování informací cestujícím ve veřejné hromadné dopravě. In *9. Mezinárodní vědecké sympozium Kvalita a spolehlivost strojů*. 26.5-27.5 2004, Nitra, Slovenská republika. s. 363-365. ISBN 80-8069-369-2.
- [13] OLIVKOVÁ, I. Standardy kvality služeb dopravce v MHD. In *7. mezinárodní konference o veřejné osobní dopravě*. 26. – 27. 10 2004, Bratislava, Slovenská republika. s. 230-235. ISBN 80-233-0498-4.
- [14] OLIVKOVÁ, I. Electronic System Passenger Attendance. In *PERNER'S CONTACT 2004*. Pardubice, 10.-11.2.2004. ISBN 80-7194-633-8.
- [15] OLIVKOVÁ, I. Hodnocení spokojenosti cestujících s kvalitou městské hromadné dopravy. In *Perner's Contact II/2006*. Elektronický odborný časopis o technologii a logistice v dopravě. Univerzita Pardubice 2006. s. 67-73. ISSN 1801-674X.
- [16] OLIVKOVÁ, I. Bezkontaktní čipové karty v hromadné osobní dopravě. In *WORKSHOP 2004*. FS, VŠB-TU Ostrava. s.256-259. ISBN 80-248-0521-9.
- [17] OLIVKOVÁ, I. Hodnocení kvality městské hromadné dopravy. In *Disertační práce*. Institut dopravy, Fakulta strojní, VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2000.
- [18] OLIVKOVÁ, I. Application of transport telematics in the cities. In *Archives of International Scientific Journal. Polish Association of Transport Telematics, 2009, Volume 2, Issue 2*. Katowice, POLAND. s. 23-28. ISSN 1899-8208.
- [19] OLIVKOVÁ, I. Zvyšování kvality odbavování cestujících v integrovaných dopravních systémech. In *WORKSHOP 2003*. FS, VŠB-TU Ostrava. s.141-144. ISBN 80-248-0233-3.
- [20] OLIVKOVÁ, I. Hodnocení kvality městské hromadné dopravy, In *Mezinárodní seminář doktorandů VŠB - TU Ostrava*. 2000. ISBN 80-7078-797-X.

Příloha 1 **Dotazník pro anketní dopravní průzkum uživatelů MHD v Ostravě**

Vážení respondenti,

cílem tohoto průzkumu je vyhodnotit kvalitu MHD v Ostravě na základě vašich zkušeností, připomínek a názorů. Na Vašem názoru nám záleží, a proto dovolu, abychom Vás požádali o vyplnění následujícího dotazníku.

Dotazník je rozdělen do tří částí. V té první se zajímáme právě o Vás, koncového zákazníka. Jak často cestujete, které jízdenky nejčastěji využíváte apod. Druhá část dotazníku slouží jako informační zdroj pro posouzení možnosti zavedení NFC technologie v Ostravě. V třetí části vyhodnotíte služby MHD v Ostravě. Možná právě Váš názor určí jednu z budoucích cest vývoje MHD v našem městě.

Anketní dopravní průzkum je dobrovolnou akcí. Vámi poskytnuté informace budou zpracovány anonymně a budou sloužit výhradně odborným účelům.

I. Údaje o cestujícím

pohlaví: ☐ muž
☐ žena

věk: ☐ do 26 let
☐ 26-44 let
☐ 45-59 let
☐ 60 a více let

Jak často využíváte MHD během týdne?

☐ denně
☐ 3-4 krát týdně
☐ 1-2 krát týdně
☐ méně často

Jaký druh jízdního dokladu v MHD využíváte?

☐ jednotlivá jízdenka
☐ dlouhodobá předplatní jízdenka
☐ SMS jízdenka
☐ E-karta

II. Využití technologie NFC s aplikací městská karta

NFC (Near Field Communication) technologie umožňuje vysokofrekvenční bezdrátový přenos dat na krátkou vzdálenost. Bude možné si zakoupit mobilní telefon s technologií NFC s předinstalovanou aplikací městská karta. Telefon pak nahradí běžnou čipovou kartu, tzn. umožní využívat jak elektronickou peněženku, tak předplacené kupony nahrané přímo v mobilním telefonu. Předprodej jízdného, nabíjení elektronické peněženky i nákup jednotlivých jízenek a placení elektronickou peněženkou pak probíhá podobně jako u běžné čipové karty s tím rozdílem, že místo karty přikládáme k terminálům mobilní telefon s aktivovaným NFC čipem. Hlavní výhodou NFC technologie je možnost kdykoliv zkontrolovat zůstatek elektronické peněženky a platnost předplacených kuponů přímo z aplikace na mobilním telefonu.

NFC je možné kromě MHD využít k celé řadě funkcí a činností. Tato část dotazníku slouží jako informační zdroj pro posouzení možnosti zavedení NFC technologie s aplikací městská karta v MHD Ostravě a k posouzení možností jejího dalšího využití.

Myslíte si, že by technologie NFC s aplikací městská karta byla přínosem pro občany Ostravy a okolí?

- ☐ ano
- ☐ spíše ano
- ☐ nevím
- ☐ spíše ne
- ☐ ne

Myslíte si, že by technologie NFC s aplikací městská karta přinesla zjednodušení odbavení v dopravních prostředcích v MHD?

- ☐ ano
- ☐ spíše ano
- ☐ nevím
- ☐ spíše ne
- ☐ ne

Jaké možnosti využití technologie NFC s aplikací městská karta by jste uvítal/a? (možné zaškrtnout více možností):

- ☐ pouze na MHD v Ostravě
- ☐ na dopravu v rámci ODIS
- ☐ jako el. peněženku k placení služeb města (parkovné, půjčovna kol ...)
- ☐ jako el. peněženku k placení vstupenek na kulturní a sportovní akce
- ☐ jako zaměstnaneckou (studentskou) kartu
- ☐ jiný způsob využití (doplňte): _____

Zvolil/a byste spojení možností uvedených v předcházející otázce s funkcí mobilního telefonu-ve finále mobil na „všechno“?

- ☐ ano
- ☐ spíše ano
- ☐ nevím
- ☐ spíše ne
- ☐ ne

Pokud jste uvedl/a „ne“, napište prosím stručně proč.

III. Hodnocení kvality MHD

1. Hodnocení důležitosti (významu) kritérií kvality MHD

V této části se srovnávají jednotlivá kritéria, přičemž respondent určuje jejich pořadí. Seřad'te kritéria podle toho, jaký význam jim přisuzujete (jak jsou pro vás důležitá) při posuzování kvality MHD. Pořadí kritéria zapište do příslušného políčka.

Pořadí kritérií kvality MHD

Seřad'te kritéria od 1 do 5, přičemž 1 bude mít kritérium pro vás nejvýznamnější a 5 nejméně významné.

Rychlost přemístění ☐

Dodržování jízdního řádu (přesnost a spolehlivost) ☐

Časová a prostorová nabídka systému MHD ☐

- a) Vzdálenost zastávky od bydliště nebo pracoviště
- b) Možnost přestupů v MHD (návaznost linek MHD)
- c) Úroveň zastávek MHD (osvětlení a čistota)
- d) Řešení systému předprodeje jízdenek (jednotlivých a předplatných)
- e) Dostupnost informací o dopravě (na zastávkách)

Pohodlí ve vozidle MHD ☐

- a) Dopravní informace ve vozidlech MHD
- b) Dostatečný prostor pro cestující ve vozidlech MHD
- c) Teplotní podmínky a osvětlení ve vozidlech MHD
- d) Styl jízdy řidičů MHD
- e) Řešení interiéru vozidel MHD

Výše jízdného v MHD v Ostravě ☐

Pořadí subkritérií časové a prostorové nabídky systému MHD

Seřad'te subkritéria od 1 do 5, přičemž 1 bude mít subkritérium pro vás nejvýznamnější a 5 nejméně významné.

Vzdálenost zastávky od bydliště nebo pracoviště ☐

Možnost přestupů v MHD (návaznost linek MHD) ☐

Úroveň zastávek MHD (osvětlení a čistota) ☐

Řešení systému předprodeje jízdenek (jednotlivých a předplatných) ☐

Dostupnost informací o dopravě (na zastávkách) ☐

Pořadí subkriterií pohodlí ve vozidle

Seřaďte subkriteria od 1 do 5, přičemž 1 bude mít subkriterium pro vás nejvýznamnější a 5 nejméně významné.

Dopravní informace ve vozidlech MHD

Dostatečný prostor pro cestující ve vozidlech MHD

Teplotní podmínky a osvětlení ve vozidlech MHD

Styl jízdy řidičů MHD

Řešení interiéru vozidel MHD

2. Hodnocení spokojenosti s jednotlivými kritérii kvality MHD

Nyní prosím vyjádřete svoji spokojenost s jednotlivými kritérii kvality MHD zaškrtnutím příslušného políčka v tabulce.

	velmi spokojen	spokojen	ani spokojen ani nespokojen	nespokojen	velmi nespokojen
rychlost přemístění MHD	☐	☐	☐	☐	☐
dodržování jízdních řádů (přesnost a spolehlivost)	☐	☐	☐	☐	☐
vzdálenost zastávky od bydliště nebo pracoviště	☐	☐	☐	☐	☐
možnost přestupů MHD (návaznost linek MHD)	☐	☐	☐	☐	☐
možnost přestupů IDS (návaznost linek v rámci IDS)	☐	☐	☐	☐	☐
úroveň zastávek MHD (osvětlení a čistota)	☐	☐	☐	☐	☐
nabízený sortiment jízdenek	☐	☐	☐	☐	☐
dostupnost míst prodeje jednorázových jízdenek	☐	☐	☐	☐	☐
dostupnost míst prodeje předplatných jízdenek	☐	☐	☐	☐	☐
dostupnost informací o dopravě a jízdních řádech	☐	☐	☐	☐	☐
informace na zastávkách	☐	☐	☐	☐	☐
dopravní informace ve vozidlech MHD	☐	☐	☐	☐	☐
dostatečný prostor pro cestující ve vozidlech MHD	☐	☐	☐	☐	☐
teplotní podmínky a osvětlení vozidel MHD	☐	☐	☐	☐	☐
styl jízdy řidičů vozidel MHD	☐	☐	☐	☐	☐
řešení interiéru vozidel MHD	☐	☐	☐	☐	☐
výši jízdného v MHD v Ostravě	☐	☐	☐	☐	☐

Děkuji Vám za Vaši ochotu a čas věnovaný vyplňování tohoto dotazníku

Příloha 2 Průměrné hodnocení kritérií (subkritérií) z hlediska spokojenosti cestujících

