



Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu v Jindřichově Hradci

Bakalářská práce

Martin Čmarada

2007

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu

Jindřichův Hradec

Bakalářská práce

Martin Čmarada

2007



Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu v Jindřichově Hradci

Katedra managementu informací

Analýza dopravního systému města Trenčín

Vypracoval:

Martin Čmarada

Vedoucí diplomové práce:

prof. RNDr. Jan Černý DrSc., Drhc.

Trenčín, květen 2007

Prohlášení

Tímto čestně prohlašuji, že bakalářskou práci na téma

»Analýza dopravního systému města Trenčín«

jsem vypracoval samostatně.

Použitou literaturu a podkladové materiály

uvádím v příloženém seznamu literatury.

Trenčín, květen 2007

podpis studenta

Anotace

Analýza dopravního systému města Trenčín

Práce se zaměří na analýzu systému MHD ve městě Trenčín z pohledu manažerského rozhodování v nabídce služeb cestující veřejnosti s ohledem na její poptávku.

květen 2007

Poděkování

Tímto chci co nejsrdečněji poděkovat

prof. RNDr. Janu Černému DrSc., Drhc.

z Vysoké školy ekonomické v Praze, Fakulty managementu v Jindřichově Hradci,

Ing. Jarmile Maslové

z Odboru dopravy a životního prostředí Mesta Trenčín a

Ing. Prchlíkovi ze SAD Trenčín, a. s.

za jejich neocenitelné praktické informace, bez kterých byste

tuto práci nemohli držet v rukou.

Obsah

Úvod	1
1 Teoretická časť	2
1.1 Systém, typy a dekompozícia systému	2
1.1.1 Nadefinovanie pojmu „systém“, typy systémov	2
1.1.2 Kompozícia a dekompozícia systému	4
1.2 Základné systémové vlastnosti	5
1.3 Manažérske rozhodovanie a jeho metódy	6
1.3.1 Rozhodovací problém a checklandovská metodika	7
1.3.2 Metódy manažerského rozhodovania	8
1.3.2.1 Manažérske rozhodovanie v podmienkach určitosti	8
1.3.2.2 Manažérske rozhodovanie v podmienkach rizika	9
1.3.2.3 Manažérske rozhodovanie za neurčitosti	11
1.4 Základy teórie sieťových systémov	13
2 Popisná časť	15
2.1 Popis mesta, jeho polohy a obyvateľstva	15
2.2 Popis súčasného stavu ponuky mestskej hromadnej dopravy	17
3 Analytická časť	22
3.1 Analýza dopytu po prepravných výkonoch	22
3.1.1 Analýza rozhodovania racionálne uvažujúceho obyvateľa	22
3.1.2 Priestorová analýza obyvateľstva mesta	27
3.1.3 Analýza nerovnomerného zaťaženia vybraných úsekov	29
3.1.4 Štatistická analýza dopytu po doprave	34
3.2 Analýza ponuky dopravných výkonov v meste	37
3.2.1 Zhodnotenie funkcií mestských častí	37
3.2.2 Analýza ponuky dopravy pre mestské zóny	39
3.2.3 Analýza konkurencie	40
3.2.4 Analýza ponuky na základe dopravnej teórie	41
3.3 Zabezpečenie verejnej dopravy v meste	49
3.3.1 Cenová politika dopravcu a jej analýza	49
3.3.2 Analýza organizácie a riadenia ľudských zdrojov u SAD Trenčín, a. s.	52
3.3.3 Manažment aktív a nákladov u SAD Trenčín, a. s. a ich analýza	53
3.4 Manažérsky rozhodovací problém – návrh optimalizácie	57
Záver	65
Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov	66
Referencie	67
Príloha	68

Úvod

Pravdepodobne to všetci dobre poznáte – pribiehate na zastávku MHD a vidíte, ako autobus, ktorý ste sa snažili dohnať, už mizne z vášho horizontu. So strachom v očiach sa pozriete na cestovný poriadok a vlasy na hlave sa vám zježia, keď zistíte, že na ten ďalší si musíte počkať neuveriteľne dlho. Áno, každý z nás má nejaké potreby premiestňovať sa. A tu práve vzniká neľahká úloha vytvoriť taký dopravný systém, ktorý by vyhovoval aspoň väčšine, ak už nie všetkým.

Práca, ktorej oficiálnu pasáž, ste už úspešne absolvovali, sa zrodila práve pre tento účel. Mesto Trenčín je jedným z najdynamickejších sa rozvíjajúcich miest na Slovensku i v strednej Európe, ktorý obýva takmer 60 tisícok Trenčanov a s kvalitou dopravy je z nich spokojná len malá skupina. Práve preto sa venujem skvalitneniu dopravy, a to z pohľadu mesta, ktoré sa snaží zaistiť dostatočné množstvo dopravných výkonov pre obyvateľov pod svojím patronátom, ale i z pohľadu manažmentu dopravcu, aby tieto služby pre neho neznamenali pohromu.

Teoretická časť práce sa zameriava na základy systémovej teórie, ktorej významnú časť tvoria sieťové a dopravné systémy. Tie sú následne rozšírené o základy manažérskeho rozhodovania ako kľúčovej úlohy manažmentu.

Praktická časť pozostáva z troch prelínajúcich sa častí. Prvá, popisná, si kladie za úlohu popísať mesto z demografického i geografického uhlu pohľadu, charakterizuje východiská analýzy ponuky dopravných výkonov. Tieto informácie sú ďalej spracovávané a analyzované zo všetkých možných strán, ako je analýza dopytu, ponuky či fungovania monopolného dopravcu v rámci dopravného systému mesta. Pri analýze sa využívajú nástroje štatistickej analýzy, ekonómie, riadenia ľudských zdrojov či logistiky.

Poslednú logickú časť práce tvorí manažérsky rozhodovací problém, v rámci ktorého sa zosumarizujú všetky návrhy z analytickej časti a aplikujú sa metódy, popísané v popisnej časti. Výsledkom tejto časti je výsledné opatrenie a kroky, ktoré by malo mesto a dopravca podniknúť k dosiahnutiu všetkých popísaných cieľov.

J. F. Kennedy raz povedal: „Nezaujímaj sa o to, čo môže pre teba urobiť štát, ale o to, čo ty môžeš urobiť pre štát.“ To je ten hlavný dôvod, prečo teraz držíte moju prácu vo svojich rukách a ja dúfam, že môj príspevok štátu, mestu a spoločnosti nie je zanedbateľný.

Motto: „Ak chcete uskutočniť nejakú reformu, malo by sa jednať o reformu komplexnú. Nemá zmysel venovať sa len jednej oblasti a zanedbávať ostatné. Ak to spravíte, náklady vytvorenej neistoty potom budú pravdepodobne väčším negatívom než prínos, ktorý by plynul z dobre uskutočnených zmien. Politici by nemali podceňovať schopnosť ľudí prispôbiť sa.“

Roger Douglas, (Tvorca najúspešnejšej reformy XX. storočia na Novom Zélande)

1 Teoretická časť

1.1 Systém, typy a dekompozícia systému

Slovo systém je nepostrádateľnou súčasťou slovníka moderného sveta 21. storočia. Používa sa v zmysle pomyselného súčtu jednotlivých častí celku. Dôležitosť tohto pojmu podčiarkuje i existencia samostatnej vednej disciplíny, teórie systémov, ktorá sa, ako napovedá samotný názov, zaoberá systémami, ich členením, popisovaním a optimalizáciou. Na úvod si teda musíme vymedziť pôsobnosť spomínaného termínu.

1.1.1 Nadefinovanie pojmu „systém“, typy systémov

Ako sme si mohli všimnúť u viacerých pilierov existencie súčasného sveta, jednoznačná a hlavne jediná definícia pojmu je skôr raritou než pravidlom. I na slovo systém sa pohliada z viacerých, konkrétne troch, charakteristík. Rozlišujeme teda:

- a. behavioristickú,
- b. stavovú a
- c. kompozičnú definíciu.

Zástanci behavioristickej definície sa stotožňujú s názorom, že systém je taký objekt, ktorý každému vstupnému procesu x určitého typu priradzuje výstupný proces $y = f(x)$ rovnakého typu. (Černá & Černý, 2004) Zjednodušene ale môžeme povedať, že podľa behavioristov je sys-

tém taký predmet, ktorý transformuje vstupy na výstupy podľa vopred stanovenej funkcie. K lepšej ilustrácii tejto definície použijeme príklad nestorov systémov teórie v Českej republike, Anny a Jana Černých, ktorú uvádzajú v skriptách pre poslucháčov Univerzity Pardubice.

Spínač kompresoru chladničky. Tento objekt má v každom čase na vstupe teplotu, zmerajú v istom vnútornom bode chladničky, na výstupe je signál, ktorý zapína alebo vypína chladiaci kompresor. Povedzme, že žiaduca teplota je 2° C. Ak by spínač fungoval tak, že pri teplote nad 2° C by kompresor zapol a pod 2° C vypol, potom by stále len zapínal a vypínal, čím by sa rýchle opotrebovával nielen on, ale i motor kompresoru a ďalšie súčasti. Preto sa volí iné riešenie: Ak je spínač práve vypnutý, zapne až pri teplote nad 3° , ak je zapnutý, vypne až pri teplote pod 1° . Potom je ale jasné, že pri "vstupnej" teplote 2° je možný jak výstup "zapnutý", tak "vypnutý", takže výstup nie je jednoznačne určený vstupom, čo znamená, že závisí tiež na akomsi vnútornom stave systému.

Stavová definícia na rozdiel od tej behavioristickej považuje za systém taký objekt, ktorý v ktoromkoľvek časovom okamihu $t \in T$ má na vstupe nejaký vstupný prvok $y(t) \in Y$ a okrem toho je vždy v istom vnútornom stave $s(t) \in S$ a sú vopred stanovené závislosti výstupu na stave a vstupe a nasledujúceho stavu na vstupe. (Černá & Černý, 2004)

K objasneniu opäť použijeme príklad spínača kompresoru chladničky, ktorého vstupnou entitou je teplota vo vnútri chladničky, stavom je to, či je kompresor zapnutý alebo vypnutý a výstupom je následné chladenie alebo nechladenie. Použitie rovnakého príkladu nám umožňuje i to, že platí vzájomná ekvivalencia medzi prvou a druhou definíciou.

Najjednoduchšou definíciou systému je kompozičná, ktorá pomenováva systémom súbor nejakých prvkov a väzieb medzi nimi. Problémovosť tejto definície však vedie k jej nie príliš veľkej obľube u systémových vedcov.

Podľa kompozičnej definície môžeme za systém považovať i hokejové družstvo, ktoré sa skladá z jednotlivých prvkov, brankára, obrancov, útočníkov, trénera a vzájomných väzieb medzi prvkami, napr. tréner trénuje útočníkov, obrancovia pomáhajú brankárom dostať gól atď.

Mestskú hromadnú dopravu na území mesta vnímame ako systém, pretože má v danom čase vstupný prvok, teda zákazníkov na začiatku svojej cesty, výstupom sú cestujúci, ktorí boli prepravení a vnútorný stav je ich doprava. V tomto prípade, keďže sa výstup i vstup skladajú z viacerých členov hovoríme o viacnásobnom vstupe resp. výstupe.

Už z tohto úvodného zoznamu so systémovou teóriou je zreteľné, že nie je systém ako systém. Niektoré z nich sú matematicky zložité, iné prílišnou zložitou nedisponujú. To je vodičom k základnému rozdeleniu systémov na 2 veľké skupiny.

Mäkké systémy sú také, ktoré sa dajú popísať výlučne slovne. Naopak tvrdé systémy nutne vyžadujú svoj matematický popis. Niektorí autori kníh o teórii systémov, napr. manželia Černí¹, preto používajú skôr rozdelenie na mäkký a tvrdý systémový popis, lebo niektoré systémy sa dajú popísať matematicky i verbálne a dochádzalo by tak k nedôslednostiam pri rozdeľovaní do týchto dvoch základných skupín systémov.

1.1.2 Kompozícia a dekompozícia systému

Hoci by sme na systém mali pozerieť ako na celok a nielen ako prostý súčet jeho častí, pre jeho analyzovanie a optimalizovanie je nevyhnutné zaoberať sa i tým, z čoho pozostáva. Prvotným krokom je pritom dekompozícia celku na menšie podsystémy. Teória uvádza nasledujúcu definíciu systémovej dekompozície: Ak je systém S kompozíciou systémov S_1, S_2, \dots, S_n , potom systémy S_1, S_2, \dots, S_n nazývame dekompozíciou systému. (Černá & Černý, 2004) Zjednodušene povedané je dekompozíciou systému súhrn jeho podsystémov. V definícii sa ale objavuje i slovné spojenie kompozícia systému, preto je namieste sa s ním oboznámiť.

Systém S je kompozíciou podsystémov S_1, S_2, \dots, S_n v tom prípade, ak je každý vstup každého systému S_1, S_2, \dots, S_n totožný s niektorým vstupom systému S alebo s niektorým výstupom niektorého zo systémov S_1, S_2, \dots, S_n prípadne ak každý výstup systému S je totožný s niektorým vstupom systému S alebo s niektorým výstupom niektorého zo systému S_1, S_2, \dots, S_n . (Černá & Černý, 2004)

Ilustrujme si uvedené definície na príklade MHD zabezpečenej 10 autobusovými linkami. Tento systém označíť za kompozíciu podsystémov, teda jednotlivých liniek, pretože obyvateľ s dopytom po preprave je vstupom niektorého z podsystémov a zároveň i celkového systému. Dekompozícia je krokom opačným ku kompozícii a tak sú obe definície naplnené a MHD je vskutku príkladom systému.

1.2 Základné systémové vlastnosti

Hoci sme si systémy rozdelili len na 2 základné skupiny, odlišujú sa systémy i svojimi vlastnosťami. Uvedme si aspoň tie najzákladnejšie, ktoré využijeme v ďalšej práci.

Konečný systém na rozdiel od nekonečného odlišuje to, že má obmedzený počet stavov, možných vstupov a výstupov. MHD v určitom meste patrí z tohto pohľadu ku konečnému systému, pretože operuje s obmedzenou kapacitou spojov a preto počet vstupov a výstupov je obmedzený.

Keď už hovoríme o výstupoch systému, nesmieme opomenúť systémy s cieľovým správaním. To sú tie, u ktorých máme jasne definovaný želaný koncový výstup, cieľ, a sám systém sa chová tak, aby sa pri akomkoľvek vstupe dokázal čo najviac priblížiť k definovanému cieľu. Dôležitý je pritom fakt, že sa jedná o vnútorný proces, čím sa odlišuje cieľové správanie od riadenia, charakterizovaného vonkajšími zásahmi. MHD patrí skôr k systémom s cieľovým správaním, pretože nezávisí na vstupe, či bude zákazník prepravený alebo nie a ak sa prípadne stane, že vstup využije nesprávny podsystém, nesprávnu linku, tenduje následne k napraveniu svojej chyby a vo finále bude i tak prepravený na želané cieľové miesto.

Veľmi moderné je v súčasnosti hovoriť o spoľahlivosti, či už výrobkov alebo služieb. U systémov spoľahlivosť vyjadruje pravdepodobnosť, s akou systém vykáže vopred očakávané cieľové výstupy. U deterministických systémov je táto pravdepodobnosť absolútna. V praxi pritom rozoznávame t-spoľahlivosť a d-spoľahlivosť. T-spoľahlivosť označuje pravdepodobnosť splnenia očakávaných výstupov v požadovanom čase, u d-spoľahlivosti postačuje iba vznik cieľových výstupov bez ohľadu na čas. Tento typ sa meria percentom vynechaných spojov najčastejšie pre poruchu ale i z iných dôvodov. T-spoľahlivosť zistíme percentom zmeškaných spojov voči celkovému počtu turnusov. V rámci mestskej dopravy v Trenčíne je dôležité rozlišovať špičkové a sedlové hodiny. Kým u sedlových sa t-spoľahlivosť asymptoticky blíži k absolútnemu vyjadreniu, počas špičkových hodín nie sú meškania prílišnou vzácnosťou. Problém nastáva kvôli veľkým intervalom medzi turnusmi. Na zastávkach sa totiž zhromažďí vysoký počet cestujúcich a doba ich nastupovania je následne omnoho dlhšia než očakávaná. V rannej špičke sa tento jav vyskytuje hlavne na spojoch smerujúcich zo sídlisk do centra mesta, v popoludňajšej špičke naopak. V celodennom vyjadrení ale nepresahuje pravdepodobnosť meškania spoju prijateľnú hodnotu 20%.

Poslednou vlastnosťou je stabilita systému. Uvažujme, že niektorý spoj v rámci MHD zúčastní dopravnej nehody. Stabilný systém je taký, ktorý v prípade takejto nepredvídanej okolnosti má tendenciu nezvyšovať vzniknutú časovú stratu. To znamená, aby bol systém stabilný, po obnovení prevádzky tohto spoja sa nesmie zvyšovať meškanie autobusu. Asymptoticky stabilný je ten systém, ktorý v prípade vnútornej poruchy tenduje k zníženiu časovej odchýlky k nule. Takže spoj by musel využiť všetky povolené prostriedky (skratky, využitie maximálnej rýchlosti, vo vybraných mestách i preferencia MHD pred individuálnou dopravou), aby sa čo najviac priblížil k nulovému meškaniu. Táto vlastnosť je ale veľmi relatívna a v praxi sa veľmi obtiažne overuje. V meste Trenčín ale existujú také linky, u ktorých je práve stabilita problematická. Linky smerujúce na pravý breh rieky sa potácajú s problémom jediného cestného mostu. Ak by sa na ňom udiala dopravná nehoda a premávka by tu bola obmedzená na minimum, doprava v meste by trpela dezorganizáciou z dôvodu absencie alternatívneho trasovania liniek. To isté platí i pre linky smerujúce po Hasičskej ulici.

Ak si teda zhrnieme uvedené vlastnosti, MHD daného mesta je konečný, stochastický, absolútne d-spoľahlivý a relatívne t-spoľahlivý systém s cieľovým správaním, ktorý je v niektorých mestách na dlhšie trasy dokonca asymptoticky stabilný.

1.3 Manažérske rozhodovanie a jeho metódy

Hoci manažérska teória nepatrí medzi tie najstaršie, už jej prvopočiatkov patrí rozhodovanie k základným funkciám. Dôležitosť tejto činnosti podčiarkuje fakt, že manažéri počas bežného dňa vykonajú nespočet rozhodnutí, aby zabezpečili dosahovanie naplánovaných cieľov. A nejedná sa pritom len o vrcholový top-management, ale o všetky línie riadenia. Rozhodovanie sa pritom chápe ako voľba vhodnej varianty riešenia problémov a hľadanie nových efektívnych spôsobov vykonávania prác. (Donelly, Gibson, & Ivancevich, 1997)

Z hľadiska členenia manažérskych rozhodnutí rozlišujeme programované a neprogramované rozhodnutia. Programové sú tie, u ktorých sa opakovane používa bežný postup pre jeho vyriešenie. Ak ale manažér naopak nedisponuje nejakým bežným spôsobom, vďaka ktorému by dokázal prijať rozhodnutie o danom probléme, v tom prípade hovoríme o neprogramovaných rozhodnutiach. Ako príklad programovaného rozhodnutia v našom prípade dopravného systému môžeme uviesť napr. pridelenie autobusu na linku v prípade výpadku turnusu, ktorý bol naplánovaný. Neprogramovaným je zas napr. rozhodovanie o kúpe nových autobusov či úprave cestovného v rámci systému. (Donelly, Gibson, & Ivancevich, 1997)

Ako je zreteľné, v oboch prípadoch je nevyhnutnosťou fakt, že vzniká akási disproporcia medzi želaným stavom, cieľom, a skutočnosťou. Donelly s Gibsonom a Ivancevichom ale upozorňujú na tretí spôsob vzniku problému, ktorým je vonkajšia kritika. Táto predchádza samotnej odchýlke od plánu či výkonnosti, v odbore dopravy je ale nepriehľaditeľná, pretože vzniká spätnou väzbou od zákazníkov, odborov či objednávateľa dopravných výkonov.

Rozhodovanie je teda, ako vidíme, úzko späté s ostatnými manažérskymi funkciami, plánovaním, organizovaním i kontrolou. U rozhodovania v systémovej teórii sa najčastejšie používa tzv. checklandovská metodika. Tá uvádza postup, ktorý by mal rozhodovateľ následovať k dosiahnutiu správneho rozhodnutia v meritu veci.

1.3.1 Rozhodovací problém a checklandovská metodika

Svetoznámy britský profesor z lancasterskej univerzity, P. B. Checkland, vytvoril metódu, ktorá sa používa k rozhodnutiam vedúcim k zlepšeniu funkcií už existujúcich systémov ľudských aktivít resp. k syntéze nových systémov. Podľa neho k úspešnému rozhodnutiu vedú 3 kroky, 3 fáze: poznávacia, modelová a implementačná.

Poznávacia fáza je vstupným krokom, bez ktorého nemôže samotná analýza vzniknúť. Na začiatku stojí pritom uvedenie si potreby, základného hľadiska. Druhým krokom nasleduje popis štruktúry systému, kde sa charakterizuje produkt a vstupy do systému, dopyt a konkurencia na trhu. V tretej časti prvotnej fázy sa popíše samotný proces z hľadiska vstupov, vnútorného stavu a výstupov.

V modelovej fáze, ktorú sa odporúča odštartovať v okamihu, kedy už systémoví inžinieri pozberali základnú predstavu o parametroch systému. Hneď ako prvá úloha v tejto fáze ich čaká základné definovanie systému, dekompozícia systému, ktorá sa musí zjemniť až do finálnej podoby, čo najvernejšie sa podobajúcej skutočnosti. Vo všeobecnosti môžeme kľudne túto fázu označiť za najdlhšiu a z pohľadu manažérskeho rozhodovania i kľúčovú.

Pri riešení rozhodovacích problémov sa manažér rozhoduje racionálne, na základe výsledkov rozsiahlej analýzy všetkých premenných vstupujúcich do rozhodovania, ktorými sú:

- Riešenie problému – teda to, kvôli čomu vlastne k rozhodovaniu došlo, to, čo je výsledkom rozhodnutia.
- Prípustné riešenie problému – vzniká prienikom obmedzujúcich podmienok.

- Kritéria kvality riešenia – sa vymedzujú veľmi obtiažne, ale určujú, ktoré riešenie označíme za optimálne.
- Vstupné dáta – ktoré tvoria východiská k rozhodovaniu.

Napriek značnému množstvu riešených problémov ale neexistuje žiadny univerzálny návod, podľa ktorého manažér prijíma rozhodnutia, aby skvalitnil vlastnosti systému. Vo všeobecnosti sa ale často spomína jedno veľmi často používané pravidlo. Ak je v danom systéme možno dosiahnuť toho istého kvalitatívneho zlepšenia (napr. zvýšenie rýchlosti, spoľahlivosti, apod.) opatrením v pevnom, pohyblivom i riadiacom podsysteme, býva obvykle ďaleko najlacnejšie upraviť riadiaci podsystem, na druhom mieste pohyblivý podsystem a až úplne nakoniec pevný podsystem, úpravy ktorého bývajú mnohonásobne drahšie. (Černá & Černý, 2004)

1.3.2 Metódy manažerského rozhodovania

V praxi sa dennodenne rozhoduje o finančných prostriedkoch v objeme niekoľkých mld. Kč, preto výber vhodnej rozhodovacej metódy nesmie žiadny subjekt podceňovať. Na úvod si musíme uvedomiť, za akých podmienok k rozhodnutiu dôjde. Rozlišujeme pritom 3 základné druhy situácií:

- ✓ Rozhodovanie za určitosti – manažér ma v tomto prípade dokonalé informácie o možných dôsledkoch voľby jednotlivých variant.
- ✓ Rozhodovanie za rizika – výber varianty sa uskutočňuje pomocou pravdepodobností vzniku možných dôsledkov alternatív. Manažér disponuje teda takým množstvom informácií, ktoré mu pomôže stanoviť pravdepodobnosti vzniku možných situácií.
- ✓ Rozhodovanie za neurčitosti – subjekt nemá žiadne relevantné informácie, na základe ktorých by manažér dokázal odhadnúť budúci stav, preto táto situácia vyžaduje veľmi veľkú pozornosť a využitie všetkých nástrojov k zostrojeniu čo najrealistickejších dôsledkov.

1.3.2.1 Manažerske rozhodovanie v podmienkach určitosti

Pre túto situáciu je charakteristická dokonalá informácia rozhodovateľa o variantách riešenia. Poznáme teda vzájomné vzťahy medzi jednotlivými faktormi ovplyvňujúcimi výsledok opatrení, tie môžeme vyjadriť buď influenčnými diagramami alebo kognitívnymi mapami. U prvého spôsobu sa zobrazujú väzby medzi prvkami do orientovaného grafu, pričom za uzly sa

dosadzujú jednotlivé prvky a hrany spájajúce vrcholy definujú spojitosti medzi nimi. Metóda kognitívnych máp predstavuje grafický nástroj zobrazenia štruktúry rozhodovacieho problému veľmi blízky influenčným diagramom. (Fotr, Dědina, & Hružová, 2003)

Po zhodnotení jednotlivých variant sa tieto preferenčne usporiadajú. K tomu slúžia metódy manažérskeho rozhodovania. Základné rozdelenie hovorí o jednofaktorovom a multikriteriálnom rozhodovaní. Pri triviálnom, jednofaktorovom hodnotení sa varianty zoradia zostupne podľa výnosnosti resp. vzostupne podľa nákladnosti, podľa toho, ktorý z týchto atribútov je známy. Vidíme, že výber optimálneho riešenia je v tomto prípade nesmierne jednoduchý, ale v praxi sa málokedy stretávame s jedinou obmedzujúcou podmienkou, preto sa používa multifaktorové rozhodovanie.

Prvou z metód multikriteriálneho hodnotenia je hodnotenie funkcie utility. Úžitková funkcia, ako sa táto metóda označuje, priradzuje každej alternatíve kvantifikovaný úžitok. Tento sa porovná a vyberie sa tá s najväčšou utilitou. Tento spôsob uvažuje rovnaké váhy pre všetky kritéria, čo ale v praxi nie je nevyhnutné a zväčša niektoré kritérium je preferovanejšie než iné. V tom prípade ohodnotíme úžitok z jednotlivých kritérií ich váhou a následne vypočítame prostý súčet týchto hodnôt. Táto metóda zvyhodňuje tie faktory, ktoré majú vysokú váhu a na kladnom výsledku rozhodnutia nesú najväčší podiel, čím vernejšie kopíruje realitu. Uprednostňovaná je pritom znova varianta s najvyššou úžitkovosťou.

Okrem metód zameraných na utilitu alternatív sa v manažérskej praxi často objavujú i metódy založené na párovom porovnávaní variant. Jednou z nich je Saatyho metóda, ktorá je veľmi blízka už spomínaným typom rozhodovaní. Vypočítané úžitkovosti sa pritom vzájomne porovnávajú, pričom najvýhodnejšia alternatíva je pritom známa ihneď.

Poslednou metódou je kompenzačná. U nej nepotrebujeme celkové ohodnotenie variant, ale výber realizujeme porovnávaním počtu kritérií, v ktorých je výhodnejšia tá ktorá alternatíva. I táto metóda sa vyznačuje svojou jednoduchosťou, v praxi sú ale tieto spôsoby často nevyužiteľné, pretože, ako sme spomínali, rozhodovanie za určitosti vyžaduje dokonalú informáciu.

1.3.2.2 Manažérske rozhodovanie v podmienkach rizika

Na rozdiel od prvej situácie, v podmienkach rizika absentuje jednoznačná informácia o tom, aká situácia nastane po rozhodnutí a implementácii rozhodnutia. Poznáme akurát pravdepodobnosti, za akých môžu budúce stavy nastať. Základným nástrojom pre rozhodovanie je pri-

tom rozhodovacia matica, do ktorej sa zaznamenajú jednotlivé možnosti, ktoré môžu nastať a budúce stavy z nich vyplývajúce.

Prejdime už k samotným metódam manažérskeho rozhodovania v podmienkach rizika. Prvou z nich je v praxi nesmierne rozšírená simulácia metódou Monte Carlo. U tejto formy vedú k výberu realizovanej varianty tieto kroky:

- Konštrukcia modelu závislosti kritéria hodnotenia na ovplyvňujúcich faktoroch,
- Určenie faktorov rizika a stanovenie ich pravdepodobnostného rozdelenia,
- Stanovenie štatistickej závislosti faktorov rizika,
- Konštrukcia rozdelení pravdepodobnosti kritéria hodnotenia a určenia ich základných číselných charakteristík. (Fotr, Dědina, & Hrůzová, 2003)

Uvedme si tento postup na príklade¹ – ak budeme vyberať najpravdepodobnejšiu úroveň zisku. Model, ktorý nám zisk počíta, vyžaduje znalosť veličín – objem predaja, predajná cena, variabilné náklady, investičné náklady a dobu životnosti. Po ich stanovení sa odborným odhadom definujú 3 budúce stavy pre všetky tieto vysvetľujúce premenné – pesimistický, optimistický a mediánový, najpravdepodobnejší a skúmanie, či niektoré vysvetľujúce premenné na sebe závisia či nie. Ďalším krokom je simulácia prípadných budúcich stavov, pričom sa na základe vopred určeného modelu charakterizuje hladina zisku a stanoví sa pravdepodobnosť, s akou jednotlivé stavy nastanú. Výslednou vybranou variantou je následne tá, ktorá uvažuje s najvyššou relatívnou početnosťou a zároveň odpovedá i kumulatívnym absolútnym početnostiam (pretože 20% v prvom kvartile nie je to isté, čo 20% z 3. kvartilu.)

Ďalšou metódou je pravidlo očakávanej utility. Tá hovorí, že subjekt je náchylný k preferencii varianty A pred variantou B v tom prípade, ak očakávaná stredná hodnota utility varianty A je väčšia než u alternatívy B. (Fotr, Dědina, & Hrůzová, 2003) Pri tomto spôsobe násobíme utilitu jednotlivých možností pravdepodobnosťou ich vzniku, takto vypočítaná hodnota následne charakterizuje strednú hodnotu očakávanej utility. Alternatíva s najvyššou takouto strednou hodnotou je tá najvýhodnejšia vzhľadom pravdepodobnostiam vzniku budúcich stavov. Podobné pravidlo platí i u pravidla strednej hodnoty, ktorá na rozdiel od utility pracuje s lineárnou funkciou utility a v prípade neutrálneho postoja rozhodovateľa k riziku.

¹ Príklad vytvorený na základe FOTR, J., DĚDINA, J., HRŮZOVÁ, H.: *Manažerské rozhodování*, 2003.

Poslednou metódou je pravidlo očakávanej hodnoty a rozptylu. Okrem strednej hodnoty prínosov variant počíta tento spôsob i s rozptylom definujúcim mieru riziku. Základným predpokladom je vyššie ocenenie rizikovejších variant na úkor menej rizikových. Výsledkom tu ale nie je úplné preferenčné usporiadanie rizikových variant, ale len výber „kvalitnejších“, teda akýchsi nadpriemerných alternatív.

1.3.2.3 Manažérske rozhodovanie za neurčitosti

V praxi sú ale najdôležitejšie a najobťažnejšie tie rozhodnutia, u ktorých sa musí manažér rozhodovať bez toho, aby poznal pravdepodobnosti vzniku jednotlivých budúcich stavov. V týchto prípadoch sa rozhodnutia stávajú ešte rizikovejšie a vyžadujú dôkladnejšie štúdium podkladov. Pre tieto rozhodovacie procesy sa v praxi osvedčili nasledujúce pravidlá.

Pravidlo MINIMAXU stanovuje najoptimálnejšiu variantu na základe výberu najminimálnejšieho maxima pre jednotlivé očakávané stavy. Volí ho pesimistický rozhodovateľ, ktorý predpokladá, že môže nastať najmenej priaznivá situácia a volí variantu vedúcu pri najmenej priaznivých okolnostiach k relatívne najvyššiemu efektu. (Fotr, Dědina, & Hružová, 2003) Toto pravidlo sa tiež označuje i ako Waldovo. K rozhodnutiu pritom vedú tieto kroky:

- Pre každé možné rozhodnutie sa identifikuje najmenej priaznivý výsledok.
- Najmenej priaznivé výsledky sa vzájomne porovnávajú a vyberie sa z nich maximum. (Wisniewski, 1996)

Druhým pravidlom je kritérium MAXIMAXU. Rozhodovateľ sa pritom prikláňa k optimistickým predpokladom, pretože predpokladá, že nastane najpriaznivejšia situácia. Následne vyberá maximálnu hodnotu, zameriava sa teda na relatívne najpriaznivejšiu alternatívu. K rozhodnutiu teda vedie tento postup:

- Pre každé možné rozhodnutie sa identifikuje najlepší výsledok.
- Najlepšie výsledky navzájom porovnávajú a vyberie sa z nich ten najväčší. (Wisniewski, 1996)

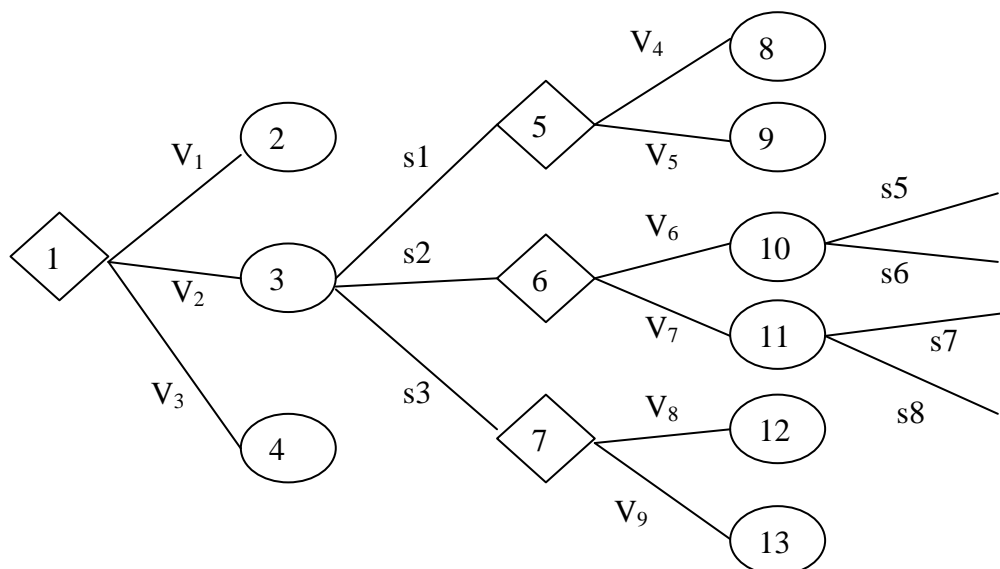
Laplaceovo pravidlo ponúka alternatívu k zvoleným metódam rozhodovania. U neho sa prípadné budúce stavy vynásobia pravdepodobnosťou ich vzniku, ktorá je pre všetky možnosti rovnaká. Tento súčin sa podelí počtom činiteľov a vypočíta sa tak očakávaná stredná hodnota

varianty. Tá alternatíva, ktorá ma najvyššiu strednú hodnotu vyjadruje optimálne riešenie za neurčitosti.

Podľa Hurwiczova rozhodovacieho kritéria sa vždy pomerujú najvyššie a najnižšie hodnoty pre jednotlivé budúce stavy, z ktorých sa následne vypočíta vážený aritmetický priemer, na základe tzv. koeficientu optimizmu. Ten si stanoví každý rozhodovateľ sám. Optimistický rozhodovateľ volí vyššie hodnoty pre najoptimistickejšie odhady, naopak pesimistický tenduje k preferovaniu menej priaznivých stavov. Pre koeficient optimizmu rovný jednej sa zmení Hurwiczovo pravidlo na kritérium MAXIMAXU a pre koeficient optimizmu rovný nula potom v pravidlo MINIMAXU. (Fotr, Dědina, & Hružová, 2003)

Posledným z pravidiel pre rozhodovanie za neurčitosti je Savageovo pravidlo minimalizácie strát. Pre všetky možné budúce stavy sa vypočítajú stráty jednotlivých možností porovnaním s maximálnou hodnotou sledovaného kritéria pre dotýčny očakávaný stav. Následne sa pre varianty stanovia maximálne straty a tá, ktorej strata je najnižšia, sa vyberie za optimálnu. Pri tejto voľbe je zabezpečené, že ak rozhodovateľ vyberie zlú možnosť, nie je to tá najhoršia možná. Inklinovať k tomuto typu rozhodovania budú pesimistický rozhodovatelia.

Okrem týchto pravidiel sa veľkej obľube teší aj rozhodovanie za pomoci rozhodovacích stromov. Tie slúžia ku grafickému znázorneniu rozhodnutí a ich následkov. Graf pozostáva z hrán, ktoré charakterizujú jednotlivé varianty riešenia a uzlov. Tie ale vystupujú v dvoch formách – ako situčné a rozhodovacie uzly. Zo situačných uzlov vychádzajú hrany označujúce jednotlivé možné situácie, ktoré môžu nastať. Pri rozhodovacích uzloch stojí manažér pred úlohou vybrať určité riešenie. Po zakreslení všetkých hrán i uzlov, spoločne so zaznamenaním pravdepodobností a následkov riešení sa následne vyberajú najefektívnejšie konečné riešenia, tzn. že sa stanovia očakávané stredné hodnoty ako súčiny pravdepodobností s očakávanými výsledkami. Tá cesta po rozhodovacom strome, z ktorej sa očakáva najvyššia stredná hodnota utility je najoptimálnejšia a je preto považovaná za riešenie nielen súčasného manažérskeho problému, ale aj vyvolaných rozhodovacích problémov, ktoré nastanú dôsledkom prvého rozhodnutia. Príklad rozhodovacieho stromu znázorňuje obrázok 1.1.



Obr. 1.1 – Príklad rozhodovacieho stromu

Zdroj: Fotr, Dědina, & Hrušová: *Manažerské rozhodování*. Praha. Ekopress. 2003.

Nakoľko odhadovať budúci vývoj je mnohokrát nesmierne ťažké, pretože na veličinu vplýva veľké množstvo exogénnych veličín, závisí často na správnom výbere metódy rozhodovania budúcnosť organizácie.

1.4 Základy teórie sieťových systémov

Sieťové systémy, o ktorých budeme hovoriť v tejto časti, sú jedným z typov systémov. Ich základom je sieť skladajúca sa z uzlov a úsekov, ktoré ich vzájomne spájajú. Prakticky vystupujú v úlohe uzlov zastávky v rámci MHD a hrany vznikajú trasovaním liniek. Za linku pritom považujeme súbor priamych spojov prevádzkovaných na danej trase a spojom je pravidelné opakované spojenie na danej trase. (Černá & Černý, 2004) Nie je to ale len sieť, z čoho pozostáva sieťový systém. Je zrejmé, že samotné zastávky a ulice neprepravujú cestujúcich do cieľa ich cesty. Preto potrebujeme tiež akýsi pohyblivý podsystem, autobusy, trolejbusy, električky či metro. Zároveň ale tento podsystem musí niekto obsluhovať, preto hovoríme o spracovateľskom podsysteme, ktorý je zas manažovaný podsystemom riadiacim.

V rámci teórie sieťových systémov sa následne vyskytujú najčastejšie rozhodovacie problémy o návrhu siete, liniek, spojov a o návrhu nasadenia jednotlivých častí pohyblivého podsystemu.

Je nutné poznamenať, že i sieťových systémov poznáme viac druhov. Tým najdôležitejším je pre nás dopravný systém, pri ktorom je premiestňovaný buď cestujúci alebo zásielka nezane-

dbateľnej hmotnosti. Do tejto skupiny spadá okrem mestskej hromadnej dopravy tiež železničná či cestná.

Základnou stavebnou jednotkou cestného sieťového systému sú komunikácie I. až III. triedy na území daného štátu či oblasti. Vstupnými a výstupnými prvkami sú potom vozidlá ako účastníci cestnej prevádzky.

Železničné systémy pozostávajú z pevného podsystemu – staníc, koľají, tunelov a elektrického vedenia, pohyblivého podsystemu – lokomotív a vagónov. Vstupmi a výstupmi sú následne cestujúci.

Mestská hromadná doprava je tvorená zastávkami resp. stanicami a úsekmi mestských komunikácií, po ktorých linky vedú, troleje, koľajnice pre električky a tunely metra. (Černá & Černý, 2004)

Ďalšou skupinou sieťových systémov je prenosový systém. Na rozdiel od dopravných systémov sa jedná o zásielky zanedbateľnej hmotnosti. O prenosovom systéme najčastejšie hovoríme v súvislosti s distribúciou nerastných surovín alebo u telefonických sietí. Poslednou skupinou sú informačné systémy zaoberajúce sa prenosom informácií.

Na záver tohto teoretického rámca o sieťových systémoch je namieste sa zmieniť o dvoch pravidlách platiacich v tomto odbore. Kirchoffov zákon hovorí, že súčet intenzít prúdov vstupujúcich do systémov sa rovná súčtu intenzít prúdov zo systému vystupujúcich. Je pritom potreba rozlišovať pojmy prúd a dávka. Prúd je postupnosť objektov pohybujúcich sa z daného východzieho bodu do bodu cieľového. Dávka naopak vyjadruje postupnosť objektov spoločne sa pohybujúcich z daného východzieho bodu do cieľového. (Černá & Černý, 2004) Dávka je napr. súčet cestujúcich v autobuse na danom úseku z určitej zastávky na inú zastávku v centre mesta. Prúd môžeme ilustrovať na príklade žiakov, ktorí spolu nastúpia na jednej zastávke a na inej vystúpia. Druhým pravidlom je tzv. Braessov paradox, ktorý pojednáva o tom, že ak chceme zvýšiť kvalitu cestovania na preťaženom úseku zvýšením kapacity, môže mať naše opatrenie presne opačný dôsledok a povedie to naopak k zhoršeniu priepustnosti daného úseku. (Steinberg & Zangwill, 1983)

Všetky tieto informácie následne využijeme v praktickej časti tejto práce.

2 Popisná časť

2.1 Popis mesta, jeho polohy a obyvateľstva

Mesto Trenčín už od počiatku svojej histórie patrí k mestám so strategickou polohou. Rozkladá sa v západnej časti Slovenska, na oboch brehoch stredného toku najdlhšej slovenskej rieky, Váh. Od roku 2001 je tiež sídlom Trenčianskeho samosprávneho kraja. Dôležitosť mesta podčiarkuje ešte blízkosť hraníc s Českou republikou na západe. Metropola Slovenska, Bratislava leží približne 120 km od Trenčína. Vďaka týmto aspektom sa Trenčín pyšní označením perla stredného Považia, ktoré je vďaka svojej industrializácii, obývanosti a zamestnanosti prirovnávané k nemeckému Porúriu. Poloha Trenčína je zrejmá z obrázku 2.1

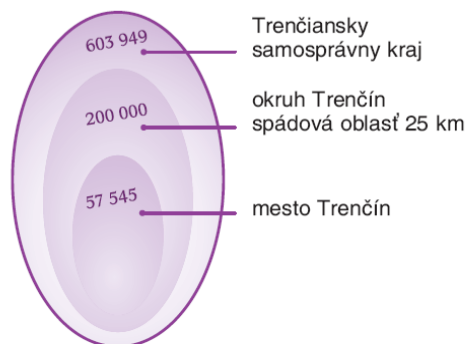


Obr. 2.1 – Mapa zobrazujúca polohu mesta Trenčín

Zdroj: (Mesto Trenčín, 2005)

Pri samotnom popise obyvateľstva je dôležité rozlišovať 3 rozdielne objekty: Trenčiansky samosprávny kraj (ďalej len TSK), okruh Trenčína, čo je spádová oblasť približne 25 km od samotného Trenčína a samo mesto Trenčín.

Počet obyvateľov a ich rozdelenie podľa oblastí



TSK je región rozkladajúci sa na území pôvodných 9 okresov. Okrem Trenčína k nemu patria ešte okresy Považská Bystrica, Púchov, Ilava, Nové Mesto nad Váhom, Myjava, Bánovce nad Bebravou, Prievidza a Partizánske, v ktorých žilo k 31.1.2002 približne 603 949 obyvateľov.

Okruh Trenčína je označenie pre Trenčín a obce ležiace v spádovej oblasti do 25 km od samotného mesta. Do tejto aglomerácie patria obce ako Trenčianska Teplá, Trenčianske Teplice, Trenčianska Turná, Drietoma, Nemšová či mestá

Nová Dubnica a Dubnicu nad Váhom. K 31.1.2002 bola táto oblasť domovom pre približne 202 000 obyvateľov. Pretože je Trenčín prirodzeným centrom tejto oblasti a obyvateľstvo aktívne ovplyvňuje dopyt po verejnej doprave v Trenčíne. V súčasnosti ale obce spadajú pod prímestskú dopravu oddelenú od samotnej mestskej hromadnej dopravy v meste.

Samotný Trenčín leží na 48°55' severnej zemepisnej šírky a 18°3' východnej zemepisnej dĺžky v nadmorskej výške 204 až 210 metrov nad morom. Samotný profil Trenčína je skôr rovinný, do katastru mesta spadá i kopec Brezina, na ktorom okrem lesoparku a hradu leží i najobývanejšia mestská časť – sídlisko Juh. Trenčín pozostáva z 10 katastrálnych území a 4 mestských častí. Prehľad o obyvateľstve nájdeme v tabuľke 2.1.

Mestská časť	0 - 3	4 - 6	7 - 14	15 - 17	18 - 60	61+	SPOLU
	roční	roční	roční	roční	roční	roční	
Stred mesta	40	21	71	32	715	166	1 045
Dolné mesto	92	63	219	108	1 764	701	2 246
Dlhé Hony	232	154	595	208	4 168	1 901	7 258
Noviny	34	27	73	30	755	328	1 247
Biskupice	20	16	61	18	387	163	665
MČ STRED spolu	418	281	919	396	7 789	3 259	13 062
JUH I.	320	209	568	268	6 758	769	8 892
JUH II.	246	186	936	698	5 911	236	8 213
MČ JUH spolu	566	395	1 504	966	12 669	1 005	17 105
Sihoť I.	132	100	325	160	2 615	1 412	4 744
Sihoť II.	56	44	151	51	1 080	858	2 240
Sihoť III.	52	31	102	64	1 419	206	1 874
Sihoť IV.	60	39	198	91	1 820	101	2 309
Opatová	69	50	150	56	980	316	1 621
Pod Sokolice	65	52	159	58	1 264	299	1 897
Kubrá	69	47	194	78	1 242	429	2 059
Kubrica	9	8	23	10	185	76	311
MČ SEVER spolu	512	371	1 302	568	10 605	3 697	17 055
Zámostie	51	34	94	33	701	391	1 304
Kvetná	47	32	98	60	1 358	69	1 664
Istebník	36	36	105	53	652	217	1 099
Orechové	22	21	66	38	417	151	715
Zlatovce	49	33	117	71	988	261	1 519
Nové Zlatovce	74	58	222	104	1 618	417	2 493
Záblatie	37	20	93	41	596	196	983
MČ ZÁPAD spolu	316	234	795	401	6 330	1 702	9 778
Trenčín spolu	1 812	1 281	4 520	2 331	37 393	9 663	57 000

Tab. 2.1 - Rozloženie obyvateľstva na základe demografickej štruktúry

Zdroj: (Mesto Trenčín, 2005)

Z tabuľky je zrejmé, že najzaľudnenejšími sú mestské časti Juh a MČ Sever, ktorej najdôležitejšou časťou je sídlisko Sihot'. Z hľadiska demografie, jednoznačnú prevahu má obyvateľstvo v produktívnom veku, čo bude z hľadiska analýzy dopytu rozhodujúce. Obrázok 2.2 popisuje polohu jednotlivých mestských častí.



Obr. 2.2 – Mapa polohy jednotlivých mestských častí Zdroj: (Mesto Trenčín, 2005)

2.2 Popis súčasného stavu ponuky mestskej hromadnej dopravy

Dopravnú obsluhu mesta zabezpečuje samospráva mesta, ktorá pre túto činnosť využíva služby súkromnej spoločnosti Slovenská autobusová doprava (ďalej len SAD) Trenčín. Autobusová doprava je teda jedinou, ktorú majú obyvatelia možnosť využiť. Od 19. augusta 2006 je v platnosti inovovaný grafikon dopravy. Tento cestovný poriadok bolo možné pripomenkovať a všetkými pripomienkami sa zaoberala komisia, ktorú ustanovil primátor mesta. Táto obdržala 392 pripomienok a rozhodla sa zaviesť 4 nové linky a upraviť 175 spojov v rámci jednotlivých liniek. Všetky linky sú obojsmerné.

Linka 1 jazdí v úseku **Juh II** zo zástavky ul. Gen. Svobodu, otoč cez Dlhé Hony, Branecského, Hasičskú ulicu, autobusovú stanicu, ulicu Gen. Štefánika a Kubranskú ulicu do mestskej časti **Kubrá** a opačne. Autobusy na tejto linke jazdia v intervale 20 minút, pričom každý 2. spoj je ukončený na autobusovej stanici. V čase od 5.00 do 7.20 hod. a od 13.00 do 17.30 hod. počas pracovných dní je interval skrátený na 15 minút. Cez víkend je interval do 7.40 hod. a od 19.00

hod. 60 minút, pričom všetky spoje v tomto čase končia v zastávke Kubranská ulica, námestie. Prevádzka tejto linky začína v pracovné dni o 4.10 hod., cez víkendy o 4. hod., ukončená je posledným spojom z Kubrej končiacim na otoči na ul. Gen. Svobodu o 22.33 hod., cez víkendy v 23.03 hod. Táto linka je jednou z najvyťaženejších počas dňa, pretože spája sídlisko Juh nielen s Kubrou ale hlavne s centrom mesta a prechádza tiež husto osídlenou časťou Soblahovskej ulice.

Linka 2 prepojuje mestské časti **Nozdrkovce, Biskupice a Sihot'**. Linka jazdí na trase **Biskupická ul., Nozdrkovce, Biskupická ulica, otoč, Legionárska ulica, nemocnica, Braneckého, Hasičská ulica, autobusová stanica, ulica M. Rázusa, ulica kapitána Nálepku, Hodžova ulica, Opatovská ulica, VÚO.** Základným intervalom pre túto linku je 60 minút, v čase rannej a popoludňajšej dopravnej špičky, t.j. od 5. do 8. hod. resp. od 13. do 17. hod., jazdia autobusy na tejto linke každých 20 – 30 minút. Počas celého víkendu je interval predĺžený na 60 minút. Väčšina spojov je ukončená na otoči na Biskupickej ulici, do Nozdrkoviec autobusy zachádzajú raz za 90 – 120 minút. Výnimku z grafikonu tejto linky tvorí 10 spojov, ktoré zastavujú pri závode Merina, 1 dopoludňajší a 1 popoludňajší spoj, ktoré sú ukončené pri závode Letecké opravovne. Rovnako ako linka 1, i táto je hojne využívaná a je jednou z kľúčových pre dopravu v meste.

Linka 3 sa stala spojnicou mestských častí **Juh a Zámotie** resp. **Závažie**. Táto linka patrí k tým menej využívaným, o čom svedčí i fakt, že na nej je odbavených v pracovné dni 11 spojov a cez víkendy len 6 autobusov. Trať tejto linky vedie z **Vlárskej ulice** v Závaží cez Detské mes-tečko v Zlatovciach, ústredie SAD Trenčín na Zlatovskej ulici, Veľkomoravskú a Piešťanskú ulicu, ktoré sú priľahlé k jednému z najvýznamnejších zamestnávateľov sídliačich na území mesta, spoločnosti OZETA NEO, a. s., Braneckého a Legionárskou ulicou až do zastávky **Gen. Svobodu, otoč**, kde sa jej jazda končí. Autobusy č. 3 túto trasu absolvujú každých 120 – 180 minút, počas víkendov každé 4 hodiny.

Iba 2 spoje denne jazdia pod označením **linky č. 4**. V dopoludňajších hodinách ide 1 autobus po trase **ulica M. Rázusa, Zimný štadión, Opatovská ulica, do zastávky Kubranská ulica, ZŠ**, kde je ukončená. V popoludňajších hodinách smeruje z Kubrej na Sihot' po spiatočnej trase druhý spoj, ktorý končí jazdu v zastávke Opatovská ulica, VÚO. Túto linku je možno charakterizovať ako doplnkovú, riešiacu zvýšený počet cestujúcich zo závodov v časti Kubrá do husto zaľudnenej Sihote.

Z mestskej časti **Juh** do mestskej časti **Zámostie** smeruje **linka č. 5**, konkrétne povedané zo zastávky **Saratovská ulica, ZŠ** do zastávky **VOD-EKO** na ulici Zlatovskej, čo je ďalšia zo zastávok strategických vďaka blízkosti veľkého trenčianskeho zamestnávateľa, spoločnosti VOD-EKO. Ale nielen preto je táto linka strategickou pre mestskú dopravu v Trenčíne. Umožňuje totiž prepravu obyvateľov sídliska Juh I. do centra mesta rovnako ako na druhý breh rieky Váh. Presná trasa linky je: Saratovská, ZŠ, Soblahovská ulica, Braneckého, Piešťanská, Veľkomoravská a Zlatovská. Veľkou výhodou linky je ľahká dostupnosť počas dňa, pretože spoje sa opakujú v intervale 30 minút, na začiatku a konci dennej prevádzky v intervale 60 minút. Počas víkendu je 60-minútový interval základným pre túto linku. Prvý spoj na linke vychádza ráno v 4.57, posledný spoj končí jazdu pri podniku VOD-EKO, a. s. v 22.55 hod.

Na pravý breh Váhu, do Zlatovskej ulice k závodu VOD-EKO, a. s. smeruje i **linka 6**. Tá ale začína na Sihoti, u bývalého Výskumného ústavu ovčiarskeho (ďalej len VÚO) na konci Opatovskej ulice na Sihoti IV. Trať tejto linky môžeme zjednodušene zaznamenať ako: **Opatovská ul., VÚO, Hodžova ul., ul. M. Rázusa, autobusová stanica, Hasičská ul., Piešťanská, Veľkomoravská a Zlatovská ulica, VOD-EKO**. Na základe objednávky mesta bol interval opakovania na tejto linke stanovený na 60 minút počas pracovných dní, počas víkendu na 60-120 minút. Dôležitosť tejto linky spočíva vo fakte, že ako jediná spája mestské časti Sihot' a Zámostie.

Linka 7, rovnako ako predchádzajúce 2, smeruje do Zlatoviec, k závodu **VOD-EKO**. Aby boli jednotlivé linky mestskej dopravy dostatočne diverzifikované, bola trasa vytýčená z mestskej časti **Kubrica** cez Kubrú, ul. Gen. Štefánika, autobusovú stanicu, Hasičskú, Piešťanskú a Veľkomoravskú ulicu až do zastávky VOD-EKO. Táto linka doznala v posledných grafi-konoch vážnych zmien a stratila postavenie jednej zo základných častí dopravného systému mesta. V súčasnosti totiž pozostáva len z 10 spojov, ktoré navyše sú v prevádzke len počas pracovných dní. Tieto spoje navyše jazdia len v čase dopravných špičiek na trase, to znamená od 5. do 8. hod. ráno a od 13. do 16. hod. Interval sa stanovil na 60 minút.

Dve najzaľudnenejšie mestské časti, Juh a Sihot' spája **linka 8**, ktorá je navyše trasovaná centrom mesta, takže je hojne využívaná. Spoje jazdia z **Opatovskej ulice** pred **VÚO** cez Hodžovu ulicu, ul. M. Rázusa, Hasičskú, Braneckého, Soblahovskú ulicu až na oľoč na ulici **Gen. Svobodu** v mestskej časti Juh II. Práve trasovanie zaľudnenými oblasťami mesta spoločne s krátkymi 30-minútovými intervalmi zabezpečujú tejto linke výsadné postavenie v preprave obyvateľov Sihote. Linka je v prevádzke denne od 5.40 hod. do 23.13 hod., počas víkendov je polhodinový interval spojov predĺžený na 1 hodinu. Autobusy trasu absolvujú za 25 minút.

Aby mali obyvatelia Kubrice a Kubrej možnosť dopraviť sa pohodlne do všetkých mestských častí, bola zriadená **linka 11**, ktorá končí na obratišti na **Saratovskej ulici** pri základnej škole na Juhu I. Zvláštnosťou tejto linky v porovnaní s ostatnými je fakt, že viac spojov na nej jazdí cez víkend ako počas pracovných dní. Interval medzi autobusmi na linke 60 minút, cez týždeň je prevádzka ohraničená len dobou pred a po dopravných špičkách, to znamená od 8.30 do 13.30 a od 16.30 do 22.30 hod. Aj vďaka tomuto špecifiku, ktoré umožňuje využitie autobusov z iných liniek v menej frekventovaných časoch, patrí tzv. „jedenástka“ k populárnejším a využívanejším linkám.

Linka 13 jazdí na trase **Záblatská ul.** v Záblatí, Detské mestečko, Bratislavská, Hasičská ul., **autobusová stanica** a opačne a to v intervale 60 minút, ktorý je počas dopravných špičiek skrátený na polovicu. Počas víkendu je naopak predĺžený na 120 minút. Spoj je dôležitý hlavne z pohľadu dopravy zamestnancov a študentov, ktorý do Trenčína dochádzajú. Na jeho trase sa okrem iných nachádzajú aj stredné odborné školy, ktorú prevažne navštevujú mimo-trenčianski študenti.

Iba počas pracovných dní je v prevádzke **linka 15**, ktorá prevažne kopíruje trasu linky 5 z Juhu do zastávky VOD-EKO. Jedinou odchýlkou je akurát východzie miesto – autobusy totiž štartujú v časti Juh I., na ulici **Gen. Svobodu**, otoč. Základný interval je i v tomto prípade nastavený na 60 minút, v čase špičiek bol stanovený na 30 minút. Aby boli náklady minimalizované, linka je v prevádzke len do 19.15, v neskorších hodinách a behom víkendu je cestujúcim ponúkané práve využitie alternatívnej linky 5.

Podobnými vlastnosťami disponuje i **linka 17**. Tiež funguje len počas pracovných dní a tiež vytvára alternatívu iným spojom. Trasu linky totiž stanovili na **Juh II, Saratovská ulica**, Soblahovská, Braneckého, Hasičská ulica a **autobusová stanica**, kde je ukončená. Substitučnou je v tomto prípade linka **1**, znova s jediným rozdielom – východzou je zastávka na Saratovskej ulici, nie na ul. Gen. Svobody. Posledný spoj na linke počína jazdu v 19.20 hod. Štyrikrát počas dňa autobusy idú až k predajni spoločnosti Billa, a. s. na rozhraní mestských častí Sihot' a Kubrá.

Naopak veľmi obľúbená **linka 18**, spájajúca mestské časti Sihot' a Juh II, tvorí základnú časť ponuky verejnej dopravy v meste. Na svojej ceste autobusy zozbierajú cestujúcich zo všetkých štyroch častí Sihote, centra mesta, Legionárskej ulice a Juhu. Na trase linky stojí napríklad i nemocnica. Autobusy vychádzajú na jazdu v štandardných intervaloch 60 minút, v dopravných

špičkách každú pol hodinu. Všetky uvedené vlastnosti priniesli zvýšený záujem o linku v posledných rokoch a „osemnásťka“ tak patrí k základu dopravnej obslužnosti mesta.

Myšlienka spojiť najväčšie mestské sídlisko, Juh s výrobnými závodmi na území mesta, bola vyriešená zavedením **linky 19**. Linka, vytýčená v smere **ul. Gen. Svobodu**, Legionárska, nemocnica, Piešťanská, Zlatovská, Kasárenská a Detské mestečko. Na tejto trase okrem iných ležia hlavne závody OZETA NEO, a. s., NAZA, a. s., VOP, s. r. o. a tiež nákupné stredisko v Zámostí. Napriek týmto prednostiam je linka v prevádzke len počas pracovných dní v dobe dopravných špičiek. I preto ju zaradujeme k linkám, ktoré sa zameriavajú k doprave zamestnancov do práce.

Na ul. Gen. Svobodu končia jazdu i spoje **linky 21**. Napriek tomu je táto linka dôležitá a nepatrí len k doplnkovým. Trasa bola stanovená na ulice **Potočná**, Opatovská, Považská, M. Rázusa, Hasičská, Električná a **Gen. Svobodu**. Hneď dva úseky linky ju odlišujú od ostatných. Je to zabezpečenie dopravy v mestskej časti Opatová a úsek na ulici Električná. Jednotlivé spoje tu začínajú jazdu v intervale 120 minút, ktorý je platný počas celého pracovného dňa okrem dvoch spojov dopoludnia, ktoré sú vynechané z prevádzkových dôvodov. Napriek nepopriteľnej odlišnosti od ostatných liniek sa „dvadsaťjednotka“ skladá len zo 44 spojov, ktoré jazdia počas celého týždňa.

Vzhľadom k rastu sídliska Juh musela byť riešená i otázka obslužnosti dolnej časti Juhu. I z tohto dôvodu bola zriadená **linka 23**, ktorá štandardne každú hodinu, počas dopravných špičiek raz za 30 minút, dopraví cestujúcich z **autobusovej stanice** do zastávky **Východná ulica**, ktorá by sa na základe územného plánu mesta mala stať centrom tzv. Nového Juhu alebo Juhu III a v budúcnosti by tu mali končiť jazdu spoje viacerých liniek, nielen 23. I v tomto prípade však bola zvolená metóda minimalizácie nákladov a posledných spoj končí jazdu v 20.40 hod. Následne sú cestujúci nútení využiť alternatívnych spojov vychádzajúcich zo Saratovskej ulice.

Najmladšou linkou je potom č. **28**, premávajúce zo Sihote IV cez autobusovú stanicu, centrum mesta a Dlhé Hony tiež na Juh III, ktorá síce na prevažnej časti svojej trasy kopíruje trasu linky 23, ale na druhej strane spája Sihot' s najmladšou časťou Juhu. Interval tejto linky je 60 minút, prvý spoj vyráža na svoju cestu v 5.25 hod. z Juhu, jazda posledného spoju končí v 22.08 na Opatovskej ulici.

3 Analytická časť

3.1 Analýza dopytu po prepravných výkonoch

Pre každú spoločnosť je životne dôležité neustále sa snažiť analyzovať dopyt po svojich výkonoch, aby mohla pružne reagovať na tržné prostredie a zároveň mohla predikovať budúci vývoj svojej pozície na trhu. Služby vo verejnom záujme nie sú síce zamerané na dosahovanie zisku, ale samotná analýza je významným podkladom pre rozpočtovanie municipálnych rozpočtov i pre objednávky samotných výkonov pre ďalšie obdobie.

3.1.1 Analýza rozhodovania racionálne uvažujúceho obyvateľa

Hneď na úvod by sme si mali položiť otázku, čo ovplyvňuje dopyt po preprave. Obyčaj, ktorý sa potrebuje premiestniť z bodu A do bodu B v rámci mesta môže využiť rôzne dopravné prostriedky, organizovanú i individuálnu dopravu a v neposlednom rade uskutočniť cestu vlastnými silami, pešo. Preto je dôležité si najskôr rozdeliť potenciálnych užívateľov verejnej dopravy na vlastníkov a nevlastníkov automobilu.

Skupina vlastníkov dopravného prostriedku bude pravdepodobne inklinovať k použitiu tohto vozidla a iba naozaj výhodná cenová ponuka dokáže zmeniť ich preferencie v prospech mestskej hromadnej dopravy. Preto sa zameriame na nevlastníkov motorových vozidiel resp. na osoby, ktoré sa nemôžu prepraviť vo vlastnej réžii.

Racionálne ekonomicky uvažujúci obyvateľ sa rozhoduje na základe vyhodnotenia efektívnosti jednotlivých alternatív. To v prvom rade znamená, že porovná náklady na využitie jednotlivých dopravných prostriedkov, ktoré sú v priamej konkurencii. Ďalšími významnými aspektmi sú:

- a) dĺžka trasy,
- b) doba čakania na spoj resp. prestup,
- c) doba prepravy,
- d) skúsenosti občana z použitia toho ktorého dopravcu, a v neposlednom rade i
- e) kvalita prepravy.

V tomto prípade abstrahujeme od náhodného dopytu, kedy zákazník nedisponuje dostatkom informácií a jeho chovanie nemusí byť racionálne.

V rámci mesta Trenčín, až na pár výnimiek (viď ďalej), sa obyvatelia rozhodujú medzi využitím autobusovej dopravy a peším transportom. Potenciálny zákazník vyberajúci najvhodnejšiu variantu, rieši optimalizačný problém. Rozhodovacím kritériom je u neho ekonomická výhodnosť varianty, za obmedzujúce podmienky považuje pritom kvalitatívne faktory.

Kvalitatívne faktory prepravy, ako sú doba jazdy do únavy, plocha na jedného cestujúceho či hluk, sa hodnotia pomocou tzv. Sperlingovej stupnice (Vonka, Drdla, Bína, & Široký, 2001). Táto začleňuje dopravné prostriedky na základe vybraných vlastností do 5 skupín od 1 do 5, pričom 5 sú najmenej kvalitné vozidlá. Pre mestskú dopravu sa pritom odporúčajú prostriedky s vlastnosťami aspoň skupiny 3, výnimočne 4. Tieto vlastnosti (240 min. jazdy do únavy zákazníka, 0,47 m² plocha na jedného cestujúceho a hluk nepresahujúci úroveň 70dB) vozidlá jazdiace na území mesta splňujú.

Položme si otázku, kedy bude pre racionálne uvažujúceho obyvateľa výhodné absolvovať trasu pešo a od ktorej vzdialenosti je ekonomicky výhodnejšie využiť autobusovú dopravu. Cena 1 lístka pre dospelú osobu nedisponujúcu dopravnou kartou SAD Trenčín je 12 Sk v rámci jedného spoja bez ohľadu na vzdialenosť nástupnej a výstupnej zastávky. Matematicky teda vyjadríme túto nákladovú funkciu pre využitie autobusovej dopravy ako $f_1(x) = 12$. Pričom za premennú x budeme dosadzovať uvažovanú vzdialenosť, ktorú musí obyvateľ absolvovať. Čas, ktorý občan strávi cestovaním by za iných okolností mohol investovať do práce, ktorá by mu priniesla mzdu a tak za dobu cesty prichádza o tzv. náklady stratenej príležitosti (výšku mzdy, o ktorú prichádza cestovaním). Tieto náklady pre dobu strávenú na ceste pešo priemernou rýchlosťou 4km/h môžeme matematicky vyjadriť ako funkciu

$$f_2(x, z) = \frac{x}{4} \times \frac{z}{150}$$

kde x je dĺžka trasy v km, z je disponibilný mesačný príjem občana, ktorý vydelením konštantou 150 upravíme na priemernú hodinovú mzdu zamestnanca. V tomto prípade sa jedná o funkciu dvoch premenných, pričom obe sú vopred známe.

Pokúsme sa vytvoriť podobnú funkciu i pre obyvateľa dopravujúceho sa prostredníctvom MHD. Tu uvažujeme, že priemerná rýchlosť autobusu je 30 km/h a priemerné čakanie na spoj

a doba potrebná na transport z výstupnej zastávky do cieľového bodu B činí spolu 5 minút. V tom prípade sa náklady stratenej príležitosti vypočítajú pomocou vzorca:

$$f_3(x, z) = \left(\frac{x}{30} + \frac{5}{60} \right) \times \frac{z}{150}$$

kde x je opäť dĺžka trasy v km, zlomok $\frac{z}{150}$ je priemerný hodinový disponibilný príjem obyvateľa. Vo vzorci sa objavuje i zlomok $5/60$, čo je rezerva zahŕňajúca dobu čakania na spoj a čas potrebný pre absolvovanie trasy z výstupnej zastávky do bodu B.

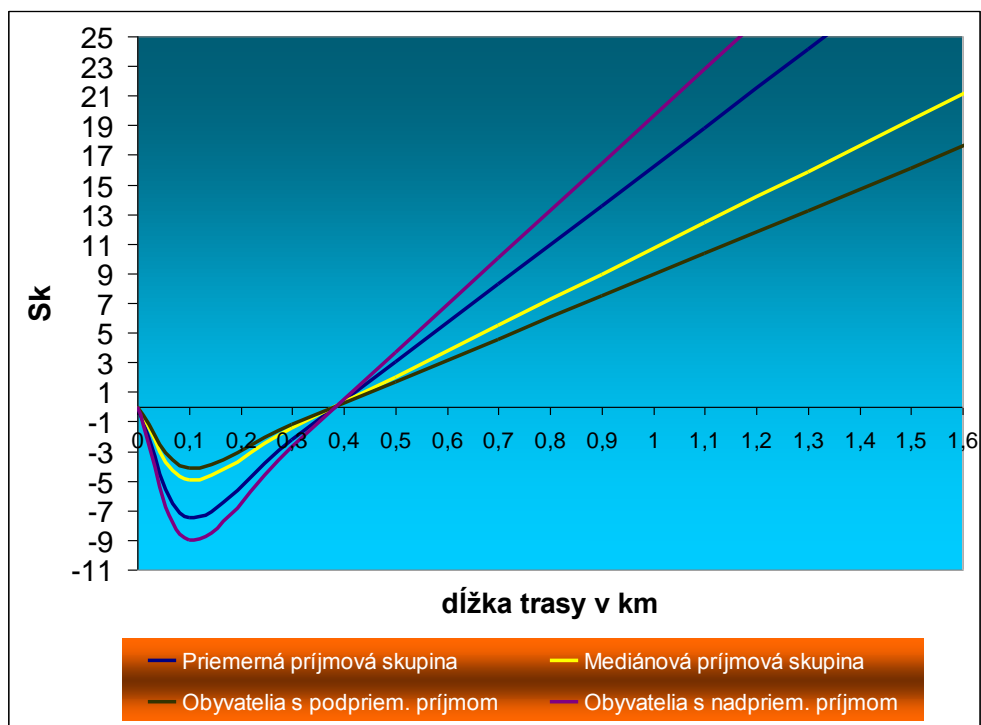
Teraz, keď sme si vytýčili jednotlivé funkcie, prejdime k záverečnému kroku a zostavme finálny rozhodovací model. Ako bolo uvedené vyššie, občan mesta v tomto prípade má len 2 varianty pre vykonanie cesty: pešo alebo využitím autobusu. Priame náklady na cestu pešo sú 0, priame náklady na cestu autobusom 12 Sk. Spojme si teraz funkcie f_2 a f_3 a porovnajme náklady stratenej príležitosti pre obe varianty. Výsledná funkcia:

$$f(x, z) = \frac{x}{4} \times \frac{z}{150} - \left(\frac{x}{30} + \frac{5}{60} \right) \times \frac{z}{150}$$

vyjadruje rozdiel medzi oboma variantmi, ktorú zjednodušíme na

$$f(x, z) = \frac{13xz - 5z}{9000}.$$

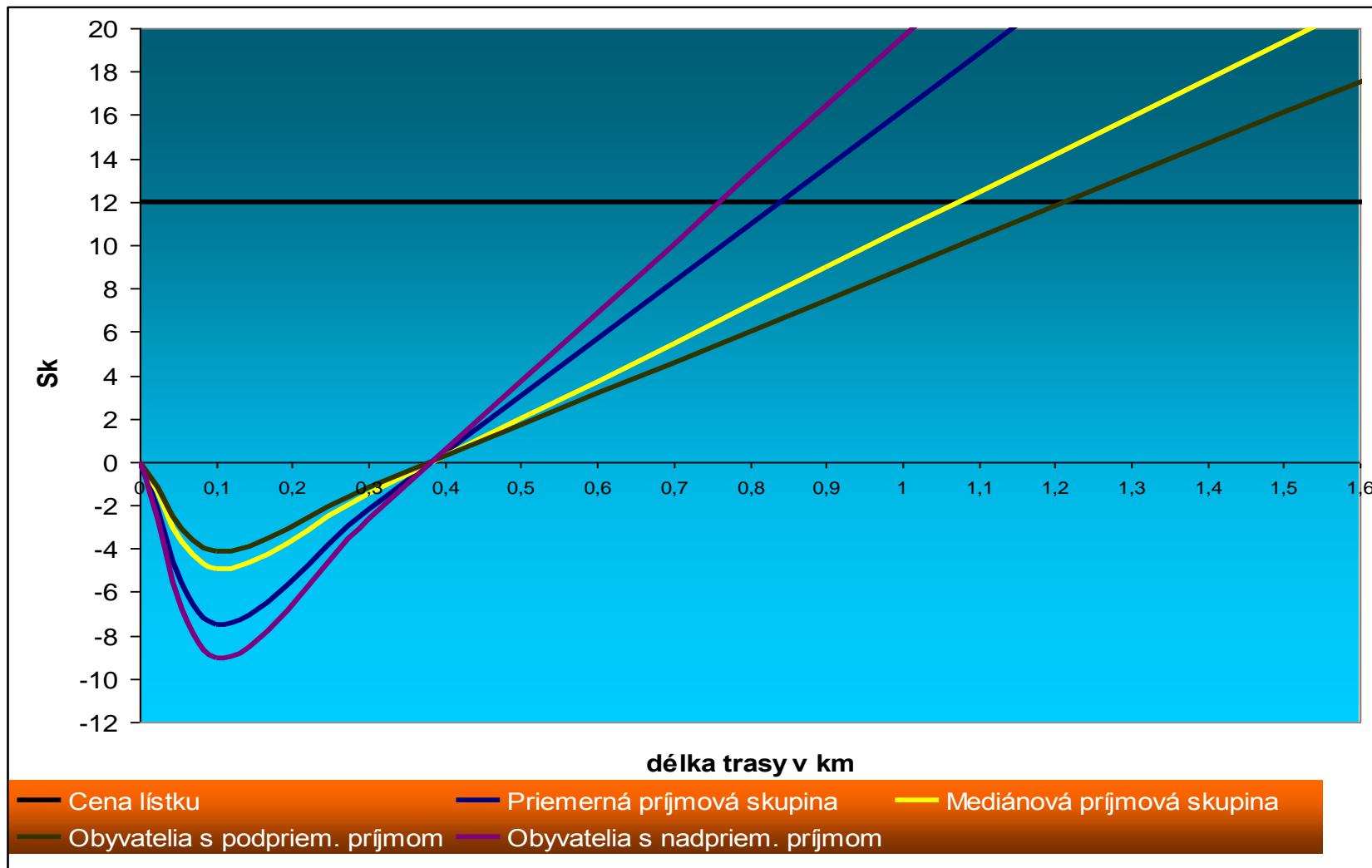
Za premennú x dosadzujeme očakávanú dĺžku trasy, ktorú musí občan absolvovať, premenná z charakterizuje disponibilný mesačný príjem obyvateľa. Obor hodnôt následne vyjadruje jednotlivé úspory nákladov stratenej príležitosti v prípade využitia autobusovej dopravy v porovnaní s dopravou individuálnou. V skutočnosti teda môžeme touto funkciou kvantifikovať ekonomickú výhodnosť MHD, ľudovejšie povedané, je to čiastka, ktorú by si mohol zarobiť zamestnanec, keby čas, ktorý usporí využitím rýchlejšieho dopravného prostriedku, investoval do svojej zárobkovej činnosti. Znova je ale nutné upozorniť, že predpis počíta s priemernou rýchlosťou chodca 4 km/h, priemernou rýchlosťou autobusu 30 km/h a priemernou rezervou, zahŕňajúcou čakanie na spoj a dobu na absolvovanie trasy z výstupnej zastávky do cieľového bodu, 5 minút. Graf tejto funkcie uvádza nasledujúci diagram.



Graf 3.1 – Vyjadrenie úspor stratenej príležitosti v závislosti na dĺžke trasy

Nesmieme ale zabúdať ani na priame náklady (12 Sk) v prípade využitia MHD. Ak teda hľadáme bod, od ktorého by sa racionálne uvažujúci mal rozhodnúť pre verejnú dopravu, budeme hľadať priesečník grafu tejto funkcie s funkciou $f_1(x) = 12$. Uvažujme ešte, že v meste žijú 4 príjmové skupiny. Skupina s priemerným príjmom, rovnako ako na Slovensku, má mesačnú mzdu 18 218,- Sk, mediánová príjmová skupina berie 12 000,- Sk a 2 extrémny, skupina ľudí s podpriemerným príjmom 10 000,- Sk a s nadpriemerným zárobkom 22 000,- Sk mesačne. Ako ukazuje graf 2, pre každú príjmovú skupinu bude bod, od ktorého sa rozhodnúť pre autobusovú dopravu, odlišný.

Ľudia s mesačným príjmom na úrovni priemeru Slovenskej republiky by sa racionálne mali dopravovať prostredníctvom MHD v prípade, ak cestujú aspoň 841 m, pre občanov s príjmom 12 000,- Sk je bod využitia verejnej dopravy 1077 m, podpriemerne zarábajúci obyvatelia by mali cestovať pešo na vzdialenosti kratšie než 1215 m no a pre najbohatšiu príjmovú skupinu platí rovnosť, že do vzdialenosti 762 m by mali využiť individuálny peší transport a od 762 m už úspory nákladov stratenej príležitosti prevyšujú 12 Sk a mali by sa teda rozhodnúť pre autobusovú dopravu. K tomuto teorému sa vrátíme ešte neskôr, keď sa budeme zamýšľať nad cenovou politikou SAD Trenčín.



Graf 3.2 – Porovnanie úspor nákladov stratenej príležitosti s cenou dopravy v meste

3.1.2 Priestorová analýza obyvateľstva mesta

Mesto Trenčín nemá pre dopravu ideálne geografické podmienky. Jednotlivé mestské časti sú od seba príliš vzdialené, ako príklad si môžeme uviesť fakt, že vzdialenosť Kubrej od sídliska Juh je viac než 11 km, pričom vzdušnou čiarou obe oblasti od seba delí približne polovičná dĺžka. Infraštruktúra v rámci mesta je príliš centralizovaná a v súčasnosti nie je možné viesť väčšinu liniek inou trasou než cez mestské centrum. Táto nevýhoda však umožňuje radiálne trasovanie liniek, napr. z autobusovej stanice, čím by bolo vytvorené ideálne prestupné miesto nielen v rámci mesta ale i pre prímestskú autobusovú či železničnú stanicu v blízkosti historického jadra Trenčína.

Z hľadiska rozmiestnenia jednotlivých funkcií v území je mesto rozdelené na centrálnu mestskú zónu (zmiešané funkcie – obytná, služby, obchod, inštitúcie), zóny priemyselnej výroby nachádzajúce sa v okrajových častiach (areál TRENS a.s., Merina, a.s., Letecké opravovne, OZETA, Old Herold Farm, NAZA), k ním pribudne nový priemyselný park na Bratislavskej ulici a shopping park Trenčín Bela. Ďalšími sú obytné zóny na sídliskách a športové zóny tvorí areál na Sihoti - zimný a futbalový štadión, krytá športová hala, kúpalisko, tenisový areál a tiež areál pod Sokolicami spolu so štadiónom AS Trenčín. (Faith, a iní, 2006)

Mestská časť	0 - 3 rokov	4 - 6 rokov	6 - 14 rokov	15 - 17 rokov	18 - 60 rokov	Nad 60 rokov
Stred mesta	3,83%	2,01%	6,79%	3,06%	68,42%	15,89%
Dolné mesto	4,10%	2,80%	9,75%	4,81%	59,86%	23,79%
Dlhé Hony	3,20%	2,12%	8,20%	2,87%	58,23%	26,56%
Noviny	2,73%	2,17%	5,85%	2,41%	60,55%	26,30%
Biskupice	3,01%	2,41%	9,17%	2,71%	58,20%	24,51%
MČ STRED spolu	3,20%	2,15%	7,04%	3,03%	59,63%	24,95%
JUH I.	3,60%	2,35%	6,39%	3,01%	76,00%	8,65%
JUH II.	3,00%	2,26%	11,40%	8,50%	71,97%	2,87%
MČ JUH spolu	3,31%	2,31%	8,79%	5,65%	74,07%	5,88%
Sihoť I.	2,78%	2,11%	6,85%	3,37%	55,12%	29,76%
Sihoť II.	2,50%	1,96%	6,74%	2,28%	48,21%	38,30%
Sihoť III.	2,77%	1,65%	5,44%	3,42%	75,72%	10,99%
Sihoť IV.	2,60%	1,69%	8,58%	3,94%	78,82%	4,37%
Opatová	4,28%	3,08%	9,25%	3,45%	60,46%	19,49%
Pod Sokolice	3,43%	2,74%	8,38%	3,06%	66,60%	15,76%
Kubrá	3,35%	2,28%	9,42%	3,79%	60,32%	20,84%

Kubrica	2,89%	2,57%	7,40%	3,22%	59,49%	24,44%
MČ SEVER spolu	3,00%	2,18%	7,63%	3,33%	62,18%	21,68%
Zámotie	3,91%	2,61%	7,21%	2,53%	53,76%	29,98%
Kvetná	2,82%	1,92%	5,89%	3,61%	81,61%	4,15%
Istebník	3,28%	3,20%	9,55%	4,82%	59,33%	19,75%
Orechové	3,08%	2,94%	9,23%	5,31%	58,32%	21,12%
Zlatovce	3,23%	2,17%	7,70%	4,67%	65,00%	17,17%
Nové Zlatovce	2,97%	2,33%	8,90%	4,17%	64,90%	16,73%
Záblatie	3,76%	2,03%	9,46%	4,17%	60,63%	19,94%
MČ ZÁPAD spolu	3,23%	2,39%	8,13%	4,10%	64,74%	17,41%
Trenčín spolu	3,18%	2,25%	7,93%	4,09%	65,60%	16,95%
Min.	2,50%	1,65%	5,44%	2,28%	48,21%	2,87%
Max.	4,26%	3,28%	11,40%	8,50%	81,61%	38,30%
Med.	3,20%	2,26%	8,13%	3,45%	60,63%	19,75%

Tab. 3.1 – Relatívne početnosť vekových skupín v rámci mestských oblastí

V tabuľke 3.1 sú relatívne početnosti jednotlivých vekových skupín v mestských oblastiach. Základné ukazatele polohy sú zvýraznené farebne: minimum červenou, medián modrou a maximum zelenou. Vidíme, že niektoré skôr postavené sídliská, akým je Sihoť II má vysoký podiel občanov v poproduktívnom veku a minimálnu relatívnu početnosť študentov starších 15 rokov a produktívneho obyvateľstva. Prihliadajúc k potrebám týchto skupín môžeme vysloviť predpoklad, že táto mestská časť bude vyžadovať dobré spojenie so zdravotníckymi zariadeniami a s centrom mesta a minimálne so školami.

Presným opakom je mladšia časť sídliska Juh II, kde je najvyšší podiel školákov a študentov v rámci mesta a minima tu dosahuje zastúpenie dôchodcov. Linky smerujúce z a do tejto oblasti by mali podporovať prepravu školopovinných detí a ich rodičov.

Celkovo ale môžeme konštatovať, že v mestských častiach s aspoň mediánovým podielom ekonomicky produktívneho obyvateľstva bude prevládať dopyt po spojoch do priemyselných a obchodných oblastí mesta, obvody s vyššou relatívnou početnosťou dôchodcov budú indikovať dopyt po zdravotníckych zariadeniach i dobré spojenie s centrom mesta a obvody s vysokým podielom detí a mládeže by mali sledovať okrem iného vo zvýšenej miere aj ich záujmy, to znamená spojenie so základnými resp. strednými školami, športovým areálom na Sihoti I, obchodnými parkmi v Belej a obchodno-zábavným centrom MAX a v neposlednom rade i so železničnou stanicou a centrom mesta.

3.1.3 Analýza nerovnomerného zaťaženia vybraných úsekov

V popisnej časti práce sme rozdelili katastrálne územie mesta na 4 mestské časti a 22 oblastí. Jednotlivé zastávky si geograficky rozdelíme k mestským oblastiam takto:

Mestská časť	Číslo zastávky
Centrum mesta	1, 12, 13, 16, 51
Dlhé Hony	19, 20, 35, 36, 37, 39, 54, 55, 56, 62
Noviny	22, 23, 66
Biskupice	3, 4, 5, 6, 38
Juh	52, 53, 61, 63, 72, 73
Sihoť I	69, 70
Sihoť II	49, 18, 17
Sihoť III	41
Sihoť IV	40, 46
Opatová	42, 43, 44, 45, 48
Pod Sokolice	26, 31, 64, 65
Kubrá	27, 28, 29, 32
Kubica	30, 33, 34
Zámostie	47, 68, 71
Kvetná	9, 10, 58, 83
Istebník + Orechové	21, 24, 25, 81
Zlatovce	8, 14, 15
Nové Zlatovce	84, 85
Záblatie	74, 75, 76, 77

Tab. 3.2 – Rozdelenie zastávok do jednotlivých oblastí v rámci mesta

Menovitý zoznam všetkých zastávok je v prílohách. Vzhľadom k faktu, že niektoré zastávky ležia na pomedzí mestských oblastí Juh I a Juh II, budeme brať do úvahy mestskú časť Juh ako celok, rovnako ako Istebník a Orechové. Za centrum mesta považujeme historický stred mesta a tzv. Dolné mesto ukončené frekventovaným rázcestím ulíc Legionárska a Soblahovská. Ostatných 16 oblastí zostalo pritom zachovaných.

Výskumný ústav dopravný so sídlom v Žiline uskutočnil na základe projektu optimalizácie MHD v meste Trenčín 3. a 10. júna 2005 EM test, ktorým zistil skutočný dopyt po preprave. Súčasťou správy bola i OD (z anglického Origin-Destination) matica vyjadrujúca nástupné a výstupné miesta prúdov cestujúcich počas dňa. Na základe celkovej matice budeme pozorovať,

ktorých dvoch mestských častí sa jazdy jednotlivých cestujúcich týkajú. Môžeme tak vlastne kvantifikovať obrat na jednotlivých zastávkach a následne i v rámci celých priľahlých oblastí, ako to popisuje nasledujúca tabuľka.

Mestská časť	Nástup	Výstup	SPOLU
Centrum	3598	3557	7155
Dlhé hony	2463	3239	5702
Noviny	16	6	22
Biskupice	227	269	496
Juh	3198	2371	5569
Sihot' I	771	1000	1771
Sihot' II	485	471	956
Sihot' III	360	260	620
Sihot' IV	749	506	1255
Opatová	201	148	349
Pod Sokolice	708	838	1546
Kubrá	310	356	666
Kubrica	167	91	258
Zámotie	444	567	1011
Kvetná	170	616	786
Istebník + Orechové	106	64	170
Zlatovce	321	311	632
Nové Zlatovce	817	460	1277
Záblatie	234	214	448

Tab. 3.3 – Obrat cestujúcich na zastávkach na základe ich rozdelenia

Je zrejmé, že jednoznačne najväčší obrat cestujúcich je počas dňa na zastávkach v centre mesta, najmenší obrat, iba 22 zákazníkov, prislúcha mestskej časti Noviny. Z hľadiska porovnania nástupu s výstupom, môžeme spozorovať, že v najhustejšie obývaných mestských častiach (Juh, Sihote II-IV) prevažuje nástup nad výstupom, to znamená, že viac ľudí odiaľ odcestuje, ako tam príde. Naopak v industrializovanejších oblastiach, ako sú Pod Sokolice či Zámotie, denne viac ľudí vystúpi ako nastúpi. Ako vysvetlenie sa natíska myšlienka, že obyvatelia cestujúci zo sídlisk do práce preferujú cestu autobusom, ale spätnú cestu realizujú iným spôsobom než je MHD.

U niektorých obvodov sú evidentné rozdiely medzi výstupom a nástupom. Tieto oblasti hrajú v našom prípade kľúčovú úlohu z hľadiska zvyšovania prepravných výkonov. V ideálnom

případe by totiž malo v danej časti mesta nastúpiť a vystúpiť porovnateľné množstvo cestujúcich. Okrem Juhu, kde je absolútne najvyšší rozdiel medzi hodnotami, sa jedná o sídlisko Kvetná (rozdiel 446 cestujúcich), Nové Zlatovce (357 cestujúcich), Dlhé Hony (776 cestujúcich) a Sihot' IV (243 cestujúcich). Ak by všetci títo zázakzníci využili autobus i k návratu domov, znamenalo by to pre dopravcu príjmy vyššie o takmer 22 000,- Sk pri jednotnej cene lístku 12,- Sk. Nezabúdajme však, že sa jedná o dennú stratu, v prepočte na kalendárny rok je to viac než 5 mil. Sk. I preto by sme sa analýzou príčin rádovo vyššieho zaťaženia niektorých úsekov mali zaoberať. Pri našej nasledujúcej analýze, v ktorej sa pokúsime nájsť rezervy medzi prepravou v oboch smeroch si rozdelíme dopyt na náhodný a opakovaný (obojsmerný) v pomere 1:4. Námietka, že ľudia pri ceste z práce môžu ísť napr. do centra mesta nakúpiť stráca na intenzite, pretože rozmiestnenie jednotlivých funkcií v meste skôr motivuje obyvateľov k využívaniu obchodných zón priamo na sídliskách (Belá, MAX...).

Kvetná:

Kvetná ležiaca na pravom brehu rieky Váh disponuje v rámci mesta najvyšším podielom ekonomicky aktívneho obyvateľstva, areálom stredných odborných škôl v blízkosti zastávky 83 a výrobným podnikom Old-Herold Ferm. Vychádzajúc z OD matice pre túto oblasť nájdime rozdiely v tokoch cestujúcich. Tí môžu využiť linky 5, 6, 7, 12, 13, 15 a 19. Z týchto liniek 3 končia na Juhu, po jednej na Sihoti, na Kubrici, v Biskupiciach a na autobusovej stanici. Zo sídliska najviac cestujúcich počas dňa smerovalo na autobusovú stanicu (31 cestujúcich) a do zastávky Gen. Svobodu, rázc. na Juhu (13 cestujúcich). Pri opačnej ceste cestovalo zo stanice na Kvetnú 32 cestujúcich, takže v tomto smere spoje rezervy nemajú. Markantný rozdiel vidíme v spojení Kvetná – Juh. Pri ceste tam cestovalo autobusmi 18 cestujúcich, cestu späť už absolvovalo 231 zázakzníkov. Odpoveď na otázku, kde hľadať rezervy je prostá. OD matice pre ranné a popoludňajšie spoje hovoria, že tí cestujúci, ktorí sa ráno dopravia z Juhu „za mosty“, popoludní už späť autobusom necestujú.

Citeľný výpadok zaznamenáva zastávka 83, Zlatovská ul., nákupné stredisko, na ktorej ráno vystúpi 191 cestujúcich z Juhu a popoludní z nej odcestuje len 13 na najväčšie trenčianske sídlisko. Už sme uviedli, že táto zastávka leží v bezprostrednej blízkosti stredných odborných škôl a preto je namieste sa domnievať, že sa jedná práve o študentov týchto zariadení, už aj preto, že na Juhu žije najviac školákov vo veku 15 až 17 rokov. Tí tak pravdepodobne popoludní prejdú pešo do centra mesta za zábavou a následne už domov autobusom necestujú. Túto hypotézu podporuje i porovnanie nástupu s výstupom pre sídlisko Juh, kde denne absentuje približne

700 cestujúcich na výstupe. Celkový výpadok na zastávke Zlatovská ul, nákupné stredisko je 450 zákazníkov (41 nastupujúcich a 491 vystupujúcich).

Výsledkom analýzy dopytu po verejnej hromadnej doprave na Kvetnej je fakt, že v obrovskej miere je ovplyvnená dochádzkou obyvateľov z iných mestských častí a že samotní občania tejto oblasti preferujú iný spôsob dopravy než MHD. Dopravný podnik by sa preto mal snažiť marketingovými nástrojmi zvýšiť dopyt v tejto oblasti s najvyšším podielom ekonomicky aktívneho obyvateľstva. V opačnom prípade sa bude totiž i naďalej potýkať s nedostatočnou vyťaženosťou spojov z Kvetnej. Z dlhodobého hľadiska zohrá kľúčovú úlohu správne trasovanie liniek po dostavbe nového cestného mosta v blízkosti priemyselného parku na Bratislavskej ulici. Toto nové vytýčenie liniek jednak sprístupní priemyselný park a jednak zrýchli spojenie Zámestia so sídliskom Juh.

Nové Zlatovce:

Nové Zlatovce obýva približne 5 tisícok obyvateľov a ležia v južnej časti pravého brehu Váhu. Susedí s priemyselným parkom na Bratislavskej ulici a v strednodobom výhľade i s cestným mostom na Juh. Už v súčasnosti patrí táto oblasť k industrializovanejším v rámci mesta, keď tu okrem spoločnosti VOD-EKO sídli i depo SAD Trenčín. Dopravnú obsluhu tu zabezpečujú len 2 zastávky: 84 – Zlatovská ul., SAD a 85 – Zlatovská ul., VOD-EKO. Vychádzajúc z polohy a vlastností, táto oblasť má ideálne podmienky k vysokému využívaniu autobusovej dopravy. Oblasť je relatívne dosť vzdialená od husto obývaných mestských častí a zároveň je i dostatočne industrializovaná. Majoritu dopravných výkonov tu tvorí spojenie práve s obvodmi s obytnou funkciou – s Juhom, Dlhými Honmi, Sihoťou a centrom mesta. U Nových Zlatoviec prevyšuje nástup nad výstupom o 357 cestujúcich. Hlbšia analýza dopravy v jednotlivých smeroch určuje ohniská tohto nerovnomerného dopytu. Percentuálny úbytok prepravených v smere späť je u spojenia s Dlhými honmi 63,6 %, u dopravy s centrom mesta 47,4 %, so Sihoťou činí úbytok 54,8 % zákazníkov prepravených v smere do Nových Zlatoviec. Pozitívom je vyrovnaný dopyt po doprave zo sídliska Juh do Nových Zlatoviec a späť, kde relatívna zmena dosahuje len 1,8 %.

Pozdĺžna vyťaženosť spojov počas dňa je u tohto obvodu veľmi zaujímavá. V rannej špičke sa uskutoční 61,8 % prepravných výkonov v smere do Nových Zlatoviec, z ktorých polovica je zo sídliska Juh. Vzhľadom k blízkosti priemyselných podnikov toto napovedá o doprave zamestnancov do práce. V popoludňajšej špičke sa prepraví 30,2 % cestujúcich v smere do oblasti.

Na obdobie mimo špičky teda pripadá len 8 % výkonov. Pri preprave v smere z obvodu sa v rannej špičke prepraví 9,4 % cestujúcich, v popoludňajšej špičke len 20,2 %, dopyt v sedlách dosahuje 70,4 % z celkového. Pokles záujmu o prepravu z oblasti platí pre všetky cieľové obvody a môžeme teda navrhnúť opatrenie pre zvýšenie efektívnosti dopravy pre túto oblasť. Intervaly v rannej špičke by mali zostať bezo zmeny. Intervaly v sedlách, kedy sú autobusy smerom z Nových Zlatoviec najvyťaženejšie, umožňujú ich skrátenie na 45 minút zo súčasných 60. Tento interval by platil i pre popoludňajšiu špičku a na hodinu by bol zvýšený znova po 18. resp. 19. hodine. Toto opatrenie nemení množstvo spojov na linkách a lepšie by odzrkadľovalo dopyt.

Dlhé Hony:

Zanalyzujeme si rovnako i ďalšie oblasti s výrazne odlišným počtom nastupujúcich a vystupujúcich. U obvodu Dlhé Hony činí rozdiel 776 cestujúcich, ktorých tu vystúpi viac než nastúpi. Tu je najvyťaženejšou zastávka 37 - Legionárska ulica, využívaná pre dopravu do polikliniky a do nemocnice a druhá najfrekventovanejšia je zastávka 54 – Soblahovská ul. 25. Táto je uzlom spájajúcim linky smerujúce po Inoveckej a Soblahovskej ulici a nachádza sa približne uprostred Dlhých honov. Pre dopravu v tomto obvode hrajú najdôležitejšiu úlohu 2 mestské časti – centrum mesta a Juh, ktoré spolu tvoria takmer 50 % výkonov, ktoré sa začínajú alebo končia na Dlhých honoch. Porovnaním OD matíc ale vidíme, že žiadny výrazný úbytok v niektorom smere nie je a rozdiel medzi prúdmi v jednotlivých smeroch sa nakumuloval kvôli náhodnému a jednorázovému dopytu. Mobilizáciu dopytu tak môžeme v tejto oblasti považovať za uspokojivú. Motivuje totiž cestujúcich k opakovanej ceste verejnou hromadnou dopravou.

Sihot' IV:

Sihot' IV je najsevernejšie položeným sídliskom v meste. Zo všetkých častí Sihote je od centra mesta najvzdialenejšia, najmladšia zo Sihotí a tomu odpovedá i veková skladba obyvateľov. Nízka početnosť dôchodcov, len 4,37 % z celkovej osídlenosti obvodu činí z tejto oblasti dôležitý zdroj súčasných i budúcich príjmov z dopravy pre dopravný podnik. Tu prevyšuje počet nastupujúcich množstvo vystupujúcich, takže sa zameriame na dôvod, prečo sa ľudia z tejto oblasti nevrátia späť autobusom domov, keď ho ráno použili. Ako je tomu u všetkých sídlisk, ráno sú spoje tam vyťažene len minimálne, popoludní je tomu tak v opačnom smere. Ťažisko dopravy v rámci tejto mestskej časti spočíva na úseku Sihot' IV - Centrum mesta, v ktorom sa prepraví smerom tam počas dňa 262 cestujúcich, v smere späť 252 cestujúcich. Tu je teda rozdiel zanedbateľný, takže vyťaženie je v oboch smeroch takmer rovnaké. To však už neplatí pre spojenie

so zastávkou 69 – Ul. M. Rázusa, na ktorom sa v smere zo Sihote IV prepraví 133 cestujúcich, v smere na Sihot' IV to je už len 65. Pretože zastávka 69 leží v blízkosti Obchodnej akadémie Dr. M. Hodžu a športovému areálu a berúc v úvahy vekovú štruktúru obyvateľstva, vychádza jednoznačný dôvod – preprava študentov. Takmer navlas rovnaký rozdiel vidíme i pri porovnaní úseku Sihot' IV – Dlhé hony. Z Dlhých honov sa totiž na Sihot' IV vráti o viac ako 70 cestujúcich menej, ako tam odíde. Pozorujeme ale, že rozdiely v rámci tejto obytnej časti mesta sú vzhľadom k celému systému zanedbateľné a výpadok 140 cestujúcich pri cene lístku 12,- Sk znamená pre SAD Trenčín stratu výnosov len necelých 1700,- Sk. Odhliadnuc od problematickej prepravy študentov, ktorí preferujú autobus len pri ceste do školy, tak strata zo slabej stimulácie dopytu po doprave v oboch smeroch nie je vyššia ako prípadné transakčné náklady na zmenu tarifu resp. cestovného poriadku. Situáciu (počet spojov, intervaly medzi spojmi, cena lístkov, kvalita prepravy...) na Sihoti IV teda môžeme považovať za relatívne vhodne nastavenú.

3.1.4 Štatistická analýza dopytu po doprave

Pretože disponujeme demografickým rozdelením obyvateľstva, položíme si otázku, či existuje závislosť medzi obratom cestujúcich na zastávkach jednotlivých mestských častí a vekovou štruktúrou obyvateľstva spádových oblastí. Skonstruujeme si hypotézy takto:

H_0 : Obrat cestujúcich nezávisí na množstve obyvateľov oblasti vo vekových intervaloch.

H_1 : Obrat cestujúcich závisí na počte obyvateľov oblasti v jednotlivých vekových intervaloch.

Pri rozhodovaní o zamietnutí budeme porovnávať hladinu spoľahlivosti α , ktorý si stanovíme na úrovni 5 % s výslednou p-hodnotou pre jednotlivé demografické skupiny, ktoré sú zhrnuté v tabuľke 3. (AUREX, s. r. o., 1998)

Vek	0-3 roční	4-6 roční	7-14 roční	15-17 roční	18-60 roční	61 a starší
p-hodnota	0,36028	0,44287	0,05773	0,00241	0,09901	0,93922
Závislosť obratu cestujúcich	ÁNO	ÁNO	ÁNO	NIE	ÁNO	ÁNO

Tab. 3.4 – Závislosť medzi obratom cestujúcich a demografickou štruktúrou obyvateľstva

Výsledná p-hodnota nižšia ako 0,05 vyjadruje na hladine spoľahlivosti 5 % nezávislosť premennej y (obratu cestujúcich) na vysvetľujúcej premennej. Z výsledku testovania môžeme teda zhrnúť, že sledovaný obrat cestujúcich teda nezávisí akurát na množstve obyvateľov v intervale 15 až 17 rokov, na ostatných vysvetľujúcich premenných je závislý. Okrem toho ale môžeme výsledok interpretovať i tak, že čím je veková skupina časovo menej flexibilnejšia, tým náhodnejšie je jej využívanie MHD. K tomuto záveru sme došli tým, že ľudia v rozmedzí od 7 do 60 rokov, teda žiaci, študenti a zamestnaní, majú p-hodnoty v intervale $(0,002;0,1)$ teda blízko hranici zamietnutia závislosti, kým u malých detí do 6 rokov a dôchodcov od 61 rokov ich výsledné hodnoty preyšujú 36%. Tesnosť závislosti zanalyzujeme pomocou korelačných koeficientov.

Premenná x_n	0-3	4-6	7-14	15-17	18-60	61 a	Počet
	roční	roční	roční	roční	roční	starší	zastávok
Korelační koef.	0,8682	0,8539	0,8632	0,7701	0,8331	0,7762	0,6858

Tab. 3.5 – Tesnosť závislosti medzi dopytom a vysvetľujúcimi premennými

Korelačné koeficienty sa pohybujú v intervale $\langle -1;1 \rangle$. Kladné hodnoty indikujú priamu úmernosť, záporné znamenajú nelineárnu závislosť. Zároveň platí, že čím sa absolútna hodnota koeficientu korelácie približuje viac k 1, tým je závislosť evidentnejšia, tesnejšia. Vo všeobecnosti sa za silnú považuje závislosť, pri ktorej $|kor.koef| \geq 0,75$. V našom prípade teda môžeme konštatovať silnú lineárnu závislosť dopytu na všetkých vekových skupinách a stredne silnú priamu úmernosť záujmu o prepravu na počte zastávok. Pretože veľkosť demografických skupín nedokážeme nijak ovplyvniť, musí sa dopravca zamerať na stimuláciu tých skupín, ktorých tesnosť závislosti je najnižšia.

Analýza korelácie indikuje nedostatky u počtu zastávok na území mesta. To nemusí znamenať ich nedostatok alebo prebytok, ale len nevhodné rozmiestnenie. Skôr ako ovplyvňovanie tejto veličiny nás bude zaujímať stimulácia skupín záujemcov o prepravu. Sú to študenti od 15 do 17 rokov a dôchodcovia. Pretože sa jedná o skupiny, ktorým dopravca poskytuje zľavnené cestovné, mala by sa motivácia zamerať na využitie nástrojov marketingového mixu iných než je cena.

Z pôvodnej regresnej analýzy si vytvoríme model dopytu na základe veku, keď do obecného predpisu:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \dots + \beta_n x_n$$

v ktorom je y obrat cestujúcich, koeficienty $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots$ sú hodnoty stanovené výpočtom a premenné x_1, x_2, x_3, \dots charakterizujú počet obyvateľov spádovej oblasti v danom vekovom rozhraní, dosadíme vypočítané hodnoty konštant β . Základný model dopytu je v tomto prípade

$$y_1 = -309,51 + 15,70 \cdot x_1 - 16,7x_2 + 10,1 \cdot x_3 - 23,7 \cdot x_4 + 0,9 \cdot x_5 - 0,04 \cdot x_6$$

pričom premenná x_1 je množstvo detí do 3 rokov žijúcich v danej oblasti, x_2 označuje počet detí do 6 rokov, x_3 detí do 14 rokov, x_4 mládeže do 18 rokov, x_5 definuje počet ľudí v produktívnom veku 18 až 60 rokov a x_6 je počet dôchodcov starších 60 rokov. Takto definovaný model je kvalitný na 94,57 %. Predpoklady použitia regresnej analýzy, homoskedasticita (normalita dát) a zhoda rozptylov, zostávajú pritom splnené.

Pretože sme ale s 5%-nou odchýlkou zistili nezávislosť obratu na počte mládeže z intervalu 15 až 18 rokov, skúsme túto vysvetľujúcu premennú vynechať a pokúsme sa tak zostrojiť ešte kvalitnejší model dopytu. Bez tejto veličiny má predpis formu:

$$y_2 = 45,2 + 36,75 \cdot x_1 - 65 \cdot x_2 + 7,99 \cdot x_3 - 0,22 \cdot x_4 + 1,35 \cdot x_5$$

avšak vylúčením nadbytočnej premennej došlo i k poklesu kvality modelu na 88,08 % a tak budeme ďalej pracovať s prvým modelom závislosti

$$y_1 = -309,51 + 15,70 \cdot x_1 - 16,7x_2 + 10,1 \cdot x_3 - 23,7 \cdot x_4 + 0,9 \cdot x_5 - 0,04 \cdot x_6 .$$

Zároveň vďaka tomuto modelu môžeme predikovať vývoj dopytu po doprave v krátkom období a plánovať zdroje potrebné k realizácii tohto verejného záujmu. Podľa platného Územného plánu sídelného útvaru mesta Trenčín (AUREX, s. r. o., 1998) sa v roku očakáva takáto veková štruktúra obyvateľstva: 13000 ľudí v predproduktívnom veku, 46100 obyvateľov v produktívnom veku a 15900 ekonomicky poproduktívnych občanov. Deti a mládež sú v súčasnosti v pomere: 18,2 % detí do 3 rokov, 12,9 % detí od 4 do 6 rokov, 45,4 % detí od 7 do

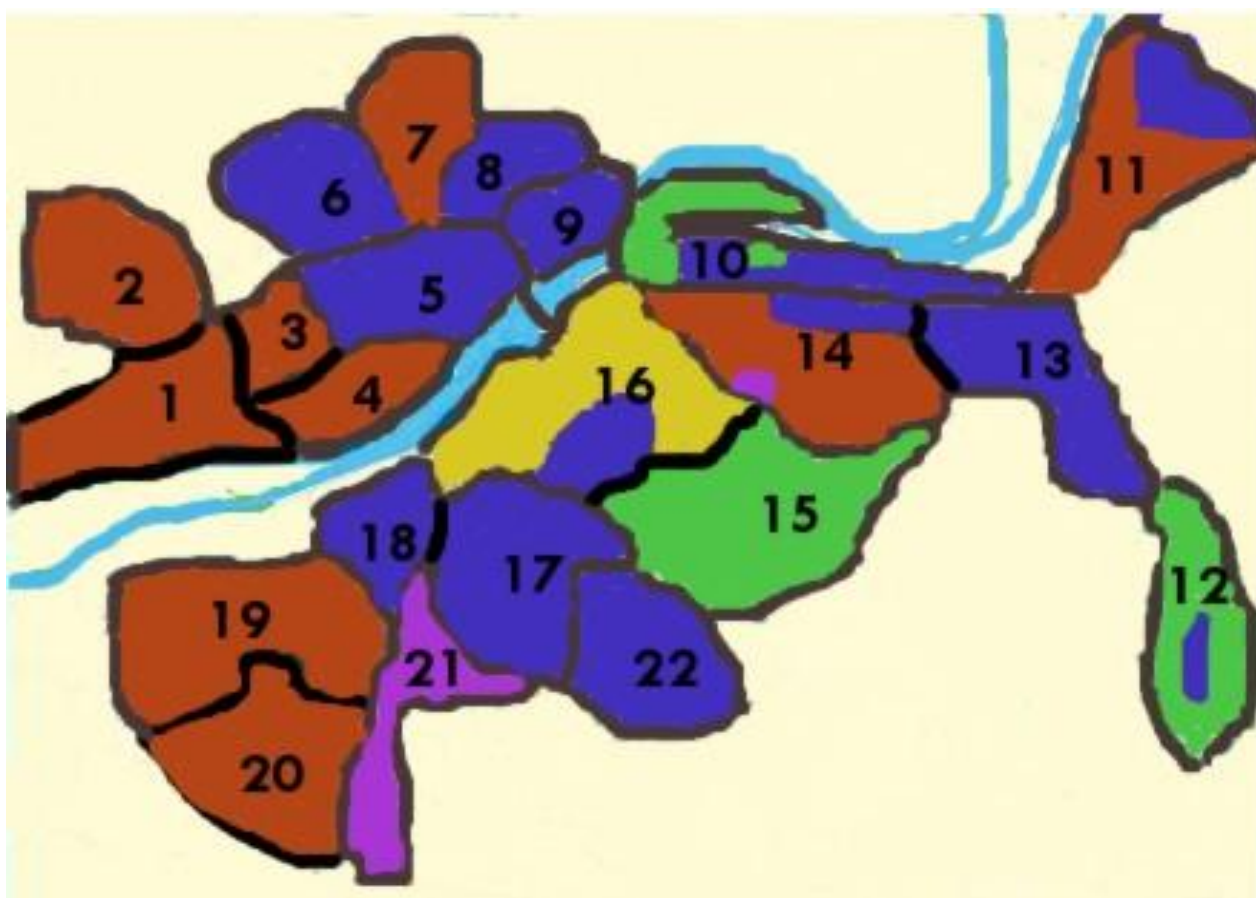
14 rokov a 23,4 % mládeže vo veku 15 až 18 rokov. Predpokladajme, že sa tento pomer do roku 2015 nezmení.

Môžeme teda kvantifikovať dopyt po doprave pre priemerný pracovný deň roku 2015. S 5%-nou odchýlkou sa bude tento dopyt pohybovať v intervale (14876,22090) cestujúcich, čo znamená pri pesimistickom odhade 3,1%-ný úbytok, pri najoptimistickejšom relatívny prírastok 44 %. Z týchto prognóz je zrejmé, že mesto ako objednávateľ verejných výkonov i pred samotný dopravca stoja pred neľahkou úlohou – uspokojiť tento vzrastajúci záujem.

3.2 Analýza ponuky dopravných výkonov v meste

3.2.1 Zhodnotenie funkcií mestských častí

Každé mesto, nech je akokoľvek veľké, plní v rámci svojho územia rôzne funkcie. Ani Trenčín nie je výnimkou. Zostrojme si model definujúci mestské časti na základe prevládajúcich funkcií.



Obr. 3.1 – Model mestských zón podľa prevládajúcich funkcií

Modrá farba znázorňuje obytné zóny, červená charakterizuje priemyselné a poľnohospodárske oblasti, žltou je zaznamenaná centrálna mestská zóna so zmiešanými funkciami (obytná, inštitucionálna, obchodná...), zelenou sme si označili športové a oddychové areály, fialové časti sú shopping centrá v Belej a OZC Max Pod Sokolicami. Čiernymi čiarami sú vyznačené hranice jednotlivých mestských obvodov, ktoré si označíme číslami.

1	Priemyselný park Bratislavská
2	Záblatie
3	Nové Zlatovce
4	Zámostie
5	Kvetná
6	Zlatovce
7	Istebník - priemyselná časť
8	Istebník - obytná časť
9	Orechové
10	Sihot' I - IV
11	Opatová
12	Kubrica
13	Kubrá
14	Pod Sokolice
15	Lesopark Brezina
16	Centrum mesta a trenčiansky hrad
17	Dlhé Hony
18	Noviny
19	Biskupice
20	Priemyselný park Belá
21	Obchodná zóna Belá
22	Juh I - III

Tab. 3.6 – Zoznam mestských častí vo vytvorenom modeli

Pri bližšom skúmaní zistíme, že niektoré oblasti rozdeľujeme na viaceré zóny, napr. na Sihoti (10) nájdeme okrem obytných častí i relaxačnú oblasť na Ostrove, plaváreň, mestskú športovú halu, futbalový štadión a hokejové haly. To isté môžeme spozorovať i u Kubrice, Opatovej, Pod Sokolicami a centra mesta. Ostatné oblasti pôsobia viac-menej homogénne.

Takto vytvorený model nám umožní zanalyzovať ponuku spojov a navrhnúť prípadné úpravy.

3.2.2 Analýza ponuky dopravy pre mestské zóny

Základ ponuky tvoria spoje z najhustejšie osídlených mestských častí mesta - sídlisk Juh I – II, Sihoť I – IV, Dlhé Hony, Kvetná a Zlatovce. Tieto oblasti vytvárajú dopyt najmä po preprave do škôl, zamestnaní, k rôznym inštitúciám (úrady, nemocnica...) a do obchodných zón. V Trenčíne začína alebo končí na sídliskách 19 liniek. Z tohto hľadiska je ponuka v rámci mesta premrštená, dopravca by sa mal rozhodnúť znížiť ich počet. Z 19 liniek prechádza centrom mesta 18 a iba jediná (školský spoj č. 4 operujúci len v špičkách) nie. I to nasvedčuje záveru, že ich množstvo by bolo namieste znížiť. V prípade, že by sme neupúšťali od centralizácie spojov zo sídlisk, ako najefektívnejšie riešenie sa zdá návrh zavedenie radiálnych liniek na autobusovú stanicu, kde by boli ukončené a kde by sa vytvoril centrálny prestupný terminál.

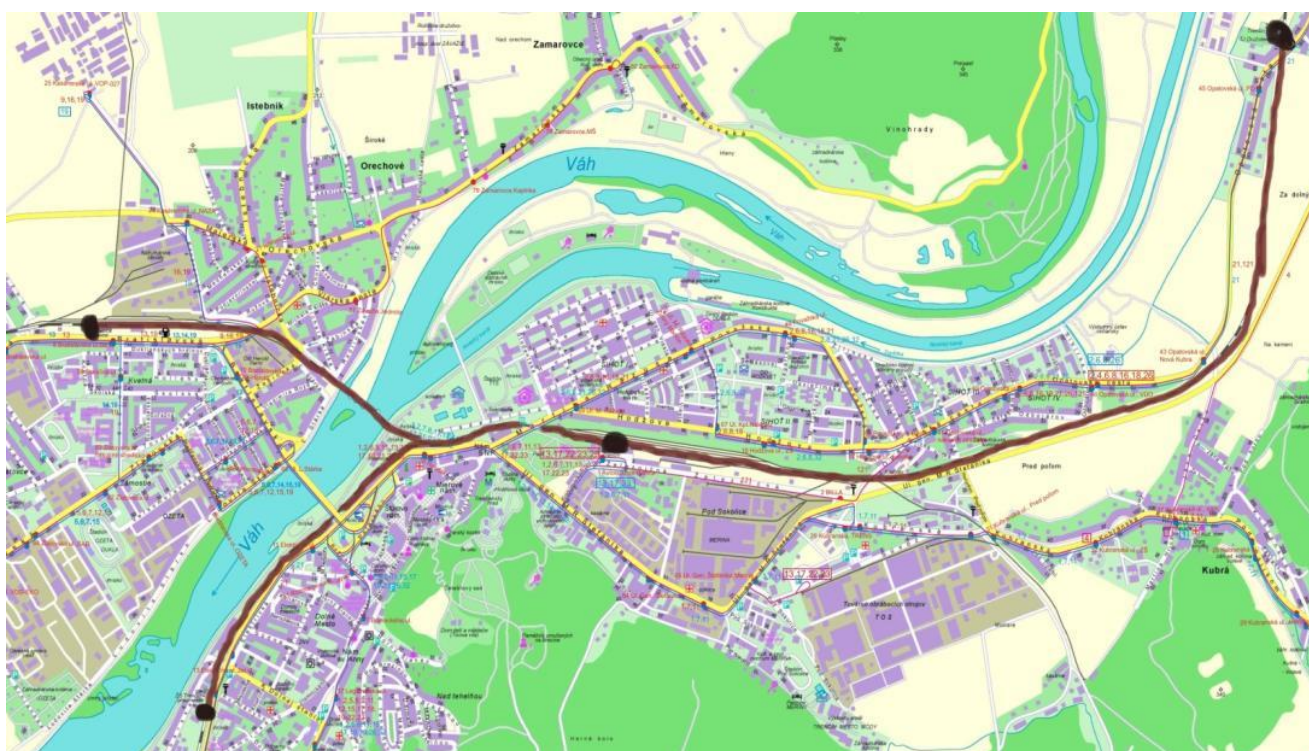
Ďalším nedostatkom ponuky je spojenie s obchodným parkom v Belej. K spojeniu s touto zónou využívajú cestujúci prepravu zabezpečovanú hypermarketom TESCO. 30-minútové intervaly sú síce dostačujúce, ale relatívna blízkosť Belej od Juhu by sa dala využiť k vytvoreniu spoja na Juh, ktorý by zachádzal až k tejto shopping zóne. Realizácia tohto návrhu sa opiera o využitie súčasnej zastávky TESCO a kruhového objazdu, na ktorom by sa autobusy otáčali. Pre tento variant by sa mohla využiť priama linka zo Sihote na Juh. Tým by bola vyriešená i otázka spojenia severnej časti mesta s Belou, kde sa navyše buduje priemyselný park. Zapojenie do dopravného systému mesta navyše umožní i vybudovanie nového cestného mostu, ktorý spojí Zlatovce s Juhom práve na hranici obchodnej zóny a spoje by mohli byť trasované práve touto oblasťou. Druhé významné obchodné centrum mesta, OZC MAX leží v mestskej časti Pod Sokolice a v súčasnosti je dopravne spojený so zvyškom mesta spojmi do Kubrej a vybranými spojmi č. 2 a 6, ktoré zachádzajú k MAX-u. Zvýšená prepravná doba i variabilné náklady na obsluhu tohto centra sú ale produktívne a zavedenie spomínaných opatrení nutno hodnotiť kladne.

Z hľadiska športového vyžitia má Trenčín veľmi dobré podmienky. Športová časť sa stavia na Ostrove, ktorý je vzdialený od autobusovej stanice približne 20 minút pešej chôdze, zo zastávky ul. Martina Rázusa sa chodec na Ostrov dostane za necelých 10 minút. V tejto oblasti navyše leží i mestská športová hala a futbalový štadión, vo vytvorených územných plánoch sa tu začína nové mestské nábregie. Spojenie s touto časťou mesta je vyhovujúce – dopravne ju obsluhujú linky na Sihoť. To isté platí i pre Lesopark Brezina, ktorý skôr využívajú obyvatelia Juhu a preto sám osebe neiniciuje vytvorenie žiadnych spojov pre svoju obsluhu. Prípadní záujemci môžu využiť zastávku ul. Gen. Svobodu, otoč.

Výsledkom tejto našej analýzy je podnet k optimalizácii liniek do obchodnej zóny v Belej, ktorej by sa dosiahlo využitím liniek v smere Sihot' – autobusová stanica – Belá – Juh. Druhým výstupom je návrh na zavedenie radiálnych liniek z prestupného centra na autobusovej stanici na sídliska, čím by sa znížil príliš vysoký počet fungujúcich liniek.

3.2.3 Analýza konkurencie

Mestská hromadná doprava je na území mesta Trenčín poskytovaná dvoma dopravcami – SAD Trenčín, a. s., a Železničnou spoločnosťou, a. s. (ďalej len ŽSSK) Aj keď tieto podniky nijak vzájomne nekooperujú, ich konkurencia nie je nijak významná. Vyplýva to zo železničnej siete, na ktorej ŽSSK operujú.



Obr. 3.2 – Sieť železničných tratí a staníc na území mesta

Ako sami vidíme z obrázku, železničná sieť pozostáva z 2 tratí (označené v obrázku červenou čiarou) a 4 zastávok (čierne body v obrázku). Najsevernejšie (pravý horný roh obrázku) leží železničná stanica Opatová, uprostred je hlavná stanica Trenčín, z ktorej sa následne vetví na 2 smery: smer Trenčianska Turná a Chynorany so zastávkou Trenčín - Predmestie v spodnej časti obrázku a smer Nové Mesto nad Váhom a Bratislava so zastávkou Zlatovce v hornej časti. Jedná sa teda o trať č. 120: Žilina – Bratislava (so stanicami Opatová – Trenčín – Zlatovce) a o trať č. 143 Trenčín – Chynorany (stanice Trenčín a Trenčín - Predmestie). Okrem hlavnej stanice sú

všetky zastávky len pre osobné vlaky, na hlavnej stanici zastavujú i rýchliky a vlaky vyššej kvality (InterCity). Pozastavme sa nad prípadným využitím vlakov v rámci MHD.

Cestujúci z Opatovej môže bez prestupu využiť osobný vlak do hlavnej stanice a do Zlatoviec. Pretože z Opatovej vychádza len linka č. 21, ktorá nesmeruje ani na autobusovú (a teda aj železničnú) stanicu ani do Zlatoviec, zapojenie tejto časti do MHD rozširuje dopravnú ponuku v meste. To isté platí i pre úsek medzi stanicami Trenčín hl. stanica – Trenčín – Predmestie, ktoré nespája žiadna autobusová linka. Na úseku hlavná stanica – Zlatovce sa očakáva preferovanie autobusovej linky č. 13, ktorá obe stanice spája v sedlách každú hodinu, v špičkách každých 30 minút za prijateľnú dobu prepravy 7 minút. Prípadným rozšírením dopravného systému mesta i na prímestskú dopravu a teda po zapojení železníc do dopravy vo väčšej miere sa budeme zaoberať neskôr.

Ďalšou nezanedbateľnou problematikou je konkurencia MHD a prímestskej hromadnej dopravy (ďalej len PHD) vo vybraných lokalitách. PHD disponuje na území mesta pomerne hustou sieťou zastávok a to najmä v okrajových častiach mesta (Pod Sokolice, Dlhé Hony, centrum mesta). Na týchto úsekoch tak môžu obyvatelia mesta využiť i prímestských liniek k doprave na autobusovú stanicu, čo znižuje výnosy SAD Trenčín z mestskej hromadnej dopravy a vyžaduje si väčšie množstvo subvencií mesta na dopravu.

Poslednou súčasťou ponuky je komerčná doprava k hypermarketu TESCO a teda aj do shopping zóny v Belej. Tú zabezpečuje privátny dodávateľ na základe zmluvy so spomínaným hypermarketom. Táto doprava zahŕňa 2 linky: zo zastávky ul. Gen. Svobodu, otoč a z autobusovej stanice. Tieto linky nepôsobia konkurenčne, pretože pri preprave nie je povolený výstup resp. nástup inde než pri TESCU. Prípadné zahrnutie tejto linky by ale umožňovalo zmeniť trasovanie i na ďalšie sídliská – Sihot' či Kvetná a zapojiť tak linky do dopravného systému mesta.

3.2.4 Analýza ponuky na základe dopravnej teórie

Doprava ako významný ekonomický činiteľ je predmetom teoretického študovania. Preto sa zamerajme tiež na porovnanie súčasného stavu s tým, čo nám hovorí teória.

Hustota zastávok na území mesta:

Ideálna dopravná sieť by mala pre ekonomickú efektívnosť realizovať dopravu na zastávkach vzdialených od seba: $x = \sqrt{2dvt}$ km, kde d je priemerná dĺžka cestovania, t je priemerná

doba zdržania spoja na zastávke nespôsobená výstupom a nástupom cestujúcich a v označuje priemernú rýchlosť pešieho presunu. Ak budeme uvažovať bežné hodnoty jednotlivých veličín, tzn. $d = 4\text{ km}$, $t = 40$ sekúnd (1/90 hod.) a $v = 4$ km/hod, vyjde nám hodnota 596 m. Pri porovnaní skutočne vypočítanej vzdialenosti pre mesto s vypočítanou hodnotou, vychádza nám jasný výsledok. V centrálnej mestskej zóne je reálna priemerná vzdialenosť mierne nižšia než teoretická, ale skutočnosť si nevyžaduje žiadne úpravy. V okrajových častiach mesta dosahujú intervaly medzi zastávkami 770 m, celomestský priemer sa dostáva k hodnote 620 m, takže v tomto ohľade môžeme konštatovať takmer optimálne nastavenie dopravnej siete. Podrobnejšiu analýzu hustoty siete aplikujeme i na jednotlivé linky a výsledky obsahuje nasledujúca tabuľka:

Číslo linky	Najväčšia dĺžka spoja na linke (km)	Najväčší počet zastávok na spoji	Priemerná vzdialenosť medzi zastávkami na linke v (km)
1	9,3	18	0,516
2	9,7	22	0,441
5	8,2	17	0,482
6	7,9	18	0,439
7	9,4	20	0,470
8	8,6	20	0,430
9	8,4	14	0,600
11	12,4	23	0,539
12	6,3	17	0,371
13	8,6	14	0,614
14	8,5	16	0,531
15	7,3	17	0,429
16	8,7	11	0,791
17	8,6	15	0,573
18	8,8	20	0,440
19	9,2	16	0,575
20	7,8	8	0,975
21	11,8	20	0,590
22	8,1	15	0,540
23	8,4	15	0,560
28	8,6	20	0,429

Tab. 3.7 – Skutočná hustota siete pre linky MHD

Zdroj: FAITH, J., a kol.: *Optimalizácia systému mestskej hromadnej dopravy v Trenčíne, II. Etapa.*

Výsledkom tejto analýzy je fakt, že existujú 3 linky, ktorých priemery sú vzhľadom k ostatným linkám extrémami. Relatívne zastúpenie spojov na týchto linkách, č. 12, 16 a 20, je pri vztiahnutí na celkový počet spojov minimálne – len 3,44 % a náklady na optimalizáciu by neprinesli dostatočný úžitok a preto žiadne úpravy nenavrhneme.

Hustota trás:

Okrem lokalizácie zastávok výrazne ovplyvňuje funkčnosť systému i hustota trás. Pre analýzu tohto ukazateľa uvádza teórie nasledovné pravidlá:

Pravidlo 1: Na 1km^2 plochy v centrálnej časti mesta nemá pripadať viac než 2,8 km ulíc s MHD (na predmestí sa predpokladá údaj nižší).

Pravidlo 2: Vo všeobecnosti nemá byť vzdialenosť susedných rovnobežných ulíc s MHD menšia než 700 m.

Pravidlo 3: Vzhľadom k časovým stratám cestujúcich je vzdialenosť susedných rovnobežných ulíc s premávkou MHD optimálna vtedy, keď jej prechod peši trvá toľko, aký je priemerný interval medzi spojmi (bez ohľadu na počet liniek) na týchto uliciach. Ak na nich premáva viac liniek, berie sa priemerný interval po sebe idúcich spojov bez ohľadu na linku. (Černá & Černý, 2004)

Na základe vlastných výpočtov Výskumný ústav dopravný v Žiline pri optimalizácii verejnej dopravy v meste prehlásil hustotu trás v meste za odpovedajúcu teórii, pretože splnené boli pravidlá 1 a 3. Pretože pravidlá 2 a 3 hovoria o vzdialenosti dvoch susedných rovnobežných ulíc a druhé spomínané pravidlo bolo splnené, môžeme označiť i pravidlo 2 za splnené a dopravný systém v meste za vyhovujúci a odpovedajúci teórii.

Počet liniek:

Dopravná teória hovorí, že v optimálnom stave pripadá na 6000 obyvateľov mesta približne jedna linka MHD. Ak do mesta denne cestuje nezanedbateľný počet cestujúcich, treba ich pri odhade počtu liniek zobrať do úvahy. (Černá & Černý, 2004) Ak pominieme nočný spoj, v meste zabezpečuje dopravu 21 liniek. V Trenčíne žije 57000 obyvateľov a za prácou a približne 20000 obyvateľov do mesta prichádza. To znamená, že dopravný systém obsluhuje: $57000+20000=77000$ potenciálnych zákazníkov. Pre tento počet by teda v optimálnom prípade postačovalo 13 liniek, 8 liniek je z tohto hľadiska v meste nadbytočných. Kľúčovú úlohu pri obslužnosti Trenčína zohráva v súčasnosti 7 liniek, č. 1, 2, 5, 6, 8, 13 a 22. O tom svedčí i nasledujúca tabuľka, ktorá porovnáva vyťaženosť jednotlivých liniek počas EM-testu.

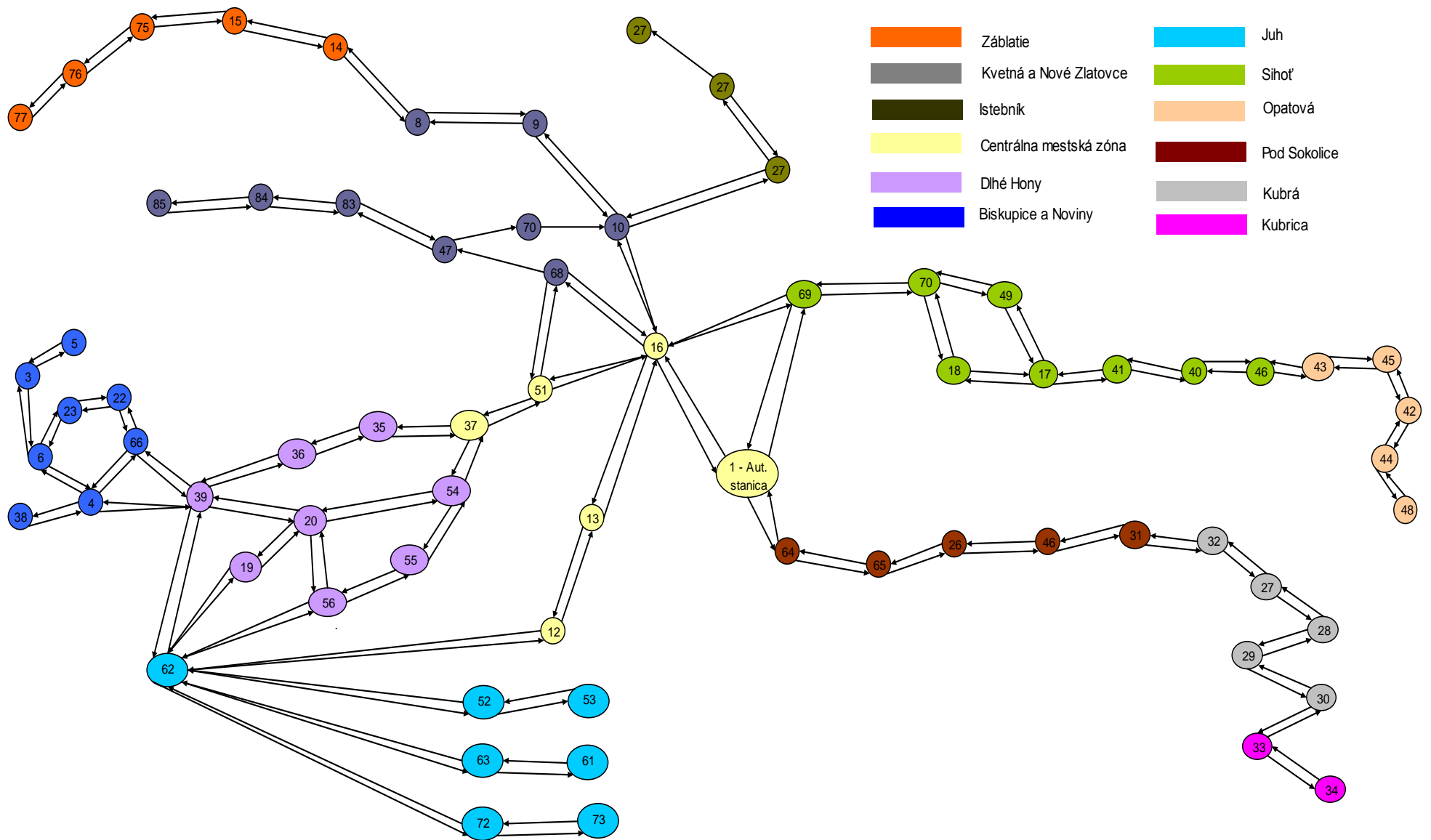
Číslo linky	Počet spojov	Počet preprav. osôb	% podiel prep. osôb
1	67	4154	16,92%
8	66	3329	13,56%
2	73	2556	10,41%
11	38	1981	8,07%
5	58	1861	7,58%
22	50	1535	6,25%
13	54	1485	6,05%
15	30	1287	5,24%
6	53	1281	5,22%
18	31	1170	4,76%
23	29	1157	4,71%
21	23	1042	4,24%
17	13	362	1,47%
7	14	344	1,40%
9	13	314	1,28%
19	7	255	1,04%
12	6	132	0,54%
14	9	96	0,39%
16	3	64	0,26%
4	2	57	0,23%
20	2	20	0,08%

Tab. 3.8 - Počet prepravených osôb na linkách MHD počas prieskumu 3.6.2005

Zdroj: FAITH, J., a kol.: *Optimalizácia systému mestskej hromadnej dopravy v Trenčíne, II. Etapa.*

Na ďalšej stránke je na obrázku č. 3 znázornená dopravná sieť mestskej hromadnej dopravy v Trenčíne. Uzly vyjadrujú zastávky na linkách a hrany ilustrujú ulice, po ktorých doprava prebieha. Uzly sú graficky rozdelené podľa jednotlivých mestských častí, ako to uvádza legenda.

Tento model využijeme k vyhodnoteniu dôležitosti jednotlivých liniek. Ak si z analýzy využívania liniek vyberieme tie, ktoré sa podieľajú na celkovom počte prepravených osôb minimálne 1 %, zostane nám 12 najpoužívanejších súčastí dopravného systému mesta. Z týchto liniek ale bola medzičasom 1, č. 22, zrušená. Pre našu ďalšiu analýzu teda budeme sledovať obslužnosť mestských častí 11 najvýznamnejších liniek, ku ktorým pripojíme i linku č. 28, ktorú prevádzkovateľ zriadil len minulý rok a ktorá spája Sihot' a Juh III. (zast. 46 – 73).

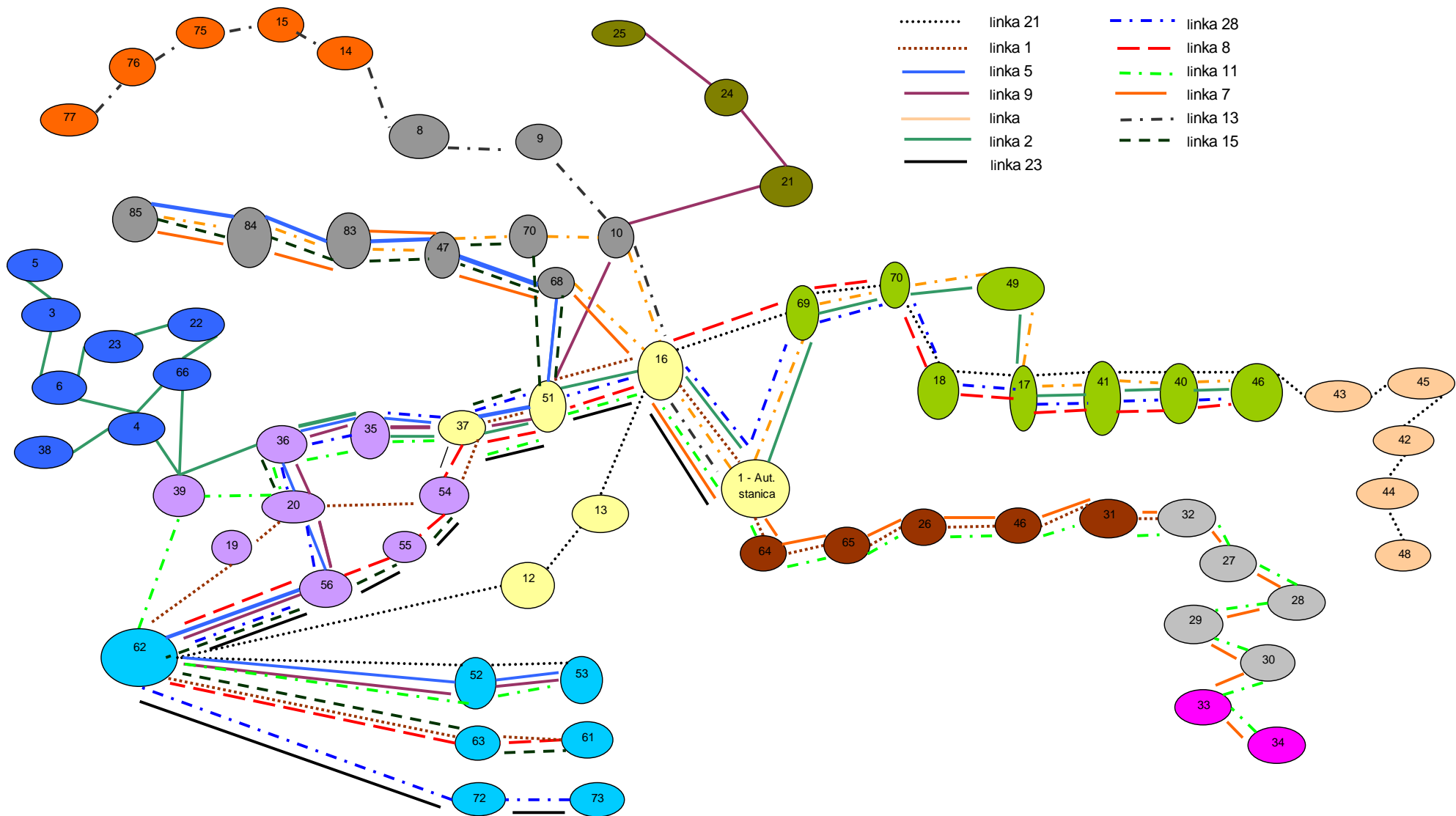


Graf 3.3 – Dopravná sieť a rozmiestnenie zastávok v meste

Na mieste je otázka, či ponechaním len 12 vybraných liniek obmedzíme dopravnú sieť v meste. Odpoveď znie nie, ak totiž ponecháme trasovanie také, ako je v súčasnosti, všetky hrany i uzly grafu zostanú dopravne pokryté. Svedčí o tom i obrázok č. 4 na nasledujúcej stránke. I v tomto grafe vyjadrujú uzly jednotlivé zastávky v meste. Hrany sme farebne navzájom farebne odlišili, aby sme zistili, ktoré úseky obsluhuje dotyčná linka. Popisy farebného označenia uvádza legenda v pravom hornom rohu. Pretože žiadny vrchol grafu by nezostal izolovaný, môžeme označiť toto riešenie z hľadiska trasovania postačujúce, avšak nie optimálne a to preto, že na viacerých úsekoch dochádza k nadbytočnej ponuke.

Vo vzájomnej konkurencii sú napríklad linky 23 a 28. Dvadsaťtrojka, ktorá bola originálnou linkou na trase autobusová stanica – Východná bola minulý rok doplnená dvadsaťosmičkou jazdiacou už zo Sihote. Rozdielovým je úsek od rázcestia na Legionárskej ulici, z ktorého 28 ide smerom ďalej po Legionárskej a následne ulicou Dlhé Hony, kým č. 23 na rázcestí jazdí po Soblahovskej. Za optimálnejšie tu budeme považovať smerovanie touto cestou, pretože ponuka na Legionárskej je, ako znázorňuje náš model, viac než postačujúca.

Nadbytočnosť liniek môžeme zbadat' i na Sihoti, kde sa okolo znova autobusové trasy vetvia na smer: Považská (zastávky 27 a 32) a Kpt. Nálepku, Hodžova (zastávky 17 a 18). A práve touto spodnou vetvou smerujú ďalej na Sihot' hneď 3 linky, ku ktorým na rázcestí na Považskej ulici pri kotolni (zastávka 17) znova pribúdajú ďalšie 2 z hornej vetvy Sihot'ou. Navyiac všetky 3 linky (č. 8, 21 a 28) smerujú na Juh a hoci každá z nich na inú časť najväčšieho trenčianskeho sídliska, vo svojej podstate si konkurujú. O linke 28 sme hovorili v hornom paragrafe a v prípade, že by sme ju ponechali a trasovali po Soblahovskej, jazdila by na celom úseku rovnako ako č. 8. Linka 21 je výnimočná hneď z dvoch hľadísk – ako jediná smeruje do Opatovej a vedie po Električnej ulici. Zrušenie alebo obmedzenie tejto linky teda neprichádza do úvahy. Ako najefektívnejšie riešenie sa zdá byť zrušenie linky č. 8, hoci patrí k najvyťaženejším. Cestujúci by boli následne prepravený linkou 28, pričom by viedla po Soblahovskej a nie po Legionárskej. Samozrejmosťou je i následné zníženie intervalu, v ktorom by jazdila a to na 15 resp. 30 minút, aby nedošlo k poklesu ponuky. Toto riešenie navyiac umožňuje i predĺženie linky 21 až k obchodnej zóne v Belej, pretože by jednak zatriktívnilo tieto shopping centrá obyvateľom nielen z relatívne vzdialenej Opatovej či Sihote, ale i blízkeho Juhu a navyiac, autobusy z Električnej by túto dopravu zabezpečili lepšie než tie, jazdiace po Legionárskej, Soblahovskej či Inoveckej.



Graf 3.4 – Dopravná sieť pri zabezpečovaní MHD len 12 najčastejšie využívanými linkami

Ďalšiu redundanciu nájdeme u smerovania linky 11. Pretože obyvateľstvo z Kubrej kvalitným spojením s Juhom (linka č. 1) a cestujúci z Kubrice by pre prípadné cesty na Juh mohli vzhľadom k vzdialenosti oboch mestských častí využiť prestupu na autobusovej stanici, preto by linka 11 mohla byť kľudne skrátaná len na autobusovú stanicu prípadne k závodu TRENS.

Nakoniec zamerajme našu pozornosť na situáciu za mostami. Pretože došlo k utlmeniu výroby v odevnej spoločnosti OZETA NEO, a. s., množstvo spojov v tejto oblasti jasne prevyšuje súčasný i očakávaný stav dopytu. Zástavkou pri továrni vedú linky č. 5, 6, 7 a 13. Hneď dve z nich vedú na Juh, po jednej na Sihot' a do Kubrej. Kvôli očakávanému výpadku cestujúcich zamestnancov OZETY z Juhu by bolo namieste zrušiť linku 13, ktorá má jednak nižšiu obľúbenosť u cestujúcich a jednak vedie už po dopravne pokrytej Soblahovskej, na ktorej už uvažujeme s vedením linky 28. Druhou variantou by bolo opäť jej skrátenie na autobusovú stanicu.

Výsledky tejto analýzy nám teda priniesli ďalšie návrhy na úpravy, ktorými sa budeme zaoberať v ďalšej časti textu.

3.3 Zabezpečenie verejnej dopravy v meste

Prevádzkovanie verejnej dopravy na svojom území je v súčasnosti jednou z najdôležitejších úloh pre všetky mesta nielen na Slovensku. Vo všeobecnosti existujú 3 možnosti, ktoré prichádzajú v úvahu k splneniu tohto cieľa.

Prvou možnosťou je zabezpečenie služby vo vlastnej réžii. To znamená, že obec by sama prevádzkovala verejnú dopravu na svojom katastrálnom území. K výhodám tejto alternatívy patrí fakt, že je služba priamo previazaná so zdrojom svojho financovania a fakt, že mesto nemusí kvantifikovať dotácie pre tento účel, odpadajú transakčné náklady spojené s analýzou trhu dopravcov a náklady spojené s vyhlásením verejnej súťaže. Naopak táto varianta trpí aj najväčšími nevýhodami. Mesto, ktoré by vytvorilo takúto účelovú rozpočtovú organizáciu by sa muselo vysporiadať s obrovskými počiatočnými investíciami a navyše neexistuje dostatočný priestor pre uplatnenie úspor z rozsahu, ako pri ostatných verejných projektoch absentuje snaha o zvyšovanie rentability.

Druhá alternatíva spočíva v outsourcingu. To znamená využívanie vonkajších zdrojov, kedy si jeden podnik najme externý podnik (osobu), aby mu poskytoval službu. Táto metóda sa často označuje ako 3PL. Za dôvody pre realizáciu tejto varianty sa označuje možnosť prístupu k najnovším technológiám bez akýchkoľvek vedľajších nákladov a ich rýchlejší nástup, rozloženie nákladov, teda platieb za služby a kvalitnejšie riadenie investícií. Nevýhodami sú nízka operabilita, nenávratnosť rozhodnutí, vyššie náklady a nutnosť riadenia vzťahov. (Wikipedia, 2007)

Využitie tretej možnosti znamená absolútne presunutie verejnej služby na špecializovanú spoločnosť vybranú pomocou verejnej súťaže. Táto technológia, označovaná značkou 4PL má oproti klasickému outsourcingu tú výhodu, že sama obec sa nemusí ďalej zaoberať optimalizáciou dopravného systému, za ňu zodpovedá samotný poskytovateľ dopravy v meste. (Wikipedia, 2007) Rovnako ako u druhej varianty, i u tretej ale zostáva nevyriešená otázka absencie konkurencie, ktorá je v tomto prípade ešte zvýraznená tým, že poskytovateľ môže následne navýšiť ceny o monopolný zisk.

3.3.1 Cenová politika dopravcu a jej analýza

Nevyhnutnou časťou analýzy ponuky dopravy je i zhodnotenie cien dopravného v Trenčíne. Zabezpečovanie dopravy ako služby vo verejnom výkone patrí v súčasnosti k stratovým odvetviam na území celého Slovenska. Prevádzkovatelia sú odkázaní na subvencie zadávateľov, miest a obcí, ktoré objednávajú dopravné výkony pre svoje katastre.

V Trenčíne platí v súčasnosti nasledovná tarifa vyhlásená SAD Trenčín, a. s.:

Typ cestovného	Hotovosť u vodiča	Z dopravnej karty
Obyčajné cestovné	12,-	8,-
Polovičné cestovné	6,-	4,-
Batožina, kočík bez dieťaťa	6,-	4,-
Lístok pre psa	12,-	8,-
Cestovné na nočnom spoji	25,-	15,-
Prestupné lístky do 20 min.		
Prestupné cestovné		7,-
Prestupné polovičné cestovné		3,50
Prestupné - Batožina, kočík bez dieťaťa		3,50
Prestupný lístok pre psa		7,-
Nárokovosť na druh cestovného lístka		
Deti a mládež do zahájenia školskej dochádzky do 16 rokov veku		POLOVIČNÉ
Žiaci a študenti stredných a vysokých škôl s výnimkou trvale zamestnaných		POLOVIČNÉ
Žiaci a študenti študujúci na stredných a vysokých školách v zahraničí		POLOVIČNÉ
Deti do 6 rokov		ZDARMA
Osoby - držitelia ŤZP, ŤZP-S		POLOVIČNÉ
sprievodca ŤZP-S, vodiaci pes, kočík s dieťaťom, invalidný vozík		ZDARMA
Občania nad 70 rokov a zahraniční Slováci nad 70 rokov		POLOVIČNÉ

Tab. 3.9 – Súčasná tarifa cestovného v Trenčíne

Zdroj: (Mesto Trenčín, 2005)

Evidentne musíme rozlíšiť cenovú politiku prevádzkovateľa na cestovné pre 2 skupiny cestujúcich podľa toho, či vlastní dopravnú čipovú kartu alebo nie. Jej vlastníkom sa môže stať akákoľvek osoba, ktorá o ňu požiada u dopravcu po zložení poplatku. Na čipovú kartu nie sú viazané žiadne iné zľavy než výhodnejšia tarifa. Základná cena dopravnej karty je 250,- Sk, pre žiakov a zdravotne postihnutých 100,- Sk. Karta je prenosná, pri strate sa dá zablokovať priamo u dopravcu. Kredit na karte sa dobíja v hotovosti u vodiča pri nástupe, čo predlžuje dobu nastúpenia rádovo o niekoľko desiatok sekúnd. Pri úhrade za cestovné sa pritom v nasledujúcich jazdách odčíta cena cestovného priamo z kreditu, čo naopak nastupovanie veľmi urýchľuje.

Základné cestovné je cena prepravy pre 1 osobu staršiu 15 rokov v jednom smere za využitia jedného spoju. Od tejto ceny sa následne vypočítava zľavnené cestovné pre vybrané skupiny obyvateľstva, a to žiakov a dôchodcov. Tieto skupiny disponujú 50 % zľavou z vyhláseného cestovného. Tieto pravidlá platia i pri hradení cestovného nie v hotovosti ale z bezkontaktnéj čipovej karty. Bezplatne sú prepravované deti do dovŕšenia 6 roku života, držitelia preukazu ZŤP – S, osoby na invalidnom vozíku a psy. Z tohto pohľadu patrí trenčianske cestovné k tým jedno-

duchším a motivuje obyvateľov ku kúpe čipovej karty. Investícia do karty sa pritom vráti pri 50-tej jazde, čo je vzhľadom k neobmedzenej platnosti karty výhodné.

V tarife dopravcu vidíme i snahu o zavedenie prestupného lístku, ktorý sa ale doposiaľ nedostal do širšieho povedomia medzi cestujúcou verejnosťou, pretože dopravca podcenil informačnú kampaň. Navyše, za 20 minút sa dá absolvovať v meste relatívne veľká vzdialenosť a toto cestovné je teda výrazne podhodnotené, aj keď to môžeme chápať ako nástroj, ako dostať túto súčasť tarify do väčšej obľuby. Špeciálne cestovné bolo zavedené i pre nočný spoj. Ten je totiž nadštandardnou službou a popráve bolo cestovné na tejto linke zvýšené na 25,- Sk resp. 15,- Sk pri úhrade z dopravnej karty.

Nasledujúca tabuľka porovnáva cestovné vo vybraných mestách Slovenska. Žltou farbou sú v tabuľke označené minimá pre jednotlivé hodnoty, zelenou maximá a modrou hodnoty blízke mediánu. V tabuľke je vyznačené cestovné na približne 6 a 11 km, čo sú približne hodnoty ako zo sídlisk do centra Trenčína (6 km) a z jedného sídliska na druhé (11 km). Nech sa už jedná o ktorúkoľvek z týchto vzdialeností, je zrejmé, že práve v Trenčíne platí cestujúci za svoje jazdy najmenej. Čo do rozlohy patrí ale Trenčín k mediánovým mestám.

Mesto	Počet obyvateľov	Rozloha (v km ²)	Doprovca	cesta 6 km		cesta 11 km	
				Hotovosť	Predpredaj	Hotovosť	Predpredaj
Trenčín	57000	82	SAD Trenčín, a. s.	12	8	12	8
Nitra	84786	108	SAD Nitra, a. s.	16	12	16	12
Trnava	67000	72	SAD Trnava, a. s.	12	11	14	13
Ban. Bystrica	81000	103	SAD Zvolen, a. s.	12	11	12	11
Žilina	87000	80	DPM Žilina, a. s.	14	10	14	12
Zvolen	44000	98	SAD Zvolen, a. s.	12	11	12	11

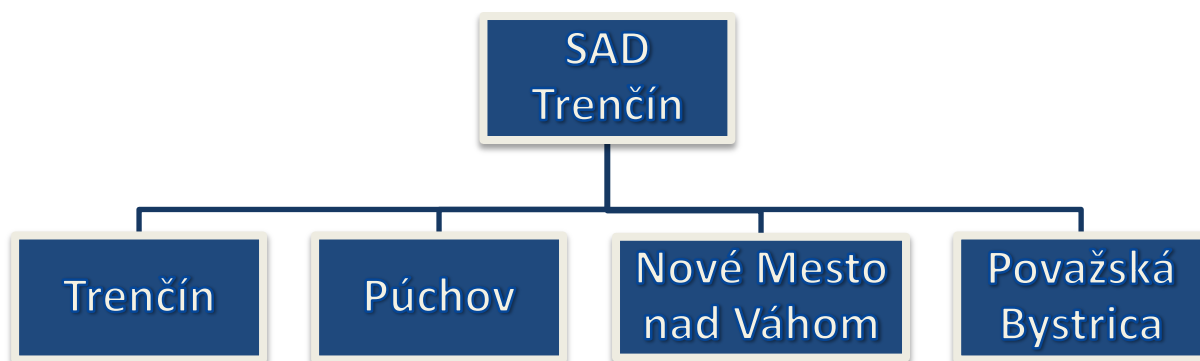
Tab. 3.10 – Porovnanie cestovného vo vybraných mestách Slovenska

Natíska sa teda myšlienka zvýšenia cestovného, čo ale môže naraziť na anulačnú špirálu na strane dopytu. Anulačnú, pretože takéto riešenie vedie k postupnej anulácii, teda znižovaniu, dopytu. Zvýšenie cestovného rovnako ako u daní totiž nevedie k proporcionálnemu rastu tržieb, pretože sa kvôli vysokej substituovateľnosti verejnej dopravy sa začnú cestujúci rozhodovať pre iný spôsob dopravy než pomocou MHD. Problém nastáva až pri opakovanom zvyšovaní cestovného v ráde desiatok percent, zvýšenie o pár percent tento efekt vyvoláva len minimálne.

(Černá & Černý, 2004) Naviac, Trenčín disponuje z tohto pohľadu ideálnou pozíciou, pretože pôvodný okres sa pyšní druhou najnižšou nezamestnanosťou v rámci Slovenska a môžeme teda uvažovať, že dopyt po verejnej doprave nebude v meste klesať.

3.3.2 Analýza organizácie a riadenia ľudských zdrojov u SAD Trenčín, a. s.

SAD Trenčín, a. s. (ďalej len SAD TN), vznikla transformáciou pôvodnej Slovenskej autobusovej dopravy po rozdelení Československa. V súčasnosti vlastní 49% Slovenská investičná spoločnosť, a. s. so sídlom v Žiline a 51% akcií Fond národného majetku, pričom sa počíta s predajom tejto časti momentálne minoritnému akcionárovi, aby vznikla vlastnícka štruktúra: 66% Slovenská investičná spoločnosť, 34% Fond národného majetku. Vzhľadom k transformácii je jedinou organizačnou schémou tá, ktorú uvádza graf 3.5.



Graf 3.5 – Základné organizačné schéma SAD Trenčín, a. s.

Takže podnik sa rozčleňuje na odštepné závody pre Trenčín, Púchov, Nové Mesto nad Váhom a Považskú Bystricu. Pre jednotlivé oblasti sa následne dekomponuje táto štruktúra podľa vertikálnej diferenciacie na mestskú hromadnú dopravu (napr. Trenčín, Púchov, Nové Mesto nad Váhom), prímestskú hromadnú dopravu (napr. Trenčín, Nové Mesto nad Váhom), správu a dielne. V súčasnosti sa plánuje spojenie dielni SAD TN so sesterským podnikom SAD Žilina, čím by došlo k výraznej redukcii nákladov na tieto služby, naviac ak uvažujeme, že by tieto spoločné dielne boli samostatným podnikom v rámci holdingu, ešte viac by sa zjednodušilo organizačné schéma a pretože by dcérska spoločnosť fakturovala výkony objednávateľom (SAD TN a SAD ZA), vznikol by priestor pre aktívne riešenie daňovej politiky holdingu a znižovanie daňového základu. Takto riešená služba by bola pre podnik formou outsourcingu, ktorý, ako sme už spomínali, vedie k zvyšovaniu efektívnosti vykonávania služieb. Z tohto hľadiska sa teda ako ďalšie opatrenie odporúča pokračovanie v zlučovaní vybraných činností s SAD Žilina a vytváranie relatívne nezávislých dcérskych spoločností v rámci holdingu.

Z hľadiska riadenia ľudských zdrojov pracuje v rámci SAD TN celkom 917 zamestnancov. Z nich je 610 vodičov autobusov, 144 opravárov, 67 pomocného personálu a 96 technicko-hospodárskych pracovníkov. Priemerná mzda vodičov činila v roku 2006 18 512,- Sk, čo je tesne pod republikovou priemernou mzdou. V porovnaní s rokom 2005, kedy priemerná mzda vodičov bola 17 621,- Sk to znamenalo 5,06%-ný nárast. Vedenie spoločnosti v spolupráci s odbormi sa dohodli na ročnom zvyšovaní miezd o 1% nad ročnú mieru inflácie, čím je teda zabezpečený rast reálnych miezd o 1 percentuálny bod v medziročnom porovnaní. I tak sa ale podnik trápi s dlhodobým trendom – odchodom zamestnancov do komerčnej sféry, ktorá ponúka rádovo vyššie mesačné mzdy než dopravci MHD a PHD. Okrem mzdy majú zamestnanci k dispozícii balíček zamestnaneckých benefitov, ako je tzv. zamestnanecká preukážka oprávňujúca držiteľa k bezplatnému cestovaniu v rámci MHD v Trenčíne, príspevky na dôchodkové pripoistenie, v spolupráci s odbormi rekondičné pobyty a výrazné zľavy na cestovné pravidelnou linkou SAD TN do Chorvátska. V tomto bode je teda o zamestnancov postarané viac než dobre a podniku sa neodporúča meniť zabehnutý systém.

3.3.3 Manažment aktív a nákladov u SAD Trenčín, a. s. a ich analýza

Zamerajme sa na najdôležitejšie účtovnícke dokumenty spoločnosti, Súvahu a Výkaz zis-
kov a strát a pokúsme sa rozanalyzovať základné položky oboch, správu aktív na strane jednej a nákladový manažment na strane druhej.

Okrem budov a dielní tvorí základnú aktívnu položku bilancie vozový park dopravcu. Ten v súčasnosti počíta 394 autobusov, z ktorých je 289 určených pre prímestskú hromadnú dopravu, 52 pre mestskú hromadnú dopravu a 53 ich je vyčlenených na diaľkovú dopravu. Priemerný vek jedného vozidla je v doprave nadpriemerných 12,48 roka. Presnejší rozpis ponúka tabuľka 3.11.

Typ dopravy	Počet autobusov	Priemerný vek	Podiel nových vozidiel
Prímestská hrom. doprava	289	12,04	26,60%
Mestská hrom. doprava	52	10,5	36,54%
Diaľková doprava	53	14,9	---
SPOLU	394	12,48	-----

Tab. 3.11 – Vozový park SAD Trenčín, a. s.

Práve predošlý rok bol čo sa týka modernizácie vozového parku veľmi úspešný, pretože sa prostredníctvom leasingu nakúpili nové autobusy a priemerný vek vozidla. Toto je navyše umocnené pridelením 19 nových modernejších autobusov mestskej hromadnej doprave v Trenčíne, kde je tak v súčasnosti z celkového počtu 39 autobusov v prevádzke takmer polovička nových.

Z tohto počtu je navyše 1 vozidlo nízkopodlažné, čo umožňuje po prvýkrát v histórii verejnej dopravy v Trenčíne bezproblémové nastupovanie a vystupovanie telesne postihnutých a matiek s kočíkmi. Dlhodobejšia analýza využívania nízkopodlažného vozidla by mohla viesť k vzniku vlastnej okružnej linky pre imobilných cestujúcich, ktorá by spojovala sídliská s centrom mesta, ako je tomu napr. v Prahe.

Jednou z možností, ako skvalitniť cash-flow a zvýšiť tržnú hodnotu podniku je tzv. fleet management. Ten je službou externej spoločnosti, ktorá oficiálne vlastní podnikovú „flotilu“ vozidiel, stará sa o ne a následne ich prenajíma podniku. Ten síce platí prenájom vozidiel, ale odpadajú tak spoločnosti náklady na správu vozového parku. Uvažujme, že by v rámci holdingu SAD TN a SAD ZA vznikla nová dcérska spoločnosť, ktorá by mala na starosti práve tento fleet management. Outsourcovanie tejto služby povedie k vyššej špecializácii materského SAD TN len na dopravné výkony, v súvislosti s kooperáciou s SAD ZA znižuje počet zamestnancov u oboch spoločností a to i po započítaní zamestnancov, ktorý by prešli do dcérskej spoločnosti, zjednodušuje cash-flow, umožňuje aktívnu daňovú politiku a znižovanie daňového základu celého holdingu a obmedzuje prípadné právne riziká, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku odčlenenia správy majetku od poskytovania služieb. Navyše, vďaka fleet managementu dopravný podnik netratí pri predaji ojazdených vozidiel a tým pádom neklesá tržná hodnota a bilančná suma spoločnosti. Ďalšia prípadná investícia sa nedotýka materskej spoločnosti a teda môže dochádzať k rýchlejšej obmene a modernizácii vozového parku i vzhľadom k nižšej rizikovosti kúpi.

Výkaz ziskov a strát z dopravnej činnosti za rok 2006 nám ponúka údaje uvedené v tabuľke 3.12. Skôr, než sa ho pokúsime rozanalyzovať, uveďme si základné východiská našej analýzy, ktoré sa opierajú o skutočné údaje. SAD TN prepravilo v roku 7,223 mil. osôb, čo znamená 42,103 mil. osôbkilometrov. Tento objem bol zabezpečený počas 139 tis. hodín prevádzky a 1,93 mil. ubehnutých kilometrov. Pre bližšie sledovanie dôsledkov si rozšírime tabuľku o stĺpce, v ktorých si uvedieme priemerné hodnoty na 1 ubehnutý kilometer a na 1 prepravenú osobu.

Položka kalkulačného vzorca	tis. Sk	na 1 km	na 1 osobu
Pohonné hmoty	20 357	10,55	2,82
Gumové obruče	830	0,43	0,11
Ostatný priamy materiál	2 396	1,24	0,33
Priame mzdy	15 369	7,96	2,13
Odpisy DP	13 467	6,98	1,86
Opravy, údržba DP	1 806	0,94	0,25
Cestovné	1 486	0,77	0,21
Odvody z miezd	5 414	2,81	0,75
Iné priame náklady	1 799	0,93	0,25
Prevádzková réžia	2 129	1,10	0,29
Správna réžia	1 531	0,79	0,21
Vlastné náklady výkonu	66 584	34,50	9,22

Tab. 3.12 – Stanovenie priemerných hodnôt nákladových položiek na 1 km a 1 prepravenú osobu

Asi najzaujímavejší údaj ukrýva položka vlastné náklady výkonu na 1 osobu. Toľko stála dopravcu preprava 1 osoby. Aby teda spoločnosť bez investičných nákladov hospodárila aspoň s nulovým výsledkom hospodárenia, musel by každý cestujúci uhradiť v priemere aspoň 9,22 Sk. V skutočnosti sa odhad tržieb z MHD v Trenčíne pohyboval v celkovom úhrne okolo 46,699 mil. Sk, čo je v priemere približne 6,50 na osobu. Vidíme teda obrovský vplyv cestovania žiakov a študentov a dôchodcov, ktorí majú nárok na cestovanie 4 koruny. Tento vplyv prevyšuje niekoľko násobne prepravu za plné cestovné, pretože ak by sme uvažovali cestovanie za cenu 8,- Sk, čo je cestovné hradené z dopravnej karty. Priemerný výnos z 1 cestujúceho je ale menší a tak ani počet cestujúcich hradiacich maximálnu čiastku 12,- Sk nepokrýva počet predaných zľavnených lístkov.

Zamerajme sa na cenu 1 km pre dopravcu. Pre linky vedúce z jedného sídliska na iné, ktoré majú približne 11 km stojí 1 spoj dopravcu približne 380,- Sk. To znamená, že bez ohľadu na dennú dobu, malo by spoj využiť aspoň 58 cestujúcich, ak by ich priemerné cestovné dosiahlo 6,50 Sk. Ak by bola rovnaká linka rozdelená na 2 samostatné, na seba nadväzujúce, muselo by na jeden spoj využiť 30 s priemerným cestovným 6,50, aby nevznikala dopravnému podniku strata. A tu práve vzniká priestor pre zvyšovanie dopravných výkonov. V špičkách väčšina cestujúcich smeruje zo sídlisk do centra mesta a vyťaženie autobusu 58 cestujúcimi pôsobí pre cestujúcich veľmi demotivujúco. Naopak 30 cestujúcich hravo pokryje kapacitu autobusu na sedenie a nikto z cestujúcich netrpí a necíti sa stiesnene. Preto ako ďalšie odporúčanie sa navrhuje skrátiť linky zo sídlisk len do centra mesta, kde by na ne nadväzovali iné v smere na iné sídliská.

V závere tejto časti spomeňme zmluvu medzi mestom Trenčín a SAD TN, na základe ktorej dopravca vykonáva služby MHD v meste. Na jej základe má mesto povinnosť okrem prípadnej straty uhradiť primeraný zisk vo výške 6% z vlastných nákladov výkonu, to znamená, že mesto za každého cestujúceho hradí dopravcovi ešte 55 halierov, čo pri objeme prepravy 7,223 mil. osôb za rok znamená 3,995 mil. Sk ako zisk dopravcu. Hoci je v zmluve zakomponovaná požiadavka na znižovanie dopravných výkonov, pri úprave cestovného poriadku došlo naopak k ich navýšeniu, čo vyhovuje SAD TN, pretože tá je hodnotená bez ohľadu na efektivitu spojov, ktoré si mesto objedná. Preto sa odporúča zaviesť povinnosť hodnotenia spojov, pričom zisková 6%-ná prirážka by bola uplatnená len na spoje, na ktorých by boli splnená efektivita na vopred stanovené percento. Na ostatných by mesto hradilo len stratu, ktorá dopravcovi vznikne. To by dopravcu motivovalo optimalizovať svoju ponuku, pričom špeciálne požiadavky mesta na spoje by boli vyňaté z hodnotenia efektivity, alebo by boli zabezpečené inými linkami.

3.4 Manažérsky rozhodovací problém – návrh optimalizácie

Po zhodnotení základných atribútov ovplyvňujúcich dopravný systém mesta ako celok vyšlo na povrch viacero opatrení. Ich sumár obsahuje tabuľka 3.13. Druhý stĺpec obsahuje číslo kapitoly, v ktorom sú jednotlivé opatrenia zdôvodnené, typ opatrenia je kategoriálna veličina, označujúca, či je opatrenie riešiteľné v krátkodobom (K) alebo dlhodobom (D) horizonte.

Opatrenie	Číslo kap.	Typ opatrenia
Využitie marketingových nástrojov k zvýšeniu dopytu na Kvetnej	3.1.2 K	K
Zmena trasovania liniek - využitie nového cestného mostu	3.1.2 K	D
Skrátenie intervalov v sedlových časoch pre oblasť Nové Zlatovce	3.1.2 NZ	K
Vytvárať rezervy pre zvyšovanie dopytu po MHD	3.1.3	D
Mobilizácia dopytu u dôchodcov a študentov	3.1.3	K
Zavedenie radiálnych liniek zo sídlisk na autobusovú stanicu (prestupný terminál)	3.2.2	D
Zmena trasovania linky 21, aby zachádzala k obchodnej zóne v Belej	3.2.2	K
Odstránenie vzájomnej konkurencie MHD a PHD	3.2.3	D
Zmena trasovania linky 28 a odstránenie liniek 8 a 23	3.2.4	D
Obmedzenie linky 11 len na úsek Kubrica - autobusová stanica	3.2.4	K
Zrušenie linky 13 resp. jej obmedzenie len na úsek Juh - aut. stanica	3.2.4	K
Zvýšenie cestovného o max. 10% - 20% (1 až 2 Sk)	3.3.1	K
Outsourcing dielni SAD TN v prospech dcérskej spoločnosti	3.3.2	D
Outsourcing fleet managementu v prospech dcérskej spoločnosti	3.3.3	D
Skrátenie liniek a ich následné zintenzívnenie	3.3.3	D
Revízia zmluvného vzťahu medzi mestom a dopravcom	3.3.3	K

Tab. 3.13 – Súhrn opatrení navrhnutých v jednotlivých častiach práce

Roztriedme si teraz tieto opatrenia na základe ich povahy. Z celkového počtu 16 opatrení sa 8 týka zmeny trasovania a zmien intervalov, na ktorých spoje jazdia, 3 riešia marketingovú politiku vrátane cenových úprav, 2 sa týkajú samotnej organizácie MHD resp. vzťahov medzi mestom a dopravcom, 2 upravujú strategické riadenie dopravcu a 1 je nezaraditeľná – odstránenie vzájomnej konkurencie mestskej a prímestskej hromadnej dopravy. Evidentne je teda najpálčivejším problémom trenčianskeho dopravného systému nevhodné trasovanie liniek. Mnohé linky sú totiž zbytočne dlhé a na vybraných úsekoch si vzájomne konkurujú a oberajú sa o cestujúcich.

Pretože sa viackrát opakoval návrh na vytvorenie centrálného prestupného terminálu na autobusovej stanici, zamerajme svoj pohľad na možnosť realizácie. V rámci systému by sa ponechala linka č. 1 (smer Kubrá – Juh II), č. 2 (Sihoť – Biskupice), č. 5 (Juh I – Nové Zlatovce), č.

21 (Opatová – Juh I) a č. 28 (Sihot' – Juh III). K týmto základným diaľničným linkám by sa pridali ďalšie, radiálne z autobusovej stanice do okrajových častí mesta – č. 6 (Nové Zlatovce), č. 11 (Kubrica), č. 9 (Istebník), č. 13 (Detské Mestečko), č. 15 (Juh II). Samozrejmosťou je zmena intervalov, na ktorých by jednotlivé linky operovali. U základných liniek by to bola polovička z času ich jazdy, takže by sa vyžadovalo i s rezervou 5 vozidiel na 1 linku, u zostávajúcich by to bola interval porovnateľný s dobou jazdy a nutnou rezervou, čo znamená 2 vozidlá na linku. Celkové množstvo vozidiel v obehu: $5 \times 5 + 5 \times 2 = 35$, z nich by sa nasadilo 19 nových a 16 starých vozidiel.

Toto opatrenie určite vyvolá negatívnu odozvu hlavne u cestujúcich, ktorý kvôli tomuto budú musieť prestupovať a preto vyžaduje informačnú kampaň zameranú na vysvetlenie toho, že dôsledkom týchto krokov sa zintenzívnia spoje takmer v celom meste. Veľmi veľkú pozornosť bude potrebné investovať konsolidácii cestovného poriadku, aby nedochádzalo k preťaženiu vybraných úsekov a k nedostatočnej obslužnosti iných. Z dlhodobého hľadiska môžeme očakávať minimálne udržanie súčasného počtu prepravených osôb, optimistický odhad hovorí o náraste výkonov o približne 5 až 6%.

Spoločne s týmto je ale potreba tiež upraviť tarifnú politiku tak, aby prestupovanie neodradzovalo cestujúcich od použitia MHD na úkor individuálnej automobilovej dopravy. Slovenská prax hovorí o tom, že mestá rozdelené na tarifné oblasti, majú cestovné pre 2. pásmo vyššie o 2 Sk.. 1. pásmo 1 by bolo ukončené na 7. zastávke nasledujúcej po tej, na ktorej cestujúci jazdu nastúpil. Pri ceste do ktorejkoľvek inej by musel cestujúci použiť lístok pre 2. pásmo. Doporučenú cenovú politiku znázorňuje nasledujúca tabuľka.

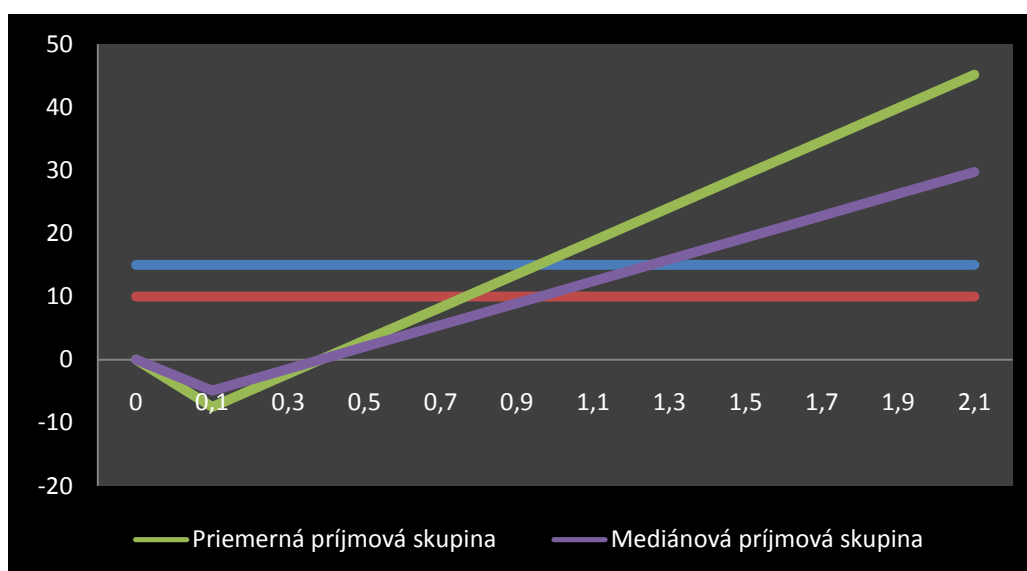
Druh	V hotovosti (u vodiča)	Z bezkontaktnéj ČK
	1. / 2. pásmo	1. / 2. pásmo
základné cestovné – občianske	15,- / 17,-	10,- / 12,-
žiacke, študentské cestovné	7,- / 8,-	6,- / 7,-
batožinový CL, pes	8,- / 8,-	6,- / 6,-
dôchodca nad 70 rokov, ŤZP a ŤZP-S, darcovia krvi	5,- / 7,-	4,- / 5,-
zľavnený CL – dôchodca do 70 rokov a čiastočná invalidita	zákl. cestovné	zákl. cestovné
Bezplatne	deti do 6r, invalidný vozík, pes ŤZP-S	

Tab. 3.14 – Novo navrhnutá tarifa

Pre cestujúcich s dopravnou kartou, ktorých je približne 70% znamená táto úprava zvýšenie cestovné o 2 resp. 4 Sk. U cestujúcich bez dopravnej karty je tento nárast ešte o 1 korunu vyšší, to znamená v porovnaní so súčasnosťou zaplatí cestujúci o 3 resp. 5 korún viac. Pretože sa nejedná o stabilných zákazníkov, jednorázovo resp. v malých frekvenciách je i tento nárast prijateľný a nijak dramaticky neovplyvní ich dopyt. Ak teda budeme vážiť cenový nárast váhami pomeru skupín s a bez dopravnej karty, dôjdeme k tomuto záveru.

$$\bar{x} = \frac{x_1 \cdot v_1 + x_2 \cdot v_2}{n} = \frac{(3.0, 7.7223000 + 4.0, 3.7223000)}{7223000} = 3,3.$$

Takže priemerný rast cien cestovného bude o 3,30 Sk, čo znamená v percentuálnom vyjadrení rast o 34,3%. Ak využijeme analýzu rozhodovania racionálne uvažujúceho občana, dôjdeme k nasledujúcim záverom. U neprestupných lístkov, sa posunie bod, od ktorého by mal obyvateľ s príjmami na úrovni mediánu (16000 Sk/mes.) využiť dopravcu na vzdialenosť približne 1 km pri úhrade z dopravnej karty, na 1,3 km pri úhrade v hotovosti. U obyvateľa s priemernou slovenskou mzdou je to vzdialenosť približne 0,8 km pri úhrade z dopravnej karty a 1 km pri úhrade v hotovosti. Všetko sú to hodnoty odpovedajúce približne vzdialenosti 2 až 3 zastávok v meste, čo je na pomery MHD relatívne blízka vzdialenosť. Pri použití 2-pásmového lístku nemusí byť o efektívnosti verejnej dopravy pochyb, pretože 7 zastávok je vzdialenosť cca. 3,5 km a tu jednoznačne časová úspora ohodnotená ušlou mzdou jednoznačne prevyšuje cenu lístku.



Graf 3.6 – Analýza rozhodovania racionálneho obyvateľa po úprave tarify.

Ak budeme uvažovať o raste tržieb z tohto cestovného, musíme brať do úvahy už spomínaný fakt, že dopyt po dopravných službách je neelastický, a preto môžeme očakávať rast tržieb približne v rozmedzí 5 až 12%. Ak budeme za základné obdobie považovať rok 2006, v ktorom výnosy činili 46,699 mil. Sk, za rok fungovania týchto opatrení by sa prírastok tržieb nachádzal v intervale (2,33495;5,60388) mil. Sk. Náklady na realizáciu zmien pritom môžeme odhadnúť na maximálne 1,5 až 2 milióny korún. Môžeme teda konštatovať, že efektívnosť tohto projektu dosahuje úrovne 33,4% v prípade pesimistického odhadu a 220% u najoptimistickejšieho odhadu.

Okrem samotnej tarify a cestovného poriadku, podľa ktorého jazdia autobusy v meste, odhalili sme možnosti úprav vo vybraných činnostiach dopravcu, SAD TN. Jedná sa o outsourcing vybraných služieb (fleet management a dielne) a skvalitnenie marketingovej.

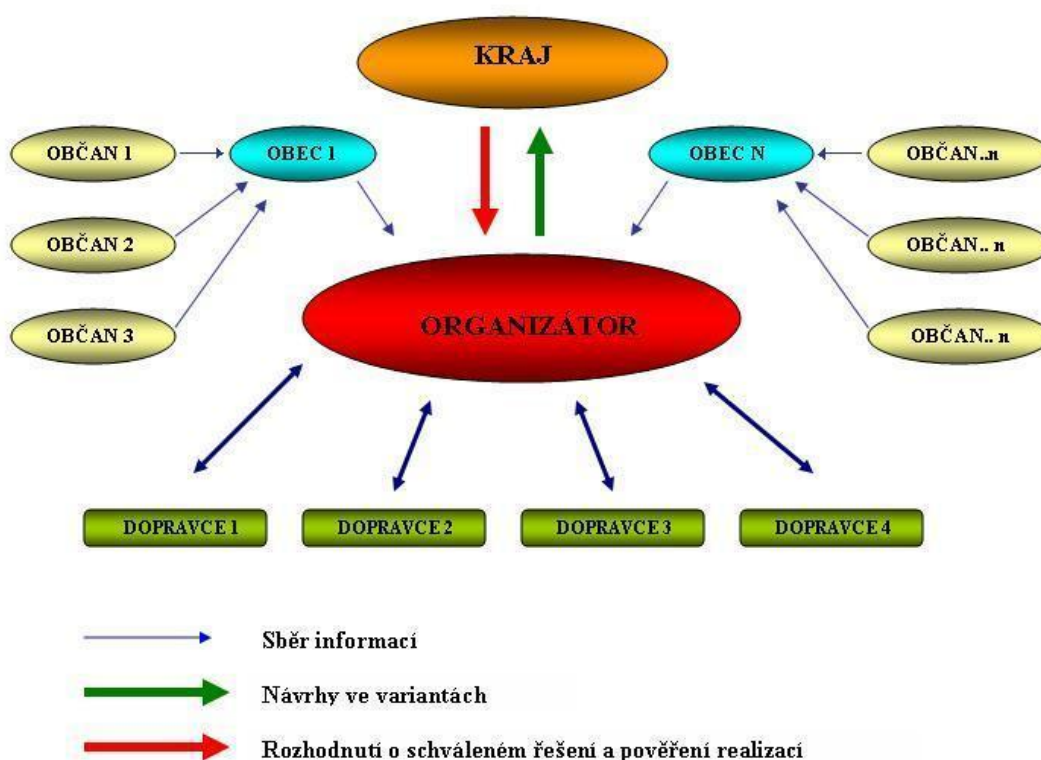
K realizácii týchto opatrení môže veľmi napomôcť zmena vedenia liniek a intervalov, na ktorých linky jazdia. Okrem týchto krokov sa odporúča tiež vyššie zapojenie nástrojov necenovej povahy ako sú rozličné súťaže a propagačné akcie. Pretože približne 4 z 5 obyvateľov sú Trenčania produktívnom veku a druhou najpočetnejšou skupinou sú deti vo veku 6 až 14 rokov, natisávajú sa príležitosti typu rodinné súťaže atd. Príklad mobilizačnej akcie znázorňuje tab 3.15.

Projekt na podporu zvýšenia dopytu a preferovania MHD	
Názov:	Spoznaj svoje mesto s SAD Trenčín
Cieľ:	Zvýšiť dopyt po MHD počas víkendov o 400 cestujúcich do 31.10.2007.
Čas realizácie:	júl 2007 - október 2007
Priebeh akcie:	<p>Na projekte bude spolupracovať SAD Trenčín s Mestom Trenčín. Súťaž bude rozdelená určená 2 skupinám:</p> <p>a) jednotlivcom starším 15 rokov a b) minimálne 3 členným rodinám.</p> <p>V rámci súťaže bude v každom vydaní mestského 2-týždenníka INFO oznámená kultúrna, športová resp. iná akcia, ktorej sa bude súťažné kolo týkať.</p> <p>V rámci súťažného kola prebehne losovanie o ceny z radov tých účastníkov, ktorý sa na danú akciu dopraví MHD. Súťaže sa pritom budú môcť zúčastniť len vlastníci dopravnej karty SAD TN. Losovanie prebehne z cestovných lístkov, na ktorých bude uvedená nástupná zástavka, dátum, čas a číslo DK, z ktorej bol lístok zakúpený.</p> <p>Rodiny budú súťažiť rovnako, akurát na mieste obdržia hraciu kartu, do ktorej umiestnia minimálne 3 cestovné lístky, z ktorých aspoň 1 bude detský alebo študentský. Okrem vecných cien losovaných priamo na mieste prebehne na záver losovanie o hlavnú cenu - relaxačný pobyt pre jednotlivca a pre víťaznú rodinu.</p>
Náklady:	ceny pre víťazov : 50 tis. Sk organizácia projektu : 10 tis. Sk
Riadenie projektu:	Projekt riadi oddelenie správy SAD TN na základe spolupráce s Mestom Trenčín

Tab. 3.15 – Propozície projektu k mobilizácii dopytu

Tento projekt sa zameriava na preferenciu verejnej dopravy pri doprave na kultúrne, športové či spoločenské príležitosti, prípadne pri cestách do obchodných či oddychových zón mesta. Pretože sa jedná vždy o víkendové akcie, zvýšila by sa vyťaženosť spojov práve počas dní pracovného pokoja. Nakoľko v súčasnosti vlastní dopravnú kartu približne 70% Trenčanov, bude toto množstvo pre nás predstavovať základ. Ak sa do projektu zapojí v priemere každý 100. až 150. vlastní dopravnú kartu a absolvuje 2 cesty autobusom – tam i späť – vzhľadom k 14 ohláseným príležitostiam v dobe trvania projektu, budú sa prínosy pohybovať v rozmedzí 52 635 Sk až 78 951 Sk. Pri celkových nákladoch na úrovni približne 60 tis. Sk dôjdeme k efektívnosti projektu na úrovni 87,7% až 131,6%. Ak sa podarí splniť stanovený cieľ a zvýšiť dopyt aspoň o 350 cestujúcich, dosiahne efektívnosť hodnoty 114,33%.

Rozmanitosť navrhnutých opatrení vytvára priestor pre komplexné riešenie pomocou vytvorenia tzv. integrovaného dopravného systému. V jeho rámci sa integrujú dopravné možnosti viacerých dopravcov pôsobiacich na území mesta pod záštitou organizátora, ako to je zrejmé, z obrázku 3.15.



Obr. 3.3 – Princíp integrovaného dopravného systému

Zdroj: (OREDO, 2007)

Organizátor je pritom právnická osoba poverená konsolidáciou všetkých krokov vedúcich k funkčnosti systému. Vlastníkom tejto spoločnosti je pritom väčšinou samotné mesto alebo obec. Organizátor navyše komunikuje s krajom a zprostredkováva dotácie z tejto decentralizovanej jednotky na dopravcov.

Ako konštatuje Hreusík vo svojej práci, integrované dopravné systémy sú vhodné hlavne pre dopravne ucelené spádové oblasti. (Hreusík & Štefániková, 2006) Pre trenčiansku oblasť je vhodné uvažovať už o spomínanej spádovej oblasti s obcami vzdialenými od Trenčína približne 20 až 25 km. Táto oblasť by bola ukončená v severnom smere v Dubnici nad Váhom, na juhu Novým Mestom nad Váhom a na západ hranicami s ČR. Práve v týchto medziach sa každodenne odohráva najväčší transport ľudí cestujúcich do práce resp. školy. Dopravná oblasť obsluhuje takmer monopolný dopravca SAD Trenčín, a. s., a Železničná spoločnosť, a. s. Práve integrácia MHD a PHD v spádovej oblasti umožní demonopolizáciu odvetvia. Požiadavka na vytvorenie IDS je pritom zakomponovaná i do Plánu hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trenčín pre roky 2004 – 2006 a 2007 – 2015, ktorý patrí k základným strategickým územno-hospodárskym plánom mesta. Tento krok je v tomto dokumente odôvodnený takto: „Demonopolizácia odvetvia bude mať za následok stabilizáciu cien, vyššiu kvalitu prepravy osôb, vysokú citlivosť na požiadavky zákazníkov, zlepšenie dopravnej situácie v meste Trenčína a optimalizáciu výdavkov na starostlivosť o miestne komunikácie. Zavedie zároveň ekonomické nástroje regulovania dopravy, ktoré absentujú práve monopolizáciou odvetvia. Cieľovým stavom je diverzifikácia rôznych druhov dopravy v meste Trenčín.“ (Nadácia F.A. Hayeka, 2004)

Pri realizácii tejto varianty predpokladané náklady projektu dosahujú úroveň približne 2,175 milióna Sk a to vrátane prvej časti zavádzania inteligentného dopravného systému, tzv. inteligentných zastávok. Táto technológia umožňuje cestujúcim sledovať, za ako dlho príde ten daný spoj na zastávku. Tieto zastávky tak poskytujú presné informácie na základe GPS navigácie. Vhodné sú najmä na vysokoobrátkových zastávkach, kadiaľ prechádza dostatok liniek a sledovanie vyvesených cestovných poriadkov je pri takom počte cestujúcich nemysliteľné. V Trenčíne by boli tieto inteligentné zastávky osadené na Hasičskej ulici, Rozmarínovej ulici pri Trenčane a Gymnáziu Ľudovíta Štúra, na Električnej ulici, kde paralelne zastavujú mestské i prímestské linky a samozrejme na autobusovej stanici, kde by bol tento systém navyše rozšírený o informáciách o prímestských autobusoch s odjazdom z centrálného prestupného terminálu mesta.

Praktické skúsenosti hovoria o tom, že zavedenie integrovaného dopravného systému má za následok zvýšenie dopravných výkonov rádovo o 5 až 10%, aj keď často sa stretávame

i s nárastom presahujúcim túto hornú hranicu, napríklad zavedenie IDS Jihomoravského kraja znamenalo v prvom roku nárast prepravených osôb o 18% v porovnaní so stavom pred spustením IDS. (Pospíšil, 2005) Objem cestujúcich ale i v ďalších rokoch porastie a to nielen pridávaním nových liniek do grafikonu IDS. Ak by sme počítali s medziročným nárastom prepravných výkonov vždy o 2%, za prvých 5 rokov existencie sa budú príjmy z projektu zavedenia IDS pohybovať približne v intervale (68,807;73,438) mil. Sk, ak počítame s priemernou cenou cestovného 8,- Sk. Za 5 rokov je rozdiel medzi príjmami za súčasného stavu a po realizácii projektu na úrovni 80 až 100 mil. Sk, o ktoré by sa podelili všetci dopravci operujúci v danej lokalite.

Názov projektu	pes. Odhad	opt. Odhad
Optimalizácia liniek	33,4	220
Marketingové kampane	87,7	131,6
Vytvorenie IDS	3700	4700

Tab. 3.15 – Tabuľka efektivity jednotlivých projektov

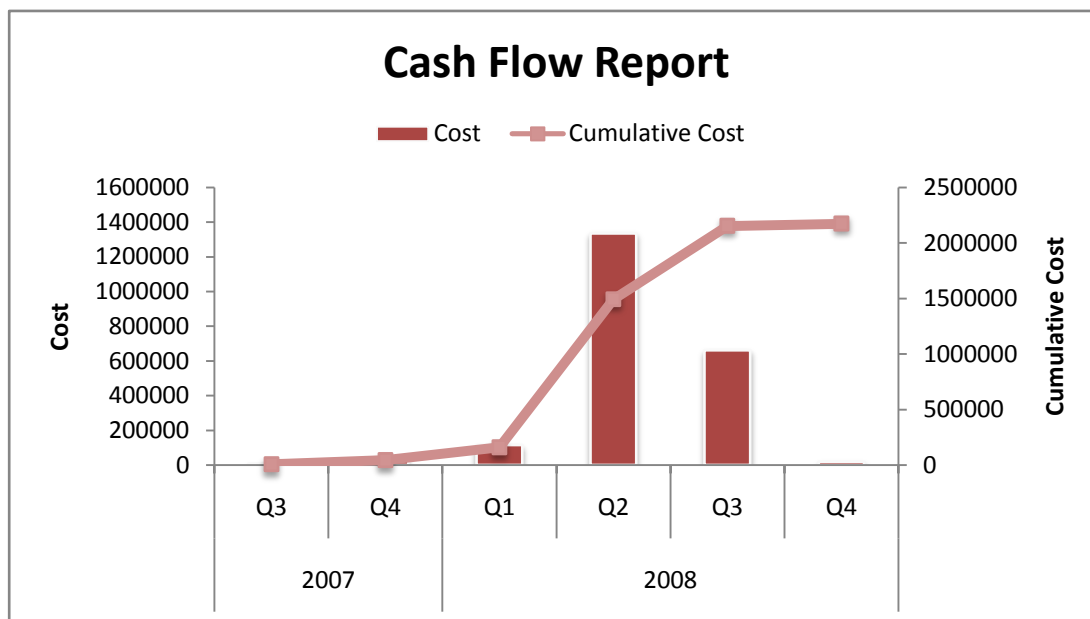
Nech zvolíme pri voľbe riešenia akúkoľvek z metód manažérskeho rozhodovania za neistoty, či už MINIMAX, alebo metódu MAXIMAX-u najvyššiu hodnotu z najvyšších, dôjdeme k jednoznačnému návrhu konsolidácie všetkých navrhnutých opatrení v jedno komplexné riešenie – vytvorenie integrovaného dopravného systému.

Zavedenie integrovaného systému, hoci je projektom s najvyššími počiatocnými investíciami, už v strednodobom horizonte je projektom najefektívnejší a to nielen čo sa týka teórie, ale i v praxi. Pretože jeho vznik je náročným projektom, pokúsil som sa načrtnúť postup pri prechode na nový dopravný systém. Informácie o činnostiach projektu nájdete v prílohe..



Graf 3.7 – Graf nákladov projektu podľa jednotlivých fáz

Z grafu 3.8 je zas zrejmé, že najviac finančných prostriedkov bude k čerpaniu až vo 4. štvrtroku realizácie projektu. V pripravenom pláne sa počíta so začiatkom 1. činnosti v septembri 2007, projekt by bol pritom dokončený na prelome 3. a 4. štvrtroku budúceho roku. Jednoznačne najnákladnejšou je prípravná fáza, kde sa najvyššie náklady vynaložia na informačno-marketingovú kampaň.



Graf 3.8 – Graf kumulatívnych nákladov na realizáciu projektu

Záver

Na západ od slovenských i českých hraníc je doprava jedným z najlukratívnejších oborov národného hospodárstva a na mnohých miestach dopravcovia zvädzajú neľútostný cenový i necenový boj o zákazníka. Záver tejto práce sa však stavia proti boju o klienta.

Jednou zo základných paradigiem manažmentu je tá o synergickom efekte, ktorá definuje túto nehmotnú stránku podnikania ako schopnosť dosiahnuť konsolidáciou menších častí lepších výsledkov, než akých by sme dosiahli pri jednotlivom prístupe ku každej čiastke. K dosiahnutiu takéhoto synergického efektu v mestskej hromadnej doprave však musia za iných okolností konkurenti spolupracovať a špecializovať sa na svoje silné stránky.

Práve špecializácia je motorom súčasnej svetovej ekonomiky a nesmierne dôležitým faktorom trvale udržateľného rozvoja, aby nevznikali prebytky, o ktoré nemá žiadny tržný subjekt záujem. K dosiahnutiu tohto je však potrebné realizovať obrovské množstvo projektov a jeden z nich je východiskom tejto práce. Jeho realizácia navyše posunie mesto Trenčín do prvej ligy stredoeurópskych miest, výrazne zlepší image mesta i jeho PR.

A hoci vedie k cieľu dlhá cesta, na konci čaká zaslúžené ovocie úspechu. A o ten tu ide, pretože všetko sa meria práve touto veličinou.

Zoznam obrázkov

OBR. 2.1 – MAPA ZOBRAZUJÚCA POLOHU MESTA TRENČÍN	15
OBR. 2.2 – MAPA POLOHY JEDNOTLIVÝCH MESTSKÝCH ČASTÍ	17
OBR. 3.1 – MODEL MESTSKÝCH ZÓN PODĽA PREVLÁDAJÚCICH FUNKCIÍ	37
OBR. 3.2 – SIEŤ ŽELEZNIČNÝCH TRATÍ A STANÍC NA ÚZEMÍ MESTA.....	40
OBR. 3.3 – PRINCÍP INTEGROVANÉHO DOPRAVNÉHO SYSTÉMU	61

Zoznam tabuliek

TAB. 2.1 - ROZLOŽENIE OBYVATEĽSTVA NA ZÁKLADE DEMOGRAFICKEJ STRUKTURY	16
TAB. 3.1 – RELATÍVNE POČETNOSŤ VEKOVÝCH SKUPÍN V RÁMCI MESTSKÝCH OBLASTÍ	28
TAB. 3.2 – ROZDELENIE ZASTÁVOK DO JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ V RÁMCI MESTA	29
TAB. 3.3 – OBRAT CESTUJÚCICH NA ZASTÁVKACH NA ZÁKLADE ICH ROZDELENIA	30
TAB. 3.4 – ZÁVISLOSŤ MEDZI OBRATOM CESTUJÚCICH A DEMOGRAFICKOU ŠTRUKTÚROU OBYVATEĽSTVA	34
TAB. 3.5 – TESNOSŤ ZÁVISLOSTI MEDZI DOPYTOM A VYSVETĽUJÚCIMI PREMENNÝMI	35
TAB. 3.6 – ZOZNAM MESTSKÝCH ČASTÍ VO VYTVORENOM MODELI	38
TAB. 3.7 – SKUTOČNÁ HUSTOTA SIETE PRE LINKY MHD	42
TAB. 3.8 - POČET PREPRAVENÝCH OSÔB NA LINKÁCH MHD POČAS PRIESKUMU 3.6.2005	44
TAB. 3.9 – SÚČASNÁ TARIFA CESTOVNÉHO V TRENČÍNE	50
TAB. 3.10 – POROVNANIE CESTOVNÉHO VO VYBRANÝCH MESTÁCH SLOVENSKA	51
TAB. 3.11 – VOZOVÝ PARK SAD TRENČÍN, A. S.	53
TAB. 3.12 – STANOVENIE PRIEMERNÝCH HODNÔT NÁKLADOVÝCH POLOŽIEK NA 1 KM A 1 PREPRAVENÚ OSOBU	55
TAB. 3.13 – SÚHRN OPATRENÍ NAVRHNUÝCH V JEDNOTLIVÝCH ČASTIACH PRÁCE	57
TAB. 3.14 – NOVO NAVRHNUTÁ TARIFA	58
TAB. 3.15 – TABUĽKA EFEKTIVITY JEDNOTLIVÝCH PROJEKTOV	63
TAB. P1 - ČINNOSTI PROJEKTU VZNIKU INTEGROVANÉHO DOPRAVNÉHO SYSTÉMU MESTA	69

Zoznam grafov

GRAF 3.1 – VYJADRENIE ÚSPOR STRATENEJ PRÍLEŽITOSTI V ZÁVISLOSTI NA DĺŽKE TRASY.....	25
GRAF 3.2 – POROVNANIE ÚSPOR NÁKLADOV STRATENEJ PRÍLEŽITOSTI S CENOU DOPRAVY V MESTE	26
GRAF 3.3 – DOPRAVNÁ SIEŤ A ROZMIESTNENIE ZASTÁVOK V MESTE	45
GRAF 3.4 – DOPRAVNÁ SIEŤ PRI ZABEZPEČOVANÍ MHD LEN 12 NAJČASTEJŠIE VYUŽÍVANÝMI LINKAMI	47
GRAF 3.5 – ZÁKLADNÉ ORGANIZAČNÉ SCHÉMA SAD TRENČÍN, A. S.....	52
GRAF 3.6 – ANALÝZA ROZHODOVANIA RACIONÁLNEHO OBYVATEĽA PO ÚPRAVE TARIFY.	59
GRAF 3.7 – GRAF NÁKLADOV PROJEKTU PODĽA JEDNOTLIVÝCH FÁZ.....	63
GRAF 3.8 – GRAF KUMULATÍVNYCH NÁKLADOV NA REALIZÁCIU PROJEKTU	64

Referencie

- AUREX, s. r. o. (1998). *Územný plán sídelného útvaru Trenčín. Demografické a hospodárske východiská*. Bratislava: AUREX, s. r. o.
- Černá, A., & Černý, J. (2004). *Teorie řízení a rozhodování v dopravních systémech*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s.
- Donnelly, J. H., Gibson, J. L., & Ivancevich, J. M. (1997). *Management*. Praha: Grada Publishing.
- Faith, J., Ďurišová, I., Kostár, P., Genzor, P., Gavora, I., Černý, J., a iní. (2006). *Optimalizácia systému mestskej hromadnej dopravy v Trenčíne, II. etapa*. Žilina: Výskumný ústav dopravný.
- Fotr, J., Dědina, J., & Hružová, H. (2003). *Manažerské rozhodování* (3. vydání. vyd.). Praha: EKOPRESS.
- Hreusík, S., & Štefániková, M. (Duben 2006). INTEGROVANÝ DOPRAVNÝ SYSTÉM AKO IMPERATÍV EFEKTÍVNOSTI REGIONÁLNEJ OSOBNEJ DOPRAVY. *Horizonty dopravy* .
- Mesto Trenčín. (2005). *TRENČÍN - Cenník cestovného v MHD Trenčín*. Cit. 18. Duben 2007. Dostupné na Internete: Mesto Trenčín: <http://www.trencin.sk/29104>
- Mesto Trenčín. (2005). *TRENČÍN - Demografia*. Cit. 18. Duben 2007. Dostupné na Internete: Mesto Trenčín: <http://www.trencin.sk/13102>
- Mesto Trenčín. (2005). *TRENČÍN - Geografia*. Cit. 18. Duben 2007. Dostupné na Internete: Mesto Trenčín: <http://www.trencin.sk/13101>
- Nadácia F.A. Hayeka. (2004). *Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trenčín 2004 - 2006 a 2007 - 2015*. Bratislava.
- OREDO. (2007). *Novinka_1*. Cit. 2007. Dostupné na Internete: OREDO - Organizátor REgionální DOpravy KRálovehradeckého kraje.
- Pospíšil, J. (25. srpen 2005). Integrovaný dopravní systém prokazuje životaschopnost. *Rovnost, Moravské noviny* .
- Steinberg, R., & Zangwill, W. I. (1983). *Prevalance of Braess' Paradox*. New York: Transp. Sci.
- Vonka, J., Drdla, P., Bína, L., & Široký, J. (2001). *Osobní doprava* (1. vydání. vyd.). Pardubice: Univerzita Pardubice.
- Wikipedia. (12. Březen 2007). *Fourth-party logistics - Wikipedia, the free encyclopedia*. Cit. 22. Březen 2007. Dostupné na Internete: Fourth-party logistics: <http://www.wikipedia.com/4PL>
- Wikipedia. (13. Březen 2007). *Third-party logistics - Wikipedia, the free encyclopedia*. Cit. 22. Březen 2007. Dostupné na Internete: Wikipedia: <http://www.wikipedia.com/3PL>
- Wisniewski, M. (1996). *Metody manažerského rozhodování*. Praha: Grada publishing.

Príloha

Vytvorenie nového dopravného systému mesta Trenčín	
Organizačná fáza	17 200,00 Sk
Príprava podkladov pre mestské zastupiteľstvo a TSK	500,00 Sk
Odsúhlasenie zmien a postupu mestským zastupiteľstvom	300,00 Sk
Odsúhlasenie zmien TSK	300,00 Sk
Založenie bankového účtu pre financovanie projektu	2 000,00 Sk
Presun finančných prostriedkov na účet	500,00 Sk
Vytvorenie riešiteľského tímu	1 000,00 Sk
Podpis zmluv s riešiteľským tímom	200,00 Sk
Vymedzenie kompetencií v rámci tímu	100,00 Sk
Informačné stretnutie členov tímu	300,00 Sk
Podanie žiadosti na dotáciu z fondov EÚ	10 000,00 Sk
Schválenie žiadosti o subvenciu	1 500,00 Sk
Príjem dotácie z fondov EÚ	500,00 Sk
Prípravná fáza	1 416 200,00 Sk
Založenie organizátora IDS	5 000,00 Sk
Zápis koordinátora IDS do obchodného registru	20 000,00 Sk
Ustanovujúca valná hromada koordinátora IDS	3 000,00 Sk
Podpis dodatku k zmluve s dopravcami	100 000,00 Sk
Analýza mediálneho trhu a súťaž k mediálnej kampani	3 000,00 Sk
Podpis zmluvy s víťaznou agentúrou	10 000,00 Sk
Informačná kampaň o pripravovaných zmenách	700 000,00 Sk
Lehota na podanie pripomienok	200,00 Sk
Vyhodnotenie pripomienok a príprava úprav	2 000,00 Sk
Vytvorenie konečnej verzie nového modelu dopravy	2 000,00 Sk
Tlačová konferencia	1 000,00 Sk
Príprava nových cestovných poriadkov	200 000,00 Sk
Zverejnenie nových taríf	100 000,00 Sk
Uverejnenie podmienok pre vstup nových prepravcov	10 000,00 Sk
Vybudovanie novej zastávky pri h-markete TESCO	10 000,00 Sk
Propagačné akcie pre zviditeľnenie nového systému	250 000,00 Sk
Skúšobná verzia IDS	151 200,00 Sk
Skúšobná verzia nového systému	7 000,00 Sk
Marketingová podpora zvýšenia dopytu	100 000,00 Sk
Zber dát o využívaní nového systému	1 000,00 Sk
Štatistická analýza zozbieraných dát	700,00 Sk
Vyhodnotenie zozbieraných dát a návrh opatrení	2 000,00 Sk
Schválenie navrhnutých opatrení	500,00 Sk
Príprava upravených cestovných poriadkov	40 000,00 Sk

Finálna verzia nového IDS	35 000,00 Sk
Finálna úprava modelu na základe navrhnutých opatrení a názorov cestujúcich	2 000,00 Sk
Tlačová konferencia k novému modelu	1 000,00 Sk
Príprava marketingovej podpory (súťaže, ankety)	5 000,00 Sk
Intenzívna informačná kampaň k spusteniu finálnej verzie IDS	20 000,00 Sk
Spustenie finálnej verzie nového dopravného systému mesta	2 000,00 Sk
Ustanovenie komisie sledujúcej fungovanie IDS	5 000,00 Sk
Zabezpečenie nových technológií	473 500,00 Sk
Analýza trhu s dodávateľmi tzv. inteligentných zastávok	2 000,00 Sk
Výber víťazného dodávateľa nových technológií	1 500,00 Sk
Dodanie inteligentných zastávok	400 000,00 Sk
Personálne zabezpečenie ostrahy	30 000,00 Sk
Osadenie nových technológií	40 000,00 Sk
Outsourcing	63 700,00 Sk
Založenie dcérskej spoločnosti SAD TN (dielne)	3 000,00 Sk
Podpis zmluvy o outsourcingu dielní	500,00 Sk
Vyhodnotenie efektívnosti outsourcingu dielní	700,00 Sk
Úprava zmluvného vzťahu medzi SAD TN a subkontraktorom dielní	500,00 Sk
Príprava k vytvoreniu dcérskej spoločnosti (fleet management)	500,00 Sk
Vytvorenie novej dcérskej spoločnosti (fleet management)	3 000,00 Sk
Príprava zmluvy o outsourcingu správy vozového parku	500,00 Sk
Prepis vozidiel na nového vlastníka	30 000,00 Sk
Podpis zmluvy o fleet managemente	5 000,00 Sk
Personálne zabezpečenie fungovania novej spoločnosti	20 000,00 Sk
Ukončenie projektu	18 000,00 Sk
Príprava na ukončenie projektu, sumarizácia účtovníctva	3 000,00 Sk
Vypracovanie správy pre mesto, SAD a Min. dopravy	1 500,00 Sk
Finančný audit projektu	10 000,00 Sk
Vypracovanie finančného sumáru	1 000,00 Sk
Predanie správy všetkým zainteresovaným stranám	2 000,00 Sk
Ukončenie projektu	500,00 Sk
Celkové náklady projektu	2 174 800 Sk

Tab. P1 - Činnosti projektu vzniku integrovaného dopravného systému mesta