

Univerzita Karlova v Praze

Fakulta humanitních studií

Katedra Sociální a kulturní ekologie

Analýza cestovních nákladů v rekreačním modelu poptávky

Diplomová práce

Autor práce: Ing. Miroslav Schlehr

Vedoucí magisterské práce: Ing. Jan Melichar, PhD.

Hluboká nad Vltavou 2009

„Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze zdroje uvedené v seznamu literatury.“

V Praze, dne:

## **Poděkování**

Rád bych na tomto místě poděkoval především vedoucímu diplomové práce, který mi byl oporou, rádcem a průvodcem aplikace metody cestovních nákladů.

Tato diplomová práce byla vytvořena díky výzkumu podporovaného z grantu Ministerstva zemědělství České republiky číslo 1R56014 „Peněžní hodnocení rekreačních a estetických funkcí lesních ekosystémů v České republice“, program „Krajina a Budoucnost“.

Diplomovou práci bych rád věnoval své babičce.

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| Obsah .....   | 1  |
| Seznam obrázků.....   | 4  |
| Seznam grafů.....   | 5  |
| Abstrakt.....   | 6  |
| Úvod.....   | 7  |
| 1. Definice TCM.....  | 10 |
| 1.1. Vývoj Metody cestovních nákladů.....   | 12 |
| 1.2. Modely Metody cestovních nákladů .....   | 14 |
| 1.3. Výhody a omezení Metody cestovních nákladů.....  | 16 |
| 1.4. Shrnutí.....   | 20 |
| 2. Cestovní náklad v literatuře Metody cestovních nákladů .....                             | 21 |
| 2.1. Definice cestovního nákladu .....  | 22 |
| 2.2. Náklady času.....  | 24 |
| 2.3. Cestovní náklad spojený s cestou do místa rekreace .....                               | 28 |
| 3. Rešerše dosavadního porovnání vnímaných a objektivních cestovních nákladů .....          | 30 |
| 4. Aplikace Geografického informačního systému v analýze (modelování) rekreační poptávky. . | 38 |
| 4.1. Modely Geoinformačního systému .....   | 39 |
| 4.1.1. Vektorový model.....   | 39 |
| 4.1.2. Rastrový model .....   | 41 |
| 4.2. Analýzy v Geoinformačním systému aplikované v Metodě cestovních nákladů .....          | 42 |
| 4.2.1. Vzdálenostní analýzy.....  | 43 |
| 4.2.2. Síťové analýzy .....   | 44 |
| 4.3. Shrnutí.....   | 46 |
| 5. Model cestovních nákladů jednoho místa.....  | 48 |
| 6. Deskripce základních popisných statistik souboru.....                                    | 52 |

|  |    |
|--|----|
| 7. Model výpočtu objektivních cestovních nákladů.....          | 66 |
| 8. Interpretace proměnných v rekreačním modelu.....            | 71 |
| 8.1. Hypotézy .....  | 72 |
| 8.2. Analýza vnímaných a objektivních nákladů .....            | 75 |
| 8.2.1. Bodový graf.....  | 75 |
| 8.2.2. Korelační analýza vnímaných a objektivních nákladů..... | 78 |
| 8.2.3. Párový t-test .....                                     | 79 |
| 8.3. Modely rekreační poptávky .....                           | 81 |
| 9. Závěr.....  | 87 |
| Seznam literatury.....   | 89 |

## Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1: Přehled zkoumaných proměnných v dotazníku  | 52 |
| Tabulka 3: Výběrový vzorek použitý pro analýzu z původního souboru dat                                      | 53 |
| Tabulka 4: Popis proměnných vstupujících do modelu  | 53 |
| Tabulka 5: Vnímané a objektivní náklady na dopravu.   | 60 |
| Tabulka 6: Jednodenní výlety a vícedenní pobyty v Jizerských horách za jednotlivá roční období              | 62 |
| Tabulka 7: Jednodenní výlety a vícedenní pobyty v Jizerských horách   | 62 |
| Tabulka 8: Průměrné rychlosti pro vybrané třídy silničních komunikací                                       | 66 |
| Tabulka 9: Základní statistiky proměnných vstupujících do modelu  | 71 |
| Tabulka 10: Korelační analýza vnímaných a objektivních nákladů  | 77 |
| Tabulka 11: Párový t-test vnímaných nákladů a objektivních nákladů z přímé vzdálenosti                      | 78 |
| Tabulka 12: Párový t-test vnímaných nákladů a objektivních nákladů z nejkratší vzdálenosti                  | 78 |
| Tabulka 13: Párový t-test objektivních nákladů  | 79 |
| Tabulka 14: Model (1) rekreační poptávky s vnímanými cestovními náklady                                     | 80 |
| Tabulka 15: Model (2) rekreační poptávky s objektivně stanovenými cestovními náklady, přímou vzdáleností    | 82 |
| Tabulka 16: Model (3) rekreační poptávky s objektivně stanovenými cestovními náklady, nejkratší vzdáleností | 82 |
| Tabulka 17: Porovnání modelů podle parametrů, směrodatné chyby a t-statistiky                               | 83 |
| Tabulka 18: Porovnání modelů navzájem: Model 1 a Model 2  | 84 |
| Tabulka 19: Porovnání modelů navzájem: Model 1 a Model 3  | 84 |
| Tabulka 20: Porovnání modelů navzájem: Model 2 a Model 3  | 84 |
| Tabulka 21: Odhadnutý parametr cestovních nákladů a spotřebitelský přebytek                                 | 85 |
| Tabulka 22: 95 % interval spolehlivosti pro odhadnuté hodnoty spotřebitelského přebytku.                    | 85 |

## Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1: Tabulka údajů prostorových dat                                | 40 |
| Obrázek 2: Čtvercová mřížka s hodnotami zobrazující sledovanou proměnnou | 42 |
| Obrázek 3: Skutečná Euklidiánská vzdálenost v rastru                     | 43 |
| Obrázek 4: Detailní zobrazení úseků dopravní komunikační sítě ČR         | 69 |
| Obrázek 5: Úseky a uzle dopravních spojení – síťová analýza              | 70 |
| Obrázek 6: Histogram počtu výletů  | 74 |

## Seznam grafů

|   |    |
|---|----|
| Graf 1: Hypotetická poptávková křivka rekreačního využití lokality  | 10 |
| Graf 2: Původ respondentů podle krajů, n = 398  | 53 |
| Graf 3: Relativní četnosti respondentů podle dosaženého školního vzdělání, N=398  | 53 |
| Graf 4: Relativní četnosti respondentů podle rodinného stavu, N=398   | 56 |
| Graf 5: Absolutní počty respondentů podle hlavního zdroje obživy, N=398   | 56 |
| Graf 6: Absolutní počty respondentů podle struktury čistého měsíčního příjmu jednotlivce, v tis. Kč, N=398                  | 57 |
| Graf 7: Důkladnost zvažování výše nákladů na výlet do Jizerských hor, N=210   | 58 |
| Graf 8: Druh dopravního prostředku z místa bydliště do Jizerských hor u vícedenních výletů v absolutních četnostech, N=292  | 59 |
| Graf 9: Druh dopravního prostředku z místa bydliště do Jizerských hor u jednodenních výletů v absolutních četnostech, N=427 | 60 |
| Graf 10: Druh současného výletu v Jizerských horách, N=400  | 61 |
| Graf 11: Důvody pro uskutečnění výletu do Jizerských hor v absolutních četnostech, N = 318                                  | 63 |
| Graf 12: Důvody pro uskutečnění výletu do Jizerských hor v relativních četnostech, N = 318                                  | 63 |
| Graf 13: Rekreační aktivita respondenta, N = 399  | 64 |
| Graf 14: Bodový graf vnímaných nákladů a nákladů z přímé vzdálenosti  | 74 |
| Graf 15: Bodový graf vnímaných nákladů a nákladů z nejkratší vzdálenosti  | 75 |
| Graf 16: Bodový graf vnímaných a objektivních nákladů   | 76 |



## **Abstrakt**

Tato práce porovnává rozdíl vnímaných a objektivně změřených cestovních nákladů v modelu rekreační poptávky. Cestovní náklad v této práci zahrnuje pouze náklad spojený se vzdáleností, kterou musel návštěvník překonat k dosažení rekreačního místa. Tato práce použila vektorový model Geoinformačního systému pro získání objektivně změřených cestovních nákladů. Tři různé druhy výpočtu cestovních nákladů byly analyzovány v modelu rekreační poptávky jednoho místa.

Tato práce současně zkoumá dosavadní přístup kalkulace cestovních nákladů v Metodě cestovních nákladů, popisuje její omezení a dopady pro další výzkum.

## **Abstract**

This work analyses the difference between perceived and computed travel cost data in Recreation Demand Models. Travel cost in this study includes only the cost which stems from the distance which the visitor had to overcome in order to get to recreation site. This study has examined the use of vector model in Geographical Information System as a source for computed data. Three different approaches of calculating travel costs were analysed in single-site model of recreation model.

This work also focuses on current composition of travel cost in Travel Cost Method, describes the constraints of this method and consequences for further research.

# Úvod

V České republice je rekreace fenoménem od 90. let. Rekreace je významným faktorem využívající ekosystémové služby. Agentury zabývající se monitoringem návštěvnosti turistických regionů zjišťují profil návštěvníků, zaměřují se na zjištění jejich skladby, způsob trávení volného času, spokojenost s nabídkou cestovního ruchu, vybavení regionu a na kvalitu poskytovaných služeb. Důvodem těchto monitoringů je především snaha zjistit skladbu či strukturu návštěvníků.

Výzkumem rekreačního chování se zabývají také modely rekreační poptávky (Recreation Demand Models), které analyzují důležité proměnné určující rekreační poptávku včetně její elasticity. Přesto, že dnes tyto modely patří mezi nejpropracovanější příklady mikroekonomického modelování chování spotřebitele<sup>1</sup>, v České republice nejsou příliš využívány.

Studium struktury rekreační poptávky objasňuje faktory, které ovlivňují rekreační poptávku po dané rekreační lokalitě. V případě chráněných krajinných oblastí by jejich znalost pomohla agenturám na ochranu životního prostředí (AOPK, CHKO, správy národních parků) jak správně hospodařit s přírodními zdroji. Poznání struktury rekreační poptávky po daném místě by zodpovědělo například otázku, jakým způsobem zavedení vstupního poplatku ovlivní návštěvnost v dané lokalitě, která ovlivňuje kvalitu přírodních ekosystémů v dané lokalitě.

V odborné literatuře se modely rekreační poptávky také označují pojmem Metoda cestovních nákladů (Travel cost method, dále jen TCM), která je pravděpodobně nejstarší metodou pro hodnocení environmentálních statků. Tato práce nezkoumá vhodnost metody cestovních nákladů pro oceňování netržních statků, nesnaží se tuto metodu kritizovat, nýbrž zpracovává různé možnosti výpočtu cestovních nákladů v této metodě.

---

<sup>1</sup> Phaneuf, D. J. a V. K. Smith (2005): Recreation Demand Models, In: Mäler, K. G. a Vincent, J. R. (eds), Handbook of Environmental Economics, Volume 2, Amsterdam: North-Holland

Metoda cestovních nákladů již ve svém názvu charakterizuje svůj předpoklad: cestovní náklady jsou zástupnou cenou za využití rekreace. V souladu s teorií poptávky pak zvýšeným cestovním nákladům odpovídá snížená míra návštěvnosti. Tradiční způsob sběru dat o výši cestovních nákladů v TCM je závislý na odpovědích respondenta, v nichž spoléháme tak na vyjádřené hodnoty cestovních nákladů, ovšem ve většině amerických studií jsou cestovní náklady získávány výpočtem (computed cost).

Tato práce je zaměřená na porovnání vnímaných a objektivních cestovních nákladů v rekreačních modelech (v literatuře TCM pojmenované „perceived versus computed travel cost“), zkoumá rozdíl těchto přístupů na výsledný odhad rekreační poptávky.

Hlavním cílem této práce je tedy posoudit dopad vnímaných a objektivně změřených cestovních nákladů na modelu rekreační poptávky pro centrální oblast dat Jizerských hor. Poptávka po rekreaci je modelována pro letní sezónu 2005, pro rekreační aktivity typu pěší turistiky a cykloturistiky. Práce analyzuje samotný klíčový element TCM - cestovní náklad a dopad způsobu jeho výpočtu na závislou proměnnou – počtu výletů do rekreace.

Tato práce využívá výzkumu podporovaného z grantu Ministerstva zemědělství České republiky číslo 1R56014 „Peněžní hodnocení rekreačních a estetických funkcí lesních ekosystémů v České republice“, program „Krajina a Budoucnost“

K porovnání současných přístupů stanovení cestovních nákladů bude použit vizuální „bodový graf“, korelační koeficient a párový t-test.

Objektivní způsob kvantifikace cestovního nákladu bude demonstrován pomocí Geografického informačního systému (dále jen GIS).

**První kapitola** popisuje TCM, její vývoj a omezení této metody.

Druhá kapitola se zaměřuje na samotné vymezení struktury cestovního nákladu, jeho současné zpracování v literatuře TCM.

Kapitola třetí uvádí rešerši dosavadních studií na téma rozdílných stanovení cestovních nákladů.

Kapitola čtvrtá seznamuje s Geografickým informačním systémem, uvádí jeho aplikaci ve zpracování cestovních nákladů v TCM.

Kapitola pátá vysvětluje použitý model rekreační poptávky jednoho místa (single-site travel cost model) využitý v této práci.

Kapitola šestá popisuje základní statistiky výběrového souboru dat, který byl použit pro účely této práce.

Kapitola sedmá přibližuje použitou metodu při kvantifikování cestovního nákladu návštěvníků ve výběrovém souboru použitých dat v GIS.

Kapitola osmá aplikuje tři různé způsoby výpočtu cestovního nákladu do rekreačního modelu poptávky a vyhodnocuje jejich dopad v použitém modelu. Porovnává je pomocí statistické analýzy, vyhodnocuje jejich dopad v použitém ekonometrickém modelu.

## 1. Definice TCM

Metoda cestovních nákladů nachází své uplatnění při oceňování hodnot spojených s ekosystémy nebo lokalitami (jako lesy, mokřady, parky či pláže), které jsou využívány pro rekreaci (cestování, lov, rybolov, horolezectví, pozorování přírody). Využívá se tedy pro měření hodnot a užiteků z rekreačních a krajinně-estetických funkcí přírody či kulturních památek.

Základní premisou metody je, že čas a cestovní náklady, které lidé vynakládají, aby mohli navštívit lokalitu, vyjadřují cenu vstupu do lokality.<sup>2</sup> Rekreační oblasti mají většinou nulovou nebo velmi nízkou cenu vstupu, což znamená, že u nich nelze uplatnit odhad poptávky - tradičním způsobem. Nicméně analýzou toho, jak lidé reagují na cestovní náklady lze dospět k odhadu rekreační poptávky.

Cestovní náklady slouží jako implicitní cena. Náklady reflektují danou vzdálenost od rekreačního místa a individuální specifické náklady příležitosti času.

Metoda cestovních nákladů předpokládá, že lidé za svými vynaloženými náklady vyjádřili své preference, a tak tedy za jistou cenu využili rekreačního místa. TCM tak patří do metod odhalených preferencí, neboť základní idea této metody spočívá ve faktu, že peníze a čas, který lidé vynakládají na cestování do přírody, jsou odhadem ochoty platit za tyto přírodní statky. Pokud totiž chce spotřebitel danou rekreační lokalitu využít pro svoje rekreační aktivity, musí toto místo navštívit. Metoda rovněž předpokládá, že míra návštěvnosti bude klesat se zvyšujícími se cestovními náklady.

Na základě vypočítaného vztahu mezi výší cestovních nákladů a četností návštěv dané lokality lze odhadnout funkci rekreační poptávky a z ní odvozenou rekreační hodnotu daného místa. Poptávková funkce je interpretována jako odvozená poptávka po příslušné rekreační lokalitě a závisí zcela na potenciální užité hodnotě, kterou tato lokalita lidem poskytuje.

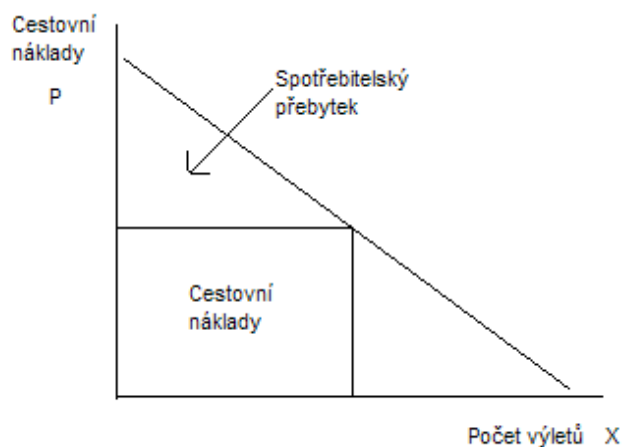
---

<sup>2</sup> Birol, E., K. Karousakis a P. Koundouri (2006): Using economic methods and tools to inform water management policies: A survey and critical appraisal of available methods and an application. Science of the Total Environment, 365(1–3), str. 105–122.

Obecně lze říci, že TCM jako preferenční metoda vychází z individualistického pojetí<sup>3</sup> ekonomické hodnoty současné neoklasické ekonomie hlavního proudu, protože ocenění zakládá na individuálních preferencích a vychází tudíž pouze z poptávkové stránky. Vychází tedy z rozšíření teorie spotřebitelské poptávky. Její podstatou je kvantifikace užítku hodnocených statků, která se odvozuje ze soukromých “cestovních” nákladů. Ty jsou propočteny z analýzy skutečného chování spotřebitelů. Jinými slovy, chce-li daný jednatel navštívit rekreační oblast, provádí tím transakci, při níž jsou “cestovní náklady” cenou, kterou musí zaplatit za přístup k této lokalitě.

Graf 1 zobrazuje zjednodušeně aplikaci TCM. Plocha pod křivkou poptávky slouží k výpočtu rekreační hodnoty místa. Spotřebitelský přebytek představuje rekreační hodnotu dané lokality.

**Graf 1: Hypotetická poptávková křivka rekreačního využití lokality**



Zdroj: vlastní zpracování dle: Ward, F.A., D. Beal (2000): Valuing Nature with Travel Cost Models: A Manual, Edward Edgar Publishing, Cheltenham, str. 95

<sup>3</sup> Pojem ekonomické oceňování či ekonomická hodnota vychází podle neoklasické ekonomické teorie z ochoty jednotlivce či skupiny lidí (chápané jako suma jednotlivců) platit (willingness to pay, dále jen WTP) za nějaký statek či službu, či ochotu platit za vyloučení nějakých nákladů (např. zdravotních rizik plynoucích ze špatného životního prostředí). Alternativním přístupem ke zjištění peněžně vyjádřených osobních preferencí je tzv. ochota přijímat (willingness to accept, dále jen WTA). Rozbor analytických studií zemí EU a OECD vede k závěru, že metoda TCM je nejčastěji využívanou technikou pro kvantifikaci škod na životním prostředí (ztrát ekologických užitek) v posledních patnácti letech (Tošovská, 1999)

## 1.1. Vývoj Metody cestovních nákladů

TCM je pravděpodobně nejstarší metodou, která se používá pro hodnocení environmentálních statků. TCM vznikla z původního návrhu Harolda Hotellinga<sup>4</sup> v roce 1947, který Hotelling naznačil v dopise směřovaného pro U. S. National Park Service (U.S. NPS). V U. S. NPS chtěli vědět, jak je možné využít ekonomické principy při odhadu ekonomických hodnot, které přináší národní parky. Chtěli tak ukázat, že přínosy plynoucí návštěvníkům z národních parků převyšují náklady, které jsou hrazeny daňovými poplatníky. U.S. NPS kontaktovali několik významných ekonomů té doby, aby zjistili, jak lze postupovat při hodnocení národních parků. Mezi mnoha odpověďmi, které U.S. NPS obdrželo, byl pouze Hotellingův návrh založen na solidních ekonomických principech.<sup>5</sup>

Hotelling navrhoval, aby byly vypočteny míry návštěvnosti národního parku podle cestovních vzdáleností, které musí návštěvník překonat. Na základě určení empirického vztahu mezi zvyšující se cestovní vzdáleností a klesající mírou návštěvnosti lze odhadnout skutečný vztah poptávky. V případě, že je poptávkový vztah určen empiricky, můžeme vypočítat celkové přínosy, které přináší park návštěvníkům. Tyto přínosy se rovnají poplatkům, které jsou při vstupu do parku případně vybírány, a zbylým neoceněným přínosům, které se nazývají spotřebitelský přebytek<sup>6</sup>.

První aplikace TCM na skutečných datech, studie Trice a Wooda<sup>7</sup> (1958), byla uskutečněna více jak deset let poté, co Hotelling odeslal dopis NPS. Tyto práce měřily rozdílné míry návštěvnosti s ohledem na cestovní vzdálenost, kterou návštěvník musel překonat. Zkoumali vztah mezi zvýšenou vzdáleností a s ní spojenou snižující se mírou návštěvnosti.

---

<sup>4</sup> Hotelling, H. (1947): Letter to the National Park Service. Reprinted in *An Economic Study of the Monetary Evaluation of Recreation in the National Parks* (1949). US Department of the Interior, National Park Service and Recreational Planning Division, Washington, DC.

<sup>5</sup> Ward, F.A., D. Beal (2000): *Valuing Nature with Travel Cost Models: A Manual*, Edward Edgar Publishing, Cheltenham

<sup>6</sup> Prewitt, R. (1949): *The Economics of Public Recreation*, Washington: National Parks Service.

<sup>7</sup> Trice, A. H. a Wood, S. E. (1958): Measurement of recreational benefits, *Land Economics*, č. 34, s. 195-207.

Metodu cestovních nákladů následně rozvinuli Clawson a Knetsch<sup>8</sup> (1966). Jejich přístup předpokládá, že lidé budou reagovat na změnu „vstupní ceny“ místa, stejně jako na změnu v cestovních nákladech. Odhad poptávky byl realizován pomocí agregátních zonálních dat. Míra návštěvnosti tak odpovídala cestovním nákladům, předpokládalo se, že návštěvníci ze stejné „zóny“ nákladů budou mít podobnou frekvenci návštěv. Z tohoto důvodu se model označoval jako zonální. (Zonal Travel Cost Model, ZTCM)

Při svých empirických odhadech Clawson a Knetsch zjistili, že poptávka po návštěvách je závislá na mnoha jiných faktorech vedle vzdálenosti. V jejich modelech byla odhadována statistická závislost míry návštěvnosti dané zóny na cestovních nákladech a dalších socioekonomických charakteristikách populace dané zóny (např. příjem, věk, vzdělání). S potřebou zahrnout cestovní čas a socioekonomické proměnné byl posléze vypracován individuální model (Individual Travel Cost Model, ITCM).

První vývoj TCM lze tedy spatřovat v integraci socioekonomických charakteristik návštěvníků. Zonální model, který zohledňoval především cestovní vzdálenost a s ní související náklady, nezohledňoval individuální charakteristiky návštěvníků. Na rozdíl od ZTCM je v individuálních modelech cestovních nákladů jednotkou pozorování jednotlivý uživatel rekreace, první aplikace ITCM vytvořili Brown a Nawas<sup>9</sup> v roce 1973. Jejich model zohledňuje premisu, že jakákoliv změna v socio-ekonomické struktuře obyvatelstva nebo v kvalitě turistické infrastruktury má vliv na rekreační poptávku po dané rekreační lokalitě a na výši užitků, které plynou současným a potencionálním návštěvníkům území. Zjednodušeně řečeno do modelů rekreační poptávky byly začleněny další nezávislé proměnné socioekonomických charakteristik (příjem, vzdělání, velikost domácnosti, typ rekreační aktivity atd.). Velikost působení jednotlivých faktorů lze vyjádřit prostřednictvím změny návštěvnosti dané rekreační oblasti, tedy prostřednictvím změny rekreační poptávky.

---

<sup>8</sup> Clawson, M. a Knetsch, J. (1966): *Economics of Outdoor Recreation*, Resources for the future: Washington DC.

<sup>9</sup> Brown, W. G. a Nawas, F. (1973): *Impact of aggregation on the estimation of outdoor recreation demand functions*, *American Journal of Agricultural Economics*, č. 55, s. 246-249.



## 1.2. Modely Metody cestovních nákladů

Rozdělení Metody cestovních nákladů je v literatuře nejednotné.

Jeden typ rozdělení TCM je následující:<sup>10</sup>

- Zonální přístup TCM – je založen na informacích o počtu návštěvníků z rozdílných vzdáleností do dané rekreační oblasti. Cestovní náklady jsou počítány za jednotlivé zóny a rostou s růstem vzdálenosti od rekreační lokality. Odtud tedy zónový (zonální, pásmový) model – okolí rekreační oblasti se rozdělí do několika zón, a to buď jako soustředné kružnice nebo se používá administrativní rozdělení na jednotlivé regiony.
- Individuální přístup TCM – tento model se týká četnosti návštěv jedinců a jejich souvisejících cestovních nákladů, které na cestu vynaložili (za dané období např. rok či sezónu). Počet výletů návštěvníků je determinován i jinými faktory např. existencí substitučních míst, vnímáním charakteristik týkajících se životního prostředí, zážitky z rekreace, příjmem jednotlivce a dalšími socioekonomickými charakteristikami.<sup>11</sup> Individuální preference návštěvníků, tj. volba rekreační lokality a také četnost jejich návštěv, jsou formovány především prostřednictvím socioekonomických podmínek jednotlivců a přírodních podmínek dané rekreační oblasti. Z mnoha socio-ekonomických faktorů lze jmenovat příjem, náklady na bydlení, strukturu rodiny, náklady na cestování a volný čas, který je k dispozici.

Rozdělení tak v podstatě odpovídá vývoji, od původní aplikace zonálních modelů cestovních nákladů k využití mikro dat v individuální metodě cestovních nákladů. Podle

---

<sup>10</sup> Ward, F. A., D. Beal (2000): Valuing Nature with Travel Cost Models: A Manual. Edward Edgar Publishing, Cheltenham,

<sup>11</sup> Melichar, J., M. Ščasný,(2004): Introduction to Non-Market Valuation Methods and Critical Review of Their Application in the Czech Republic. In: Ščasný, M., Melichar, J.: Development of the Czech Society in the European Union, Part V: Lectures in Non-market Valuation Methods in the Environmental Area, Matfyzpress, Praha, str. 53 - 54

Batemana<sup>12</sup> se americká literatura v 80 letech pozvolna posunula od zonálních modelů k individuálním.

Existuje i jiná klasifikace metody cestovních nákladů. Parsons<sup>13</sup> rozlišuje model jednoho místa a model s náhodným užitekem:

- Model jednoho místa (single site model, SSM) – dovoluje ocenit rekreační funkce celé oblasti. Tento model se dá například použít i tehdy, když někdo chce získat ocenění oblasti, která je uzavřena např. kvůli kontaminaci. Rekreační funkce poptávky po jednom místě rekreace je konstruována jako funkce, kde množství návštěv je závislé na výši nákladů na výlet, socioekonomických charakteristikách, na substitučních místech a dalších vypořádaných proměnných. Data jsou sebrána přímo při on-site sběru vzorků (tzn. přímo na místě v lokalitě) nebo při off-site sběru (návštěvník se kontaktuje až v místě trvalého bydliště).
- Model s náhodným užitekem (random utility model, RUM) – tento model zvažuje volbu místa rekreace, kterou uskutečňuje návštěvník a usiluje o užitek týkající se změn v místních environmentálních charakteristikách (neoceňuje místo jako celek, jako je to u modelu jednoho místa). Tento model umí zhodnotit změnu kvality území (např. zlepšení kvality povrchu cyklostezek v rekreační oblasti) a může být použit k ocenění jednoho nebo více míst současně. Zatímco u modelu SSM je časovým rámcem sezona, v případě RUM se používá nahodilý výběr (např. jeden týden nebo posledních pět měsíců). Proto zde může být prováděn sběr dat pouze off-site strategií.

---

<sup>12</sup> Bateman, I (1999): Applying Geographical Information Systems (GIS) to Environmental and Resource Economics, CSERGE

<sup>13</sup> Parsons, G. R.: The Travel Cost Model, Chapter 9 in A Primer on Nonmarket Valuation. edited by P. A. Champ, K. J. Boyle and T. C. Brown, London, Kluwer Academic Publishing, 2003

### 1.3. Výhody a omezení Metody cestovních nákladů

Za největší výhodu lze pokládat fakt, že Metoda cestovních nákladů je modelována pro měřitelnou veličinu (počet výletů) prostřednictvím standardních ekonometrických technik a využívá informací z projevených preferencí lidí, nikoli odpovědi k hypotetickým scénářům. Je založena na jednoduchém a odůvodněném předpokladu, že cestovní náklady odrážejí ochotu platit za rekreační hodnotu území. Výhody při využití metody cestovních nákladů jsou tyto<sup>14</sup>:

- Metoda cestovních nákladů napodobuje metody založené na empirických technikách, které jsou využívány k ocenění ekonomických hodnot založených na tržních cenách.
- Metoda je založena na skutečném chování lidí, na rozdíl od Metody podmíněného hodnocení (Contingent Valuation Method), která je založena na hypotetickém chování lidí.
- Využití metody je relativně levné.
- Výsledky jsou relativně jednoduché na interpretaci a vysvětlení.

Použití metody cestovních nákladů však dosud omezují některé nedostatky. Podle Boardmana<sup>15</sup> prvním nedostatkem je, že metoda cestovních nákladů oceňuje ochotu platit za oblast jako celek, než za specifické vlastnosti této oblasti, ačkoliv v některých situacích je třeba ocenit jen vybranou vlastnost oblasti. Odhad poptávkové křivky předpokládá, že lidé reagují na změny ceny bez ohledu na její skladbu. Poptávková křivka se tedy nezmění, dojde-li k nárůstu dopravních nákladů o \$ 5 a zároveň dojde k poklesu ceny vstupného o stejnou částku. Navíc se předpokládá, že lidé mají dokonalé informace o dopadech na

---

<sup>14</sup> Přehled metod hodnocení přírodních zdrojů: Ecosystem valuation, citace 17.1.2009, přístup z internetu: [http://www.ecosystemvaluation.org/travel\\_cost.htm](http://www.ecosystemvaluation.org/travel_cost.htm)

<sup>15</sup> Boardman, A.: Cost-Benefit analysis: concepts and practise, 2nd ed., New Jersey 2001, str. 350-351

celkové náklady při změnách cen benzínu, pneumatik, oprav a dalších mezních cestovních nákladech.

Problémy vznikají se samotným měřením ceny návštěvy oblasti. Další náklady související s provozem vozidla nemusí být snadné ohodnotit (např. opotřebení pneumatik, automobilu). Tyto náklady nazýváme mezní náklady užití dopravního prostředku.

Jiný problém vyvstává v podobě zajištění specializovaného vybavení pro rekreaci, jako jsou stany, mapy, spacáky, nepromokavá výbava, rybářské pruty, kola, kajaky a dokonce i vozidla. Mezní náklady užití takové výbavy by měly být zahrnuty do celkové ceny. Ovšem ocenění mezních nákladů užití kapitálových statků je obvykle obtížné.

Další problém spojený s metodou cestovních nákladů jsou víceúčelové cesty, které lidé při svých výletech vykonávají tak, že navštíví více rekreačních míst ležících blízko sebe. Např. turista během své dovolené v CHKO Jizerské hory navštíví také Liberec, pak některé cestovní náklady by měly být vyloučeny z cestovních nákladů týkajících se návštěvy Jizerských hor a přiděleny cestovním nákladům Liberce. Pro výpočet výše nákladů pro vyloučení se používá tento způsob: turisté hodnotí relativní důležitost návštěvy Jizerských hor číslem ležícím v rozmezí mezi 0 a 10; získané číslo je použito jako váha celkových cestovních nákladů.

Respondenti v dotaznících týkajících se návštěvnosti rekreační oblasti uvádějí odhad vzdálenosti mezi místem bydliště a místem rekreace. Vzdálenost se ve funkci celkových cestovních nákladů promítá v nákladech na cestu tam a zpět. Výše nákladů je vyjádřena náklady na spotřebovaný benzín nebo se do kalkulace kromě ceny spotřebovaného benzínu navíc připočte i amortizace auta, pojištění apod. Studie ukázaly, že pokud je respondenty uvedena pouze cena spotřebovaného benzínu, jsou náklady na vzdálenost až od 60 % nižší než je tomu v druhém případě.

Velikým problémem metody cestovních nákladů je vyjádření hodnoty času. Čas by měl být rozdělen na dobu potřebnou k příjezdu do dané lokality a na dobu strávenou v lokalitě. V ideálním případě by měl být čas oceněn každým účastníkem zvlášť. Tuto možnost však nelze použít, protože by zvyšovala nákladovou náročnost sběru dat. Mnoha autory je používáno vyjádření hodnoty času mzdou. Cesario byl jeden z prvních autorů,

který stanovil hodnotu času na základě empirických zkušeností jako 1/3 hodinové mzdové sazby. „Ocenění času pomocí mzdy není vhodné, protože lidé nemají možnost volby, kterou stráví na cestě a svým volným časem. I přesto je nejčastější používanou metodou ocenění času mzda.“<sup>16</sup>

Problémy a omezení využití metody cestovních nákladů jsou zejména tyto<sup>17</sup>:

- Metoda je schopna ocenit pouze užité hodnoty oblasti (tzn. přínosy, které plynou současným uživatelům), neměří hodnoty opční, odkazu ani existenční.
- Model založený na metodě cestovních nákladů obvykle předpokládá, že cesta má pouze jeden účel – návštěva jednoho rekreačního místa. Jestliže je ale výlet víceúčelový, hodnota místa může být přeceněna, a je proto obtížné rozvrhnout cestovní náklady mezi různé důvody výletu. Lidé také mohou měnit náklady na rekreaci během výletu. Z tohoto důvodu je třeba cestovní náklady upravit.
- Problematické je definování a měření času (náklady obětované příležitosti), který se dělí dále na čas strávený cestováním a v dané lokalitě. Tyto náklady času jsou obvykle vyjadřovány ve výši ušlé mzdové sazby. Měly by být přičteny k cestovním nákladům, jinak může být hodnota místa podhodnocena.
- Jestliže cesta do rekreační lokality nepřináší danému jedinci prožitek, považuje cestování za nepříjemné, vyjadřuje tím záporný užitek, tedy náklad. Ale pro někoho je samotné cestování příjemné – přikládá tomu kladný užitek. V tomto případě mohou být cestovní náklady přeceněny.
- Hodnotu místa ovlivňuje i dostupnost substitučních míst. Počet návštěv, které jedinec uskuteční do daného místa, závisí jak na hodnotě dané lokality, tak i na ceně dalších substitučních míst. Pokud by toto nebylo v modelu zohledněno, došlo by ke zkreslení parametru cestovních nákladů.

---

<sup>16</sup> Tošovská E. (1999): Přístup členských zemí EU k pojetí a rozsahu škod na životním prostředí a jejich kvantifikaci, s. 39

<sup>17</sup> Přehled metod hodnocení přírodních zdrojů: Ecosystem valuation, citace 17.3.2009, přístup z internetu: [http://www.ecosystemvaluation.org/travel\\_cost.htm](http://www.ecosystemvaluation.org/travel_cost.htm)

- Dalším problémem může být to, že někteří respondenti cestují ve skupinách a je proto obtížné mezi ně rozdělit cestovní náklady (otázka je, zda např. zahrnout do platby cestovních nákladů i děti).
- Metoda cestovních nákladů je založena na předpokladu, že jestliže dojde ke změně cestovních nákladů, nebudou lidé měnit způsob ani druh dopravy.
- Metoda je náročná na vstupní data. V dotazníku je důležité zjistit i socioekonomické charakteristiky respondenta, ale ne každý je ochoten sdělit své osobní údaje, např. velikost svého příjmu.
- Při zjišťování cestovních nákladů vzniká problém, jak zachytit cestující na kole nebo ty návštěvníky, kteří přišli do místa pěšky.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Více viz: Přehled metod hodnocení přírodních zdrojů: Ecosystem valuation, citace 17.3.2009, přístup z internetu: [http://www.ecosystemvaluation.org/travel\\_cost.htm](http://www.ecosystemvaluation.org/travel_cost.htm)

## 1.4. Shrnutí

Kategorizace Metody cestovních nákladů doposud není jasná, používaných modelů je široké množství. S potřebou zahrnout socio-ekonomické proměnné jednotlivce se ve většině studií využívá individuální model cestovních nákladů. I tento model má svá omezení, která představila tato kapitola. Mezi nejdůležitější kroky nebo také problémy ve vývoji metody cestovních nákladů patří otázka, jak zaznamenat čas strávený na cestě a v lokalitě při rekreaci, začlenění víceúčelových výletů a výletů do více než jedné rekreační oblasti, efekt substitučních míst. Všechny tyto faktory ovlivňují použití metody v praxi.

Tuto metodu zároveň pojí dosud nevyřešené aspekty jako je například hodnocení nákladů obětované příležitosti času stráveného cestováním (čas strávený cestou může být pro někoho náklad, pro někoho zážitek), jak naložit s víceúčelovými výlety a výlety do více než jedné rekreační oblasti, efekt substitučních míst. Všechny tyto faktory ovlivňují použití metody v praxi.

V této práci použiji individuální model TCM (model jednoho místa), cestovní náklady budou zohledňovat pouze náklady na dopravu k místu rekreace a zpět, nebudou tedy zahrnovat cestovní čas. Ohodnocení času je totiž stále nedořešená otázka, jejíž zodpovězení je nad rámce této práce.

## 2. Cestovní náklad v literatuře Metody cestovních nákladů

Základem metody cestovních nákladů je předpoklad, že existuje vztah mezi užitky ze životního prostředí a výdaji na spotřebu. Lidé, kteří cestují do dané rekreační lokality, vynakládají čas a určité náklady na cestu – tedy cestovní náklady. Ty tvoří cenu přístupu k dané lokalitě. Znamená to, že peníze a čas, které vynakládají lidé na cestování do přírody, jsou odhadem ochoty platit za tyto přírodní statky. To spočívá ve zjišťování a analýze skutečných částek (včetně nákladů obětované příležitosti v podobě stráveného a oceněného volného času), které vydávají návštěvníci určité oblasti. Čas je zahrnut opodstatněně a z toho důvodu, že má své alternativní náklady (např. v podobě času stráveného prací) a pokud by náklady času byly opomenuty, mohlo by být výsledné ocenění vychýleno.<sup>19</sup> Na základě vypořádaného vztahu mezi výší cestovních nákladů a četností návštěv dané lokality lze odhadnout funkci rekreační poptávky a rekreační hodnotu daného místa.

Cestovní náklad v literatuře TCM představuje aproximaci ceny, kterou je návštěvník ochotný zaplatit za užitek z rekreace. V používaných modelech rekreační poptávky cestovní náklad tvoří logicky významnou nezávislou proměnnou. Rozdíly v cestovních nákladech a počtech návštěv jsou základem pro odhad poptávkové křivky místa rekreace.

Předpokládá se, že s tím jak se budou cestovní náklady zvyšovat (například s narůstající vzdáleností), návštěvník bude pravděpodobně reagovat snížením počtu takových výletů, v závislosti na možném důchodovém efektu, nebo využitím substitute.

V ekonomické literatuře o TCM se objevují zejména 4 základní nezávislé proměnné, které vysvětlují poptávku : demografické proměnné, environmentální charakteristiky popisující dané rekreační místo, cestovní náklady a cestovní náklady do substitučních lokalit. Tato kapitola se zaměří na vymezení cestovního nákladu v dosavadní literatuře TCM v návaznosti na vytyčený cíl této práce.

---

<sup>19</sup> Seják, J. a kol.: Oceňování pozemků a přírodních zdrojů. Grada Publishing, Praha 1999, str. 209



## 2.1. Definice cestovního nákladu

Definice cestovního nákladu (travel cost) není v literatuře striktně vyhraněná. Zdánlivě jasné pojmy se při individuální povaze návštěvy nemusí jevit jednoznačně změřitelné, s ohledem na samotný přístup vymezení jednotlivých komponentů cestovního nákladu.

Smith<sup>20</sup> náklad jednoduše dělí na náklad spojený s dopravním prostředkem (vehicle-related travel cost) a náklad spojený se stráveným časem – cestou (travel time costs) a v místě rekreace (on-site time costs).

Bateman<sup>21</sup> rozděluje náklad spojený s dopravním prostředkem dále podle spotřebovaného paliva (petrol cost), nebo na náklad zahrnující pojištění, údržbu, amortizaci atd. (full car cost)

Podle Hanley<sup>22</sup> je výše nákladů rekreační oblasti závislá na těchto proměnných:

- ◆ vzdálenosti – je pro každého člověka individuální, záleží na tom, jak daleko se subjekt nachází od oblasti, kterou chce navštívit. Jedná se o náklady na ujetý kilometr autem či veřejnou dopravou,
- ◆ vstupním poplatku, je-li na místě vybírán,
- ◆ časových nákladech, které vyjadřují, jak dlouho nám trvá cesta do dané lokality a našem ocenění času.

Amoako-Tuffour a Martinez-Espineira<sup>23</sup> ve svých studiích popisují tři druhy nákladů, kterým musí návštěvníci čelit: náklady jízdy nezahrnující strávený čas (non-time travel

---

<sup>20</sup> Smith, V.K., W.H. Desvousges, a M.P. McGivney (1983): "The Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Models," *Land Econom.* 59(3): 259-277.

<sup>21</sup> Bateman, I. J. (1996): *An Economic Comparison of Forest Recreation, Timber and Carbon Fixing Values with Agriculture in Wales: A Geographical Information Systems Approach*. Ph.D. Thesis, Department of Economics, University of Nottingham.

<sup>22</sup> Hanley, N., C. L Spash, (1995): *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, *The Environmentalist*, Volume 15, str. 84.

<sup>23</sup> Amoako-Tuffour, J. a R. Martinez-Espineira (2008): *Leisure and the Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Analysis: A Re-Examination*, St. Francis Xavier University.

costs) náklady času stráveného jízdou (travel time costs) a náklady času stráveného v místě rekreace (on-site time cost) a ostatní náklady (non-time cost).

Podle Englina a Shonkwilera<sup>24</sup> jsou cestovní náklady takové náklady, které se vztahují k rekreační cestě, sečtením hodnoty času strávené cestováním a agregovaných výloh v hotovosti (out of pocket) spojených se vzdáleností. Mezi takové přímé výdaje v hotovosti by například nepatřilo pojištění a údržba vozidla, stejně jako náklady obětované příležitosti času stráveného v místě.

Parsons<sup>25</sup> definoval cestovní náklad (trip cost) jako sumu nezbytných výloh pro realizování návštěvy (the sum of expenses required to make a trip possible). Rozděluje: cestovní náklad, cenu vstupu, náklady na vybavení a náklady času (travel cost, access fees, equipment cost a time cost). V této definici bychom mohli narazit vedle jiných na problém například s náklady na vybavení – jak vyjádřit mezní náklady užití speciálního vybavení například pro rybaření, atd. Přičemž náklady na cestu je ve většině amerických studiích násobek 35 centu za míli vypočítané vzdálenosti. Upozorňuje i na možné rozložení nákladu mezi více účastníků (cestovatelů v autě), doporučuje toto zohlednit v dotaznících.

Klíčovým elementem nákladu spojeného s cestou je vzdálenost, kterou musí návštěvník urazit, aby se dostal k místu rekreace. Literatura TCM se příliš nezabývá individuálním způsobem dopravy, v závislosti na zvoleném dopravním prostředku, respektive praxe v americké literatuře představuje pouze zohledňování automobilové dopravy.

---

<sup>24</sup> Englin J. and Shonkwiler J. S. (1995), "Estimating Social Welfare Using Count Data Models: an Application to Long-Run Recreation Demand Under Conditions of Endogenous Stratification and Truncation". *The Review of Economics and Statistics* 77, 104-112.

<sup>25</sup> Parsons, G. R. (2003): *The Travel Cost Method*. In: Champ, P. A., Boyle, K. J., Brown, T. C. (eds), *A Primer on Nonmarket Valuation*, London: Kluwer Academic

## 2.2. Náklady času

Mezi nejdůležitější kroky nebo také problémy ve vývoji metody cestovních nákladů patří otázka, jakou roli hraje čas strávený na cestě a v lokalitě při rekreaci (v literatuře TCM zmiňovaný jako travel time či off-site time a on-site time).

Dosud největší polemiky přineslo zodpovězení otázky, jaké jsou vlastně náklady času spojené s návštěvou místa. Náklady času vyplývají z teorie nákladů obětované příležitosti, což jednoduše znamená, že čas strávený cestou do místa a pobytu v něm, by mohl být věnovaný jiné aktivitě. Význam času závisí na individuálním postavení a podmínkách v zaměstnání. Cesta pro někoho může znamenat náklady nebo užitek, a tak bychom mohli pokračovat.

Již Cesario<sup>26</sup> v roce 1976 varoval, doslova „ohodnocení přisuzované času během cesty je velice subjektivní, měnící se od jedince k jedinci a od situace k situaci.“

Standardní model cestovních nákladů je upravený o čas strávený cestováním do rekreační lokality (travel time) a o čas strávený v oblasti rekreace (on-site time). Argumentem, proč zahrnovat do modelu hodnotu času, je ekonomické pojetí nákladů obětované příležitosti. Tyto náklady jsou užitek, který by mohl návštěvník získat svou nejlepší alternativní aktivitou v čase, který stráví cestováním do rekreační lokality. Alternativní činností může být práce, sportování, studium, čtení atd. Shaw<sup>27</sup> se ve své studii shodl s Wardem<sup>28</sup>, že oportunitní náklady času nutně nesouvisí se mzdovou sazbou. Naopak studie autorů McKean, Johnsona a Walshe<sup>29</sup> testuje modely, které předpokládají, že příjem je základem pro měření oportunitních nákladů času.

---

<sup>26</sup> Cesario, F. (1976). Value of time in recreation benefit studies. *Land Economics* 52, 32–41.

<sup>27</sup> Shaw, D. (1988): On-site samples regression: problems of non-negative integers, truncation, and endogenous stratification, *Journal of Economics*, č. 37, s. 211-223.

<sup>28</sup> Ward, F. A., D. Beal (2000): *Valuing Nature with Travel Cost Models: A Manual*. Edward Edgar Publishing, Cheltenham,

<sup>29</sup> McKean, J. R., D. M. Johnson., R. G Walsh (1991),: *Valuing Time in Travel Cost Demand Analysis: An Empirical Investigation*. *Land Economics*, str. 96-105

Další velmi diskutovanou otázkou je hodnota času stráveného v lokalitě. Bockstael, Strand a Hanemann<sup>30</sup> jej v modelu vynechali, ale poukázali na to, že náklady obětované příležitosti mohou být vyšší, než je mzdová sazba. Studie McConella<sup>31</sup> čas strávený v místě rekreace již zahrnuje, ale považuje ho za velmi obtížný problém. Tím problémem je rozdílné vnímání nákladů času návštěvníky. Čas strávený cestováním i čas strávený v lokalitě má podstatný význam v modelu cestovních nákladů, ovšem stále představuje dosud nevyřešené téma.

Jak uvádí Birol<sup>32</sup>: „Definování a měření nákladů příležitosti u času zůstává komplikovaným až do doby, dokud nebude přijat jasný konsensus.“ McKean<sup>29</sup> odpovídá: „Konsensus je takový, že náklady příležitosti času jako komponent TCM jsou její nejslabší články.“ Tošovská<sup>33</sup> přiznává: „Ocenění času pomocí mzdy není vhodné, protože lidé nemají možnost volby, kterou stráví na cestě a svým volným časem. I přesto je nejčastější používanou metodou ocenění času mzda.“

Většinou se studie TCM opírají v podstatě o původní myšlenku Cesaria a Knetsche, tedy náklady příležitosti stáhnout na ušlou mzdu, a tak většina prací oceňuje čas fixně, pevně daným poměrem mzdy. Pravděpodobně nejčastější dělení 33 procent. Autoři Ward a Beal<sup>34</sup> navrhnou 0% jako vhodnou aproximaci, neboť lidé většinou cestují o dovolených, kdy tedy nečelí nějaké ztrátě ušlé mzdy.

---

<sup>30</sup> Bockstael, A, I.E. Strand a W.M.Hanemann (1987): Time and the Recreational Demand Model, Amer.Econ. Rev 73, str. 806-814.

<sup>31</sup> Mc Conell, K. E (1992): On-Site Time in the Demand for Recreation, American Agricultural Economics Association.

<sup>32</sup> Birol, E., Karousakis, K., Koundouri, P. (2006): Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), str. 6

<sup>33</sup> Tošovská E (1999): Přístup členských zemí EU k pojetí a rozsahu škod na životním prostředí a jejich kvantifikaci, s. 39

<sup>34</sup> Ward, F. A. and D. Beal (2000):. Valuing Nature with Travel Cost Models: A Manual. Northampton: Edward Elgar Publ. Ltd.

Současná literatura TCM v podstatě přijala 1/3 platu jako dolní hranici a 100 procent jako horní hranici. Feather a Shaw<sup>35</sup> dokonce ve svých studiích dokazují, že pro ty, kteří pracují fixně strávený čas může mít větší hodnotu než mzda.

Je třeba si uvědomit, že odhadování nákladu času na základě ušlé mzdy předpokládá, že lidé mají flexibilní pracovní dobu a tedy dochází k volbě (trade-off) mezi mzdou a časem strávený k rekreaci. Tento předpoklad ovšem u většiny lidí neplatí. A stejně lze předpokládat, že trade off neplatí pro nezaměstnané, studenty a důchodce.

Amoako-Tuffour a Martinez-Espineira<sup>36</sup> přistoupili na flexibilní specifikaci nákladu času, sice jí rovněž postavili na základní myšlence obětované příležitosti a zlomku mzdy, ovšem ale neurčili tuto míru striktně. Prostřednictvím uvažování o hodnotě času jako funkci, dovolili možnost nákladu příležitosti za cestovní čas být nula, či vyšší nežli mzdová sazba nebo dokonce zápornou, v případě pozitivního užitku z jízdy. Stejně tak negeneralizovali míru hodnoty na všechny návštěvníky stejně, ale pohlíželi na ni jako na funkci závislou na charakteristikách návštěvníka.

Smith<sup>37</sup> již v roce 1983 navrhl výpočet jak individuální mzdu řešit pomocí regrese (wage regression) nad podmnožinou vzorku z respondentů, (kteří zodpovídali svůj příjem v dotaznících) a tak alespoň vytvořil vyváženou hodnotu mzdy návštěvníků.

Studie McKeana<sup>38</sup> dokazují, že je nereálné uvažovat o nákladu času nezávisle na celkovém času, který je zapotřebí k dosažení rekreačního místa. Dokázal, že i míra ohodnocení cestovní času je menší u časově delších výletů.

---

<sup>35</sup> Feather, P a W. Shaw.(1999) "Estimating the Cost of Leisure Time for Recreation Demand Models," Journal of Environmental Economics and Management 38:49-65

<sup>36</sup> Amoako-Tuffour, J a, R. Martinez-Espineira (2008): Leisure and the Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Analysis: A Re-Examination, St. Francis Xavier University 2008

<sup>37</sup> Smith, V. K., W. Desvousges, and M. McGivney (1983). The opportunity cost of travel time in recreation demand models. Land Economics 59 (3), 259–278.

<sup>38</sup> McKean, J. R., D. M. Johnson, a R. G. Walsh (1995). Valuing time in travel cost demand analysis: An empirical investigation. Land- Economics 71 (1), 96–105.

Nicméně právě hodnocení času je velice problematické, přistoupíme-li totiž na myšlenku hodnotit strávený čas konstantním poměrem ušlé mzdy, zahrnuje to tyto diskutabilní předpoklady:

1. Volba mezi volným časem a příjmem (viz výše zmíněná kritika)
2. Všichni návštěvníci jednotně hodnotí svůj strávený čas
3. Cena za jednotku času je nezávislá na délce výletu, nepředpokládá se benefit z jízdy a všichni jedou stejnou rychlostí.

Současná literatura tak dělí náklad času stráveného jízdou a na čas strávený na místě rekreace. Řada studií TCM ovšem raději vynechala začlenění času stráveného na místě (on-site time) do svých modelů.

Hodnocení nákladu času, je bezesporu téma, které se ještě dlouhou dobu bude řešit. Úskalí přináší rovněž tzv. víceúčelové návštěvy (multipurpose visits), tedy návštěvy spojené s více účely.

McConnel<sup>39</sup> navrhuje přístup, který dovoluje započítat endogenitu času stráveného na místě rekreace (on-site time). Předpokládá, že čas strávený na místě je součástí rozhodování v užitkové funkci. Náklady tohoto času (on-site time cost) mohou variovat daleko více, než na vzdálenosti závislý čas strávený jízdou (travel time cost).

Čas představuje složku cestovních nákladů, kterou tato práce neanalyzuje.

---

<sup>39</sup> McConnell, K.E. (1992): "On site Time in the Demand for Recreation," *American Journal of Agricultural Economics* 74: 918-25.

### 2.3. Cestovní náklad spojený s cestou do místa rekreace

TCM za více než 60 let svého vývoje postoupila značný kus cesty, avšak ve své jakékoli formě (modelech užívaných v TCM) fundamentálně spočívá na cestovních časech a vzdálenostech, které slouží pro výpočet cestovního nákladu.

Rosenthal<sup>40</sup> již v roce 1986 kritizoval běžnou praxi v použití konstantní rychlosti nebo přímých (vzdušných) vzdáleností, které ignorují skutečnou silniční síť, a tak snižují skutečnou cestovní vzdálenost.

Současná praxe počítá s využitím moderních softwarů (založených na GIS) nebo „routing software“, jako je třeba PC Miller. Nicméně ani sebelepší přesnost vzdálenosti nezabrání zjednodušení v kalkulaci spotřeby paliva a časové délky cesty. Vždy se bude vycházet z nějakého průměru. GIS však umožní definovat rychlosti, popř. spotřeby paliva dle charakteristik silniční sítě. To je značný posun od jednoduchého výpočtu přímé (vzdušné) vzdálenosti v literatuře TCM označované jako metodou „as crow flies“.

Jisté je také to, že od způsobu výpočtu vzdálenosti se bude odvíjet i doba cesty, která se hodnotí v souvislosti s nákladem příležitosti. Většinou se vypočítává z odhadnuté vzdálenosti násobkem předpokládané průměrné rychlosti.

Bateman<sup>41</sup> již v roce 1996 kritizuje studie, používající metodu cestovních nákladů (výdajů) k odhadování rekreační poptávky z přímých vzdušných spojnic coby základu pro výpočtení cesty, kterou musel návštěvník urazit, a ignorování mnoho prostorových heterogenit uvnitř studovaných oblastí. Také Liston-Heyes<sup>42</sup> kritizuje dosavadní praxi TCM výpočtu dat o cestovní vzdálenosti a čase, která se (jak doslova uvádí) kuriózně nezískává přímo od

---

<sup>40</sup> Rosenthal, D. H., D. M. Donnelly, M. B. Schiffhauer and G. E. Brink (1986): User's Guide to RMTCM: Software for Travel Cost Analysis, General Technical Report RM-132, US Department of Agriculture: Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado.

<sup>41</sup> Bateman, I. J. (1996): An Economic Comparison of Forest Recreation, Timber and Carbon Fixing Values with Agriculture in Wales: A Geographical Information Systems Approach. Ph.D. Thesis, Department of Economics, University of Nottingham

<sup>42</sup> Liston-Heyes, C. (1999): Stated vs. computed travel data: a note for TCM practitioners, *Tourism Management*, Vol. 20, 149-152.

respondentů. Obecné přístupy měření zahrnovaly vzdušné spojení. Takto zjištěná vzdálenost je převedena konstantní rychlostí na cestovní čas. Navrhuje měření zohledňující geografické charakteristiky jako je struktura silniční sítě, regulace rychlosti (alespoň město, obec).

Většina studií, které využívají TCM měří vzdálenost od počátečního místa výletu k rekreační oblasti, vynásobí tuto vzdálenost konstantním převodním poměrem, reflektující rychlost a spotřebu paliva, přičemž tak získá čas strávený jízdou (travel time) a náklady na dopravu (petrol cost). Jak uvádí Bateman: „znepokojení, týkající se schopnosti lidí adekvátně stanovit vzdálenost, podpořilo alternativní využití tzv. přímé vzdálenosti, se zahrnutím nerovnosti silnice – vypočítávané ze středu města, nebo regionu, kde výlet začal. Vzdálenosti měřené tímto způsobem jsou sice výhodné, ovšem nikterak nezohledňují geografické charakteristiky dopravního spojení, struktury silniční sítě atd. a jsou tak pochybné v získávání správných cestovních vzdáleností a času.

Velice pozoruhodné jsou práce Walshe, Sanderse a McKeana<sup>43</sup>, kteří navrhli, aby se měřili jednotlivé náklady a benefity spojené s cestou do a z místa rekreace. Tím by totiž analýza mohla postihnout i ty, kteří cestu do místa rekreace měli spíše jako užitek nikoli jako náklad.

Je evidentní, že měření cestovního nákladu volá po zamyšlení. Mnoho z komponentů určující cestovní náklad je endogenní povahy, to znamená, že závisí přímo na rozhodnutí jednotlivce. Kdybychom započítali do nákladů vybavení (equipment cost), způsob a uskutečněnou cestu dopravy, čas strávený na místě, všechny tyto náklady by byli odvislé od vlastních rozhodnutí. Způsob měření vzdálenosti značně ovlivní odvozený náklad spojený s dopravou a především náklady stráveného času. Tato práce zkoumá dopad objektivně změřených přímých (vzdušných) vzdáleností, které jsou běžně používané v amerických studiích TCM, a vzdáleností změřených pomocí síťových analýz GISu v modelu rekreační poptávky. Tyto náklady jsou současně porovnávány s vnímanými náklady, tak jak je vyjádřili respondenti.

---

<sup>43</sup> Walsh, R.G, L.D. Sanders a J.R. McKean (1990): The Consumption value of travel time on Recreation Trips, Journal of Travel Research.



### 3. Rešerše dosavadního porovnání vnímaných a objektivních cestovních nákladů

Definice cestovního nákladu a jeho kompozice zpracovávána v modelech TCM je různá. V kontrastu s výše uvedeným rozpracováním cestovního nákladu v předchozí kapitole, Christensen<sup>44</sup> oponuje tím, že správná kalkulace nákladů by měla vycházet pouze z těch, které sami návštěvníci vnímají jako relevantní. Tato práce porovnává vnímané a objektivní cestovní náklady, neboť je velice pravděpodobné, že v praxi je rozdíl mezi skutečným nákladem, a tím jak ho vnímá návštěvník. Přitom však poptávková křivka předpokládá, že se jednotlivec rozhoduje dle posuzování mezního užítku za určitou cenu, jeho rozhodnutí je tedy závislé na vnímaném užitku a nákladu.

Jak zajímavé jsou pak závěry ze studie Bealové<sup>45</sup>, kdy 59 % respondentů odpovědělo na otázku, zda uvažovali a odhadovali náklady předtím, než uskutečnili cestu „vůbec ne“.

Moons<sup>46</sup> ve své práci, která porovnávala rozdíl mezi vnímanou a vypočítanou mírou nákladů, že zjištěný rozdíl je nepřímo úměrný ke vzdálenosti a frekvencí výletů. Což ovšem znamená, že ti, kteří nenavštěvují rekreační místo často, nebo ho navštívili zrovna poprvé, se snadno mohou nesprávně domnívat o celkové výši nákladu.

Metoda cestovních nákladů je na každý pád značně odvislá od změřené vzdálenosti, kterou musel návštěvník urazit. I když TCM prošla za posledních 60 let značným vývojem, jak uvádí Liston-Heyes<sup>47</sup> aplikace TCM značně závisí na informaci o vzdálenosti a délce cesty rekreačních. Ve většině případů se tyto hodnoty nezískávají přímo od respondentů. Namísto

---

<sup>44</sup> Christensen, J. B. (1983): An economic approach to assessing the value of recreation with special reference to forest areas. Ph.D. thesis, University College of North Wales, Bangor

<sup>45</sup> Beal, D.J.(1995): Sources of variation in Estimates of Cost Reported by Respondents in Travel Cost Surveys, Australian Journal of Leisure and Recreation

<sup>46</sup> Moons, E., J. Loomis, S. Proost, K. Eggermont, a M. Hermy (2001). Travel cost and time measurement in travel cost models. Katholieke Universiteit Leuven, Energy, Transport and the Environment Working Papers Series N 2001-22.

<sup>47</sup> Liston-Heyes, C. (1999): Stated vs. computed travel data: a note for TCM practitioners, Tourism Management, Vol. 20 (1999) 149-152.

toho, mnoho studií používá zjednodušené předpoklady atributů cesty, kterou museli respondenti urazit.

Mnoho studií bere v úvahu pouze vzdušnou vzdálenost od města, či regionu respondenta a vynásobí ho určitou konstantou, aby získaly cestovní čas. I takový způsob výpočtu je upřednostňován před přímo vyjádřenými respondenty.

Rosenthal<sup>48</sup> již v roce 1986 kritizoval použití konstantní rychlosti nebo přímých (vzdušných) vzdáleností, které ignorují skutečnou silniční síť, a tak snižují skutečnou cestovní vzdálenost. Protože je všeobecně známo, že se musí zahrnout i náklady příležitosti stráveného času, v takových studiích se tedy i celkový strávený čas jízdou vypočítával z odhadnuté vzdálenosti prostým vynásobením konstantní rychlostí.

V kontrastu s tímto můžeme argumentovat, jak již bylo zmíněno společně s Christensenem, že návštěvníkem vnímaný cestovní náklad a čas je a priori důležitější v TCM studiích než skutečné hodnoty těchto proměnných. Mnoho studií zahrnují objektivní odhady těchto proměnných. (Brainard<sup>49</sup>)

Zawacki<sup>50</sup> kritizuje přístup spoléhání se na paměť respondenta, a stejně tak není příliš optimistický s ohledem na počet respondentů, kteří přesně dokážou určit, jak daleko cestovali do místa rekreace.

Mezi první patří Brainard<sup>51</sup>, která se zabývala otázkou, zda použít náklady, které jsou vypočtené či vycházejí přímo z odpovědí. Autorka nejvíce kritizuje ve využití odpovědí respondentů zaokrouhlování, ale na druhou stranu tyto odpovědi podle něj plně reflektují individuální rozhodnutí o způsobu dopravy a cestovní rychlosti. Brainard jako první

---

<sup>48</sup> Rosenthal, D. H., D. M. Donnelly, M. B. Schiffhauer and G. E. Brink (1986), 'User's Guide to RMTCM: Software for Travel Cost Analysis', General Technical Report RM-132, US Department of Agriculture: Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado.

<sup>49</sup> Brainard, J; A. Lowet; I. Bateman (1997). Using isochrone surfaces in travel-cost models, *Journal of Transport Geography* vol. 5, No.2, p 117-126

<sup>50</sup> Zawacki, W.; A. Marsinko (1999): Using Geographic information systems with travel cost models: a case study. *Clemson University*

<sup>51</sup> Brainard, J.(1995): How much is a forest worth?, in *Journal Mapping Awareness*, November, 1995 (22-26)

navrhuje řešení v zapojení GIS, který jak uvádí „je mnohem citlivější na plošné specifikace a povahu silniční sítě, či na definování socio-ekonomických charakteristik populace a dostupnost jejich destinací“.

Z dosavadní diskuse nad oběma typy vstupních hodnot cestovní vzdálenosti a času vyplývá, že oba přístupy mají své výhody a nevýhody. Nejistota, zda jsou respondenti schopni správně a objektivně odhadnout své náklady podpořila alternativní způsob výpočtu. Původně „vzdušně“ měřené vzdálenosti byly sice výhodné, ale zcela opomíjeli strukturu silniční sítě, a tak mohli stěží poskytnout náležitou cestovní vzdálenost a čas.

Současné způsoby výpočtu vzdálenosti se opírají o nejmodernější softwary, založené na „Routing Analysis“ typu ZIPFIP, PC Miller nebo na GIS. Zde je třeba mít na paměti, že analýza euklidovské vzdálenosti je závislá na podkladech digitalizovaných dopravních spojení. V praxi se setkáváme s mnohými nepřesnostmi pramenících z nesprávné digitalizace.

V této práci budou využita geodata poskytnutá Ředitelstvím silnic a dálnic, volně přístupných veřejnosti z webových stránek, poslední aktualizace 1.1.2009.

Srovnáváním vyjádřených a vypočtených hodnot cestovního nákladu se zabývalo již několik autorů.

Ahmed<sup>52</sup> se zabýval spolehlivostí respondentova vlastního vyjádření odhadu cestovní vzdálenosti, jako základu pro výpočet cestovních nákladů. Jejich studie měla za cíl zodpovědět dvě otázky:

- a.) Jaké stanovení cestovní vzdálenosti a času by se mělo používat při výpočtu cestovních nákladů: respondentem vyjádřená vzdálenost, nebo objektivně vypočtenou?
- b.) Snižuje vzdálenost od místa rekreace schopnost respondenta náležitě odhadnout tuto vzdálenost?

---

<sup>52</sup> Ahmed, S.U a kol (2005): The Difference between Stated and Measured Travel Data and Their Impact on Environmental Valuation by Travel Cost Method. Reports of the faculty of Engineering, Nagasaki University, 36 (65):60-65.

V této studii se objektivně změřená vzdálenost nezískala pomocí GIS, ale využitím mapovacího softwaru (Zenrin Digital Mapping 5, Zenrin Co. Ltd. 2002)

Obě sady dat se porovnávaly pomocí korelační analýzy, t-testů rozdílů dvou průměrů, a bodového grafu (scattered diagram plotting). Získaná hladina významnosti a povaha rozdílu byla vstupní kritérium pro zodpovězení zkoumaných otázek. Dotazníky byly poslány do 950-ti náhodně vybraných domácností ze dvou měst (Sasebo a Nagasaki), z nichž 252 odpovědělo, odpovídající 27 procentům návratnosti.

Z výsledků respondentů z prvního města (který byl blíže k parku) je patrné, že průměr a medián hodnoty je nižší u vyjádřených vzdáleností než u vypočtených, indikující sklon podhodnocovat vzdálenost. Ze vzdálenějšího města respondenti vzdálenost naopak nadhodnocovali. T-statistiky a hodnoty p ukazovali u prvního města, že rozdíly mezi oběma vzdálenostmi nejsou statisticky významné. To by mohlo podpořit nulovou hypotézu, tedy že není mezi nimi rozdíl. Výsledky z odpovědí respondentů druhého města nabídlí opak. Autoři přisuzovali výsledek způsobený nárůstem vzdálenosti. Jejich zjištění tak implikuje to, že menší vzdálenost od místa rekreace pomohla respondentům zhodnotit vzdálenost přesněji. Jejich protichůdné výsledky tak v důsledku znamenaly nadhodnocování rekreační hodnoty s nárůstem vzdálenosti. Nepovedlo se tím však zhodnotit, která vzdálenost se má použít, zda vyjádřená či získaná výpočtem. Autoři raději poukazují na to, že samotný výpočet je diskutabilní, neboť vždy závisí na některých zjednodušujících předpokladech (konstantní rychlosti, dopravní situace apod.).

Současně však poukázali na to, že respondentem vyjádřená vzdálenost obsahuje vnímání vzdálenosti (feeling of distance), která zohledňuje délku a čas, a tak poskytuje potřebný odhad rekreačního benefitu.

Zawacki<sup>53</sup> zaměřil svou pozornost i na srovnání dvou složek cestovního nákladu – vzdálenosti a času. Ve své studii podporuje využití GIS ve studiích cestovních nákladů ve snaze eliminovat závislost spoléhat na paměť respondenta. Kritizuje i dosavadní

---

<sup>53</sup> Zawacki, W.; A. Marsinko (1999): Using Geographic information systems with travel cost models: a case study. Clemson University

přístup výpočtu cestovního času, neboť jak uvádí, studie využívající respondentem odhadnutou vzdálenost, posléze vynásobením konstantní rychlostí.

GIS tak podle něj umožňuje kalkulaci cestovní vzdálenosti a času pomocí atributů silnic (různé rychlosti, dopravní situace – zácpy, kvalita silnic). Rovněž tak GIS poskytne simultánní výpočet pro potenciální substituční místa. Předpokládá, že zvětšená přesnost „měření ceny rekreace“ je velice důležitá proměnná v modelech cestovní funkce, a tak souvisí s odhadem ekonomické hodnoty.

Zawacki ve své studii vytvořil 5 různých definic cestovního nákladu, které pak srovnával s dosaženými výsledky ekonomické hodnoty. (Modely cestovních nákladů jednoduše záviseli na cestovním nákladu a příjmu, ignorovali možnost substituce)

- 1.) Vypočtená vzdálenost a čas pomocí GIS (ArcInfo, Shortest path), předpoklad provozních nákladů 10 centů za míly a nákladu času 1/3 mzdy.
- 2.) Respondentem vyjádřená vzdálenost, vynásobená 10 centy za míly pro získání cestovního nákladu, čas odhadnutý vynásobením respondentem vyjádřenou vzdáleností rychlostí 45 mil za hodinu a 1/3 mzdy.
- 3.) Respondentem vyjádřený celkový náklad.

Autor diskutoval, zda je skutečně žádoucí nahrazovat hodnoty vyjádřené respondentem, například GIS přístupem, který zpřesní výpočty. Domnívá se, že to, co určuje rekreační chování je samotné vnímání vzdálenosti a času. Současně metoda GIS „nejkratší možnou vzdáleností“ rozhodně nezohledňuje tzv. „meanderers“. To jsou rekreanti, kteří teprve hledají v oblasti rekreace vhodné místo. Identifikováním takových návštěvníků ve výzkumu by umožňovalo přidělení jejich vyjádřených hodnot a naopak pro návštěvníky, kteří již před cestou přesně věděli o místě, kde se budou rekreovat GIS vypočtené hodnoty. Proto následující definice cestovního nákladu byla:

- 4.) GIS výpočet vzdálenosti a času, s provozními náklady 10 centů za míly, s předpokladem 1/3 mzdy za hodinu stráveného času pro tzv. „straight-line“ návštěvníky. Pro tzv. „meanderers“ byl cestovní náklad založen na jejich vyjádřené vzdálenosti, s předpokladem 10 centů za míly a 45 mil za hodinu pro výpočet času s oceněním 1/3 mzdy za hodinu.

- 5.) Cestovní náklad – vzdálenost a čas vypočtený pro tzv. „straight line“ návštěvníky pomocí GIS a předchozích postupů ve srovnání vyjádřených celkových nákladů tzv. „meanderers“.

Výsledných 5 modelů ukázalo, že využití GISu má dopad na analýzu. Všechny definice cestovního nákladu podpořili negativní vztah mezi cestovním nákladem a počtem výletů.

Nepřímo úměrný vztah příjmu návštěvníka autoři vysvětlovali nedostatkem volného času u lidí s větším příjmem. Výsledky zohledňující respondentem vyjádřenou hodnotu vzdálenosti v důsledku znamenali mnohem vyšší ekonomické hodnoty než u GIS vypočítaných vzdáleností. Pokud však modely cestovních nákladů zahrnovali respondentem vyjádřený celkový náklad, ekonomická hodnota se příliš nelišila od GIS-vypočtených celkových nákladů. Implikace těchto výsledků podporují využití GIS pro zpřesnění odhadu ekonomické hodnoty.

Snad největším přínosem této studie je návrh využití GIS pro analýzu rekreačního chování, kde výsledky studií v mapě (odkud pocházejí návštěvníci, která místa využívají pro rekreaci a která nikoli) poskytují přehlednější informaci potřebnou pro management a marketing rekreačních oblastí.

Moons<sup>54</sup> zkoumal dopad vstupních nákladů závislých na vyjádření respondenta či na výpočtu pomocí třech modelů individuální rekreační poptávky. Předpokládal, že vnímané náklady jsou závislé na vzdálenosti, času, velikosti skupiny (společně cestujících), sociální vrstvě, dosažené míry vzdělání a délce pobytu.

Za účelem srovnání vyjádřených a vypočítaných hodnot cestovního nákladu zahrnul pouze takové respondenty, kteří si byli vědomi celkových nákladů spojených s cestou. (z celkových 530 dotazovaných, 50.5 % vědělo).

Při výpočtu cestovních nákladů vycházeli autoři z 8 typů silnic, (každá s jinou uvažovanou průměrnou rychlostí), náklady spojené s dopravou autem rozdělili na dva scénáře (pouze spotřebované palivo, celkový náklad zahrnující pojištění, údržbu atd.). Toto rozdělení mělo

---

<sup>54</sup> Moons, E; J. Loomis; S. Proost; K. Eggermont (2001): Travel cost and time measurement in travel cost models, Working Papers Series, n 2001-22.

objasnit, zda vnímaný cestovní náklad zahrnuje pouze spotřebu paliva. Dopravní prostředek se dále rozdělil do 4 skupin automobilů (benzín/diesel, dvě kategorie obsahu motoru). Výsledky jiné studie byly použity pro zhodnocení času.

Vypočítané náklady tak byly dvojího druhu:

- a.) Spotřeba paliva a strávený čas jízdou
- b.) Celkové náklady vozidla a strávený čas jízdou

Z výsledku analýzy však vyplývá, že vnímané náklady jsou blíže k nákladům a.)

Autoři uvádějí, že rozdíl vnímaného a vypočteného času se snižuje s narůstající vzdáleností, že efekt zaokrouhlování (autory označený za hlavní příčinu rozdílu v nákladech času) se snižuje. Stejnou hypotézu uvádí i Bateman<sup>55</sup>. Stejně tak se snižuje rozdíl hodnot času u častějších návštěv. Překvapivě dosažené vzdělání a sociální vrstva neměla vliv na tento rozdíl.

Moons se pokusil vysvětlit strukturu vnímaných cestovních nákladů pomocí jednoduchých faktorů, jako jsou vzdálenost, čas, velikost skupiny (společných návštěvníků), sociální vrstva, dosažené vzdělání, délkou pobytu. Lineární regrese odhalila překvapivé výsledky, jen 14,7 % vnímaného nákladu tvořila vzdálenost. S přihlédnutím na spotřebovaný čas již tyto dvě proměnné tvořily 43,2 % vnímaného nákladu. Při zahrnutí velikosti skupiny již 53 % regresní analýzou „odpovídalo“ na vnímaný náklad. Autoři ovšem neodhalili dopad sociální vrstvy, dosaženého vzdělání, délky pobytu na vnímaný náklad.

Největším přínosem této studie je podpoření přístupu zahrnout pouze jednu proměnnou cestovního nákladu (nikoli dvou proměnných - náklad spojený se vzdáleností a s časem), protože nejsou signifikantní rozdíly mezi vnímanými náklady a vypočítanými náklady (a).

Studie rovněž odhalila, že skoro polovina respondentů nemá přehled o cestovních nákladech spojených s návštěvou rekreačního místa. U těch, kteří si byli vědomi takových nákladů, analýza ukázala, že se značně podobají vypočítaným nákladům zahrnující pouze

---

<sup>55</sup> Bateman, I. J. (1996), An Economic Comparison of Forest Recreation, Timber and Carbon Fixing Values with Agriculture in Wales: A Geographical Information Systems Approach. Ph.D. Thesis, Department of Economics, University of Nottingham.

spotřebu paliva a strávený čas. Ovšem srovnávání spotřebitelského přebytku odhalilo statisticky signifikantní rozdíl pouze u jedné ze tří uvažovaných ekonometrických funkcí.

Současně však autoři upozorňují, že vyjádřená vzdálenost reflektuje délku vzdálenosti, tak jak jí cítí respondenti, a poskytuje základ pro odhadování rekreačního benefitu.

Srovnáním GIS versus odpovědi respondentů se dále zabýval Bhat a Bergstrom (1997)<sup>56</sup>, kteří využívali srovnání mezi třemi - ZIPFIP software, Arc/Info a odpověďmi dotázaných. V této práci se zdůrazňuje detailnější zapojení GIS softwaru Arc/Info například pro definici 5 druhů silnic na základě různých rychlostí. Ohodnocení času je zde 25 procent průměrné mzdy. ZIPFIP software měřil vzdušnou vzdálenost.

Z výsledků porovnání vyplývá, že vyjádřené hodnoty vzdálenosti jsou nadhodnocené, naopak vzdušné měření pomocí ZIPFIP samozřejmě podhodnotilo skutečnou vzdálenost. Stejný výsledek byl i u času.

---

<sup>56</sup> Bhat, Gajanan a J.C. Bergstrom (1997): Integration of Geographical Information Systems Based Spatial Analysis in Recreational Demand Analysis,



#### 4. **Aplikace Geografického informačního systému v analýze (modelování) rekreační poptávky.**

Geoinformační systém (dále jen GIS) je definován například jako „systém pro zaznamenávání, ukládání, kontrolování, začleňování a zacházení, analyzování a zobrazování dat, která jsou prostorově přiřazená k zemskému povrchu.“<sup>57</sup>

Budeme-li ovšem uvažovat o GISu jako o geometrickém, topologickém, tematickém a dynamickém zpracování životního prostředí, pak se možnost využití pro TCM nabízí jednoduše.

GIS můžeme chápat například také jako způsob zobrazování (vizualizace) hodnot prostorových dat. Důležité je slovo prostorových. Analýza prostorových dat vždy hrála centrální roli v kvantitativních vědních disciplínách jako je geografie, ekonomie přírodních zdrojů, environmentální ekonomie, výzkum trhu apod. V posledních letech narůstá počet publikací, které se věnují prezentování výsledků výzkumu a hodnocení technik analyzování prostorových dat na poli geografie.

Pro modelování rekreační poptávky v GISu by prostorová data mohla představovat rekreační oblasti, města a dopravní komunikace. GIS byl původně vyvinut jako nástroj pro uchovávání, získávání a zobrazování geografických informací. Schopnosti geografických analýz prostorových dat byly rozšířeny lepší integrací GIS a metod prostorových analýz. (Goodchild<sup>58</sup>). Ekonomové a sociální vědy obecně by mohli profitovat z doplnění prostorových analýz do svého výzkumu.

---

<sup>57</sup> Bateman, I (1999): Applying Geographical Information Systems (GIS) to Environmental and Resource Economics, CSERGE

<sup>58</sup> Goodchild, M.F.(1987)“ A Spatial Analytical Perspective on Geographical Information Systems, Geographical Information Systems, 1, 335-354.:

Hned v úvodu je třeba si uvědomit, že v GISu se nezaobíráme reálnými objekty jako takovými, ale jejich zjednodušenou reprezentací – modelem reality.

## **4.1. Modely Geoinformačního systému**

Existují dva základní modely reprezentace prostorových informací v GISu. Jsou to vektorový a rastrový model. Aplikace obou těchto modelů pro TCM vysvětlím dále v této kapitole. V této práci jsem využil vektorového modelu pro kalkulaci cestovních nákladů. Brainard<sup>59</sup> patří mezi první, kteří využili rastrový model.

### **4.1.1. Vektorový model**

Ve vektorovém modelu jsou „data“ zobrazovány pomocí bodů, linií a polygonů. Klíčovou úlohu ve vektorovém modelu sehrává prostorový referenční systém. Je mimo rámec této práce uvádět běžně používané referenční systémy v ČR, nicméně představme si je jako zobrazovací plochu, která odpovídá (referuje) k zemskému povrchu. Jedná se tedy o kartografické zobrazení zemského povrchu. Popis prostorové situace ve vektorové struktuře se opírá o vyjádření geometrie prostorových objektů.

Důležitá výhoda tohoto typu zobrazení je ta, že k danému objektu vždy existuje informační vrstva. V praxi to znamená, že každý takový zobrazený objekt má svůj záznam v tabulce objektů. Další výhodou je, že do těchto tabulek lze přiřazovat do každého záznamu nově definované položky. Pro bližší ilustraci, představme si vrstvu zobrazující rekreační oblast, která by vektorové zobrazení v GISu bude mít vlastní tabulku atributů. Tyto atributy mohou představovat důležité charakteristiky oblasti: rozloha, populace, počet ubytovacích míst. Mohli bychom však v tabulce vytvořit své vlastní záznamy, nezáleží na tom zda jde o popisné atributy, například názvy, kvalitativní nebo kvantitativní atributy.

---

<sup>59</sup> Brainard, J; A. Lowet; I. Bateman (1997). Using isochrone surfaces in travel-cost models, *Jurnal of Transport Geography* vol. 5, No.2, p 117-126

Samozřejmě, že prostřednictvím identifikátoru v tabulce (například název místa) lze propojit další databáze, lokalizační údaje objektu zůstanou zachovány. (viz Obrázek 1)

Všechny objekty jsou zobrazovány vektorově, to znamená, mají jedinečnou polohu v prostoru. Objekty jsou přitom definovány pomocí páru souřadnic v daném souřadnicovém systému. Tento předpoklad jsem využil při kalkulaci cestovních nákladů (měření vzdálenosti přímou vzdušnou čarou)

Pro další využití v TCM bychom tuto vlastnost použili například v dotazovací analýze (query analysis), blíže popsané dále v této kapitole.

**Obrázek 1: Tabulka údajů prostorových dat**

Feature class table

| Shape | ID | PIN          | Area   | Addr           | Code |
|-------|----|--------------|--------|----------------|------|
|       | 1  | 334-1626-001 | 7,342  | 341 Cherry Ct. | SFR  |
|       | 2  | 334-1626-002 | 8,020  | 343 Cherry Ct. | UND  |
|       | 3  | 334-1626-003 | 10,031 | 345 Cherry Ct. | SFR  |
|       | 4  | 334-1626-004 | 9,254  | 347 Cherry Ct. | SFR  |
|       | 5  | 334-1626-005 | 8,856  | 348 Cherry Ct. | UND  |
|       | 6  | 334-1626-006 | 9,975  | 346 Cherry Ct. | SFR  |
|       | 7  | 334-1626-007 | 8,230  | 344 Cherry Ct. | SFR  |
|       | 8  | 334-1626-008 | 8,645  | 342 Cherry Ct. | SFR  |

Related ownership table

| PIN          | Owner         | Acq.Date   | Assessed     | TaxStat |
|--------------|---------------|------------|--------------|---------|
| 334-1626-001 | G. Hall       | 1995/10/20 | \$115,500.00 | 02      |
| 334-1626-002 | H. L. Holmes  | 1993/10/06 | \$24,375.00  | 01      |
| 334-1626-003 | W. Rodgers    | 1980/09/24 | \$175,500.00 | 02      |
| 334-1626-004 | J. Williamson | 1974/09/20 | \$135,750.00 | 02      |
| 334-1626-005 | P. Goodman    | 1966/06/06 | \$30,350.00  | 02      |
| 334-1626-006 | K. Staley     | 1942/10/24 | \$120,750.00 | 02      |
| 334-1626-007 | J. Dormandy   | 1996/01/27 | \$110,650.00 | 01      |
| 334-1626-008 | S. Gooley     | 2000/05/31 | \$145,750.00 | 02      |

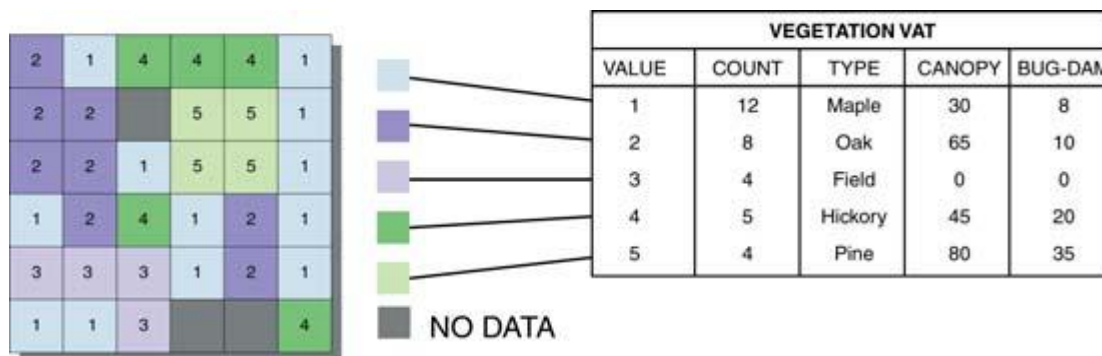
Zdroj: ESRI, 2009

#### 4.1.2. Rastrový model

Jiným typem modelu jsou rastrové reprezentace prostorových objektů. Nejsnáze si lze představit rastr jako dnes běžně užívaný synonymum pro obrázek. Důležité je pravidelné členění prostoru. Většinou se používá čtvercová mřížka. Představme si, jako bychom geografický prostor rozdělily na prostorové buňky, buňky rastru (cells), nebo pixely (pixels). Objekty jako takové neexistují. V jednotlivých elementech se zaznamená podmínka, atribut, hodnota, která vyjadřuje stav v této poloze. Údaje, které ukládáme do buněk mozaiky, sice nemusí nevyhnutelně referovat o fenoménu, který můžeme ve skutečnosti vidět na zemském povrchu, ale i tak se pro tyto struktury někdy používá označení obrazy. To navozuje příbuznost přístupů k uložení dat, způsobem jejich analýzy i zobrazení, které jsou známé z digitálního zpracování obrazů. Čtvercová mřížka se používá z těchto důvodů:

- Je kompatibilní se strukturami datových posloupností, používaných ve výpočetní technice (matice)
- Je kompatibilní s mnoha hardwarovými zařízeními pro záznam a výstup údajů (scannery, tiskárny, plottery).
- Je kompatibilní s karteziánskými souřadnicovými systémy.

**Obrázek 2: Čtvercová mřížka s hodnotami zobrazující sledovanou proměnnou**



Zdroj: ESRI, 2009

## **4.2. Analýzy v Geoinformačním systému aplikované v Metodě cestovních nákladů**

Vektorový model tedy zobrazuje objekty mající jedinečnou polohu a zároveň těmto objektům přiřazuje tabulku údajů. Jako základní možnost využití této vlastnosti pro TCM spatřuji v jednoduché dotazovací analýze (tzv. Query analysis).

Údaje se v GIS ukládají proto, aby byly přístupné uživatelům. Základní možnost dotazování je třeba považovat za první krok všech analytických nástrojů a postupů v GIS.

Dotazováním vybíráme z databáze údaje, které odpovídají specifickému kritériu nebo podmínce. Existují dva typy „prohledávání databáze“. Ptáme se buď na polohu (co se nachází na tomto místě) nebo na atributy (které lokality mají definovanou vlastnost).

V této práci bylo využito prostorové dotazování například pro identifikaci typu silniční komunikace. U některých obcí byla nutná i lokalizace prostřednictvím souřadnic (obec Kateřinky). Obecně lze říci, že prostorové dotazy se vykonávají na základě zpracování údajů uvedených v tabulkách atributů objektů.

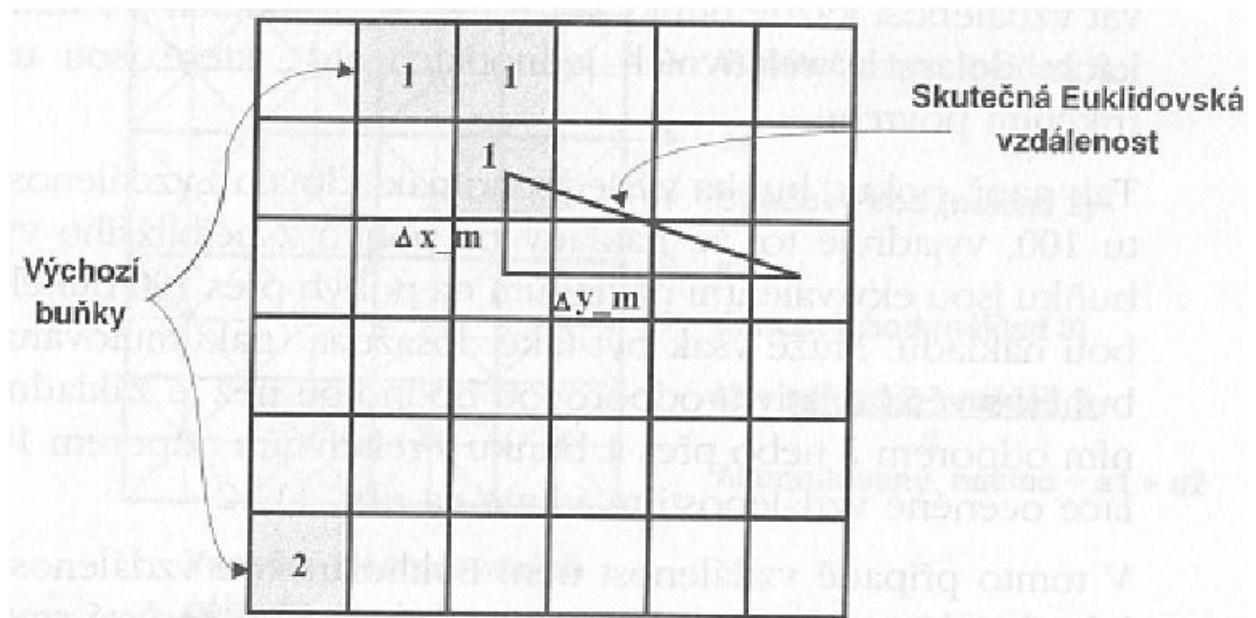
Pro další možné aplikace v TCM: v jednotlivých databázích objektů, představující například rekreační oblasti by tato funkce představovala vybírání dle jednotlivých kritérií v dané otázce (query).

#### 4.2.1. Vzdálenostní analýzy

Analýzy vzdálenosti jsou další velmi důležitou skupinou analýz, poskytovaných prostřednictvím GIS. Analýza vzdálenosti je jen na první pohled triviální, protože už samotný pojem vzdálenosti může být chápán různě a prosté určení vzdálenosti mezi dvěma polohami (body, buňkami, objekty) bývá obvykle součástí složitějších postupů.

V dvojrozměrném prostoru (rovině) můžeme uvažovat při vektorových reprezentacích (použité při výpočtu cestovní vzdálenosti přímou čarou v této práci) zejména s pojmem Euklidiánská vzdálenost. Někdy se tato vzdálenost též nazývá průmětová.

**Obrázek 3 : Skutečná Euklidiánská vzdálenost v rastru**



Zdroj: Tuček, 1998.

Samozřejmě můžeme namítnout, že v případě modelování přes terén má taková jednoduchá analýza vzdáleností některá omezení. Měří pouze v rovině, takže nezahrnuje sklon terénu. V této práci nebyla využita tzv. nákladová vzdálenost, která využívá rastrového modelu popsaného v této kapitole. Vzdálenost se vypočítává pomocí tzv. frikčního povrchu. Tento povrch je rastrový soubor, ve kterém hodnota uložená v každé buňce vyjadřuje úroveň obtížnosti nebo nákladovosti, potřebné přes pohyb přes ni. Když se počítá frikční vzdálenost, opět se vytvoří nákladový vzdálenostní povrch nebo povrch oceněných vzdáleností pro pohyb ze zdroje. V tomto případě se však vzdálenost při pohybu přes každou buňku (její rozměr) násobí frikční hodnotou, uloženou pro každou buňku ve frikčním povrchu. Hodnoty ve výsledném nákladovém vzdálenostním povrchu budou vyjadřovat vzdálenost každé buňky od zdroje v jednotkách „nákladů“ (časových nákladech, penězích atd.), které jsou určeny hodnotami ve vstupním frikčním povrchu. Tato vzdálenostní analýza se doslova nabízí pro TCM. Povrchy nákladových vzdáleností mohou být použity pro hledání cesty s nejmenšími náklady.

#### 4.2.2. Síťové analýzy

V této práci byly zjišťovány cestovní náklady na základě nejkratšího spojení z místa bydliště respondenta do rekreační oblasti (Hrabětice) pomocí síťových analýz.

Pro reálný svět je samozřejmostí existence velkého množství nejruznějších síťových struktur. Jedná se o sítě, z nichž některé mají přírodní charakter, jiné vznikly a existují v důsledku činnosti člověka. Jako příklady lze uvést silniční či železniční sítě, sítě produktovodní dále též sítě hydrologické. Model sítě, jako objektu reálného světa, lze s výhodou vytvořit s využitím grafu, neboť v důsledku toho lze mít k dispozici nástroj pro popis vzájemných prostorových vztahů mezi elementy grafu (hranami a uzly). Tento nástroj se označuje pojmem *topologie*. V případě modelu sítě silničních komunikací, který byl využit v této práci, hrany a uzly představovaly úseky dopravního spojení.

Jízda každého konkrétního vozidla pak představuje *proces*, který se děje na silniční síti

a je bezprostředně ovlivňován vlastnostmi této sítě či jednotlivých jejích úseků. Představme si konkrétní vozidlo, pohybující se na určité trase v silniční síti. Jeho pohyb je zčásti ovlivňován parametry silniční sítě, jako je například maximální povolená rychlost, členitost trasy, kvalita vozovky apod. Proměnlivým parametrem silniční sítě je i hustota silniční dopravy což je vlastnost silniční sítě, daná souhrnem dílčích procesů představujících jízdu vozidla.

Dynamiku jevů vyskytujících se v okolí sítě a dynamiku procesů dějících se na síti, například dynamiku jízdy vozidla, je možno za určitých okolností analyzovat právě s využitím *síťových analýz*. Síťové analýzy patří k myšlenkovým nástrojům, s jejichž pomocí lze modelovat některé jevy a procesy, které jsou spojeny s existencí příslušného typu objektu – sítě.

Silniční síť v této práci představovala v podstatě geometrickou síť, která se skládá ze základních elementů, kterými jsou:

- uzly sítě
- hrany sítě

V této podobě již geometrická síť může být jednoduchým modelem konkrétní reálné sítě, jak ji lze připravit v prostředí GIS. Tato síť představuje prostředí, v němž byla realizována základní úloha z oblasti síťových analýz – tzv. hledání cesty.<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Peňáz, T.:(2006): Síťové analýzy v prostředí GIS, VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Institut Geoinformatiky.



### 4.3. Shrnutí

GIS můžeme vnímat různě, jeho aspekty jsou následující:

- Prostředek na zpracování, tvorbu a zobrazování map
- Databázový pohled
- Analytický pohled

Pro většinu uživatelů představuje GIS pouze prostředek na zpracování, tvorbu a zobrazování map. V tomto smyslu hovoříme o GISu jako o systému pro práci s digitálními mapami, máme na mysli především informačně-komunikační funkci mapy.

GIS ovšem může také znamenat správně navrhnoutou a zorganizovanou databázi. Prvotní příčinou budování informačního systému je potřeba inventarizace, tedy potřeba shromažďovat, třídit, selektovat a prezentovat údaje. Explicitně nebo implicitně vyjádřená vazba údajů na zemský povrch slouží jako univerzální přístupový klíč. Prostorová lokalizace hraje především úlohu multidimenzionálního klíče, podle kterého se dají seřazovat, třídit a selektovat různorodé údaje pocházející z rozmanitých zdrojů. Tento pohled převažuje u lidí se vzděláním a zaměřením na informatiku, u lidí, kteří vytvářejí a provozují GIS jako databáze.

Uplatnění takového přístupu v TCM by mohlo znamenat vytvoření vrstvy rekreačních oblastí, které budou obsahovat atributy, například možné aktivity v této oblasti. Musíme si představit GIS jako databázi, která vyhledá v zobrazených rekreačním oblastem možnost provozování sledované aktivity. Do této skupiny využití GIS by patřily informační systémy, poskytující turistům nalezení lokality, která vyhovuje jejich požadavku.

Analytický pohled vyzdvihuje možnosti prostorové analýzy, syntéz poznatků a modelování. Právě tato vlastnost se často pokládá za prvek, který se GIS odlišuje od jiných informačních systémů. Pohled na GIS jako na systém umožňující prostorové analýzy a

modelování dominuje u lidí s přírodovědným a socioekonomickým zaměřením. Právě tyto systémy jsou však geografické, v pravém smyslu slova (zaměřené na krajinu a v ní probíhající procesy).

Zawacki<sup>61</sup> navrhuje využití GIS pro výzkum rekreačního chování, prostorové analýzy dat. Pomocí nástroje GIS odhaluje prostorovou závislost vzorů chování ze sledování jednotlivých rekreačních návštěv místa a jeho substitutů.

Studie Julii Brainard patří mezi první aplikace rastrového modelu GISu v Metodě cestovních nákladů. Tato diplomová práce představuje využití síťových analýz pro nalezení nejkratšího spojení mezi dvěma body a jednoduché (Euklidiánské) měření vzdálenosti.

---

<sup>61</sup> Zawacki, W.; A. Marsinko (1999): Using Geographic information systems with travel cost models: a case study. Clemson University

## 5. Model cestovních nákladů jednoho místa

V této práci bude rozdíl použití vnímaných a objektivních cestovních nákladů v aplikaci TCM ilustrován na modelu jednoho místa.

V modelu cestovních nákladů jednoho místa je poptávaným množstvím návštěvníka počet výletů realizovaných v lokalitě za určité období a „cena“ nákladů výletu do lokality. Rozdíl v ceně je dán vzdáleností trvalého bydliště návštěvníka od rekreačního místa, je nízká pro lidi žijící blízko rekreační lokality a vysoká pro ty, kteří žijí dál od lokality. „Cena“ představuje náklady na cestu, které zahrnují cestovní výdaje a náklady času, které jsou nezbytné k uskutečnění výletu.

Nejjednodušší forma modelu jednoho místa je:

$$(1) r = f(tc_r)$$

kde,  $r$  – počet výletů uskutečněných jednotlivcem do rekreační lokality za určité období (tedy skutečný počet návštěv),  $tc_r$  – celková cena za výlet, náklady výletu.

Ale individuální poptávku po rekreačních výletech nevysvětlují jen samotné náklady na výlet. Poptávka je závislá také na příjmu, věku, prožitku z rekreačních aktivit dostupných v místě rekreace a blízkosti jiných rekreačních lokalit. Jestliže tyto faktory započítáme do poptávkové funkce, dostaneme:

$$(2) r = f(tc_r, tc_s, y, z)$$

kde,  $tc_s$  – ceny výletů do jiných rekreačních lokalit,  $y$  – příjem,  $z$  – demografické proměnné, které mají vliv na počet výletů.<sup>62</sup> Podle Parsonse je počet výletů závislou proměnnou a je to přirozené celé číslo.

---

<sup>62</sup> Parsons, G. R.: The Travel Cost Model, Chapter 9 in A Primer on Nonmarket Valuation. edited by P. A. Champ, K. J. Boyle and T. C. Brown, London, Kluwer Academic Publishing, 2003, str. 1 - 4

## Aplikace modelu – Poissonovo rozdělení

Model jednoho místa umožňuje odhad spotřebitelského přebytku (nebo také rekreační hodnoty území), který je spojený se současnou návštěvou Jizerských hor. Pro četnost výletů do Jizerských hor je vhodným statistickým modelem Poissonovo rozdělení, které umožňuje predikovat celé číselné hodnoty. Pravděpodobnostní funkce vypočítaných skutečných individuálních výletů  $r$  v období je:

$$(3) \Pr(r) = \frac{\exp(-\lambda) \cdot \lambda^r}{r!}$$

kde  $\lambda$  je očekávaný počet výletů a parametr, který určuje Poissonovo rozdělení. Tento parametr je převzatý z funkce proměnných, které jsou specifikovány v poptávkovém modelu. Střední hodnota i rozptyl jsou v tomto rozdělení rovny parametru  $\lambda$ . K zajištění přirozených pravděpodobností je parametr  $\lambda$  obvykle vyjadřován log-lineární formou:

$$(4) \ln(\lambda) = \beta_{tc_r} tc_r + \beta_{tc_s} tc_s + \beta_y y + \beta_d z$$

kde  $\beta$  jsou neznámé parametry, na kterých  $\lambda$  závisí, a které je třeba vypočítat. Substituce rovnice (4) za (3) umožňuje vyjádření pravděpodobnosti vypočítaných individuálních výletů  $r$  jako funkci nákladů na výlet, příjmu a individuálních charakteristik. Rovnice (4) je Poissonova forma rekreační poptávky, která je specifikována v rovnici (2).

Parametry v rovnici (4) jsou odhadovány pomocí metody maximální věrohodnosti (maximum likelihood method). Pro každou osobu ve vzorku bychom měli znát  $r$ ,  $tc_r$ ,  $tc_s$ ,  $y$ ,  $z$ . Použitím těchto údajů v rovnici (3) a (4) lze získat pravděpodobnost pozorovaného

množství výletů, která je konstruována pro každou osobu ve vzorku.<sup>63</sup> Metoda maximální věrohodnosti odhaduje parametry  $\beta$  a nějakou náhodnou složku (zbytek) tak, že se maximalizuje pravděpodobnost návštěv respondentů. Parametr  $\beta$  říká, že když se změní hodnota nějaké nezávisle proměnné (např. příjem, zdraží se benzín atd.), tak co se stane s funkcí zobrazující návštěvy do lokality.

Podle ekonomické teorie mají statky a služby hodnotu, pokud člověku zvyšují užitek. Z ekonomického hlediska je měřítkem této hodnoty spotřebitelský přebytek. Ten lze vypočítat jako rozdíl mezi maximální částkou, kterou je člověk ochoten za statek či službu zaplatit, a částkou, kterou za ně skutečně zaplatil. Součtem spotřebitelských přebytků všech dotčených osob je pak určena společenská hodnota statku nebo služby.

Spotřebitelský přebytek nebo rekreační hodnota je pro každou osobu ve vzorku zřejmá z Poissonova modelu. Pro jednotlivce  $n$  ( $n = 1, \dots, N$ ) je přebytek:

$$(5) S_n = \lambda_n / -\beta_{tc_r}$$

kde  $\lambda_n$  je očekávaný počet výletů z rovnice (4) a  $\beta_{tc_r}$  je záporný koeficient, který modeluje cestovní náklady. Jakmile jsou odhadnuty parametry modelu, je k vypočítání přebytku pro každého jedince ve vzorku použita rovnice (5) a poté je pro populaci návštěvníků lokality souhrnně odhadnuta celková rekreační hodnota příslušného území.

Forma pravděpodobnosti používané v odhadu se mění podle rovnice (3), kdy závisí na tom, jestli je realizován on-site nebo off-site sběr dat. Pro off-site sběr dat je charakteristický velký počet nulových pozorování<sup>64</sup>. V našem případě je použita metoda on-site sběru dat. Tato metoda sběru je charakteristická celočíselnými hodnotami – tzn. vždy je uskutečněn jeden a více výletů. Proto je také pro tuto metodu sběru dat mírný rozdíl od základní Poissonovy pravděpodobnosti v rovnici (3).

---

<sup>63</sup> Parsons, G. R.: The Travel Cost Model, Chapter 9 in A Primer on Nonmarket Valuation. edited by P. A. Champ, K. J. Boyle and T. C. Brown, London, Kluwer Academic Publishing, 2003, str. 19 - 20

<sup>64</sup> Jak už bylo řečeno výše, off-site sběr dat spočívá v nepřímém dotazování – tj. šetření probíhá telefonickou formou nebo formou zasílání dotazníků.

Správná pravděpodobnost pak vypadá takto:

$$(6) \text{ } pr(r_n | r_n > 0) = \frac{\exp(-\lambda_n) \cdot \lambda_n^{r_n-1}}{(r_n - 1)!}$$

U návštěvnosti se totiž předpokládá, že hodnoty budou vždy vyšší než nula (nemohou být nulové výlety), proto dochází k tzv. seříznutí (truncation) vzorku. Může se objevovat endogenní stratifikace (endogenous stratification). To znamená, že pokud lidé navštěvují dané místo častěji, mají větší šanci, že budou zahrnuti do vzorku, než lidé, kteří navštíví místo jen jednou. V případě on-site sběru dat pak lidé, kteří nenavštíví místo ani jednou, budou mít nulovou pravděpodobnost výběru, a tak bude vzorek seříznut. To vše vede k přepsání Poissonovy pravděpodobnostní funkce, kdy jmenovatel  $r_n$  je nahrazen jmenovatelem  $r_n - 1$  (tedy počet skutečných návštěv se sníží o jednu). V rovnici (6) pak namísto rovnice (3) vstupuje možnost funkce pro každého jedince. Spotřebitelský přebytek je měřen stejně jako v rovnici (5).<sup>65</sup>

---

<sup>65</sup> Parsons, G. R.: The Travel Cost Model, Chapter 9 in A Primer on Nonmarket Valuation. edited by P. A. Champ, K. J. Boyle and T. C. Brown, London, Kluwer Academic Publishing, 2003, str. 20

## 6. Deskripce základních popisných statistik souboru

Tato část práce představuje popisné statistiky výběrového souboru použité v rekreačním modelu. Zaměřuji se na ty statistiky, které vstupují jako vysvětlující proměnné (determinanty poptávky) do modelu rekreační poptávky. Soubor dat byl poskytnut Centrem pro otázky životního prostředí. Od roku 2005 probíhal výzkum Centra pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy v Praze v rámci projektu Ministerstva zemědělství ČR 1R56014 „Peněžní hodnocení rekreačních a estetických funkcí lesních ekosystémů v České republice“, program „Krajina a Budoucnost“. Data z tohoto souboru slouží ke konstrukci proměnných, které jsou využity pro odhad rekreační poptávky za stávajících environmentálních podmínek, které jsou v Jizerských horách.

Sběr dat byl uskutečněn kontaktováním a dotazováním rekreatů přímo ve zkoumané rekreační oblasti Jizerských hor. Důvodem zvolení této metody bylo podchycení cílové populace přímo. Každý respondent hodnocenou rekreační lokalitu navštívil. Dotazník byl navržen tak, aby nebyl příliš časově náročný a neodrazoval respondenty k poskytnutí rozhovoru. Struktura otázek dotazníku odpovídá aplikaci modelu cestovních nákladů jednoho místa. Přehled zjišťovaných proměnných, které jsou relevantní i pro účely této práce jsou v tabulce 1. Zjišťována byla například četnost návštěv do Jizerských hor za jednotlivá roční období. Také jsou sledovány charakteristiky nynějšího výletu do Jizerských hor. V první řadě je otázka na typ výletu (zda jednodenní či vícedenní). Pro vícedenní pobyt byla zjišťována délka trvání výletu, místo a druh ubytování. Společně pro jednodenní výlety a vícedenní pobyty byly otázky na způsob dopravy, na rekreační aktivity realizované v Jizerských horách a důvody pro uskutečnění výletu. Dále byla zjišťována délka trasy výletu a počet osob ve skupině a také jakou alternativní rekreační oblast by si návštěvník vybral pro realizování rekreační aktivity, kterou provozuje na výletě v Jizerských horách. Rovněž je sledována výše nákladů na dopravu a ubytování spojených s výletem a kolika osob se týkají.

Pro účely mé práce musely být postupně z původního souboru dat vybrány pouze návštěvníci, kteří přicestovali autem. (z celkového počtu 719 platných dotazníků jich zbylo 400, viz tabulka 3) Pro účely porovnání vnímaných a objektivních nákladů však museli být zahrnuti pouze respondenti, kteří dokázali určit náklady na dopravu a místo bydliště, jejichž motiv nebyla služební cesta a necestovali ze zahraničí.

**Tabulka 1: Přehled zkoumaných proměnných v dotazníku**

| <b>SOCIO-EKONOMICKÉ CHARAKTERISTIKY</b> |  |
|---|--|
|   | Rodinný stav, vzdělání a ekonomické postavení                |
|   | Pohlaví, věk a počet osob v domácnosti                       |
|   | Místo bydliště   |
|   | Příjem jednotlivce a domácnosti                              |
| <b>CESTOVNÍ CHOVÁNÍ</b>                 |  |
|   | Četnost návštěv do Jizerských hor za jednotlivá roční období |
|   | Délka trvání výletu, případně místo a druh ubytování         |
|   | Způsob dopravy v rámci výletu                                |
|   | Výše nákladů spojených s výletem                             |
|   | Rekreační aktivity a důvody pro uskutečnění výletu           |
|   | Délka trasy výletu a počet osob ve skupině                   |
|   | Alternativní rekreační oblast                                |

Zdroj: Melichar, 2007

**Tabulka 2: Složení výběrového vzorku z hlediska druhu výletu a dopravního prostředku**

| <b>Popis</b>              | <b>Absolutní počty</b> | <b>%</b> |                              |
|---------------------------|------------------------|----------|------------------------------|
| Počet platných dotazníků  | 719                    |          |                              |
| Jednodenní výlety         | 427                    | 60       |                              |
| doprava autem             | 163                    | 38       | <i>z jednodenních výletů</i> |
| doprava jiným prostředkem | 256                    | 60       | <i>z jednodenních výletů</i> |
| prostředek neurčen        | 8                      |          |                              |
| Vícedenní pobyty          | 292                    | 40       |                              |
| doprava autem             | 237                    | 81       | <i>z vícedenních pobytů</i>  |
| doprava jiným prostředkem | 55                     | 19       | <i>z vícedenních pobytů</i>  |

Zdroj: Vlastní zpracování souboru dat poskytnuté Centrem pro otázky životního prostředí



**Tabulka 3: Výběrový vzorek použitý pro analýzu z původního souboru dat**

|    | <b>Popis</b>   | <b>Absolutní počty</b> | <b>%</b> |
|----|--|------------------------|----------|
| 1. | Počet platných dotazníků                                     | 719                    | 100      |
| 2. | Návštěvníci, kteří přijeli autem                             | 400                    | 55,6     |
| 3. | Ti, kteří dokázali určit náklady na dopravu a místo bydliště | 387                    | 53,8     |
| 4. | Ti, jejichž motiv nebyla služební cesta                      | 386                    | 53,7     |
| 5. | Ti, kteří necestovali ze zahraničí                           | 383                    | 53,2     |

Zdroj: Vlastní zpracování souboru dat poskytnuté Centrem pro otázky životního prostředí

V uvedené tabulce je patrné, že pro výslednou analýzu vyhovovalo 383 dotazníků.

Do ekonometrického modelu rekreační poptávky vstupovaly proměnné (tabulka 4), které vysvětlovaly závislou proměnnou (počet výletů).

**Tabulka 4 : Popis proměnných vstupujících do modelu**

| <b>Proměnná</b> | <b>Popis proměnné</b>  |
|-----------------|--|
| vylet           | počet výletů do Jizerských hor za letní sezónu (jaro, léto, podzim 2005) |
| cena_vnim       | cestovní náklady vyjádřené respondentem, tam a zpět (Kč)                 |
| cena_straight   | cestovní náklady měřené v GIS přímkou, tam a zpět (Kč)                   |
| cena_short      | cestovní náklady měřené v GIS nejkratší cestou, tam a zpět (Kč)          |
| vysok           | dummy: 1=vysokoškolské vzdělání; 0=ostatní                               |
| manzele         | dummy: 1=v manželském svazku; 0=ostatní                                  |
| nepracujici     | dummy: 1=nezaměstnaný, student, důchodce; 0=ostatní                      |
| osob_doma       | počet osob v domácnosti  |
| vek             | věk respondenta  |
| prij_tis        | čistý měsíční příjem (tisíc Kč)  |
| pohlavi         | dummy: 1=muž; 0=žena   |
| osob_vylet      | počet osob na výletě v Jizerských horách                                 |
| km              | délka trasy v Jizerských horách pěšky či na kole (km)                    |
| cyklo           | dummy: cyklista; 0=ostatní   |

Zdroj: Vlastní zpracování souboru dat poskytnuté Centrem pro otázky životního prostředí

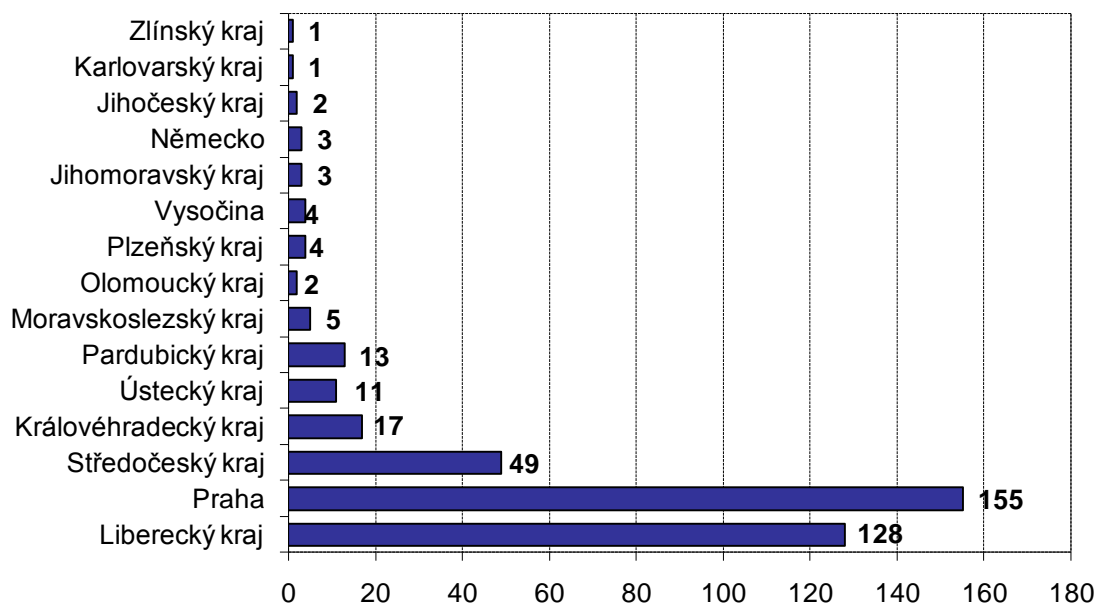
## Individuální charakteristiky respondentů

Více než 32 % respondentů z výběrového vzorku pochází s Libereckého kraje, jehož součástí jsou právě Jizerské hory. V původním souboru dat naprosto převažovali návštěvníci z Libereckého kraje, ovšem většina z nich nepřicestovala autem, a proto museli být vyloučeni. Téměř 39 % respondentů však pochází z Prahy. Pravděpodobným důvodem je snadná dostupnost Jizerských hor z hlavního města. Další významná část vzorku (12 %) pochází ze Středočeského kraje. Královéhradecký kraj má zastoupení 4 %, Pardubický a Ústecký kraj mají shodně po 3 %. Absolutní četnosti respondentů podle krajů jsou prezentovány v Grafu 2.

Pokud se zaměříme na jednotlivá sídla, kde respondenti bydlí, tak téměř 39 % návštěvníků pochází z Prahy, 20 % z Liberce, 4 % z Jablonce nad Nisou. Minimální zastoupení 2 % má Mladá Boleslav a 1 % pochází z Ústí nad Labem.

Vzorek tvoří více než 54,7 % mužů, což je větší zastoupení než v populaci České republiky.

**Graf 2: Původ respondentů podle krajů, n = 398**

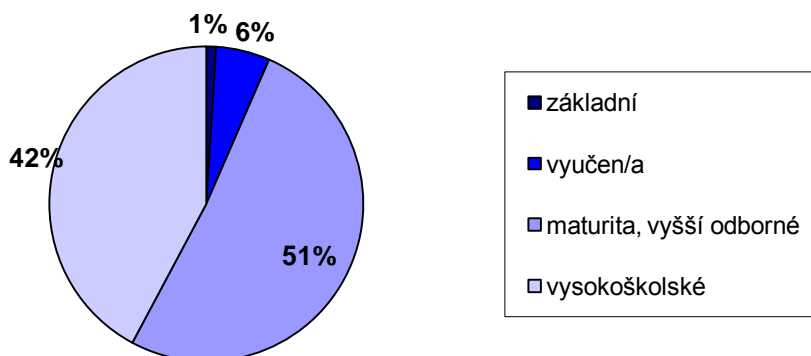


Zdroj: vlastní zpracování výběrového souboru dat

Téměř 51 % respondentů má maturitu nebo vyšší odborné vzdělání. Vysokoškolské vzdělání má 42 % vzorku, 6 % je vyučeno a 1 % mají základní vzdělání. Grafické

zobrazení relativních četností respondentů podle nejvyššího dosaženého školního vzdělání ukazuje Graf č. 3

**Graf 3: Relativní četnosti respondentů podle dosaženého školního vzdělání, N=398**

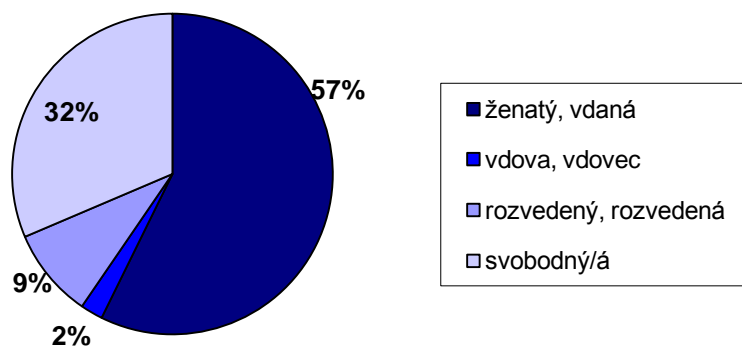


Zdroj: vlastní zpracování výběrového souboru dat

Z hlediska rodinného stavu je struktura respondentů následující: více jak polovina respondentů je ženatá nebo vdaná (57 %), 32 % jsou svobodní, 9 % rozvedených a 2 % je ovdovělých. Grafické zobrazení relativních četností respondentů podle rodinného stavu je vidět z Grafu 4.

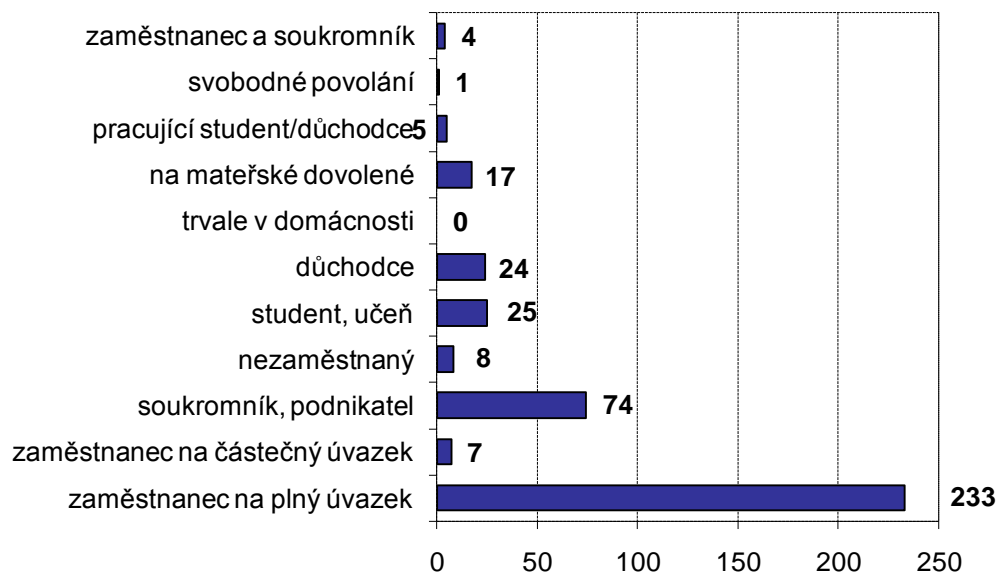
Ekonomické postavení respondentů je následující: většina, 59 %, respondentů, jsou zaměstnanci na plný úvazek. 19 % jsou soukromníci nebo podnikatelé. Důchodci tvoří 6 % vzorku, studenti také 6 %. Nezaměstnaní tvoří 2 %, na mateřské/rodičovské dovolené 4 %, svobodná povolání, zaměstnanci na částečný úvazek, pracující studenti a důchodci tvoří dohromady 4 % vzorku. Absolutní počty respondentů podle hlavního zdroje obživy znázorňuje Graf 5.

**Graf 4: Relativní četnosti respondentů podle rodinného stavu, N=398**



Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru dat.

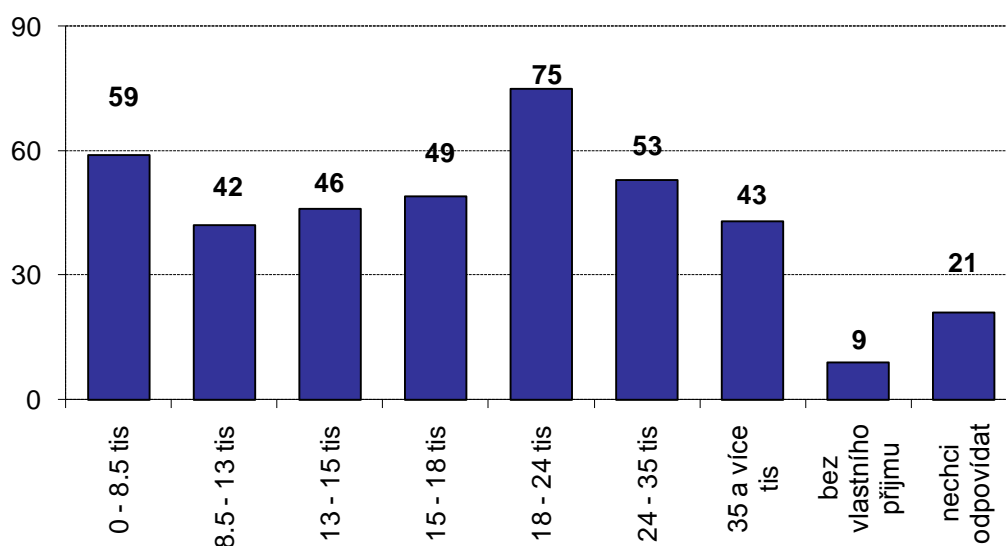
**Graf 5: Absolutní počty respondentů podle hlavního zdroje obživy, N=398**



Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru dat.

Průměrný čistý měsíční příjem jednotlivce je 17 850 Kč, pro celou domácnost činí průměr 33 040 Kč. Struktura čistého měsíčního příjmu respondenta je v jednotlivých příjmových kategoriích vyrovnaná, vysoká míra respondentů však odmítla rozdělení. (viz. Graf 6). Nejvyšší příjmovou kategorií uvedlo 11 % respondentů. Kategorii bez vlastního příjmu uvedla téměř 2 % respondentů. Uvést příjem odmítlo 5 % vzorku.

**Graf 6: Absolutní počty respondentů podle struktury čistého měsíčního příjmu jednotlivce, v tis. Kč, N=398**



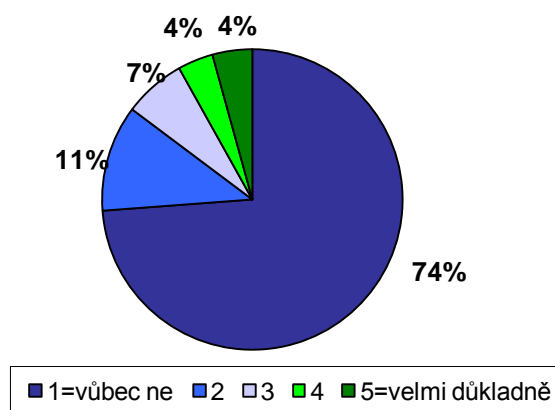
Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru dat.

## Cestovní náklady

Důležitou položkou v modelu TCM jsou samozřejmě samotné cestovní náklady. V návaznosti na odhad výše nákladů pro jednodenní výlet a vícedenní pobyt bylo zjišťováno, jak respondenti důkladně zvažovali výši těchto nákladů před uskutečněním svého výletu do Jizerských hor. Hodnocení bylo prováděno na 5-ti bodové škále, kdy 1 znamená, že respondent náklady vůbec nezvažoval, a 5 znamená, že je zvažoval velmi důkladně. Jak ukazuje Graf 7, převážná většina, tj. 80 % respondentů, výši nákladů spojených s výletem do Jizerských hor vůbec nezvažovala. Pouze 3 % zvažovala náklady velmi důkladně. Tyto závěry potvrzují poznatky studie Bealové<sup>66</sup>, kdy 59 % respondentů odpovědělo na otázku, zda uvažovali a odhadovali náklady předtím, než uskutečnili cestu: „vůbec ne“.

Kdybychom rozlišili náklady na jednodenní výlet a vícedenní pobyt, je logické, že více lidí uvažují o tom, kolik je pobyt bude stát, když jedou na více dní. Potvrzují nám to také výsledky šetření, kdy o vynaložených nákladech na jednodenní výlet vůbec neuvažuje až 95 % respondentů, u vícedenních pobytů neuvažuje o nákladech 66 % dotazovaných.

**Graf 7: Důkladnost zvažování výše nákladů na výlet do Jizerských hor, N=210**



Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru.

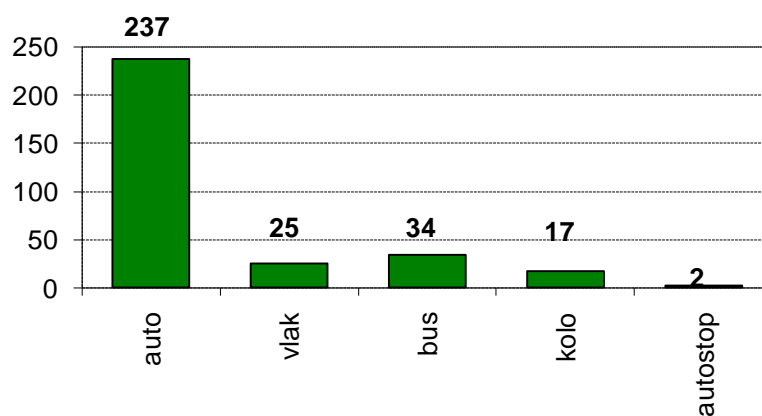
<sup>66</sup> Beal, D.J.(1995): Sources of variation in Estimates of Cost Reported by Respondents in Travel Cost Surveys, Australian Journal of Leisure and Recreation

Toto je velice zajímavé zjištění, neboť poptávková křivka předpokládá, že se jednotlivec rozhoduje dle posuzování mezního užítku za určitou cenu, jeho rozhodnutí je tedy závislé na vnímaném užítku a nákladu.

Otázkou tedy zůstává, zda vnímání ceny – korespondující s celkovými náklady spojené s návštěvou rekreačního místa, skutečně reflektuje uskutečněné výlety.

Nejčastějším dopravním prostředkem v rámci vícedenního pobytu využívaným pro přepravu z místa bydliště do Jizerských hor v původním souboru je auto (81 %). Méně využívaným dopravním prostředkem je autobus (12 %) a vlak (9 %). V 6 % případů bylo použito na přepravu do Jizerských hor také kolo. V absolutních četnostech tuto situaci přibližuje Graf 8.

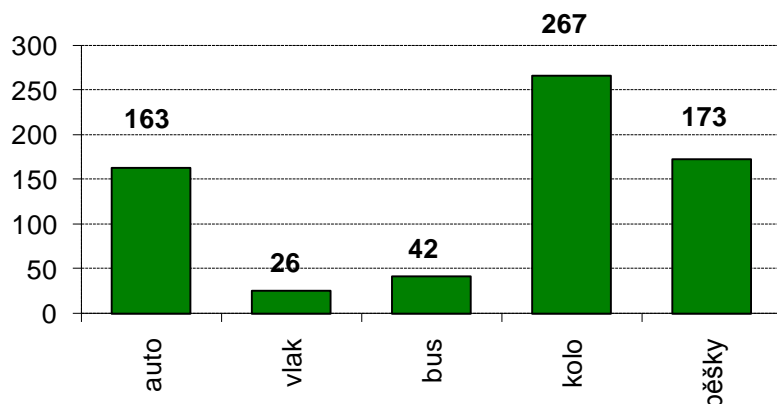
**Graf 8: Druh dopravního prostředku z místa bydliště do Jizerských hor u vícedenních výletů v absolutních četnostech, N=292**



Zdroj: Vlastní zpracování souboru dat poskytnuté Centrem pro otázky životního prostředí

Oproti vícedennímu pobytu nejčastějším způsobem pohybu na jednodenním výletě je kolo (64 %). Pěšky chodilo 41 % respondentů. Auto jako dopravní prostředek využilo 39 % respondentů, vlak 6 % a autobus 10 %. Viz Graf 9.

**Graf 9: Druh dopravního prostředku z místa bydliště do Jizerských hor u jednodenních výletů v absolutních četnostech, N=427**



Zdroj: Vlastní zpracování souboru dat poskytnuté Centrem pro otázky životního prostředí

Respondenti byli dotazováni na cestovní náklady spojené s dopravou do místa rekreace. Dopravní náklady, které byly vynaloženy na dopravu z místa bydliště do místa pobytu a zpět, činily průměrně 906 Kč. V průměru se o tyto náklady dělí 2,97 osoby. Maximální hodnota činí 6000 Kč.

**Tabulka 5: Vnímané a objektivní náklady na dopravu**

| Proměnná      | N   | Průměr | Směrodatná odchylka | Mín | Medián | Max   |
|---------------|-----|--------|---------------------|-----|--------|-------|
| cena_vnim     | 383 | 906,22 | 814,04              | 20  | 840    | 6 000 |
| cena_short    | 383 | 668,84 | 449,84              | 44  | 857    | 2 430 |
| cena_straight | 383 | 537,25 | 374,18              | 13  | 714    | 1 886 |

Vlastní zpracování souboru dat poskytnuté Centrem pro otázky životního prostředí

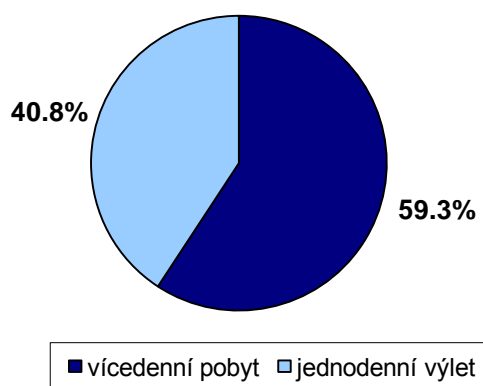
Z výběrového souboru byli tedy vybráni ti, kteří na jednodenní nebo vícedenní výlet přicestovali autem. Vnímané náklady tedy činily sumu vyjádřených nákladů na dopravu u jednodenních i vícedenních návštěvníků. Někteří respondenti odmítli odpovědět, nebo nedokázali určit výši nákladů. Objektivní cestovní náklady představovaly odvozené náklady ze vzdálenosti, která byla měřena pomocí GISu. (viz kapitola 7)



## Výlety do Jizerských hor

Jak ilustruje Graf 10, v rámci stávajícího pobytu v Jizerských horách u těch, kteří přicestovali autem, převládají vícedenní výlety (téměř 59,3 %). Zbytek tvoří jednodenní pobyty.

Graf 10: Druh současného výletu v Jizerských horách, N=400



Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru dat.

Četnost výletů (počet jednodenních výletů a vícedenních pobytů) byla zjišťována za jednotlivá roční období, tj. podzim 2004, zima 2004/2005, jaro 2005 a léto 2005. Současně byl pro každé roční období zjišťován celkový počet dnů strávených na vícedenních výletech. Popisné statistiky těchto proměnných jsou uvedeny v tabulce 6. Do uvedených počtů není zahrnut současný výlet do Jizerských hor. Průměrný počet jednodenních výletů variuje od 5,38 výletů pro podzim až po 7,95 pro zimu. Maxima pro jednodenní výlety jsou 90 výletů za jednotlivá roční období. Průměrný počet vícedenních pobytů je nižší, než je tomu u jednodenních výletů. Pohybuje se od 0,55 pro jaro až po 0,94 pro léto. Průměrný počet dnů strávených na jednodenních výletech a vícedenních pobytech za jednotlivá roční období se pohybuje od 1,29 pro jaro až po 2,46 pro léto.

**Tabulka 6: Jednodenní výlety a vícedenní pobyty v Jizerských horách za jednotlivá roční období**

|                                | <b>N</b> | <b>Průměr</b> | <b>Rozptyl</b> | <b>Min.</b> | <b>Max.</b> |
|--------------------------------|----------|---------------|----------------|-------------|-------------|
| jednodenní - léto 2005         | 580      | 7,92          | 184,0          | 0           | 90          |
| vícedenní - léto 2005          | 580      | 0,94          | 7,9            | 0           | 30          |
| dny - léto 2005                | 577      | 2,46          | 43,7           | 0           | 50          |
| jednodenní - jaro 2005         | 580      | 5,49          | 119,8          | 0           | 90          |
| vícedenní - jaro 2005          | 580      | 0,55          | 4,0            | 0           | 24          |
| dny - jaro 2005                | 579      | 1,29          | 19,6           | 0           | 48          |
| jednodenní - zima<br>2004/2005 | 580      | 7,95          | 210,3          | 0           | 90          |
| vícedenní - zima 2004/2005     | 580      | 0,87          | 6,9            | 0           | 24          |
| dny - zima 2004/2005           | 579      | 2,37          | 39,7           | 0           | 48          |
| jednodenní - podzim 2004       | 580      | 5,38          | 93,2           | 0           | 90          |
| vícedenní - podzim 2004        | 580      | 0,61          | 4,2            | 0           | 24          |
| dny - podzim 2004              | 580      | 1,56          | 22,8           | 0           | 48          |

Zdroj: Melichar, 2007

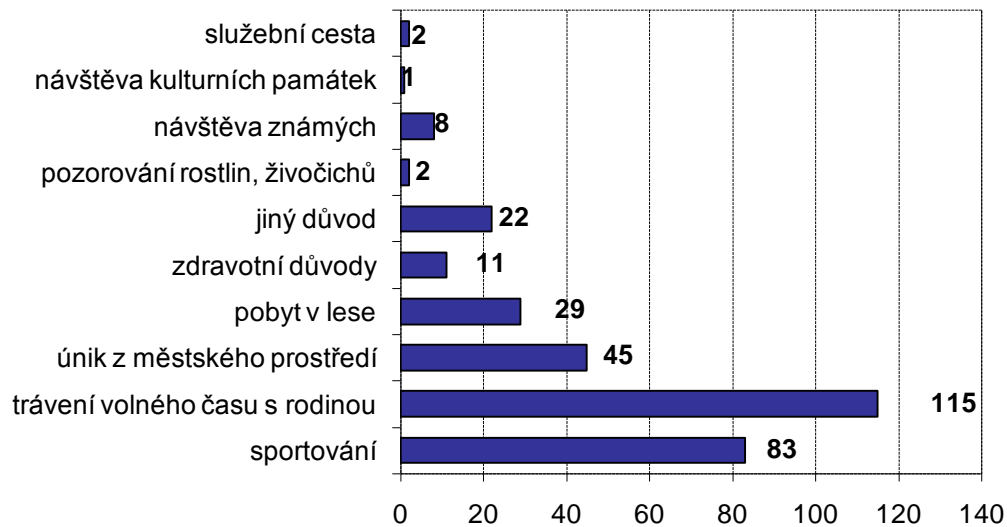
**Tabulka 7: Jednodenní výlety a vícedenní pobyty v Jizerských horách**

|  | <b>N</b> | <b>Průměr</b> | <b>Rozptyl</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maximum</b> |
|--|----------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| jednodenní výlety - celkem                           | 719      | 26,18         | 2 005,7        | 0              | 360            |
| jednodenní výlety za letní sezónu                    | 719      | 18,35         | 1 085,5        | 0              | 270            |
| vícedenní pobyty - celkem                            | 719      | 2,84          | 66,1           | 0              | 96             |
| vícedenní pobyty za letní sezónu                     | 718      | 1,98          | 35,6           | 0              | 72             |
| počet dní na vícedenních pobytech<br>- celkem        | 677      | 7,57          | 378,0          | 0              | 192            |
| počet dní na vícedenních pobytech<br>za letní sezónu | 667      | 5,19          | 193,5          | 0              | 144            |
| počet výletů celkem                                  | 719      | 29,02         | 1 978,1        | 0              | 360            |

Zdroj: Melichar, 2007

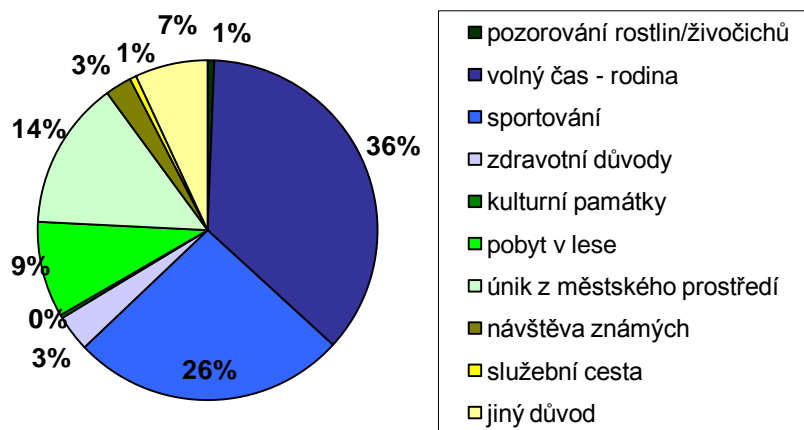
Jak ilustruje Graf 11, nejčastějším důvodem pro návštěvu Jizerských hor je trávení volného času s rodinou a přáteli (36 %) a sportování (26 %). Mezi další uvedené důvody patří únik z městského prostředí (14 %) a pobyt v lese (9 %). Méně často uváděné důvody jsou pozorování rostlin a živočichů a zdravotní důvody, které jsou zastoupeny 1 %, respektive 3 %. Důvody, které přímo nesouvisí s rekreací v Jizerských horách, jsou zastoupeny minimálně. Návštěva kulturních památek je zastoupena 0 %, návštěva známých a příbuzných 3 % a služební cesta 1 %. (viz Graf 12)

**Graf 11: Důvody pro uskutečnění výletu do Jizerských hor v absolutních četnostech, N = 318**



Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru dat.

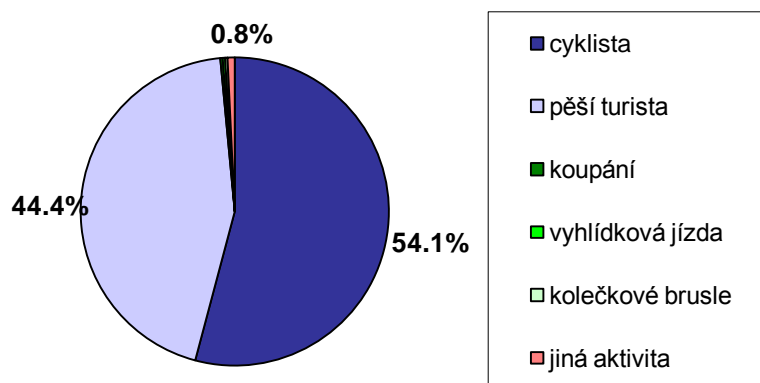
**Graf 12: Důvody pro uskutečnění výletu do Jizerských hor v relativních četnostech, N = 318**



Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru dat

Převažující rekreační aktivitou na současném výletě byla jízda na horském kole, které se věnovalo 54,1 % návštěvníků Jizerských hor. Pěší turisté tvořili 44,4 % vzorku. Méně než 1 % vzorku tvořili lidé, kteří přijeli na kolečkových bruslích, nebo přijeli za návštěvou oblíbené restaurace nebo přijeli autem (viz. Graf 13).

**Graf 13: Rekreační aktivita respondenta, N = 399**



Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru dat

## 7. Model výpočtu objektivních cestovních nákladů

Geoinformační systém byl využit pro získání objektivních cestovních nákladů spojených s dopravou do místa rekreace (Hrabětice).

Tyto náklady byly odvislé od cestovní vzdálenosti (tam a zpět), která byla získána dvojitým způsobem. První způsob zahrnoval jednoduchou přímou vzdálenost od místa bydliště respondenta (běžně používanou v americké literatuře TCM, viz kapitola 2) a druhý způsob představoval zapojení síťové analýzy.

V této práci byla síťová analýza provedena pomocí softwaru ArcView 3.2 a Network Analyst (ESRI, 1997). Data byla získána z volně přístupných webových stránek Ředitelství silnic a dálnic ČR<sup>67</sup>

Tato data musela být upravena tak, aby tematická složka popisu (viz atributy, údaje v tabulkách vektorových zobrazení GIS, popsané v kapitole 4) zahrnovala i další popis jednotlivých komunikací, podstatný pro provádění síťových analýz. Jedná se o popis, kterým geometrickou síť - model sítě silničních komunikací přizpůsobíme vlastnostem skutečné sítě silničních komunikací. Do atributové tabulky, obsahující tematický popis komunikací byly doplněny hodnoty průměrných rychlostí, kterých lze reálně dosáhnout při pohybu na skutečné silniční síti. Na základě průměrné rychlosti dosažitelné pro daný úsek a na základě délky tohoto úseku, může být vypočten čas, potřebný pro překonání úseku.

Nejdůležitějším obsahem atributové tabulky silničních úseků

**Delka\_us** - délka silničních úseků vyjádřená v metrech

**Kod\_tr\_kom** - kód třídy komunikace

Jestliže víme, že získaná geodata jsou vztažena k souřadnicovému systému JTSK a dále známe i význam databázového pole delka\_us, určitě bychom toho měli využít a nastavit

---

<sup>67</sup> <http://www.rsd.cz/>, databáze silnic a dálnic

vhodnou metriku pro měření vzdáleností.

Nyní přistoupíme k ohodnocení hran grafu - úseků silniční sítě. Před tím bychom si měli uvědomit teoretické východisko. Hrany grafu jsou v prostředí programu ArcView GIS standardně ohodnoceny veličinou, vyjadřující délkou hran. Tato veličina je zapsána v databázovém poli Delka\_us, o němž již byla řeč. Její využití pro síťové analýzy je možné, budeme-li předpokládat práci s touto metrikou a budeme-li měřit vzdálenosti v jednotkách této metriky, tedy v metrech. Pro někoho však může být důležitější metrikou čas, potřebný pro pohyb v síti silničních komunikací. Kapitola 2 uvádí běžně používanou složku cestovního nákladu – času stráveného jízdou.

Jsou dva možné způsoby, jak provést kalkulaci času, první vychází z vektorového zobrazení a znamená ohodnotit hrany grafu – úseky silniční sítě, časem potřebným pro překonání hrany. To znamená zjištění tohoto času na základě měření, které je s ohledem na značný počet úseků nereálné, a proto se musíme zaměřit na výpočet potřebného času. To lze provést na základě jednoduché úvahy, vycházející z průměrné rychlosti, kterou je možno při pohybu v síti dosáhnout na jednotlivých úsecích. Zkusme vyjít z odhadu průměrných rychlostí, dosažitelných na silničních komunikacích těch tříd, které má ve správě Ředitelství silnic a dálnic ČR. S ohledem na zkušenosti popisované v odborných publikacích, je možno zvolit pro jízdu na komunikacích průměrné rychlosti uvedené v Tabulce 8.

**Tabulka 8: Průměrné rychlosti pro vybrané třídy silničních komunikací**

| <b>Třída silniční komunikace</b>       | <b>Průměrná dopravní rychlost [km.h-1]</b> |
|--|--|
| Dálnice a silnice pro motorová vozidla | 85   |
| Silnice 1. třídy                       | 75   |
| Silnice 2. třídy                       | 55   |
| Silnice 3 třídy                        | 40   |

Zdroj: Peňaz, 2006

V praxi to znamená, že vytvoříme pole například `prum_rychl`, jako tzv. deskriptor, vyjadřující jednu z vlastností sítě. Deskriptory přímo ovlivňují hodnotu pole nazvaného `Cost`, které vyjadřuje impedanci. V našem případě budeme z průměrné rychlosti a z délky

úseku vypočítávat dobu, potřebnou pro překonání každého úseku sítě za použití virtuálního silničního vozidla.

Protože však byly porovnávány pouze respondentem vyjádřené cestovní náklady na dopravu do místa rekreace, nebylo nutné použít vypočtený čas, který odpovídal typům komunikace. Bylo by velice zajímavé oceňovat takto vypočtený čas stráveného jízdou, kapitola 2 popisuje dnešní přístupy takového oceňování.

Mezi průkopníky druhého způsobu kalkulace cestovního času pomocí GIS patří Brainard <sup>68</sup>, která využila rastrového modelu.

Objektivně změřené cestovní náklady v této práci vycházely z dvojího způsobu změření vzdálenosti. Přímá a „síťová“ vzdálenost, vypočtená pomocí GISu. Přímá vzdálenost byla změřena pomocí nástroje „measure tool“, kterou jsem manuálně změřil mezi dvěma body. (Jiný způsob měření této „Euklidiánské“ vzdálenosti by byl přímo pomocí souřadnic) Celkové množství bylo 134 různých míst. Vzdálenost odpovídala přímé vzdušné vzdálenosti mezi místem bydliště a Hraběticemi.

Prvním krokem byla tzv. dotazovací analýza (Query Analysis, viz kapitola 4), která umožňuje prohledávat v databázi vektorových zobrazení obce pomocí údajů v tabulce. Některá místa ovšem existují pod stejným názvem několikrát. Z tohoto důvodu bylo zapotřebí vždy verifikovat, zda nalezená obec odpovídá kraji, ve kterém respondent bydlí. Pak už nic nebránilo spojit dva body. Tato práce je spíše časově náročná a vyžaduje pouze trpělivost. Její přesnost je především odvislá od digitálních vektorových dat.

Druhým způsobem měření cestovní vzdálenosti bylo pomocí Network Analyst (viz příloha). Tento software umožňuje změřit jednotlivé segmenty vektorového zobrazení komunikační sítě. Síťové analýze předcházela opět dotazovací analýza, která měla opět za úkol vyhledat místa bydliště respondentů. Network Analyst dokáže změřit vzdálenost pomocí jednotlivých segmentů sítě, představující úseky silnic.

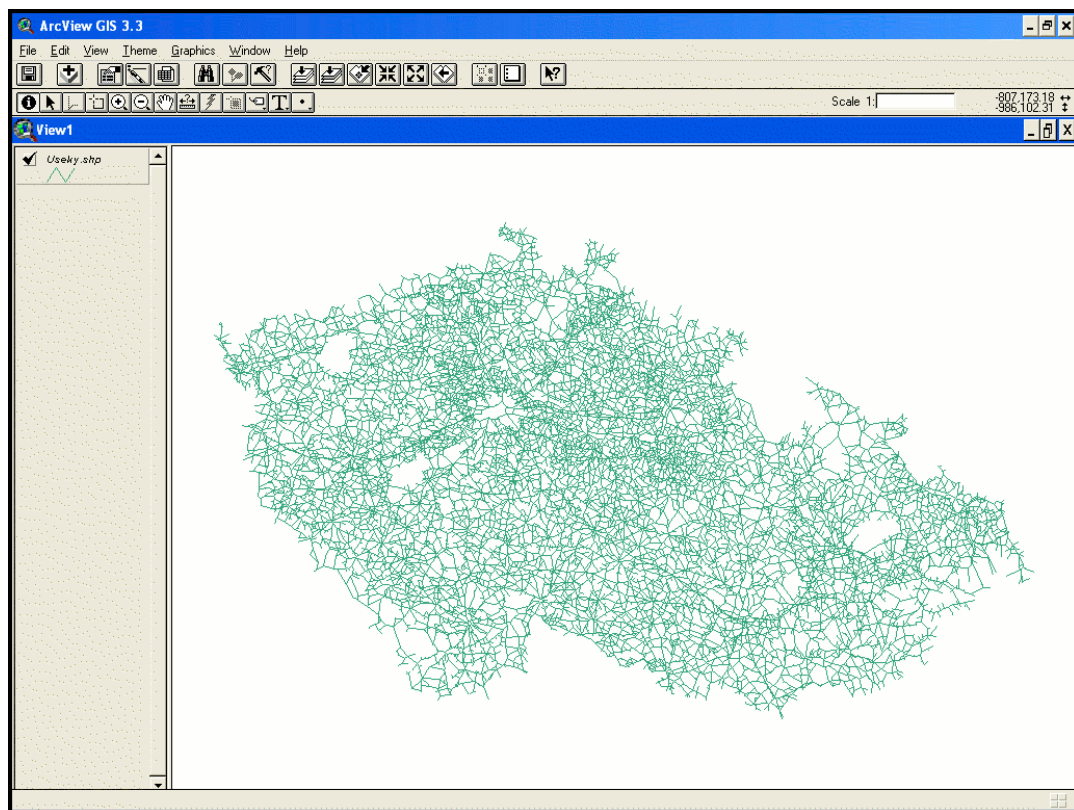
---

<sup>68</sup> Brainard, J. (1997): Using Isochrone surfaces in travel-cost models, Journal of Transport Geography, Vol 5

Takto zjištěné vzdálenosti byly ohodnoceny cenou za km. K tomuto účelu jsem použil vyhlášku 647/2004 Ministerstva práce a sociálních věcí, která stanovovala náklady osobního automobilového prostředku za 1km. Tato částka představuje 3,80 Kč.

Tato částka je vyšší než-li náklady na palivo (přibližně 2 Kč za km, vycházíme-li z průměrných 7 litrů na 100 km a ceny v roce 2005 za Natural 95, která činila 27 Kč), tudíž představovala zahrnutí celkových nákladů na mezní užití automobilu. Všechny vypočtené vzdálenosti byly vynásobeny touto konstantou a zjištěné hodnoty představovaly cestovní náklady spojené s dopravou (krát 2, tam a zpět). U respondentů, kteří nedokázali určit výši nákladů spojených s dopravou, bohužel nebylo možné porovnání, a tak jejich proměnné nevstupovali do použitého modelu.

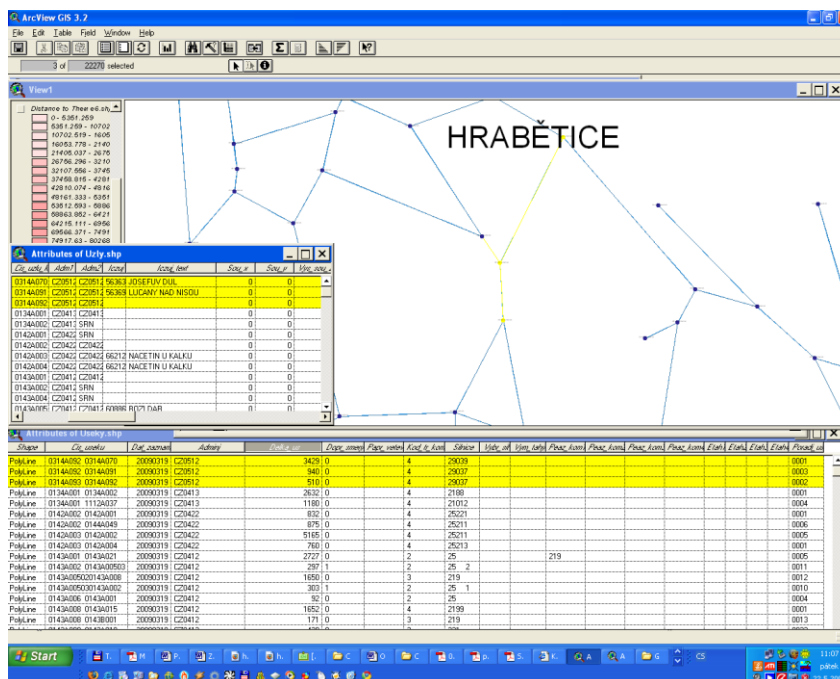
#### **Obrázek 4: Detailní zobrazení úseků dopravní komunikační sítě ČR**



Zdroj: Data jsou volně přístupná veřejnosti na webových stránkách Ředitelství silnic a dálnic ([www.rsd.cz](http://www.rsd.cz))



Obrázek 5: Úseky a uzly dopravních spojení – síťová analýza



Zdroj: Ukázka z ArcView 3.3, Network Analyst.

## 8. Interpretace proměnných v rekreačním modelu

Do rekreačního modelu vstupovaly cestovní náklady coby nezávislé proměnné určující počet výletů ve třech variantách:

- Respondentem vnímané cestovní náklady spojené s dopravou (v modelu označované jako `cena_vnim`)
- Objektivně stanovené cestovní náklady – přímá vzdálenost od místa bydliště (v modelu označované jako `cena_straight`)
- Objektivně stanovené cestovní náklady – nejkratší možné spojení od místa bydliště. (v modelu označované jako `cena_short`)

Jelikož cílem této práce bylo zohlednit dopad jejich aplikace do použitého rekreačního modelu jednoho místa, bylo nutné zahrnout pouze ty cestovní náklady, které sami respondenti stanovili v dotazníku. Jelikož odpovídali na otázku „Odhadněte, prosím, výši Vašich nákladů na dopravu z místa bydliště do místa pobytu a zpět.“ zohledňoval jsem pouze náklady na dopravu. Kapitola 2 popisuje současné vymezení cestovních nákladů v TCM, které může zahrnovat například čas strávený cestou, mezní náklady užití vozidla atd. Tyto náklady nebyly v dotazníku zjišťovány.

Objektivně vypočtené náklady tak zahrnují pouze v literatuře TCM nazývanou cenu vstupu (access cost), tedy náklady spojené pouze s dosažením místa. Do rekreačního modelu vstupovaly ve třech různých scénářích cestovních nákladů další proměnné popsané v kapitole 6.

Počet výletů vystupuje v použitém ekonometrickém modelu jako závislá proměnná. Průměr činí 11 výletů za "letní" (jaro, léto, podzim 2005) sezónu. Max počet výletů 193, což je skoro každý den. Z důvodu celočíselnosti výletů a také, že se jedná o pozitivní hodnoty, byla dále použita seříznutá Poissonova regresní analýza (truncated Poisson). (viz kapitola 5) Tabulka 9 popisuje základní statistiky proměnných, které vstupují do ekonometrického modelu rekreační poptávky.

**Tabulka 9 : Základní statistiky proměnných vstupujících do modelu**

| Proměnná      | N   | Průměr | Směrodatná odchylka | Min  | Medián | Max   |
|---------------|-----|--------|---------------------|------|--------|-------|
| vylet         | 382 | 11,11  | 19,58               | 1    | 4      | 193   |
| cena_vnim     | 383 | 906,22 | 814,04              | 20   | 840    | 6 000 |
| cena_short    | 383 | 668,84 | 449,84              | 44   | 857    | 2 430 |
| cena_straight | 383 | 537,25 | 374,18              | 13   | 714    | 1 886 |
| vysok         | 383 | 0,43   | 0,50                | 0    | 0      | 1     |
| manzele       | 383 | 0,58   | 0,49                | 0    | 1      | 1     |
| nepracujici   | 383 | 0,18   | 0,38                | 0    | 0      | 1     |
| osob_doma     | 382 | 2,97   | 1,22                | 1    | 3      | 7     |
| vek           | 381 | 40,24  | 12,59               | 18   | 38     | 84    |
| prij_tis      | 362 | 17,85  | 10,16               | 1,08 | 16,5   | 35    |
| pohlavi       | 377 | 0,56   | 0,50                | 0    | 1      | 1     |
| osob_vylet    | 383 | 4,27   | 3,45                | 1    | 3      | 50    |
| km            | 383 | 27,57  | 17,89               | 5    | 25     | 75    |
| cyklo         | 382 | 0,55   | 0,50                | 0    | 1      | 1     |

Zdroj: Vlastní zpracování výběrového souboru, pro vysvětlení názvů proměnných viz tabulka 4

## 8.1. Hypotézy

Z uvedených statistik proměnných, které vysvětlují závislou proměnou počet výletů, bylo možno sestavit jednotlivé hypotézy.

Vnímané cestovní náklady jsou vyšší než objektivně spočítané náklady pomocí GISu. Medián vnímaných nákladů je však nižší než medián nákladů nejkratšího spojení. Medián nákladů přímého spojení je nižší více jak o 100 Kč než u vnímaných nákladů. Směrodatná odchylka pro vnímané náklady je také 2 krát vyšší než objektivně změřené náklady. Projevují se zde tedy extrémní odhady vyjádřené respondenty pro větší vzdálenosti z domova do Jizerských hor. Lze tedy předpokládat, že se zvyšující se vzdáleností, mají lidé tendenci nadhodnocovat cestovní náklady, anebo lidé, kteří jezdí z delších vzdáleností, jsou tzv. "meanderes" (viz kapitola 2), to znamená ti, co nejedou přímo, nejkratší cestou. V modelu předpokládáme (podle teorie TCM), že cestovní náklady budou ovlivňovat četnost návštěv negativně.

Vysokoškolské vzdělání potvrdilo 43 % respondentů, to by mohlo indikovat pozitivní statistickou významnost na počet výletů.

Přes 58 % návštěvníků jsou v manželském svazku. Z tohoto důvodu lze předpokládat, že v modelu bude tento parametr pozitivní, tj. že lidé v manželském svazku budou jezdit do Jizerských hor častěji, než ostatní.

Nepracujících je 18 %, (tj. nezaměstnaný, student, důchodce), lze předpokládat, že budou jezdit do Jizerských hor méně často.

V průměru má domácnost návštěvníků téměř 3 členy. Můžeme vytvořit hypotézu, že čím je méně osob v domácnosti, tím jezdí do Jizerských hor častěji, tj. negativní vztah.

Průměrný věk respondenta je 40 let. Z toho pramení hypotéza, že čím je starší, tím jezdí do Jizerských hor častěji.

Průměrný příjem je téměř 18 tisíc. Logicky lze předpokládat, že čím vyšší příjem, tím lidé jezdí častěji do Jizerských hor.

55 % vzorku činí muži, lze tedy předpokládat pozitivní parametr, tj. muži jezdí do Jizerských hor častěji.

Počet osob na výletě (společně) byl v průměru 4, medián je 1, kdy průměr je ovlivněn extrémními hodnotami typu 50 lidí. Zde lze předpokládat negativní vztah, čím více lidí na výletě, tím jezdí do Jizerských hor méně často.

Počet ujetých či ušlých km na výletě je přes 27 km, což je nepochybně vysoká hodnota, která indikuje fyzickou zdatnost návštěvníků. Lze opět předpokládat, že čím více km ujedou nebo ujdou, tím jezdí do Jizerských hor častěji.

Téměř 55 % respondentů tvořili cyklisti, zřejmě jezdí častěji do Jizerských hor. (Jizerské hory jsou nyní vhodnější pro cyklisty než pro pěší)

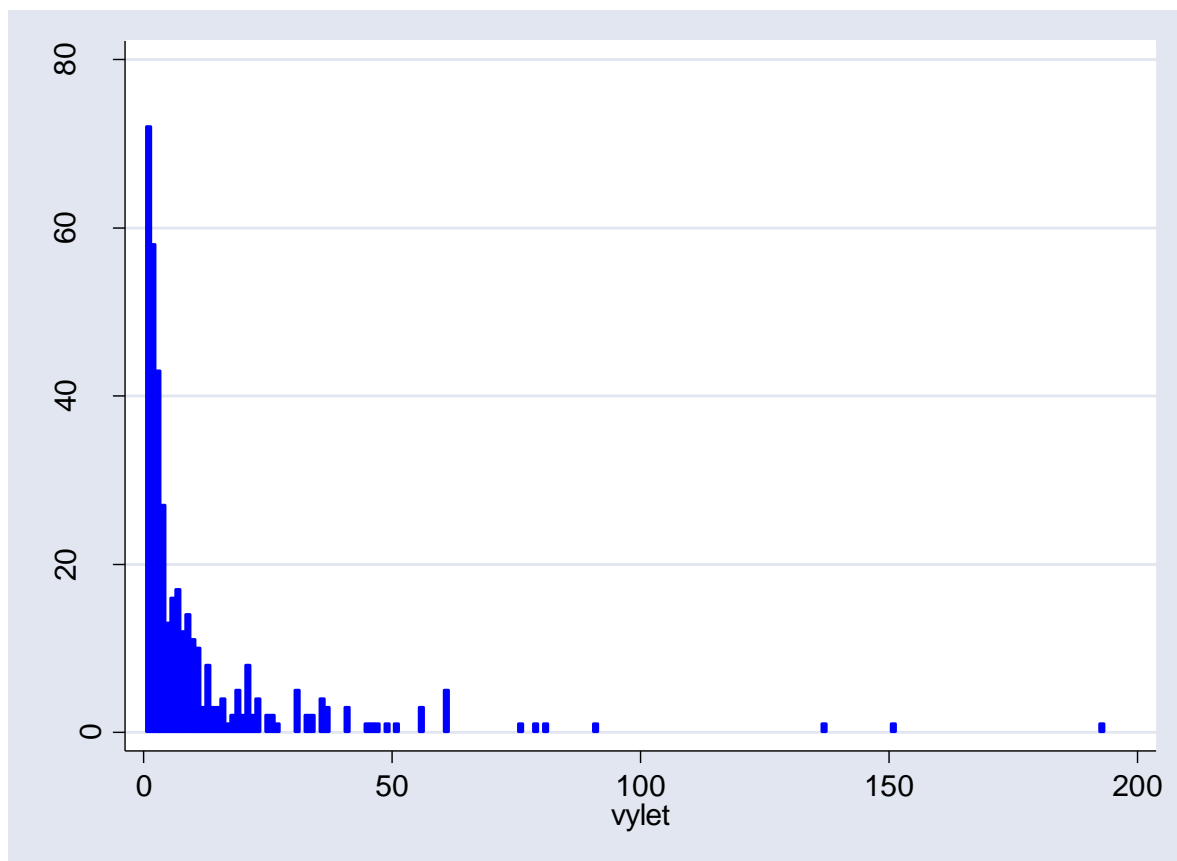
Vytvořené hypotézy jsou následující:

- Se zvyšující se vzdáleností mají lidé tendenci nadhodnocovat cestovní náklady
- Lidé s vyšším vzděláním budou jezdit do Jizerských hor častěji
- Lidé v manželském svazku budou jezdit do Jizerských hor častěji, než ostatní.
- Nepracující lidé budou jezdit do Jizerských hor méně často.
- Počet členů v domácnosti negativně ovlivňuje počet výletů
- Počet výletů se zvyšuje s narůstajícím věkem
- Čím vyšší příjem, tím větší počet výletů do Jizerských hor.

- Muži jezdí do Jizerských hor častěji.
- Čím více lidí společně na výletě, tím jezdí do Jizerských hor méně často.
- Čím více lidé ujedou nebo ujdou km, tím jezdí do Jizerských hor častěji.
- Cyklisté jezdí častěji do Jizerských hor

Histogram počtu výletů zobrazuje rozložení četnosti návštěv do Jizerských hor, naznačuje, že většina návštěvníků realizuje malé počty výletů. Průměr je tedy 11, medián je o dost nižší, 4 výlety. 75% návštěvníků realizuje návštěvu maximálně 11 krát za sezónu, 90% do 30 návštěv za sezónu. Dále je vidět, že 10% lidí jezdí do Jizerských hor hodně často od 30 do 190 návštěv. Proto rozdělení proměnné má na začátku zhuštěný tvar s několika odlehlými pozorováními, projevuje se zde zešikmení zprava. Pravděpodobnostní rozdělení se tak přibližuje log-normálnímu či Poissonovu rozdělení.

**Obrázek 6: Histogram počtu výletů**



Zdroj: Vlastní zpracování dat

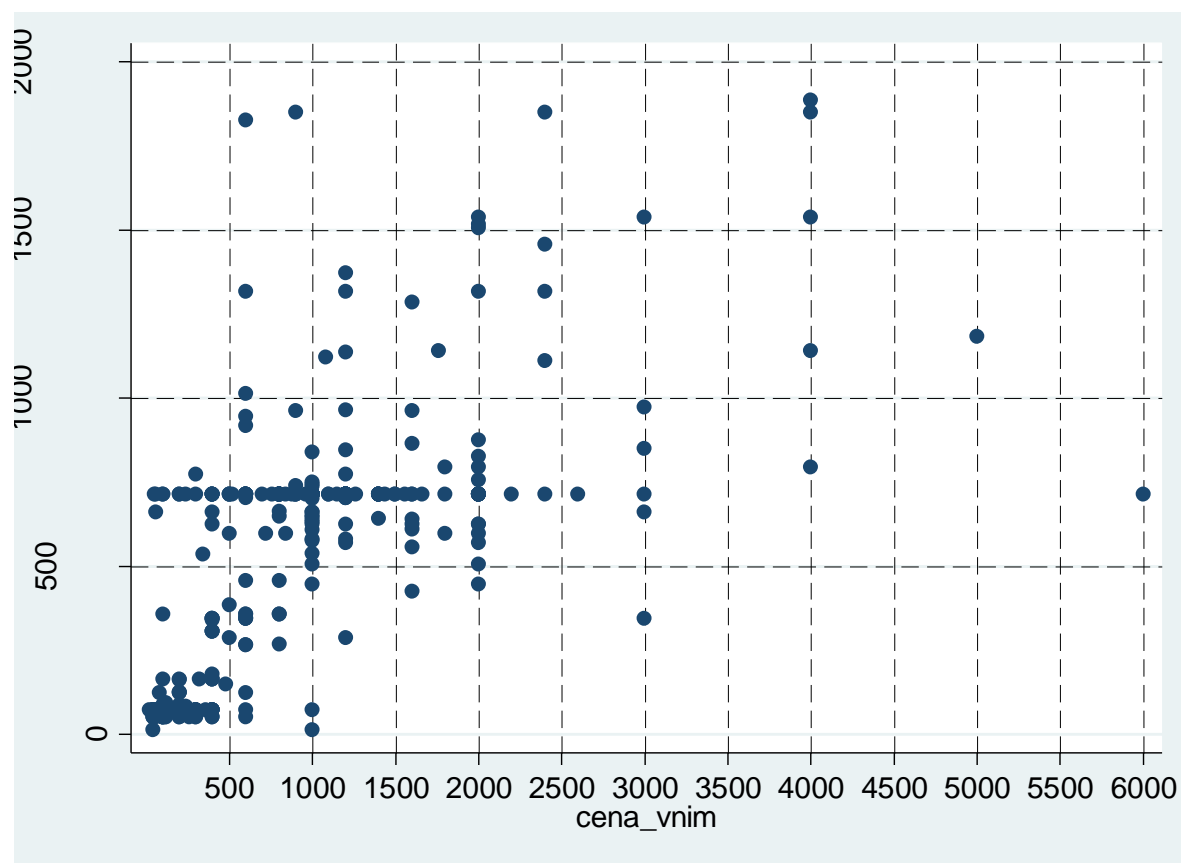
## 8.2. Analýza vnímaných a objektivních nákladů

K porovnání cestovních nákladů jsem použil tzv. bodový graf (scattered diagram) pro jednotlivé způsoby stanovení cestovních nákladů, korelační analýzu a párový t-test. Uvedené analýzy byly provedeny ve statistickém prostředí Stata 9.1.

### 8.2.1. Bodový graf

Bodový graf zobrazuje rozložení hodnot dvou porovnávaných datových sad. Slouží ke znázorňování závislosti mezi dvěma kvantitativními znaky.

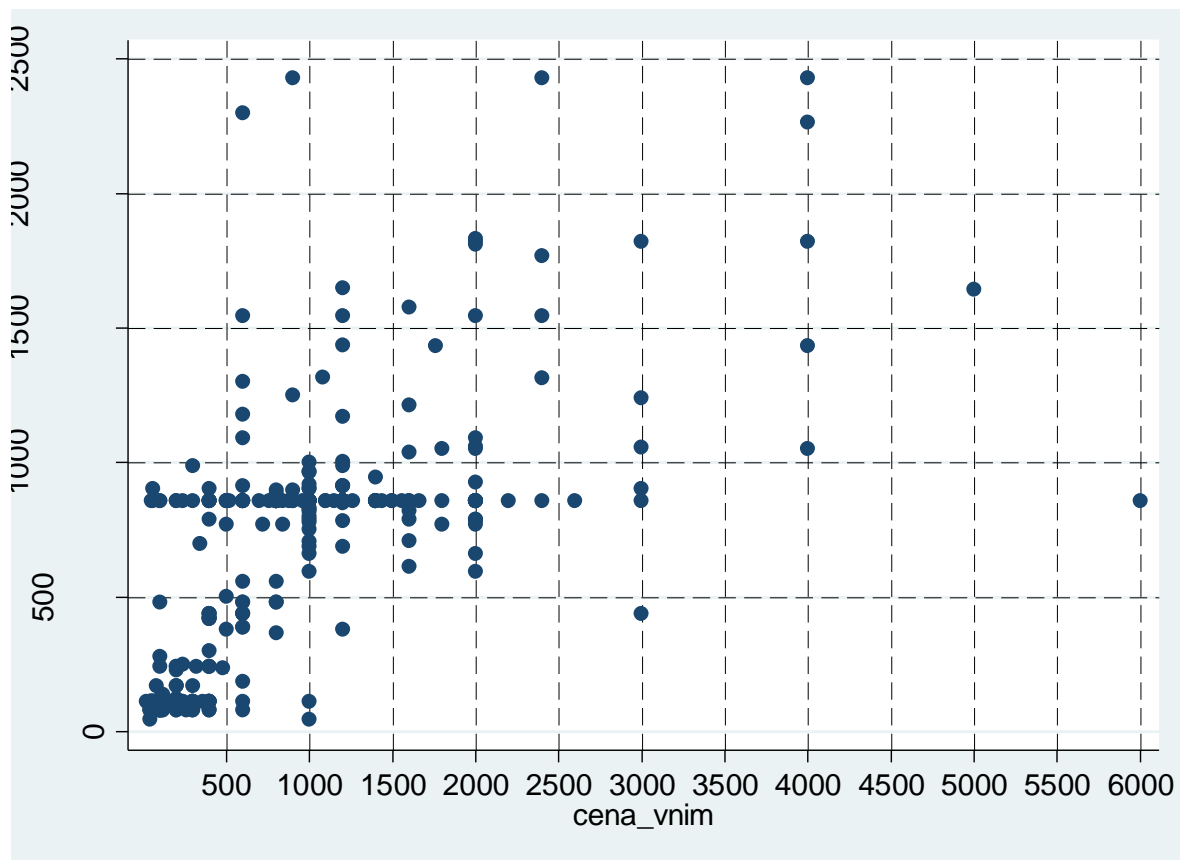
**Graf 14: Bodový graf vnímaných nákladů a nákladů z přímé vzdálenosti**



Zdroj: Vlastní zpracování dat

Z bodového grafu pro vnímané náklady a náklady z přímé vzdálenosti je vidět, že cca do 1000 Kč jsou podobné. Poté při vyšších vzdálenostech mají návštěvníci tendenci vnímané náklady nadhodnocovat.

**Graf 15: Bodový graf vnímaných nákladů a nákladů z nejkratší vzdálenosti**

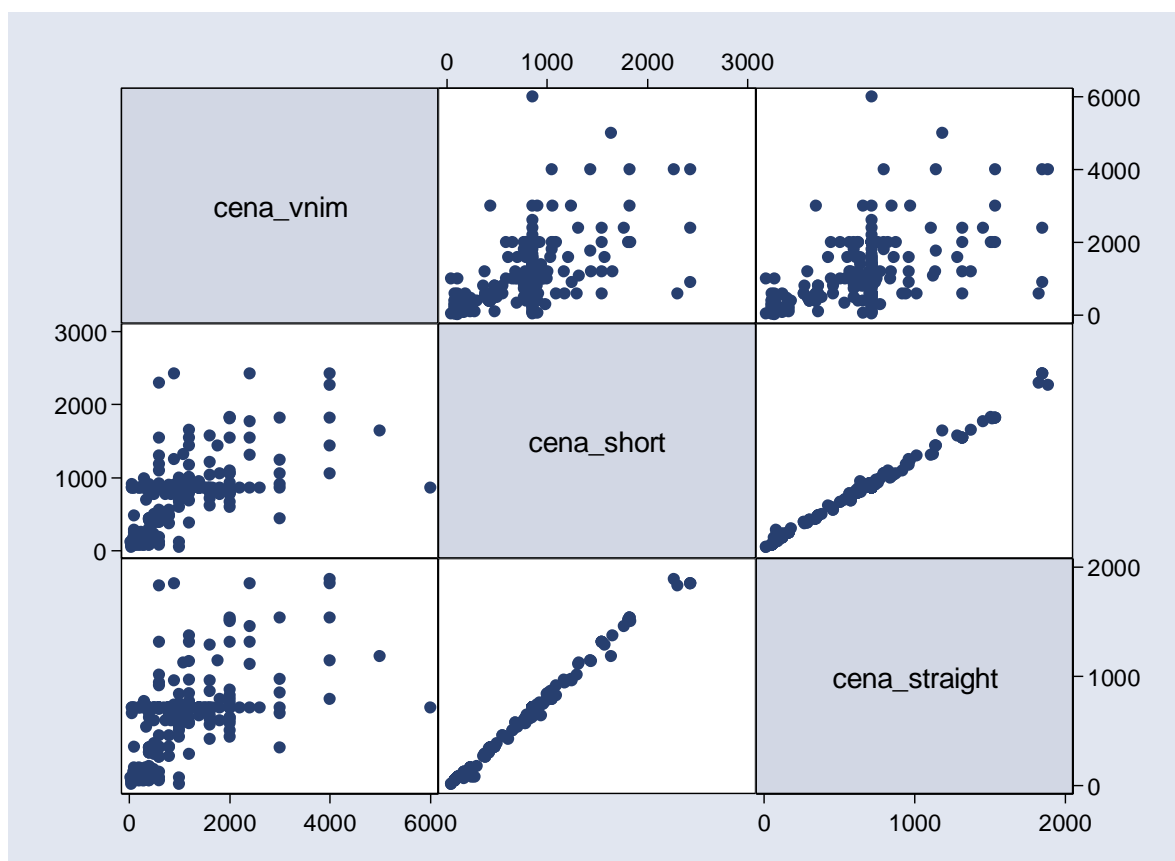


Zdroj: Vlastní zpracování dat

Bodový graf vnímaných nákladů a nákladů z objektivně změřené nejkratší vzdálenosti ukazuje výsledek velice podobný jako v předešlém případě. Zdá se však, že jsou odhady vyrovnanější.

Celkové srovnání všech nákladů najednou uvádí Graf 15. Z tohoto srovnání vyplývá, že rozdíly jsou zejména při odhadech pro větší vzdálenosti. Na kratší vzdálenosti jsou vnímané a objektivní náklady podobné. Větší rozdíly jsou vizuálně při porovnávání nákladů vnímaných a z přímé vzdálenosti, z toho však jednoznačně vyplývá, že počítání pomocí přímé vzdušné vzdálenosti je chybné. Proto je vhodnější používat výpočty GIS vycházející ze síťové analýzy. Respondenti nadhodnocují náklady při větší vzdálenosti k rekreačnímu místu, což by ale také mohlo znamenat, že jejich skutečné náklady neodpovídají nejkratším vzdálenostem, neboť tito návštěvníci jsou tzv. "meanderers" (viz kapitola 4). K jejich odhalení by musel být dotazník doplněn o vhodnou otázku.

**Graf 16: Bodový graf vnímaných a objektivních nákladů**



Zdroj: Vlastní zpracování

Bodový graf tedy potvrdil první hypotézu:

- Se zvyšující se vzdáleností mají lidé tendenci nadhodnocovat cestovní náklady

Současně však nemůžeme s jistotou tvrdit, že všichni respondenti s vyšší vzdáleností nadhodnocovali cestovní náklad, někteří skutečně mohli záměrně volit delší trasu (meanderers).



## 8.2.2. Korelační analýza vnímaných a objektivních nákladů

Výsledky z korelační analýzy (tabulka 10) ukazují, že na první pohled z odhadů průměru jsou vnímané a objektivní náklady rozdílné, vnímané představují nadhodnocení cestovní náklady. Jak již bylo potvrzeno v bodovém grafu, objektivní náklady změřené přímou vzdáleností (cena\_short) a vnímané náklady jsou si bližší, nikoli průměrnou hodnotou, ale mediánem.

Korelační analýza ukazuje, že mezi vnímanými náklady a objektivními náklady z přímé vzdálenosti, stejně tak mezi vnímanými a objektivními náklady z nejkratšího spojení existuje střední pozitivní závislost, což může naznačovat, že odhady jsou podobné.

**Tabulka 10: Korelační analýza vnímaných a objektivních nákladů**

| Variable      | Mean     | Std. Dev. | Min   | Max     |
|---------------|----------|-----------|-------|---------|
| cena_vnim     | 906.2245 | 814.0388  | 20    | 6000    |
| cena_straight | 537.2515 | 374.1756  | 12.92 | 1886.32 |
| cena_short    | 668.8437 | 449.8437  | 44.08 | 2429.72 |

|               | cena_vnim | cena_straight | cena_short |
|---------------|-----------|---------------|------------|
| cena_vnim     | 1.0000    |               |            |
| cena_straight | 0.6684    | 1.0000        |            |
| cena_short    | 0.6746    | 0.9966        | 1.0000     |

|               | cena_vnim | cena_straight | cena_short |
|---------------|-----------|---------------|------------|
| cena_vnim     | 1.0000    |               |            |
|               |           | 383           |            |
| cena_straight | 0.6684*   | 1.0000        |            |
|               |           | 0.0000        |            |
|               |           | 383           | 383        |
| cena_short    | 0.6746*   | 0.9966*       | 1.0000     |
|               |           | 0.0000        |            |
|               |           | 383           | 383        |

Zdroj: Vlastní zpracování

### 8.2.3. Párový t-test

Párový t-test testuje nulovou hypotézu, že rozdíl průměrů porovnávaných datových sad je nulový. Porovnával jsem postupně jednotlivé náklady navzájem. Celkem tedy proběhly tři t-testy. Výsledek prokazuje zamítnutí nulové hypotézy. To znamená, že je statistický rozdíl mezi vnímanými cestovními náklady a objektivně stanovenými v GIS. P-hodnota je menší než 0,05, což prokazuje statistickou rozdílnost průměrů těchto veličin.

**Tabulka 11: Párový t-test vnímaných nákladů a objektivních nákladů z přímé vzdálenosti**

| Variable      | Obs | Mean     | Std. Err | Std. Dev | 95% Conf. Interval  |
|---------------|-----|----------|----------|----------|---------------------|
| cena_vnim     | 383 | 906.2245 | 41.59544 | 814.0388 | 824.4399 - 988.0092 |
| cena_straight | 383 | 537.2515 | 19.11948 | 374.1756 | 499.659 - 574.8441  |
| diff          | 383 | 368.973  | 32.1353  | 628.9001 | 305.7888- 432.1572  |

Ho: mean(cena\_vnim - cena\_straight) = mean(diff) = 0

|                    |                     |                    |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| Ha: mean(diff) < 0 | Ha: mean(diff) != 0 | Ha: mean(diff) > 0 |
| t = 11.4819        | t = 11.4819         | t = 11.4819        |
| P < t = 1.0000     | P >  t  = 0.0000    | P > t = 0.0000     |

Zdroj:Vlastní zpracování

**Tabulka 12: Párový t-test vnímaných nákladů a objektivních nákladů z nejkratší vzdálenosti**

| Variable   | Obs | Mean     | Std. Err | Std. Dev | 95% Conf. Interval |
|------------|-----|----------|----------|----------|--------------------|
| cena_vnim  | 383 | 906.2245 | 41.59544 | 814.0388 | 824.4399 988.0092  |
| cena_short | 383 | 668.8437 | 22.98594 | 449.8437 | 623.6489 714.0385  |
| diff       | 383 | 368.973  | 32.1353  | 628.9001 | 305.7888 432.1572  |

Ho: mean(cena\_vnim - cena\_short) = mean(diff) = 0

|                    |                     |                    |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| Ha: mean(diff) < 0 | Ha: mean(diff) != 0 | Ha: mean(diff) > 0 |
| t = 7.6277         | t = 7.6277          | t = 7.6277         |
| P < t = 1.0000     | P >  t  = 0.0000    | P > t = 0.0000     |

Zdroj:Vlastní zpracování

**Tabulka 13: Párový t-test objektivních nákladů**

| Variable      | Obs | Mean     | Std. Err | Std. Dev | 95% Conf. Interval |
|---------------|-----|----------|----------|----------|--------------------|
| cena_short    | 383 | 668.8437 | 22.98594 | 449.8437 | 623.6489 714.0385  |
| cena_straight | 383 | 537.2515 | 19.11948 | 374.1756 | 499.659 574.8441   |
| diff          | 383 | 131.5921 | 4.232614 | 82.83389 | 123.27 139.9143    |

```
mean(diff) = mean(cena_short - cena_straight)    t = 31.0900
Ho: mean(diff) = 0                                degrees of freedom = 382

Ha: mean(diff) < 0                                Ha: mean(diff) != 0                                Ha: mean(diff) > 0
Pr(T < t) = 1.0000                                Pr(|T| > |t|) = 0.0000                                Pr(T > t) = 0.0000
```

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 13 je vidět dokonce i statistický rozdíl mezi objektivně stanovenými náklady. Objektivní náklady z nejkratší vzdálenosti jsou významně statisticky vyšší než náklady z přímé vzdálenosti.

### 8.3. Modely rekreační poptávky

Cílem této práce bylo zjistit různé možnosti stanovení cestovních nákladů a především pak dopad jejich aplikace do modelů rekreační poptávky. Byly vytvořeny tři modely Poissonovy regresní analýzy, každý s jiným přístupem odhadu cestovních nákladů. Ostatní nezávislé proměnné byly v těchto model totožné.

**Tabulka 14: Model (1) rekreační poptávky s vnímanými cestovními náklady**

```
Poisson regression                               Number of obs   =           373
                                                  LR chi2(8)      =       2049.58
                                                  Prob > chi2     =         0.0000
Log likelihood = -3311.413                       Pseudo R2      =         0.2363
```

| vyl_1     | Coef.     | Std. Err | z      | P> z  | 95% Conf. Interval |           |
|-----------|-----------|----------|--------|-------|--------------------|-----------|
| cena_vnim | -.001355  | .0000384 | -35.25 | 0.000 | -.001430           | -.0012797 |
| vysok     | -.2932662 | .0346708 | -8.46  | 0.000 | -.361219           | -.2253127 |
| manzele   | .196916   | .0436407 | 4.51   | 0.000 | .1113818           | .2824502  |
| osob_doma | -.0505632 | .015819  | -3.20  | 0.001 | -.0815678          | -.0195586 |
| vek       | .0064807  | .0014495 | 4.47   | 0.000 | .0036398           | .0093217  |
| pohlavi   | .1080836  | .0340851 | 3.17   | 0.002 | .041278            | .1748891  |
| km        | .0048685  | .0013298 | 3.66   | 0.000 | .0022622           | .0074749  |
| cyklo     | .2274794  | .0466829 | 4.87   | 0.000 | .1359825           | .3189762  |
| cons      | 2.727427  | .0831689 | 32.79  | 0.000 | 2.56442            | 2.890435  |

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 14 ukazuje výsledky prvního modelu Poissonovy regresní analýzy. Závislá proměnná výlety je definovaná jako seříznutá (truncated). V modelu jsou zahrnuty pouze proměnné, které jsou významné na 5% hladině významnosti. To znamená, že proměnná nepracující, příjem a počet osob na výletě nebyly významné a proto nebyly zahrnuty do modelu.

Z hlediska teorie TCM je parametr cestovních nákladů významný a záporný, tudíž může vypočítat rekreační hodnotu. Koeficient je -0,001355. Proměnná vysok, prokazuje to, že

vysokoškoláci jezdí do Jizerek méně často, než ostatní (s maturitou, bez maturity, základní). Je zde záporný parametr, což tedy vyvrací hypotézu:

- Lidé s vyšším vzděláním budou jezdit do Jizerských hor častěji

Z modelu vyplývá, že lidé v manželském svazku jezdí více než ostatní, což potvrzuje hypotézu:

- Lidé v manželském svazku budou jezdit do Jizerských hor častěji, než ostatní

Více lidí v domácnosti také snižuje počet návštěv, v souladu s hypotézou:

- Počet členů v domácnosti negativně ovlivňuje počet výletů

Stejně tak tento model potvrdil:

- Počet výletů se zvyšuje s narůstajícím věkem

To znamená, že s vyšším věkem narůstá návštěvnost, což jsem předpokládal.

Model u pohlaví potvrdil, že muži realizují více výletů než ženy:

- Muži jezdí do Jizerských hor častěji

Také čím větší vzdálenost na kole či pěšky, tak lidé jezdí do Jizerských hor častěji.

Cyklisté jezdí také častěji, jak jsme předpokládali. Potvrzeny tak byly další hypotézy:

- Čím více lidé ujedou nebo ujdou km, tím jezdí do Jizerských hor častěji.
- Cyklisté jezdí častěji do Jizerských hor

Je zajímavé, že nebyl zjištěn vliv příjmu na četnost návštěv. Současně byla vyvrácena hypotéza, že s vyšším vzděláním roste počet uskutečněných návštěv.

Tabulka 15 představuje výsledky modelu, který zakomponoval objektivně vyjádřené cestovní náklady stanovené na základě přímé vzdálenosti. Tento druhý model ukazuje v souladu s teorií TCM, že tyto náklady jsou statisticky významné a záporné, hodnota je -0,002461, což je téměř 2 krát vyšší než u vnímaných nákladů. Interpretace ostatních koeficientů je však stejná jako v prvním modelu. Negativně návštěvnost ovlivňuje vysokoškolské vzdělání a počet členů v domácnosti. Ostatní statisticky významné proměnné mají pozitivní vztah, potvrzující tak naše hypotézy.



Z uvedeného vyplývá, že všechny přístupy k odhadu cestovních nákladů měli negativní vliv na četnost návštěv, jak teorie TCM předpokládá. Zajímavé je, že příjem neměl vliv na četnost návštěv a naopak vyšší vzdělání negativně ovlivňovalo počet návštěv.

Pro určení vhodnosti těchto tří modelů bylo zapotřebí je navzájem porovnat. Tabulka 17 zobrazuje srovnání všech tří modelů najednou. V první řádce je vždy parametr, ve druhé směrodatná chyba odhadu parametru a v třetí t-statistika. Jak je zde vidět, kromě cestovních nákladů, se parametry ostatních proměnných zásadně neliší.

**Tabulka 17: Porovnání modelů podle parametrů, směrodatné chyby a t-statistiky**

| Variable    | model1                            | model2                            | model3                            |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| cena_vnim   | -.00135502<br>.00003844<br>-35.25 |                                   |                                   |
| cena_strait |                                   | -.00246178<br>.00005854<br>-42.05 |                                   |
| cena_short  |                                   |                                   | -.00211087<br>.00004946<br>-42.68 |
| vysok       | -.29326619<br>.03467079<br>-8.46  | -.25005711<br>.03465682<br>-7.22  | -.25460385<br>.03463424<br>-7.35  |
| manzele     | .19691602<br>.04364071<br>4.51    | .26405226<br>.04544642<br>5.81    | .26047718<br>.04545898<br>5.73    |
| osob_doma   | -.05056322<br>.01581896<br>-3.20  | -.08945162<br>.01646497<br>-5.43  | -.08688688<br>.01649243<br>-5.27  |
| vek         | .00648074<br>.00144948<br>4.47    | .0046865<br>.00155153<br>3.02     | .00506743<br>.00154922<br>3.27    |
| pohlavi     | .10808355<br>.03408507<br>3.17    | .14205897<br>.03396555<br>4.18    | .13647227<br>.03395182<br>4.02    |
| km          | .00486855<br>.00132978<br>3.66    | .00686323<br>.00133227<br>5.15    | .00718752<br>.0013297<br>5.41     |
| cyklo       | .22747935<br>.0466829<br>4.87     | .30085358<br>.04649698<br>6.47    | .29119197<br>.04641619<br>6.27    |
| _cons       | 2.7274275<br>.08316886<br>32.79   | 2.8618309<br>.0865981<br>33.05    | 2.9176322<br>.08662357<br>33.68   |

Zdroj: Vlastní zpracování

K porovnání všech tří modelů posloužily statistická kritéria jako je Log likelihood, McFadden's R2, AIC (Akaike's information criterium) a BIC (Bayesian information criterium). Obecně platí, že čím větší Log likelihood, tím lépe, největší hodnotu tohoto parametru mají náklady stanovené nejkratší vzdáleností (Model 3= -3087.953), pak náklady z přímé vzdálenosti (Model 2= -3121.804) a nakonec vnímané (Model 1=-3311.413). Dále čím větší McFadden's R2, tím lépe. Největší hodnotu tohoto parametru mají náklady stanovené z nejkratší vzdálenosti (0.288.) Naopak čím nižší AIC (Akaike's information criterium) tím lépe. Pokud je BIC1 větší než BIC2, pak se preferuje model2, současně pokud hodnota tohoto rozdílu je větší než 10, pak je silná podpora druhého modelu, což je vždy při každém našem porovnání.<sup>69</sup>

### Tabulka 18: Porovnání modelů navzájem: Model 1 a Model 2

| Measures of Fit for poisson of vyl_1 |          |          |            |
|--------------------------------------|----------|----------|------------|
|                                      | Model2   | Model1   | Difference |
| N:                                   | 373      | 373      | 0          |
| McFadden's R2                        | 0.280    | 0.236    | 0.044      |
| AIC                                  | 16.787   | 17.804   | -1.017     |
| BIC                                  | 4088.154 | 4467.372 | -379.219   |

Difference of 379.219 in BIC' provides very strong support for model2.

### Tabulka 19: Porovnání modelů navzájem: Model 1 a Model 3

| Measures of Fit for poisson of vyl_1 |           |           |            |
|--------------------------------------|-----------|-----------|------------|
|                                      | Model3    | Model1    | Difference |
| N:                                   | 373       | 373       | 0          |
| Log-Lik Full Mod                     | -3087.953 | -3311.413 | 223.461    |
| McFadden's R                         | 0.288     | 0.236     | 0.052      |
| AIC                                  | 16.606    | 17.804    | -1.198     |
| BIC                                  | 4020.451  | 4467.372  | -446.921   |

Difference of 446.921 in BIC' provides very strong support for model3.

### Tabulka 20: Porovnání modelů navzájem: Model 2 a Model 3

|                    | Model3    | Model2    | Difference |
|--------------------|-----------|-----------|------------|
| N:                 | 373       | 373       | 0          |
| Log-Lik Full Model | -3087.953 | -3121.804 | 33.851     |
| McFadden's R2      | 0.288     | 0.280     | 0.008      |
| AIC                | 16.606    | 16.787    | -0.182     |
| BIC                | 4020.451  | 4088.154  | -67.703    |

Difference of 67.703 in BIC' provides very strong support for model3.

Zdroj: Vlastní zpracování

<sup>69</sup> Long, J. S a J. Freese (2006):Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata, 2nd Edition, Stata Press



Z hlediska porovnání modelů jako celku, vychází nejlépe model 3 (objektivně stanovené náklady pomocí GISu, nejkratší spojení). Lze obecně říci, jak potvrzuje většina dosavadních studií (viz kapitola 4) modely na GIS přístupech vycházejí lépe, než modely založené na vnímaných nákladech. Zjištěné parametry v modelech posloužily pro odhad spotřebitelského přebytku, jak ukazuje tabulka 21.

**Tabulka 21: Odhadnutý parametr cestovních nákladů a spotřebitelský přebytek**

|                              | <b>cena_vnim</b> | <b>cena_straight</b> | <b>cena_short</b> |
|------------------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| Odhadnutý parametr           | -0,00135502      | -0,00246178          | -0,00211087       |
| Směrodatná chyba             | 0,00003844       | 0,00005854           | 0,00004946        |
| Spotřebitelský přebytek (Kč) | 738              | 406                  | 474               |

|               | <b>cena_vnim</b> | <b>cena_straight</b> | <b>cena_short</b> |
|---------------|------------------|----------------------|-------------------|
| Spodní odhad  | -0,0014304       | -0,0025765           | -0,0022078        |
| Střední odhad | -0,00135502      | -0,00246178          | -0,00211087       |
| Horní odhad   | -0,0012797       | -0,002347            | -0,0020139        |

Zdroj: Vlastní zpracování

Hodnota spotřebitelského přebytku je za celou skupinu, která jela autem. V tabulce 22 je rovněž citlivostní analýza odhadů spotřebitelského přebytku, podle 95 % intervalu spolehlivosti, který určuje spodní a horní odhad.

**Tabulka 22: 95 % interval spolehlivosti pro odhadnuté hodnoty spotřebitelského přebytku**

|              | <b>cena_vnim</b> | <b>cena_straight</b> | <b>cena_short</b> |
|--------------|------------------|----------------------|-------------------|
| Spodní odhad | 699              | 388                  | 453               |
| Střed        | 738              | 406                  | 474               |
| Horní odhad  | 781              | 426                  | 497               |

Zdroj: Vlastní zpracování

Tyto odhady se nepřekrývají, tudíž je zde statistická odlišnost odhadu spotřebitelského přebytku mezi vnímanými náklady a objektivně stanovenými pomocí GISu – nejkratší vzdálenost, dále i mezi vnímanými a objektivně stanovenými z přímé vzdálenosti.

Také je zde statistická odlišnost mezi oběma objektivními přístupy kalkulace cestovních nákladů.

## 9. Závěr

Zaměřením této práce bylo porovnání vnímaných a objektivních cestovních nákladů v rekreačních modelech (v literatuře TCM pojmenované „perceived versus computed travel cost“). Z rešerše dosavadních studií stále není jasné, jak tyto odlišné způsoby odhadu cestovních nákladů ovlivňují analýzu či konstrukci rekreační poptávky a především odhad hodnoty rekreačního místa.

Hlavním cílem této práce bylo posoudit dopad vnímaných a objektivně změřených cestovních nákladů na modelu rekreační poptávky. Práce se soustředila na porovnání třech dosavadních způsobů odhadu cestovních nákladů. Respondentem vyjádřený odhad, objektivně změřené cestovní náklady přímou a nejkratší vzdáleností. Pro komparaci těchto přístupů byl využit bodový grafu, dále korelační koeficient a párový t-test.

Z výsledků analýzy cestovních nákladů vyplývá, že vnímané náklady jsou v průměru vyšší než náklady objektivně stanovené pomocí GISu (vnímané = 906 Kč, objektivně stanovené z přímé vzdálenosti = 537 Kč a objektivně stanovené nejkratší spojení = 668 Kč). Na druhou stranu jsou však podobné mediánové hodnoty pro vnímané náklady a objektivně stanovené náklady z nejkratší vzdálenosti (840 Kč a 857Kč).

Z bodových grafů lze usuzovat, že návštěvníci nadhodnocují odhady cestovních nákladů, zejména pokud jsou z větší vzdálenosti. Nicméně vizuální zobrazení vnímaných a objektivně stanovených nákladů z nejkratší vzdálenosti jsou pro menší vzdálenosti podobné.

Korelační analýza napovídá, že existuje střední pozitivní závislost mezi vnímanými a objektivně stanovenými náklady, což naznačuje podobnost odhadů. (= 0,66).

Párový t-test prokazuje rozdíl mezi vnímanými a objektivními náklady. Stejně tak vzájemné porovnání obou objektivně stanovených nákladů je odlišné.

Z Poissonovy regresní analýzy vyplývá, že parametry odhadu cestovních nákladů jsou významné a záporné, ve všech třech modelech. Koeficient vnímaných cestovních nákladů (-0,001355) je dvakrát vyšší než pro objektivně stanovené odhady. (-0,002462 a -0.002111)

Modely odhalily další determinanty rekreační poptávky, pozitivní vliv na četnost návštěv má například věk, rodinný stav manželství. Naopak vyšší vzdělání negativně ovlivňuje počet výletů. Příjem překvapivě nemá vliv.

Ze vzájemného porovnání modelů, na základě McFadden'R2, AIC a BIC kritérií, vyplynulo, že model vycházející z objektivně stanovených nákladů z nejkratší vzdálenosti poskytuje lepší odhad.

Výpočty spotřebitelského přebytku (738 Kč, 406 Kč a 474 Kč) ukazují, že způsob stanovení cestovních nákladů má ve všech třech případech vliv na hodnotu spotřebitelského přebytku. Tato práce dokázala nevhodnost stále přezívajícího způsobu měření cestovního nákladu z přímé vzdušné vzdálenosti.

Práce také ukázala, že vnímané a objektivně stanovené cestovní náklady pomocí GIS (nejkratší spojení) jsou dosti podobné, ovšem u větších vzdáleností se projevuje tendence nadhodnocovat cestovní náklady ze strany respondentů. Tento výsledek dokazuje opak nežli studie Moonse<sup>70</sup>. Na druhou stranu respondenti, kteří nadhodnotili cestovní náklady, mohou být tzv. „meanderers“ tedy ti, kteří nejezdí nejkratší možnou cestou, z důvodu návštěvy dalších míst (problém víceúčelových návštěv). K identifikaci takových respondentů by musel být doplněn dotazník o další proměnné, což komplikuje sběr realizovaný „on-site“ metodou.

Z porovnání tří odlišných přístupů používaných k odhadu cestovních nákladů vyplývá, že je vhodné a časově i finančně výhodné využít pro kalkulaci cestovních nákladů GIS, nejkratší možné spojení.

---

<sup>70</sup> Moons, E; J. Loomis; S. Proost; K. Eggermont (2001): Travel cost and time measurement in travel cost models, Working Papers Series, n 2001-22.

## Seznam literatury

Ahmed, S.U a kol. (2005): The Difference between Stated and Measured Travel Data and Their Impact on Environmental Valuation by Travel Cost Method. Reports of the faculty of Engineering, Nagasaki University, 36 (65):60-65.

Amoako-Tuffour, J a, R. Martinez-Espineira (2008): Leisure and the Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Analysis: A Re-Examination, St. Francis Xavier University

Bateman, I. J. (1996): An Economic Comparison of Forest Recreation, Timber and Carbon Fixing Values with Agriculture in Wales: A Geographical Information Systems Approach. Ph.D. Thesis, Department of Economics, University of Nottingham.

Bateman, I (1999): Applying Geographical Information Systems (GIS) to Environmental and Resource Economics, CSERGE

Beal, D.J. (1995): Sources of variation in Estimates of Cost Reported by Respondents in Travel Cost Surveys, Australian Journal of Leisure and Recreation

Birol, E., K. Karousakis and P. Koundouri. (2006): Using economic methods and tools to inform water management policies: A survey and critical appraisal of available methods and an application. Science of the Total Environment, 365(1-3), pp 105-122.

Brainard, J.(1995): How much is a forest worth?, in journal Mapping Awareness, November, 1995 (22-26)

Brainard, J; A. Lowet; I. Bateman (1997): Using isochrone surfaces in travel-cost models, Jurnal of Transport Geography vol. 5, No.2, p 117-126

Bockstael, A, I.E. Strand a W.M.Hanemann (1987): Time and the Recreational Demand Model, Amer.Econ. Rev 73, str. 806-814.

Boardman, A.(2001): Cost-Benefit analysis: concepts and practise, 2nd ed., New Jersey, str. 350-351

Brown, W. G. a Nawas, F. (1973): Impact of aggregation on the estimation of outdoor recreation demand functions, American Journal of Agricultural Economics, č. 55, s. 246-249.

Cesario, F. (1976). Value of time in recreation benefit studies. Land Economics 52, 32-41.

Christensen, J. B. (1983): An economic approach to assessing the value of recreation with special reference to forest areas. Ph.D. thesis, University College of North Wales, Bangor

Clawson, M. a Knetsch, J. (1966): Economics of Outdoor Recreation, Resources for the future: Washington DC.

Englin J. and Shonkwiler J. S. (1995): Estimating Social Welfare Using Count Data Models: an Application to Long-Run Recreation Demand Under Conditions of Endogenous Stratification and Truncation. The Review of Economics and Statistics 77, 104-112.

ESRI (2009): Environmental Research Institute, ArcGIS Spatial Analyst brochure.

Feather, P a W. Shaw.(1999): Estimating the Cost of Leisure Time for Recreation Demand Models, Journal of Environmental Economics and Management 38:49-65

Goodchild, M.F.(1987): A Spatial Analytical Perspective on Geographical Information Systems, Geographical Information Systems, 1, 335-354.:

- Hanley, N., C. L. Spash, (1995): Cost-Benefit Analysis and the Environment, *The Environmentalist*, Volume 15, str. 84.
- Hotelling, H. (1947): Letter to the National Park Service. Reprinted in *An Economic Study of the Monetary Evaluation of Recreation in the National Parks (1949)*. US Department of the Interior, National Park Service and Recreational Planning Division, Washington, DC.
- Liston-Heyes, C. (1999): Stated vs. computed travel data: a note for TCM practitioners, *Tourism Management*, Vol. 20 (1999) 149-152.
- Long, J. S a J. Freese (2006): *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*, 2nd Edition, Stata Press
- McConnell, K. E (1992): On-Site Time in the Demand for Recreation, *American Journal of Agricultural Economics* 74: 918-25.
- McKean, J. R., D. M. Johnson., R. G Walsh (1991): Valuing Time in Travel Cost Demand Analysis: An Empirical Investigation. *Land Economics*, str. 96-105
- Melichar, J., Ščasný, M.(2004): Introduction to Non-Market Valuation Methods and Critical Review of Their Application in the Czech Republic. In: Ščasný, M., Melichar, J.: *Development of the Czech Society in the European Union, Part V: Lectures in Non-market Valuation Methods in the Environmental Area*, Matfyzpress, Praha, str. 53 - 54
- Moons, E., J. Loomis, S. Proost, K. Eggermont, a M. Hermy (2001):. Travel cost and time measurement in travel cost models. *Katholieke Universiteit Leuven, Energy, Transport and the Environment Working Papers Series N 2001-22*.
- Parsons, G. R. (2003): The Travel Cost Method. In: Champ, P. A., Boyle, K. J., Brown, T. C. (eds), *A Primer on Nonmarket Valuation*, London: Kluwer Academic
- Peňaz, T.:(2006): *Síťové analýzy v prostředí GIS, VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Institut Geoinformatiky*.
- Prewitt, R. (1949): *The Economics of Public Recreation*, Washington: National Parks Service.
- Přehled metod hodnocení přírodních zdrojů: Ecosystem valuation, citace 17.1.2009, přístup z internetu: [http://www.ecosystemvaluation.org/travel\\_cost.htm](http://www.ecosystemvaluation.org/travel_cost.htm)
- Rosenthal, D. H., D. M. Donnelly, M. B. Schiffhauer and G. E. Brink (1986): *User's Guide to RMTCM: Software for Travel Cost Analysis*, General Technical Report RM-132, US Department of Agriculture: Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado.
- Seják, J. a kol.(1999): *Oceňování pozemků a přírodních zdrojů*. Grada Publishing, Praha, str. 209
- Shaw, D. (1988): On-site samples regression: problems of non-negative integers, truncation, and endogenous stratification, *Journal of Economics*, č. 37, s. 211-223.
- Smith, V. K., W. Desvousges, and M. McGivney (1983): The opportunity cost of travel time in recreation demand models. *Land Economics* 59 (3), 259–278.
- Trice, A. H. a Wood, S. E. (1958): Measurement of recreational benefits, *Land Economics*, č. 34, s. 195-207.
- Tošovská E.(1999): Přístup členských zemí EU k pojetí a rozsahu škod na životním prostředí a jejich kvantifikaci, s. 39
- Tuček, J. (1998): *Geografické informační systémy, Principy a praxe*. Computer Press.

Walsh, R.G, L.D. Sanders a J.R.McKean (1990): The Consumption value of travel time on Recreation Trips, Journal of Travel Reserch

Ward, F. A., D. Beal (2000): Valuing Nature with Travel Cost Models: A Manual. Edward Edgar Publishing, Cheltenham,

Willis, K. G.(1991): The Recreational Value of the Forestry Commission Estate in Great Britain: A Clawson-Knetsch Travel Cost Analysis, Scottish Journal of Political Economy, č. 38 (1), s. 58-75.

Zawacki, W.; A. Marsinko (1999): Using Geographic information systmes with travel cost models: a case study. Clemson University