

Univerzita Pardubice

**Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky**

**Manažerské rozhodování v oblasti výběru poskytovatele telefonních
služeb**

Věra Kohoutková

**Bakalářská práce
2013**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Věra Kohoutková**
Osobní číslo: **E100078**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Regionální a informační management**
Název tématu: **Manažerské rozhodování v oblasti výběru poskytovatele telefonních služeb**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce bude pomocí metod vícekriteriálního rozhodování doporučit poskytovatele telefonních služeb (se zaměřením na cílovou skupinu - seniory).

Práce bude obsahovat následující:

Přehled poskytovatelů telefonních služeb v ČR, jejich charakteristika a přehled nabízených služeb.

Přehled metod v oblasti vícekriteriálního rozhodování.

Návrh řešení rozhodovacího problému a doporučení pro výběr nejvhodnější služby se zaměřením na cílovou skupinu - seniory.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

FOTR, J. a kol. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje, 2. přeprac. vyd., Praha: Ekopress, 2010. 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.

HRŮZOVÁ, H. Manažerské rozhodování, 2. vyd., Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2010. 273 s. ISBN 978-80-86730-63-9.

MOOS, P. a kol. Telekomunikační služby, 1. vyd., Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. 176 s. ISBN 978-80-01-03598-6.

REIDL, A. Senior - zákazník budoucnosti: marketing orientovaný na generaci 50+, 1.vyd., Brno: BizBooks, 2012. 256 s. ISBN 978-80-265-0018-6.


Vedoucí bakalářské práce:


Ing. Renáta Máchová, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

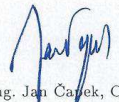
Datum zadání bakalářské práce: 3. října 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2013


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.


prof. Ing. Jan Čápek, CSc.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. října 2012

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 1. 8. 2013

Věra Kohoutková

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce Ing. Renátě Máchové, Ph.D. za její odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Také bych ráda poděkovala své rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

ANOTACE

Hlavním úkolem této práce je nalézt vhodného poskytovatele telefonních služeb dle stanovených kritérií. Charakterizuje vybrané poskytovatele telefonních služeb (U:fon, UPC, Telefónica O2, T-Mobile a Vodafone) s přehledem nabízených služeb. Dále se zaměřuje na metody vícekriteriálního rozhodování a v závěrečné části navrhuje model řešení zvolených rozhodovacích problémů. Rozhodovací problémy jsou aplikovány na dva vybrané subjekty.

KLÍČOVÁ SLOVA

Poskytovatelé telefonních služeb, U:fon, UPC, Telefónica O2, T-Mobile, Vodafone, vícekriteriální rozhodování, CDP

TITLE

Management decision making in choosing a provider of telephone services

ANNOTATION

The main goal of this work is to find a suitable provider of telephone services according to specified criteria. Characterizes the selected telephone service provider (U: fon, UPC, Telefónica O2, T-Mobile and Vodafone) with a list of services offered. It also focuses on multi-criteria decision-making methods and a final section suggests solutions for selected model decision problems. Decision problems are applied to the two selected entities.

KEYWORDS

Phone Service Providers, U:fon, UPC, Telefónica O2, T-Mobile, Vodafone, multi-criteria decision making, CDP

OBSAH

ÚVOD.....	10
1 CÍLOVÁ SKUPINA - SENIOR.....	11
2 TELEKOMUNIKAČNÍ SLUŽBY	15
2.1 HISTORIE TELEKOMUNIKACE	15
2.2 POSKYTOVATELÉ TELEKOMUNIKAČNÍCH SLUŽEB	18
2.2.1 <i>U:fon</i>	19
2.2.2 <i>UPC</i>	21
2.2.3 <i>Telefónica O2</i>	22
2.2.4 <i>T-Mobile</i>	24
2.2.5 <i>Vodafone</i>	26
3 VYBRANÉ METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ.....	28
3.1 FULLERŮV TROJÚHELNÍK	29
3.2 SAATYHO METODA	31
3.3 CRITERIUM DECISIONPLUS	35
4 NÁVRH ŘEŠENÍ.....	36
4.1 NÁVRH ŘEŠENÍ POMOCÍ FULLEROVA TROJÚHELNÍKU	37
4.2 NÁVRH ŘEŠENÍ POMOCÍ SAATYHO METODY	40
4.3 NÁVRH ŘEŠENÍ POMOCÍ SOFTWARE CDP	43
4.4 POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ	49
5 ZÁVĚREČNÉ DOPORUČENÍ.....	52
ZÁVĚR.....	53
POUŽITÁ LITERATURA	55
SEZNAM PŘÍLOH	58

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Tarif U:fon STANDARD	20
Tabulka 2: Tarif U:fon mobil 80	20
Tabulka 3: Tarif Telefon 200.....	22
Tabulka 4: Tarif Volání CZ 200	23
Tabulka 5: Tarif FREE Start.....	24
Tabulka 6: Tarif S námi v síti.....	25
Tabulka 7: Tarif START	27
Tabulka 8: Zjišťování preferencí kritérií u metody Fullerova trojúhelníku	30
Tabulka 9: Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_1	30
Tabulka 10: Saatym doporučená bodová stupnice	32
Tabulka 11: Saatyho matice a dopočtené váhy kritérií.....	33
Tabulka 12: Saatyho matice pro stanovení dílčího ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1	34
Tabulka 13: Hodnoty RI pro počet m kritérií podle Whartona	35
Tabulka 14: Vyhovující alternativy pro 1. subjekt rozhodování.....	37
Tabulka 15: Vyhovující alternativy pro 2. subjekt rozhodování.....	37
Tabulka 16: Stanovení vah kritérií pomocí Fullerova trojúhelníku u 1. subjektu.....	38
Tabulka 17: Stanovení vah kritérií pomocí Fullerova trojúhelníku u 2. subjektu.....	38
Tabulka 18: Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_1 u 1. subjektu.....	39
Tabulka 19: Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_1 u 2. subjektu.....	39
Tabulka 20: Celkové ohodnocení variant Fullerova trojúhelníku u 1. subjektu	40
Tabulka 21: Celkové ohodnocení variant Fullerova trojúhelníku u 2. subjektu	40
Tabulka 22: Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice pro 1. subjekt.....	41
Tabulka 23: Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice pro 2. subjekt.....	41
Tabulka 24: Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1 pro 1. subjekt.....	42
Tabulka 25: Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1 pro 2. subjekt.....	42
Tabulka 26: Celkové ohodnocení variant Saatyho matice u 1. subjektu.....	43
Tabulka 27: Celkové ohodnocení variant Saatyho matice u 2. subjektu.....	43
Tabulka 28: Porovnání vah kritérií v rámci metod rozhodování pro 1. subjekt.....	49
Tabulka 29: Porovnání vah kritérií v rámci metod rozhodování pro 2. subjekt.....	49

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1: Nastavení cíle, kritérií a variant u 1. subjektu	44
Obrázek 2: Nastavení cíle, kritérií a variant u 2. subjektu	44
Obrázek 3: Hierarchie rozhodovacího problému u 1. subjektu	45
Obrázek 4: Hierarchie rozhodovacího problému u 2. subjektu	45
Obrázek 5: Zadávání počtu preferencí pro dvojice kritérií a varianty u 1. subjektu	46
Obrázek 6: Zadávání počtu preferencí pro dvojice kritérií a varianty u 2. subjektu	46
Obrázek 7: Celkové ohodnocení variant v programu CDP pro 1. subjekt	47
Obrázek 8: Celkové ohodnocení variant v programu CDP pro 2. subjekt	47
Obrázek 9: Graf celkového ohodnocení v programu CDP pro 1. subjekt.....	47
Obrázek 10: Graf celkového ohodnocení v programu CDP pro 2. subjekt.....	48
Obrázek 11: Podílový graf v programu CDP pro 1. subjekt	48
Obrázek 12: Podílový graf v programu CDP pro 2. subjekt	49
Obrázek 13: Graf zobrazující ohodnocení variant v rámci metod rozhodování pro 1. subjekt	50
Obrázek 14: Graf zobrazující ohodnocení variant v rámci metod rozhodování pro 2. subjekt	50

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

3G	třetí generace mobilních telefonů; dokážou přenášet hlas i data
AHP	Analytic Hierarchy Process
AMR	automatizovaný městský radiotelefon
CDMA	Code Division Multiple Access
CDP	Criterion DecisionPlus
CI	Consistency Index
CR	Consistency Ratio
DeTeMobil	Deutsche Telekom Mobil
DPH	Daň z přidané hodnoty
EDGE	Enhanced Data Rates for Global Evolution
GSM	Groupe Spéciale Mobil, nyní Global System for Mobile Communications
ICT	Information and Communication Technologies
Kč	Koruna česká
LTE	Long Term Evolution
NMT	Nordic Mobile Telephone
RI	Random Consistency Index
SMS	Short Message Service
SPT Praha	Správa pošt a telekomunikací
SPT Telecom	Správa pošt a telekomunikací
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
USA	United States of America

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zaměřuje na výběr poskytovatele telefonních služeb pro cílovou skupinu - seniory. Zástupcem cílové skupiny budou dva konkrétní subjekty, které vystupují v mém okolí.

Komunikace s okolím je nedílnou součástí dnešního světa. Když s někým nelze hovořit tzv. z očí do očí, ať už z jakéhokoli důvodu, musí se najít jiný způsob. Nejsnadnější možností je vzít telefon a dotyčnému zatelefonovat. Ať už je to pevná linka nebo mobilní telefon, alespoň jeden přístroj vlastní každá domácnost. Dále se s onou osobou lze spojit pomocí internetu, kde je i více možností jak navázat kontakt a přenos dat internetem může být nejen ve formě hlasu, ale i videa. Ale také vyžaduje připojení obou účastníků zároveň a to se ne vždy povede. Nic ovšem není zadarmo, proto ve své práci budu hledat optimální řešení, jak s někým komunikovat za co nejlepších podmínek.

Za cílovou skupinu jsem si vybrala seniory, protože se o nich často nemluví. Společnost je tak trochu vytěsňuje, a když už je zapojí do svého světa, většinou je to z důvodu, že jsou snadným cílem pro podvod, protože jsou důvěřiví. Dnešní svět ovládá mladší generace, která se tím pádem zaměřuje na svoji věkovou kategorii. Zatím přehlíží statistické výzkumy, které prokazují stárnutí populace a nevidí tak v seniorech perspektivní skupinu zákazníků.

Cílem práce je pomocí metod vícekriteriálního rozhodování doporučit poskytovatele telefonních služeb (se zaměřením na cílovou skupinu - seniory). Práce bude obsahovat přehled metod vícekriteriálního rozhodování a návrh řešení rozhodovacího problému.

Obsahem práce bude následující: přehled poskytovatelů telefonních služeb v ČR, jejich charakteristika a přehled nabízených služeb, přehled metod v oblasti manažerského rozhodování, výběr nejvhodnější služby se zaměřením na cílovou skupinu - seniory.

1 CÍLOVÁ SKUPINA - SENIOR

Každý člověk stárne. Jedná se o přirozený, nepřetržitý a nezvratný biologický proces od dětství přes dospělost až po konečnou fázi – stáří. Člověk se během tohoto procesu mění jak fyzicky, tak psychicky. Fyzické změny jsou typické nepřehlédnutelné vnější znaky, svažtělá kůže, mění se držení těla, chůze, pomalu se oslabují smysly vnímání. Naopak psychické změny se řadí do vnitřních znaků, které mohou být například úzkost, nevolnost, špatné spaní, vyčerpanost, unavenost a podrážděnost. Věkem se člověk samozřejmě učí. Získává zkušenosti a moudrost. Toto vše se poté snaží předat svému mladšímu okolí. Z mého pohledu ale mladší generace těchto rad nedbá a neváží si jich. Je sice pravda, že chybami se člověk učí, ale na druhou stranu, měl by brát v potaz i varování od někoho sice starého, ale moudrého. Vzpomeňte si na příběhy, které nám vyprávěli už od základní školy. Indiánské kmeny měly vždy svého „starce“, který předával rodu zkušenosti a oni si ho za to vážili a uctívali, neboť byl nejstarší a nejzkušenější. V této době to tak není. Někteří lidé berou seniory jako snadný cíl. Ať už se jedná o velmi lákavé nabídky, kterým důvěřiví občané naletí nebo jim není projevován dostatečný respekt a úcta.

Vymezení stáří

Pojem stáří není nikde napevno definován. Záleží na úhlu pohledu, ze kterého je věk posuzován. Z lékařského hlediska se za stáří považuje období života po 75. roce. Z demografického hlediska se hranice posunuje zhruba o 10 let níže a to na 60. rok, kdy mezníkem je odchod do důchodu. Biologické stárnutí nastává mezi 60. – 75. rokem věku jedince. Nejde ale pouze o věk, každý člověk stárne individuálně a stáří ovlivňují další faktory, jako je způsob života, přítomnost nemocí, psychika. Biologicky starší člověk se tak může jevit jako mladší než ten, který je i o desetiletí mladší. [19]

Senior a marketing

I když je stále mnoho firem zaměřeno na mladší generace obyvatel a ne na seniory, již nyní si někteří uvědomují, že roste průměrný věk populace a nebude trvat dlouho, kdy hlavní cílovou skupinou zákazníků budou právě senioři. V reklamních spotech se začínají objevovat starší lidé, kteří ukazují silné stránky vyššího věku. Počkejme si tedy do doby, kdy mladé lidi v reklamách nahradí ti starší. Příkladem může být penzista, který bude nabízet mobilní přístroj s velkými tlačítky, dobře čitelným displejem a tlačítkem pro nouzové volání. [17]

Potřeby seniorů

Tak jako každý člověk, má i senior své potřeby. A každá potřeba vede k určitému cíli, který si člověk zvolí. Může jít o základní potřeby jako je spánek nebo jídlo, nebo o potřeby psychologického charakteru jako je pocit bezpečí nebo nebyť osamělý. Často v domněnání, že starému člověku pomáháme uspokojit jeho potřeby, děláme věci podle našich představ. Předpokládáme tak, že mu tím opravdu pomáháme. Místo toho dochází k neuspokojení skutečných potřeb jedince. Sám by si měl uspokojovat své potřeby, i když je pravděpodobné, že s přibývajícím věkem, bude naši pomoc potřebovat. Proto až k tomuto okamžiku dojde, musíme správně vyslyšet jeho potřeby, abychom mu opravdu pomohli a naopak neuškodili.

Roku 1945 rozčlenil americký psycholog A. H. Maslow potřeby do pěti základních stupňů [3]:

- 1. *stupeň – Fyziologické potřeby* – jedná se o základní potřeby (jídlo, pití, spánek, pohyb)
- 2. *stupeň – Potřeba bezpečí* – důležitá z hlediska pocitu bezpečí, který potřebuje mít zajisté každý (potřeba ekonomického zabezpečení, potřeba fyzického bezpečí, potřeba psychického bezpečí)
- 3. *stupeň – Sociální potřeby* – důležité pro rozvoj člověka (navazování kontaktů, komunikace, neuzavírat se do sebe)
- 4. *stupeň – Potřeba autonomie* (ve smyslu svobody) – možnost rozhodovat se sám za sebe, být uznáván, být pro někoho užitečný
- 5. *stupeň – Potřeba seberealizace, sebenaplnění* – naplnění života člověku, dávání životu smysl

Ve své práci jsem se zaměřila na 3. stupeň potřeb - komunikaci s okolním světem pomocí telefonního hovoru nebo případně i internetového připojení. Pro svou práci jsem si zvolila 2 příklady seniorů, kteří se rozhodují při výběru telefonního tarifu.

1. subjekt - Věra Kohoutková

Mojí matce bude letos v září 60 let, od loňska je již v důchodu. Spadá tedy do jedné z kategorií, takže ji můžeme označit za seniora. Téměř celý život pracovala ve státní správě, je proto zvyklá na komunikaci s jinými lidmi. Nyní, když je doma, má o to větší potřebu s někým komunikovat, jak přes telefon nebo internet. Jako každá domácnost jsme si zavedli pevnou linku. Z počátku nám sloužila pro telefonní spojení,

později i pro připojení k internetu. Pevnou linku jsme proto nezrušili, jako to udělala většina domácností, když na trh nastoupila mobilní síť. Jeden z důvodů je také, že několik známých má pouze pevnou linku a jinak se s nimi nedá spojit. Má samozřejmě i mobilní telefon, aby byla pořád na příjmu. Mobilní telefon využívá hlavně pro příchozí a odchozí hovory a také pro SMS zprávy. Pro komunikaci také využívá internetové připojení.

Kritéria pro tarif:

- Pevná linka – do 200,00 Kč s DPH
- Volné minuty - min 100 volných minut na pevnou linku i mobilní síť
- Volání do zahraničí do 3,00 Kč s DPH
- Cena za volání po provolání volných minut do 3,50 Kč s DPH
- Internetové připojení – do 400,00 Kč s DPH

2. subjekt - Věra Jeníková

Mé babičce bylo letos 84 let. Dalo by se říct, že na svůj věk je aktivní senior. Pravidelně dojíždí do klubu důchodců nebo jiné akce, kde je ve společnosti svých vrstevníků a mohou si tak popovídat. I za nepříznivého počasí obdělává malou zahrádku, kde si pěstuje zeleninu a ovoce pro svoji potřebu. Doma zavedenou pevnou linku nemá, proto nebylo na výběr a pořídili jsme jí mobilní telefon, abychom se mohli spojit. SMS zprávy píše minimálně, hlavně ho využívá na příchozí a odchozí hovory.

Kritéria pro tarif:

- Měsíční paušál – do 250,00 Kč s DPH
- Volné minuty do všech sítí – min 30 minut
- Volání do 4,00 Kč s DPH
- SMS do 1,50 Kč s DPH
- Přenos dat – ne

S výběrem tarifní služby souvisí i výběr mobilního telefonu. Kritéria jsou hlavně velký a čitelný display a velká tlačítka. Přístroj hlavně slouží pro příchozí a odchozí hovory a příjem a posílání SMS zpráv, proto nepotřebuje žádné připojení k internetu.

2 TELEKOMUNIKAČNÍ SLUŽBY

Telekomunikační službou se rozumí služba, jejíž poskytování spočívá zcela nebo zčásti v přepravě nebo směřování informací telekomunikačními sítěmi třetím osobám. Touto službou je i pronájem telekomunikačních okruhů. Za telekomunikační službu se nepovažuje přepojení (přesměrování) hovoru tísňového volání na jiné pracoviště základní složky integrovaného záchranného systému, která je kompetentní k jeho odbavení.

Veřejnou telekomunikační službou se rozumí telekomunikační služba, z jejíhož poskytování není předem vyloučen žádný zájemce o její využití.

Veřejnou telefonní službou se rozumí veřejná telekomunikační služba spočívající v přepravě nebo směřování mluvené řeči v reálném čase mezi koncovými body veřejné telekomunikační sítě, která umožňuje každému uživateli používat zařízení připojené k takovému koncovému bodu za účelem komunikace s jinými uživateli, jehož zařízení je připojené k jinému koncovému bodu. [31]

2.1 Historie telekomunikace

Svět telekomunikací, bez něhož si dnes život nedokážeme představit, prošel na svém počátku několika zvraty. [18] Přenášením zvuku na dálku se zabývali lidé už v dávné minulosti. První trubkový telefon se objevil už roku 968 v Číně. Využíval trubku k přenášení hovoru na dálku. Později našly uplatnění v lodní dopravě, kde umožňovaly komunikaci z jedné strany lodi na druhou. Poté se ovšem zdroje rozcházejí. Podle některých vynalezl elektronický telefon Alexandr Graham Bell, který roku 1876 sestrojil v americkém Bostonu telefonní přístroj. Ve stejném roce předvedl svůj aparát na Světové výstavě ve Filadelfii, kde mohli její návštěvníci s úžasem naslouchat slovům, která byla vyslovena kdesi na opačném konci drátu. Jiné zdroje uvádějí jako objevitele Antonia Meucciho, jehož vynález byl předveden v New Yorku v roce 1860. Roku 2002 byl uznán kongresem Spojených států amerických za prvního vynálezce telefonu. [30]

Nenechme se ale mýlit, základní kameny komunikace najdeme již roku 1837, kdy Samuel Morse sestavil první telegraf, který vycházel z digitální podstaty. [16] Ačkoli to v dnešní době zní jako paradox, hlavní nevýhodou telegrafu byl právě jeho digitální charakter, který vyžadoval, aby byly zprávy pro potřeby přenosu kódovány. První takovou zprávu Morse odvysílal v roce 1845 na vzdálenost 64 kilometrů mezi městy Baltimore a Washington. Pro toho, kdo příslušné kódování systémem teček a čárek ovládal, nešlo o nic náročného, ale většině lidí to dělalo značné potíže. Proto se nelze příliš divit, že digitální Morseův telegraf

byl záhy zastíněn analogovým telefonem, který dokázal přenášet přímo lidský hlas, který je srozumitelný každému. [18]

Historie mobilní komunikace – celosvětový vývoj

Pro dnešní svět je důležitá mobilní komunikace. Ta má své počátky v roce 1837 díky již zmiňovanému S. Morseovy. Jeho telegraf byl samozřejmě propojený dráty, váže se k němu ale jedna zajímavost. 18. října 1842 prováděl Morse experiment, při němž část telegrafních drátů vedla pod vodou, aby dokázal, že i dráty natažené pod vodou přenášejí signál. Bohužel, během experimentu přerhla dráty projíždějící loď. Morse však v pokusu pokračoval a signál se díky vodivosti vody přenesl. Šlo tedy o první bezdrátový přenos. V roce 1864 zveřejnil J. C. Maxwell svou teoretickou práci, ve které došel k závěru, že světlo, elektřina a magnetismus mají hodně společného - lze je přenášet jako vlnové záření.

Pravděpodobně první osobou, která uskutečnila bezdrátový přenos informace skrze atmosféru, byl zubař M. Loomis. První pokus uskutečnil v roce 1865. Na dvou místech vypustil papírové draky s kovovou kostrou, k jednomu připojil vysílací část telegrafu, k druhému galvanometr, který zaznamenával přijímané signály. Na vzdálenost 18 mil přenášel morseovku zakódovanou do různých hodnot elektrického proudu. [16]

Dalším z průkopníků bezdrátových přenosů byl Angličan D. E. Hughes, který v roce 1879 dokázal vygenerovat a zachytit signály přenesené pomocí radiových vln. Ze začátku prováděl pokusy v laboratoři, ale protože chtěl výsledky ověřit také na větší vzdálenosti, přesunul se do ulic Londýna. Šlo tedy o první mobilní přenosy. Výsledky své práce ale nepublikoval, protože prezident Královské vědecké společnosti, před kterou roku 1880 práci prezentoval, prohlásil, že nejde o přenos pomocí radiových vln, ale pomocí magnetické indukce, kterou již předvedl M. Loomis se svými draky.

Větší štěstí měl německý vědec Heinrich Hertz, který v roce 1888 potvrdil Maxwellovu teorii a experimentálně dokázal, že lze atmosférou přenášet elektrické radiové vlny. Prvním vynálezcem radia byl Ital Guglielmo Marconi. Roku 1897 za toto získal patent. V roce 1901 přenesl signál přes Atlantický oceán a rádio se tak začalo úspěšně používat v lodní dopravě. Ve stejném roce Marconi instaloval rádio na parní nákladní automobil. Roku 1906 R. Fesseden pomocí radia přenesl poprvé lidský hlas, do této doby bylo rádio používáno k přenosu telegrafních kódů. [16]

První mobilní telefon v autě má na svědomí Švéd L. M. Ericsson. Nepoužívá však radiové vlny, ale šlo o běžný telefon, který se přes dvě dlouhé kovové tyče připojil na telefonní kabel kdekoliv po cestě. Počátkem dvacátých let minulého století se v USA začaly používat mobilní

radiové stanice. Používaly je policejní a vojenské složky a většinou šlo pouze o přijímače. Průkopníkem v používání radia byla detroitská policie, kde v roce 1921 zprovoznili první auto s radiopřijímačem morseovky a o sedm let později již přenášeli také hlas. První mobilní rádio, které přenášelo hlas v obou směrech, bylo sestrojeno roku 1924. První řešení pro veřejnost představily společnosti AT&T a Southwestern Bell 17. června 1946 v Saint Louis. Byly to radiotelefony montované do automobilů, které používaly šest kanálů. Kvůli častému rušení se později používaly pouze tři kanály. [16]

Důležité pro výzkum bezdrátových přenosů byl úspěch mobilních sítí. Roku 1947 byl poprvé zveřejněn článek popisující principy mobilní sítě. Tyto sítě jsou předchůdci dnešních GSM sítí. Síť měla být rozdělena na malé oblasti zvané buňky. V každé z nich byl vysílač/přijímač a provoz celé sítě mělo kontrolovat hlavní řídicí středisko. Hlavním podstatným rozdílem oproti dřívější síti mělo být znovu využívání frekvencí. Různé buňky mohly používat stejné frekvence a telefon se při přechodu z jedné buňky do jiné přizpůsobil podle situace. První komerční síť mobilních telefonů byla spuštěna roku 1978 v Bahrajnu. Tato síť byla původně určena pro královskou rodinu, ale byla také dostupná ostatním obyvatelům. Ve stejném roce byla síť spuštěna i v USA, do Evropy se dostala až o tři roky později. Rozdíl byl také v tom, že USA měla pouze jednu síť, zatímco v Evropě se postupně začala rozšiřovat. Existovalo tedy několik různých sítí pracujících na různé frekvenci. Z tohoto důvodu Evropská komise pro pošty a telekomunikace, která sdružovala 26 evropských telekomunikačních společností, spustila projekt Groupe Spéciale Mobile (GSM), která měla vyvinout celoevropskou mobilní telefonní síť. Také bylo rozhodnuto, že nová síť bude plně digitální. O několik let později digitalizovaly mobilní telefonní sítě také americké společnosti. V roce 1989 převzal zodpovědnost nad vývojem GSM Evropský telekomunikační institut a o rok později byl zveřejněn první návrh standardu. Standard byl vydán v roce 1991. Ještě v tomtéž roce byla spuštěna první zkušební GSM síť na telekomunikačním veletrhu v Ženevě. Nyní se zkratka GSM vysvětluje jako Global System for Mobile Communications. Ke spuštění prvních sítí došlo v průběhu roku 1992. [16]

Historie mobilní komunikace – vývoj v Československu

Na vývoji evropských mobilních sítí NMT a GSM se tehdejší Československo podílet nemohlo, ale i přesto se zde začalo s vývojem mobilní telekomunikační sítě přibližně ve stejné době jako v Evropě. V polovině 70. let začala projekt AMR vyvíjet Tesla Pardubice. Experimentální provoz sítě byl zahájen roku 1978 a o pět let později byla spuštěna celorepubliková síť. Tento systém byl od počátku vyvíjen pouze pro použití Správy pošt

a telekomunikací, byl analogový a podporoval pouze služby příchozího a odchozího hovoru, jiné služby nebyly pro předpokládané použití potřeba. Neobsahoval také žádnou podporu účtování, hovor byl v síti časově omezen a po určité době přerušen. Po roce 1989 se Telecom pokusil systém využít a nabízel jej částečně komerčně. V roce 1999 byl provoz AMR definitivně ukončen. [16]

2.2 Poskytovatelé telekomunikačních služeb

První telefonní přístroj vznikl 14. února 1876, kdy si A. G. Bell podal patent na telefon pod názvem zdokonalený telegraf. Telefon byl tehdy luxusní záležitostí, byl používán pouze na poštách, úřadech a případně u bohatých lidí. Na území dnešního Česka dorazil telefon už v roce 1879, tedy jen 3 roky po patentování telefonu. Jednou z prvních zřízených telefonních linek byla linka v Praze. Poté došlo k rozšíření v Brně, Plzni a Liberci. Roku 1883 vyšel v Praze první telefonní seznam, který obsahoval 98 účastníků. [15]

Pevná telefonní síť bývala chloubou celého sektoru telekomunikací. Monopolní společností, která provozovala telefonní služby, byl SPT Telecom, který se poté přejmenoval na Český Telecom. K významnému růstu počtu pevných linek došlo po roce 1994 v důsledku vstupu zahraničního partnera do tehdejšího SPT Telecomu. Tomu byl prodloužen monopol na tuzemské hlasové služby až do roku 2000 za podmínky, že zdvojnásobí počet pevných linek z 2 na 4 miliony. SPT Telecomu se ale podmínku splnit nepodařilo. Kapacitně by byl toho schopen, ale zájem zákazníků opadl, protože otěže začala přebírat mobilní síť. [5]

První mobilní síť začala provozovat od roku 1991 společnost Eurotel Praha, která byla založena pro podporu rozvoje československých telekomunikací. Nejprve rozvíjela internetové připojení a poté i mobilní síť, tehdy ještě analogovou NMT. Společnost se poté sloučila s Českým Telecomem a roku 2005 obě společnosti kupuje španělská Telefónica. [7]

Druhým mobilním operátorem, který vstoupil na český trh, byl roku 1996 Paegas provozovaný společností Radiomobil. Díky vzniklé konkurenci začínají obě společnosti provozovat také digitální síť GSM. [7] Roku 2002 kupuje Paegas německý Deutsche Telekom a dochází k přejmenování sítě na T-Mobile. [8]

Třetí mobilní síť byla spuštěna roku 2000 pod názvem Oskar. Vlastníkem byl Český mobil, který uspěl na trhu díky nízkým cenám za své provozované služby. S čerstvě zakoupenou licencí na 3G síť se Oskar roku 2005 prodává společnosti Vodafone z Velké Británie. [6]

Nejmladším mobilním operátorem je od roku 2008 U:fon. Vlastnila jej společnost MobilKom, která se dostala do konkurzu. Od prosince 2012 má tedy U:fon nového vlastníka, kterým je společnost Air Telecom. [29]

Společnost UPC vznikla již ke dni 4. 1. 1991 pod názvem Kabel Plus, a.s. Začínala s provozem cestovní kanceláře, ale postupem času začala nabízet pouze telekomunikační služby. Po sloučení několika společností se přejmenovává na UPC Česká republika, s. r. o. [24]

Za těch několik let, kdy se v České republice rozvíjí telekomunikační služby, vzniklo několik společností, které nabízí služby všechno druhu. Nejedná se už pouze o hlasové služby, ale také o internetové připojení, které zahrnuje přenos dat, a dále i kabelovou televizi. Jelikož práce je zaměřena na telefonní služby, vybrala jsem pět největších zástupců telekomunikačních poskytovatelů působících v republice, kteří poskytují jak pevnou hlasovou linku, tak i mobilní síť. Z nabízených tarifů jsem vybrala ty, které zahrnují služby odpovídající stanoveným kritériím v kapitole 1. Tarifem se rozumí vybraný soubor služeb, obsahující sazbu za spojení a měsíční paušál. [20]

Poskytovatelé telekomunikačních služeb:

- U:fon
- UPC
- Telefónica O2
- T-Mobile
- Vodafone

2.2.1 U:fon

Původním vlastníkem byla společnost MobilKom, a.s, která získala licenci na provoz mobilní sítě již roku 2001. Od května 2005 pak i licenci na technologii CDMA. [2] Základním principem funkce CDMA je umožnění současné komunikace více uživatelů v rámci jednoho frekvenčního pásma. Tento standard není tak rozšířený mezi mobilními operátory jako standard GSM. CDMA je nejvíce rozšířena pro poskytování hlasových služeb u mobilních operátorů v USA a v Asii. [4] Od roku 2007 začala společnost poskytovat rychlý a levný mobilní internet, bezdrátovou pevnou linku a digitální vysílačky, která je založena právě na standardu CDMA. Od června roku 2008 nabízí zákazníkům i mobilní hlasové služby pod názvem síť U:fon. [2]

Od podzimu roku 2012 je novým vlastníkem a provozovatelem sítě U:fon mobilní operátor Air Telecom, a.s. [2]

Nabídka služeb + ceník

Tarif U:fon STANDARD

Tabulka 1: Tarif U:fon STANDARD

Název služby	Cena (Kč)
Měsíční paušál	279,00
Volné minuty (pevné + mobilní síť ČR)	100 + 50
Počet volných SMS	20
Volání a SMS v síti U:fon	zdarma
Volání do všech pevných a mobilních sítí v ČR	1,50/min
Volání do pevných sítí do zahraničí (vybrané země EU, USA, Kanada, Rusko)	1,50/min
Cena SMS do ostatních sítí v ČR	1,50/min
Internet na doma	379,00

Zdroj: upraveno podle [1]

Tarif U:fon mobil 80

Tabulka 2: Tarif U:fon mobil 80

Název služby	Cena (Kč)
Měsíční paušál	189,00
Počet volných minut (pevné + mobilní síť ČR)	60 minut
Počet volných SMS	20
Volání v síti U:fon	1,01/min
Volání do ostatních mobilních sítí v ČR	1,01/min
Volání do ostatních pevných sítí v ČR	1,01/min

Název služby	Cena (Kč)
Volání do pevných sítí v mezinárodní zóně 0	1,50/min
SMS v síti U:fon	1,50
Cena SMS do všech ostatních sítí v ČR	1,50

Zdroj: upraveno podle [1]

2.2.2 UPC

UPC Česká republika, s. r. o. patří pod spotřebitelskou značku společnosti Liberty Global, která se považuje za největší mezinárodní kabelovou společnost a působí aktivně ve 14 zemích včetně 12 zemí v Evropě. Jejimi předními službami, kterými spojují lidi do digitálního světa, jsou kabelová televize, širokopásmový internet a telefonní služby. [14]

Jak již bylo řečeno, UPC nabízí svým zákazníkům kabelovou televizi, širokopásmový internet a hlasovou službu UPC telefon. Kabelová televize aktuálně zahrnuje přes 100 digitálních televizních programů. Je zaměřena na širokou škálu programů všech žánrů od filmových kanálů, přes dokumentární programy, zpravodajské a sportovní programy, až po dětské programy a hudební kanály. Divák má také na výběr programy v několika cizích jazycích, jako je angličtina, němčina, španělština, ruština, francouzština a také polština. Širokopásmový vysokorychlostní internet se těší veliké oblibě jak u domácností, tak u firem. UPC poskytuje nejvýhodnější internet co do poměru kvalita/rychlost/cena a nemá omezený datový limit. Spolehlivost internetového připojení potvrzuje také již osminásobný titul nejlépe hodnoceného internetu od agentury Digimark. Od roku 2007 začíná společnost poskytovat také hlasovou službu UPC telefon a za své výhodné tarify si v letech 2010 a 2011 vysloužila ocenění od zmiňované agentury Digimark. Roku 2011 vytvořila společnost divizi UPC Business nabízející komplexní portfolio telekomunikačních služeb, která je založena na vlastní optické síti. Vedle základních služeb nabízí tato divize o mnoho služeb navíc, příkladem je propojení více pracovišť, virtuální pobočkové ústředny, zahraniční konektivitu a specializovaná řešení šitá na míru individuálním zákaznickým požadavkům. [24]

UPC Česká republika, s. r. o. je největším českým poskytovatelem placených televizních služeb a širokopásmového internetu a jejich služeb využívá 1,2 milionu zákazníků. [25]

Nabídka služeb + ceník

Tarif Telefon 200

Tabulka 3: Tarif Telefon 200

Název služby	Cena (Kč)
Měsíční paušál	120,00
Volné minuty do všech sítí v ČR	200
Cena za minutu volání po vyčerpání volných minut	2,75
Volání do zahraničí	2,75
Internet	520,30

Zdroj: upraveno podle [23]

2.2.3 Telefónica O2

Samotná Telefónica má bohatou historii, vznikla roku 1924 ve Španělsku pod oficiálním názvem Compañía Telefónica Nacional de España. Telefónica byla až do roku 1997 naprostým monopolem na provozování pevných telefonů v celém Španělsku, vlastnil ji stát a dodnes obhospodařuje naprostou většinu trhu s pevnými linkami. Po zrušení monopolu došlo také k privatizaci. První kroky osvobozené firmy směřovaly do Latinské Ameriky a dále do Evropy, kde působí pod značnou O2. Mohutná expanze vyvrcholila roku 2006, kdy Telefónica zakoupila i dvě české telekomunikační společnosti, Český Telecom a Eurotel. Tyto firmy poté sloučila a přejmenovala na O2. Ve stejném roce vyhrála na Slovensku tendr na třetího slovenského operátora a dohodla se s T-Mobilem na pronájmu tamní sítě, dokud si nepostaví vlastní. V současné době působí Telefónica také v Číně a Itálii.

V Československu vzniká roku 1925 státní podnik Československá pošta, pod kterou od začátku spadaly kromě poštovních zásilek i telegrafy a telefony. To byl také důvod, proč byla později přejmenována na Správu pošt a telekomunikací. S rozdělením republiky byla rozdělena i pošta, nejprve na českou a slovenskou, následně její česká pobočka pak ještě na dvě části: Česká pošta, státní podnik a SPT Telecom, státní podnik. K 1. lednu 1994 byl státní podnik SPT Telecom přeměněn na akciovou společnost a částečně prodán v rámci kupónové privatizace, částečně strategickému partnerovi. Zastaralý název firmy se v lednu 2000 mění na Český Telecom. [7]

Roku 1990 je založen státní podnik Eurotel Praha, aby podporoval rozvoj československých telekomunikací. Nejprve rozvíjel internetové připojení, pak provozoval

i mobilní síť. Od začátku byl založen jako společný podnik československé strany a americké strany. Roku 1996 končí nadvláda Eurotelu díky prodeji internetových přípojek SPT Telecomu a také proto, že vzniká nový operátor Radiomobil, provozující síť T-Mobile, dříve Paegas. V tomto roce začíná Eurotel provozovat kromě analogové sítě NMT také digitální síť GSM.

Díky příliš nezdařené privatizaci, odkupuje Česká republika od americké strany její podíl a začíná nenápadně slučovat Český Telecom a Eurotel dohromady. V této době se začíná sjednávat prodej obou společností. Z původních 10 zájemců jich zůstalo 6 a konečným kupcem byla Telefónica, která poskytla nejvyšší nabídku. [7]

V současné době je Telefónica Czech Republic předním integrovaným telekomunikačním operátorem na českém trhu. Provozuje téměř sedm milionů mobilních a pevných linek, což z ní činí jednoho z vedoucích poskytovatelů plně konvergentních služeb na světě. Nabízí nejucelenější nabídku hlasových a datových služeb v České republice. Mimořádnou pozornost věnuje využití růstového potenciálu především v datové a internetové oblasti. Společnost provozuje nejrozsáhlejší pevnou a mobilní síť včetně sítí 3. generace – datovou síť CDMA a síť UMTS, která umožňuje přenos dat, hlasu, obrazu a videa. Telefónica Czech Republic je také předním poskytovatelem ICT služeb v zemi. V rámci mezinárodní skupiny Telefónica patří Telefónica Czech Republic ke skupině Telefónica Europe. [21]

Nabídka služeb + ceník

Tarif Volání CZ 200

Tabulka 4: Tarif Volání CZ 200

Název služby	Cena (Kč)
Měsíční paušál	190,00
Volné minuty do mobilních a pevných sítí v ČR	200 minut
Cena za minutu volání po vyčerpání volných jednotek do mobilních i pevných sítí v ČR	1,20
Volání do zahraničí (balíček O2 Volání Zahraničí 20)	2,50
Internetové připojení	505,00

Zdroj: upraveno podle [20]

Tarif FREE Start

Tabulka 5: Tarif FREE Start

Název služby	Cena (Kč)
Měsíční paušál se závazkem s DPH	179,00
Měsíční paušál bez závazku s DPH	329,00
Volné minuty	60 minut do všech sítí
Volné SMS	ne
Internet v mobilu	ne
Volné minuty pro mezinárodní volání	ne
Volné jednotky pro roaming	ne
Cena za minutu volání/videovolání po vyčerpání volných jednotek (všechny sítě)	3,90
Cena za SMS po vyčerpání volných jednotek (všechny sítě)	1,50
MMS	5,60
Hlasová schránka	2,42

Zdroj: upraveno podle [20]

2.2.4 T-Mobile

T-Mobile vznikl jako součást německé pošty a dnes působí v desítkách evropských zemí. Roku 1947 se původní Říšská pošta proměnila v Německou státní poštu, pod kterou spadaly i ostatní telekomunikační služby reprezentované telegrafy a telefony, později faxy a analogovými mobilními telefony. Přibližně v době, kdy se v Československu připravovala Sametová revoluce, došlo k reformě německé pošty. Rozpadla se do tří částí, které fungují pod jinými názvy dodnes. Zůstala pošta doplněná finanční institucí a telekomunikační divizí (Deutsche Bundespost Telekom). Tato telekomunikační divize vybuďovala první analogovou mobilní síť pod názvem DeTeMobil. Roku 1995 se v rámci velkého přejmenování a zkracování změnil název na T-Mobil a roku 2002 díky poangličtění na T-Mobile.

V České republice působil předchůdce T-Mobilu od roku 1996 a tehdy skončil monopol Eurotelu. Díky tomu byly uděleny licence na digitální síť GSM dvěma subjektům, které si tak mohly navzájem konkurovat, snížit ceny za volání a urychlit pokrývání populace signálem. První licenci vlastnil Eurotel a druhou získala společnost Radiomobil, kterou společně vlastnily České radiokomunikace a zahraniční CMobil ovládaný Deutsche Telekomem. České radiokomunikace poskytly síť vysílačů, CMobil finance a know-how. Společným dílem tak vznikla mobilní síť Paegas, už tehdy charakterizovaná purpurovou barvou. Postupem času CMobil odkoupil podíl akcií od Radiokomunikací a roku 2002 se síť přejmenovala z Paegasu na T-Mobile. O rok později se změnil i název společnosti z Radiomobil na T-Mobile Czech Republic. T-Mobile nepůsobí pouze v České republice, ale má zastoupení i v okolních zemích Evropy a také v USA. [8]

Současný Deutsche Telekom se skládá ze čtyř divizí. T-Mobile, který se zaměřuje na poskytování mobilních služeb a v Česku navíc i ADSL a satelitní televize. Další divizí je T-Home, který se stará o pevné linky, internetová připojení a kabelovou televizi. Tato divize zatím v České republice nepůsobí. Další součástí je T-Online zřízený za účelem poskytování internetového připojení. Poslední divizí je T-Systems, která působí i v Česku. Jedná se o IT firmu, která poskytuje své služby především velkým společnostem a státní správě. [8]

Nabídka služeb + ceník

Tarif S námi v síti

Tabulka 6: Tarif S námi v síti

Název služby	Cena (Kč)
Měsíční paušál	249,00
Neomezené volání a SMS	Na čísla značky T-Mobile
Volné minuty do všech sítí	0
Volné SMS do všech sítí	0
Volná data	0
Volání do všech sítí	3,50/min
SMS do všech sítí	1,50
MMS do všech sítí	4,90

Zdroj: upraveno podle [22]

2.2.5 Vodafone

Vodafone pochází z Velké Británie a původně šlo o vojenskou firmu. Roku 1982 vyhrála společnost Racal, jeden z největších britských dodavatelů vojenských komunikačních technologií, soutěž na licenci k provozování britské mobilní analogové sítě. Komerční start sítě Racal Vodafone se konal začátkem roku 1985, kdy se v síti uskutečnil první hovor. Po několika následných změnách názvu a vlastnické struktury vstoupila roku 1991 výsledná společnost pod názvem Vodafone Group na burzu. [6] Ve stejném roce propojil první mezinárodní hovor mezi Británií a Finskem. Roku 1994 pak Vodafone jako první v Británii spustil v digitální síti SMSky. [26] Dnešní logo, které bylo představeno roku 1997, mělo vybízet lidi ke komunikaci. A i samotný název společnosti je čistě komunikační. Vznikl zkrácením slov voice (hlas), data (datové služby) a fone (gramaticky nesprávně zapsaný telefon). Přelomovým rokem se stal rok 2001, kdy Vodafone ve své britské síti provedl první 3G hovor. Následně začal skupovat operátory v dalších zemích a začal budovat tzv. partnerské sítě, které poskytují službu Vodafone, aniž by je jmenovaný nadnárodní operátor musel vlastnit. Do České republiky vstoupil Vodafone roku 2005, kdy koupil společnost Český mobil provozující síť Oskar.

Roku 1999 proběhlo v České republice výběrové řízení na třetího mobilního operátora, kterou vyhrála společnost Český mobil. Komerční start sítě proběhl k 1. březnu 2000. Nová mobilní síť musela být už od počátku jiná, aby mohla na obsazeném trhu uspět. Začala nabízet férové ceny, účtování hovorů po první minutě po vteřinách, zrušil řadu do té doby běžných poplatků a také zrušil rozdělení dne na období ve špičce a mimo špičku. Od začátku tedy měla image levného operátora, který nabízí v podstatě totéž, ale za výrazně nižší ceny. I díky tomuto na konci druhého roku působení na trhu překročil milionovou hranici zákazníků. Dokázal tedy rychle vybudovat dostatečně rozsáhlou síť a také nalákat nemalé procento zákazníků. Nejprve pokryl celou svou síť o něco rychlejším EDGE, ale poté také zakoupil licence na síť třetí generace, kterou již provozovali oba předchozí operátoři v republice. Roku 2005 Oskara kupuje Vodafone, který tímto získal operátora s více než dvěma miliony zákazníků, vybudovanou sítí EDGE a licencí na budování 3G. [6] Oskar se tedy roku 2006 přejmenoval na Vodafone Czech Republic. O tři roky později přichází spuštění komerčního provozu 3G sítě. Na jaře roku 2013 zahájil testovací provoz LTE sítě, kterou pronajal prvním virtuálním operátorům. [28]

Vodafone je v žebříčku největších světových mobilních operátorů na druhém místě, a je přitom jedno, zda žebříček sestavujeme podle počtu zákazníků nebo celkových tržeb. V obou

případech ho předběhne China Mobile. [6] Vodafone působí ve více než 30 zemích pěti kontinentů a v 50 dalších partnerských sítí po celém světě. [26]

Nabídka služeb + ceník

Tarif START

Tabulka 7: Tarif START

Název služby	Cena (Kč)
Měsíční paušál	311,00
Měsíční paušál se zvýhodněním na služby a smlouvou na 24 měsíců	249,00
Volné minuty	Neomezené do sítě Vodafone
Volání	3,49/min
Mezinárodní volání	11,50/min
SMS	Neomezené do sítě Vodafone
SMS do ostatních sítí	1,51
Data	Ano – 20 MB
Roaming	-

Zdroj: upraveno podle [27]

3 VYBRANÉ METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ

Rozhodovací procesy představují procesy řešení rozhodovacích problémů s více jak dvěma variantami řešení. Pokud řešitel dospěje pouze k jedinému řešení, nejedná se o rozhodovací proces, neboť se neuplatní princip volby. Rozhodovací procesy spojuje určitý rámcový postup řešení, který se odvíjí od identifikace problému, ujasňování jeho příčin, cílů řešení atd. až po hodnocení a volby varianty určené k realizaci. Rozhodováním se tedy rozumí proces výběru jedné z více alternativ (variant). Rozhodujícím subjektem je obvykle člověk nebo jednomyslně vystupující kolektiv lidí. [13]

Rozhodování za jistoty

Rozhodovatel ví s jistotou, který stav nastane a jaké budou důsledky variant.

Rozhodování za rizika

Rozhodovatel zná možné budoucí situace (stavy světa), které mohou nastat, a tím i důsledky variant při těchto stavech světa a současně zná i pravděpodobnosti těchto jevů světa.

Rozhodování za nejistoty

Rozhodovateli nejsou známy pravděpodobnosti jednotlivých stavů. S výrazem nejistota lze spojit i pojem neurčitost.

Dále bych ráda představila metody rozhodování za jistoty, protože znám stavy a důsledky variant v obou případech rozhodování, které budu řešit.

Vícekriteriální rozhodování

Jelikož cílem práce je výběr poskytovatele telefonních služeb, nástrojem k dosažení cíle mi poslouží vícekriteriální rozhodování, které spadá do kategorie rozhodování za jistoty.

Rozhodovatel se rozhoduje podle stanovených kritérií. U většiny metod vícekriteriálního rozhodování se musí nejprve stanovit váhy jednotlivých kritérií. Váhy, někdy nazývané též koeficienty významnosti, jsou číselným odrazem významnosti. Čím vyšší je pro rozhodovatele význam daného kritéria, tím je i vyšší jeho váha. Pro dosažení srovnatelnosti vah souboru kritérií se tyto váhy zpravidla normují tak, aby jejich součet byl roven jedné. [10] Váhy jsou normovány podle vzorce [13]:

$$v_i = \frac{nv_i}{\sum_{j=1}^m nv_j}, \text{ pro } i, j = 1, 2, \dots, m, \quad (1)$$

kde: v_i je normovaná váha,

nv_i je nenormovaná váha,

m je počet kritérií.

Metody vícekritériálního rozhodování

V následující podkapitole budou popsány metody vícekritériálního rozhodování. Vybrané metody budou poté aplikovány na porovnání poskytovatelů telefonních služeb. Výsledkem bude jeden konkrétní poskytovatel pro každý subjekt.

3.1 Fullerův trojúhelník

Metoda Fullerova trojúhelníku, též nazývaná jako metoda párového srovnání, se spolu se Saatyho metodou řadí mezi metody založené na párovém srovnávání. Pro obě metody je charakteristické zjišťování preferenčních vztahů dvojic kritérií.

V této nejjednodušší modifikaci metody párového srovnání se pro každé kritérium zjišťuje počet jeho preferencí vzhledem ke všem ostatním kritériím souboru. Rozhodovatel u každé dvojice kritérií určuje, zda preferuje kritérium uvedené v řádku před kritériem uvedeným ve sloupci. Pokud ano, označí příslušné políčko číslem jedna, v opačném případě vepíše nulu. Poté se pro každé kritérium stanoví počet jeho preferencí f_i , který je roven součtu jedniček v řádku daného kritéria a součtu nul ve sloupci tohoto kritéria. V tabulce 8 je zobrazen počet preferencí jednotlivých kritérií. Na základě počtu preferencí jednotlivých kritérií se jejich normované váhy vypočítají podle vztahu [10]:

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

Přičemž počet uskutečněných srovnání je dán výrazem:

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n*(n-1)}{2}, \quad (3)$$

kde: v_i normovaná váha i -tého kritéria,

f_i počet preferencí i -tého kritéria,

n počet kritérií.

Tabulka 8: Zjišťování preferencí kritérií u metody Fullerova trojúhelníku

Kritérium	K ₁	K ₂	K ₃	...	K _n	Počet preferencí	Výsledné váhy
K ₁		1	0	...	1		
K ₂			0	...	0		
K ₃					0		
...					...		
K _{n-1}					1		
K _n							

Zdroj: upraveno podle [10]

Podle vztahu (2) může nastat problém v případě, že pokud počet preferencí určitého kritéria je nulový, bude nulová i jeho váha, i když se nejedná o zcela bezvýznamné kritérium. Proto se někdy uplatňuje pro stanovení vah kritérií jiný vztah, který spočívá ve zvýšení počtu preferencí u každého kritéria o jednu. V tomto případě musí dojít i k úpravě jmenovatele, a to [10]:

$$v_i = \frac{f_i + 1}{n + \sum_{i=1}^n f_i}, \quad (4)$$

Tato metoda slouží k párovému porovnání jednotlivých variant vzhledem k jednotlivým kritériím zvlášť. Postup je stejný jako u porovnávání kritérií, určí se preference a váhy jednotlivých variant v rámci jednoho kritéria. [10] Pro ukázkou slouží tabulka 9.

Tabulka 9: Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K₁

Varianta	V ₁	V ₂	V ₃	Počet preferencí	Výsledné váhy
V ₁		1	1	2	0,5
V ₂			1	1	0,33
V ₃				0	0,17

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové ohodnocení variant jako vážený součet dílčích ohodnocení variant k jednotlivým kritériím se vyjadřuje pomocí vzorce [10]:

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_i^j \quad \text{pro } j = 1, 2, \dots, m, \quad (5)$$

kde:

H^j	celkové ohodnocení (hodnota) j -té varianty,
v_i	váha i -tého kritéria,
h_i^j	dílčí ohodnocení j -té varianty vzhledem k i -tému kritériu,
n	počet kritérií hodnocení,
m	počet variant.

Na základě celkového ohodnocení variant je pak možné stanovit jejich preferenční uspořádání, kde jsou varianty uspořádány podle klesajících hodnot celkového ohodnocení. Z toho vyplývá, že nejvýše ohodnocená varianta je variantou optimální. [10]

3.2 Saatyho metoda

Saatyho metoda pro stanovení vah kritérií se dá rozdělit do dvou kroků. První krok je stejný jako v případě Fullera trojúhelníku, kde zjišťujeme preferenční vztahy dvojic kritérií. Kritéria jsou uspořádána v tabulce ve stejném pořadí jak v řádku, tak ve sloupci. Kromě směru preference dvojic kritérií určujeme také velikost této preference. Ta se vyjadřuje určitým počtem bodů ze zvolené bodové stupnice. Saatyho doporučenou bodovou stupnici můžeme vidět v tabulce 10. [10] Pro jemnější rozdělení lze také použít mezistupně – 2, 4, 6, 8.

Tabulka 10: Saatyem doporučená bodová stupnice

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná.
3	První kritérium je slabě významnější než druhé.
5	První kritérium je dosti významnější než druhé.
7	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé.
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé.

Zdroj: upraveno podle [13]

Výsledkem tohoto kroku je získání pravé části matice velikosti preferencí. Jestliže tuto matici označíme S, pak její další prvky získáme podle vztahů [10]:

$$\text{prvky na diagonále:} \quad s_{ii} = 1 \quad \text{pro všechna } i, \quad (6)$$

$$\text{prvky v levé dolní trojúhelníkové části:} \quad s_{ji} = \frac{1}{s_{ij}} \quad \text{pro všechna } i \text{ a } j, \quad (7)$$

$$\text{váhy kritérií:} \quad s_{ij} \approx \frac{v_i}{v_j} \quad (8)$$

Uplatnění Saatyho metody pro stanovení vah popisuje tabulka 11. Hodnotitel stanovuje postupně velikost preferencí jednotlivých dvojic kritérií uspořádaných v tabulce, kde v řádcích a sloupcích jsou zapsaná jednotlivá kritéria hodnocení. Velikost preference se vyjadřuje přiřazením určitého počtu bodů z bodové stupnice z tabulky 10. Je-li kritérium v řádku významnější než kritérium ve sloupci, zapíšeme do příslušného políčka počet bodů, kterým vyjadřujeme velikost preference. Je-li tomu naopak, že upřednostňujeme kritérium ve sloupci, do příslušného pole zapíšeme převrácenou hodnotu zvoleného počtu bodů. [10] Pro výpočet vah kritérií můžeme například použít geometrický průměr, který je dán vztahem [9]:

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}} \quad (9)$$

kde: s_{ij} je preference i-tého kritéria k j-tému kritériu

Následně potřebujeme získat normované váhy, které získáme vydělením jednotlivých geometrických průměrů v tabulce sumou všech geometrických průměrů tabulky. Tento výpočet je dán vztahem [9]:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (10)$$

kde: b_i je geometrický průměr řádku Saatyho matice

Součet normovaných vah se musí rovnat jedné. [9]

Tabulka 11: Saatyho matice a dopočtené váhy kritérií

Kritérium	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	Geometrický průměr b_i	Výsledné váhy v_i
K ₁	1	1/2	2	6	2	3	2	1,84	0,22
K ₂	2	1	2	7	2	4	2	2,39	0,29
K ₃	1/2	1/2	1	3	1	2	1/2	0,96	0,11
K ₄	1/6	1/7	1/3	1	1/3	1/2	1/4	0,32	0,04
K ₅	1/2	1/2	1	3	1	2	1/2	0,96	0,11
K ₆	1/3	1/4	1/2	2	1/2	1	1/2	0,58	0,07
K ₇	1/2	1/2	2	4	2	2	1	1,35	0,16

Zdroj: upraveno podle [10]

Ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím je v Saatyho metodě analogické jako u postupu při stanovení vah kritérií. Jediným rozdílem je, že srovnávanými objekty nejsou kritéria, ale varianty rozhodování. Pro každé kritérium se vytváří Saatyho matice na základě párového srovnávání variant a stanovuje se velikost preference v rámci každého kritéria, příkladem je tabulka 12. [10]

Tabulka 12: Saatyho matice pro stanovení dílčího ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1

Varianta	V1	V2	V3	V4	Geometrický průměr	Dílčí ohodnocení
V1	1	2	5	1	1,78	0,37
V2	0,5	1	2,5	0,5	0,89	0,19
V3	0,2	0,4	1	0,2	0,36	0,07
V4	1	2	5	1	1,78	0,37

Zdroj: upraveno podle [10]

Celkové ohodnocení variant se stanovuje jako vážený součet dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím podle vztahu (5), přičemž váhy kritérií jsou stanoveny Saatyho metodou. Celková ohodnocení jsou normována tak, aby jejich součet byl roven jedné. [10]

Pro každou Saatyho matici je také důležité vypočítat konzistenční poměr, který hovoří o smysluplně sestavené matici. Konzistenční poměr je dán vztahem [13]:

$$CR = \frac{CI}{RI}, \quad (11)$$

kde: CR je konzistenční poměr,

CI je konzistenční index,

RI je náhodný konzistenční index.

Všeobecně platí, že $CR < 0,1$.

Konzistenční index CI pro sestavenou matici S je funkcí maximálního vlastního čísla matice a počtu kritérií a je definován vztahem [13]:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - m)}{m - 1}, \quad (12)$$

kde: λ_{max} je maximální vlastní číslo matice

m je počet kritérií

Pro stanovení RI se používají různé přístupy, které se člení podle autorů. V následující tabulce 13 jsou uvedeny hodnoty RI pro počet kritérií a variant podle Whartona. [13]

Tabulka 13: Hodnoty RI pro počet m kritérií podle Whartona

Proměnné	Hodnoty									
m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Zdroj: upraveno podle [13]

3.3 Criterium DecisionPlus

Softwarový program Criterium DecisionPlus (CDP) vytvořila firma InfoHarvest, Inc jako pomůcku pro podporu rozhodování. Program je k dispozici zdarma (Student version) a také v placené verzi (Full version). Verze Student se od plné verze nikterak neliší, pouze je omezena na 20 bloků (kritérií a variant). Software je v anglickém jazyce a aktuální verze nese označení CDP 3.0.4.

Verze Student bude použita pro řešení rozhodovacího problému a je volně ke stažení na oficiálních stránkách firmy <http://www.infoharvest.com>. [11]

4 NÁVRH ŘEŠENÍ

V této kapitole bude provedeno porovnání nabízených služeb od všech poskytovatelů. Všichni poskytovatelé i s nabízenými službami jsou popsány ve druhé kapitole. Nástrojem porovnání budou vybrané metody vícekriteriálního rozhodování, které jsou popsány v kapitole 3. Cílem je vybrat konkrétní tarif od jednoho poskytovatele telefonních služeb.

Pro kontrolu výpočtů byl použit program MCA7. Název programu se skládá z písmen anglických slov Multicriterion Analysis. Program je vytvořen v rámci dizertační práce pro běžného uživatele výpočetní techniky, aby mu usnadnil zpracování značného množství vstupních dat u multikriteriálního rozhodování a je volně ke stažení na webových stránkách <http://korviny.cz>. [12]

Soubor kritérií pro rozhodovací problém

V kapitole 1 jsem definovala kritéria pro rozhodovací problém, které nyní shrnu. Rozhodovací problém je aplikován na 2 subjekty.

1. subjekt má stanovená tato kritéria:

K_1 – Pevná linka – do 200,00 Kč s DPH

K_2 - min 100 volných minut na pevnou linku i mobilní síť

K_3 – Volání do zahraničí do 3,00 Kč s DPH

K_4 – Cena za volání po provolání volných minut do 3,50 Kč s DPH

K_5 – Internetové připojení – do 400,00 Kč s DPH

Cílem je výběr nejvhodnější služby od jednoho konkrétního poskytovatele, která zahrnuje pevnou linku a internetové připojení.

2. subjekt má stanovená tato kritéria:

K_1 - Měsíční paušál – do 250,00 Kč s DPH

K_2 - Volné minuty do všech sítí – min 30 minut

K_3 - Volání do 4,00 Kč s DPH

K_4 - SMS do 1,50 Kč s DPH

K_5 - Přenos dat – ne

Cílem je výběr nejvhodnější služby od jednoho konkrétního poskytovatele, která zahrnuje tarif pro mobilní telefon.

Alternativy (varianty) rozhodování

Na základě vlastního průzkumu jsem vybrala 5 poskytovatelů, které budou porovnávány na základě stanovených kritérií.

Varianty:

V₁ - U:fon

V₂ - UPC

V₃ - Telefónica 02

V₄ - T-Mobile

V₅ - Vodafone

Varianty jsou blíže popsány v kapitole 2.2, kritéria jsou stanoveny v kapitole 1.

Vhodné alternativy

Alternativy byly vybrány na základě stanovených kritérií a jsou zobrazeny v tabulkách 14 a 15.

Tabulka 14: Vyhovující alternativy pro 1. subjekt rozhodování

	U:fon - U:fon STANDARD	UPC - Telefon 200	Telefónica 02 - Volání CZ 200
Měsíční paušál [Kč]	279,00	120,00	190,00
Volné minuty	150	200	200
Volání [Kč]	1,50	2,75	1,20
Volání do zahraničí [Kč]	1,50	2,75	2,50
Internet [Kč]	379,00	520,30	505,00

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15: Vyhovující alternativy pro 2. subjekt rozhodování

	U:fon – U:fon mobil 80	Telefónica 02 – FREE Start	T-Mobile – S námi v síti	Vodafone - START
Měsíční paušál [Kč]	189,00	179,00	249,00	249,00
Volné minuty	60	60	0	0
Volání [Kč]	1,01	3,90	3,50	3,49
SMS [Kč]	1,50	1,50	1,50	1,51
Přenos dat	ne	ne	ne	ano

Zdroj: vlastní zpracování

4.1 Návrh řešení pomocí Fullerova trojúhelníku

Metoda Fullerova trojúhelníku patří mezi tzv. metody založené na párovém srovnávání.

Stanovení vah kritérií

Při stanovení vah kritérií u metody Fullerova trojúhelníku se jednotlivá kritéria v řádku posuzují, zda jsou významnější vzhledem k jednotlivým kritériím ve sloupci. Začíná se u kritéria K_1 . Pokud je kritérium K_1 významnější než kritérium K_2 , zapíše se do příslušné buňky číslo 1. Pokud ne, zapíše se do příslušné buňky číslo 0. Jsou-li kritéria pro rozhodovatele stejně významná, zapíše se do příslušné buňky číslo 0,5. Obdobně se postupuje i u ostatních kritérií K_2 až K_5 .

Po ohodnocení všech kritérií se stanoví pro každé kritérium počet preferencí f_i , které vyjadřují součet čísel 1 v řádku a čísel 0 ve sloupci příslušného kritéria.

Na základě počtu preferencí jednotlivých kritérií lze stanovit normované váhy v_i pomocí vztahu ze vzorce (2). Je-li součet počtu preferencí u některého kritéria nulová hodnota, vychází se ze vztahu (4).

V následujících tabulkách 16 a 17 je zobrazeno počet preferencí a normované váhy jednotlivých kritérií:

Tabulka 16: Stanovení vah kritérií pomocí Fullerova trojúhelníku u 1. subjektu

Kritérium	Měsíční paušál	Volné minuty	Volání	Volání do zahraničí	Internet	Preference	Váhy
Měsíční paušál	x	0	1	0	0	2	0,18
Volné minuty		x	1	1	1	4	0,36
Volání			x	1	1	2	0,18
Volání do zahraničí				x	0	1	0,09
Internet					x	2	0,18
součet						11	1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 17: Stanovení vah kritérií pomocí Fullerova trojúhelníku u 2. subjektu

Kritérium	Měsíční paušál	Volné minuty	Volání	SMS	Přenos dat	Preference	Váhy
Měsíční paušál	x	1	0	1	0	2	0,2
Volné minuty		x	1	1	1	3	0,3
Volání			x	1	1	3	0,3
SMS				x	1	1	0,1
Přenos dat					x	1	0,1
součet						10	1

Zdroj: vlastní zpracování

Po stanovení počtu preferencí a normovaných vah jednotlivých kritérií lze přejít k ohodnocení variant.

Hodnocení variant

Ohodnocení variant je založeno na stejném principu jako stanovení vah kritérií. V tomto kroku dochází k dílčímu ohodnocení jednotlivých variant vzhledem k dílčím kritériím. Začíná se variantou V_1 , která se porovnává s variantami ve sloupci v rámci kritéria K_1 . Zda je varianta v řádku významnější či nikoli se pozná podle zapsaného čísla 1 nebo 0 v příslušné buňce, jsou-li varianty stejně významné, zapíše se číslo 0,5.

Po ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1 se stanoví pro každou alternativu počet preferencí f_i , které opět vyjadřují součet čísel 1 v řádku a čísel 0 ve sloupci příslušné varianty.

Na základě počtu preferencí jednotlivých variant lze stanovit normované váhy v_i pomocí vztahu ze vzorce (2).

V následujících tabulkách 18 a 19 je zobrazeno počet preferencí a normované váhy jednotlivých alternativ:

Tabulka 18: Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_1 u 1. subjektu

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Preference	Váhy
U:fon	x	0	0	0	0,00
UPC		x	1	2	0,67
Telefónica O2			x	1	0,33
Součet				3	1,00

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 19: Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_1 u 2. subjektu

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Preference	Váhy
U:fon	x	0	1	1	2	0,4
Telefónica O2		x	1	1	3	0,6
T-Mobile			x	0,5	0	0
Vodafone				x	0	0
Součet					5	1

Zdroj: vlastní zpracování

Obdobně se porovnávají všechny varianty vzhledem k ostatním kritériím K_2 až K_5 . Ohodnocení variant v rámci dalších kritérií je přiloženo v přílohách A a B.

Celkové ohodnocení variant

Celkové ohodnocení variant se počítá podle vzorce (5). Váha kritéria K_1 se násobí s variantou V_1 daného kritéria K_1 . Váha kritéria K_2 až K_5 se násobí s variantou V_1 daného kritéria K_2 až K_5 . Jednotlivé násobky se sečtou a vyjde celkové ohodnocení varianty V_1 . Stejným způsobem se vypočítají ostatní varianty V_2 a V_3 , popř. V_2 až V_4 . Celkový přehled je

v tabulkách 20 a 21. Za nejvhodnější alternativu je považována ta s nejvyšší hodnotou součtu. Pro první subjekt lze považovat poskytovatele Telefónica O2 s tarifem Volání CZ 200 a pro druhý subjekt poskytovatele U:fon s tarifem U:fon mobil 80.

Tabulka 20: Celkové ohodnocení variant Fullerova trojúhelníku u 1. subjektu

	U:fon	UPC	Telefónica O2
Měsíční paušál	0,00	0,12	0,06
Volné minuty	0,00	0,18	0,18
Volání	0,05	0,05	0,09
Volání do zahraničí	0,06	0,00	0,03
Internet	0,12	0,00	0,06
Součet	0,23	0,35	0,42
Pořadí	3.	2.	1.

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 21: Celkové ohodnocení variant Fullerova trojúhelníku u 2. subjektu

	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone
Měsíční paušál	0,08	0,12	0,00	0,00
Volné minuty	0,12	0,18	0,00	0,00
Volání	0,15	0,00	0,05	0,10
SMS	0,02	0,03	0,05	0,00
Přenos dat	0,02	0,03	0,05	0,00
Součet	0,38	0,37	0,15	0,10
Pořadí	1.	2.	3.	4

Zdroj: vlastní zpracování

4.2 Návrh řešení pomocí Saatyho metody

Saatyho metoda patří mezi tzv. metody založené na párovém srovnávání.

Stanovení vah kritérií

První krok této metody je stejný jako v případě metody Fullerova trojúhelníku. Spočívá ve zjištění preferenčních vztahů dvojic jednotlivých kritérií. Metody se ale liší v tom, že zde se určuje také velikost této preference. Velikost preference lze vyjádřit přiřazením určitého počtu bodů ze zvolené bodové stupnice, kterou znázorňuje tabulka 10. Kritéria v Saatyho matici jsou uspořádána ve stejném pořadí jak v řádku, tak ve sloupci. Na hlavní diagonále jsou tedy zapsané jedničky, protože nelze porovnávat stejná kritéria, mají stejnou významnost. Dále se porovnává kritérium K_1 v řádku s kritériem K_2 ve sloupci. Pokud je kritérium K_1 významnější než kritérium K_2 , zapíše se do buňky příslušný počet bodů, který

vyjadřuje zvolenou velikost preference. Pokud je tomu naopak, zapíše se do buňky převrácená hodnota zvolené preference. Stejný postup se aplikuje i u ostatních kritérií K_2 až K_5 .

Po ohodnocení všech kritérií se vypočítají geometrické průměry b_i jednotlivých řádků podle vzorce (9). Z nich se následně vypočítají normované váhy v_i podle vzorce (10). Součet vah musí být roven 1. Velikost jednotlivých preferencí, geometrické průměry a normované váhy jednotlivých kritérií znázorňují tabulky 22 a 23.

Tabulka 22: Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice pro 1. subjekt

Kritérium	Měsíční paušál	Volné minuty	Volání	Volání do zahraničí	Internet	Geom. průměr	Váhy
Měsíční paušál	1	1/2	1/2	3	4	1,25	0,20
Volné minuty	2	1	3	4	4	2,49	0,41
Volání	2	1/3	1	2	4	1,40	0,23
Volání do zahraničí	1/3	1/4	1/2	1	3	0,66	0,11
Internet	1/4	1/4	1/4	1/3	1	0,35	0,06
Součet						6,14	1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 23: Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice pro 2. subjekt

Kritérium	Měsíční paušál	Volné minuty	Volání	SMS	Přenos dat	Geom. průměr	Váhy
Měsíční paušál	1	1/3	1/3	2	3	0,92	0,15
Volné minuty	3	1	3	4	4	2,70	0,43
Volání	3	1/3	1	3	4	1,64	0,26
SMS	1/2	1/4	1/3	1	4	0,7	0,11
Přenos dat	1/3	1/4	1/4	1/4	1	0,35	0,0
Součet						6,32	1

Zdroj: vlastní zpracování

Nyní je třeba vypočítat index konzistence CR této matice, který lze vyjádřit pomocí vzorců (11) a (12). Hodnoty RI pro m kritérií znázorňuje tabulka 13.

Výpočet výše uvedených matic byl proveden v programu MCA7. Index konzistence vyšel pro první subjekt 0,0711 a pro druhý subjekt 0,0976. To znamená, že hodnota $CR < 0,1$ a uvedené matice jsou konzistentní. Výpočet je uveden v příloze F.

Hodnocení variant

Druhý krok Saatyho metody spočívá v dílčím ohodnocení variant v rámci jednotlivých kritérií. Postup je stejný jako u stanovení vah kritérií. V řádku i ve sloupci jsou ve stejném pořadí seřazeny varianty rozhodování. Varianta V_1 v řádku se porovnává s variantou V_2 ve sloupci v rámci kritéria K_1 . Jak moc je V_1 významnější před V_2 určuje počet bodů, který

vyjadřuje zvolenou velikost preference. Opak se vyjadřuje zapsáním převrácené hodnoty zvolené preference.

Po ohodnocení všech variant v rámci kritéria se vypočítají geometrické průměry b_i jednotlivých řádků podle vzorce (9). Z nich se následně vypočítají normované váhy v_i podle vzorce (10). Součet vah musí být roven 1. Stejným způsobem se spočítá ohodnocení variant pro ostatní kritéria. Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1 znázorňují tabulky 24 a 25.

Tabulka 24: Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1 pro 1. subjekt

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	1/3	1/2	0,55	0,17
UPC	3	1	1/2	1,14	0,35
Telefónica O2	2	2	1	1,59	0,48
Součet				3,28	1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 25: Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_1 pro 2. subjekt

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	1/5	7	7	1,77	0,25
Telefónica O2	5	1	9	9	4,49	0,64
T-Mobile	1/7	1/9	1	1	0,36	0,05
Vodafone	1/7	1/9	1	1	0,36	0,05
Součet					6,97	1

Zdroj: vlastní zpracování

I u těchto dílčích Saatyho maticích musí být splněna podmínka konzistence. Index konzistence výše uvedených Saatyho matic u prvního subjektu je 0,0678 a u druhého subjektu 0,0796. Výpočty jsou uvedeny v přílohách E a F.

Stejným způsobem se porovnávají všechny varianty mezi sebou vzhledem k jednotlivým kritériím K_2 až K_5 . Toto ohodnocení je přiloženo v přílohách C a D. Všechny dílčí Saatyho matice splňují podmínku $CR < 0,1$, lze tedy říci, že jsou konzistentní.

Celkové ohodnocení variant

Celkové ohodnocení variant se počítá obdobně jako u Fullerova trojúhelníku podle vzorce (5). Váha kritéria K_1 se násobí s variantou V_1 daného kritéria K_1 . Váha kritéria K_2 až K_5 se násobí s variantou V_1 daného kritéria K_2 až K_5 . Jednotlivé násobky se sečtou a vyjde celkové ohodnocení varianty V_1 . Stejným způsobem se vypočítají ostatní varianty V_2 a V_3 , popř. V_2 až V_4 . Celkový přehled je v tabulkách 26 a 27. Za nejvhodnější alternativu je považována ta

s nejvyšší hodnotou součtu. Pro první subjekt lze považovat poskytovatele Telefónica O2 s tarifem Volání CZ 200 a pro druhý subjekt poskytovatele U:fon s tarifem U:fon mobil 80.

Tabulka 26: Celkové ohodnocení variant Saatyho matice u 1. subjektu

	U:fon	UPC	Telefónica O2
Měsíční paušál	0,03	0,07	0,10
Volné minuty	0,05	0,18	0,18
Volání	0,06	0,03	0,14
Volání do zahraničí	0,06	0,02	0,03
Internet	0,03	0,01	0,02
Součet	0,23	0,30	0,47
Pořadí	3.	2.	1.

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 27: Celkové ohodnocení variant Saatyho matice u 2. subjektu

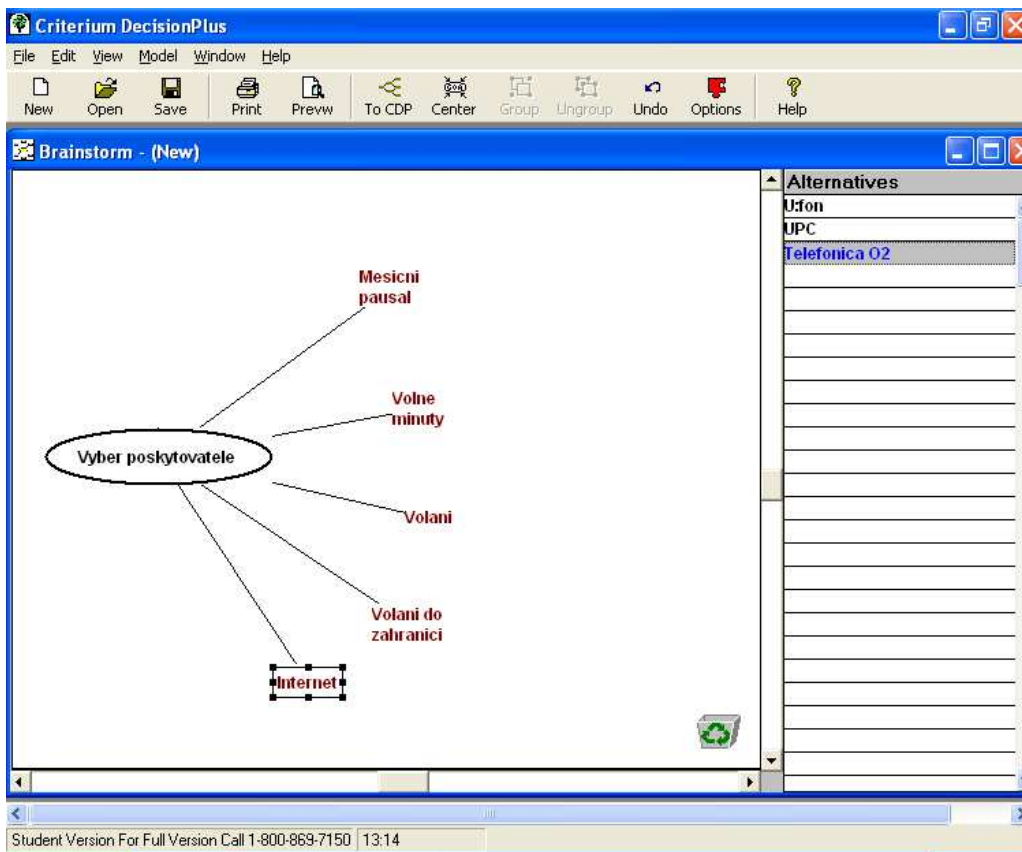
	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone
Měsíční paušál	0,04	0,09	0,01	0,01
Volné minuty	0,19	0,19	0,02	0,02
Volání	0,17	0,01	0,03	0,05
SMS	0,03	0,03	0,03	0,01
Přenos dat	0,02	0,02	0,02	0,00
Součet	0,45	0,35	0,11	0,09
Pořadí	1.	2.	3.	4.

Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Návrh řešení pomocí softwaru CDP

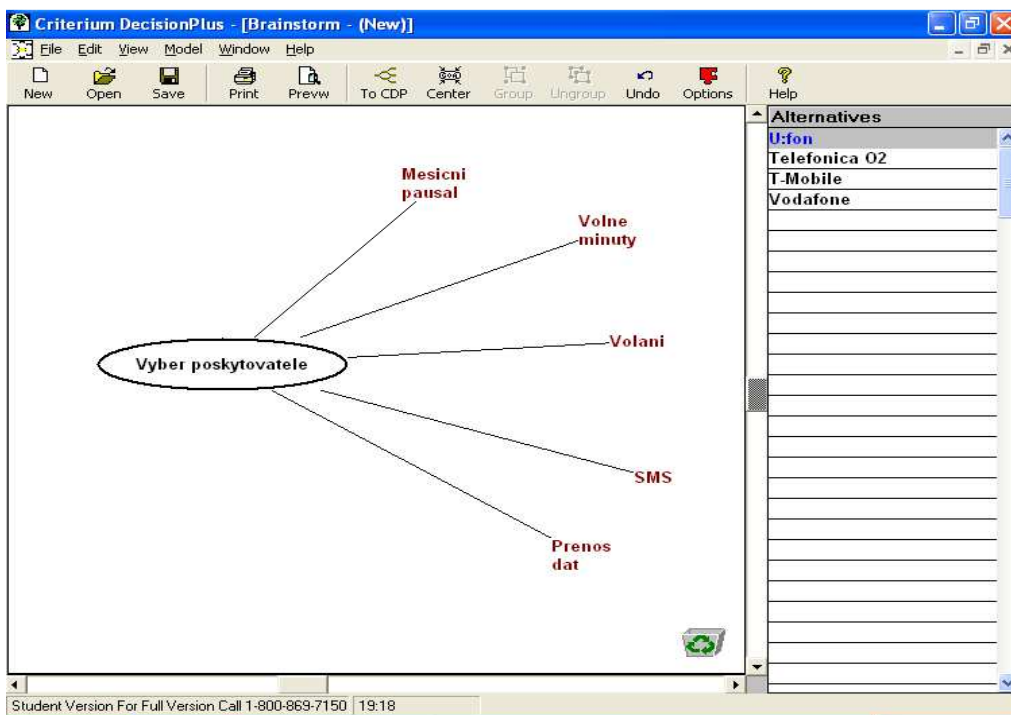
Rozhodování bude provedeno za pomoci softwaru na podporu rozhodování Criterium DecisionPlus. Program je založen na párovém porovnávání kritérií jako je tomu u Fullerova trojúhelníku a Saatyho metodě.

Na následujících obrázcích 1 a 2 je znázorněn nadefinovaný cíl rozhodování, který je zobrazen v kroužku. K cíli jsou následně přiřazena jednotlivá kritéria K_1 až K_5 a v pravém sloupci jsou uvedeny varianty rozhodování.



Obrázek 1: Nastavení cíle, kritérií a variant u 1. subjektu

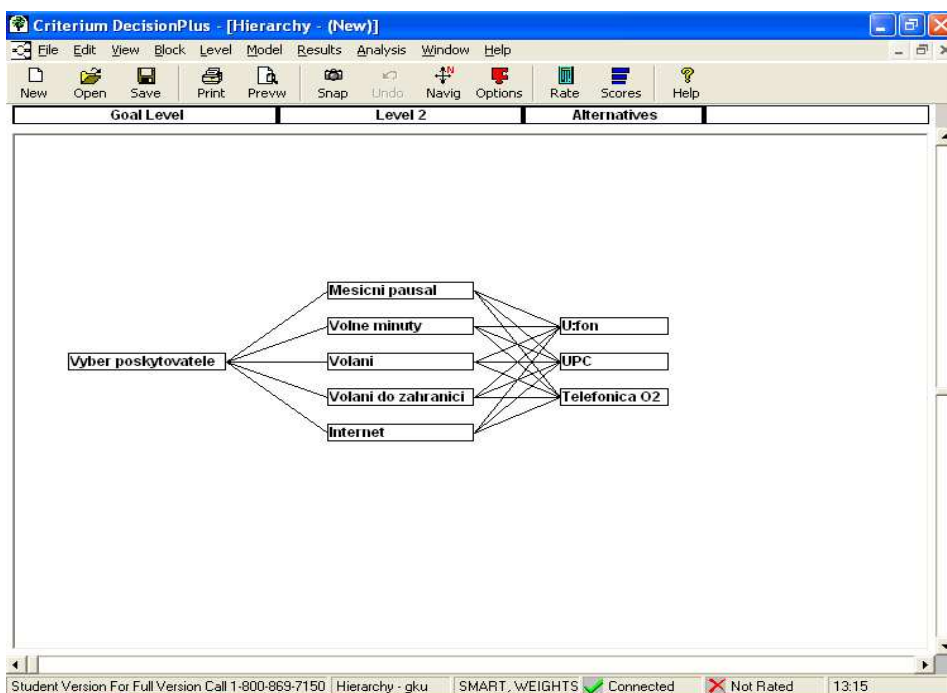
Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 2: Nastavení cíle, kritérií a variant u 2. subjektu

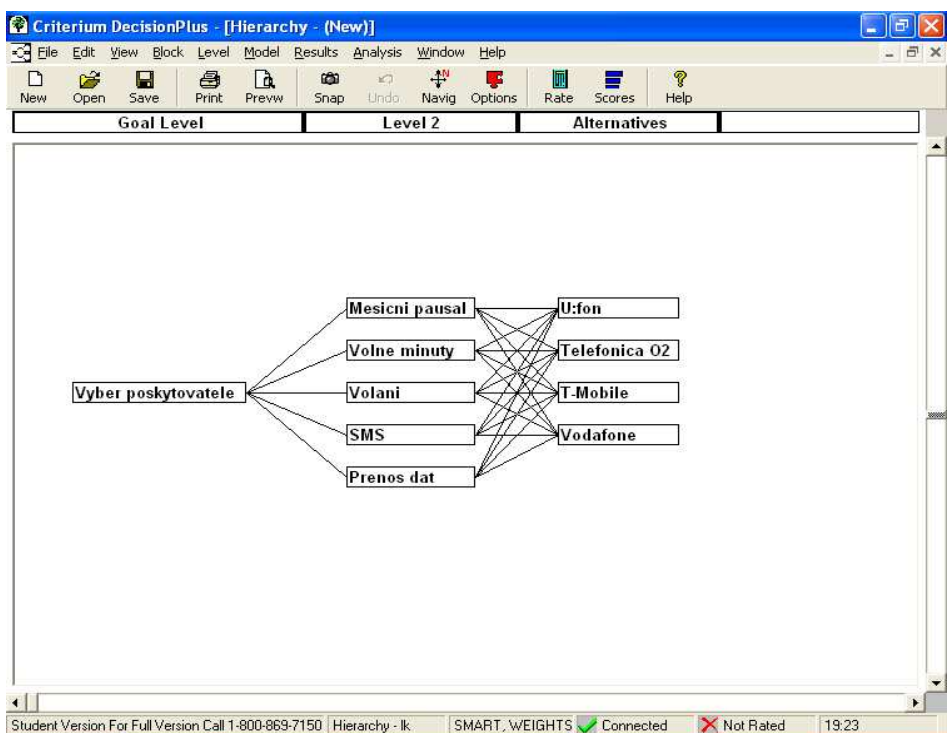
Zdroj: vlastní zpracování

Jak lze vidět na obrázcích 3 a 4, pomocí stisknutí tlačítka „To CDP“ software převede rozhodovací problém do hierarchické struktury.



Obrázek 3: Hierarchie rozhodovacího problému u 1. subjektu

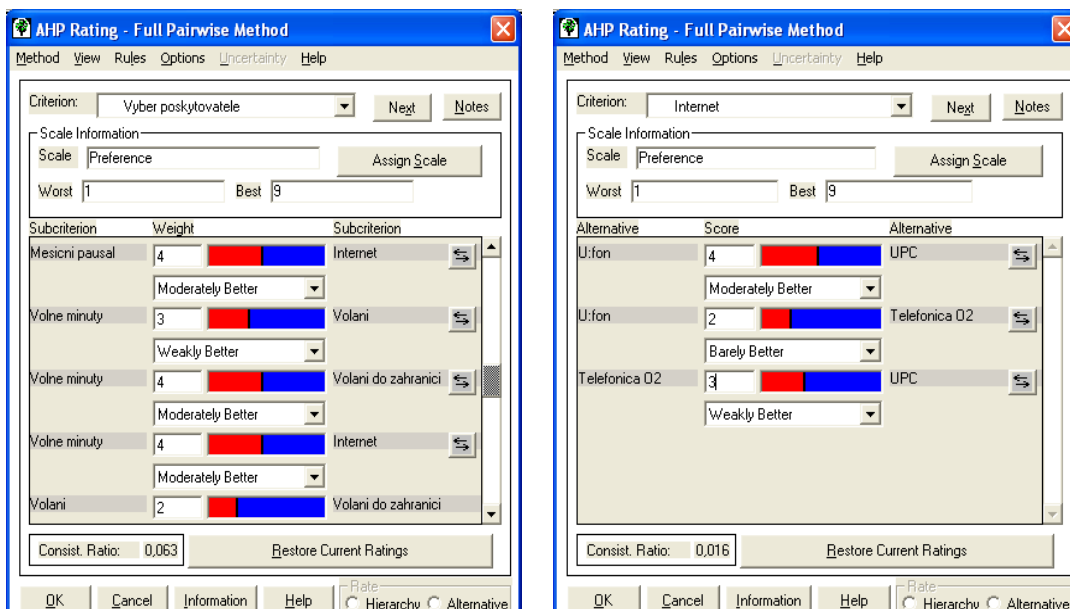
Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 4: Hierarchie rozhodovacího problému u 2. subjektu

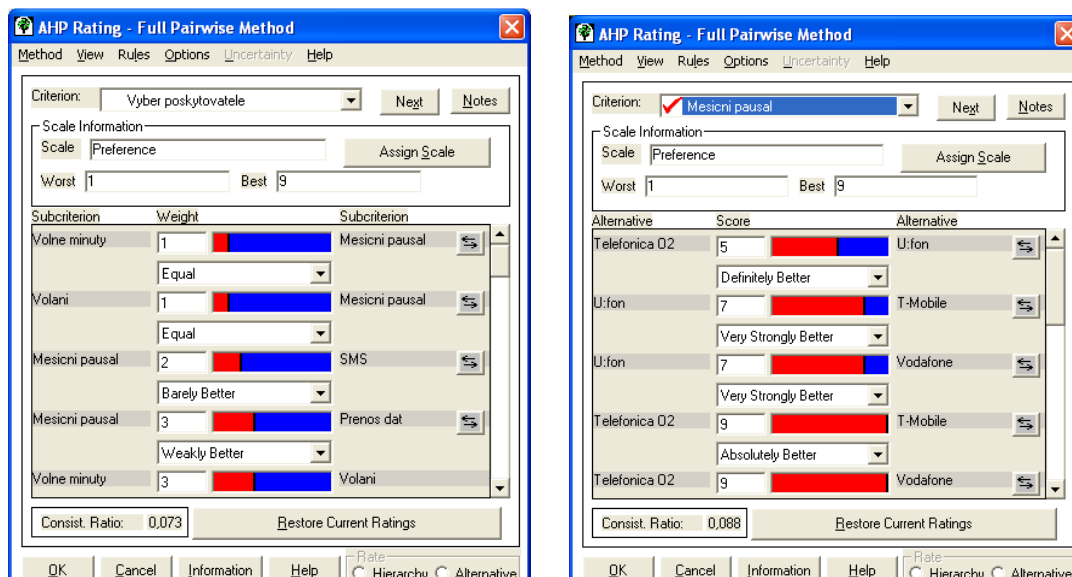
Zdroj: vlastní zpracování

Dále je třeba v roletovém menu „Model“ nastavit „Technique - Alternatives“ – „AHP“ a také „Technique - Hierarchy“ – „Weights“. Následně zvolit metodu „Full Pairwise“ pro párové srovnávání kritérií. Nyní lze nastavit velikost preferencí, které se vyjadřují přidělením určitého počtu bodů z bodové stupnice. Velikost preferencí jsem zvolila stejně jako v případě předchozího řešení pomocí Saatyho metody. Obrázky 5 a 6 znázorňují zadávání počtu preferencí pro jednotlivé dvojice kritérií a varianty.



Obrázek 5: Zadávání počtu preferencí pro dvojice kritérií a varianty u 1. subjektu

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 6: Zadávání počtu preferencí pro dvojice kritérií a varianty u 2. subjektu

Zdroj: vlastní zpracování

Po nastavení počtu preferencí všech kritérií a variant se výsledek zobrazí v tabulce, která je zobrazena na obrázcích 7 a 8.

Lowest Level	U:fon	UPC	Telefonica	Model
Mesicni pausal	0,140	0,333	0,528	0,202
Volne minuty	0,111	0,444	0,444	0,407
Volani	0,268	0,117	0,614	0,229
Volani do zahranici	0,540	0,163	0,297	0,106
Internet	0,558	0,122	0,320	0,057
Results	0,224	0,299	0,477	

Obrázek 7: Celkové ohodnocení variant v programu CDP pro 1. subjekt

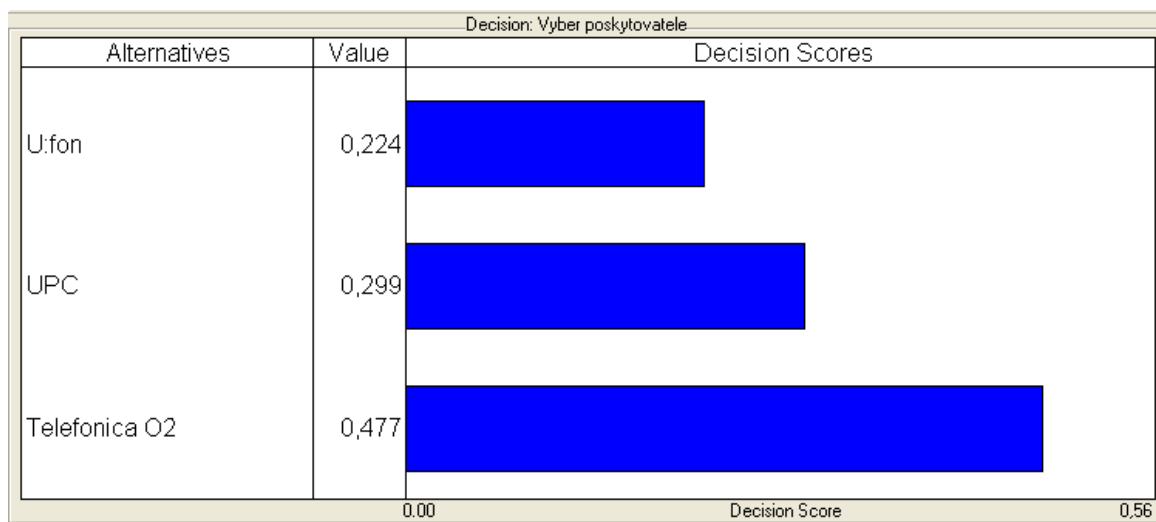
Zdroj: vlastní zpracování

Lowest Level	U:fon	Telefonica	T-Mobile	Vodafone	Model
Mesicni pausal	0,249	0,654	0,048	0,048	0,232
Volne minuty	0,450	0,450	0,050	0,050	0,370
Volani	0,648	0,048	0,107	0,197	0,219
SMS	0,300	0,300	0,300	0,100	0,119
Prenos dat	0,313	0,313	0,313	0,063	0,059
Results	0,421	0,383	0,107	0,089	

Obrázek 8: Celkové ohodnocení variant v programu CDP pro 2. subjekt

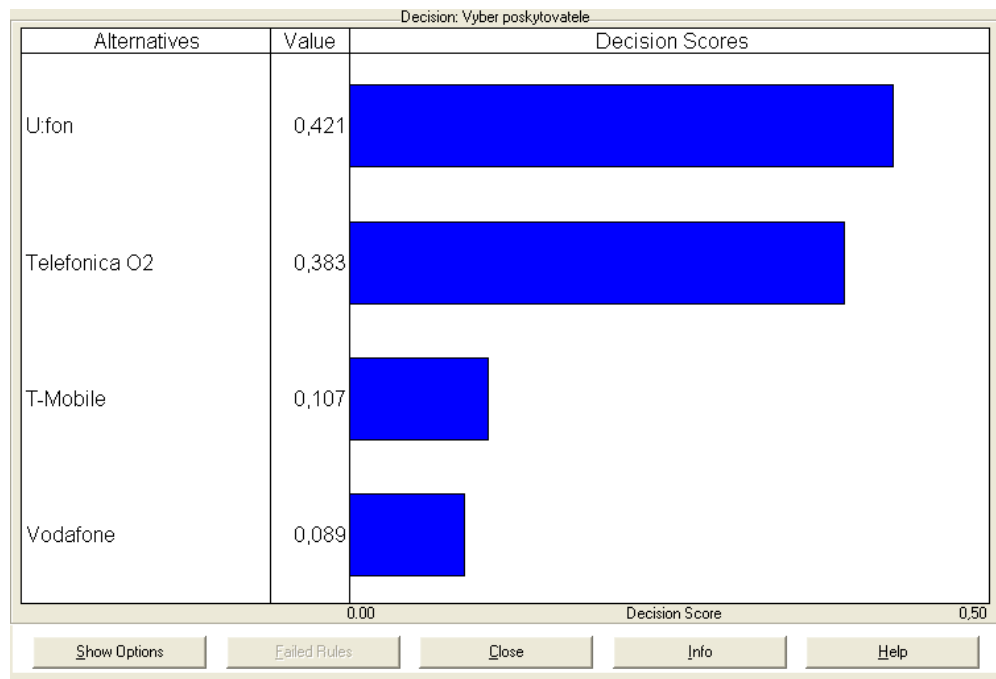
Zdroj: vlastní zpracování

Přehlednější výsledek procesu rozhodování lze zobrazit pomocí tlačítka „Scores“, které zobrazí výsledek pomocí sloupcového grafu, viz obrázky 9 a 10.



Obrázek 9: Graf celkového ohodnocení v programu CDP pro 1. subjekt

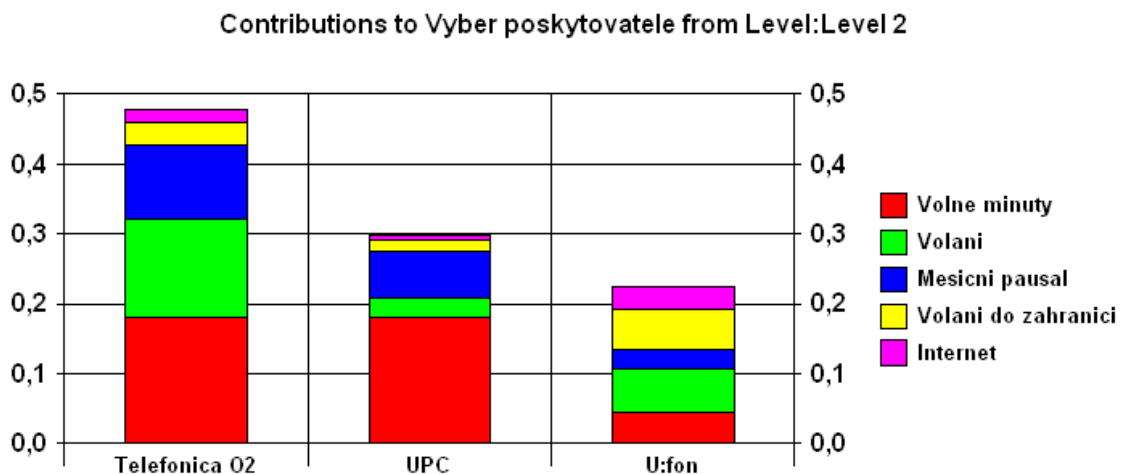
Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 10: Graf celkového ohodnocení v programu CDP pro 2. subjekt

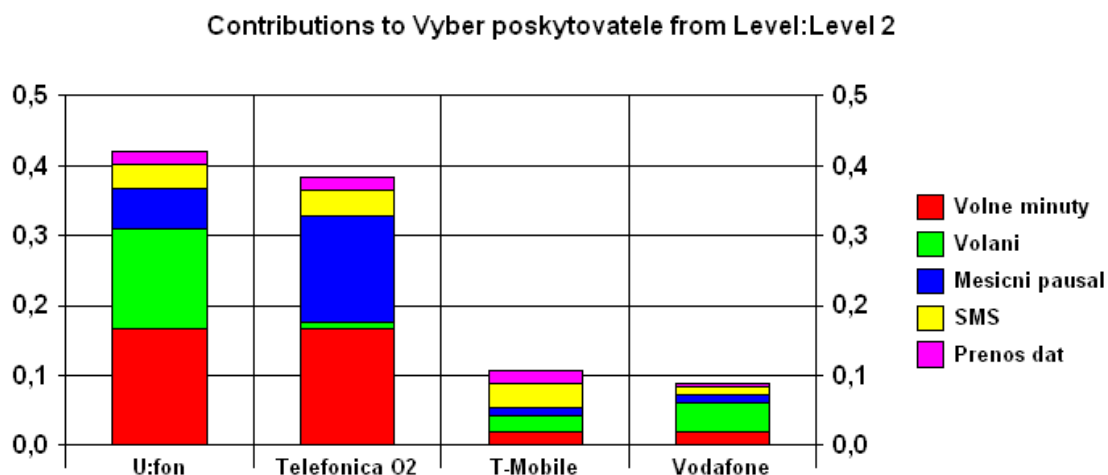
Zdroj: vlastní zpracování

Jako optimální se jeví u 1. subjektu poskytovatel Telefónica O2 a u 2. subjektu poskytovatel U:fon. Další možností zobrazení výsledku rozhodování je pomocí podílového grafu, který barevně znázorňuje významnost jednotlivých kritérií u alternativ. Podílové grafy jsou znázorněny na obrázcích 11 a 12.



Obrázek 11: Podílový graf v programu CDP pro 1. subjekt

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 12: Podílový graf v programu CDP pro 2. subjekt

Zdroj: vlastní zpracování

4.4 Porovnání výsledků

Na základě metod párového srovnání pomocí Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody byly stanoveny váhy kritérií, dále bylo využito programu CDP. Z následujících tabulek 28 a 29 vyplývá, že hodnoty vah u všech metod jsou si velmi podobné. Rozdíly jsou ovlivněny preferencemi u jednotlivých kritérií.

Tabulka 28: Porovnání vah kritérií v rámci metod rozhodování pro 1. subjekt

		Metoda Fullerova trojúhelníku	Saatyho metoda	Software CDP
K1	Měsíční paušál	0,182	0,203	0,202
K2	Volné minuty	0,364	0,406	0,407
K3	Volání	0,182	0,227	0,229
K4	Volání do zahraničí	0,091	0,107	0,106
K5	Internet	0,182	0,057	0,057

Zdroj: vlastní zpracování

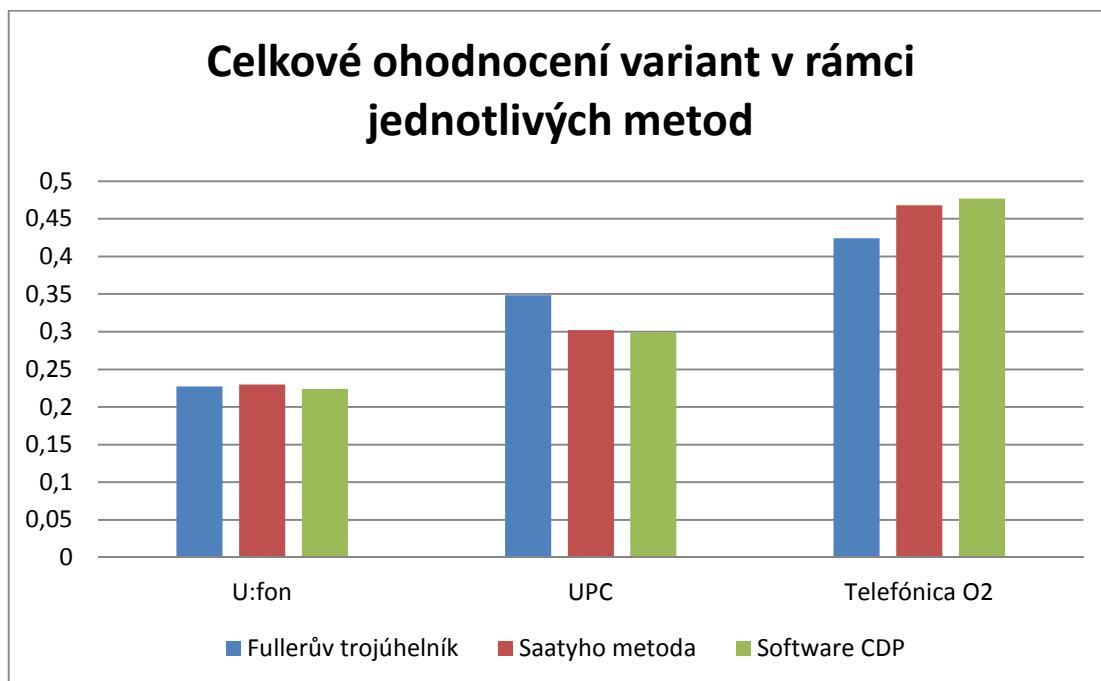
Tabulka 29: Porovnání vah kritérií v rámci metod rozhodování pro 2. subjekt

		Metoda Fullerova trojúhelníku	Saatyho metoda	Software CDP
K1	Měsíční paušál	0,200	0,146	0,232
K2	Volné minuty	0,300	0,428	0,370
K3	Volání	0,300	0,260	0,219
K4	SMS	0,100	0,111	0,119
K5	Přenos dat	0,100	0,055	0,059

Zdroj: vlastní zpracování

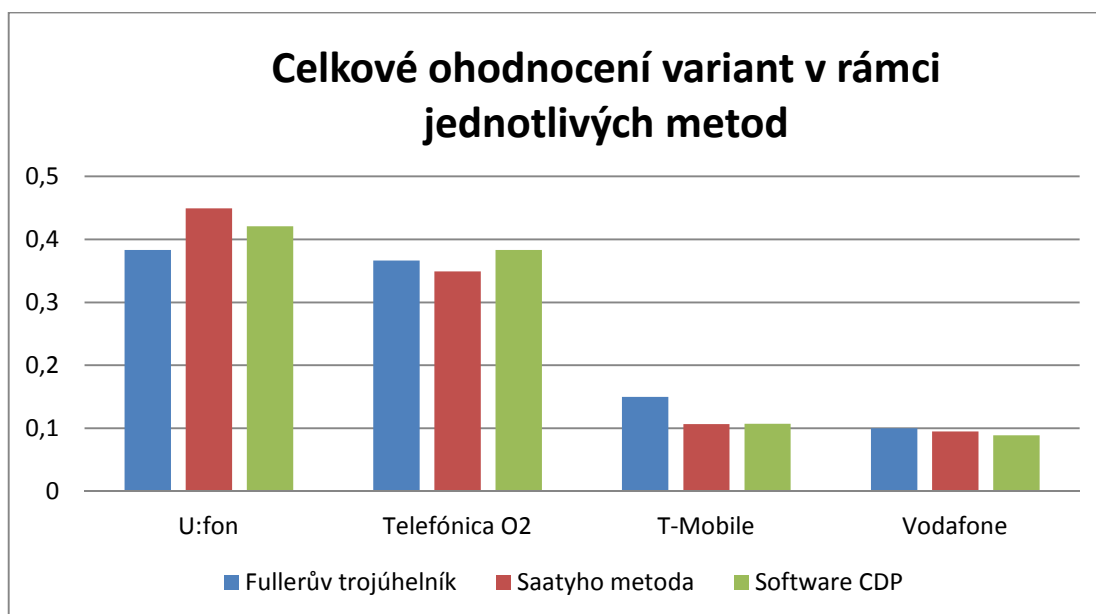
U prvního subjektu jsou nejvyššími vahami ohodnoceny kritéria K_2 (Volné minuty), K_3 (Volání) a K_1 (Měsíční paušál), u druhého subjektu jsou to kritéria K_2 (Volné minuty) a K_3 (Volání).

K ohodnocení variant byly použity stejné metody jako při stanovení vah kritérií. Výsledky jsou shrnuty v následujícím grafu na obrázcích 13 a 14.



Obrázek 13: Graf zobrazující ohodnocení variant v rámci metod rozhodování pro 1. subjekt

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 14: Graf zobrazující ohodnocení variant v rámci metod rozhodování pro 2. subjekt

Zdroj: vlastní zpracování

Ze všech metod rozhodování vyplývá, že jako nejlepší byla vybrána u 1. subjektu varianta poskytovatele Telefónica O2 s tarifem Volání CZ 200 a u 2. subjektu poskytovatel U:fon s tarifem U:fon mobil 80. Lze tedy říci, že jsou mezi porovnávanými variantami nejlepší.

5 ZÁVĚREČNÉ DOPORUČENÍ

Pomocí metod Fullerova trojúhelníku, Saatyho metody a softwaru CDP jsem aplikovala rozhodovací procesy u dvou subjektů. Celkem bylo pět poskytovatelů telefonních služeb (U:fon, UPC, Telefónica O2, T-Mobile, Vodafone) a vhodné alternativy vplynuly z kritérií, které si subjekty stanovily.

První subjekt si zvolil 5 kritérií (Měsíční paušál, Volné minuty, Volání, Volání do zahraničí a Internet). Z takto zvolených kritérií vplynuly vhodné 3 alternativy (U:fon, UPC, Telefónica O2). Pomocí vybraných metod rozhodování jsem stanovila váhy jednotlivých kritérií. Jak lze vidět v tabulce 28, nejvyššími vahami byly ohodnoceny tři kritéria – Volné minuty, Volání a Měsíční paušál. Ohodnocení variant bylo provedeno stejnými metodami jako stanovení vah kritérií. Celkové ohodnocení variant lze vidět na obrázku 13. Z tohoto obrázku také vplyvá, že jsem pomocí všech metod získala shodný výsledek. Optimální alternativou při výběru poskytovatele telefonních služeb dle výše stanovených kritérií se stala Telefónica O2.

Druhý subjekt měl taktéž 5 zvolených kritérií (Měsíční paušál, Volné minuty, Volání, SMS, Přenos dat). Zde již vplynuly 4 alternativy pro rozhodování (U:fon, Telefónica O2, T-Mobile, Vodafone) a postup při rozhodovacím procesu byl analogický jako v případě prvního subjektu. Stanovení vah kritérií lze vidět v tabulce 29. Nejvyšší ohodnocení vah získala 2 kritéria - Volné minuty a Volání. Celkové ohodnocení variant v rámci jednotlivých metod lze vidět na obrázku 14. A ač byly výsledky mezi 2 poskytovateli velmi podobné, vyšší ohodnocení získal poskytovatel telefonních služeb U:fon.

Lze tedy říci, že pro 1. subjekt je z porovnávaných poskytovatelů nejlepší Telefónica O2 a pro 2. subjekt poskytovatel U:fon.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo na základě rozhodovacích procesů porovnat poskytovatele telefonních služeb. V rámci tohoto cíle byla představena historie telekomunikačních služeb a dále byla podána charakteristika vybraných poskytovatelů telefonních služeb. Pomocí metod vícekriteriálního rozhodování a softwaru CDP byly realizovány vlastní rozhodovací procesy u dvou subjektů. V závěrečné části byly vyhodnoceny výsledky rozhodování a proveden výběr nejlepšího poskytovatele pro každý subjekt.

Úvodní část práce se zaměřuje na cílovou skupinu rozhodování, kterou jsou senioři. Je zde popsáno, jak a čím se stáří projevuje, a od kterého věku života můžeme člověka označit za seniora. Dále jsou zde představeny dva subjekty, na kterých jsem aplikovala rozhodovací procesy.

Ve druhé části práce je představena historie telekomunikačních služeb, která zahrnuje také vývoj mobilních služeb jak ve světě, tak u nás v tehdejší Československu. Dále jsou zde charakterizováni poskytovatelé telefonních služeb, kteří jsou následně použiti jako alternativy rozhodování ve vlastních rozhodovacích procesech. Konkrétně jsou to: U:fon, UPC, Telefónica O2, T-Mobile a Vodafone.

Třetí část práce je věnována vybraným metodám vícekriteriálního rozhodování. Je zde teoreticky popsána metoda Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda, co se týče stanovení vah kritérií a ohodnocení jednotlivých variant. A také nechybí popis softwaru na podporu rozhodování Criterium DecisionPlus od společnosti InfoHarvest, Inc.

Předposlední část se věnuje návrhu konkrétních rozhodovacích problémů a jejich řešení. Cílem rozhodování je výběr nejlepších poskytovatelů telefonních služeb z pohledu definovaných subjektů. Oba subjekty mají zvoleno pět kritérií, na jejichž základě probíhají samotné rozhodovací procesy. Stanovení vah kritérií a ohodnocení variant je provedeno pomocí výše uvedených metod. Samotné rozhodovací problémy jsou řešeny v prostředí Microsoft Excel 2007 a následně v programu CDP verze 3.04.

Celkové výsledky rozhodování jsou shrnuty v poslední páté části. Všechny použité metody rozhodování vykazují shodné výsledky a jako nejlepší stanovují pro první subjekt variantu V_3 , což je poskytovatel Telefónica O2, a pro druhý subjekt variantu V_1 , což je poskytovatel U:fon.

Téma i cílovou skupinu jsem si vybrala záměrně, jelikož, dle mého názoru, se na seniory nepohlíží jako na perspektivní zákazníky a trh se zaměřuje spíše na mladší generace. Také jsem chtěla připomenout, že lze ještě uskutečňovat telefonní hovory pomocí pevné linky, kterou stále více vytěsňují mobilní sítě.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Air Telecom, a. s. *Ceník služeb* [online]. [cit. 2013-07-14]. Dostupné z: http://www.ufon.cz/upload/documents/Air_Telecom_Cenik_sluzeb_20130520_W_01.pdf.
- [2] Air Telecom, a. s. *O společnosti* [online]. [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: <http://www.ufon.cz/cs/osobni/ufon/o-spolecnosti>.
- [3] BRENNEROVÁ, L. *Formy poskytování sociálních služeb pro seniory v Týništi nad Orlicí* [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta filozofická, 2010. 78 s, 8 příloh. Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Adriana Sychrová. Dostupné z: http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/36164/1/BrennerovaLucie_SocialniSluzby_AS_2010.pdf.
- [4] CDMA. *Jak funguje CDMA* [online]. [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: <http://www.cdma.cz/jak-cdma-funguje>.
- [5] Český statistický úřad. *Pevná telefonní síť* [online]. [cit. 2013-07-05]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/pevna_telefonni_sit_telekomunikacni_a_internetova_infrastruktura/\\$File/2012_web_pevna_final.pdf](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/pevna_telefonni_sit_telekomunikacni_a_internetova_infrastruktura/$File/2012_web_pevna_final.pdf).
- [6] DOSEDĚL, T. *Hlas, data, telefon: Historie společnosti Vodafone*. Mobinfo [online]. 30. 5. 2012. [cit. 2013-02-16]. Dostupné z: <http://www.mobinfo.cz/hlas-data-telefon-historie-spolecnosti-vodafone/>.
- [7] DOSEDĚL, T. *Všichni jsou tu z O2: Historie firmy Telefónica*. Mobinfo [online]. 17. 5. 2012. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://www.mobinfo.cz/vsichni-jsou-tu-z-o2-historie-firmy-telefonica/>.
- [8] DOSEDĚL, T. *Z pošty mobilním operátorem: Historie operátora T-Mobile*. Mobinfo [online]. 24. 5. 2012. [cit. 2013-02-16]. Dostupné z: <http://www.mobinfo.cz/vsichni-jsou-tu-z-o2-historie-firmy-telefonica/>.
- [9] DOUBRAVOVÁ, H. *Vícekritériální analýza variant a její aplikace v praxi* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta, 2009. 84 s, 20 příloh. Vedoucí diplomové práce: Ing. Jana Friebelová, Ph.D. Dostupné z: http://theses.cz/id/6citbe/downloadPraceContent_adipIdno_11361.
- [10] FOTR, J., ŠVECOVÁ, L. a kol. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. vydání. Praha: Ekopress, s. r. o, 2010. 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.

- [11] InfoHarvest, Inc [online]. 1996 – 2012 [cit. 2013-07-20]. Dostupné z: <http://www.infoharvest.com>.
- [12] KORVINY, P. *Osobní stránky* [online]. 2006 – 2011 [cit. 2013-07-23]. Dostupné z: <http://korviny.cz/>.
- [13] KŘUPKA, J., KAŠPAROVÁ, M., MÁCHOVÁ, R. *Rozhodovací procesy* [online]. 1. vydání. Pardubice, 2012 [cit. 2013-06-26]. ISBN 978-80-7395-478-9. Dostupné z: http://www.rozhodovaciproceny.cz/user-files/tinymce/files/isbn978-80-7395-478-9_online_pouzetisk.pdf.
- [14] Liberty Global. *About Liberty Global (incl. Virgin Media)* [online]. [cit. 2013-07-06]. Dostupné z: <http://www.libertyglobal.com/about-us.html>.
- [15] LODL, J. *Telefonujete již skoro 130 let. Podívejte se čím* [online]. 23. 8. 2007 [cit. 2013-07-05]. Dostupné z: http://mobil.idnes.cz/telefonujete-jiz-skoro-130-let-podivejte-se-cim-fom-/telefony.aspx?c=A070821_151412_telefony_lhc.
- [16] RAMBOUSEK, A. *Historie mobilní komunikace* [online]. 2003 [cit. 2013-01-04]. Dostupné z: http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003/xrambous_index.htm.
- [17] REIDL, A. *Senior – zákazník budoucnosti*. 1. Vydání. Brno: Albatros Media a. s., 2012. 256 s. ISBN 978-80-265-0018-6.
- [18] Siemens Česká republika. *Telekomunikace: Než se u nás ozvalo první "haló"* [online]. [cit. 2013-01-04]. Dostupné z: https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/120_let/Pages/telekomunikace.aspx.
- [19] SMUTEK, M., KAPPL, M. *Proměny klienta služeb sociální práce* [online]. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006. 478 s. ISBN 80-7041-716-1. Dostupné z: http://www.prohuman.sk/files/2006_sbornik_Promeny_klienta_sp_2006.pdf.
- [20] Telefónica Czech Republic, a.s. *Ceník služeb* [online]. [cit. 2013-07-14]. Dostupné z: http://www.o2.cz/osobni/219236-cely_cenik/.
- [21] Telefónica Czech Republic, a.s. *O společnosti* [online]. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://www.telefonica.cz/o-spolecnosti/>.
- [22] T-Mobile Czech Republic, a.s. *Ceník služeb* [online]. [cit. 2013-07-14]. Dostupné z: http://www.t-mobile.cz/dcpublic/Cenik_sluzeb_T-Mobile.pdf.

- [23] UPC Česká Republika, s. r. o. *Ceník služeb* [online]. [cit. 2013-07-28]. Dostupné z: http://www.upc.cz/pdf/Cenik_telefon.pdf.
- [24] UPC Česká Republika, s. r. o. *O UPC* [online]. [cit. 2013-07-06]. Dostupné z: <http://www.upc.cz/o-upc/>.
- [25] UPC Česká Republika, s. r. o. *Óčko Gold a Fajn Rock TV v nabídce UPC* [online]. 30. 5. 2013. [cit. 2013-07-06]. Dostupné z: <http://www.upc.cz/o-upc/pro-novinare/tiskove-zpravy-2013/ocko-gold-a-fajn-rock-tv-v-nabidce-upc/>.
- [26] Vodafone Group. *About us* [online]. [cit. 2013-07-25]. Dostupné z: http://www.vodafone.com/content/index/about/about_us.html.
- [27] Vodafone Czech Republic, a. s. *Ceník služeb* [online]. [cit. 2013-07-25]. Dostupné z: http://www.vodafone.cz/_sys_/FileStorage/download/1/174/cenik.pdf.
- [28] Vodafone Czech Republic a.s. *O společnosti: Fakta a čísla* [online]. [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: <http://www.vodafone.cz/o-vodafone/o-spolecnosti/historie-a-fakta/fakta-a-cisla/>.
- [29] VOŘÍŠEK, L. *Na český trh dorazil nový operátor. Air Telecom zakoupil operátora U:fon a plánuje snižovat ceny.* [online]. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://cdr.cz/clanek/na-cesky-trh-dorazil-novy-operator-air-telecom-zakoupil-operatora-ufon-a-planuje-skvele-ceny>.
- [30] VYSKOČIL, J. *Efektivní komunikace – cesta k úspěchu* [online]. [cit. 2013-07-03]. Dostupné z: <http://www.eoakomunikace.cz/data/files/000050.pdf>.
- [31] Zákon č. 151/2000 Sb. ze dne 16. května 2000, o telekomunikacích a o změně dalších zákonů. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 47, s 2183-2219.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Hodnocení variant pomocí metody Fullerova trojúhelníku pro 1. subjekt

Příloha B Hodnocení variant pomocí metody Fullerova trojúhelníku pro 2. subjekt

Příloha C Hodnocení variant pomocí Saatyho metody pro 1. subjekt

Příloha D Hodnocení variant pomocí Saatyho metody pro 2. subjekt

Příloha E Výpočet konzistence Saatyho matice v softwaru MCA7 pro 1. subjekt

Příloha F Výpočet konzistence Saatyho matice v softwaru MCA7 pro 2. subjekt

Příloha A: Hodnocení variant pomocí metody Fullerova trojúhelníku pro

1. subjekt

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_2 u 1. subjektu

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Preference	Váhy
U:fon	x	0	0	0	0
UPC		x	0,5	1	0,5
Telefónica O2			x	1	0,5
Součet				2	1

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_3 u 1. subjektu

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Preference	Váhy
U:fon	x	1	0	1	0,25
UPC		x	0	1	0,25
Telefónica O2			x	2	0,5
Součet				4	1

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_4 u 1. subjektu

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Preference	Váhy
U:fon	x	1	1	2	0,67
UPC		x	0	0	0,00
Telefónica O2			x	1	0,33
Součet				3	1

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_5 u 1. subjektu

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Preference	Váhy
U:fon	x	1	1	2	0,67
UPC		x	0	0	0,00
Telefónica O2			x	1	0,33
Součet				3	1

Příloha B: Hodnocení variant pomocí metody Fullerova trojúhelníku pro 2. subjekt

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_2 u 2. subjektu

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Preference	Váhy
U:fon	x	0,5	1	1	2	0,4
Telefónica O2		x	1	1	3	0,6
T-Mobile			x	0,5	0	0
Vodafone				x	0	0
Součet					5	1

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_3 u 2. subjektu

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Preference	Váhy
U:fon	x	1	1	1	3	0,5
Telefónica O2		x	0	0	0	0
T-Mobile			x	0	1	0,17
Vodafone				x	2	0,33
Součet					6	1

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_4 u 2. subjektu

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Preference	Váhy
U:fon	x	0,5	0,5	1	1	0,17
Telefónica O2		x	0,5	1	2	0,33
T-Mobile			x	1	3	0,5
Vodafone				x	0	0
Součet					6	1

Zjišťování preferencí variant vzhledem ke kritériu K_5 u 2. subjektu

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Preference	Váhy
U:fon	x	0,5	0,5	1	1	0,17
Telefónica O2		x	0,5	1	2	0,33
T-Mobile			x	1	3	0,5
Vodafone				x	0	0
Součet					6	1

Příloha C: Hodnocení variant pomocí Saatyho metody pro 1. subjekt

Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_2 pro 1. subjekt

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	1/4	1/4	0,40	0,11
UPC	4	1	1	1,59	0,44
Telefónica O2	4	1	1	1,59	0,44
Součet				3,57	1

Index konzistence výše uvedené matice je 0.

Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_3 pro 1. subjekt

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	3	5	2,47	0,52
UPC	1/3	1	1/3	0,48	0,10
Telefónica O2	2	3	1	1,82	0,38
Součet				4,76	1

Index konzistence výše uvedené matice je 0,0367.

Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_4 pro 1. subjekt

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	3	2	1,82	0,54
UPC	1/3	1	1/2	0,55	0,16
Telefónica O2	1/2	2	1	1,00	0,30
Součet				3,37	1

Index konzistence výše uvedené matice je 0,0046.

Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_5 pro 1. subjekt

Varianta	U:fon	UPC	Telefónica O2	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	4	2	2,00	0,56
UPC	1/4	1	1/3	0,44	0,12
Telefónica O2	1/2	3	1	1,14	0,32
Součet				3,58	1

Index konzistence výše uvedené matice je 0,009.

Příloha D: Hodnocení variant pomocí Saatyho metody pro 2. subjekt

Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_2 pro 2. subjekt

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	1	9	9	3	0,45
Telefónica O2	1	1	9	9	3	0,45
T-Mobile	1/9	1/9	1	1	0,33	0,05
Vodafone	1/9	1/9	1	1	0,33	0,05
Součet					6,67	1

Index konzistence výše uvedené matice je 0.

Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_3 pro 2. subjekt

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	8	7	5	4,09	0,65
Telefónica O2	1/8	1	1/4	1/4	0,30	0,05
T-Mobile	1/7	4	1	1/3	0,66	0,10
Vodafone	1/5	4	3	1	1,24	0,20
Součet					6,29	1

Index konzistence výše uvedené matice je 0,0896.

Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_4 pro 2. subjekt

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	1	1	3	1,32	0,3
Telefónica O2	1	1	1	3	1,32	0,3
T-Mobile	1	1	1	3	1,32	0,3
Vodafone	1/3	1/3	1/3	1	0,44	0,1
Součet					4,39	1

Index konzistence výše uvedené matice je 0.

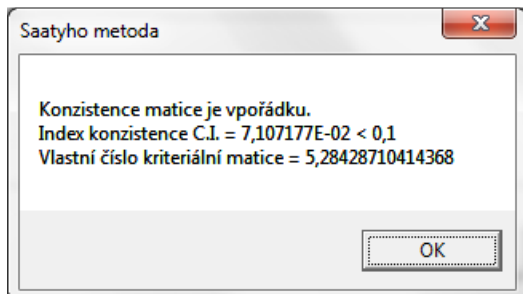
Ohodnocení variant vzhledem ke kritériu K_5 pro 2. subjekt

Varianta	U:fon	Telefónica O2	T-Mobile	Vodafone	Geom. průměr	Váhy
U:fon	1	1	1	5	1,50	0,31
Telefónica O2	1	1	1	5	1,50	0,31
T-Mobile	1	1	1	5	1,50	0,31
Vodafone	1/5	1/5	1/5	1	0,30	0,06
Součet					4,79	1

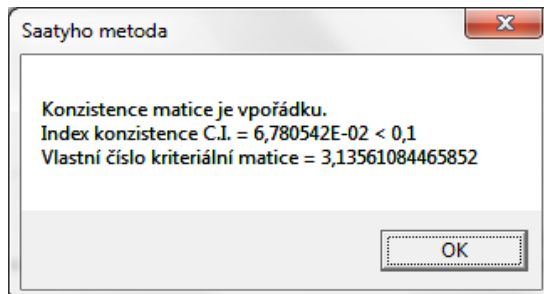
Index konzistence výše uvedené matice je 0.

Příloha E: Výpočet konzistence Saatyho matice v softwaru MCA7 pro 1. subjekt

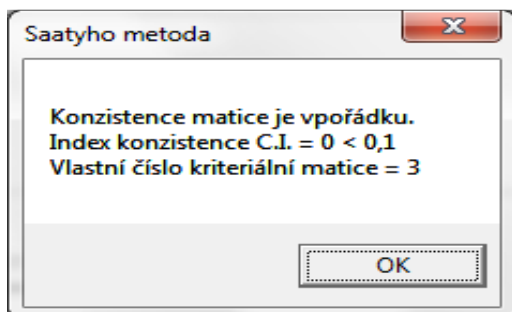
Výpočet rámci jednotlivých kritérií



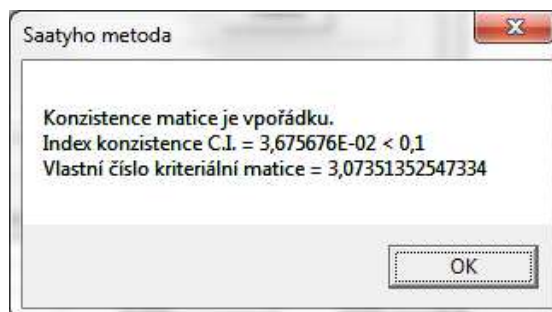
Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₁



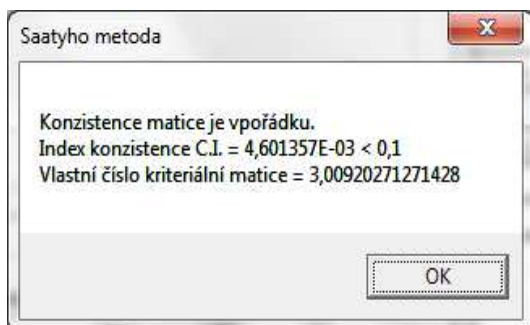
Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₂



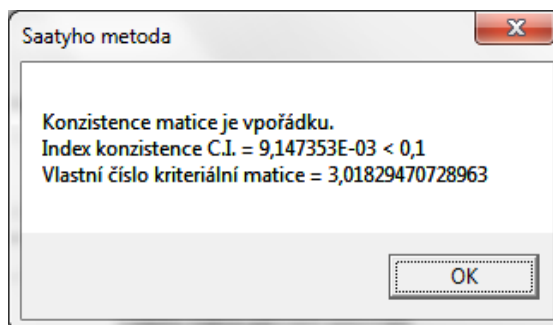
Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₃



Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₄

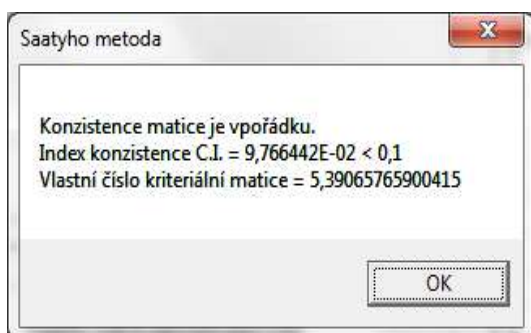


Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₅

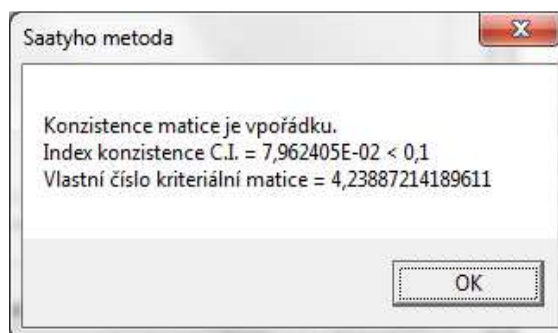


Příloha F: Výpočet konzistence Saatyho matice v softwaru MCA7 pro 2. subjekt

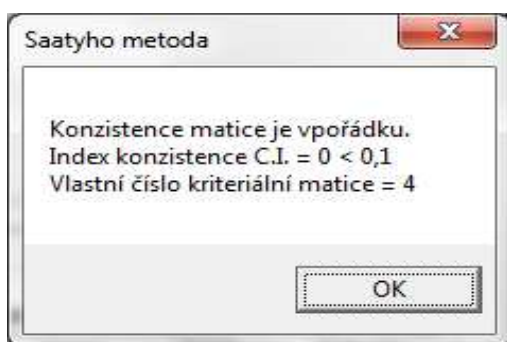
Výpočet v rámci jednotlivých kritérií



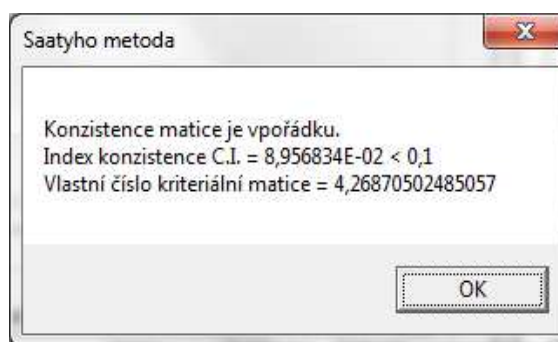
Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₁



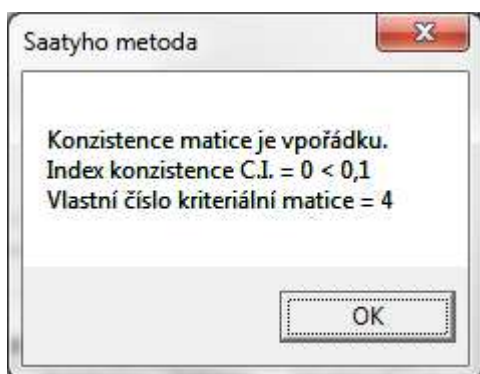
Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₂



Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₃



Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₄



Výpočet v rámci variant vzhledem ke kritériu K₅

