MINISTERSTVO DOPRAVY, VÝSTAVBY A REGIONÁLNEHO ROZVOJA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Financované z Európskeho fondu regionálneho rozvoja

EURÓPSKA ÚNIA

OPD DOPRAVA 2007-2013 operačný program

Investícia do Vašej budúcnosti

PRIESKUM MOBILITY

SPRÁVA

Zmluva o dielo č. 1022/B211/2014
Dodávka riešenia multimodálnych dopravných vzťahov v dopravných systémoch v podobe Dopravného modelu SR

Objednávateľ:	**Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky**
So sídlom:	Námestie slobody 6, 810 05 Bratislava
oprávnený zástupca:	
Skupina dodávateľov:	**AF&partners, represented by AF-CITYPLAN s.r.o., Magistrů 1275/13 , 140 00 Praha 4**
Zhotoviteľ	**CZECH Consult spol. s r.o.**
Zapísaný na:	Mestskom súde v Prahe, oddiel C, vložka 36012
So sídlom:	Zderazská 1625/65, Praha 5 - Radotín
Oprávnený zástupca:	Ing. Zdeněk Strádal
Hlavný inžinier projektu - poverený zástupca AF&partners:	Ing. Jindřich Volf, CSc.
Riešiteľský tím:	Bc. Jan Rajman Ing. Tomáš Matras PhD Ing. Pavel Tesař

Dátum: október 2015

OBSAH

1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE 4
1.1 CIELE PRIESKUMU A VYUŽITIE VÝSLEDKOV 4
1.2 METODIKA PRIESKUMU 4
1.3 PRÍPRAVA PRIESKUMU 5
2 ZBER ÚDAJOV 6
2.1 ZISŤOVANÉ ÚDAJE 6
2.2 POČET RESPONDENTOV A ICH ŠTRUKTÚRA 6
2.3 REFERENČNÉ DNI, TERMÍN ZBERU ÚDAJOV 10
3 VYHODNOTENIE 11
3.1 PREPOČET ÚDAJOV 11
3.2 ZÁKLADNÉ VÝSLEDKY 15
3.2.1 HYBNOSŤ 15
3.2.2 ÚČEL CIEST 16
3.2.3 DISTRIBUČNÉ KRIVKY 17
3.2.4 MODAL SPLIT 24
3.3 PODROBNÉ VYHODNOTENIE 25
3.4 POPIS DATABÁZY VÝSLEDKOV 26
4 VÝSTUPY PRE DOPRAVNÝ MODEL 27
4.1 KONVERZIA ÚDAJOV DO ŠTRUKTÚRY PODĽA METODIKY KOMOD 30
5 SÚHRN ODPRACOVANÝCH HODÍN 30
PRÍLOHY 31

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Pohlavie – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky
Tabuľka 2: Vek – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky
Tabuľka 3: Ekonomická aktivita – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky
Tabuľka 4: Bydlisko - kraj – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky
Tabuľka 5: Bydlisko – Typ obce – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky
Tabuľka 6: Bydlisko - Oblasť – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky
Tabuľka 7: Vzorový prepočet - pohlavie
Tabuľka 8: Vzorový prepočet – ekonomická aktivita
Tabuľka 9: Vzorový prepočet – postup prepočtu
Tabuľka 10: Hybnosť v rozdelení podľa ekonomickej aktivity a pracovný deň - víkend
Tabuľka 11: Hybnosť v rozdelení podľa poradia členov domácnosti a prvého a druhého dňa
Tabuľka 12: Agregácia ekonomickej aktivity pre kalibráciu modelu
Tabuľka 13: Skupiny osôb využité pre kalibráciu modelu
Tabuľka 14: Agregácia účelov ciest pre kalibráciu modelu
Tabuľka 15: Skupiny osôb využité na kalibráciu modelu
Tabuľka 16: Súhrn odpracovaných hodín

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Rozloženie respondentov podľa bydliska na území Slovenska
Obrázok 2: Účely ciest
Obrázok 3: Distribučná krivka precestovanej vzdialenosti
Obrázok 4: Distribučné krivky precestovanej vzdialenosti podľa účelu cesty
Obrázok 5: Distribučné krivky precestovanej vzdialenosti podľa ekonomickej aktivity
Obrázok 6: Distribučné krivky precestovanej vzdialenosti podľa druhu dopravy
Obrázok 7: Distribučná krivka času prepravy
Obrázok 8: Distribučné krivky času prepravy podľa účelu cesty
Obrázok 9: Distribučné krivky času prepravy podľa ekonomickej aktivity
Obrázok 10: Distribučné krivky času prepravy podľa druhu dopravy
Obrázok 11: Distribučná krivka počtu ciest v priebehu dňa
Obrázok 12: Distribučné krivky počtu ciest v priebehu dňa podľa účelu cesty
Obrázok 13: Distribučné krivky počtu ciest v priebehu dňa podľa ekonomickej aktivity
Obrázok 14: Distribučné krivky počtu ciest v priebehu dňa podľa druhu dopravy
Obrázok 15: Modal Split podľa počtu ciest
Obrázok 16: Modal Split podľa prepravných výkonov

ZOZNAM SKRATIEK

CAWI - Computer Assisted Web Interviewing, Metóda zberu dát. Dotazovanie na webovom formulári.

CATI - Computer Assisted Telephone Interviewing, Metóda zberu dát. Telefonické dotazovanie za pomoci počítača.

HD - hromadná doprava

IAD – individuálna automobilová doprava

KOMOD – KOnzeptstudie MObilitätsDaten Österreich, Metodika prieskumov mobilitného správania sa.

ZOZNAM ZDROJOV

[1] PRIESKUM MOBILITY, METODIKA ZBERU DÁT. 2015. AF&partners

[2] Štatistický úrad SR databáza DATAcube. 2015.

1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE

Prieskum mobility bol realizovaný ako súčasť zákazky „Dodávka riešenia multimodálnych dopravných vzťahov v dopravných systémoch v podobe Dopravného modelu SR". Kľúčovým podkladom pre kalibráciu dopravného modelu sú výsledky Prieskum mobility domácností.

Bolo požadované vykonanie prieskumu v 10 000 domácnostiach z celého územia Slovenskej republiky. Rozloženie respondentov na území ale aj ich rozdelenie podľa základných demografických ukazovateľov zodpovedá rozloženiu populácie. Prieskum bol vykonaný v súlade s metodikou KOMOD.

1.1 Ciele prieskumu a využitie výsledkov

Na kalibráciu modelu je nevyhnutné poznať podrobné informácie o dopravnom správaní obyvateľov. Pre ich získanie je potrebné vykonať anketový prieskum, ktorého súčasťou je zistenie podrobných údajov o cestovaní respondentov (zdroje a ciele ciest, dĺžky a doby cestovania, dopravné prostriedky a pod.).

Cieľom tohto prieskumu bolo získanie dostatočne podrobných údajov v požadovanom rozsahu. Zo získaných údajov boli vytvorené výsledkové zostavy, ktoré slúžili na kalibráciu modelu. Ďalej bolo vytvorené základné vyhodnotenie, súčasťou odovzdávaných výsledkov je aj databáza získaných údajov umožňujúca tvorbu ľubovoľných zostáv kedykoľvek v budúcnosti.

1.2 Metodika prieskumu

Prieskum prebiehal podľa schválenej metodiky, ktorá je súčasťou samostatného zväzku [1]. Jej obsah bol podrobne prerokovaný so zadávateľom. V tejto kapitole sú obsiahnuté iba základné informácie o metodike prieskumu

Pre zber údajov bol zvolený „online prieskum" (CAWI) kombinovaný s telefonickým prieskumom (CATI). Zber údajov bol vykonaný preverenou agentúrou v úzkej spolupráci a pod dohľadom odborníkov z oblasti dopravného inžinierstva.

Respondenti boli vyberaní metódou kvótneho výberu, čo zabezpečuje reprezentatívnosť získanej vzorky. Respondenti boli vybraní z existujúceho panela respondentov, ten je dlhodobo udržiavaný vzhľadom na jeho reprezentatívnosť (štruktúru zodpovedajúcu populácii). Členovia panela sú regrutovaní zo všetkých sociálnych skupín.

V rámci metodiky boli stanovené tieto kvóty:

- Pohlavie
- Veková skupina
- Ekonomická aktivita
- Kraj bydliska
- Typ obce (5 typov, stanovené Zadávateľom)
- Oblasť bydliska (24 Oblastí, vymedzené Zadávateľom)

Územné členenie je zobrazené v mapách v prílohovej časti tejto správy.

1.3 Príprava prieskumu

Samotnému zberu údajov predchádzala fáza tvorby a schvaľovania metodiky prieskumu. Súčasťou metodiky bolo aj stanovenie kvót pre štruktúru respondentov.

Kľúčovou úlohou v prípravnej fáze bolo navrhnutie dotazníka, ktorý umožní získanie kvalitných údajov. Dotazník obsahoval veľké množstvo logických väzieb a obmedzení, aby jeho vyplnenie bolo pre respondenta čo najjednoduchšie. Konečné znenie dotazníka bolo výsledkom mnohých odborných rokovaní zadávateľa so spracovateľom. Elektronický dotazník bol testovaný veľkým množstvom osôb ako na strane spracovateľov, tak aj na strane zadávateľa.

2 ZBER ÚDAJOV

2.1 Zisťované údaje

Rozsah a podrobnosť zistených údajov vychádza z metodiky KOMOD a boli podrobne prerokované so zadávateľom. Konkrétne znenie otázok a odpovedí je obsiahnuté v prílohovej časti.

V rámci dotazníka sa zisťovalo veľké množstvo údajov, ktoré možno rozdeliť do týchto tematických okruhov:

- Údaje o domácnosti (počet členov, vzdialenosť na zastávku HD, ekonomická situácia domácnosti)
- Údaje o automobiloch v domácnosti
- Údaje o členoch domácnosti (demografia, pracovné podmienky, využitie vozidiel, zvýhodnené cestovné, obmedzenia mobility)
- Podrobné údaje o cestách v priebehu dvoch referenčných dní (zdroj a cieľ cesty, účel, doba a dĺžka cesty, použité dopravné prostriedky)

2.2 Počet respondentov a ich štruktúra

V rámci prieskumu bolo získaných celkom 15 467 respondentov z 10 492 domácností. 10 019 domácností spĺňa požiadavku na minimálne polovičný počet členov domácnosti zúčastňujúcich sa prieskumu. Cieľom tohto spôsobu zberu údajov bolo maximálne priblíženie štruktúry respondentov štruktúre populácie. Štruktúra a distribúcia populácie vychádza z údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky ku dňu 31. 12. 2013 [2]. Ďalej ukazujú uvedené tabuľky dosiahnutú štruktúru a veľkosť odchýlok od štruktúry populácie.

Tabuľka 1: Pohlavie – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky

	populácia		respondenti		
Pohlavie	**Počet**	**podiel**	**vzorka**	**štruktúra**	**odchýlka štruktúry**
Muži	2 639 060	48,7%	7314	47,3%	-1,4%
Ženy	2 776 889	51,3%	8153	52,7%	1,4%
Celkom	**5 415 949**	**100%**	**15 467**	**100%**	

V rozdelení respondentov podľa pohlavia je mierne vyšší podiel žien. Takto nízka odchýlka je napravená v rámci prepočtu na štruktúru populácie.

Tabuľka 2: Vek – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky

	populácia		respondenti		
Vek	**Počet**	**podiel**	**vzorka**	**štruktúra**	**odchýlka štruktúry**
6-14	482 147	9,5%	901	5,8%	-3,7%
15-24	681 753	13,5%	2671	17,3%	3,8%
25-39	1 323 612	26,1%	4103	26,5%	0,4%
40-59	1 500 407	29,6%	5048	32,6%	3,0%
60-69	594 879	11,7%	1572	10,2%	-1,6%
70+	485 373	9,6%	1172	7,6%	-2,0%
Celkom	**5 068 171**	**100%**	**15 467**	**100%**	

Oslovení respondenti boli vo veku 15 rokov a viac. Za kategóriu 6-14 rokov vypĺňali dotazníky ostatní členovia domácnosti. V tejto kategórii je najvyššia záporná odchýlka od štruktúry populácie, kvôli zberu údajov u respondentov 15 rokov a viac boli možnosti redukcie tejto odchýlky obmedzené. Dosiahnuté odchýlky sú napravené v rámci prepočtu na štruktúru populácie.

Tabuľka 3: Ekonomická aktivita – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky

	populácia		respondenti		
Ekonomická aktivita	**Počet**	**podiel**	**vzorka**	**štruktúra**	**odchýlka štruktúry**
Žiaci, Učni, Študenti SŠ, VOŠ, VŠ	912 419	19,1%	2804	18,1%	-0,9%
Zamestnanci	1 945 415	40,6%	6894	44,6%	4,0%
Živnostníci	215 074	4,5%	1043	6,7%	2,3%
Materská / rodičovská dovolenka	144 826	3,0%	684	4,4%	1,4%
V domácnosti	25 828	0,5%	173	1,1%	0,6%
Nepracujúci dôchodcovia	1 063 760	22,2%	2930	18,9%	-3,3%
Nezamestnaní	443 085	9,3%	785	5,1%	-4,2%
Iné	38 984	0,8%	154	1,0%	0,2%
Celkom	**4 789 391**	**100%**	**15 467**	**100%**	

Najväčší odchýlka je v kategórii "Nezamestnaní". Dosiahnuté odchýlky sú napravené v rámci prepočtu na štruktúru populácie.

Tabuľka 4: Bydlisko - kraj – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky

	populácia		respondenti		
Kraj	**Počet**	**podiel**	**vzorka**	**štruktúra**	**odchýlka štruktúry**
Bratislavský kraj	618 380	11,4%	1670	10,8%	-0,6%
Trnavský kraj	557 608	10,3%	1605	10,4%	0,1%
Trenčiansky kraj	592 394	10,9%	1746	11,3%	0,3%
Nitriansky kraj	686 662	12,7%	1964	12,7%	0,0%
Žilinský kraj	690 420	12,7%	2091	13,5%	0,8%
Banskobystrický kraj	656 813	12,1%	1805	11,7%	-0,5%
Prešovský kraj	818 916	15,1%	2338	15,1%	0,0%
Košický kraj	794 756	14,7%	2248	14,5%	-0,1%
Celkom	**5 415 949**	**100%**	**15 477**	**100%**	

Správne rozdelenie respondentov podľa bydliska medzi kraje patrí medzi základné predpoklady. Dosiahnuté odchýlky sú minimálne a sú napravené v rámci prepočtu.

Tabuľka 5: Bydlisko – Typ obce – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky

	populácia		respondenti		
Typ obce	**Počet**	**podiel**	**vzorka**	**štruktúra**	**odchýlka štruktúry**
Veľké mesto	1 278 864	23,6%	4335	28,0%	4,4%
Stredné mesto	893 420	16,5%	2873	18,6%	2,1%
Malé mesto	758 139	14,0%	2218	14,3%	0,3%
Jadrová obec	1 019 612	18,8%	2706	17,5%	-1,3%
Vidiek	1 465 914	27,1%	3335	21,6%	-5,5%
Celkom	**5 415 949**	**100%**	**15 467**	**100%**	

V rámci metodiky boli všetky slovenské obce rozdelené do 5 typov. Rozloženie respondentov je mierne vychýlené v prospech veľkých miest. Dosiahnuté odchýlky sú však napravené v rámci prepočtu.

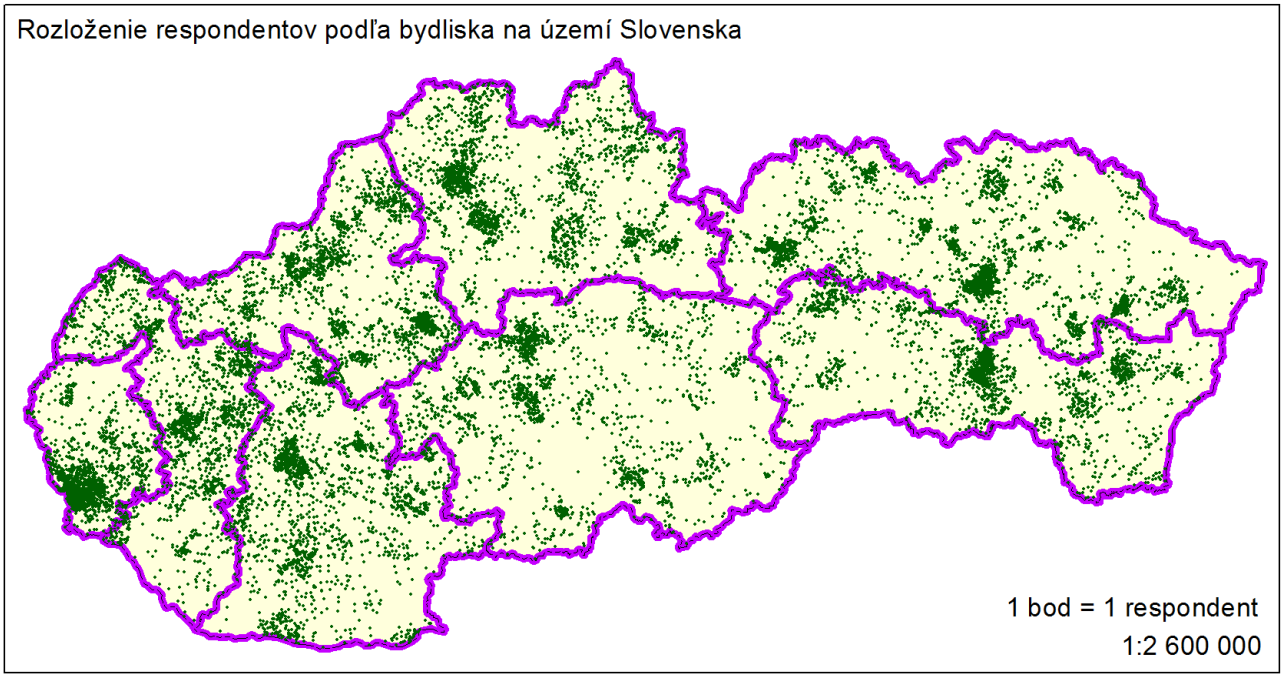
Tabuľka 6: Bydlisko - Oblasť – porovnanie štruktúry populácie a štruktúry vzorky

	populácia		respondenti		
Oblasť (okresy)	**Počet**	**podiel**	**vzorka**	**štruktúra**	**odchýlka štruktúry**
1 (MA, PK, SC)	200 991	3,7%	487	3,1%	-0,6%
2 (BA)	417 389	7,7%	1183	7,6%	-0,1%
3 (GA, DS)	211 507	3,9%	418	2,7%	-1,2%
4 (TT, HC, PN)	238 528	4,4%	822	5,3%	0,9%
5 (SE, SI)	107 573	2,0%	365	2,4%	0,4%
6 (BN, PD, PE)	220 748	4,1%	694	4,5%	0,4%
7 (MY, NM, TN, IL, PB, PU)	371 646	6,9%	1052	6,8%	-0,1%
8 (SA, KN, NZ)	299 611	5,5%	718	4,6%	-0,9%
9 (TO, NR, ZM, LV)	387 051	7,1%	1246	8,1%	0,9%
10 (RK, LM)	130 135	2,4%	481	3,1%	0,7%
11 (NO, DK, TS)	136 220	2,5%	434	2,8%	0,3%
12 (MT, TR)	113 315	2,1%	343	2,2%	0,1%
13 (CA, KM, BY, ZA)	310 750	5,7%	833	5,4%	-0,4%
14 (VK, LC, PT)	141 860	2,6%	374	2,4%	-0,2%
15 (RS, RA)	125 001	2,3%	216	1,4%	-0,9%
16 (BB, BR)	174 438	3,2%	535	3,5%	0,2%
17 (ZC, ZH, BS, ZV, KA, DT)	215 514	4,0%	680	4,4%	0,4%
18 (VT, HE, ML, SV)	194 181	3,6%	498	3,2%	-0,4%
19 (PP, KK, SL)	229 629	4,2%	627	4,1%	-0,2%
20 (LE, SB, PO)	263 367	4,9%	830	5,4%	0,5%
21 (BJ, SK, SP)	131 739	2,4%	383	2,5%	0,0%
22 (TV, MI, SO)	239 690	4,4%	654	4,2%	-0,2%
23 (KE, KS)	362 045	6,7%	1135	7,3%	0,7%
24 (RV, SN, GL)	193 021	3,6%	459	3,0%	-0,6%
Celkom	**5 415 949**	**100%**	**15 467**	**100%**	

V rámci metodiky bolo vymedzených 24 Oblastí (agregácia okresov, príloha č. A2), pre ktoré bola požadovaná kvóta rozloženia bydliska respondentov. Oblasti boli vymedzené ako kvázi-prirodzené regióny. Aj v tomto prípade sú odchýlky malé a sú napravené v rámci prepočtu.

V rámci zberu údajov nedošlo k štatisticky významným odchýlkam definovaných kvót. Bol vykonaný Pearsonov chí-kvadrát test dobrej zhody, ktorý preukázal zhodu štruktúry vzorky so štruktúrou populácie na hladine významnosti 0,01. Test bol vykonaný pre všetky stanovené kvóty.

Pre ilustráciu rozloženia respondentov na území Slovenska bola vytvorená mapa, každý bod zodpovedá jednému respondentovi.



Obrázok 1: Rozloženie respondentov podľa bydliska na území Slovenska

2.3 Referenčné dni, termín zberu údajov

Prieskum prebiehal vo všetkých dňoch (vrátane víkendov), zadávateľom bola stanovená požiadavka na preferovaní pracovných dní, teda pomer pracovných dní : víkendov 80 : 20. Výsledný pomer je 77: 23.

Zber údajov bol zahájený po odsúhlasení finálnej verzie dotazníka 26. 8. 2015.

Do 14. 9. boli získané odpovede od 11 995 respondentov.

V ďalšom období (do 3. 10.) bol vykonávaný zber údajov s cieľom maximálneho priblíženia demografickej a územnej štruktúry vzorky štruktúre populácie. Celkom boli získané odpovede od 15 467 respondentov z 10 492 domácností.

Celkovo bol prieskum realizovaný v priebehu 38 referenčných dní. V priebehu mesiaca august boli získané údaje od 2 957 osôb z 1 994 domácností. V septembri dotazník vyplnilo 12 510 osôb z 8 498 domácností.

3 VYHODNOTENIE

Po dokončení dopytovania boli získané údaje ďalej spracované do podoby vhodnej na prepočet, tvorbu zostáv pre model a komplexné vyhodnotenie. Tento krok zahŕňal zmenu štruktúry údajov, doplnenie ďalších atribútov, konverziu už existujúcich a pod. Toto spracovanie bolo vykonávané v prostredí MS Excel.

Údaje boli vyhodnocované podľa miesta bydliska, kde trávi respondent väčšinu času, t. j. buď „miesto prechodného bydliska“ , alebo miesto „obvyklého bydliska“.

Ďalším krokom bolo overenie validity vyplnených údajov, prebehla niekoľkonásobná kontrola zadaných údajov, v prípade nezmyselného vyplnenia (nezmyselné kombinácie veku, ekonomickej aktivity, extrémy v údajoch o počte vozidiel a pod.) boli odpovede z databázy vymazané. Celkovo bolo vymazané približne 120 záznamov.

Veľmi dôležitým krokom vyhodnotenia je prepočet štruktúry vzorky na štruktúru populácie. Preto je popisu zvoleného spôsobu venovaná samostatná kapitola.

3.1 Prepočet údajov

Aj napriek maximálnemu úsiliu nie je možné žiadnym spôsobom docieliť dokonalé zhody štruktúry vzorky so štruktúrou populácie. Odchýlky v štruktúre sú napravené priradením koeficientu každému záznamu v databáze. Koeficient vznikol ako podiel požadovaného počtu respondentov danej skupiny a získaného počtu respondentov danej skupiny. Prepočet bol vykonaný na základe kvót ustanovených v metodike prieskumu.

Vzhľadom na to, že neexistujú údaje, ktoré by kombinovali všetky stanovené kvóty, bol zvolený nasledujúci postup:

1) Boli vytvorené 4 tabuľky s požadovanou štruktúrou:
   - Kraj x Pohlavie x vek
     Celkom 96 skupín (kombinácií).
   - Oblasť x Typ obce bydliska
     Celkom 99 existujúcich skupín (kombinácií).
   - Ekonomická aktivita
     8 skupín podľa ekonomickej aktivity
   - Okres bydliska
     79 skupín podľa okresu bydliska

2) Pri každom respondentovi v databáze bola definovaná príslušnosť vždy k jednej skupine v rámci každej tabuľky so štruktúrou
3) Pre každú skupinu každej zo štyroch tabuliek bol vypočítaný počet záznamov v databáze
4) Boli vypočítané čiastkové koeficienty (zvlášť pre každú skupinu) ako pomer požadovaného počtu a získaného počtu respondentov.
5) Každému záznamu v databáze boli priradené 4 čiastkové koeficienty (podľa príslušnosti do konkrétnej skupiny)
6) Pri každom zázname bol vypočítaný výsledný koeficient ako aritmetický priemer 4 čiastkových koeficientov

Na dosiahnutie maximálnej efektivity prepočtu (minimalizáciu odchýlok štruktúry) bol tento postup iteratívne opakovaný (kroky 3) – 7)). Iterácie boli vykonávané, kým maximálna odchýlka v jednotlivých skupinách nebola menšia než 4%. V tomto prípade bolo vykonaných 16 iterácií.

Pre lepšie pochopenie zvoleného postupu je uvedený príklad výpočtu koeficientu v prvom kroku iterácie.

Prvý ukazovateľ:

Respondent „muž" žije v „Bratislavskom kraji", patrí do vekovej kategórie „40 - 59 rokov". V tejto skupine je požadovaných 248,4 respondentov, dosiahnutých je 241 respondentov. Prvý čiastkový koeficient je 1,03.

Druhý ukazovateľ:

Rovnaký respondent žije v „Oblasti 1" v obci Typu „Vidiek". V tejto skupine je požadovaných 92,9 respondentov, dosiahnutých je 83 respondentov. Druhý čiastkový koeficient je 1,12.

Tretí ukazovateľ:

Respondent je „Podnikateľ / SZČO / živnostník". V tejto skupine je požadovaných 648 respondentov, dosiahnutých je 1044 respondentov. Tretí čiastkový koeficient je 0,62.

Štvrtý ukazovateľ:

Respondent žije v okrese Malacky. V tomto okrese je požadovaných 196,1 respondentov, dosiahnutých je 169 respondentov. Štvrtý čiastkový koeficient je 1,16.

Výsledný koeficient vznikne ako priemer čiastkových koeficientov (1,03; 1,12; 0,62; 1,16) teda 0,98. Tento koeficient je priradený k záznamu respondenta a je využitý na ďalšie kolo iterácie ako vstupná hodnota (váha tohto respondenta).

Všetky výpočty koeficientov prebiehajú bez zaokrúhľovania.

Na pochopenie zvoleného postupu prepočtu a zdôvodnenie opakovaného procesu bol vytvorený názorný príklad, ktorý je založený na 15 fiktívnych respondentoch. Pre jednoduchosť sú použité iba dve kritériá na prepočet (pohlavie, ekonomická aktivita). Pohlavie má dve skupiny (muži, ženy), Ekonomická aktivita má tri skupiny (študenti, zamestnanci, dôchodcovia).

Tabuľka 7: Vzorový prepočet - pohlavie

pohlavie	požadovaná štruktúra	vzorka
muž	**7**	8
žena	**8**	7
Celkom	**15**	**15**

Tabuľka 8: Vzorový prepočet – ekonomická aktivita

ekonomická aktivita	požadovaná štruktúra	vzorka
Študent	**3**	4
Zamestnanec	**8**	7
Dôchodca	**4**	4
Celkom	**15**	**15**

Postup prepočtu je uvedený na nasledujúcej strane. V tabuľke sú znázornené 3 iterácie, je tu popísaný postup výpočtu jednotlivých koeficientov. Z uvedeného príkladu je zreteľne vidieť postupné vylepšovanie štruktúry v jednotlivých krokoch iterácie.

Tabuľka 9: Vzorový prepočet – postup prepočtu

muž = 0,88, Študent = 0,75
priemer muž a Študent = **koef1**
priemer 0,88 a 0,75 = **0,8125**

muž = 0,93, Študent = 0,85, koef1 = 0,8125
(priemer muž a Študent) * koef1 = **koef2**
priemer 0,93 a 0,85 = 0,89 * 0,8125 = **0,723816**

ID	pohlavie	ekon. aktivita	vzorka		koef1		koef2		koef3
1	m	Stud	1		0,8125		0,723816		0,679681
2	m	Stud	1		0,8125		0,723816		0,679681
3	ž	Stud	1		0,946429		0,91073		0,890308
4	ž	Stud	1		0,946429		0,91073		0,890308
5	m	Zam	1		1,008929		1,009272		1,008134
6	m	Zam	1		1,008929		1,009272		1,008134
7	m	Zam	1		1,008929		1,009272		1,008134
8	m	Zam	1		1,008929		1,009272		1,008134
9	ž	Zam	1		1,142857		1,22488		1,27072
10	ž	Zam	1		1,142857		1,22488		1,27072
11	ž	Zam	1		1,142857		1,22488		1,27072
12	m	Dôch	1		0,9375		0,902093		0,882063
13	m	Dôch	1		0,9375		0,902093		0,882063
14	ž	Dôch	1		1,071429		1,107496		1,125601
15	ž	Dôch	1		1,071429		1,107496		1,125601

	požad. štruktúra	vzorka	koef1	štruktúra koef1	koef2	štruktúra koef2	koef3	štruktúra koef3
m	**7**	8	0,88	**7,54**	0,93	**7,29**	0,96	**7,16**
ž	**8**	7	1,14	**7,46**	1,07	**7,71**	1,04	**7,84**
Stud	**3**	4	0,75	**3,52**	0,85	**3,27**	0,92	**3,14**
Zam	**8**	7	1,14	**7,46429**	1,07	**7,71**	1,04	**7,84**
Dôch	**4**	4	1,00	**4,02**	1,00	**4,02**	1,00	**4,02**

7/8 = **0,88**

3/4 = **0,75**

Počet v každej skupine podľa koef1

3/3,52 = **0,85**

7/7,54 = **0,93**

V tabuľke sú uvedené 3 iterácie. Odchýlka vzorky od požadovanej štruktúry sa zmenšuje s každým ďalším krokom iterácie. Respondenti mali štruktúru muži/ženy 8/7, po tretej iterácii je tento pomer 7,16/7,84. S každou ďalšou iteráciou sa tento pomer približuje požadovanej štruktúre.

Na tvorbu akýchkoľvek výstupných zostáv je nutné využívať vypočítané výsledné koeficienty. Takto vzniknuté výsledky potom možno považovať za reprezentatívne.

Pri vytváraní výstupov je nutné vždy prihliadnuť na veľkosť vzorky, z ktorej je tvorený výsledok.

3.2 Základné výsledky

V tejto kapitole sú uvedené základné výsledky zistené prieskumom. Podrobné výsledky sú uvedené v prílohovej časti tejto správy.

Hodnoty uvedené v tejto kapitole sú súhrnné pre celé územie Slovenska, pre celé obdobie prieskumu, za všetky dni (sú zahrnuté prázdniny, pracovné dni aj víkendy).

Celkom boli prieskumom získané odpovede od 15 467 respondentov, ktorí vypĺňali údaje o cestovaní v priebehu dvoch dní. Celkom udali respondenti 63 637 ciest, čo znamená priemernú hybnosť 2,06 cesty na osobu a deň.

3.2.1 Hybnosť

Ďalej uvedená tabuľka obsahuje rozdelenie hybnosti podľa jednotlivých skupín ekonomickej aktivity.

Tabuľka 10: Hybnosť v rozdelení podľa ekonomickej aktivity a pracovný deň - víkend

Ekonomická aktivita	Hybnosť pracovný deň	Hybnosť víkend	Hybnosť CELKOM
1-Zamestnanec	**2,53**	**1,81**	**2,36**
2-Podnikateľ / SZČO / živnostník	**2,53**	**1,79**	**2,36**
3-Študent / žiak	**2,03**	**1,18**	**1,83**
4-Materská / rodičovská dovolenka	**2,30**	**1,79**	**2,17**
5-V domácnosti	**2,24**	**1,29**	**1,99**
6-Dôchodca	**1,77**	**1,56**	**1,72**
7-Nezamestnaný	**1,93**	**1,67**	**1,86**
8-Niečo iné	**2,12**	**1,28**	**1,88**
Celkový súčet	**2,20**	**1,61**	**2,06**

Najvyššiu hodnotu hybnosti vykazujú zamestnanci a podnikatelia, obe skupiny zhodne 2,37. Prekvapivo nízku hodnotu majú študenti/žiaci, čo je spôsobené zahrnutím letných prázdnin. Výsledky ukazujú výrazne nižšiu hybnosť cez víkendy ako v pracovných dňoch (1,6 oproti 2,2). Vysoké rozdiely (cca 0,7) sú pri zamestnancoch, živnostníkoch a študentoch. Najnižšie rozdiely sú naopak pri dôchodcoch a nezamestnaných (cca 0,2).

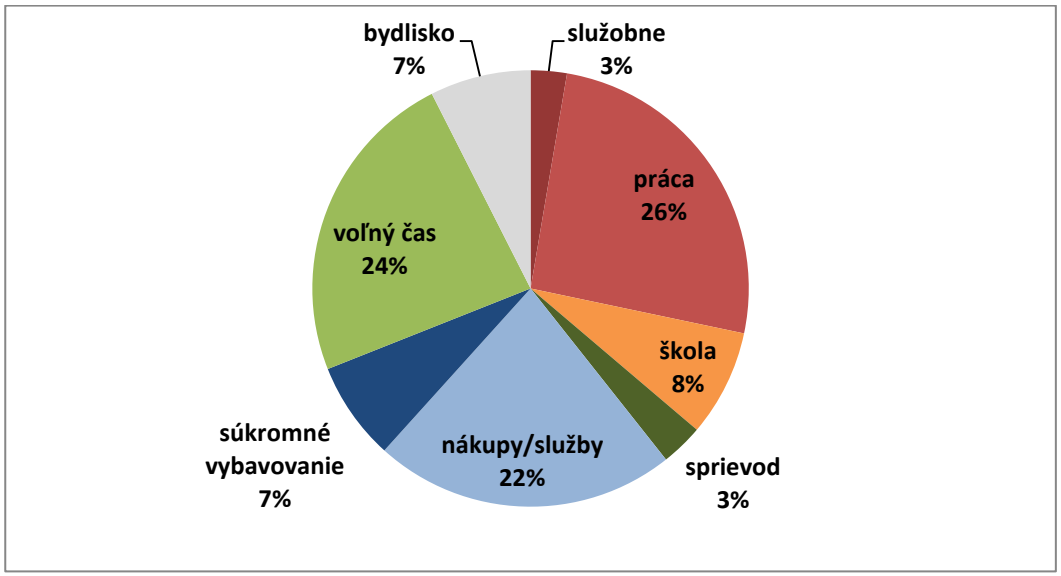
Zadanie prieskumu predpisovalo zisťovanie údajov o cestách v priebehu dvoch dní od viacerých členov domácnosti. V nasledujúcej tabuľke je uvedená hybnosť (počet ciest na jeden deň) podľa poradia člena v domácnosti v rozdelení na prvý a druhý deň cestovania.

Tabuľka 11: Hybnosť v rozdelení podľa poradia členov domácnosti a prvého a druhého dňa

osoba poradie	deň poradie	hybnosť
1	1	2,75
	2	1,85
2	1	1,72
	2	1,50
3	1	1,56
	2	1,37
Celkom		2,06

3.2.2 Účel ciest

Účel ciest bol zisťovaný v zdroji a v cieli cesty. Každej ceste bol priradený účel podľa typu aktivity v cieli cesty. V prípade, že cieľom cesty bolo bydlisko, bol priradený účel podľa zdroja. V prípade, ak cesta viedla z miesta trvalého bydliska do miesta prechodného bydliska, resp. opačne, bol priradený účel cesty „bydlisko".



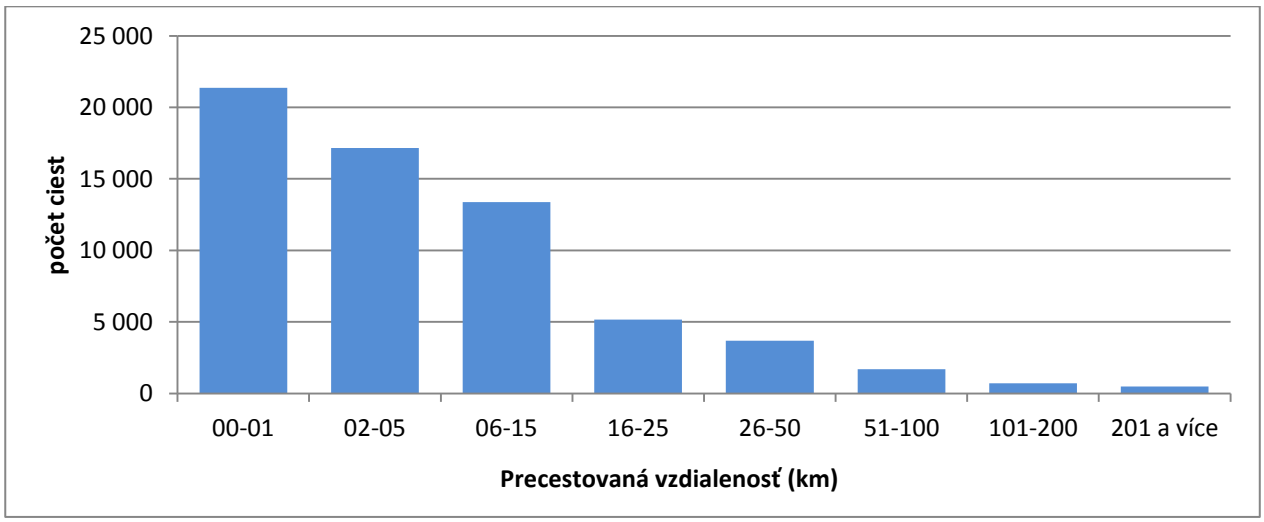
Obrázok 2: Účely ciest

Takmer tri štvrtiny ciest tvoria tri základné účely – „práca, voľný čas a nákupy/služby. Cesty do školy predstavujú oproti cestám do práce menej než tretinové zastúpenie.

3.2.3 Distribučné krivky

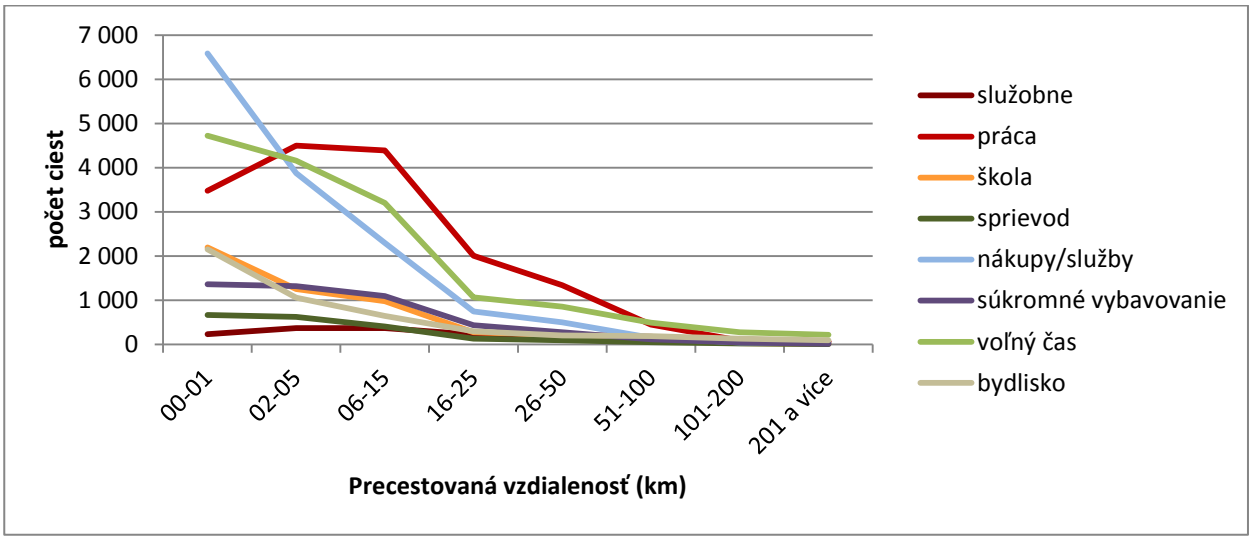
Distribučné krivky boli vytvorené podľa precestovanej vzdialenosti, času prepravy a počtu ciest v priebehu dňa. Ďalej uvedené grafy ukazujú výsledky pre celé územie Slovenska, podrobne členené výsledky sú v prílohovej časti.

Precestovaná vzdialenosť



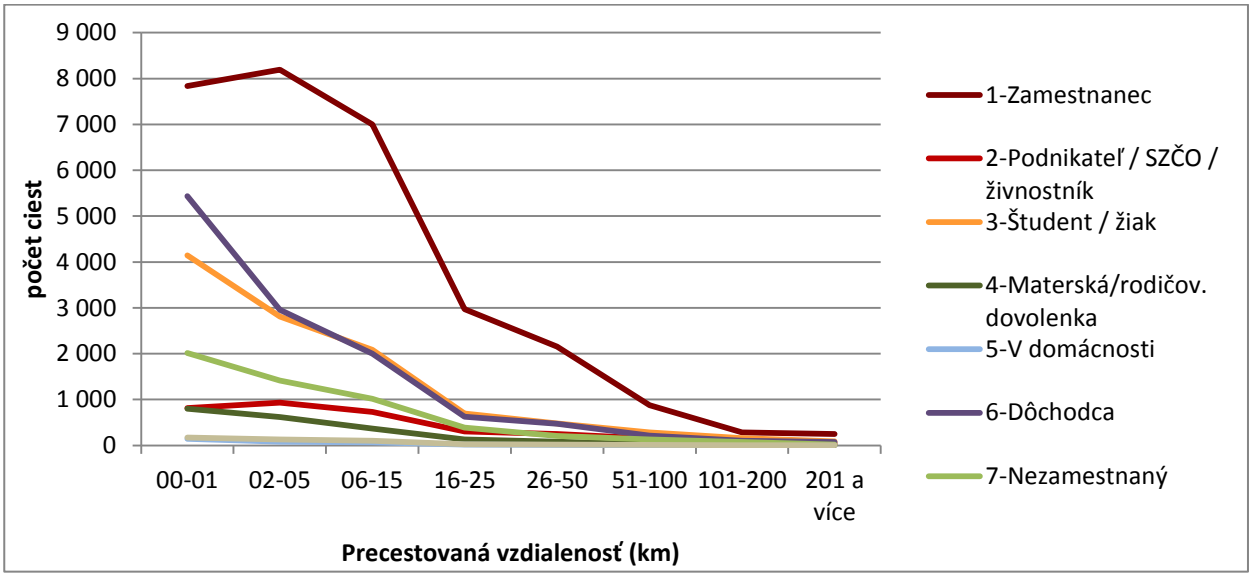
Obrázok 3: Distribučná krivka precestovanej vzdialenosti

Z obrázku je zrejmý postupný pokles počtu ciest v závislosti od ich rastúcej vzdialenosti. Až 82 % ciest je dlhých 15 km alebo menej.



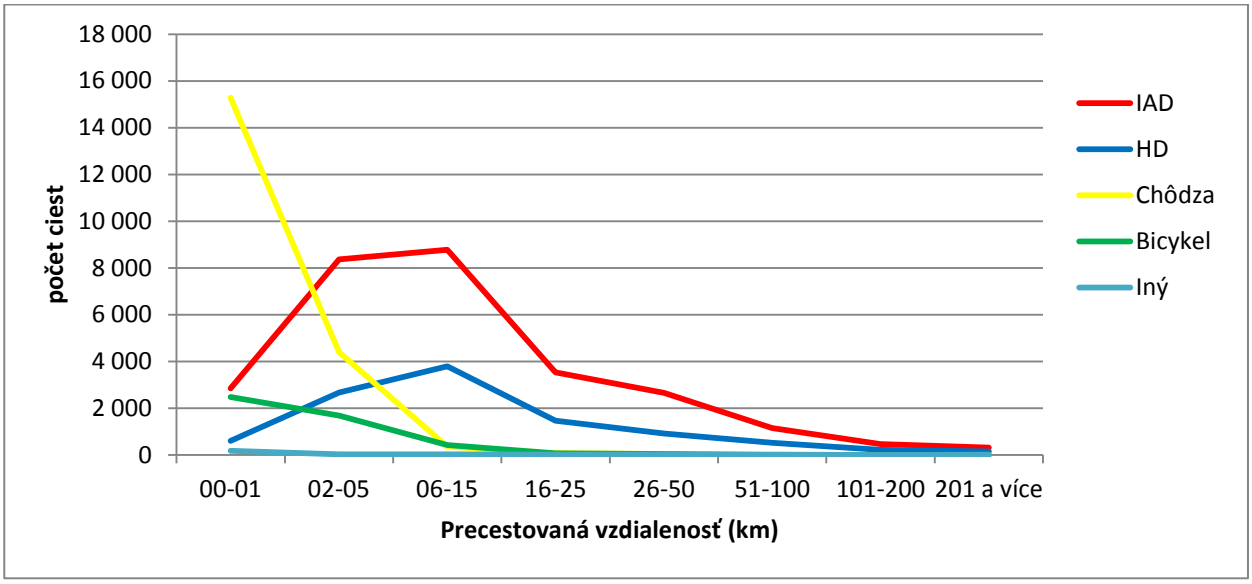
Obrázok 4: Distribučné krivky precestovanej vzdialenosti podľa účelu cesty

Z uvedeného grafu sú vidieť tri základné účely ciest – „práca“, „voľný čas“ a „nákupy/služby“. Pre účel "práca" je najviac ciest v intervaloch 2-5 a 6-15 km. V cestách s účelom "voľný čas" je najviac krátkych ciest v intervale 0-1 km. V cestách s účelom "nákupy / služby" tieto krátke cesty (0-1 km) dominujú.



Obrázok 5: Distribučné krivky precestovanej vzdialenosti podľa ekonomickej aktivity

Distribučné krivky podľa ekonomickej aktivity korešpondujú s predchádzajúcim výstupom. V prípade zamestnancov je najviac ciest 2-5 km, u dôchodcov a študentov je najviac ciest v dĺžke 0-1 km.

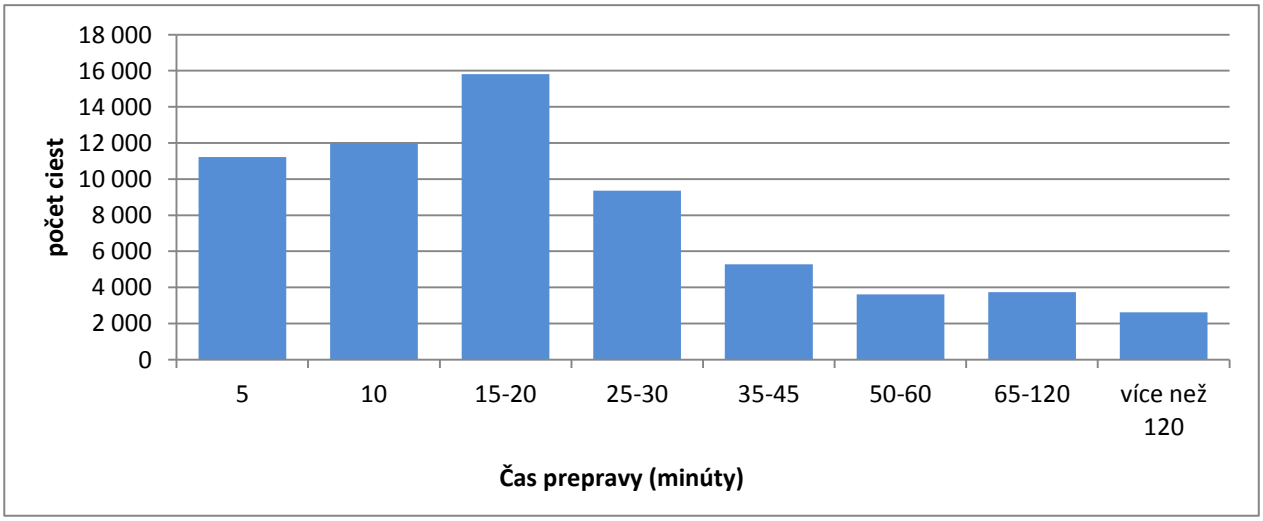


Obrázok 6: Distribučné krivky precestovanej vzdialenosti podľa druhu dopravy

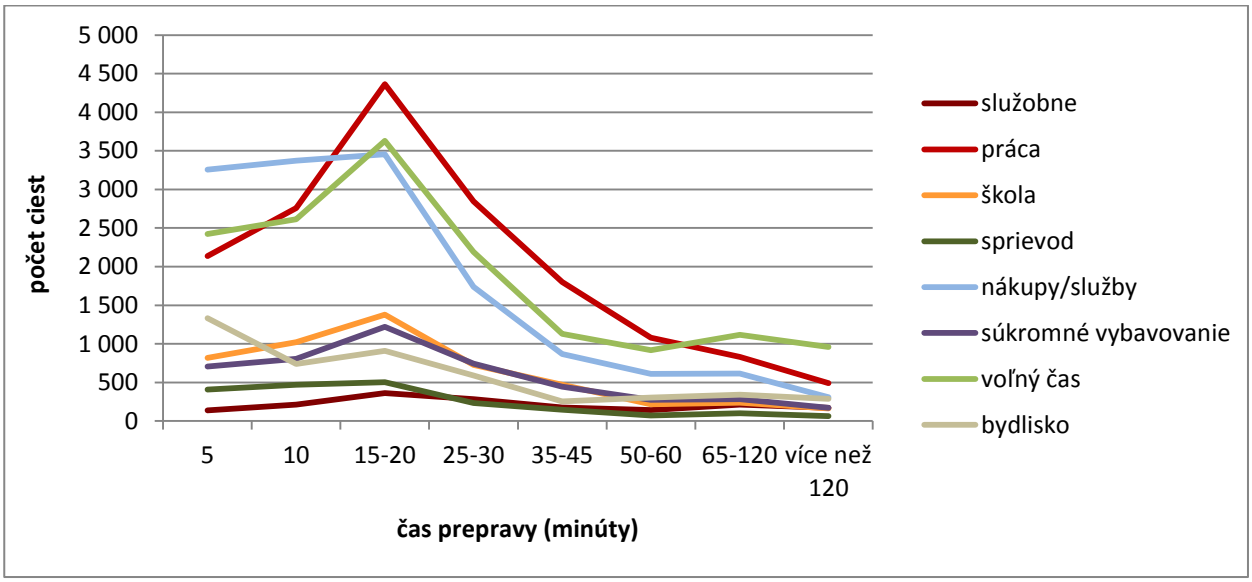
Tento výstup zodpovedá očakávaniam, v prípade chôdze absolútne prevažujú krátke cesty 0-1 km. V prípade automobilovej a hromadnej dopravy je najviac ciest v intervale 6-15 km.

Čas prepravy

Čas prepravy bol zisťovaný s presnosťou na 5 minút. Z celkového počtu ciest vykazujú najväčší podiel cesty v rozpätí 15-20 minút. Pri cestách nad 20 minút s rastúcou dobou prepravy klesá počet ciest.

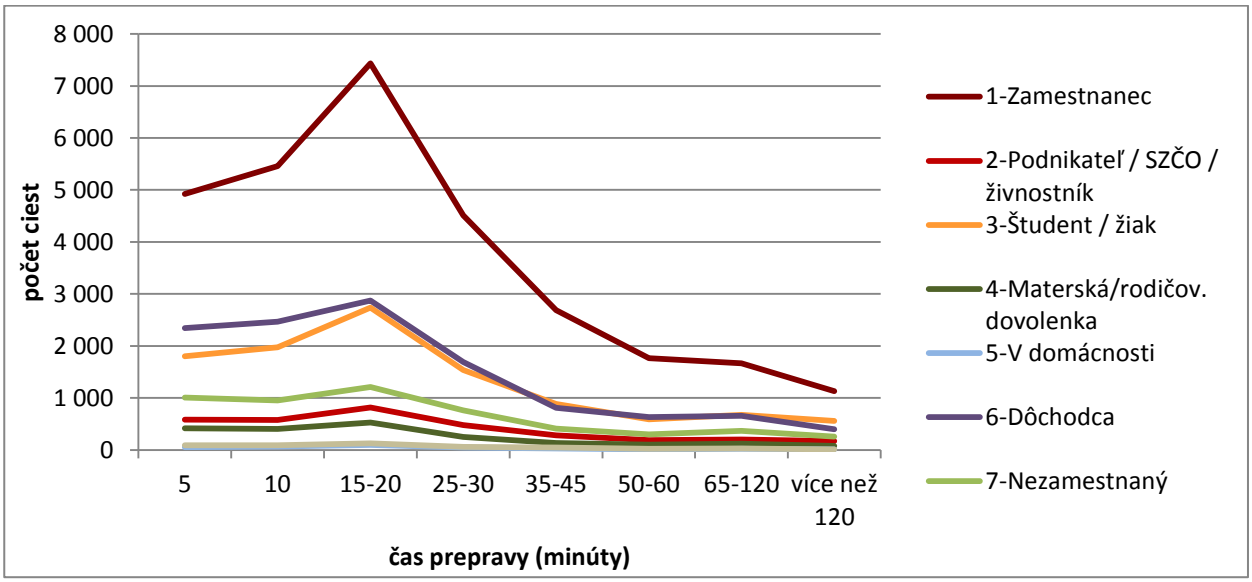


Obrázok 7: Distribučná krivka času prepravy



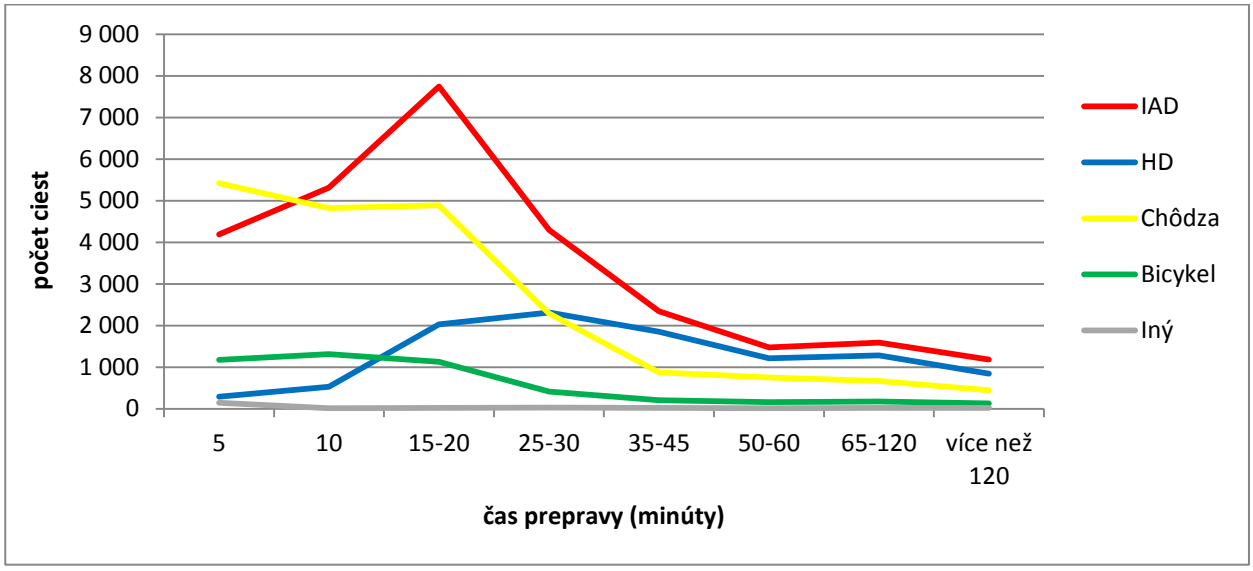
Obrázok 8: Distribučné krivky času prepravy podľa účelu cesty

Vo všetkých účeloch je najviac ciest v intervale 15-20 minút. V prípade ciest s účelom „práca" a „voľný čas" výrazne prevažujú, v prípade účelu „nákupy/služby" sú podobne vysoké počty ciest v dĺžke 5 a 10 minút.



Obrázok 9: Distribučné krivky času prepravy podľa ekonomickej aktivity

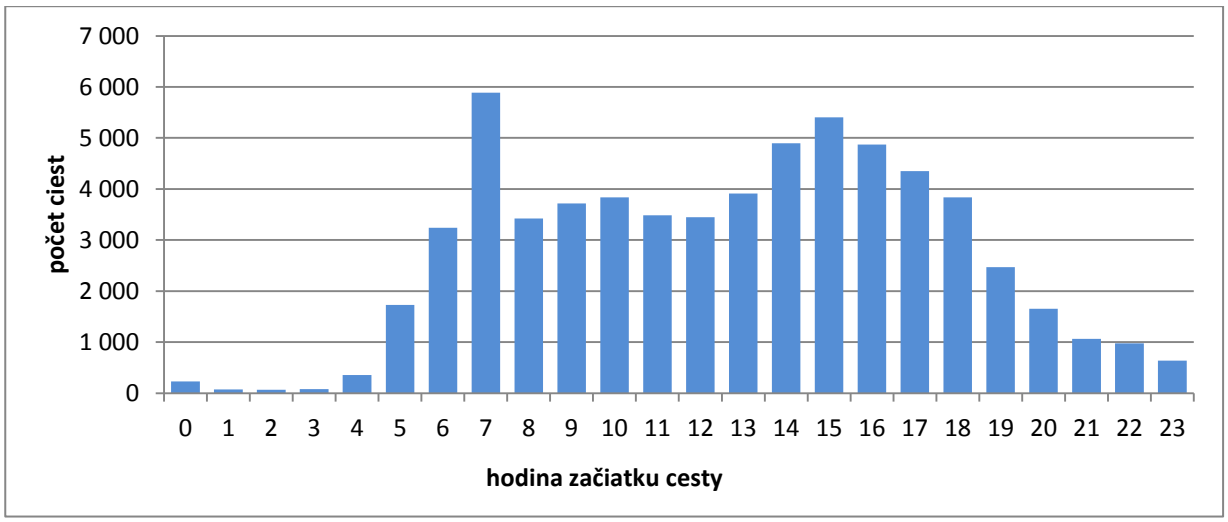
V prípade zamestnancov a študentov trvá najviac ciest 15 – 20 minút, u dôchodcov je podobný počet ciest v dĺžke 5, 10 a 15 – 20 minút.



Obrázok 10: Distribučné krivky času prepravy podľa druhu dopravy

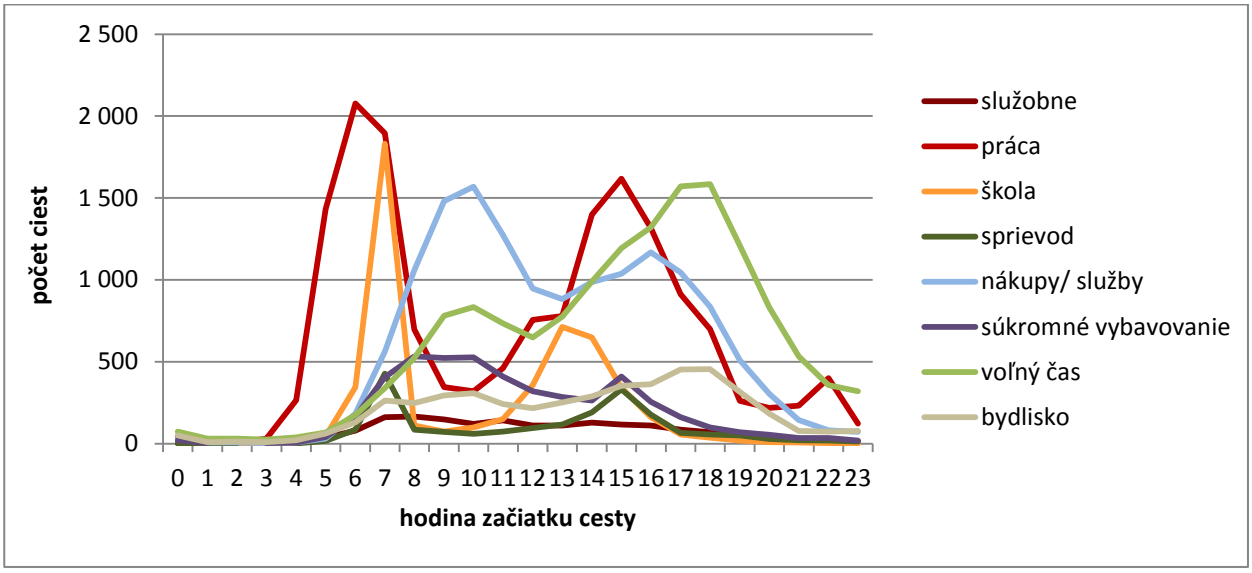
V prípade automobilovej dopravy je najviac ciest v dĺžke 15 – 20 minút, u hromadnej dopravy je podobný počet ciest v intervaloch 15 – 20 minút, 25 – 30 minút a 35 – 45 minút. V prípade chôdze je podobný počet ciest v dĺžke 5, 10 a 15-20 minút.

Variácia v priebehu dňa



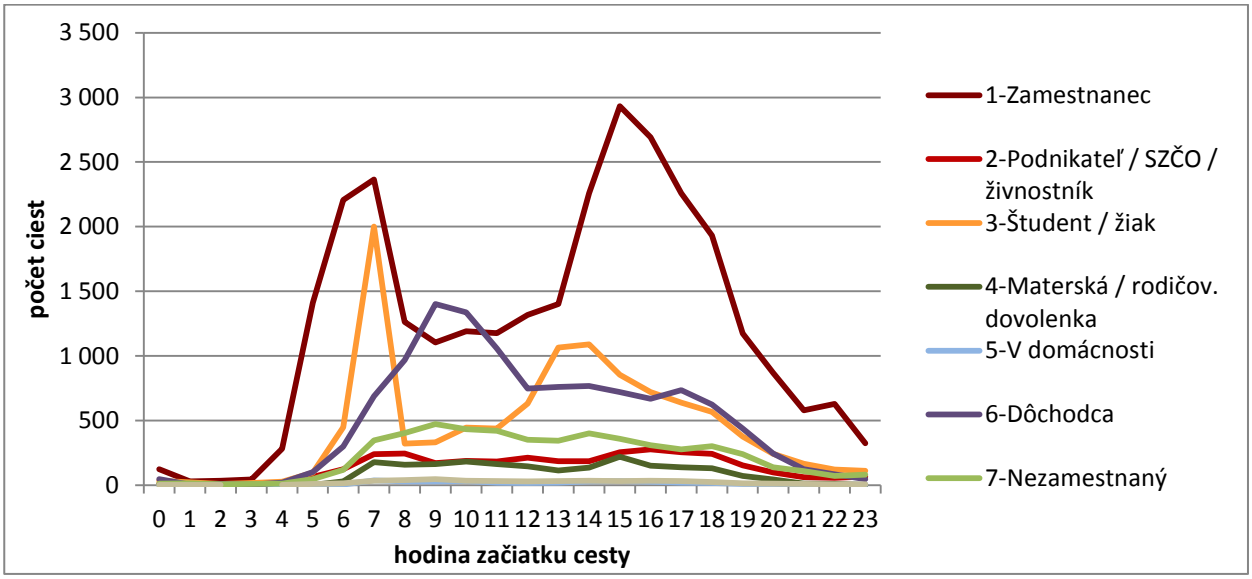
Obrázok 11: Distribučná krivka počtu ciest v priebehu dňa

Obrázok potvrdzuje všeobecne známy fakt, že najväčší podiel ciest je vykonaných počas dopravných špičiek. Denné maximum dosahujú ranná špička medzi 7. a 8. hodinou, ktorá je však v porovnaní s popoludňajšou kratšia. Popoludňajšia špička je naopak dlhšia a kulminuje medzi 15. a 16. hodinou. Hodnoty v sedle dosahujú cca 60 % zo špičkových hodnôt.



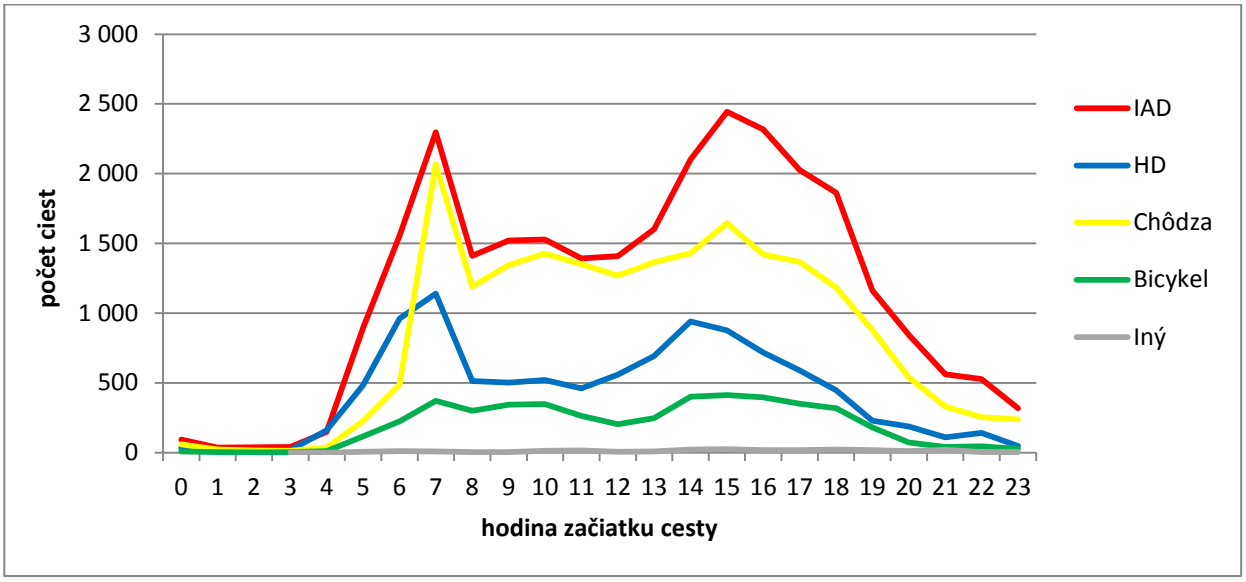
Obrázok 12: Distribučné krivky počtu ciest v priebehu dňa podľa účelu cesty

Pre účel „práca“ sú vidieť typické dopravné špičky (ráno a popoludní), ďalej sa ukazuje nárast okolo 22. hodiny (nočné smeny). Cesty s účelom "škola" majú ostrú rannú špičku v sedem hodín, cesty s účelom "nákupy / služby" majú maximum dopoludnia okolo 9 a 10 hodiny. Voľnočasové cesty sú posunuté do popoludňajších hodín.



Obrázok 13: Distribučné krivky počtu ciest v priebehu dňa podľa ekonomickej aktivity

Tento výstup zodpovedá predchádzajúcemu, priebeh cesty zamestnancov a študentov zodpovedá cestám do práce a do školy, dôchodcovia vykonajú najviac ciest v dopoludňajšom období.



Obrázok 14: Distribučné krivky počtu ciest v priebehu dňa podľa druhu dopravy

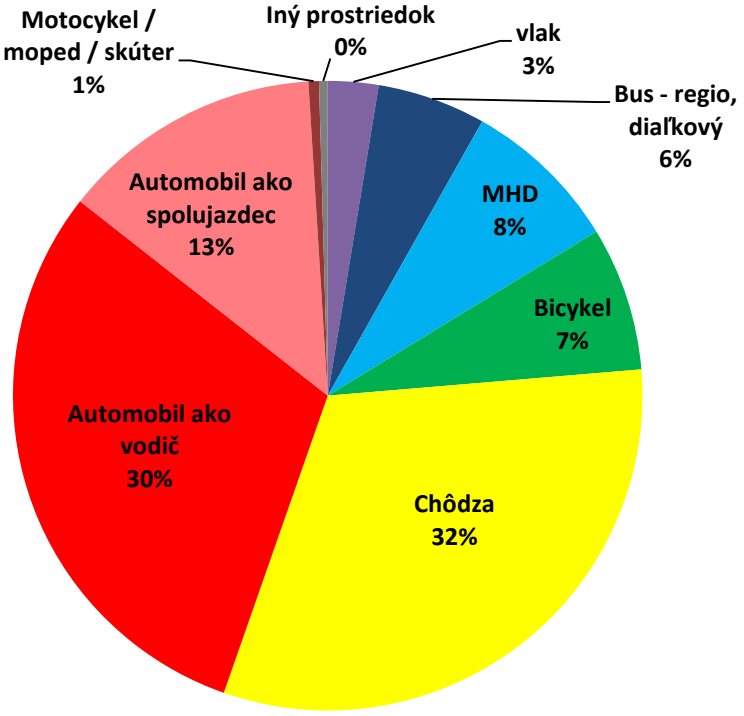
Automobilová a hromadná doprava má výraznú špičku ráno aj poobede, zatiaľ čo v prípade chôdze je ranná špička ovplyvnená hlavne študentmi, poobedná špička je nevýrazná.

3.2.4 Modal Split

Modal Split bol hodnotený dvoma spôsobmi, jednak podľa počtu ciest a tiež podľa prepravných výkonov (osobokm). Ďalej uvedené grafy ukazujú výsledky pre celé územie Slovenska, podrobne členené výsledky sú v prílohovej časti.

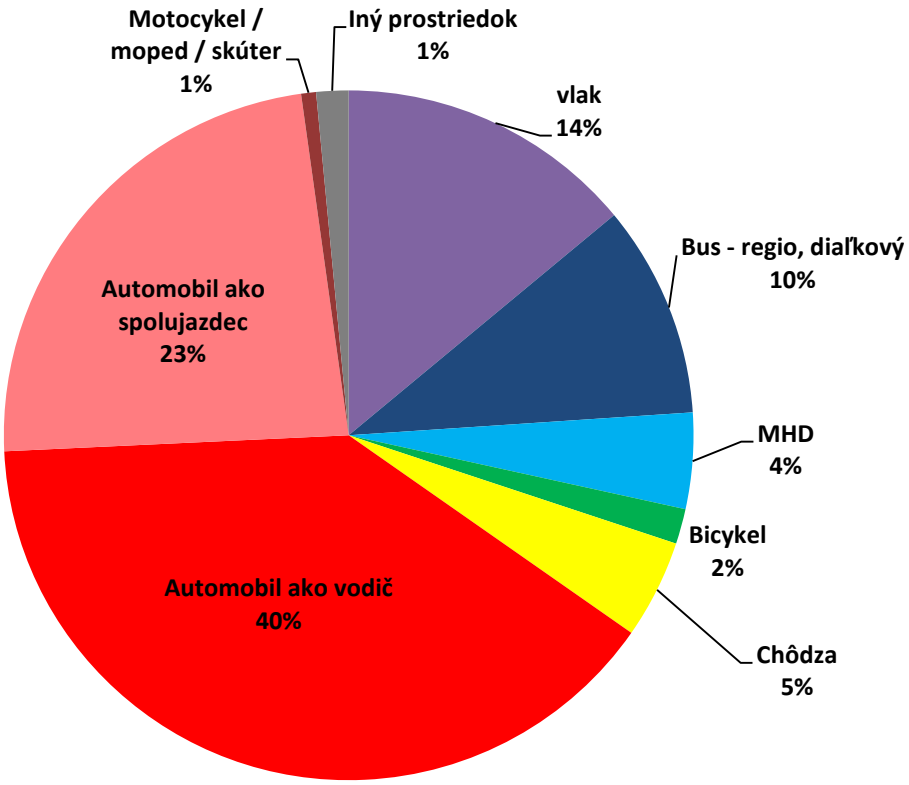
Modal Split bol hodnotený pre vybrané dopravné prostriedky, v 11 % ciest (24 % prepravných výkonov) bola využitá kombinácia dopravných prostriedkov. Kombinácie boli rozdelené podľa dominantného dopravného prostriedku v tomto poradí:

1. vlak,
2. bus – regio, diaľkový,
3. automobil ako vodič,
4. MHD,
5. motocykel,
6. automobil ako spolujazdec,
7. bicykel,
8. chôdza.



Obrázok 15: Modal Split podľa počtu ciest

Pri hodnotení podľa počtu ciest má automobilová doprava takmer polovičný podiel (44 %). Chôdza a bicykel má podiel necelých 40 %. Hromadná doprava má podiel 16 %.



Obrázok 16: Modal Split podľa prepravných výkonov

Pri hodnotení podľa prepravných výkonov dominuje automobilová doprava (takmer 2/3). Chôdza a bicykel má podiel iba 7%, hromadná doprava 28%.

Z porovnania je vidieť, že nadpriemerne dlhé sú cesty vlakom a automobilovou dopravou.

3.3 Podrobné vyhodnotenie

Podrobné vyhodnotenie je uvedené v prílohovej časti správy. Vytvorené bolo veľké množstvo výstupných zostáv, ktoré obsahujú údaje o Hybnosti, Distribučné krivky, Modal Split a rad ďalších údajov, zvyčajne členených podľa krajov, typu obce, účelu cesty a ekonomickej aktivity. Rozsah výstupov zodpovedá požiadavkám zadávateľa.

Získaná databáza umožňuje tvorbu obrovského množstva výstupov. Po dohode so zadávateľom je súčasťou tejto správy len obmedzené množstvo podrobných výstupov, ktoré sú uvedené v prílohovej časti správy.

Súčasťou výsledkov je tiež komplexná databáza umožňujúca komfortné vytváranie ľubovoľných výstupných zostáv pomocou bežných nástrojov MS Excel (najmä filtre a kontingenčné tabuľky). Pri vytváraní výsledkov je nutné vždy prihliadnuť na veľkosť vzorky, z ktorej výsledné údaje vznikajú. Najmenšou územnou jednotkou, pre ktorú bol vykonávaný prepočet, je okres.

3.4 Popis databázy výsledkov

Databáza získaných údajov bola spracovateľom dotazníka vytvorená v štruktúre, ktorá minimálne zaťažuje server pri dopytovaní. Tieto údaje boli exportované do xlsx a odovzdané na ďalšie spracovanie. Samotné spracovanie a konverziu údajov do výslednej štruktúry už vykonávali pracovníci spracovateľa.

Návrh štruktúry výslednej databázy vychádza z dlhodobých skúseností spracovateľa. Štruktúra umožňuje kedykoľvek v budúcnosti vykonať akékoľvek vyhodnotenie údajov pomocou základných znalostí MS Excel. Databáza je koncipovaná na vyhodnotenie pomocou kontingenčnej tabuľky. Databáza obsahuje všetky údaje získané prieskumom v štruktúre, ktorá umožňuje vykonávať ľubovoľné vyhodnotenie založené na kombináciách vlastností respondenta a podrobných údajoch o cestách.

Jeden riadok v databáze zodpovedá jednej ceste. Údaje o osobách a domácnostiach sú opakovane zapísané v každom riadku. Každému riadku je priradený koeficient (váha). V databáze sú celkovo tri stĺpce koeficientov. Jeden pre domácnosť, druhý pre osoby, a tretí pre cesty. Koeficienty pre osobu a pre domácnosť sú uvedené len v prvom riadku príslušnej osoby resp. domácnosti. Pri vyhodnocovaní pomocou kontingenčnej tabuľky potom stačí použiť príslušný koeficient a do stĺpcov a riadkov vložiť požadované atribúty.

4 VÝSTUPY PRE DOPRAVNÝ MODEL

Na tvorbu výstupov pre model bolo potrebné najprv transformovať niektoré údaje do štruktúry požadovanej modelom. Išlo o účely ciest, dopravné prostriedky a skupiny obyvateľov. Ďalej uvedené tabuľky ukazujú transformáciu dát získaných prieskumom podľa požiadaviek modelu.

Ekonomická aktivita bola zoskupená podľa ďalej uvedenej tabuľky. Tieto skupiny boli ďalej rozdelené podľa disponovania s automobilom a podľa kategórie zóny, v ktorej respondent býva. Zóny vychádzajú z členenia dopravného modelu a boli definované v spolupráci s obstarávateľom v rámci tvorby dopravného modelu. Zóny boli rozdelené do troch kategórií (rastové, normálne a stagnujúce) podľa ekonomickej úrovne zóny.

Výsledné skupiny sú uvedené v ďalšej tabuľke.

Tabuľka 12: Agregácia ekonomickej aktivity pre kalibráciu modelu

Ekonomická aktivita - MODEL		**Ekonomická aktivita - dotazník**
skratka	**popis**	
Epup	žiaci ZŠ	3-Študent / žiak (6 - 14 rokov)
Pup	študenti SŠ	3-Študent / žiak 15 - 18 rokov)
Stud	študenti VŠ	3-Študent / žiak (19 a viac rokov)
E	ekonomicky aktívni	1-Zamestnanec
		2-Podnikateľ / SZČO / živnostník
NE	ekonomicky neaktívni	4-Materská / rodičovská dovolenka
		5-V domácnosti
		6-Dôchodca
		7-Nezamestnaný
		8-Niečo iné

Tabuľka 13: Skupiny osôb využité pre kalibráciu modelu

Skupina osôb - MODEL	Popis
Epup	žiaci ZŠ
Pup	žiaci SŠ
Stud_normálne	Študenti VŠ, normálne zóny
Stud_rastové	Študenti VŠ, rastová zóna
Stud_stagnujúce	Študenti VŠ, stagnujúce zóny
E+C_normálne	ekonomicky aktívni, s autom, normálne zóny
E+C_rastové	ekonomicky aktívni, s autom, rastová zóna
E+C_stagnujúce	ekonomicky aktívni, s autom, stagnujúce zóny
E-C_normálne	ekonomicky aktívni, bez auta, normálne zóny
E-C_rastové	ekonomicky aktívni, bez auta, rastová zóna
E-C_stagnujúce	ekonomicky aktívni, bez auta, stagnujúce zóny
NE+C	ekonomicky neaktívni, s autom
NE-C	ekonomicky neaktívni, bez auta

Nasledujúca tabuľka udáva agregáciu účelov ciest zadávaných do dotazníka do podoby vhodnej pre kalibráciu modelu.

Tabuľka 14: Agregácia účelov ciest pre kalibráciu modelu

účel cesty - MODEL		účel cesty – dotazník
skratka	popis	
A	Úrad	11-Úrad
B	Pracovné rokovanie	5-Pracovné rokovanie / vybavovanie služobných záležitostí
E	Základná škola	6-Škola / vzdelávanie
H	Bydlisko	1-Bydlisko
		2-Prechodné bydlisko
		16-Iné miesto
J	Pracovisko	4-Pracovisko
L	Voľnočasové aktivity	12-Kultúra
		13-Voľnočasové aktivity
		9-Vlastný rekreačný objekt
P	Súkromné aktivity	14-Hotel / penzión
		15-Lekár, zdravotnícke zariadenie
		3-Bydlisko známych / príbuzných / partnera/-ky
		8-Sprievod / vyzdvihnutie iné osoby
S	Obchod, služba	10-Obchod / služba
		7-Stravovanie
U	Vysoká škola	6-Škola / vzdelávanie
Y	Stredná škola	6-Škola / vzdelávanie

V ďalšej tabuľke je uvedená agregácia dopravných prostriedkov použitá pre model. V prípade kombinovaného použitia viacerých prostriedkov pre jednu cestu bola daná prednosť jednému prostriedku v poradí C - P - I - X.

Tabuľka 15: Skupiny osôb využité na kalibráciu modelu

dopravný prostriedok - MODEL		dopravný prostriedok - dotazník
skratka	popis	
F	Chôdza	Chôdza
I	Bicykel	Bicykel
C	Automobil ako vodič	Motocykel / moped / skúter
		Automobil ako vodič
P	Automobil ako spolujazdec	Automobil ako spolujazdec
		Taxi
X	Hromadná doprava	Vlak
		Medzimestský autobus
		Autobus MHD
		Električka
		Trolejbus
		Loď (kompa)
A	Lietadlo	Lietadlo

Na kalibráciu Modelu bolo z výsledkov prieskumu mobility vytvorených 6 základných výstupov, ktoré sú uvedené v prílohovej časti:

- Priemerná dostupnosť zastávok HD v jednotlivých zónach
- Časové distribučné krivky podľa účelov ciest
- Dĺžky ciest podľa skupín obyvateľstva a účelu cesty
- Dĺžky ciest podľa skupín obyvateľstva a použitej dopravy
- Počet ciest pre páry účelov (zdroj-cieľ) podľa skupín obyvateľov
- Počet osôb podľa miesta bydliska a miesta prechodného bydliska

Ďalej bola na spracovanie odovzdaná databáza ciest so základnými údajmi (skupina osôb, zdroj zóna, účel, cieľ zóna, účel, doba cesty, dopravné prostriedky).

4.1 Konverzia údajov do štruktúry podľa metodiky KOMOD

Údaje získané prieskumom sa v niektorých prípadoch líšia (sú detailnejšie) od štruktúry údajov v metodike KOMOD. Pre zaistenie kompatibility bola vykonaná agregácia účelu cesty.

Na základe požiadaviek zadávateľa boli v tomto prieskume niektoré skutočnosti zisťované odlišne. Ide najmä o zistenie prechodného bydliska respondenta.

5 Súhrn odpracovaných hodín

Do prieskumu bol zapojený tím odborníkov, ktorí zabezpečovali zber dát, ich kontrolu a následné vyhodnotenie. Najväčší objem prác ale pripadá na samotné vykonanie zberu údajov, v prieskume sa získalo 8,5 tisíc respondentov metódou CAWI a 2 tisíc respondentov metódou CATI. Počet hodín v rozdelení podľa jednotlivých mesiacov udáva nasledujúca tabuľka.

Tabuľka 16: Súhrn odpracovaných hodín

Mesiac	CZECH Consult	Agentúry Zabezpečujúce zber údajov	CATI anketári	CATI respondenti	CAWI respondenti
júl	180	200	0	0	0
august	220	260	450	190	710
september	240	220	1 980	760	2 750
október	280	50	0	0	0
Celkom	**920**	**730**	**2 430**	**950**	**3 460**

Prílohy

PRÍLOHOVÁ ČASŤ A

Príloha č.A1 Kategorizácia obcí podľa Typu obce

Príloha č.A2 Rozdelenie územia do 24 Oblastí

PRÍLOHOVÁ ČASŤ B

Príloha č. B1 Výstupy pre kalibráciu modelu

Príloha č. B2 Podrobné výsledky prieskumu

PRÍLOHOVÁ ČASŤ C

Príloha č. C1 Logické väzby a konkrétne znenie všetkých otázok a odpovedí

PRÍLOHOVÁ ČASŤ D

Databáza výsledkov obsiahnutá na CD