

JIHO ČESKÁ UNIVERZITA V PRAZE FILIZIE BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Katedra aplikované matematiky a informatiky

Studijní program: 6208 R Ekonomika a management

Studijní obor: Účetnictví a finanční řízení podniku

Hodnocení projekt metodami vícekriteriálního rozhodování

Vedoucí diplomové práce
Ing. Jana Friebešová, Ph.D.

Autor
Bc. Dagmar Smitková

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Ekonomická fakulta
Katedra aplikované matematiky a informatiky
Akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Dagmar SMITKOVÁ**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Účetnictví a finanční řízení podniku**

Název tématu: **Hodnocení projektů metodami vícekriteriálního rozhodování**

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

Cílem práce je vybrat vhodné metody vícekriteriálního hodnocení variant, které jsou použitelné při hodnocení projektů a pomocí těchto metod vybrat projekt vhodný v konkrétních podmínkách k realizaci.

Metodika:

1. Veřejné projekty a jejich ekonomické aspekty.
2. Metodika postupu při hodnocení projektů.
3. Úloha vícekriteriální analýzy v rozhodovacím procesu.
4. Kritéria hodnocení a stanovení jejich vah.
5. Základní typy vícekriteriálních úloh:
 - explicitní nebo implicitní formulace variant
 - vícekriteriální hodnocení variant za rizika a nejistoty.
6. Software pro řešení vícekriteriálních úloh.
7. Vyhodnocení konkrétních projektů.
8. Zhodnocení významu kvantitativních metod a uvedení předpokladů pro jejich úspěšné užívání.

Rozsah grafických prací: 3 - 4 grafy
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

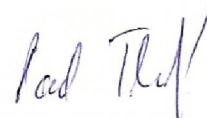
- Bierman, H., Bonini, Ch. P., Hausman, W. H. Quantitative Analysis for Business Decisions. IRWIN Homewood, 1986.
Fiala, P., Jablonský, J., Mañas, M. Vícekriteriální rozhodování. VŠE, Praha 1992.
Fotr, J., Dědina, J. Manažerské rozhodování. Ekopress, Praha 1997.
Gross, I. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. Grada, Praha 2003.
<http://orms.czu.cz> (Výukový text "Internet Distance Learning Module for Management Science").
Ochrana F. Veřejné projekty a veřejné zakázky (Hodnocení a výběr). Codex Bohemia, Praha 1999.
Triantaphyllou E. Multi - kriteria Decision Making Methods: A Comparative Study. Kluwer 2000.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jana Friebeľová, Ph.D.**
Katedra aplikované matematiky a informatiky

Datum zadání diplomové práce: **10. ledna 2007**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2008**


prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
LS
Studentská 13 (1)
370 05 České Budějovice


doc. RNDr. Pavel Tlustý, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2007

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Hodnocení projekt metodami vícekritériálního rozhodování vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Prachaticích 29. 4. 2008

Bc. Dagmar Smitková

Touto cestou bych ráda pod kovala své vedoucí práce Ing. Jan Friebeové, Ph.D. za cenné rady při zpracování práce a Mgr. Jiřímu Srchovi za poskytnutí důležitých materiálů .

Obsah

1.	Úvod.....	11
2.	Literární rešerše.....	13
2.1.	Veřejné projekty a jejich ekonomické aspekty.....	13
2.2.	Metodika postupu při hodnocení veřejných projektů	14
2.3.	Podstata vícekriteriální analýzy.....	18
2.4.	Varianty se speciálními vlastnostmi.....	19
2.5.	Kritéria hodnocení a metody stanovení jejich vah.....	20
2.5.1.	Stanovení vah kritérií bez informace o preferencích kritérií.....	20
2.5.2.	Stanovení vah z ordinální informace o preferencích kritérií.....	20
2.5.3.	Stanovení vah z kardinální informace o preferencích kritérií.....	22
2.5.4.	Metoda postupného rozvrhu vah.....	24
2.6.	Metody výběru kompromisních variant.....	25
2.6.1.	Metody nevyžadující informaci o preferencích kritérií.....	25
2.6.2.	Metody vyžadující aspirační úroveň kritérií.....	25
2.6.3.	Metody vyžadující ordinální informace.....	26
2.6.4.	Metody vyžadující kardinální informace.....	27
2.6.4.1.	Metody založené na výpočtu funkce užitku.....	28
2.6.4.2.	Metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideálního řešení.....	31
2.6.4.3.	Metody založené na vyhodnocení preferenční relace.....	32
2.7.	Klasifikace úloh vícekriteriálního rozhodování	34
3.	Metodika.....	36
4.	Praktická část	38
4.1.	Popis projektů	39
4.2.	Kritéria hodnocení projektů	46
4.3.	Hodnocení projektů metodami nevyžadujícími informaci o preferenci kritérií....	48
4.4.	Hodnocení projektů metodami vyžadujícími kardinální informace.....	52
4.4.1.	Metody založené na výpočtu funkce užitku.....	52
4.4.2.	Metody založené na minimální vzdálenosti od ideálního řešení.....	61

4.4.3.	Metody založené na vyhodnocení preferenční relace.....	64
4.5.	Celkové vyhodnocení projekt	65
5.	Z á v r.....	66
6.	Summary.....	70
7.	P ehled použité literatury.....	71
8.	Seznam tabulek.....	72
9.	P ílohy.....	74

1. Úvod

Tato diplomová práce se zabývá hodnocením projekt metodami vícekriteriálního rozhodování. V první řadě je třeba vymezit, co to je projekt. Tato práce se bude zabývat nejvíce projekty ve veřejném sektoru. Veřejný projekt jako takový nemá žádnou obecnou definici, ale v zásadě je možné říci, že veřejný projekt může být brán jako systémový návrh na alokaci zdrojů. Zpravidla má investiční charakter.

O výběru veřejného projektu se zpravidla rozhoduje veřejnou volbou a pravidla výběru a hodnocení se zabývá tato práce. Metod na hodnocení je celá řada a cílem této práce je stanovit metodu nebo metody, které vedou k výběru nejlepšího projektu a za jakých předpokladů je možné tyto metody úspěšně užívat.

V praktické části diplomové práce bude řešena konkrétní předloha, kdy má město Prachatice k dispozici tři projekty, které se mimo jiné dotýkají. Jsou to projekty:

- Odstranění dopravní nebezpečného místa na cyklostezce č. 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)
- Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve vesnici Kostela sv. Jakuba v Prachaticích
- Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská

Z jednotlivých žádostí o podporu projektů budou vybrána kritéria, podle kterých se tyto projekty budou hodnotit. U veřejných projektů bývá nejdůležitějším kritériem a mnohdy také jediným cena projektu. Pro účely této práce bude nutné vybrat kritérií více, ovšem objem finančních prostředků, které bude město Prachatice do projektu investovat z obecního rozpočtu, bude mít největší váhu při hodnocení.

Projekty budou hodnoceny pomocí metod vícekriteriálního rozhodování. Tato metoda je celá řada a tak budou vybrány jen ty, které. Při výběru metod se bude postupovat podle toho, zda kritéria hodnocení splňují požadavky jednotlivých metod,

zda nejsou metody příliš početné a jejich aplikování není nepřiměřené. Důležitá bude také jednoduchá a jasná interpretace výsledků.

2. Literární řešerše

2.1. Ve ejné projekty a jejich ekonomické aspekty

Pojem ve ejný projekt není dosud v odborné literatu e obecn definován, nicmén jej lze chápat jako systémový návrh alokace ve ejných zdroj , který má zpravidla charakter investiční akce. O zp sobu této alokace se rozhoduje v procesu ve ejné volby. Výchozím krokem k tvorb ve ejného projektu jsou ur ité ve ejné zájmy a pot eby, které má ve ejný projekt uspokojit. Ve ejné projekty jsou realizovány formou ve ejných zakázek. Podrobná definice pojmu ve ejná zakázka je uvedena v zákon o zadávání ve ejných zakázek.

Ekonomickými efekty ve ejných projekt se rozumí zejména makroekonomické a mikroekonomické ú inky ve ejných projekt , jak uvádí Ochrana¹.

Makroekonomické ú inky souvisejí s fiskálními d sledky. Zejména pokud jsou investiční náro né ve ejné projekty financovány za státního rozpo tu. Tyto ve ejné projekty mohou multiplikovat r st společenského produktu, ale také mohou mít i negativní d sledky jako je nap . inflace.

D ležitě jsou i mikroekonomické d sledky, tj. ekonomické ú inky, které mají ve ejné projekty na ve ejnost, resp. na jednotlivé spot ebitele. K mikroekonomickým d sledk m se adí d chodový a substituční efekt na stran spot ebitele. Podstata d chodového efektu spo ívá v tom, že m ní k ivku rozpo tového omezení stejným zp sobem jako volná dotace. V tomto p ípad má tedy ve ejný projekt na spot ebitele p íjmový efekt. Substituční efekt mohou vyvolat zejména takové ve ejné projekty, jejichž realizací je sledována ur itá redistribuce zdroj sm ující k dané skupin spot ebitel .

2.2. Metodika postupu při hodnocení veřejných projektů

Celý proces tvorby a ohodnocování projektů je možné podle Ochrany¹ rozdělit do těchto základních kroků :

- analýza rámcových podmínek
- stanovení cílů
- určení strategie k dosažení cílů
- vymezení podmínek k dosažení cílů
- zpracování alternativ
- stanovení kritérií pro hodnocení alternativ
- porovnání alternativ
- výběr alternativy, její doporučení k realizaci
- realizace vybraného projektu

Analýza rámcových podmínek

Rámcovými podmínkami je souhrn předpokladů a limitujících faktorů. K nim patří zejména legislativní rámec, rozpočtové omezení, dostupnost zdrojů, časové termíny, rozsah pravomocí a odpovědnosti.

Stanovení cílů

Cílem je určit očekávaný budoucí efekt vyplývající z daného veřejného projektu, jsou v něm však formulována i kritéria k hodnocení efektivity veřejného projektu. Proto je zapotřebí formulovat cíle přesně.

Určení strategie k dosažení cílů

Ve strategii je formulována metodologie řešení problému. Obecně lze rozlišit tři základní typy strategií:

- Ø inkrementální
- Ø tranzitní
- Ø transformační

Vymezení podmínek k dosažení cíl

Rozumí se jimi souhrn subjektivních a objektivních předpokladů, za nichž má být veřejný projekt realizován. Přímě subjektivní podmínky se vztahují k lidskému chování, například rozhodovatelé, vykonavatelé, cílové a nátlakové skupiny. Objektivními podmínkami jsou takové, které leží mimo rámec lidského chování, například legislativní rámec, vládní rozhodnutí, rozpočtové omezení.

Zpracování alternativ

Rozlišují se dva druhy alternativ:

- Ø alternativa jako abstraktní a formální možnost – tato alternativa je formulována jako možnost, co dělat když se změní určité podmínky, jako například legislativa a rozpočet.
- Ø Alternativa jako reálná možnost – tato alternativa je konstruována jako budoucí skutečný projekt.

Stanovení kritérií pro hodnocení alternativ

Kritéria jsou určována k tomu, abychom určili, nakolik umožní alternativy naplnění budoucích očekávaných efektů vyplývajících z uskutečnění veřejného projektu. Využívají se dva druhy kritérií:

- Ø Kvantitativní - přímo zachycují a ohodnocují užité vlastnosti
- Ø Kvalitativní - musí se pomocí transformačních technik převést na kvantifikované veličiny

Porovnání alternativ

K porovnání se využívají různé analytické metody. Alternativy se mohou porovnávat z různých hledisek:

- Ø z hlediska závislosti nákladů na užítku
- Ø z hlediska závislosti užítku na nákladech
- Ø z hlediska závislosti nákladů na nákladech

Po provedení těchto všech kroků se vybere jediná alternativa, která je doporučena k realizaci a následně pak realizována.

Metodikou hodnocení veřejných projektů se zabývá také vyhláška č. 240/2004 Sb., o informačním systému o zadávání veřejných zakázek a metodách hodnocení nabídek podle jejich ekonomické výhodnosti².

Pedmět úpravy

Tato vyhláška upravuje:

- a) informace o funkcích informačního systému o zadávání veřejných zakázek a informace o informačním systému centrální adresy v oblasti veřejných zakázek,
- b) vzor formuláře, který je zadavatel povinen použít pro uveřejnění předložení oznámení,
- c) vzor formuláře, který je zadavatel povinen použít pro oznámení zadávacího řízení,
- d) vzor formuláře, který je zadavatel povinen použít pro uveřejnění výsledku zadávacího řízení,
- e) vzor formuláře informačního listu veřejné zakázky, který je zadavatel povinen použít pro předání údajů a informací o veřejné zakázce v případě jednacího řízení bez uveřejnění,
- f) vzor formuláře, který je hodnotící komise povinna použít pro vypracování zprávy o posouzení a hodnocení nabídek,
- g) vzor formuláře, který je zadavatel povinen použít pro vyhlášení veřejné soutěže o návrh,
- h) vzor formuláře, který je zadavatel povinen použít pro uveřejnění výsledků veřejné soutěže o návrh,
- i) vzor formuláře, který je veřejný zadavatel povinen použít pro oznámení zahájení koncesního řízení,
- j) vzor formuláře, který je koncesionář, který není veřejným zadavatelem, povinen použít pro oznámení úmyslu uzavřít smlouvu podle § 71 písm.f) odst. 2 zákona,
- k) informace o klasifikaci zboží, služeb a stavebních prací pro vymezení podmínek veřejné zakázky,

- l) podrobnější náležitosti a způsob předávání údajů do informačního systému centrální adresy,
- m) metody hodnocení nabídek podle kritéria jejich ekonomické výhodnosti.

Hodnocení nabídek podle kritéria ekonomické výhodnosti

(1) Hodnocení nabídek podle kritéria ekonomické výhodnosti se provádí bodovací metodou. Při hodnocení nabídek lze použít kromě dílčích kritérií uvedených v zákoně i další dílčí kritéria, která zadavatel stanoví s přihlédnutím k charakteru konkrétní veřejné zakázky.

(2) Dalšími dílčími kritérii pro hodnocení nabídek mohou být zejména:

- a) doba provedení díla (u veřejných zakázek na stavební práce), doba dodání (u veřejných zakázek na dodávky), doba provedení požadované služby (u veřejné zakázky na služby),
- b) smluvní úprava záruky za jakost díla, dodávky, poskytnuté služby (zejména obsah a rozsah záruky a způsob poskytnutí záručního servisu),
- c) smluvní úprava zajišťovacích a sankčních instrumentů (zejména smluvní pokuty, bankovní záruky na zajištění nepenžitých pohledávek),
- d) zohlednění ekologických postupů při provádění díla,
- e) druh a rozsah pojištění podle podmínek veřejné zakázky.

(3) Pro hodnocení nabídek použije hodnotící komise bodovací stupnici v rozsahu 0 až 100. Každé jednotlivé nabídce je dle dílčích kritérií přidělena bodová hodnota, která odráží úspornost podmíněné nabídky v rámci dílčích kritérií. Pro íselně vyjádřitelná kritéria, pro která má nejvhodnější nabídka maximální hodnotu kritéria, například doba záruky, výše smluvní pokuty, získá hodnocená nabídka bodovou hodnotu, která vznikne násobkem 100 a poměru hodnoty nabídky k hodnotě nejvhodnější nabídky. Pro íselně vyjádřitelná kritéria, pro která má nejvhodnější nabídka minimální hodnotu kritéria, například cena nabídky, doba provádění, získá hodnocená nabídka bodovou hodnotu, která vznikne násobkem 100 a poměru hodnoty nejvhodnější nabídky k hodnocené nabídce. Pro kritéria, která nelze vyjádřit íselně, sestaví hodnotící komise pořadí nabídek od nejvhodnější k nejméně vhodné a při

nejvhodnější nabídce 100 bodů a každé následující nabídce přidá takové bodové ohodnocení, které vyjadřuje míru splnění dílčího kritéria ve vztahu k nejvhodnější nabídce.

(4) Považuje-li hodnotící komise hodnotu jiného dílčího kritéria, než je cena, za zjevně nepřiměřenou, postup podle odstavce 3 nepoužije a nabídce v rámci tohoto kritéria přidá 0 bodů. Tento postup je hodnotící komise povinna odvodnit ve zprávě o posouzení a hodnocení nabídek.

(5) Jednotlivým dílčím kritériím jsou zadavatelem stanoveny váhy v procentech podle jejich důležitosti pro konkrétní zadávací řízení tak, že jejich součet je celkem 100.

(6) Hodnocení podle bodovací metody provede hodnotící komise tak, že jednotlivá bodová ohodnocení nabídek dle dílčích kritérií vynásobí příslušnou vahou daného kritéria. Na základě součtu výsledných hodnot u jednotlivých nabídek hodnotící komise stanoví pořadí úspěšnosti jednotlivých nabídek tak, že jako nejúspěšnější je stanovena nabídka, která dosáhla nejvyšší hodnoty.

2.3. Podstata vícekritériální analýzy

Podle Fialy³ většina rozhodnutí se závažnými celospolečenskými dopady je potencialem zdrojem konfliktů a proto je nutné v novat mimořádnou péči i metodice, která je použita v příslušném rozhodovacím procesu. Jde vesměs o rozhodnutí s důsledky, které mohou dlouhodobě ovlivnit postavení podniku i jedince ve společnosti.

V oblasti ekonomiky nebo politiky se zpravidla požaduje, aby rozhodnutí vedlo k optimální volbě. Nejobtížnějším krokem v rozhodovacím procesu je objasnit, co lze v dané situaci považovat za optimální. Často totiž dochází ke střetu zájmů. Různé skupiny osob upřednostují různé důsledky rozhodnutí a pro posouzení stupně optimality rozhodnutí se tak nabízejí různé kritéria. Otázka, co je v dané situaci

optimální, úzce souvisí s otázkou, podle jakých kritérií je nutné posuzovat dle sledky plynoucí z přijatého rozhodnutí.

Mimo seznamu kritérií, která nepřímo formulují cíl rozhodovacího procesu, je nutné mít k dispozici i seznam variant, z nichž se rozhodnutí vybírá. Tento seznam může být zadán dvěma způsoby. Explicitně, výčet konečného počtu možností, nebo implicitně specifikací podmínek, které musí rozhodovací varianta splňovat k tomu, aby mohla být považována za přípustnou.

Pokud je k dispozici jak seznam kritérií tak i seznam rozhodovacích variant, je nutné zvážit, jakou by konečné rozhodnutí mělo mít formu. Zda je opravdu nutné vybrat jedinou optimální variantu určenou k realizaci. V případě takto formulované rozhodovací úlohy je požadavek, aby byly jednotlivé rozhodovací varianty seřazeny podle pořadí, jak se přibližují k představené optimální variantě. Objektivnější výsledek rozhodovacího procesu má postup, kdy se množina variant rozdělí na dvě části. Varianty, které jsou vysloveně nevyhovující a varianty, které přicházejí v úvahu k realizaci.

2.4 Varianty se speciálními vlastnostmi

Podle Friebelové⁴ jde hlavně o tyto varianty:

Dominovaná varianta – jedna varianta (dominující) dominuje druhou (dominovanou), pokud existuje alespoň jedno kritérium, které má lepší hodnotu než toto kritérium u druhé varianty, přičemž pro ostatní kritéria platí, že jejich hodnoty jsou lepší nebo stejné než hodnoty těchto kritérií u druhé varianty. Pokud existuje pouze jedna nedominovaná varianta, představuje variantu optimální. Pokud je však nedominovaných variant více, je nutné aplikovat metody na výběr kompromisní varianty.

Ideální varianta – hypotetická i reálná varianta, která dosahuje ve všech kritériích nejlepších možných hodnot.

Bazální varianta – hypotetická i reálná varianta, která ve všech kritériích dosahuje nejhorsích hodnot.

Kompromisní varianta – jediná nedominovaná varianta, která je doporučena k uskutečnění.

2.5. Kritéria hodnocení a metody stanovení jejich vah

Kritéria hodnocení představují hlediska, která si rozhodovatel zvolí k posouzení výhodnosti jednotlivých variant rozhodování. Kritéria se zpravidla odvozují od cíl rozhodování, pop. jsou totožná s dílčími cíli. Dělí se na kvantitativní nebo kvalitativní podle toho, zda je lze vyjádřit číselnými hodnotami nebo jen slovně. Kvalitativní kritéria jsou většinou agregovanější a mají širší náplň. Kvantitativní kritéria se dále dělí na kritéria výnosového typu a nákladového typu podle toho, zda rozhodovatel preferuje jejich vyšší nebo nižší hodnoty. Lze je označit též jako kritéria s rostoucí i klesající preferencí nebo jako kritéria maximalizačního i minimalizačního typu.

Při vícekritériálním hodnocení variant je třeba od sebe odlišit jednotlivá kritéria z hlediska jejich významnosti. Toto odlišení se dá provést různými způsoby podle charakteru kritérií a podle požadavků na jemnost rozlišení. Podle těchto požadavků je možné metody stanovení vah kritérií rozdělit do tří skupin.

2.5.1 Stanovení vah kritérií bez informace o preferencích kritérií

Tento způsob se používá, pokud rozhodovatel není schopen rozhodnout, jak je které kritérium důležitější pro posouzení variant. V tomto případě je nejjednodušší přiřadit ke každému kritériu stejnou váhu.

2.5.2 Stanovení vah z ordinální informace o preferencích kritérií

Používá se, pokud je rozhodovatel schopen vyjádřit důležitost jednotlivých kritérií. Buď se přiřadí všem kritériím jejich pořadová čísla, nebo

se porovnává každé kritérium s každým a určuje se, které kritérium z dané dvojice je důležitější.

a) Metoda po řadí

Rozhodovatel se řadí kritéria od nejdůležitějšího až po nejméně důležitá, takže se za každé kritérium stanoví bod (1, 2, ..., r-1, ..., 1), kde r je počet kritérií. Nejdůležitější kritérium dostane r bodů, nejméně důležité 1 bod. Normované váhy kritérií se vypočítají podle vztahu

$$w_j = \frac{b_j}{r}, \quad j = 1, 2, \dots, r \quad (1)$$

Kde b_j jsou body pro j té kritérium.

b) Metoda párového srovnávání

Tato metoda je založená na zkušenosti, že pokud se mezi sebou srovnávají pouze dvě kritéria, rozhodne se poměrně spolehlivě, které z nich je důležitější. Tato metoda se používá zejména při větším počtu kritérií, jejichž význam nevykazuje příliš velké rozdíly. Metoda párového srovnávání existuje v několika modifikacích. V nejjednodušší modifikaci je váha kritéria dána podle jeho preferencí vzhledem ke všem ostatním kritériím. Schéma pro zjištění preferencí jednotlivých kritérií může být zapsáno do tabulky

Tab. 1

Kritérium	K1	K2	K3	K4	Počet preferencí	Váha
K1		1	1	1	3	1/2
K2			1	1	2	1/3
K3				0	0	0
K4					1	1/6

Jestliže má kritérium v řádku p ednost p ed kritériem uvedeném ve sloupci, zapíše se do p řádku p íslušného řádku a sloupce 1, jestliže je tomu naopak 0. Po srovnání všech kritérií, se stanoví počet preferencí jako součet jednotek v řádku p íslušného kritéria, vztažený o počet nul ve sloupci tohoto kritéria. Váha kritéria se vypočítá podle vztahu

$$\frac{f_j - 1}{2}, \quad j = 1, 2, \dots, \quad (2)$$

Kde f_j je ednost preferencí K_j a r počet kritérií.

Nevýhodou této metody je skutečnost, že nejméně důležité kritérium má váhu nulovou, i když nemusí jít vždy o úplně bezvýznamné kritérium.

2.5.3 Stanovení vah z kardinální informace o preferencích kritérií

V tomto případě je rozhodovatel nejen schopen určit pořadí dle ležitosti, ale i poměr dle ležitosti mezi všemi dvojicemi kritérií.

a) Bodovací metoda (Metfesselova alokace 100 bodů)

Na rozdíl od metody pořadí, která vychází pouze z porovnání významnosti jednotlivých kritérií, při bodovací metodě se dle ležitost kritérií ohodnotí počtem bodů od 0 do 100 (čím je kritérium významnější tím více bodů se mu přiřadí). Součet bodů přiřazených všem kritériím musí být roven 100. Normované váhy se vypočítají jako podíl počtu bodů přiřazených určitému kritériu a součtu všech bodů (100).

Výhodou této metody je jemnější rozlišení vah jednotlivých kritérií a snadný výpočet. Nevýhodou je nutnost stálé kontroly, zda součet přiřazených bodů je roven 100.

b) Metoda kvantitativního párového srovnání (Saatyho metoda)

Saatyho metoda představuje srovnání, při kterém se kromě výběru preferovaného kritéria určuje pro každou dvojici také velikost této preference. K vyjádření velikosti preferencí Saaty doporučuje následující bodovou stupnici:

Tab. 2

Počet bod	Slovní vyjádření
1	kritéria jsou stejně významná
3	první kritérium je slabě významnější než druhé
5	první kritérium je silně významnější než druhé
7	první kritérium je velmi silně významnější než druhé
9	první kritérium je absolutně významnější než druhé

Sudý počet bodů vyjadřuje mezistupně a slouží k jemnějšímu rozlišení velikostí preferencí.

Velikost preferencí j tho kritéria oproti k tému kritériu lze uspořádat do Saatyho matice (**S**), jejíž prvky představují odhady podílů vah kritérií (kolikrát je jedno kritérium významnější než druhé)

$$s_{jk} = \frac{w_j}{w_k}, \quad j, k = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Matice **S** je čtvercová, řádu $n \times n$ a reciproční, tedy pro prvky matice **S** platí

$$s_{jk} = \frac{1}{s_{kj}} \quad (4)$$

Na diagonále matice **S** jsou vždy hodnoty jedna, protože každé kritérium je samo sobě rovnocenné.

Saaty navrhl poměr jednoduchý způsob, jak vypočítat váhy pomocí normalizovaného geometrického průměru úhlopříčky matice \mathbf{S} .

$$w_j = \frac{1}{\sum_{k=1}^n s_{jk}}, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Za předpokladu že je matice \mathbf{S} plně konzistentní, tzn. pokud pro její prvky platí $s_{ij}s_{jk} = s_{ik}$ váhy kritérií stanovené dle uvedeného vzorce, přesně odpovídají požadavkům na jejich vzájemnou preferenci. Pokud matice \mathbf{S} není konzistentní, pomocí interaktivního postupu je možno postupně odhadovat a zlepšovat jejich konzistenci.

Na rozdíl od ostatních postupů pro stanovení vah kritérií Saatyho metoda vede zpravidla k výraznější diferenciaci vah.

2.5.4 Metoda postupného rozvrhu vah

Používá se při velkém počtu kritérií, kdy je výhodné kritéria seskupit podle podobnosti jejich vlně naplnění. Váhy kritérií se pak určují následujícím způsobem:

- pomocí některé z dříve uvedených metod se stanoví normované váhy jednotlivých skupin kritérií,
- stanoví se normované váhy pro každé kritérium v příslušné skupině,
- vynásobí se váhy skupin kritérií a váhy jednotlivých kritérií v rámci každé skupiny, tím se zjistí výsledné normované váhy kritérií.

Váhy kritérií patří k údajům subjektivního charakteru, závislejícím jednak na použité metodě, jednak na hodnotiteli. Doporučuje se proto aplikovat více metod, zapojit více hodnotitelů a získané hodnoty průměrovat.

Informace pro tuto kapitolu byly vzebrány z Vaněk⁵ a Friebelevé⁴.

2.6. Metody výběru kompromisních variant

2.6.1. Metody nevyžadující informaci o preferencích kritérií

Bodovací metoda

Při této metodě se nejprve ohodnotí každá varianta podle každého kritéria určitým početným bodem. Je nutné použít vždy stejnou stupnici. Maximální (minimální) počet bodů přiřazený nejlepší hodnotě kritéria musí být pro všechna kritéria stejný. Každá varianta je ohodnocena početným bodem, který je roven součtu bodů přiřazených jednotlivým kritériím. Poté jsou varianty uspořádány podle početných bodů vzestupně nebo sestupně.

2.6.2. Metody vyžadující aspirační úroveň kritérií

Informace o důležitosti kritérií je vyjádřena jejich aspirační úrovní. S touto úrovní se porovnávají kriteriální hodnoty všech variant. Obvykle se varianty rozdělí na dvě skupiny. Varianty, které mají kriteriální hodnoty horší než je nastavená aspirační úroveň (neakceptovatelné, neefektivní) a varianty, jejichž kriteriální hodnoty jsou lepší nebo stejné jako nastavená aspirační úroveň (akceptovatelné, efektivní). Aspirační úroveň se mění zpětně, dokud nezůstane v množině akceptovatelných variant pouze jedna, která se označí jako kompromisní.

Konjunktivní a disjunktivní metoda

Tuto metodu je možné použít, jen pokud jsou známy aspirační úrovně všech kritérií a kardinální ohodnocení variant podle jednotlivých kritérií. Podle aspirační úrovně se rozdělí varianty na akceptovatelné a neakceptovatelné.

Konjunktivní metoda připustí pouze varianty, které splní všechny aspirační úrovně. *Disjunktivní* metoda připustí i ty varianty, které splní aspirační úroveň alespoň u jednoho kritéria.

Při stanovení velmi přesné aspirační úrovně se může stát, že množina akceptovatelných variant bude prázdná. Naopak pokud bude stanovena mírná, bude množina příliš velká.

Metoda PRIAM

Metoda je založena na heuristickém prohledávání množiny variant, dokud není nalezeno jediné nedominované řešení. Nultá aspirační úroveň je stanovena jako nejhorší možné řešení (splňuje ji všechna kritéria), následně se v jednotlivých krocích zpřísňuje, dokud ji nesplňuje pouze jedna varianta.

2.6.3. Metody vyžadující ordinální informace

Pro použití těchto metod je třeba zadat pořadí dležitosti kritéria a pořadí variant podle jednotlivých kritérií.

Lexikografická metoda

Hlavním předpokladem při této metodě je, že největší vliv na výběr kompromisní varianty má nejdelší kritérium. Pokud existuje více variant se stejným ohodnocením nejdelšího kritéria, přijde na řadu druhé nejdelší kritérium. Tento algoritmus se stále opakuje až do chvíle, kdy je vybrána jediná varianta, nebo kdy jsou vyerpána všechna uvažovaná kritéria. V tomto případě jsou kompromisními variantami ty, které zůstaly stejně ohodnocené po zařazení posledního kritéria.

Metoda ORESTE

Tato metoda se skládá ze dvou částí. V první části se určí vzdálenost každé varianty podle každého kritéria od fiktivního počátku. Fiktivní varianta a fiktivní kritérium mají pořadové číslo 0. Následně jsou varianty podle určitých pravidel uspořádány. V druhé části metody se provádí preferenční analýza. Pro každou dvojici se na základě preferenční intenzity udělá test preference P, indiference I a nesrovnatelnosti N. K tomuto účelu jsou zvoleny tři prahové

hodnoty $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$. Výsledek je závislý na rozhodovatelových volbách těchto prahů. Pro horní meze prahů $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ odvodí následující hodnoty

$$\frac{1}{2(\alpha_1 - 1)}, \quad \frac{1}{(\alpha_2 - 1)} \quad (6)$$

Pro práh α_3 lze určit dolní mez

$$= \frac{-2}{4} \quad (7)$$

Výsledky preferenční analýzy je možné zachytit v matici, jejíž řádky i sloupce odpovídají variantám. Prvky v této matici dávají informace o vzájemném vztahu každé dvojice variant. Symbol „+“ znamená, že varianta a_j je preferována před variantou a_i ; pokud je preference opačná, použije se znaménko „-“.

Metoda ORESTE se řeší v příslušném programu. Výsledky preferenční analýzy lze znázornit i graficky.

2.6.4 Metody vyžadující kardinální informace

Tyto metody vyžadují zadání kardinální informace o kritériích v podobě vah a o variantách v podobě kritériální matice s kardinálními hodnotami. Přístupy k vyhodnocení variant lze rozdělit do tří základních skupin:

- maximalizace užítku
- minimalizace vzdálenosti od ideální varianty
- preferenční relace

2.6.4.1. Metody založené na výpočtu funkce užítku

Vychází z toho, že každé hodnoty kritéria K_j lze přiřadit její užitek. Může se tedy vytvořit dílčí užítková funkce u_j , která pro variantu A_i nabývá hodnoty:

$$u_j = \frac{K_{ij} - K_{j1}}{K_{jn} - K_{j1}}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (8)$$

Definičním oborem této funkce je interval mezi nejhorší a nejlepší hodnotou příslušného kritéria. Oborem funkčních hodnot je interval $[0, 1]$.

Tvary užítkové funkce

- *Lineární funkce užítku* – předpokládá proporcionální zvyšování užítku se zlepšováním kritériálních hodnot.
- *Progresivní funkce užítku* – změnou vyvolá zvýšení kritériální hodnoty relativně malý přírůstek užítku na jednotku změny. Tempo růstu užítku se však při zlepšování hodnoty kritéria zvyšuje.
- *Degresivní funkce užítku* – změnou vyvolá zvýšení kritériální hodnoty relativně velký přírůstek užítku na jednotku změny. Tempo růstu užítku se však při zlepšování hodnoty kritéria postupně snižuje.

Metoda váženého součtu

Tuto metodu je vhodné použít především pro kvantitativní kritéria. Metoda předpokládá lineární závislost užítku na kritériálních hodnotách. Nejhorší hodnoty K_{j1} kritéria označenyé d_j se přiřadí užitek 0 a nejlepší hodnoty K_{jn} se přiřadí užitek 1. Pro dílčí užitek u_{ij} hodnoty K_{ij} platí:

$$= \frac{-}{-}, \quad = 1, 2, \dots, \quad , \quad = 1, 2, \dots, \quad (9)$$

Pro jednotlivé varianty se vypočítá agregovaná funkce užitku podle vztahu:

$$(\quad) = \quad (10)$$

Následně se varianty seřadí podle hodnot (\quad) .

Metoda bazické varianty

Za bazickou variantu je považována ta varianta, která dosahuje nejlepších nebo nejméně stanovených hodnot z hlediska všech kritérií.

Porovnáním hodnot jednotlivých variant s odpovídajícími hodnotami v bazické variantě se vytvoří užitková funkce. Pro užitek kritéria *výnosového typu* p_i volbě j -té varianty platí:

$$= \frac{(\quad)}{(\quad)} \quad (11)$$

U kritéria *nákladového typu* se důležitý užitek vypočítá podle vztahu:

$$(\quad) = \frac{(\quad)}{(\quad)} \quad (12)$$

Přímě (\quad) je hodnota j -tého kritéria v bazické variantě.

Z uvedených vzorců vyplývá, že u kritérií výnosového typu má důležitá funkce užitku lineární průběh, zatímco u kritérií nákladového typu jde o vztah nepřímé úměrnosti znázorněný hyperbolou.

Z toho je patrný určitý nedostatek metody bazické varianty, který spoívá v tom, že u kritérií výnosového typu se předpokládá stále stejný vstřívání pro hodnotitele při stejných přírůstcích hodnot kritérií, zatímco u kritérií nákladového typu se předpokládá, že hodnotitel si cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále méně.

Pro jednotlivé varianty se opět vypočítá agregovaná funkce užitku a podle jejích hodnot se varianty seřadí.

Metoda AHP (Analytic Hierarchy Process)

Při řešení rozhodovacího problému je třeba brát v úvahu všechny prvky ovlivňující výsledek analýzy, vazby mezi nimi a intenzitu s jakou na sebe vzájemně působí. Rozhodovací problém je možné znázornit jako hierarchickou strukturu obsahující s úrovní, přičemž každá z těchto úrovní obsahuje n kolik prvků. Jednotlivé úrovně jsou vždy uspořádány od obecného ke konkrétnímu. Pro obecnou úlohu vícekritériálního hodnocení variant může být uspořádání následující:

1. úroveň – cíl analýzy
2. úroveň – experti podílející se na hodnocení
3. úroveň – kritéria hodnocení
4. úroveň – posuzované varianty

Vztahy mezi všemi komponentami na každé úrovni hierarchie je možné určit obdobným způsobem jako mezi kritérii při určení vah pomocí Saatyho metody. Pokud existuje s úrovně hierarchie, tzn. jeden cíl, h expertů, n kritérií a m variant, bude na druhé úrovni hierarchie jedna matice párového srovnávání o rozměrech $h \times h$. Na této úrovni bude h matic o rozměrech $n \times n$ a na čtvrté úrovni bude m matic o rozměrech $m \times m$. V těchto maticích si varianty rozdělí váhy příslušného kritéria. Kritéria si pak rozdělují váhy příslušného experta. Získané hodnoty se nazývají preferenční indexy variant z hlediska všech kritérií. Pokud se preferenční indexy z hlediska všech kritérií sečtou, získá se hodnocení varianty z pohledu všech expertů a z hlediska všech kritérií.

2.6.4.2. Metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideálního řešení

Tyto metody vyžadují kardinální hodnocení variant podle jednotlivých kritérií a váhy těchto kritérií. Posuzují varianty z hlediska jejich vzdálenosti od fiktivní varianty. Pokud jde o ideální variantu, jedná se o minimalizaci vzdálenosti, naopak pokud by fiktivní variantou byla bazální, jednalo by se o maximalizaci vzdálenosti.

Metoda TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

Tato metoda je založena na výběru varianty, která se co nejvíce blíží ideální variantě a je co nejvíce vzdálená od bazální varianty. Nejprve je nutné vytvořit normovanou kritériální matici $\mathbf{R} = (r_{ij})$.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{y_j} \quad (13)$$

Sloupce matice \mathbf{R} představují vektory jednotkové délky. Dále se matice \mathbf{R} převede na normovanou matici $\mathbf{Z} = (z_{ij})$ tak, že se prvky v každém sloupci matice \mathbf{R} vynásobí vahou odpovídajícího kritéria. Pomocí prvků matice \mathbf{Z} se vytvoří ideální varianta (h_1, h_2, \dots, h_n) a bazální varianta (d_1, d_2, \dots, d_n) , kde

$$\begin{aligned} h_j &= \max_i z_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, n \\ d_j &= \min_i z_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (14)$$

Vzdálenost od ideální varianty se vypočítá podle vztahu:

$$= \frac{c_i}{\sum_{k=1}^m c_k} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (15)$$

Vzdálenost od bazální varianty:

$$= \sum_{k=1}^m \frac{c_k}{\sum_{k=1}^m c_k} |a_{ik} - a_{0k}| \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

Relativní ukazatel vzdálenosti variant od bazální varianty se vypočítá podle vztahu:

$$= \frac{d_i}{\sum_{i=1}^m d_i} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (17)$$

Varianty se uspořádají podle hodnot c_k

2.6.4.3. Metody založené na vyhodnocení preferenční relace

Metoda ELECTRE I.

Cílem této metody je rozdělit množinu variant do dvou skupin, na efektivní a neefektivní varianty. Pro použití je nutné znát kritériální matici a vektor normalizovaných vah a stanovit dvě prahové hodnoty – práh preference a práh dispreference.

Symbol y_{ih} ($i = 1, 2, \dots, m$, $h = 1, 2, \dots, n$) označuje variantu a_i ohodnocenou podle kritéria h . Pro každou dvojici variant a_i, a_j ($i, j = 1, 2, \dots, m$) se určí množina

$$= \{i, j\} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m \quad , \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (18)$$

obsahující indexy kritérií, z jejichž hlediska je varianta a_j hodnocena alespo tak dobře jako varianta a_i . Množina

$$= \{ i, j \mid c_{ij} < 1, i, j = 1, 2, \dots, n \} \quad (19)$$

obsahuje indexy zbývajících kritérií, ve kterých je varianta a_i horší než varianta a_j . Na základ normalizovaného vektoru vah w a množiny C_{ij} pro každou dvojici variant a_i, a_j se určí číslo c_{ij} které představuje součet vah těchto kritérií, z jejichž hlediska je varianta a_i hodnocena alespo tak dobře jako varianta a_j .

$$= \{ i, j \mid c_{ij} = 1, i, j = 1, 2, \dots, n \} \quad (20)$$

Hodnota c_{ij} představuje stupeň preference varianty a_i před variantou a_j a platí $0 \leq c_{ij} \leq 1$. Dále se pro každou dvojici variant a_i, a_j vypočítá hodnota d_{ij} která se označuje jako stupeň dispreference mezi těmito variantami.

$$d_{ij} = \frac{\max_k (c_{ik} - c_{jk})}{\max_k (c_{ik} + c_{jk})}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (21)$$

Pro d_{ij} platí $0 \leq d_{ij} \leq 1$.

Pro určení celkové preference P mezi dvojicemi variant je nutné, aby rozhodovatel zadal práh preferencí α a práh dispreferencí β . Platí, že varianta a_i je preferována před variantou a_j tehdy, pokud $c_{ij} \geq \alpha$. Tyto prahové preference se mohou zapsat do matice $\mathbf{P} = (p_{ij})$. Pokud a_i preferuje a_j pak $p_{ij} = 1$ v opačném případě $p_{ij} = 0$.

Za efektivní jsou považované takové varianty, pro které platí, že vzhledem k celkové preferenční relaci neexistuje žádná preferující varianta a samy jsou preferovány alespoň před jednou variantou. Množiny efektivních variant E a neefektivních variant N jsou definovány na základě hodnot matice \mathbf{P} takto:

$$\begin{aligned}
 &= \mathbf{0} \quad \text{š} \quad , \quad = \mathbf{1} \\
 &= -
 \end{aligned}
 \tag{22}$$

kde A je množina všech variant.

Výsledek je závislý na stanovených hodnotách prahů preference a dispreference. Jejich stanovení bývá obtížné, n když se doporukuje vyjít z hodnot, které jsou pro různé hodnotami prvků v množinách C a D . Postupnými změnami prahových hodnot je možné dospět k jednoprvkové množině efektivních variant a vyřešit úlohu, kdy je třeba najít jednu kompromisní variantu.

Informace pro tuto kapitolu byly vzebrány z Vačkové⁵ a Friebeľové⁴.

2.7. Klasifikace úloh vícekritériálního rozhodování

Úlohami vícekritériálního rozhodování se nazývají takové rozhodovací úlohy, kdy se dle sledky rozhodnutí posuzují podle více kritérií. Do této kategorie spadají velmi rozmanité úlohy. Dle klíčovým klasifikačním hlediskem je způsob zadání množiny variant. Pokud je množina variant zadána explicitně, jde o úlohu vícekritériálního hodnocení variant. Pokud je množina variant zadána implicitně, jedná se o úlohu vícekritériálního programování.

Dalším důležitým hlediskem pro klasifikaci úloh jsou informace, které jsou součástí zadání úlohy, nebo které je možné v průběhu jejího řešení získat. Podle informačního hlediska se úlohy vícekritériálního rozhodování dle této kategorie:

1. Úlohy s informací umožňující skalarizaci optimalizačního kritéria / úlohy s kardinální informací o kritériích
 - jde vlastně o úlohu jednokriteriální, avšak původně byla formulována jako vícekriteriální a navíc je zde informace umožňující shrnutí více kritérií do jednoho skalárního kritéria.

2. Úlohy bez informace umožňující skalarizaci
 - najít jednoznačné optimální řešení je zde bez ohledu na další předpoklad obtížné, protože nedominantních řešení je příliš mnoho a informace, které jsou k dispozici, neumožňují mezi nedominantními řešeními dále rozlišovat.

3. Úlohy s informací získanou v průběhu řešení
 - někdy není možné získat potřebné informace předem. Proto byly vyvinuty postupy, které umožňují získat informace od uživatele v průběhu řešení a to zpravidla formou dialogu uživatele s počítačovým programem.
 - tato komunikace je však často dosti obtížná a tak může být počítačem předložené řešení vzdálené od objektivně optimálního řešení.

4. Parametrická řešení
 - parametrická řešení úloh vícekriteriální optimalizace jsou zobrazení, která udávají optimální řešení jako funkci vložené informace.
 - nevýhodou je, že mohou být někdy dosti nepřehledná.

Dalším hlediskem klasifikace úloh je cíl řešení:

1. Úlohy, jejichž cílem je vybrat jediné varianty označené jako kompromisní
2. Úlohy, jejichž cílem je úplné uspořádání variant
3. Úlohy, jejichž cílem je rozdělit množinu variant na efektivní a neefektivní

3. Metodika

Pedmět zkoumání

Pedmětem zkoumání jsou jednotlivé metody vícekriteriálního rozhodování.

Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je zhodnocení významu jednotlivých metod vícekriteriálního rozhodování. Dalším cílem je uvést předpoklady potřebné pro úspěšné užívání těchto metod.

Metody, podle kterých lze hodnotit veřejné nabídky a veřejné projekty je celá řada. Ne všechny však lze použít při hodnocení konkrétního projektu. Záleží na charakteru jednotlivých projektů. Svoji roli hraje fakt, jestli je cílem hodnocení nalézt jedinou správnou variantu, či zda se chtějí varianty rozdělit na efektivní a neefektivní, nebo má být cílem pouze jednotlivé varianty uspořádat podle pořadí. Nutné je také brát v úvahu, jak jsou zadána kritéria rozhodování. Zda jsou kvalitativní či kvantitativní, nákladového či výnosového typu. Dále je důležitým hlediskem při výběru metod vícekriteriálního hodnocení, zda má hodnotitel k dispozici potřebné programy. Některé metody jsou totiž natolik složitě, že při větším počtu variant a kritérií by jejich hodnocení bez programu trvalo nepřiměřeně dlouho a bylo příliš náročné.

Postup řešení

- vymezení pojmu veřejný projekt a veřejná volba
- uvedení metodiky postupu při hodnocení projektů
- úloha vícekriteriální analýzy v rozhodovacím procesu
- kritéria hodnocení a stanovení jejich vah
- uvedení metod výběru kompromisních variant

- rozlišení základních typů vícekritériálních úloh
- vyhodnocení konkrétních projektů pomocí bodovací metody, metody bazické varianty, metody váženého součtu, metody TOPSIS a metody ELECTRE I.
- zhodnocení významu kvantitativních metod a uvedení předpokladů pro jejich úspěšné užívání

Zdroje dat

- odborná literatura
- internet

4 Praktická část

Praktická část diplomové práce se zabývá hodnocením konkrétních projektů pomocí metod vícekriteriálního hodnocení. Pro tento účel byly využity projekty města Prachatic. K dispozici byly tři projekty, které všechny mají cíl ke zvýšení cestovního ruchu a atraktivnosti daného regionu. Všechny projekty se úzce dotýkají města Prachatic a jsou financovány z obecního rozpočtu a programu EU.

Úkolem hodnocení je vybrat jeden projekt, který by byl pro město nejvýhodnější k realizaci. A dále určit pořadí ostatních projektů. Pro hodnocení projektů byly vybrány tyto metody:

- Metody nevyžadující informaci o preferenci kritéria
 - bodovací metoda – tato metoda je nejčastěji používána v praxi při řešení obdobných rozhodovacích problémů
- Metody vyžadující kardinální informaci
 - § Metody založené na výpočtu funkce užitku
 - metoda váženého součtu
 - metoda bazické varianty
 - § Metody založené na minimální vzdálenosti od ideálního řešení
 - metoda TOPSIS
 - § Metody založené na vyhodnocování preferenční relace
 - metoda ELECTRE I.

Při řešení tohoto rozhodovacího problému byly k dispozici kardinální informace, proto byly řešeny hlavně metodami, které tyto informace vyžadují. Byly použity všechny metody popsané v literární rešerši mimo metody AHP. Aplikace této metody je bez použití speciálního softwaru náročná. Protože však byly použity již jiné dvě metody patřící do stejné skupiny, nebyla metoda AHP použita.

Hodnocené projekty jsou následující:

- Odstranění dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)
- Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve výšce Kostela sv. Jakuba v Prachaticích
- Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská

4.1. Popis projektu

Projekt . 1

Název Projektu:

Odstranění dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)

Umístění projektu:

Jihočeský kraj, obec Prachatice

Harmonogram realizace:

Datum zahájení 31. 1. 2009

Datum ukončení 31. 12. 2009

Popis projektu:

Projekt řeší výstavbu samostatné komunikace v rámci cyklotrasy . 1005 na Libínském Sedle, která povede podél stávající komunikace II/141 Prachatice – Volary, napojující se na komunikaci I/4 v blízkosti hraničního přechodu Strážný/Phillippsreut. Dotčená komunikace jednak vyřeší dopravní nebezpečný úsek cyklotrasy . 1005 v intravilánu obce Libínské Sedlo, tak zároveň i lépe zpřístupní stávající zdejší lyžařský areál, kde se nacházejí dvě sjezdové tratě. Z Prachatic vede

áste n po legendární historické Zlaté stezce (Pasov – Prachatice) spojující ob zem již n kolik století.

Dot ená cyklotrasa propojuje eskou republiku s Bavorskem jednak na hrani ním p echodu ve Strážném, tak v rámci tzv. turistické stezky p ekrá ující hranice na Mechovém potoce v blízkosti obcí eské Žleby – Bischofsreut.

Cíle projektu:

- Ø zkvalitn ní pr jezdů cyklotrasy 1005 vedoucí z Prachatic do Volar na hrani ním p echod Strážný – Phillippsreut a eské Žleby – Bischofsreut,
- Ø zvýšení návšt vnosti regionu tuzemskými i zahrani ními turisty a tím i zvýšení intenzity turistického ruchu,
- Ø napl ování koncepce budování a oprav cyklotras v Mikroregionu Prachaticko, která je jednou z priorit m sta Prachatice,
- Ø zlepšení dopravní infrastruktury cestovního ruchu (komunikace),
- Ø zvýšení atraktivnosti regionu pro turistickou klientelu se zam ením na sport (kolo, lyže),
- Ø zvýšení bezpečnosti cykloturist a chodc (turist a místních ob an),
- Ø vytvo ení image m sta jako turistického atraktivního centra na Šumav ,
- Ø rozvoj další p eshrani ní spolupráce s bavorskými partnery (jak mezi lidmi, tak p íslušnými institucemi).

Zdroje financování projektu:

Tab. .3

Zdroj	ástka
INTEGRIA III A	1 432 500 K
Obecní rozpo et	477 500 K
Celkem	1 910 000 K

Spole ná p íprava s bavorským partnerem:

ANO

Hlavní aktivita partnera byla patrná zvlášt v p ípravné fázi celého projektu. Partner se podílel na obsahové stránce text informa ních panel lemujících nau nou

Zlatou Stezku. Ze strany zahraničního partnera byla rovněž vznesena myšlenka na budování komunikace a parkoviště u lyžařského areálu, která byla místem Prachatic velice kladně přijata. Projekt byl s představiteli obce Grainet několikrát konzultován a dle příslušných výsledků vhodně upravován.

Společná realizace s bavorským partnerem:

NE

V projektu jsou zahrnuty bavorské finanční prostředky:

NE

Projekt má přímé nebo nepřímé dopady na životní prostředí:

NE

Projekt . 2

Název projektu:

Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve vsi Kostela sv. Jakuba v Prachaticích

Umístění projektu:

Jihočeský kraj, obec Prachatice

Harmonogram realizace:

Datum zahájení 31. 1. 2009

Datum ukončení 30. 6. 2010

Popis projektu:

Podmínkou zpřístupnění této vsi vzešel ze strany turistů navštěvujících místní Prachatice. Tento záměr byl představen zástupcem římskokatolické církve, kteří

s tímto projektem plně souhlasí a podporují snahy města o jeho realizování. S městem Prachatice jako investorem celé akce uzavřeli nájemní smlouvu, jejíž obsahem je právo zpřístupnění vlastní věže kostela.

Projekt jistě ocení zahraniční turisté, kteří uvidí město z nové perspektivy v plné své kráse a malebnosti. Projekt je zároveň podporován ze strany odborníků zabývajících se památkovou péčí, s kterými je dotčený záměr dopodrobna konzultován.

Vlastní otevření věže probíhá již několik let pouze ve dnech evropského dědictví (2 dny v roce), během nichž ji již tradičně navštíví tuto památku stovky zájemců. Zpřístupněním věže pro širokou veřejnost dojde jednak ke zlepšení nabídky produktů v oblasti cestovního ruchu, ale zároveň se vyřeší veliký problém s vlastní údržbou této nemovitosti (bude nutná pravidelná a systematická údržba). Projekt bude zajisté dobrým „lákadlem“ pro návštěvu Prachatic. Bude mít pozitivní efekt na zlepšování podmínek pro hospodářský růst této pohraniční oblasti (zlepšení služeb v oblasti cestovního ruchu, nová sezónní pracovní místa, zlepšení v marketingové strategii města – propagace apod.). Vlastní město Prachatice je dosti navštěvováno německými turisty z Rakouska a Německa. Vlastní projekt je připravován již od roku 2003. Konkrétně byly posouzeny jednotlivé varianty řešení, byla podepsána nájemní smlouva s vlastníkem nemovitosti, přístupové schodiště a prostory podstěší byly očištěny (od trusu holubů) a připravila se vlastní dokumentace ke stavebnímu řízení.

Cíle projektu:

- Ø zlepšení nabídky v oblasti tzv. šetrného cestovního ruchu (rozhledna),
- Ø zlepšení podmínek pro hospodářský růst tohoto pohraničního města a regionu,
- Ø posílení ekonomického významu cestovního ruchu,
- Ø zvýšení atraktivnosti města pro turistickou klientelu,
- Ø zvýšení bezpečnosti chodců v rámci přístupného schodiště,
- Ø zabránění dalšímu poškození nemovité kulturní památky exkrementy holubů a netopýrů a zabezpečení tak dostatečné památkové ochrany objektu,
- Ø zlepšení protipožární ochrany objektu,
- Ø vytvoření image města jako turistického atraktivního centra na Šumavě,

Ø podnícení p eshraní spolupráce s novými rakouskými partnery (jak lidmi /historici, um lci/ tak p íslušnými institucemi /rakouské galerie, obce apod./).

Zdroje financování projektu:

Tab. . 4

Zdroj	ástka
EU-ERDF	1 087 500 K
Obecní rozpo et	362 500 K
Celkem	1 450 000 K

Spole ná p íprava s bavorským partnerem:

ANO

Projekt je naplánován tak, aby stavební realiza ní fáze probíhala mimo turistickou letní sezónu. Toto ešení je logické a partner ocenil snahu m sta Prachatice o tev ení v že již v lét 2010.

Spole ná realizace s bavorským partnerem:

ANO

Stavební práce bude realizovat pouze m sto Prachatice. Partner však bude zainteresován do projektu tím, že se bude spolupodílet na výstav a prezentaci projektu.

V projektu jsou zahrnuty bavorské finan ní prost edky:

NE

Projekt má p ímé nebo nep ímé dopady na životní prost edí:

ANO

Projekt je maximáln šetrný ke stávající kolonii netopýra velkého, který pat í mezi zvlášt chrán né druhy v R. Sou ástí projektu je totiž vy ešení jeho zimovišt , což bylo velice kladn p ijato odborníky z oblasti ochrany životního prost edí a p íslušnými dot enými orgány státní správy na úseku ochrany životního prost edí (Ministerstvem životního prost edí, Krajským ú adem Jiho eského kraje – odd lením

ochrany přírody a krajiny, Agenturou ochrany přírody a krajiny i Správou CHKO Blanský les).

Projekt . 3

Název projektu:

Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská

Umístění projektu:

Jihozápadní kraj, obec Prachatice

Harmonogram realizace:

Datum zahájení 31. 1. 2009

Datum ukončení 30. 11. 2009

Popis projektu:

Projekt řeší opravu přístupové komunikace a chodníku ke kulturní památce kostela sv. Petra a Pavla ve Starých Prachaticích (dominanta Prachatic), která je zároveň naučnou stezkou Svatopetrská. Tato trasa je označena pěti informačními panely v českém, německém a anglickém jazyce. Součástí projektu mohou být i dokončovací práce spojující např. v terénních úpravách, výsadbách zeleně i v doplnění případným mobiliářem (odpočívadla, lavičky apod.) vhodným pro naučnou stezku.

Cíle projektu:

- Ø zlepšení infrastruktury cestovního ruchu (komunikace a mobiliář),
- Ø zvýšení atraktivnosti místa pro turistickou klientelu,
- Ø zvýšení bezpečnosti chodců (turistů a místních obyvatel),
- Ø vytvoření image místa jako turistického atraktivního centra na Šumavě,
- Ø podnětění přeshraniční spolupráce s bavorskými partnery (jak mezi lidmi tak příslušnými institucemi),

Ø ekonomický rozvoj regionu prostřednictvím rozvoje cestovního ruchu a služeb.

Zdroje financování projektu:

Tab. .5

Zdroj	částka
INTERGIA III A	1 435 934 K
Obecní rozpočet	478 645 K
Celkem	1 914 579 K

Společná příprava s bavorským partnerem:

ANO

Hlavní aktivita partnera byla patrná zvláště v přípravné fázi celého projektu. Partner se podílel na obsahové stránce textu informačních panelů lemuujících naučnou stezku. Ze strany zahraničního partnera byla rovněž vznesena myšlenka na přebudování dolní části stezky. Tato dnes asfaltová komunikace bude nahrazena kamennou dlažbou, která lépe odpovídá charakteru lokality, kde se nachází významná chráněná přírodní památka Skalka. Projekt byl se zahraničním partnerem několikrát konzultován a dle příslušných výsledků vhodně upravován.

Společná realizace s bavorským partnerem:

ANO

V projektu jsou zahrnuty bavorské finanční prostředky:

NE

Projekt má přímé nebo nepřímé dopady na životní prostředí:

NE

4.2. Kritéria hodnocení projekt

Všechny tyto projekty budou hodnoceny podle následujících kritérií:

Tab. .6

Díl í kritérium	Váhy
Cena projektu v K	20,0%
Podíl obce na financování projektu v K	48,3%
Podíl obce na financování projektu v %	5,0%
Doba realizace projektu	6,7%
Společná realizace s partnerem	5,0%
Podíl partnera na financování projektu	10,0%
Dopad na životní prostředí	5,0%

Váhy těchto kritérií byly stanoveny pomocí bodovací metody, kdy se každému kritériu přiřadí body od 0 do 100 podle důležitosti kritéria. Součet přiřazených bodů musí dát dohromady 100. Takto ohodnotili kritéria tyto hodnotitelé. Výsledné váhy vznikly průměrem těchto tí vah.

Hodnotitel 1

Tab. .7

Díl í kritérium	Váhy
Cena projektu v K	10%
Podíl obce na financování projektu v K	60%
Podíl obce na financování projektu v %	5%
Doba realizace projektu	10%
Společná realizace s partnerem	5%
Podíl partnera na financování projektu	5%
Dopad na životní prostředí	5%

Hodnotitel 2

Tab. .8

Díl í kritérium	Váhy
Cena projektu v K	30%
Podíl obce na financování projektu v K	35%
Podíl obce na financování projektu v %	5%
Doba realizace projektu	5%
Spole ná realizace s partnerem	5%
Podíl partnera na financování projektu	15%
Dopad na životní prost edí	5%

Hodnotitel 3

Tab. .9

Díl í kritérium	Váhy
Cena projektu v K	20%
Podíl obce na financování projektu v K	50%
Podíl obce na financování projektu v %	5%
Doba realizace projektu	5%
Spole ná realizace s partnerem	5%
Podíl partnera na financování projektu	10%
Dopad na životní prost edí	5%

U ve ejných projekt hraje v rozhodování nejtší roli cena projektu. V tomto p ípad se jedná o projekty, které budou realizovány m stem Prachatice z obecního rozpo tu, a tak je nejtší váha p ízena díl ímu kritériu podíl obce na financování projektu. Jako druhé nejd ležit jší kritérium byla zvolena celková cena projektu. Další kritéria již mají jen malou váhu a jsou brána spíše jako pomocná.

4.3. Hodnocení projekt metodami nevyžadující informaci o preferenci kritéria

Bodovací metoda

Tato metoda se používá nej čast ěji p ě hodnocení ve ejných projekt ě a ve ejných nabídek. Je po etn ě velmi jednoduchá a p ěitom podá dostate ěné výsledky k ohodnocení a porovnání jednotlivých projekt ě i nabídek.

Pro hodnocení projekt ě byla použita bodovací stupnice v rozsahu 0 až 100 bod ě. Pro íseln ě vyjád ěná kritéria (cena projektu, podíl obce na financování projektu, doba realizace projektu a podíl partnera na financování projektu) získalo hodnocené kritérium bodovou hodnotu, která vznikla takto

$$\frac{\text{ší}}{\text{á}} \times 100 \quad (23)$$

Pro kritérium spole ěná realizace s partnerem bylo projekt ěm, které byly realizovány s partnerem, p ěid leno 100 bod ě. Projekt ěm, které nebyly realizovány s partnerem, bylo p ěid leno 0 bod ě. Pro kritérium dopad na životní prost ědí bylo projekt ěm, které ovlivnili životní prost ědí pozitivn ě, p ěid leno 100 bod ě. Projekt ěm, které byly k životnímu prost ědí neutrální, p ěid leno 50 bod ě a projekt ěm, které m ěli na životní prost ědí nep ěíznivý dopad, p ěid leno 0 bod ě.

Jednotlivá dobová ohodnocení projekt ě dle díl ěích kritérií byla vynásobena p ěíslušnou vahou daného kritéria. Na základ ě sou tu výsledných hodnot jednotlivých projekt ě bylo stanoveno po adí úsp ěšnosti projekt ě tak, že nejúsp ěšn ější je ten projekt s nejvyšším po ětem bod ě.

Projekt . 1

Odstranění dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)

Tab. . 10

Dílčí kritérium	Váhy v %	úselné vyjádření	Měrné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Body	Vážené body
Cena projektu v K	20	Ano	K	klesající	1 910 000	75,92	15,184
Podíl obce na financování projektu	48	Ano	K	klesající	477 500	75,92	36,669
Podíl obce na financování projektu	5	Ano	%	klesající	25	100	5
Doba realizace projektu	7	Ano	m síce	klesající	11	90,91	6,091
Společná realizace s partnerem	5	Ne	bod		Ne	0	0
Podíl partnera na financování projektu	10	Ano	K	rostoucí	0	0	0
Dopad na životní prostředí	5	Ne	bod		neutrální	50	2,5
SOU ET							65,444

Projekt . 2

Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ži Kostela sv. Jakuba
 v Prachaticích

Tab. . 11

Díl í kritérium	Váhy v %	íselné vyjád ení	M rné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Body	Vážené body
Cena projektu v K	20	Ano	K	klesající	1 450 000	100	20
Podíl obce na financování projektu	48	Ano	K	klesající	362 500	100	48,3
Podíl obce na financování projektu	5	Ano	%	klesající	25	100	5
Doba realizace projektu	7	Ano	m síce	klesající	17	58,82	3,9409
Spole ná realizace s partnerem	5	Ne	bod		Ano	100	5
Podíl partnera na financování projektu	10	Ano	K	rostoucí	0	0	0
Dopad na životní prost edí	5	Ne	bod		p íznivý	100	5
SOU ET							87,241

Projekt . 3

Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská

Tab. . 12

Díl í kritérium	Váhy v %	íselné vyjád ení	M rné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Body	Vážené body
Cena projektu v K	20	Ano	K	klesající	1 914 579	75,73	15,146
Podíl obce na financování projektu	48	Ano	K	klesající	478 645	75,73	36,578
Podíl obce na financování projektu	5	Ano	%	klesající	25	100	5
Doba realizace projektu	7	Ano	m síce	klesající	10	100	6,7
Spole ná realizace s partnerem	5	Ne	bod		Ne	0	0
Podíl partnera na financování projektu	10	Ano	K	rostoucí	0	0	0
Dopad na životní prostředí	5	Ne	bod		neutrální	50	2,5
SOU ET							65,924

Po adí projekt podle celkového po tu vážených bod

Tab. . 13

Projekt	Celkové vážené užitky	Po adí
Odstran ní dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)	65,444	3
Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích	87,241	1
Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská	65,924	2

Podle bodovací metody je možné za nejlepší označit projekt . 2 - Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ěži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích. Tento projekt získal nejv ější počet vážených bod ů a to 87,941.

4.4. Hodnocení projekt ů metodami vyžadující kardinální informaci

4.4.1. Metody založené na výpo etu funkce užítku

Metoda bazické varianty

Tato metoda je také hojn ě využívána a to pro svoji jednoduchost p ů i výpo etu užítku. Má ovšem i své nedostatky. Hlavním nedostatkem je, že u kritérií výnosového typu se p edpokládá stále stejný r ůst p ůnosu pro hodnotitele p ů i stejných p ů ír stcích hodnot kritérií, zatímco u kritérií nákladového typu se p edpokládá, že si hodnotitel cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále mén ě.

Pro využití této metody byly za hodnoty kritérií v bazické variant ě u íseln ě vyjád ěných kritérií (cena projektu, podíl obce na financování projektu, doba realizace projektu a podíl partnera na financování projektu) zvoleny nejlepší dosažené hodnoty. Ovšem u kritéria podíl partnera na financování je u všech projekt ů hodnota 0. Z toho vyplývá, že nejlepší hodnotou by byla také 0. Protože by to ale znamenalo, že by ve vzorci pro výpo et užítku byla nula ve jmenovateli, bylo nutné jako hodnotu kritéria v bazické variant ě zvolit hodnotu jinou. Z tohoto d ůvodu je touto hodnotou 1.

U kritéria realizace s partnerem byl za nejlepší považovaný takový projekt, který je s partnerem realizován, ten m ěl hodnotu 100. Projekt, který s partnerem realizován nebyl, m ěl p ů íd lenou hodnotu 0. Kritérium dopad na životní prost ědí bylo ohodnoceno následovn ě. Projektu p ů íznivému k životnímu prost ědí byla p ů íd lena hodnota 100, projekt, který m ěl neutrální dopad na životní prost ědí, nabýval hodnoty 50 a projekt k životnímu prost ědí nep ů íznivý dosahoval hodnoty 0.

Užitek kritéria byl u kritérií, jejichž preference je klesající, vypočítán podle vztahu:

$$\frac{e_1}{e_2} \quad \frac{e_3}{e_4} \quad (24)$$

Naopak u kritérií, jejichž preference je rostoucí, vypočítán podle vztahu:

$$\frac{e_3}{e_4} \quad \frac{e_1}{e_2} \quad (25)$$

Jednotlivé užítky byly následně vynásobeny příslušnými vahami daného kritéria. Na základě součtu výsledných užitek jednotlivých projektů bylo stanoveno pořadí úspěšnosti projektů tak, že nejúspěšnější je ten projekt s nejvyšším celkovým užitekem.

Projekt . 1

Odstranění dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)

Tab. . 14

Dílčí kritérium	Váhy v %	Měrné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Hodnota kritéria v bazické variant	Užitek	Vážený užitek
Cena projektu v Kč	20	K	klesající	1 910 000	1 450 000	0,759	0,152
Podíl obce na financování projektu	48	K	klesající	477 500	362 500	0,759	0,367
Podíl obce na financování projektu	5	%	klesající	25	25	1,000	0,05
Doba realizace projektu	7	m síce	klesající	11	10	0,909	0,061
Společná realizace s partnerem	5	bod	rostoucí	0	100	0	0
Podíl partnera na financování projektu	10	K	rostoucí	0	1	0	0
Dopad na životní prostředí	5	bod	rostoucí	50	100	0,5	0,025
SOU ET							0,654

Projekt . 2

Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ži Kostela sv. Jakuba
 v Prachaticích

Tab. . 15

Díl í kritérium	Váhy v %	M rné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Hodnota kritéria v bazické variant	Užitek	Vážený užitek
Cena projektu v K	20	K	klesající	1 450 000	1 450 000	1	0,2
Podíl obce na financování projektu	48	K	klesající	362 500	362 500	1	0,483
Podíl obce na financování projektu	5	%	klesající	25	25	1	0,05
Doba realizace projektu	7	m síce	klesající	17	10	0,588	0,039
Spole ná realizace s partnerem	5	bod	rostoucí	100	100	1	0,05
Podíl partnera na financování projektu	10	K	rostoucí	0	1	0	0
Dopad na životní prost edí	5	bod	rostoucí	100	100	1	0,05
SOU ET							0,872

Projekt . 3

Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská

Tab. . 16

Díl í kritérium	Váhy v %	M rné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Hodnota kritéria v bazické variant	Užitek	Vážený užitek
Cena projektu v K	20	K	klesající	1 914 579	1 450 000	0,757	0,151
Podíl obce na financování projektu	48	K	klesající	478 645	362 500	0,757	0,366
Podíl obce na financování projektu	5	%	klesající	25	25	1	0,05
Doba realizace projektu	7	m síce	klesající	10	10	1	0,067
Spole ná realizace s partnerem	5	bod	rostoucí	0	100	0	0
Podíl partnera na financování projektu	10	K	rostoucí	0	1	0	0
Dopad na životní prostředí	5	bod	rostoucí	50	100	0,5	0,025
SOU ET							0,659

Pořadí projektů podle celkového váženého užítku

Tab. . 17

Projekt	Celkové vážené užítky	Pořadí
Odstranění dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)	0,654	3
Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve vřesovišti Kostela sv. Jakuba v Prachaticích	0,872	1
Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská	0,659	2

Podle metody bazické varianty je nejlépe ohodnoceným projektem projekt . 2 - Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve vřesovišti Kostela sv. Jakuba v Prachaticích. Tento projekt p řináší nejvyšší celkový vážený užitek.

Metoda váženého součtu

Tato metoda předpokládá lineární závislost užítku na hodnotách kritéria. Její výhodou je opět jednoduchý výpočet a snadná interpretace. Pro výpočet je nutné určit hodnotu d_j , která představuje nejhorší možnou hodnotu daného kritéria a hodnotu h_j , která naopak představuje nejlepší možnou hodnotu kritéria. V tomto konkrétním případě jsou tyto hodnoty následující:

Tab. . 18

Díl í kritérium	Hodnota <i>dj</i>	Hodnota <i>hj</i>
Cena projektu v K	1 914 579	1 450 000
Podíl obce na financování projektu	478 645	362 500
Doba realizace projektu	17	10
Spole ná realizace s partnerem	0	100
Dopad na životní prostředí	0	100

Z těchto hodnot se vypočítá díl í užitek podle vztahu:

$$= \frac{-}{-}$$

(26)

Takto vypočítaný díl í užitek se vynásobí vahami a vznikne vážený užitek. Za nejlepší projekt je pak označen ten s nejvyšším celkovým užitekem.

Metoda váženého součtu má však i své nevýhody. V případech, kdy je nejhorší možná hodnota totožná s nejlepší možnou hodnotou, vychází ve vzorci ve jmenovateli nula, a tak nelze užitek vypočítat. Proto nemohou být použita kritéria podíl obce na financování projektu v procentech a podíl partnera na financování projektu.

Projekt . 1

Odstranění dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatic – Volary – Bischofsreut (SRN)

Tab. . 19

Dílí kritérium	Váhy v %	Měrné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Dílí užitek	Vážený užitek
Cena projektu v K	20	K	klesající	1 910 000	0,010	0,002
Podíl obce na financování projektu	48	K	klesající	477 500	0,010	0,005
Doba realizace projektu	7	m síce	klesající	11	0,857	0,057
Společná realizace s partnerem	5	bod	rostoucí	0	0,000	0,000
Dopad na životní prostředí	5	bod	rostoucí	50	0,500	0,025
SOU ET						0,089

Projekt . 2

Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve vřesovišti Kostela sv. Jakuba v Prachaticích

Tab. . 20

Dílí kritérium	Váhy v %	Měrné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Dílí užitek	Vážený užitek
Cena projektu v K	20	K	klesající	1 450 000	1	0,200
Podíl obce na financování projektu	48	K	klesající	362 500	1	0,483
Doba realizace projektu	7	m síce	klesající	17	0	0,000
Společná realizace s partnerem	5	bod	rostoucí	100	1	0,050
Dopad na životní prostředí	5	bod	rostoucí	100	1	0,050
SOU ET						0,783

Projekt . 3

Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská

Tab. . 21

Díl í kritérium	Váhy v %	M rné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Díl í užitek	Vážený užitek
Cena projektu v K	20	K	klesající	1 914 579	0	0,000
Podíl obce na financování projektu	48	K	klesající	478 645	0	0,000
Doba realizace projektu	7	m síce	klesající	10	1	0,067
Spole ná realizace s partnerem	5	bod	rostoucí	0	0	0,000
Dopad na životní prost edí	5	bod	rostoucí	50	0,5	0,025
SOU ET						0,092

Po adí projekt podle celkového váženého užitku

Tab. . 22

Projekt	Celkové vážené užitky	Po adí
Odstran ní dopravní nebezpečného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)	0,089	3
Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve v ěži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích	0,783	1
Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská	0,092	2

Metodou váženého součinu je také možné označit za nejvýhodnější projekt . 2 - Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve vřesňáku Kostela sv. Jakuba v Prachaticích, zbylé dva projekty vyšly touto metodou jako výrazně horší.

4.4.2. Metoda založená na minimální vzdálenosti od ideálního řešení

Metoda TOPSIS

Metoda TOPSIS je poměrně populárnější, proto byla použita pomocí softwaru Sanna, který je doplňkem programu Microsoft Excel. Tento software dodá kompletní výsledky hodnocení. Na hodnotiteli je pouze jejich interpretování. Výsledky jsou uvedené v příloze . 1.

Ve výsledcích je uvedena normalizovaná kritériální matice **R** a vážená normalizovaná kritériální matice **Z**. Dále jsou uvedeny hodnoty ideální i bazální varianty. Z těchto hodnot je vypočítána vzdálenost od ideální varianty d^+ a vzdálenost od bazální varianty d^- . Na základě těchto hodnot je vypočítána relativní vzdálenost od bazální varianty c_i , podle které se jednotlivé varianty seřadí. Nejlepší projekt je ten s nejvyšší hodnotou c_i .

Projekt . 1

Tab. . 23

Díl í kritérium	Váhy v %	íselné vyjád ení	M níe jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Vážená hodnota
Cena projektu v K	20	Ano	K	klesající	1 910 000	0,00614
Podíl obce na financování projektu	48	Ano	K	klesající	477 500	0,00449
Podíl obce na financování projektu	5	Ano	%	klesající	25	0,00000
Doba realizace projektu	7	Ano	m síce	klesající	11	0,04360
Spole ná realizace s partnerem	5	Ne	bod	rostoucí	0	0,00000
Podíl partnera na financování projektu	10	Ano	K	rostoucí	0	0,00000
Dopad na životní prostředí	5	Ne	bod	rostoucí	50	0,02041
HODNOTA c_i						0,078567

Projekt . 2

Tab. 24

Díl í kritérium	Váhy v %	íselné vyjád ení	M níe jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Vážená hodnota
Cena projektu v K	20	Ano	K	klesající	1 450 000	0,19991
Podíl obce na financování projektu	48	Ano	K	klesající	362 500	0,48298
Podíl obce na financování projektu	5	Ano	%	klesající	25	0,00000
Doba realizace projektu	7	Ano	m síce	klesající	17	0,00000
Spole ná realizace s partnerem	5	Ne	bod	rostoucí	100	0,05000
Podíl partnera na financování projektu	10	Ano	K	rostoucí	0	0,00000
Dopad na životní prostředí	5	Ne	bod	rostoucí	100	0,04082
HODNOTA c_i						0,91174

Projekt . 3

Tab. . 25

Díl í kritérium	Váhy v %	íselné vyjád ení	M rné jednotky / body	Preference kritéria	Hodnota	Vážená hodnota
Cena projektu v K	20	Ano	K	klesající	1 914 579	0,00000
Podíl obce na financování projektu	48	Ano	K	klesající	478 645	0,00000
Podíl obce na financování projektu	5	Ano	%	klesající	25	0,00000
Doba realizace projektu	7	Ano	m síce	klesající	10	0,05087
Spole ná realizace s partnerem	5	Ne	bod	rostoucí	0	0,00000
Podíl partnera na financování projektu	10	Ano	K	rostoucí	0	0,00000
Dopad na životní prostředí	5	Ne	bod	rostoucí	50	0,02041
HODNOTA c_i						0,08826

Po adí projekt podle relativní vzdálenosti od bazální varianty

Tab. . 26

Projekt	Celkové vážené užitky	Po adí
Odstran ní dopravn nebezpe ného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)	0,079	3
Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích	0,912	1
Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci nau né stezky Svatopetrská	0,088	2

Metoda TOPSIS op t ozna ıla za nejv ýhodn ější projekt . 2 - Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ěži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích. Zbývající dva projekty jsou výrazn ě horší na p ěibližn ě stejné úrovni.

4.4.3. Metody založené na vyhodnocení preferen ní relace

Metoda ELECTRE I.

Metoda ELECTRE I. byla op t ešena pomocí softwaru Sanna. Cílem této metody je rozd ělit varianty na efektivní a neefektivní.

Na základ ě vstupních dat software vytvo řítá matici preferencí **C** a matici dispreferencí **D**. Dále je nutné zadat práh preferencí c^* a práh dispreferencí d^* . Prahy ur uje hodnotitel. ěm vyšší je práh preferencí a nižší práh dispreferencí, tím p ěsn ější jsou kritéria pro ur ěení efektivních variant. V tomto p ěpad ě byly prahey nastaveny takto:

$$c^* = 0,5 \quad d^* = 0,5$$

Na základ ě prah ě preferencí je definována matice **P**, která obsahuje jedni ky nebo nuly podle toho zda hodnoty z matic **C** a **D** vyhovují podmínce $c^* > d^*$.

Z matice **P** vyplývá, že jedinou efektivní variantou je projekt . 2 - Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ěži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích. Výsledky z ěstaly stejné, i když byly prahey preferencí nastaveny mén ě p ěsn ě. Z toho lze usoudit, že zbývající varianty jsou výrazn ě horší.

Tab. . 27

Projekt	Hodnocení
Odstran ění dopravn ě nebezpe ěného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)	NEEFEKTIVNĚ
Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ěži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích	EFEKTIVNĚ
Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci nau ěné stezky Svatopetrská	NEEFEKTIVNĚ

Kompletní výsledky získané metodou ELECTRE I. Jsou uvedeny v p ěloze . 2.

4.5. Celkové vyhodnocení projekt

Projekty byly postupně hodnoceny podle vybraných metod vícekriteriálního hodnocení. Z jednotlivých výsledků je možné dojít k závěru, že pro msto Prachatice by bylo nejvýhodnější realizovat projekt . 2 - Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ěži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích. Tento projekt dosáhl nejlepšího výsledku p ěi všech p ěti použitých metodách. Zbylé dva projekty byly ohodnoceny jako velmi podobné ohledn ě výhodnosti. Jejich výsledky byly výrazn ě horší, metodou ELECTRE I. byly ozna eny za neefektivní. Po ad ě jednotlivých projekt ě podle použitých metod je uvedeno v následující tabulce.

Tab. . 28

Projekty	Bodovací metoda	Metoda bazické varianty	Metoda váženého sou tu	Metoda TOPSIS	Metoda ELECTRE I.
Odstran ění dopravn ě nebezpe ěného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)	3	3	3	3	NEEFEKTIVNÍ
Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ěži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích	1	1	1	1	EFEKTIVNÍ
Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci nau ěné stezky Svatopetrská	2	2	2	2	NEEFEKTIVNÍ

Ne vždy ovšem vycházejí výsledky všech t ěchto metod stejné, jak tomu je v tomto p ěpad ě. Potom je nutné najít zp ěsob jak z výsledk ě ur ědit vít ěznou variantu. Nap ě. se mohou se ěst po ad ě u jednotlivých variant a ta varianta s nejnižším sou tem je považována za nejlepší.

5. Z á v r

V tšina rozhodnutí se závažnými celospolečenskými dopady je potenciálním zdrojem konfliktů. Jde zejména o rozhodnutí s dlouhodobými důsledky, které mohou dlouhodobě ovlivnit postavení podniku i jedince ve společnosti. Je proto nutné v nově vyvíjených projektech věnovat velkou pozornost hodnocení jednotlivých projektů, aby projekt hodnocitelem označený za nejvýhodnější, opravdu takovým projektem byl. K tomu, aby mohl hodnotitel správně rozhodnout, musí být zadán správný seznam kritérií.

Mimo seznamu kritérií, která nepřímo formulují cíl rozhodovacího procesu, je nutné mít k dispozici i seznam variant, z nichž se rozhodnutí vybírá. Tento seznam může být zadán dvěma způsoby. Explicitně, výčet konkrétních možností, nebo implicitně specifikací podmínek, které musí rozhodovací varianta splňovat k tomu, aby mohla být považována za přípustnou.

Pokud je k dispozici jak seznam kritérií tak i seznam rozhodovacích variant, je nutné zvážit, jakou by konkrétní rozhodnutí mělo mít formu. Zda je opravdu nutné vybrat jedinou optimální variantu určenou k realizaci. V případě takto formulované rozhodovací úlohy je požadavek, aby byly jednotlivé rozhodovací varianty seřazeny podle pořadí, jak se přibližují k představeným optimálním variantám.

V této práci byly konkrétně hodnoceny tři projekty související s městem Prachatice. Všechny mají cílem zvýšení cestovního ruchu a atraktivnosti daného regionu a jsou financovány z obecního rozpočtu a programu EU. Konkrétně se jedná o tyto projekty:

- Odstranění dopravně nebezpečného místa na cyklostezce č. 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)
- Zlepšení turistické nabídky na Šumavě – rozhledna ve vsi Kostela sv. Jakuba v Prachaticích
- Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci naučné stezky Svatopetrská

Při řešení tohoto rozhodovacího problému byly k dispozici kardinální informace, proto byl řešen hlavně metodami, které tyto informace vyžadují. Jedná se o metodu váženého součinu, metodu bazické varianty, metodu ELECTRE I. a metodu TOPSIS. Dále byly projekty ohodnoceny i bodovací metodou. Tato metoda byla zvolena, protože v praxi je nejvíce používána.

Pro hodnocení projektů bylo stanoveno těchto sedm kritérií:

Tab. 29

Dílčí kritérium	Váhy
Cena projektu v Kč	20,0%
Podíl obce na financování projektu v Kč	48,3%
Podíl obce na financování projektu v %	5,0%
Doba realizace projektu	6,7%
Společná realizace s partnerem	5,0%
Podíl partnera na financování projektu	10,0%
Dopad na životní prostředí	5,0%

Váhy těchto kritérií byly stanoveny pomocí bodovací metody, kdy se každému kritériu přiřadí body od 0 do 100 podle důležitosti kritéria. Součet přiřazených bodů musí dát dohromady 100.

U veškerých projektů hraje v rozhodování nejvyšší roli cena projektu. V tomto případě se jedná o projekty, které budou realizovány městem Prachatice z obecního rozpočtu, a tak je nejvyšší váha přiřazena dílčímu kritériu podíl obce na financování projektu. Jako druhé nejdůležitější kritérium byla zvolena celková cena projektu. Další kritéria již mají jen malou váhu a jsou brána spíše jako pomocná.

Výsledky hodnocení mohou být shrnuty do přehledné tabulky, která uvádí pořadí výhodnosti projektů při použití jednotlivých metod.

Tab. . 30

Projekty	Bodovací metoda	Metoda bazické varianty	Metoda váženého sou tu	Metoda TOPSIS	Metoda ELECTRE I.
Odstran ní dopravn nebezpe ného místa na cyklostezce . 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN)	3	3	3	3	NEEFEKTIVNÍ
Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích	1	1	1	1	EFEKTIVNÍ
Zlepšení infrastruktury cestovního ruchu v rámci nau né stezky Svatopetrská	2	2	2	2	NEEFEKTIVNÍ

Metody tedy jasn ur ily projekt, který je pro m sto Prachatice nejvýhodn ější realizovat. Tímto projektem je Zlepšení turistické nabídky na Šumav – rozhledna ve v ži Kostela sv. Jakuba v Prachaticích. Tento projekt dosáhl nejlepších výsledku u všech p ti použitých metod. Zbylé dva projekty byly ohodnoceny jako velmi podobné ohledn výhodnosti. Jejich výsledky se lišily jen minimáln a u v tšiny metod byly výrazn horší.

Je tedy možné íci, že k hodnocení takovýchto projekt , kdy se seznam kritérií skládá z kritérií výnosového i nákladového typu, kvantitativn i kvalitativn formulovaných, jsou zvolené metody vhodné. Metoda bodovací, metoda bazické varianty a metoda váženého sou tu jsou po etn jednoduché a je tedy možné je bez problém vypo ítat i bez jakéhokoli softwaru. Pokud je však k dispozici software Sanna, nebo n jaký jiný, je dobré použít metodu TOPSIS nebo ELECTRE I. P i použité softwaru je ešení velice rychlé a výsledky p ehledn zobrazené. U všech metod

je snadná interpretace výsledků. U metody váženého součinu bylo nevýhodou, že u kritérií podíl obce na financování projektu v procentech a podíl partnera na financování projektu se shodovaly nejlepší a nejhorší hodnoty a tak ve jmenovateli, ve vzorci na výpočet užítka, vycházela nula. Z tohoto důvodu nebylo možné tato dvě kritéria použít.

6 Summary

This graduation thesis focuses on project evaluation using methods of the multi-criterial decision making model. Those methods are required mainly while evaluating communal projects and tender offers. Three projects associated with the town of Prachatice were used for the purpose of this study. The objective of those projects is to increase tourism in, and the attractiveness of the region. All of them are financed from regional funds and EU programmes.

- To lower the risk of traffic accidents on cycle path no. 1005 Prachatice – Volary – Bischofsreut (SRN).
- To improve tourism opportunities in Sumava – using the spire of Saint Jacob Church in Prachatice as a view-tower.
- To improve infrastructure of the Svatopetrská educational path.

As cardinal information about criteria preferences was known, methods which require such information were used. Those were: weightend sum method, basic variation method, TOPSIS method, ELECTRE I method, and points method. The Points method was used as it is widely used in practice even though it does not require information about criteria preferences.

All applied methods brought the same results. The most effective project appeared to be project no. 2 – To improve tourism opportunities in Sumava – using the spire of Saint Jacob Church in Prachatice as a view-tower. The other two projects were evaluated as distinctively less effective.

Points method, basic variant method and weighted sum method are simple and can be calculated without software. However if software is available, then TOPSIS method or ELECTRE I is recommended to be used. Software allows us to get the results at minimum time and displayed in a well-arranged manner. All methods were easy to interpret. The only problem occurred when the best and the worst values were identical for 2 criterias and in this case weighted sum method could not be used for those 2 criterias.

7. P ehled použité literatury

1. OCHRANA, F. Ve ejné projekty a ve ejné zakázky (Hodnocení a výb r). Praha: Codex Bohemia, 1999. 232 s. ISBN 80-85963-96-5
2. Vyhláška , 240/2004 Sb., o informa ním systému o zadávání ve ejných zakázek a metodách hodnocení nabídek podle jejich ekonomické výhodnosti
3. FIALA, P., JABLONSKÝ, J., MA AS, M. Vícekriteriální rozhodování. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. 316 s. ISBN 80-7079-748-7
4. FRIEBELOVÁ, J., KLICNAROVÁ, J. Rozhodovací modely pro ekonomy. 1. vyd. eské Bud jovice: Jiho eská univerzita, 2007. 135 s. ISBN 978-80-7394-035-5
5. VA E KOVÁ, E. Rozhodovací modely. eské Bud jovice: Jiho eská univerzita, Zem d lská fakulta, 1998. 89 s. ISBN 80-7040-528-X
6. FOTR, J., D DINA, J. Manažerské rozhodování. Praha: Ekopress, 1997. 207 s. ISBN 80-901991-7-8
7. GROS, I. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. Praha: Grada Publishing, 2003. 432 s. ISBN 80-247-0421-8
8. BUNEŠOVÁ, M., VA E EK, D. Technika zpracování bakalářských a diplomových prací. eské Bud jovice: Jiho eská univerzita, Ekonomická fakulta, 2008. 27 s.

8 Seznam tabulek

Tabulka 1	Schéma pro zjiš ování po tu preferencí jednotlivých kritérií	str. 21
Tabulka 2	Velikost preferencí - Saatyho metoda	str. 23
Tabulka 3	Zdroje financování projektu . 1	str. 40
Tabulka 4	Zdroje financování projektu . 2	str. 43
Tabulka 5	Zdroje financování projektu . 3	str. 45
Tabulka 6	Kritéria hodnocení projekt – celková	str. 46
Tabulka 7	Kritéria hodnocení projekt – hodnotitel 1	str. 46
Tabulka 8	Kritéria hodnocení projekt – hodnotitel 2	str. 47
Tabulka 9	Kritéria hodnocení projekt – hodnotitel 3	str. 47
Tabulka 10	Hodnocení projektu – bodovací metoda – projekt . 1	str. 49
Tabulka 11	Hodnocení projektu – bodovací metoda – projekt . 2	str. 50
Tabulka 12	Hodnocení projektu – bodovací metoda – projekt . 3	str. 51
Tabulka 13	Po adí projekt podle celkového po tu vážených bod	str. 51
Tabulka 14	Hodnocení projektu – metoda bazické varianty – projekt . 1	str. 54
Tabulka 15	Hodnocení projektu – metoda bazické varianty – projekt . 2	str. 55
Tabulka 16	Hodnocení projektu – metoda bazické varianty – projekt . 3	str. 56
Tabulka 17	Po adí projekt podle celkového váženého užitku	str. 57
Tabulka 18	Hodnoty d_j a h_j – metoda váženého sou tu	str. 58
Tabulka 19	Hodnocení projektu – metoda váženého sou tu – projekt . 1	str. 59
Tabulka 20	Hodnocení projektu – metoda váženého sou tu – projekt . 2	str. 59
Tabulka 21	Hodnocení projektu – metoda váženého sou tu – projekt . 3	str. 60
Tabulka 22	Po adí projekt podle celkového váženého užitku	str. 60
Tabulka 23	Hodnocení projektu – metoda TOPSIS – projekt . 1	str. 62
Tabulka 24	Hodnocení projektu – metoda TOPSIS – projekt . 2	str. 62
Tabulka 25	Hodnocení projektu – metoda TOPSIS – projekt . 3	str. 63
Tabulka 26	Po adí projekt podle relativní vzdálenosti od bazální varianty	str. 63

Tabulka 27	Hodnocení projekt – metoda ELECTRE I.	str. 64
Tabulka 28	Celkové vyhodnocení projekt	str. 65
Tabulka 29	Kritéria pro hodnocení projekt	str. 67
Tabulka 30	Celkové vyhodnocení projekt	str. 68

9. Přílohy

Příloha 1 Vyhodnocení projekt metodou TOPSIS

Příloha 2 Vyhodnocení projekt metodou ELECTRE I.

Metoda TOPSIS

Aktuální úloha pro 3 varianty a 7 kritérií

dne 1.5.2008 - 11:09:19

Vstupní data:

	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX
	Cena projektu	Podíl obce K	Podíl obce %	Doba	Resl. S part	Podíl part	Živ. Prost.
cyklostezka	1910000	477500	25	11	0	0	50
rozhledna	1450000	362500	25	17	100	0	100
nau ná stezk	1924579	478579	25	10	0	0	50
Váhy	20,00000	48,30000	5,00000	6,70000	5,00000	10,00000	5,00000

Upravená vstupní data:

	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
	Cena projektu	Podíl obce K	Podíl obce %	Doba	Resl. S part	Podíl part	Živ. Prost.
cyklostezka	14579	1079	0	6	0	0	50
rozhledna	474579	116079	0	0	100	0	100
nau ná stezk	0	0	0	7	0	0	50
Váhy	0,20000	0,48300	0,05000	0,06700	0,05000	0,10000	0,05000

Normalizovaná kritériální matice R:

	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
	Cena projektu	Podíl obce K	Podíl obce %	Doba	Resl. S part	Podíl part	Živ. Prost.
cyklostezka	0,03071	0,00929	0,00000	0,65079	0,00000	0,00000	0,40825
rozhledna	0,99953	0,99996	0,00000	0,00000	1,00000	0,00000	0,81650
nau ná stezk	0,00000	0,00000	0,00000	0,75926	0,00000	0,00000	0,40825
Váhy	0,20000	0,48300	0,05000	0,06700	0,05000	0,10000	0,05000

Vážená kritériální matice W:

	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	di+	di-	ci
	Cena projektu	Podíl obce K	Podíl obce %	Doba	Resl. S part	Podíl part	Živ. Prost.			
cyklostezka	0,00614	0,00449	0,00000	0,04360	0,00000	0,00000	0,02041	0,51910	0,04426	0,07857
rozhledna	0,19991	0,48298	0,00000	0,00000	0,05000	0,00000	0,04082	0,05087	0,52550	0,91174
nau ná stezk	0,00000	0,00000	0,00000	0,05087	0,00000	0,00000	0,02041	0,52550	0,05087	0,08826
Váhy	0,20000	0,48300	0,05000	0,06700	0,05000	0,10000	0,05000			
Ideální	0,19991	0,48298	0,00000	0,05087	0,05000	0,00000	0,04082			
Bazální	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,02041			

Metoda ELECTRE I

Aktuální úloha pro 3 varianty a 7 kritérií

dne 1.5.2008 - 11:31:31

Vstupní data:

	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX
	Cena projektu	Podíl obce K	Podíl obce %	Doba	Resl. S part	Podíl part	Živ. Prost.
cyklostezka	1910000	477500	25	11	0	0	50
rozhledna	1450000	362500	25	17	100	0	100
nau ná stezk	1924579	478579	25	10	0	0	50
Váhy	20,00000	48,30000	5,00000	6,70000	5,00000	10,00000	5,00000

Upravená vstupní data:

	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
	Cena projektu	Podíl obce K	Podíl obce %	Doba	Resl. S part	Podíl part	Živ. Prost.
cyklostezka	14579	1079	0	6	0	0	50
rozhledna	474579	116079	0	0	100	0	100
nau ná stezk	0	0	0	7	0	0	50
Váhy	0,20000	0,48300	0,05000	0,06700	0,05000	0,10000	0,05000

Matice C:

	cyklostezka	rozhledna	nau ná stezk
cyklostezka	---	0,21700	0,93300
rozhledna	0,93300	---	0,93300
nau ná stezk	0,31700	0,21700	---

Matice D:

	cyklostezka	rozhledna	nau ná stezk
Reaktivace	---	1,00000	0,00007
rozhledna	0,00001	---	0,00001
nau ná stezk	1,00000	1,00000	---

Matice P:

	EFEKT		
	cyklostezka	rozhledna	nau ná stezk
cyklostezka	0	0	1
rozhledna	1	0	1
nau ná stezk	0	0	0
C = 0,50000		D = 0,50000	