

UNIVERZITA PARDUBICE

Fakulta ekonomicko-správní

**UDRŽITELNÝ ROZVOJ PARDUBICKÉHO KRAJE
A JEHO MODELOVÁNÍ**

Petr Růžička

Bakalářská práce

2010

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr RŮŽIČKA**

Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**

Studijní obor: **Regionální a informační management**

Název tématu: **Udržitelný rozvoj Pardubického kraje a jeho modelování**

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

Charakterizujte udržitelný rozvoj regionů v ČR. Navrhněte indikátory udržitelného rozvoje Pardubického kraje, a to ekonomické, sociální a environmentální. Charakterizujte udržitelný rozvoj Pardubického kraje.

Charakterizujte metody vícekriteriálního rozhodování.

Navrhněte vhodný model vícekriteriálního rozhodování pro hodnocení udržitelného rozvoje Pardubického kraje a jeho mikroregionů.

V programovém prostředí Matlab, popř. jiném prostředí verifikujte navržený model.

Realizujte analýzu výsledků.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

cca 30 stran

Forma zpracování bakalářské práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

RAMÍK, J. Vícekriteriální rozhodování - analytický hierarchický proces (AHP). Opava : Slezská univerzita, 1999. ISBN 80 7248 047 2.

BERAN, V., DLASK, P. Management udržitelného rozvoje regionů, sídel a obcí. Praha : Academia, 2005. ISBN 80-200-1201-X.

FIALA, P. a kol. Vícekriteriální rozhodování. Praha : VŠE, 1994. ISBN 80-7079-748-7.

FOTR, J. Manažerské rozhodování. Praha : Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-15-9.

Vedoucí bakalářské práce:

grajk
Ing. Petr Hájek, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: 5. října 2009

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2010

doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.

doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 5. října 2009

ANOTACE

Bakalářská práce je zaměřena na udržitelný rozvoj Pardubického kraje a jeho modelování pomocí vícekriteriálního rozhodování. První kapitola charakterizuje udržitelný rozvoj regionů v České republice a Pardubického kraje. Dále jsou zde navrženy indikátory udržitelného rozvoje vhodné pro Pardubický kraj, které jsou rozděleny do tří stěžejních pilířů. V druhé části jsou charakterizovány hlavní metody vícekriteriálního rozhodování, které jsou vhodné pro rozhodování odpovědných orgánů při hodnocení udržitelného rozvoje. Ve třetí části je provedena analýza indikátorů udržitelného rozvoje pro okresy Pardubického kraje a provedeno hodnocení indikátorů v letech 2005 a 2008. Cílem práce je zhodnocení postavení a vývoje udržitelného rozvoje v Pardubickém kraji za pomoci metod vícekriteriálního rozhodování.

KLÍČOVÁ SLOVA

Udržitelný rozvoj, indikátor udržitelného rozvoje, vícekriteriální rozhodování, modelování udržitelného rozvoje.

TITLE

Sustainable development of Pardubice region and its modeling

ANNOTATION

The bachelor thesis is concerned to the sustainable development of Pardubice region and its modeling by multi criteria decision making. The first part describes the sustainable development of the regions in the Czech republic and of the Pardubice region. There are also proposed the sustainable development indicators which are suitable for Pardubice region and are splitted into three main pillar. The second part describes the main methods of multiple criteria decision making which are well applicable for decision process for sustainable development evaluation. The third part includes the sustainable development indicators analysis for Pardubice region's districts and indicators evaluation in 2005 and 2008. The aim of this thesis is to evaluate the status and progress of sustainable development in the Pardubice region through the use of multiple criteria decision making methods.

KEY WORDS

Sustainable development, sustainable development indicator, multiple criteria decision making, sustainable development modeling

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci použil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 26. 4. 2010

Petr Růžička

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Petru Hájkovi, Ph.D. za vstřícný a lidský přístup, připomínky, konzultace a za jeho čas. Dále děkuji zaměstnancům městských úřadů Pardubického kraje za jejich vstřícnost při mých žádostech o informace z oblasti jejich působnosti.

OBSAH:

SEZNAM TABULEK	8
1. ÚVOD	10
2. UDRŽITELNÝ ROZVOJ	11
2.1 Definice udržitelného rozvoje.....	11
2.2 Strategie udržitelného rozvoje ČR.....	14
2.3 Indikátory udržitelného rozvoje.....	16
2.4 Vývoj indikátorů udržitelného rozvoje v krajích.....	17
2.5 Udržitelný rozvoj Pardubického kraje	18
2.6 Návrh indikátorů udržitelného rozvoje regionů Pardubického kraje.....	21
3. VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ	24
3.1 Metody stanovení vah kritérií.....	26
3.1.1 Bodová stupnice a alokace 100 bodů.....	27
3.1.2 Metoda pořadí.....	27
3.1.3 Metoda párového srovnávání – Fullerův trojúhelník.....	28
3.1.4 Saatyho metoda stanovení vah kritérií.....	30
3.1.5 Metoda postupného rozvrhu vah.....	31
3.1.6 Stanovení vah kompenzační metodou	32
3.2 Metody vícekriteriálního hodnocení variant.....	33
3.2.1 Jednoduché metody stanovení hodnoty variant.....	33
3.2.2 Metody založené na párovém srovnávání variant.....	35
4. HODNOCENÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE PARDUBICKÉHO KRAJE A JEHO MIKROREGIONŮ POMOCÍ MODELU VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ	37
4.1 Hodnoty indikátorů v okresech.....	37
4.2 Určení vah indikátorů	40
4.3 Hodnocení udržitelného rozvoje Pardubického kraje.....	42
4.3.1 Metoda AHP	43
4.3.2 Metoda bazické varianty	47
4.4 Porovnání hodnocení indikátorů.....	48
5. ZÁVĚR	50
LITERATURA	52
SEZNAM PŘÍLOH.....	54

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 - Matice indikátorů a přiřazení k jednotlivým pilířům; Zdroj: [vlastní].....</i>	23
<i>Tabulka 2 - Stanovení vah kritérií pomocí bodovací stupnice; Zdroj: [6]</i>	27
<i>Tabulka 3 - Stanovení vah kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí; Zdroj: [6].....</i>	28
<i>Tabulka 4 - Příklad Fullerova trojúhelníku; Zdroj: [vlastní]</i>	29
<i>Tabulka 5 - Výpočet vah na základě počtu preferencí kritérií; Zdroj: [vlastní]</i>	29
<i>Tabulka 6 - Saatyem doporučená bodová stupnice s popisy významnosti; Zdroj: [6]</i>	30
<i>Tabulka 7 - Saatyho matice a dopočtené váhy kritérií; Zdroj: [vlastní].....</i>	31
<i>Tabulka 8 - Metoda postupného rozvrhu vah - váhy kritérií a jejich skupin; Zdroj: [6].....</i>	32
<i>Tabulka 9 - Přehled jednoduchých metod stanovení hodnoty variant; Zdroj: [6].....</i>	35
<i>Tabulka 10 - Hodnocení variant pomocí Saatyho matice v metodě AHP; Zdroj: [vlastní].....</i>	36
<i>Tabulka 11 - Ohodnocení indikátorů ekonomického pilíře v okrese Chrudim v roce 2005; Zdroj: [vlastní]</i>	38
<i>Tabulka 12 - Ohodnocení indikátorů sociálního pilíře v okrese Chrudim v roce 2005; Zdroj: [vlastní]</i>	38
<i>Tabulka 13 - Ohodnocení indikátorů environmentálního pilíře v okrese Chrudim - 2005; Zdroj: [vlastní]</i>	39
<i>Tabulka 14 - Postavení okresů dle indikátorů ekonomického pilíře v roce 2005; Zdroj: [vlastní]</i>	39
<i>Tabulka 15 - Postavení okresů dle indikátorů sociálního pilíře v roce 2005; Zdroj: [vlastní] ..</i>	39
<i>Tabulka 16 - Postavení okresů dle indikátorů environmentálního pilíře v roce 2005; Zdroj: [vlastní]</i>	39
<i>Tabulka 17 - Ohodnocení indikátorů ekonomického pilíře dle Saatyho metody; Zdroj: [vlastní]</i>	40
<i>Tabulka 18 - Ohodnocení indikátorů sociálního pilíře dle Saatyho metody; Zdroj: [vlastní] ...</i>	41
<i>Tabulka 19 – Ohodnocení indikátorů environmentálního pilíře dle Saatyho metody; Zdroj: [vlastní]</i>	41
<i>Tabulka 20 - Ohodnocení indikátorů ekonomického pilíře dle metody pořadí; Zdroj: [vlastní] 42</i>	42
<i>Tabulka 21 - Ohodnocení indikátorů sociálního pilíře dle metody pořadí; Zdroj: [vlastní].....</i>	42
<i>Tabulka 22 - Ohodnocení indikátorů environmentálního pilíře dle metody pořadí; Zdroj: [vlastní]</i>	42
<i>Tabulka 23 - Postavení okresů v rámci indikátoru E1 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	44
<i>Tabulka 24 - Postavení okresů v rámci indikátoru E2 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	44

<i>Tabulka 25 - Postavení okresů v rámci indikátoru E3 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	44
<i>Tabulka 26 - Postavení okresů v rámci indikátoru E4 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	45
<i>Tabulka 27 - Postavení okresů v rámci indikátoru E5 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	45
<i>Tabulka 28 - Postavení okresů v rámci indikátoru E6 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	45
<i>Tabulka 29 - Postavení okresů v rámci indikátoru E7 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	45
<i>Tabulka 30 - Postavení okresů v rámci indikátoru E8 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	46
<i>Tabulka 31 - Postavení okresů v rámci indikátoru E9 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	46
<i>Tabulka 32 – Hodnocení okresů v rámci ekonomického pilíře za rok 2005 a 2008 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]</i>	47
<i>Tabulka 33 - Postavení okresů v rámci ekonomického pilíře za rok 2005 získané pomocí metody bazické varianty; Zdroj: [vlastní]</i>	47
<i>Tabulka 34 - Postavení okresů v rámci ekonomického pilíře za rok 2008 získané pomocí metody bazické varianty; Zdroj: [vlastní]</i>	48
<i>Tabulka 35 – Porovnání hodnocení získaného metodou AHP a metodou bazické varianty; Zdroj: [vlastní]</i>	49
<i>Tabulka 36 – Porovnání hodnocení získaného metodou AHP a metodou bazické varianty – celkový udržitelný rozvoj; Zdroj: [vlastní]</i>	49

1. ÚVOD

Udržitelný rozvoj je termín, který je v současné době nedílnou součástí každého rozhodování o rozvoji regionu – ať už na místní, krajské či republikové úrovni. Udržitelný rozvoj spojuje dohromady požadavky na růst ekonomického sektoru a sociální zabezpečení občanů - to vše ale s ohledem na životní prostředí. Při všech činnostech by měl být kladen důraz na princip odpovědnosti vůči budoucím generacím.

Cílem bakalářské práce je zhodnocení udržitelného rozvoje v Pardubickém kraji a jeho mikroregionech pomocí modelu vícekriteriálního rozhodování zahrnujícího navržené indikátory udržitelného rozvoje a metody vícekriteriálního rozhodování.

První kapitola je věnována charakteristice udržitelného rozvoje na úrovni České republiky a dále na úrovni Pardubického kraje. Jsou zde také definovány indikátory udržitelného rozvoje pro Pardubický kraj. Indikátory jsou rozděleny do tří pilířů: ekonomického, sociálního a environmentálního. Dále jsou zde vyjmenovány základní dokumenty, které vydal Pardubický kraj pro oblast udržitelného rozvoje – jedná se o strategickou vizi obsahující motto „Pardubický kraj – pestrý pro život“ a dílčí strategie vycházející z regionálních požadavků. Navržené indikátory udržitelného rozvoje jsou založeny na cílech obsažených v těchto dokumentech.

Druhá kapitola popisuje vícekriteriální rozhodování a jeho metody. Na úvod kapitoly je zmíněno, že vícekriteriální rozhodování není jen záležitostí v manažerské či veřejné oblasti, ale i v běžném životě. Každý člověk stojí velmi často před rozhodnutím, které závisí na více než jediném kritériu. Metody vícekriteriálního rozhodování jsou rozděleny na metody pro stanovení vah kritérií a na metody stanovení vah variant. Metody jsou stručně popsány a u některých uvedeny ukázkové příklady.

Ve třetí části je vyhodnocen udržitelný rozvoj ve čtyřech okresech Pardubického kraje za pomocí metod vícekriteriálního rozhodování. Pro stanovení vah kritérií (indikátorů) budou použity dvě metody, a to Saatyho metoda a metoda pořadí. Váhy indikátorů budou získány od expertů Pardubického kraje. Pro hodnocení jednotlivých pilířů udržitelného rozvoje pak bude použita metoda AHP (analyticko hierarchický proces) a metoda bazické varianty. Výsledky obou metod budou na závěr porovnány.

2. UDRŽITELNÝ ROZVOJ

2.1 Definice udržitelného rozvoje

V roce 2007 uplynulo již 35 let od vydání knihy „Meze růstu“ [22], kterou lze považovat za základ zájmu o udržitelný rozvoj. Autoři této knihy se na základě svého přesvědčení, že růst světové populace a vyčerpávání nerostných zdrojů vytvářejí omezení ekonomického růstu, pokusili dokumentovat nutnost změny závislosti mezi trendy pěti proměnných, a to světovou populací, industrializací, znečišťováním, produkcí potravin a čerpáním nerostných zdrojů.

O jedenáct let později se udržitelný rozvoj stal tématem i na světové politické scéně. Byla ustavena Světová komise pro životní prostředí a rozvoj při Valném shromáždění OSN a jejím výstupem byla v roce 1987 zpráva „Naše společná budoucnost“ (česky 1991) [9]. Komise došla k závěru, že přestože ekonomický růst posledních desetiletí zhoršuje životní prostředí, je možné najít cesty, které by situaci pomohly zlepšit, a to i s dalším ekonomickým růstem. Tato zpráva také obsahuje jednu ze základních definic trvale udržitelného rozvoje: „Jedná se o takový rozvoj, který zajistí naplnění potřeb současné společnosti, aniž by ohrozil možnost splnění potřeb generací příštích“.

Z této koncepce vychází i česká legislativa. V zákoně č. 17/1992 Sb., o životním prostředí je uvedeno [23]: „Trvale udržitelný rozvoj je takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů.“ Další z definic říká [3]: „Trvale udržitelný rozvoj je soubor strategií, které umožňují pomocí ekonomických nástrojů a technologií uspokojovat sociální, materiální i duchovní potřeby lidí při plném respektování environmentálních limitů.“ Už dlouho je tedy známo, že environmentální problémy nemohou být skutečně vyřešeny bez integrace politiky ochrany životního prostředí do ostatních politických oblastí. Základem je potřeba integrace ekonomických a ekologických zájmů do rozhodování, což bylo výzvou pro všeobecně zastávané stanovisko, že vztahy mezi ochranou životního prostředí a ekonomickým rozvojem spočívají ve skutečnosti, že tyto sektory pro sebe navzájem představují komplikace [21], [22]. Dle procesní definice je udržitelný rozvoj [1]: „Taková symbióza lidské společnosti s životním prostředím, která neustále hledá a nalézá rovnováhu rozvoje lidské společnosti, umělých a přírodních ekosystémů.“ Další

definice udržitelného rozvoje je systémová [15]: „Udržitelný rozvoj je podmíněn takovou změnou materiálových a energetických toků mezi lidskou společností, umělými a přirozenými ekosystémy, která povede k dynamické rovnováze bez katastrofických výkyvů a nevratných negativních změn v celém systému biosféry.“

Každá strategie udržitelného rozvoje určuje priority udržitelného rozvoje území a přiřazuje k nim dlouhodobé cíle, kterých by mělo být dosaženo v určitém časovém horizontu [21]. Na kterékoli hierarchické úrovni (globální, národní, regionální i místní) bývají cíle udržitelného rozvoje většinou obecné a konkrétní jsou až opatření jak cílů dosáhnout. Pro hodnocení vývoje udržitelnosti a úspěšnosti jednotlivých opatření jsou pak navrženy rovněž konkrétní indikátory. V oblasti definování indikátorů, poskytování spolehlivých, srovnatelných a adekvátních dat v časové řadě mají nezastupitelné místo státní statistické služby.

Zajistit udržitelné chování spotřeby při konzumu spotřebních artiklů a objemu výroby při pořizování komerčních komodit je pro vytvoření udržitelného chování společnosti nezbytným předpokladem dlouhodobé prosperity společnosti. Představa nutnosti vytvoření rovnováhy proniká teoretickými pracemi a ovlivňuje chování ekonomických subjektů v dlouhé moderní historii ekonomiky [22]. Jedná se o názor, který předpokládá, že je možné dlouhodobě ovlivnit poptávku a nabídku tak, aby nedocházelo k nerovnovážným stavům. Otázkou je, zda existuje taková ekonomická teorie, která by umožňovala dostatečně spolehlivě ovlivňovat změny v čase.

Již samotná formulace potřeby rovnovážného stavu je, nebo spíše byla, považována v ekonomické analýze za přínosnou. Stejně tak, jako celá řada zásad ekonomické analýzy, byl i pojem rovnováhy adaptován z oblasti matematických modelů mechaniky. Pojem rovnovážných stavů [1] byl součástí popisů matematických modelů klasické mechaniky ji před prvními pracemi Adama Smitha (1776).

Zajišťování úplné rovnováhy krátkodobě není považováno za žádoucí a při dobrých dlouhodobých koncepcích rozvoje ani není potřebné. Zajištění elementárními ekonomickými pravidly poptávky a nabídky je postačující k tomu, aby v průběhu střednědobého nebo dlouhodobého vývoje bylo dosaženo vývojové stability. Základní v celém procesu však je poptávka. Z poptávky je třeba eliminovat dlouhodobá či střednědobá nebezpečí pro udržitelný rozvoj [20]. Je to poptávka orientovaná z nejrůznějších důvodů na komodity nebo jejich vlastní, které ohrožují dlouhodobý dynamický vývoj obce, území, města. Kde není poptávka, nevznikne ani nabídka. Aby bylo možné zajistit udržitelný rozvoj regionů a jejich měst a obcí, je nutné pochopit

pravidla vytváření poptávky v hlavních klíčových oblastech, dlouhodobě ovlivňujících ekonomický růst.

Mezi nástroje ovlivňující tvorbu poptávky patří [1]:

- a) ekonomické nástroje – např. cena, poplatky za spotřebu a kompenzační poplatky, daně uvalené na energetickou spotřebu atd.,
- b) regulační nástroje – např. zásady pro užívání ekologických označení pro výrobky a polotovary, dopravu, energie, vodu, hospodaření s půdou atd.,
- c) nástroje managementu – např. cílevědomě připravené změny parametrů jednotlivých existujících procesů vytvářejících výrobní a spotřební mechanismy,
- d) sociální nástroje – např. informování veřejnosti (o škodlivých účincích, energetické náročnosti ...), vzdělávání, veřejné debaty atd.,
- e) ostatní nástroje – např. stav ohodnocování a stanovování investičních cílů a veřejných investic, vytváření ochranných zón, poplatky za užívání infrastruktury.

Požadavek udržitelnosti je náročný požadavek, pokud má být spojován s ekonomicky racionálními výstupy [1]. Skutečností je, že pouze v menšině případů dochází skutečně k realizaci ambiciózních strategií v takové formě, v jaké byly proklamativně na počátku vysloveny. Dosud málo propracované nástroje diferencované interakce ekonomických procesů a jejich integrace do ucelených modelů jsou jednou z příčin, proč dosud dochází ke krizovým situacím v celé řadě jinak dobře připravených a náročnějších projektů rozvoje.

V České republice vznikla na místní úrovni Národní síť zdravých měst již v roce 1994, později převzala jeden z modelů místní Agendy 21 jako jeden z hlavních nástrojů "dobré správy". Místní Agenda 21 se stala součástí Státní politiky životního prostředí (1999, 2001). V letech 1999 – 2002 probíhal projekt "Širší podpora místních Agend 21 v ČR s využitím britských zkušeností". Součástí projektu byly tři pilotní programy MA 21: město Kladno, okres Děčín a CHKO Poodří. Metodika pro modelové projekty strategií udržitelného rozvoje krajů byla vytvořena v roce 2004. První dokumenty pro Liberecký a Ústecký kraj byly zpracovány v roce 2005 podle angloamerického modelu plánování s menšími úpravami podle regionálních podmínek [21].

2.2 Strategie udržitelného rozvoje ČR

První Strategie udržitelného rozvoje [20] byla zpracována v roce 2004 a v prosinci téhož roku ji vláda ČR schválila. V roce 2007 se připravila druhá verze s názvem Obnovená strategie udržitelného rozvoje. Jedním z důležitých inspiračních prvků při jejím zpracování byla obnovená Strategie udržitelného rozvoje EU, přijatá v roce 2006 jako dokument vymezující celkový směr rozvoje tohoto uskupení.

V aktualizované Strategii udržitelného rozvoje ČR jsou, obdobně jako ve Strategii EU, vymezeny prioritní oblasti, hlavní cíle a nástroje na jejich dosažení. Základním prvkem Strategie zůstává minimalizovat prostor pro vznik nerovnováhy mezi ekonomickým, sociálním a environmentálním pilířem, což se považuje za základ jejich optimálního vývoje. Dalším úkolem je upozorňovat na existující a potenciální překážky udržitelného rozvoje a navrhnout účinná opatření, jak zmírnit případné negativní dopady. Tato strategie v neposlední řadě usiluje i o to být zastřešujícím rámcem pro sektorové a další koncepce a opatření tak, aby byla zajištěna jejich konzistence [21]. Tento dokument by se měl stát východiskem pro strategická rozhodnutí vlády a ministerstev s cílem, aby jejich rozhodnutí byla přijímána na základě maximálně možné informovanosti a se znalostí možných souvislostí a důsledků.

Strategie se opírá o řadu principů [20], z nichž nejdůležitější je úcta k lidskému životu a k přírodě, k civilizačním a kulturním hodnotám. Dalšími významnými principy jsou sociální soudržnost a solidarita, rovné příležitosti, pozitivní ekonomické stimuly a subsidiarita (funkce má být přidělena vždy té úrovni veřejné správy, která má pro její naplňování co nejlepší informační zázemí). Ve strategii jsou tyto principy uplatňovány pro vybrané úseky společenského vývoje.

Dokument je rozdělen do 12 oblastí, které rozšiřují původních šest oblastí. Jedná se o ekonomický pilíř (posilování konkurenční schopnosti ekonomiky), environmentální pilíř (ochrana přírody, životního prostředí, přírodních zdrojů a krajiny), sociální pilíř (posílení soudržnosti a stability) a dále o následující oblasti: výzkum, vývoj a vzdělávání, evropský a mezinárodní kontext a správa věcí veřejných.

Pro zajištění harmonického vývoje ve třech základních pilířích a dalších oblastech vymezuje tento dokument strategické a dílčí cíle [1]. K základním strategickým cílům patří stabilní ekonomický vývoj, který nadměrně nezatěžuje životní prostředí a přiměřeně reaguje na důsledky globalizačních procesů, rozvoj ekonomiky založené na znalostech, a to na základě soustavného zvyšování vzdělanosti obyvatel všech věkových

kategorií, existence účinného rámce pro zvyšování konkurenční schopnosti výrobců a udržitelné financování nezbytných veřejných služeb.

K vytýčeným cílům se řadí i minimalizace konfliktů mezi ekonomickými aktivitami na jedné straně a ochranou životního prostředí a kulturního dědictví na straně druhé. Patří sem i úsilí o co možná nejvyšší zaměstnanost především sociálně ohrožených skupin obyvatelstva, mladistvých a osob v předdůchodovém věku, které obvykle mají ztíženou pozici na trhu práce. Cílem je i podporování účasti veřejnosti na rozhodování a její maximální informovanost, podpora rozvoje obcí a regionů, zachování kulturní pestrosti a rozmanitosti životního stylu obyvatel a rozvíjení etických hodnot v souladu s evropskými kulturními hodnotami [21].

Hlavní principy

Později byl vymezen menší okruh stěžejních principů, jejichž dodržování je klíčové z hlediska udržitelného rozvoje. Prosazování těchto principů by mělo být jak kritériem při hodnocení charakteru a vyváženosti dlouhodobých trendů, tak i východiskem pro jejich utváření v budoucnosti. Za základní lze považovat následující principy [3]:

- a) Podstatou *principu integrace cílů tří pilířů* udržitelného rozvoje je zachování dynamické rovnováhy mezi vývojem ekonomické, sociální a environmentální dimenze udržitelného rozvoje. Jde o to, aby se jeden z pilířů nevyvíjel na úkor druhého či ostatních dvou. Mezipilířové formy nerovnováhy mohou mít několik podob. Nerovnováha mezi rozvojem ekonomickým a sociálním vzniká za situace, kdy ekonomický růst dlouhodobě není ve shodě s vývojem hlavních složek životní úrovně, tj. když růst hrubého domácího produktu není doprovázen adekvátním růstem reálných mezd a spotřeby obyvatelstva.

Nerovnovážený vývoj mezi ekonomickou a environmentální dimenzí vzniká zpravidla za situace, kdy růst výkonu ekonomiky je doprovázen růstem zátěže životního prostředí, když se zvyšuje znečištění ovzduší, vod a půdy, anebo, když dochází k nadměrnému čerpání přírodních zdrojů.

- b) Podstatou *principu předběžné opatrnosti* je, že opatrnost je nutno zachovávat i v případech, kdy není jistota, jak rychle k nežádoucím jevům dojde, či jestli k nim vůbec dojde. Princip předběžné opatrnosti je již dlouhodobě využíván při pojišťovacích aktivitách. Využití principu předběžné opatrnosti je aktuální zejména ve dvou případech týkajících se změn klimatu a stárnutí obyvatelstva.

Předpovědi rychlosti změn klimatu jsou i přes pokrok v modelovacích přístupech poslední dekády zatíženy stále vysokým stupněm nejistot, zvláště pokud jde o pravděpodobnost katastrofického vývoje. Všeobecně přijímaný konsensus však existuje v tom, že klimatické změny ovlivní ekosystémy a lidskou aktivitu v mnoha oblastech, protože průměrná teplota bude vzrůstat, klima se může stát více proměnlivé, hladina oceánů stoupne a není vyloučen nárůst četnosti extrémních klimatických událostí. Obdobnou pozornost je třeba věnovat otázkám stárnutí obyvatelstva, a to i přesto, že řada proměnných vztažených k demografickému vývoji, jako je míra porodnosti, imigrace, či střední délka života, je zatížena poměrně značnou nejistotou.

- c) *Princip partnerství* stanoví, že vztahy mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními subjekty musí být založeny na bázi partnerství a nikoli konfrontace. Zařazení principu partnerství mezi stěžejní principy má svá odůvodnění. Záměry udržitelného rozvoje nejde realizovat bez kooperačních a koordinačních aktivit mezi firemní sférou, veřejným sektorem, nevládními institucemi, obyvatelstvem a zahraničními subjekty. K úspěšné reakci na výzvy udržitelného rozvoje patří zesílená transparentnost a odpovědnost všech zainteresovaných subjektů.

2.3 Indikátory udržitelného rozvoje

Indikátory udržitelného rozvoje [2] jsou ukazatelé, které pomáhají hodnotit rozvoj regionů a kvalitu života jejich obyvatel. Jsou využitelné pro management regionu, pro lepší informovanost o místě, kde žijí a pracují, i pro srovnání regionů navzájem. Sledování a vyhodnocování evropských indikátorů umožní regionu připravit kvalitnější rozvojové projekty a zvýší šanci na získání finančních prostředků ze zdrojů Evropské unie.

V roce 2006 byla ke Strategii udržitelného rozvoje sepsána Situační zpráva [20], která má za cíl podle zvolených indikátorů monitorovat vývoj v České republice s ohledem na vytýčené cíle. Na základě sady 34 indikátorů popisuje vývoj ve třech pilířích udržitelného rozvoje a ve třech dalších významných oblastech. Je rozdělena, obdobně jako Strategie, do šesti oblastí. V ekonomickém pilíři byly jako nejdůležitější okruhy vybrány: makroekonomická a fiskální oblast, energetika, surovinová a zemědělská politika, regionální rozvoj, optimální zaměstnanost a flexibilní ekonomika založená na znalostech. V environmentálním pilíři se jedná o co nejlepší kvalitu všech

složek životního prostředí, minimalizaci střetů mezi ekonomickými aktivitami a ochranou životního prostředí a o příspěvek České republiky k řešení globálních environmentálních problémů. V popředí zájmu v případě sociálního pilíře je sociální soudržnost a nízká nezaměstnanost. Zajištění vzdělanosti, které odpovídá současným a především budoucím požadavkům a může podstatným způsobem napomoci zvýšení konkurenceschopnosti výrobků a služeb na mezinárodních trzích, je obsahem oblasti výzkum, vývoj a vzdělávání. Patří sem, kromě vývoje veřejných a soukromých výdajů na výzkum, vývoj a vzdělávání, také rozvíjení etických hodnot. V rámci evropského a mezinárodního kontextu se jedná především o prosazování principů udržitelného rozvoje v celosvětových i regionálních organizacích a podporu procesu zvyšování prosperity a funkčnosti Evropské unie.

2.4 Vývoj indikátorů udržitelného rozvoje v krajích

V roce 2000 byl v souvislosti s novým územním uspořádáním vytvořen v každém kraji *Návrh programu rozvoje kraje*, který navázal na Strategii rozvoje kraje z roku 1999 [21]. Program rozvoje kraje vznikl ve většině krajů až v roce 2001. Tento materiál se zaměřil na formulování sociálně ekonomických cílů v souladu se zákonem 248/2000 Sb., o podpoře regionálního rozvoje, nebyla v něm však se zvláštním zřetelem řešena problematika udržitelnosti. Ani při aktualizaci Programu rozvoje kraje z roku 2003 nedošlo k zásadnější změně. Za určitý zlom lze považovat rok 2005, kdy vznikly modelové *Strategie udržitelného rozvoje* dvou krajů (Libereckého a Ústeckého) jako výstup projektu „Podpora při přípravě strategie udržitelného rozvoje ve vybraných krajích České republiky“. Hlavním rozdílem oproti předchozím strategickým materiálům na krajské úrovni je, že ve Strategiích udržitelného rozvoje je kladen důraz na delší časový horizont (zde 2006 – 2020) a na vyváženost tří základních pilířů – ekonomického, sociálního a environmentálního. Na základě SWOT analýzy (analýzy silných a slabých stránek, příležitostí a ohrožení regionu) byly pro jednotlivé pilotní kraje stanoveny priority a strategické cíle. Pro sledování a pravidelné vyhodnocování toho, jak kraj svou strategii naplňuje (zda se k cílům blíží nebo se jim vzdaluje), navrhli autoři strategie soubor indikátorů. Ne všechny vybrané indikátory pro modelová území jsou však dostupné ve všech krajích. Kromě toho jiné strategické cíle potřebují jiné indikátory. Proto nelze soubor indikátorů použitý v pilotních strategiích považovat za dogma.

Současný vývoj naznačuje, že ne všechny kraje budou vytvářet samostatnou Strategii udržitelného rozvoje, ale problematiku udržitelnosti zapracují do existujících strategických materiálů. K tomu budou potřebovat definovat indikátory, které by mohly sloužit k hodnocení konkrétních cílů. Bude třeba vzít v úvahu, že ne všechny indikátory jsou dostupné na krajské úrovni. V tomto případě je třeba zvolit náhradní indikátory blízké původním. Musí být dodržována zásada, aby data pro výpočet indikátorů byla získána z pravidelných statistických zjišťování či jiných zdrojů, poskytujících pravidelně hodnověrné údaje v časové řadě.

2.5 Udržitelný rozvoj Pardubického kraje

Koncept udržitelného rozvoje integruje sociální, ekonomické a environmentální otázky jako neoddělitelné a vzájemně závislé součásti lidského pokroku [21]. Pro úspěšnou realizaci tohoto konceptu je nutné kvantifikovat cíle udržitelného rozvoje pomocí indikátorů udržitelného rozvoje. V současnosti existuje množství sad indikátorů udržitelného rozvoje na mezinárodní, národní, regionální i lokální úrovni. Indikátory se na různých úrovních prolínají. Jejich návrh bývá založen na indikátorech udržitelného rozvoje předních mezinárodních organizací a dále upraven s cílem postihnout specifických místních podmínek.

Pardubický kraj definoval strategickou rozvojovou vizi, kde je zmíněno motto pro udržitelný rozvoj: „*Pardubický kraj – pestrý pro život*“ [16]. Tato vize vychází ze dvou stěžejních dokumentů. Na krajské úrovni je to dokument „*Program rozvoje kraje*“ [16]. Tento dokument pohlíží na rozvoj kraje ze střednědobého hlediska a uvádí strategické cíle a rozvojové aktivity ve formě konkrétních opatření a projektů, určuje jejich nositele a stanovuje způsob financování a implementace. Aktualizovaná verze byla schválena Zastupitelstvem Pardubického kraje v září 2006. Druhým dokumentem je pak „*Regionální operační program NUTS II Severovýchod pro období 2007 – 2013*“ [19], který se zabývá udržitelností rozvoje na úrovni regionu soudržnosti Severovýchod. Dokument zpracovává problémové okruhy krajských strategií pro Liberecký, Královehradecký a Pardubický kraj, pro něž bude požadováno spolufinancování ze strukturálních fondů EU.

Vizi „*Pardubický kraj – pestrý pro život*“ tvoří soubor cílů. Indikátory, navržené v kapitole 2.6, byly přiřazeny k těmto cílům vize a umožní tak kraji monitorovat

naplnění těchto cílů. Zkratky těchto indikátorů budou vysvětleny v tabulce 1. Cíle vize jsou:

- *prosperující ekonomika* – indikátory E1, E2, E4, E5, E6, E7

- svou konkurenceschopnost chce kraj stavět jednak na své současné výrobní tradici (chemie, elektrotechnika aj.), v níž ovšem bude klást důraz na technologické inovace vedoucí k vyšší finalizaci produkce, jednak na lokalizaci drobných a středních podniků z dalších výrobních odvětví, ale i služeb a obchodu, tržně reagujících na výhodnou polohu kraje, na jeho inovační potenciál i na rozvoj cestovního ruchu,

- *kvalitní územně technické podmínky pro podnikání i pro bydlení* – indikátory E2, E7, E9, S8, S11

- Pardubický kraj bude usilovat o rozšíření a modernizaci své základní dopravní infrastruktury tak, aby se jednak zlepšilo vnější napojení kraje, a dále aby byly zmírněny nevýhody geografické polohy periferních částí kraje,

- *rozvíjející se lidský potenciál* – indikátory S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S11, S12

- Pardubický kraj hodlá stabilizovat svou populaci a zlepšit její sociální profil – zejména zvýšením své atraktivity pro mladé, kvalifikované a aktivní obyvatele,
- v této souvislosti bude kraj cílevědomě rozšiřovat nabídku veřejných i soukromých služeb tak, aby se stal i v mezikrajské konkurenci atraktivním místem pro trvalý pobyt: „dobrou adresou“ s pestrou nabídkou pracovních příležitostí, vysokou intenzitou i standardem bytové výstavby, kvalitním zdravotnictvím a sociální péčí i s výběrem možností pro využití volného času (kultura, sport),

- *úcta k půdě a historickým tradicím* – indikátory Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7

- kraj spatřuje jako hlavní nástroje jeho revitalizace podporu tržně konkurenceschopného, multifunkčního zemědělského podnikání a ochranu hodnot venkovského způsobu života

- koncept multifunkčního zemědělství je samozřejmě spojován s produkcí kladných externalit, jejichž určení souvisí s nejrůznějšími standardy,

- mezi kladné externality agrárního sektoru je zpravidla řazena péče o krajinu, udržování jejího tradičního rázu, redukce environmentální zátěže vody a půd, vytváření podmínek pro zvyšování biodiverzity, atd.,

- *zdravé životní prostředí* – indikátory Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7
 - ekonomickou prosperitu ani sociální soudržnost kraje nelze budovat bez zachování zdravého životního prostředí. Týká se to nejen kvality vod, ale i ovzduší, snižování hlukové zátěže a hospodaření s odpady,
- *atraktivní pro cestovní ruch* – indikátory E8, E9
 - Pardubický kraj bude usilovat o výrazné zvýšení významu cestovního ruchu ve své hospodářské struktuře, a to zejména na bázi drobného podnikání,
 - podpora bude směřovat zejména do zkvalitnění a rozšíření ubytovacích a stravovacích kapacit, jakož i další infrastruktury pro trávení volného času,
- *dobrá správa* – indikátor Z5
 - jako trvalý úkol chápe kraj v této souvislosti optimalizaci hospodaření se svým veřejným majetkem a rozpočtem – zejména prostřednictvím strategicky orientovaných investičních aktivit.

Mezi dílčí strategie kraj zařadil tyto oblasti:

- Koncepce činnosti Pardubického kraje v oblasti rozvoje lidských zdrojů, celoživotního vzdělávání a zaměstnanosti – indikátory E3, S2.
- Koncepce ochrany přírody – indikátory Z5, Z6.
- Koncepce zemědělské politiky a rozvoje venkova – indikátor S10.
- Program snížení emisí a zlepšení kvality ovzduší Pardubického kraje – indikátory Z1, Z2, Z3, Z4.
- Program „Zdraví 21“ v podmínkách Pardubického kraje – Dlouhodobá strategie péče o zdraví s cílem zlepšení zdravotního stavu obyvatel Pardubického kraje – indikátory S4, S13.
- Regionální inovační strategie Pardubického kraje – indikátory E2, S7, S9.
- Regionální surovinová politika Pardubického kraje – indikátor Z6.
- Střednědobý plán rozvoje sociálních služeb Pardubického kraje - indikátory S4, S13.

Mezi prioritní osy Regionálního operačního programu Severovýchod patří [19]:

- *Rozvoj dopravní infrastruktury* – cílem je zkvalitnění regionální silniční dopravní infrastruktury, především její páteřní sítě, dále infrastruktury veřejných mezinárodních letišť a zlepšení dopravní obslužnosti celého území regionu,

v souladu s ochranou životního prostředí při respektování zásad trvale udržitelného rozvoje – indikátory E2, E7.

- *Rozvoj městských a venkovských oblastí* – má za cíl reagovat na hlavní problémy identifikované v prioritě Vyvážený rozvoj regionů NSRR (Národní strategický referenční rámec) [12], zvláště pak na zvětšující se rozdíly mezi městy a venkovskými oblastmi a jejich specifickými problémy – indikátor S10.
- *Cestovní ruch* – vazba Regionálního operačního programu Severovýchod na NSRR v oblasti udržitelného cestovního ruchu je v regionu soudržnosti Severovýchod velmi silná, neboť jsou zde umístěny nejatraktivnější horské lokality ČR s možností zimní i letní rekreace turistů. V souladu se zjištěními analýz NSRR potenciál cestovního ruchu však není ani v tomto regionu v současné době zcela využíván, což je způsobeno nedostatečnou infrastrukturou a nízkou kvalitou základních i doplňkových služeb, ale také problémy spojenými s kvalifikovanou pracovní silou – indikátory E7, E9.
- *Rozvoj podnikatelského prostředí* – prioritní osa je koncipována jako důležitý nástroj dosažení globálního a specifického cíle Regionálního operačního programu Severovýchod v oblasti zvyšování atraktivity regionu pro podnikání a investice. Jednotlivé oblasti veřejných intervencí jsou zaměřeny zejména na zlepšování podnikatelského prostředí formou podpory investic do infrastruktury, rozvoje spolupráce firem a vzdělávacích institucí a úřadů práce a podpory inovačních aktivit – indikátory E4, E5, E6.
- *Technická pomoc* – je v souladu s legislativním rámcem pro strukturální fondy zaměřena na podporu řízení a implementaci Regionálního operačního programu Severovýchod – indikátor Z5.

2.6 Návrh indikátorů udržitelného rozvoje regionů Pardubického kraje

Pro hodnocení udržitelného rozvoje byly navrženy indikátory, jejichž hodnoty jsou dostupné na úrovni okresů. Tyto indikátory jsou dlouhodobě sledovány a je tedy možné zhodnotit jejich vývoj v čase. Indikátory byly rozděleny do třech hlavních pilířů – ekonomického (E), sociálního (S) a environmentálního (Z) – viz tabulka 1. Indikátory byly vybrány tak, aby reflektovaly požadavky z hlavních dokumentů udržitelného rozvoje Pardubického kraje, které jsou uvedeny v kapitole 2.5. Přiřazení indikátorů k jednotlivým požadavkům z hlavních dokumentů je provedeno v kapitole 2.5.

Při navrhování indikátorů udržitelného rozvoje byly respektovány základní požadavky pro indikátory [10], [24]:

- *významnost* – indikátory musí být významné v dané souvislosti; mluvíme o rozvoji a z tohoto hlediska může mít význam velké množství údajů,
- *reprezentativnost* – musí být zřejmé, jaký předmět nebo jev daný indikátor nebo určitá data reprezentují; musí být zvoleno vhodné geografické měřítko, případně vhodné časové rozložení měření či odebírání vzorků, jejich analýzy jsou podkladem pro indikátory,
- *jedinečnost* – získané údaje mají být jedinečné, nemají být redundantní, opakované, nemají dublovat nějaké již existující informace; každý indikátor má mít svou specifičnost a originalitu a nesmí opakovat to, co je již známo z jiného zdroje,
- *měřitelnost, možnost získání dat* – získávání podkladových údajů musí být technicky možné; pokud jde o indikátory získávané ze statistických údajů, je samozřejmým požadavkem, aby tato data vůbec existovala nebo je bylo možno snadno získat,
- *spolehlivost* – data musí být prověřována co do své spolehlivosti, potvrzována několika nezávislými měřeními, případně výsledky získanými zásadně různými metodami; kontrola a zajištění kvality dat je celým důležitým oborem,
- *pochopitelnost* – veškerá data i indikátory předpokládají vždy nějakého uživatele, nějakého zájemce; předpokladem jakéhokoliv využití údajů je jejich jasná pochopitelnost, jednoznačnost, srozumitelná prezentace,
- *využitelnost* – smyslem jakýchkoliv informací – a to se týká dat a indikátorů v plné míře – nejsou tyto informace samy o sobě, nýbrž jejich užití; informace jsou určitým zbožím, které má cenu jedině tehdy, je-li o ně zájem.

Tabulka 1 - Matice indikátorů a přiřazení k jednotlivým pilířům; Zdroj: [vlastní]

	Indikátor	Ekonomický pilíř	Sociální pilíř	Environmentální pilíř
E1	Průměrná měsíční hrubá mzda v průmyslu			
E2	Přímé zahraniční investice v mld. Kč			
E3	Míra registrované nezaměstnanosti			
E4	Počet průmyslových a stavebních podniků na 10 000 obyvatel			
E5	Ekonomické subjekty (6 až 19 zaměstnanců) na 10 000 obyvatel			
E6	Ekonomické subjekty (více jak 500 zaměstnanců) na 100 000 obyvatel			
E7	Hustota silnic a dálnic v km na 10 km ² rozlohy území			
E8	Dopravní nehody v silniční dopravě na 1 000 obyvatel			
E9	Počet lůžek v hromadných ubytovacích zařízeních na 1 000 obyvatel			
S1	Počet obyvatel			
S2	Index stáří (65/0-14)			
S3	Přírůstek/úbytek obyvatelstva			
S4	Počet obyvatel na jednoho lékaře			
S5	Zjištěné trestné činy na 1 000 obyvatel			
S6	Objasněné trestné činy na 1 000 obyvatel			
S7	Zahájené byty na 10 000 obyvatel			
S8	Dokončené byty na 10 000 obyvatel			
S9	Modernizované byty			
S10	Podíl městského obyvatelstva			
S11	Počet uchazečů na jedno pracovní místo			
S12	Příjemci starobních důchodů na 1 000 obyvatel			
S13	Místa v zařízeních sociálních služeb na 1 000 obyvatel			
Z1	Tuhé emise			
Z2	Emise oxidu siřičitého			
Z3	Emise oxidu dusíku			
Z4	Emise oxidu uhelnatého			
Z5	Požívané investice na ochranu životního prostředí v mil. Kč			
Z6	Podíl vydaných stavebních povolení pro stavby na ochranu životního prostředí k celkovému počtu vydaných povolení			
Z7	Podíl lesů na nezemědělské půdě			

Legenda: tmavě jsou vyznačeny příslušnosti indikátoru do pilíře, světle vyznačena částečná příslušnost indikátoru do pilíře.

Hodnoty navržených indikátorů udržitelného rozvoje budou dále použity pro hodnocení udržitelného rozvoje Pardubického kraje pomocí metod vícekritériálního rozhodování.

3. VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ

Vícekriteriálním rozhodnutím [5], [6], [7], [8] se rozumí vybrání jedné varianty ze seznamu v dané situaci potenciálně realizovatelných variant na základě většího množství kritérií. Vedle seznamu kritérií nepřímo formulujících cíl rozhodovací analýzy je nutné mít k dispozici i seznam variant, z nichž rozhodnutí vybíráme. Vícekriteriální rozhodování upozorňuje na konflikty při rozhodování a hledá cesty ke kompromisnímu řešení v transparentním procesu [2]. Obtížnost úloh vícekriteriálního hodnocení (rozhodování) však nevyplývá pouze z počtu kritérií hodnocení, ale též z toho, jakým způsobem jsou kritéria v závislosti na své povaze vyjádřena. Kritéria vyjádřená v různých měrných jednotkách nejsou aditivní. A ani kritéria vyjádřená ve stejných měrných jednotkách nemusí být aditivní. Velice častou situací, zejména u problémů strategické povahy, je existence smíšeného souboru kritérií, kdy některá kritéria jsou kvantitativní povahy (tj. vyjádřena číselně) a jiná mají kvalitativní charakter (důsledky variant vzhledem k těmto kritériím nelze kvantifikovat, ale lze je vyjádřit pouze slovním popisem) [7].

Vícekriteriálního rozhodování v běžném životě

S problémy vícekriteriálního rozhodování se lze velice často setkat v každodenním životě. Přitom se nemusí jednat o rozhodování o problémech s celospolečenskými dopady (výběrové řízení státní instituce na důležitou a drahou zakázku), ale o rozhodovací problémy, které jsou nuceni řešit jednotliví lidé. Takovým rozhodnutím může být například výběr počítače pro domácí použití, výběr bankovního produktu pro uložení rodinných úspor, volba cestovní kanceláře pro zajištění dovolené a mnoho dalších, pro člověka více či méně důležitých, rozhodnutí.

Člověk, který není seznámen s oblastí vícekriteriálního rozhodování, činí rozhodnutí intuitivně. Tento přístup je vhodný zejména u problémů, kdy realizací jiného než nejlepšího řešení nevznikne podstatná škoda. Jedná se obvykle o rozhodnutí krátkodobá, rozhodnutí o vynaložení méně významných částek, o rozhodnutí vratná, apod.

Vícekriteriální rozhodování v manažerské a veřejné oblasti

Velmi složitou problematikou je také manažerské rozhodování v podnicích, případně ve veřejných funkcích. Je jasné, že čím důležitější je rozhodnutí pro podnik nebo společnost, tím pečlivější analýzu vyžaduje. Zvláště aktuální je řešení problémů při zadávání veřejných zakázek. Přestože je většina výběrových řízení zadána v souladu s platnými zákony, při důsledném respektování zákonitostí a přístupů vícekriteriálního rozhodování by došlo k výraznému poklesu četnosti výskytu problémů při obhajobě rozhodnutí tzn. zúžil by se prostor pro podávání protestů neúspěšných subjektů proti nekorektnosti výběrového řízení a odpovědní pracovníci by mohli účinněji čelit a vyvracet spekulace o korupci.

Modely vícekriteriálního rozhodování [18] tedy zobrazují rozhodovací problémy, v nichž se důsledky rozhodnutí posuzují podle více kritérií. Zohlednění více kritérií při hodnocení vnáší do řešení problémů obtíže, které vyplývají z obecné protichůdnosti kritérií. Kdyby totiž všechna kritéria ukazovala na stejné řešení, stačilo by pro volbu nejvhodnějšího rozhodnutí jediné z nich. Účelem modelů v těchto situacích je buď nalezení “nejlepší” varianty podle všech uvažovaných hledisek, vyloučení neefektivních variant nebo uspořádání množiny variant. Přístupy k vícekriteriálnímu rozhodování se liší podle charakteru množiny variant či přípustných řešení. Modely vícekriteriálního hodnocení variant jsou zadány pomocí konečného seznamu variant a jejich ohodnocení podle jednotlivých kritérií.

Zásady vícekriteriálního rozhodování

Pro standardizaci, vymezení a výběr metod vícekriteriálního hodnocení variant sloužících na podporu rozhodování je nutno znát [6]:

- o čem se má rozhodovat,
- jaké cíle mají být splněny (jakých cílů má být dosaženo a za jakých podmínek),
- z jakých hledisek se má rozhodovat (jaká hlediska má rozhodovací subjekt respektovat),
- k jakému časovému horizontu bude výsledek rozhodování působit.

Základní předností metod vícekriteriálního hodnocení variant je, že:

- umožňují rozhodovateli posuzovat varianty vzhledem k rozsáhlému souboru kritérií,
- nutí rozhodovatele, aby explicitně (nikoliv pouze intuitivně) vyjádřil svoje chápání důležitosti jednotlivých kritérií hodnocení a
- celý proces hodnocení variant činí transparentním, reprodukovatelným a jasným i pro jiné subjekty, kterých se volba varianty více či méně dotýká.

Jednou z nejdůležitějších částí při vícekriteriálním rozhodování je vytváření účelově orientovaného souboru kritérií hodnocení, kterým lze významně ovlivnit celkové výsledné hodnocení. Soubor kritérií musí být úplný, tzn. že musí dobře odrážet podstatné vlastnosti hodnocených variant. V opačném případě by mohlo dojít k nežádoucímu zkreslení výsledků hodnocení těchto objektů. Neméně podstatnou částí, významně související s úplností soustavy kritérií, je stanovení vah kritérií. Pro stanovení vah kritérií existuje celá řada metod.

3.1 Metody stanovení vah kritérií

Většina metod vícekriteriálního hodnocení variant vyžaduje nejprve stanovit váhy jednotlivých kritérií hodnocení [6]. Váhy kritérií jsou číselně vyjádřeným odrazem jejich významnosti, resp. důležitosti sledovaných cílů organizace, které jsou transformovány právě do jednotlivých kritérií. Čím rozhodovatel považuje kritérium za významnější, tím je váha kritéria vyšší. Pro dosažení srovnatelnosti vah souboru kritérií, se tyto váhy zpravidla normují, aby jejich součet byl roven jedné.

Metody na stanovení vah kritérií lze rozdělit podle informace, která je nutná ke stanovení vah [7]:

- rozhodovatel nemůže určit preference – pokud rozhodovatel není schopen rozlišit důležitost jednotlivých kritérií, všem kritériím je přiřazena stejná váha (např. pět kritérií ($n = 5$), tak každému z nich je přiřazena váha 0,2),
- rozhodovatel má ordinální informaci o kritériích – v takovém případě je rozhodovatel schopen určit pořadí důležitosti kritérií; mezi metody vyžadující ordinální informaci o kritériích patří metoda pořadí a Fullerova metoda,

- rozhodovatel má kardinální informace o kritériích – rozhodovatel zná nejen pořadí, ale i rozestupy v pořadí preferencí mezi jednotlivými kritérii; mezi metody založené na tomto principy patří bodovací metoda a Saatyho metoda.

3.1.1 Bodová stupnice a alokace 100 bodů

Bodová metoda a metoda alokace 100 bodů předpokládají, že je rozhodovatel schopen kvantitativně ohodnotit důležitost kritérií [6]. Pro zvolenou bodovací stupnici musí rozhodovatel ohodnotit každé i -té kritérium hodnotou b_i , ležící ve stanovené stupnici (např. $b_i \in \langle 0, 100 \rangle$). Více kritériím lze přiřadit i stejné hodnoty. Příklad stanovení vah kritérií pomocí bodovací stupnice je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2 - Stanovení vah kritérií pomocí bodovací stupnice; Zdroj: [6]

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Σ
Počet bodů (b_i)	5	3	2	4	1	5	4	24
Normovaná váha	0,21	0,12	0,08	0,17	0,04	0,21	0,17	1

3.1.2 Metoda pořadí

Stanovení vah kritérií metodou pořadí [6] lze rozložit do tří kroků:

- stanovení preferenčního uspořádání, tj. pořadí významnosti kritérií,
- určení vah kritérií porovnáním významu kritérií s kritériem nejméně významným,
- normování vah.

Pořadí významnosti kritérií lze stanovit dvěma způsoby: přímým, nebo etapovým uspořádáním. Při přímém uspořádání [18] určuje rozhodovatel přímo pořadí významnosti kritérií od nejvýznamnějšího (zaujímá pak první místo v pořadí) až k nejméně významnému. Etapové uspořádání je vhodnější při rozsáhlejších souboru kritérií, jelikož stanovuje pořadí kritérií v několika etapách. V každé etapě se určuje nejvýznamnější a nejméně významné kritérium. Tato kritéria se před další etapou ze souboru kritérií vyřadí a postup se opakuje s redukováným souborem kritérií.

Ve fázi určení vah kritérií porovnáním významu kritérií s kritériem nejméně významným se postupuje tímto způsobem:

- nejméně významnému kritériu se přiřadí váha 1 a rozhodovatel určuje, kolikrát je předposlední kritérium preferenčního pořadí významnější než toto poslední kritérium,
- takto se postupuje i u dalších kritérií tzn. třetí kritérium od konce se porovnává s nejméně významným kritériem až se v posledním kroku zjišťuje, kolikrát je první kritérium významnější vzhledem ke kritériu poslednímu.

Příklad stanovení vah kritérií pomocí preferenčního pořadí je uveden v tabulce 3.

Tabulka 3 - Stanovení vah kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí; Zdroj: [6]

Kritérium	K5	K3	K2	K4	K7	K1	K6	Σ
Počet bodů	1	2	2	4	5	6	7	27
Normovaná váha	0,04	0,07	0,07	0,15	0,19	0,22	0,26	1

3.1.3 Metoda párového srovnávání – Fullerův trojúhelník

Podstatou této metody je zjišťování počtu preferencí každého kritéria vzhledem ke všem ostatním kritériím souboru [6]. Kritéria se pevně očíslovají čísly 1, 2, 3, ... , k. Rozhodovateli se předloží schéma trojúhelníkového tvaru, jehož dvojřádky tvoří dvojice pořadových čísel, uspořádaných tak, že se každá dvojice kritérií vyskytne právě jednou. Rozhodovatel označí u každé dvojice to kritérium, které považuje za důležitější. Počet označení i -tého kritéria se označí f_i . Váha i -tého kritéria se vypočítá podle vzorce [6]:

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

kde v_i je normovaná váha i -tého kritéria, f_i je počet preferencí i -tého kritéria a n je počet kritérií. Počet srovnání kritérií se vypočítá podle vzorce [6]:

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n \cdot (n-1)}{2}. \quad (2)$$

Tabulka 4 ukazuje porovnávání kritérií mezi sebou – zeleně je označena preference vůči druhému porovnávanému kritériu. Na příkladu je vidět, že kritérium K4

není důležitější vůči žádnému jinému kritériu, což je určitou nevýhodou stanovení vah kritérií v klasické metodě párového srovnávání. Pokud počet preferencí určitého kritéria je nulový, bude nulová i jeho váha (v_i), i když se nejedná o zcela bezvýznamné kritérium. Proto lze využít upravenou metodu párového srovnávání, která je vyjádřena vzorcem pro normované váhy (v_i') [6]:

$$v_i' = \frac{f_i + 1}{n + \sum_{i=1}^n f_i} \quad (3)$$

V tabulce 5 je proveden souhrn počtu preferencí kritérií a výpočet jejich vah (v_i) a normovaných vah (v_i'), pomocí kterých získalo kritérium K4 váhu 0,04.

Tabulka 4 - Příklad Fullerova trojúhelníku; Zdroj: [vlastní]

K1	K1	K1	K1	K1	K1
K2	K3	K4	K5	K6	K7
	K2	K2	K2	K2	K2
	K3	K4	K5	K6	K7
		K3	K3	K3	K3
		K4	K5	K6	K7
			K4	K4	K4
			K5	K6	K7
				K5	K5
				K6	K6
					K6
					K7

Tabulka 5 - Výpočet vah na základě počtu preferencí kritérií; Zdroj: [vlastní]

Kritéria	Počet preferencí	Váhy (v_i)		Normované váhy (v_i')	
f1	4	v1	0,19	v1'	0,18
f2	3	v2	0,14	v2'	0,14
f3	6	v3	0,29	v3'	0,25
f4	0	v4	0,00	v4'	0,04
f5	5	v5	0,24	v5'	0,21
f6	1	v6	0,05	v6'	0,07
f7	2	v7	0,10	v7'	0,11
Σ	21	Σ	1	Σ	1

3.1.4 Saatyho metoda stanovení vah kritérií

Jedná se o komplexní postup odhadu vah kritérií [6]. Rozhodovatel porovnává, podobně jako u metody párového srovnávání, všechny možné dvojice kritérií. Kritéria jsou v Saatyho metodě uspořádána v tabulce, v jejíž řádcích a sloupcích jsou zapsána kritéria ve stejném pořadí. Na rozdíl od metody Fullerova trojúhelníku se kromě směru preference dvojic kritérií určují také velikosti této preference. Velikost preference jednoho kritéria před druhým kritériem je obvykle vyjádřena pomocí stupnice 1 až 9, viz tabulka 6.

Tabulka 6 - Saatyem doporučená bodová stupnice s popisy významnosti; Zdroj: [6]

Stupeň	Popis významnosti
1	kritéria i a j jsou stejně významná
3	kritérium i je mírně důležitější než kritérium j
5	kritérium i je značně důležitější než kritérium j
7	kritérium i je velmi silně důležitější než kritérium j
9	kritérium i je absolutně důležitější než kritérium j

Váhy kritérií se mohou stanovit s využitím znalosti Saatyho matice buď exaktními, nebo aproximativními způsoby [8]. Exaktní přístupy jsou početně velmi náročné a u rozsáhlejších souborů kritérií předpokládají softwarovou podporu. Jednodušeji můžeme stanovit váhy kritérií aproximativními postupy [6]:

- značně hrubé odhady vah kritérií se získají např. tím, že se sečtou prvky v každém řádku Saatyho matice a vydělí se součtem všech prvků této matice. Stanovené podíly pro jednotlivé řádky představují pak odhady vah odpovídajících kritérií,
- dobré odhady vah odpovídajících kritérií lze získat z geometrických průměrů řádků Saatyho matice, tj. pronásobením všech hodnot pro každý řádek a určení n -té odmocniny z tohoto součinu, kdy n je počet prvků. Výsledné geometrické průměry jednotlivých řádků Saatyho matice se poté znormují (vydělí se součtem všech geometrických průměrů).

Příklad Saatyho matice je uveden v tabulce 7.

Tabulka 7 - Saatyho matice a dopočtené váhy kritérií; Zdroj: [vlastní]

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$
K1	1	3	5	9	5	7	9	4,5839	0,25
K2	0,33	1	5	9	5	3	7	2,8626	0,21
K3	0,20	0,20	1	7	5	1	3	1,2275	0,18
K4	0,11	0,11	0,14	1	3	1	3	0,5533	0,07
K5	0,20	0,20	0,20	0,33	1	7	7	0,7477	0,14
K6	0,14	0,33	1,00	1,00	0,14	1	5	0,6169	0,11
K7	0,11	0,14	0,33	0,33	0,14	0,20	1	0,2432	0,04
							Σ	10,8351	1

3.1.5 Metoda postupného rozvrhu vah

Jedním z důležitých požadavků na soubor kritérií je požadavek na úplnost souboru kritérií [6]. Respektování tohoto požadavku pak s sebou přináší větší počet kritérií. V těchto případech souborů kritérií, kdy počet kritérií hodnocení přesahuje přibližně deset, by bylo pro rozhodovatele značně obtížné určovat váhy kritérií pomocí ostatních metod. Metoda postupného rozvrhu vah postupuje v těchto krocích [6]:

- nejprve se stanoví váhy jednotlivých skupin kritérií, a to s využitím některé z ostatních metod – tyto váhy musí být znormovány, tzn. že součet vah skupin kritérií musí být roven jedné,
- dále se stanoví váhy každého kritéria v jednotlivých skupinách; tyto váhy musí být také znormovány,
- výsledné váhy kritérií se stanoví vždy pronásobením váhy kritéria v jeho skupině vahou této skupiny kritérií .

Postup stanovení vah kritérií pomocí metody postupného rozvrhu vah je uveden na příkladu v tabulce 8.

Tabulka 8 - Metoda postupného rozvrhu vah - váhy kritérií a jejich skupin; Zdroj: [6]

Skupina kritérií	Váhy skupin kritérií	Kritéria	Váhy kritérií v rámci skupin (v_i)	Výsledné váhy (v_i')
S1	0,5	K1	0,7	0,35
		K2	0,3	0,15
S2	0,3	K3	0,4	0,12
		K4	0,4	0,12
		K5	0,2	0,06
S3	0,2	K6	0,3	0,06
		K7	0,45	0,09
		K8	0,25	0,05

3.1.6 Stanovení vah kompenzační metodou

Pokud jsou důsledky jednotlivých variant pro dané kritérium přibližně stejné, resp. rozsah mezi nejlepší a nejhorší hodnotou je relativně malý, tak toto kritérium nebude hrát významnou roli při rozhodování, přestože rozhodovatel může toto kritérium považovat za velmi důležité [6]. Tento problém lze vyřešit využitím vah stanovených kompenzační metodou. Postup stanovení těchto vah se určí tímto postupem [6]:

- hodnotitel si představí hypotetickou variantu, která bude mít nejhorší možné dopady vzhledem ke všem kritériím,
- nejdříve určí kritérium první v pořadí, u kterého je změna z nejméně preferované hodnoty na nejvíce preferovanou hodnotu pro něj nejdůležitější – toto kritérium dostane váhu, např. 100,
- stejným způsobem stanoví kritérium druhé v pořadí, u kterého je změna z nejméně preferované hodnoty na nejvíce preferovanou hodnotu druhá nejdůležitější – takto se postupuje tak dlouho, až všechna kritéria budou seřazena z hlediska významnosti změn důsledků variant,
- poté porovná důležitost zlepšení prvního kritéria z nejhorší hodnoty na nejlepší se zlepšením druhého kritéria z nejhorší hodnoty na nejlepší,
- takto srovná změny prvního kritéria se změnami u všech ostatních kritérií,
- výsledné váhy se znormují.

3.2 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Existuje více možných způsobů a metod hodnocení dosažených výsledků variant, jejichž použití závisí na zdrojích, druhu, úplnosti a míře podrobnosti dostupných informací, jež jsou různé na jednotlivých úrovních řízení a pro různé účely hodnocení. V praxi se velmi často vyskytují případy, kdy je třeba učinit rozhodnutí o variantách co nejdříve a co nejlépe, přičemž dostupnost, množství i kvalita disponibilních informací pro rozhodování zpravidla neodpovídá jejich reálné potřebě [6].

Vícekritériální funkce utility za jistoty [8] představuje přesnou metodu vícekritériálního hodnocení variant, která vychází z určité soustavy axiomů. Ty se vztahují k chování hodnotitele při rozlišování preferencí variant rozhodování za podmínek jistoty. Tato funkce přiřazuje každé variantě rozhodování užitek vyjádřený reálným číslem. Čím je toto číslo větší, tím více si rozhodovatel dané varianty více cení.

3.2.1 Jednoduché metody stanovení hodnoty variant

Vzhledem k relativně složité konstrukci dílčích funkcí utility [6] pro každé kritérium hodnocení se v praxi využívají jednoduché metody stanovení hodnoty (utility) variant. Při jejich aplikaci dochází k určitým zjednodušením, které mohou vést v některých případech ke zkresleným výsledkům. Tato skupina metod stanovuje celkové ohodnocení variant jako vážený součet dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím.

U **metody váženého pořadí** se dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím určuje podle pořadí variant vzhledem k těmto kritériím. Dílčí ohodnocení j -té varianty h_i^j vzhledem k i -tému kritériu se stanoví jako [6]:

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j, \quad (4)$$

kde m je počet variant a p_i^j je pořadí i -té varianty vzhledem k i -tému kritériu.

Metoda založená na přímém (expertním) stanovení dílčích ohodnocení [18] představuje dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím přímo hodnotitelem (expert nebo rozhodovatel), a to zpravidla přiřazením bodů ze zvolené bodové stupnice. Jako bodové stupnice pro vyjádření dílčích ohodnocení se nejčastěji

užívá stupnice desetibodové či jemnější stobodové. Hodnotitel postupuje při stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím tak, že na základě svých preferencí přiřazuje důsledkům variant určité počty bodů ze zvolené bodové stupnice.

U **metody lineárních dílčích funkcí utility** [6] se stanovuje dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím odlišně, a to v závislosti na povaze těchto kritérií:

- u kritérií kvalitativních se dílčí ohodnocení stanovuje stejným způsobem jako u metody založené na přímém stanovení dílčích ohodnocení tj. přiřazením bodů ze zvolené bodové stupnice,
- u kvantitativních kritérií se vychází z předpokladu, že odpovídající dílčí funkce utility mají lineární tvar. Tyto funkce se stanoví tak, že nejhorší hodnotě každého kritéria x_i^0 se přiřadí dílčí utilita 0, nejlepší hodnotě x_i^* dílčí utilita 1 a spojnice těchto bodů jsou pak zobrazením lineárních dílčích funkcí utility.

Metoda bazické varianty [7] je založena na stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím pomocí porovnání hodnot důsledků variant vždy s hodnotami tzv. bazické varianty (x_i^b). Bazická varianta se může chápat dvěma způsoby, a to jako:

- varianta, která dosahuje nejlepších hodnot kritérií z daného souboru variant,
- varianta, která nabývá pro jednotlivá kritéria právě požadovaných (předem stanovených, cílových) hodnot. Někdy se můžeme setkat též s označením bazické varianty jako standard, ideál nebo etalon (soubor důsledků bazické varianty se pak označuje jako etalonvektor).

Přehled výše uvedených metod stanovení hodnoty variant, včetně popisu vhodnosti jejich použití je uveden v tabulce 9.

Tabulka 9 - Přehled jednoduchých metod stanovení hodnoty variant; Zdroj: [6]

Metoda	Vhodnost	Nevýhoda
Váženého pořadí	Pro kvalitativní kritéria	Neodráží rozdíly mezi hodnotami u kvantitativních kritérií
Přímého stanovení dílčích ohodnocení	Pro kvantitativní i kvalitativní kritéria	Pracnost
Lineárních dílčích funkcí utility	Pro kvantitativní kritéria	Předpokládá linearitu dílčích funkcí utility
Bazické varianty	Pro kvantitativní kritéria	Předpokládá linearitu pro výnosová kritéria a nelineární průběh pro nákladová kritéria

3.2.2 Metody založené na párovém srovnávání variant

Společným rysem této skupiny metod vícekritériálního hodnocení je, že základní informace pro stanovení preferenčního uspořádání variant tvoří výsledky párového srovnávání těchto variant vzhledem k jednotlivým kritériím hodnocení [6]. Vzhledem ke své povaze je tato skupina metod, ke které patří především Saatyho metoda a metody založené na prazích citlivosti, vhodná pro hodnocení variant při souboru kvalitativních kritérií, resp. v situacích se smíšeným souborem kritérií, kde kvalitativní kritéria převažují.

U **Saatyho metody** [7], [8] se celkové ohodnocení variant stanovuje jako vážený součet dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím. Specifikum Saatyho metody spočívá ve způsobu stanovení vah kritérií a dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím. Stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím je v Saatyho metodě analogické již známému postupu stanovení vah kritérií. Jediným rozdílem je, že srovnávanými objekty nejsou kritéria, ale varianty rozhodování. Na příkladu v tabulce 10 je vidět ohodnocení variant pro kritérium K1. Výsledné hodnocení variant pro všechna kritéria pak vznikne součtem vah variant za jednotlivá kritéria. Saatyho metoda párového srovnávání je uplatňována ve víceúrovňové struktuře pro řešení složitých problémů, v tzv. metodě **AHP** (analyticko hierarchický proces) [7]. Pomocí metody AHP lze rozložit složité problémy na jednodušší části a tím vytvořit hierarchii problému. V jednotlivých částech se pak aplikuje Saatyho metoda.

Tabulka 10 - Hodnocení variant pomocí Saatyho matice v metodě AHP; **Zdroj:** [vlastní]

K1	V1	V2	V3	V4	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$
V1	1	7,00	3,00	9,00	3,71	0,59
V2	0,14	1	0,33	5,00	0,70	0,11
V3	0,33	3,00	1	7,00	1,63	0,26
V4	0,11	0,20	0,14	1	0,24	0,04
				Σ	6,28	1

Základem pro skupinu **metod založených na prazích citlivosti** [6] je, stejně jako u Saatyho metody, zjištění preferenčních vztahů všech dvojic variant vzhledem k jednotlivým kritériím. Zde však postačí stanovení preferencí, resp. indiferencí těchto dvojic variant a není třeba určovat velikosti těchto preferencí. Na rozhodovateli se tedy požaduje, aby pro každou dvojici variant rozhodování a každé kritérium hodnocení určil, kterou variantu z dané dvojice cení podle daného kritéria výše, či zda je považuje za rovnocenné. Hlavní rozdíl metod založených na prazích citlivosti vzhledem ke všem dříve uvedeným metodám vícekritériálního hodnocení je především to, že se nezískávají číselné celkové ohodnocení jednotlivých variant rozhodování. Výsledkem jejich aplikace je pouze rozklad souboru hodnocených variant na několik indiferentních tříd a preferenční uspořádání těchto tříd.

Kompenzační metoda [5] se od ostatních metod vícekritériálního hodnocení variant odlišuje v tom, že nevyžaduje stanovení vah kritérií. Jejím základem je určitý iterační proces, který využívá principu dominance, resp. praktické dominance k postupné eliminaci variant a ekvivalentních výměn k postupné eliminaci kritérií hodnocení. Výsledkem celého procesu pak zůstane pouze jediná (optimální) varianta nebo soubor několika málo variant s jedinou dominující variantou.

Dominance znamená, že varianta A dominuje variantu B v případě, že je lepší z hlediska alespoň jednoho kritéria a z hlediska žádného kritéria není horší – varianta A je pak nazývána variantou dominující, varianta B dominovanou. Pomocí ekvivalentních výměn lze eliminovat určitá kritéria hodnocení. Pokud jsou důsledky všech posuzovaných variant z hlediska určitého kritéria stejné, pak se může toto kritérium vyloučit.

4. HODNOCENÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE PARDUBICKÉHO KRAJE A JEHO MIKROREGIONŮ POMOCÍ MODELU VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ

V této části bude realizováno hodnocení udržitelného rozvoje a jeho vývoj mezi roky 2005 a 2008 pomocí modelu vícekriteriálního rozhodování. Za mikroregiony Pardubického kraje budou použity bývalé okresy, jelikož za tyto mikroregiony jsou nejlépe dostupná data pro hodnocení udržitelného rozvoje. Hodnocení bude tedy provedeno pro okresy Chrudim, Pardubice, Svitavy a Ústí nad Orlicí. Indikátory udržitelného rozvoje pro tyto regiony byly již definovány v kapitole 2.6. Pro okresy Pardubického kraje budou zjištěny hodnoty kritérií (tj. jednotlivých indikátorů). Na základě expertního posouzení budou indikátorům přiřazeny váhy vyjadřující jejich důležitost v rámci jednotlivých pilířů. Pro určení těchto vah bude použita Saatyho metoda a metoda pořadí. Pro hodnocení jednotlivých pilířů udržitelného rozvoje bude využita metoda AHP. Pro srovnání budou sloužit hodnoty získané metodou bazické varianty. Výsledky obou metod budou na závěr porovnány.

4.1 Hodnoty indikátorů v okresech

Pro ohodnocení jednotlivých indikátorů v okresech Pardubického kraje byl použit výchozí rok 2005. Z hodnot indikátorů za všechny okresy byly vypočítány kvartily, do kterých byly následně zařazeny hodnoty indikátorů pro okresy. Výpočty kvartilů jsou uvedeny v příloze A. Tímto postupem bylo zjištěno postavení jednotlivých okresních indikátorů v rámci kraje. Pro hodnocení je zde použita stupnice 1 až 4, kdy 1 je považována za nejlepší výsledek a 4 za nejhorší výsledek v dané oblasti. Pro příklad hodnocení je uvedeno postavení okresu Chrudim ve všech třech pilířích udržitelného rozvoje, viz tabulky 11 - 13.

Tabulka 11 - Ohodnocení indikátorů ekonomického pilíře v okrese Chrudim v roce 2005; Zdroj: [vlastní]

Chrudim		Povaha indikátoru	Hodnocení			
Indikátor			1	2	3	4
E1	průměrná měsíční hrubá mzda v průmyslu	max		X		
E2	přímé zahraniční investice v mld. Kč	max				X
E3	míra registrované nezaměstnanosti	min			X	
E4	počet průmyslových a stavebních podniků na 10 000 obyvatel	max		X		
E5	ekonomické subjekty (6 až 19 zaměstnanců) na 10 000 obyvatel	max				X
E6	ekonomické subjekty (více jak 500 zaměstnanců) na 100 000 obyvatel	max				X
E7	hustota silnic a dálnic v km na 10 km ² rozlohy území	max	X			
E8	dopravní nehody v silniční dopravě na 1 000 obyvatel	min			X	
E9	počet lůžek v hromadných ubytovacích zařízeních na 1 000 obyvatel	max	X			

Tabulka 12 - Ohodnocení indikátorů sociálního pilíře v okrese Chrudim v roce 2005; Zdroj: [vlastní]

Chrudim		Povaha indikátoru	Hodnocení			
Indikátor			1	2	3	4
S1	počet obyvatel	max			X	
S2	index stáří (65/0-14)	min			X	
S3	přírůstek/úbytek obyvatelstva	max		X		
S4	počet obyvatel na jednoho lékaře	min			X	
S5	zjištěné trestné činy na 1 000 obyvatel	min		X		
S6	objasněné trestné činy na 1 000 obyvatel	max			X	
S7	zahájené byty na 10 000 obyvatel	max				X
S8	dokončené byty na 10 000 obyvatel	max		X		
S9	modernizované byty	max		X		
S10	podíl městského obyvatelstva	max			X	
S11	počet uchazečů na jedno pracovní místo	min		X		
S12	příjemci starobních důchodů na 1 000 obyvatel	min	X			
S13	místa v zařízeních sociálních služeb na 1 000 obyvatel	max		X		

Tabulka 13 - Ohodnocení indikátorů environmentálního pilíře v okrese Chrudim - 2005; Zdroj: [vlastní]

	Chrudim	Povaha indikátoru	Hodnocení			
			1	2	3	4
Z1	tuhé emise	min	X			
Z2	emise oxidu siřičitého	min	X			
Z3	emise oxidu dusíku	min			X	
Z4	emise oxidu uhelnatého	min		X		
Z5	pořízené investice na ochranu životního prostředí v mil. Kč	max		X		
Z6	podíl staveb. povolení na OŽP k celkovému počtu vydaných	max			X	
Z7	podíl lesů na nezemědělské půdě	max			X	

Takto byly ohodnoceny všechny indikátory ve všech okresech. Následně byly sestaveny tabulky 14 - 16, kde je přehledně zobrazeno hodnocení všech okresů Pardubického kraje dle jednotlivých indikátorů.

Tabulka 14 - Postavení okresů dle indikátorů ekonomického pilíře v roce 2005; Zdroj: [vlastní]

Okres/Indikátor	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Chrudim	2	4	3	2	4	4	1	3	1
Pardubice	1	1	1	4	1	1	2	4	4
Svitavy	3	3	4	3	3	2	4	1	3
Ústí nad Orlicí	4	2	3	1	2	3	3	2	2

Tabulka 15 - Postavení okresů dle indikátorů sociálního pilíře v roce 2005; Zdroj: [vlastní]

Okres/Indikátor	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Chrudim	3	3	2	3	2	3	4	2	2	3	2	1	2
Pardubice	1	4	1	1	4	4	1	1	4	1	1	4	4
Svitavy	4	2	4	2	1	1	3	4	3	4	4	1	1
Ústí nad Orlicí	2	1	3	4	3	2	2	3	1	2	3	3	3

Tabulka 16 - Postavení okresů dle indikátorů environmentálního pilíře v roce 2005; Zdroj: [vlastní]

Okres/Indikátor	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Chrudim	1	1	3	2	2	3	3
Pardubice	4	4	4	1	1	4	4
Svitavy	2	2	2	3	4	1	1
Ústí nad Orlicí	3	3	1	4	3	3	2

4.2 Určení vah indikátorů

K hodnocení udržitelného rozvoje regionů je nutné porovnat jednotlivé indikátory mezi sebou – vyjádřit mezi nimi vzájemné preference – stanovit, které indikátory jsou pro rozvoj regionu významné a tudíž je jim nutné věnovat větší pozornost při rozhodování. K tomuto účelu byla použita Saatyho metoda párového porovnávání. Za účelem stanovení preferencí indikátorů byli osloveni experti z městských úřadů bývalých okresních měst Pardubického kraje. Jednalo se o pracovníky odboru územního plánování a regionálního rozvoje, odboru životního prostředí a finančního odboru. Hodnocení provedl také vedoucí této bakalářské práce a zpracovatel bakalářské práce. Všichni experti i nezávislí hodnotitelé ohodnotili indikátory ze třech pilířů v Saatyho matici, čímž došlo k ohodnocení důležitosti indikátorů. Jednotlivé matice byly zprůměrovány, aby vznikla jedna Saatyho matice s výslednými váhami indikátorů. Výsledná Saatyho matice je tedy ohodnocena celkem třemi experty a dvěma nezávislými hodnotiteli.

Hodnotitelé vyjádřili velikosti preferencí indikátorů pomocí bodové stupnice uvedené v tabulce 6 (tj. 1 – kritéria i a j jsou stejně významná; 3 - kritérium i je mírně důležitější než kritérium j ; 5 - kritérium i je značně důležitější než kritérium j ; 7 - kritérium i je velmi silně důležitější než kritérium j ; 9 - kritérium i je absolutně důležitější než kritérium j). Průměrné bodové hodnoty pro všechny pilíře udržitelného rozvoje dle Saatyho metody jsou uvedeny v tabulkách 17 - 19.

Tabulka 17 - Ohodnocení indikátorů ekonomického pilíře dle Saatyho metody; Zdroj: [vlastní]

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$
E1	1	3,50	1,80	4,50	3,50	4,50	4,50	7,00	6,50	3,56	0,287
E2	0,29	1	0,39	1,83	1,93	2,10	3,29	5,29	4,33	1,58	0,128
E3	0,56	2,59	1	4,50	4,00	3,50	5,00	6,50	6,00	2,96	0,239
E4	0,22	0,55	0,22	1	0,80	0,63	2,30	3,30	3,00	0,88	0,071
E5	0,29	0,52	0,25	1,25	1	2,00	3,80	5,30	3,50	1,23	0,099
E6	0,22	0,48	0,29	1,58	0,50	1	2,79	5,29	3,33	1,02	0,082
E7	0,22	0,30	0,20	0,43	0,26	0,36	1	2,13	2,30	0,52	0,042
E8	0,14	0,19	0,15	0,30	0,19	0,19	0,47	1	2,50	0,33	0,027
E9	0,15	0,23	0,17	0,33	0,29	0,30	0,43	0,40	1	0,31	0,025
									Σ	12,39	1

Tabulka 18 - Ohodnocení indikátorů sociálního pilíře dle Saatyho metody; Zdroj: [vlastní]

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	
S1	1	0,50	0,33	1,33	4,80	3,08	1,30	1,80	3,33	5,60	2,74	4,33	6,53	2,05	0,125	
S2	2,00	1	1,30	1,47	3,83	3,29	0,95	0,95	3,29	6,00	1,93	2,50	2,30	2,02	0,124	
S3	3,02	0,77	1	3,00	6,50	4,28	3,50	2,50	5,00	6,00	4,00	5,00	4,00	3,22	0,197	
S4	0,75	0,68	0,33	1	4,50	2,79	1,83	1,83	2,50	5,50	2,00	3,50	2,50	1,77	0,109	
S5	0,21	0,26	0,15	0,22	1	0,24	0,42	0,42	0,63	3,50	0,29	0,58	0,97	0,45	0,027	
S6	0,32	0,30	0,23	0,36	4,10	1	2,62	2,12	2,67	4,50	2,63	2,63	2,13	1,31	0,080	
S7	0,77	1,05	0,29	0,55	2,39	0,38	1	0,43	1,67	5,50	2,17	2,60	2,17	1,14	0,070	
S8	0,56	1,05	0,40	0,55	2,39	0,47	2,31	1	2,00	5,50	2,17	3,50	3,00	1,40	0,086	
S9	0,30	0,30	0,20	0,40	1,58	0,38	0,60	0,50	1	4,00	1,00	1,80	1,83	0,73	0,045	
S10	0,18	0,17	0,17	0,18	0,29	0,22	0,18	0,18	0,25	1	0,23	0,22	0,27	0,23	0,014	
S11	0,36	0,52	0,25	0,50	3,49	0,38	0,46	0,46	1,00	4,29	1	4,00	4,00	0,94	0,058	
S12	0,23	0,40	0,20	0,29	1,71	0,38	0,38	0,29	0,56	4,58	0,25	1	1,47	0,54	0,033	
S13	0,15	0,43	0,25	0,40	1,03	0,47	0,46	0,33	0,55	3,75	0,25	0,68	1	0,51	0,031	
														Σ	16,31	
																1

Tabulka 19 – Ohodnocení indikátorů environmentálního pilíře dle Saatyho metody; Zdroj: [vlastní]

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$
Z1	1	2,33	1,63	1,13	2,62	4,50	2,10	1,95	0,236
Z2	0,43	1	2,00	1,50	2,79	5,50	3,29	1,81	0,220
Z3	0,61	0,50	1	2,33	2,30	4,50	3,09	1,56	0,189
Z4	0,88	0,67	0,43	1	2,80	3,00	2,67	1,28	0,155
Z5	0,38	0,36	0,43	0,36	1	4,33	2,62	0,82	0,099
Z6	0,22	0,18	0,22	0,33	0,23	1	1,92	0,39	0,047
Z7	0,48	0,30	0,32	0,38	0,38	0,52	1	0,45	0,054
								Σ	8,26
									1

Jelikož je kritérií více, je obtížné získat odhady vah kritérií tak, aby matice byla dokonale konzistentní. V takovém případě je nutné ověřit míru konzistence dané matice. K výpočtu konzistence bylo použito programové prostředí Matlab [4]. Všeobecně platí, že je KI (index konzistence) $\leq 0,1$. Index konzistence se vypočítá dle následujícího vztahu [18]:

$$KI = (\lambda_{\max} - m) / (m - 1), \quad (5)$$

kde λ_{\max} je maximální vlastní číslo matice a m je počet variant (indikátorů). Index konzistence matice ekonomického pilíře je 0,0626; index konzistence matice sociálního pilíře je 0,0907 a index konzistence matice environmentálního pilíře je 0,0940. Tímto byla ověřena správnost sestavení matic. Postup výpočtu v programovém prostředí Matlab je uveden v příloze E.

Pro porovnání metod stanovení vah kritérií byly indikátory ohodnoceny také metodou pořadí (preferenčního uspořádání). Výsledky získané pomocí metody preferenčního pořadí jsou uvedeny v tabulkách 20 - 22.

Tabulka 20 - Ohodnocení indikátorů ekonomického pilíře dle metody pořadí; Zdroj: [vlastní]

Indikátor	E8	E9	E7	E6	E5	E4	E2	E1	E3	Σ
Počet bodů	1	2	3	4	6	6	7	8	9	46
Normovaná váha = vi	0,02	0,04	0,07	0,09	0,13	0,13	0,15	0,17	0,20	1

Tabulka 21 - Ohodnocení indikátorů sociálního pilíře dle metody pořadí; Zdroj: [vlastní]

Indikátor	S10	S5	S13	S12	S9	S7	S6	S8	S11	S4	S1	S2	S3	Σ
Počet bodů	1	2	3	5	5	7	7	8	9	9	10	10	11	87
Normovaná váha = vi	0,01	0,02	0,03	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,13	1

Tabulka 22 - Ohodnocení indikátorů environmentálního pilíře dle metody pořadí; Zdroj: [vlastní]

Indikátor	Z6	Z7	Z5	Z4	Z3	Z2	Z1	Σ
Počet bodů	1	2	2	4	5	6	7	27
Normovaná váha = vi	0,04	0,07	0,07	0,15	0,19	0,22	0,26	1

Z výše uvedených tabulek je zřejmé, že hodnocení indikátorů pomocí těchto dvou metod je velmi podobné, přestože Saatyho metoda je založena na párovém porovnání indikátorů a metoda pořadí na přímém stanovení vah indikátorů. Obojí je ovlivněno hodnocením expertů, kteří hodnotili indikátory dle svého uvážení a důležitosti pro udržitelný rozvoj Pardubického kraje. V obou metodách byly jako nejdůležitější v ekonomickém pilíři identifikovány indikátory E1, E2 a E3 a jako nejméně důležité indikátory E7, E8 a E9. Stejně tak v sociálním a ekonomickém pilíři jsou výsledky téměř shodné (nejdůležitější indikátory jsou S3, S1, S2 a S4 respektive Z1, Z2, Z3 a Z4). Pro účely hodnocení indikátorů udržitelného rozvoje bylo vybráno porovnání Saatyho metodou, jelikož indikátory jsou porovnávány každý s každým, čímž je dosaženo přesnějšího hodnocení.

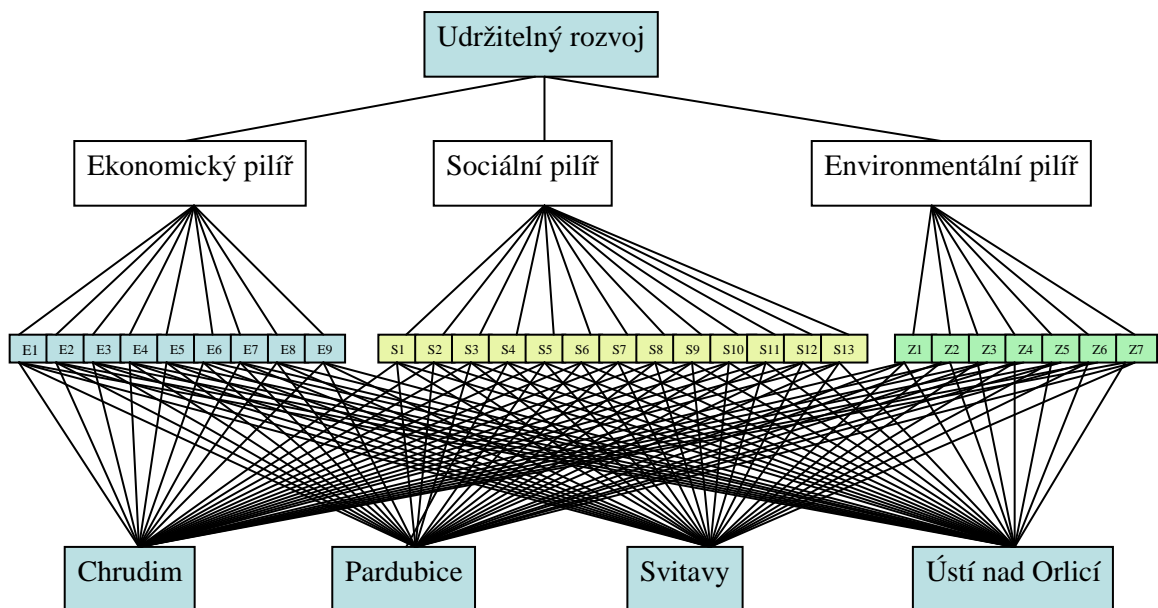
4.3 Hodnocení udržitelného rozvoje Pardubického kraje

Hodnocení udržitelného rozvoje Pardubického kraje bylo provedeno dle hodnot indikátorů v roce 2005 a 2008. Pro porovnání byly zvoleny dvě metody pro hodnocení

variant, a to metoda AHP (analyticko hierarchický proces) a dále metoda bazické varianty.

4.3.1 Metoda AHP

Model vícekriteriálního rozhodování založený na metodě AHP zahrnuje vytvoření hierarchické struktury problému, která je uvedena na obrázku 1. Cílem rozhodování je posouzení udržitelného rozvoje v rámci jednotlivých pilířů a celkového udržitelného rozvoje. Indikátory udržitelného rozvoje reprezentují kritéria ve třetí úrovni. Porovnání mezi indikátory (třetí úroveň hierarchie) bylo již provedeno v kapitole 4.2. Posuzované varianty jsou zastoupeny jednotlivými okresy. Při kvantifikaci vztahů v hierarchii se obvykle postupuje směrem shora dolů. Nejprve jsou stanoveny váhy kritérií, viz kapitola 4.2. Hodnocení okresů pak budou určena pomocí Saatyho matice na základě párového srovnání okresů. Pomocí tohoto modelu bude provedeno porovnání hodnot indikátorů udržitelného rozvoje mezi okresy.



Obrázek 1 – Model hodnocení udržitelného rozvoje Pardubického kraje metodou AHP; Zdroj:[vlastní]

Pro každý indikátor byla sestavena Saatyho matice na základě párového srovnání okresů. V takto sestavené matici se vytvořily poměry hodnot okresů mezi sebou např. hodnota indikátoru E1 v okrese Chrudim činí 0,9 hodnoty indikátoru E1 v okrese Pardubice. Tímto způsobem bylo získáno hodnocení (váha) okresů v rámci daného indikátoru. Výsledná váha (v_i) okresu byla dopočítána pronásobením dílčí normované

váhy (v_i) okresu a výsledné váhy indikátoru. Ze získaných údajů lze zjistit postavení okresů v rámci každého indikátoru ekonomického pilíře – viz tabulky 23 – 31. V těchto tabulkách lze také ověřit správnost výpočtů porovnáním součtu výsledných vah (v_i') pro daný indikátor a výsledné váhy indikátoru – obě hodnoty jsou zeleně zvýrazněny a musí se shodovat. Pardubický okres je nejlépe hodnocen v pěti indikátorech – průměrná měsíční hrubá mzda v průmyslu (E1), přímé zahraniční investice (E2), míra registrované nezaměstnanosti (E3), ekonomické subjekty 6-19 zaměstnanců na 10 000 obyvatel (E5) a ekonomické subjekty s více jak 500 zaměstnanci (E6).

Tabulka 23 - Postavení okresů v rámci indikátoru E1 získané pomocí metody AHP; **Zdroj:** [vlastní]

E1	0,287	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim		1	0,90	1,00	1,01	0,978	0,244	0,070
Pardubice		1,11	1	1,11	1,12	1,083	0,270	0,078
Svitavy		1,00	0,90	1	1,01	0,977	0,244	0,070
Ústí nad Orlicí		0,99	0,89	0,99	1	0,967	0,241	0,069
					Σ	4,005	1	0,287

Tabulka 24 - Postavení okresů v rámci indikátoru E2 získané pomocí metody AHP; **Zdroj:** [vlastní]

E2	0,128	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim		1	0,23	0,32	0,25	0,370	0,081	0,010
Pardubice		4,31	1	1,37	1,09	1,593	0,347	0,045
Svitavy		3,14	0,73	1	0,79	1,160	0,253	0,032
Ústí nad Orlicí		3,97	0,92	1,26	1	1,465	0,319	0,041
					Σ	4,588	1	0,128

Tabulka 25 - Postavení okresů v rámci indikátoru E3 získané pomocí metody AHP; **Zdroj:** [vlastní]

E3	0,239	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim		1	0,83	1,44	0,99	1,042	0,256	0,061
Pardubice		1,21	1	1,75	1,19	1,260	0,309	0,074
Svitavy		0,69	0,57	1	0,68	0,722	0,177	0,042
Ústí nad Orlicí		1,01	0,84	1,46	1	1,055	0,259	0,062
					Σ	4,079	1	0,239

Tabulka 26 - Postavení okresů v rámci indikátoru E4 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]

E4	0,071	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim	1	1,21	1,16	0,97	1,079	0,269	0,019	
Pardubice	0,83	1	0,96	0,80	0,894	0,222	0,016	
Svitavy	0,87	1,05	1	0,84	0,934	0,232	0,017	
Ústí nad Orlicí	1,03	1,24	1,19	1	1,111	0,277	0,019	
Σ						4,018	1	0,071

Tabulka 27 - Postavení okresů v rámci indikátoru E5 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]

E5	0,099	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim	1	0,78	0,93	0,92	0,906	0,225	0,022	
Pardubice	1,28	1	1,20	1,19	1,162	0,289	0,029	
Svitavy	1,07	0,83	1	0,99	0,975	0,241	0,024	
Ústí nad Orlicí	1,08	0,84	1,01	1	0,974	0,244	0,024	
Σ						4,017	1	0,099

Tabulka 28 - Postavení okresů v rámci indikátoru E6 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]

E6	0,082	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim	1	0,47	0,48	0,53	0,587	0,141	0,012	
Pardubice	2,13	1	1,03	1,13	1,252	0,300	0,025	
Svitavy	2,08	0,98	1	1,10	1,221	0,293	0,024	
Ústí nad Orlicí	1,89	0,89	0,91	1	1,113	0,267	0,021	
Σ						4,174	1	0,082

Tabulka 29 - Postavení okresů v rámci indikátoru E7 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]

E7	0,042	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim	1	1,17	1,55	1,48	1,279	0,315	0,013	
Pardubice	0,85	1	1,32	1,26	1,091	0,269	0,011	
Svitavy	0,65	0,76	1	0,96	0,828	0,204	0,009	
Ústí nad Orlicí	0,68	0,79	1,05	1	0,865	0,213	0,009	
Σ						4,064	1	0,042

Tabulka 30 - Postavení okresů v rámci indikátoru E8 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]

E8	0,027	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim		1	1,32	0,80	0,89	0,983	0,242	0,007
Pardubice		0,76	1	0,60	0,67	0,743	0,183	0,005
Svitavy		1,25	1,66	1	1,11	1,233	0,303	0,008
Ústí nad Orlicí		1,13	1,49	0,90	1	1,110	0,273	0,007
					Σ	4,069	1	0,027

Tabulka 31 - Postavení okresů v rámci indikátoru E9 získané pomocí metody AHP; Zdroj: [vlastní]

E9	0,025	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí	Geometrický průměr (v_i)	$v_i/\sum v_i$	v_i'
Chrudim		1	2,15	1,49	1,10	1,372	0,329	0,008
Pardubice		0,47	1	0,70	0,51	0,638	0,153	0,004
Svitavy		0,67	1,44	1	0,74	0,918	0,220	0,006
Ústí nad Orlicí		0,91	1,95	1,35	1	1,244	0,298	0,007
					Σ	4,172	1	0,025

Pro zjištění hodnocení okresů v ekonomickém pilíři udržitelného rozvoje vzhledem ke všem indikátorům v roce 2005 byly sečteny výsledné váhy za okresy uvedené v tabulkách 23 – 31. Stejným způsobem bylo zjištěno postavení okresů v roce 2008. Po provedení všech výpočtů je možné porovnat vývoj jednotlivých indikátorů mezi okresy – viz tabulka 32. V roce 2005 byl na prvním místě v ekonomickém pilíři Pardubický okres, který své postavení udržel i v roce 2008 a ještě vylepšil své hodnocení vzhledem ke druhému okresu Ústí nad Orlicí. Okres Chrudim dosáhl v roce 2005 i 2008 stejného hodnocení, přesto však vylepšil své postavení v Pardubickém kraji, jelikož u okresu Svitavy došlo v hodnocení k poklesu. Celkové hodnocení okresů v letech 2005 a 2008 ve všech třech pilířích je graficky znázorněno v příloze C. V ekonomickém a sociálním pilíři je nejlépe hodnocen Pardubický okres, naopak v environmentálním pilíři výrazně zaostává za ostatními okresy Pardubického kraje. Tento fakt je pochopitelný vzhledem k velkému množství významných podniků na území okresu Pardubice. Tyto podniky poskytují zaměstnání velkému počtu obyvatel a s tím jsou spojeny i určité požadavky na sociální zabezpečení. Negativem těchto velkých podniků je, že jsou zároveň velkými znečišťovateli životního prostředí.

Tabulka 32 – Hodnocení okresů v rámci ekonomického pilíře za rok 2005 a 2008 získané pomocí metody AHP; **Zdroj:** [vlastní]

Ekonomický pilíř	2005		2008	
Okres	Váha (v_i^{\wedge})	Pořadí	Váha (v_i^{\wedge})	Pořadí
Chrudim	0,222	4	0,222	3
Pardubice	0,285	1	0,303	1
Svitavy	0,231	3	0,212	4
Ústí nad Orlicí	0,261	2	0,263	2
$\Sigma(v_i^{\wedge})$	1		1	

4.3.2 Metoda bazické varianty

U této metody se nejdříve stanoví bazická varianta x_i^b (v našem případě okres s nejlepší hodnotou indikátoru) pro každý indikátor. Poté se vypočítá dílčí ohodnocení okresů. Nejlepší hodnocení odpovídá nejvyššímu dosaženému součtu dílčích ohodnocení pro jednotlivé okresy. Výsledné váhy okresů se získají vynásobením hodnot vah indikátorů (získaných Saatyho metodou v kapitole 4.2) s dílčím ohodnocením okresů a součtem těchto hodnot pro jednotlivé indikátory – viz tabulka 33 a 34. Stejným způsobem byl zhodnocen sociální a environmentální pilíř za roky 2005 a 2008 – výsledky jsou uvedeny v příloze D.

Tabulka 33 - Postavení okresů v rámci ekonomického pilíře za rok 2005 získané pomocí metody bazické varianty; **Zdroj:** [vlastní]

Indikátor	2005		Dílčí ohodnocení variant			
	Váha indikátoru	x_i^b	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
E1	0,287	17865	0,903	1,000	0,902	0,893
E2	0,128	12,5	0,232	1,000	0,728	0,920
E3	0,239	6,7	0,827	1,000	0,573	0,838
E4	0,071	13,8	0,971	0,804	0,841	1,000
E5	0,099	59,8	0,779	1,000	0,834	0,843
E6	0,082	8,1	0,469	1,000	0,975	0,889
E7	0,042	10,2	1,000	0,853	0,647	0,676
E8	0,027	12,6	0,797	0,603	1,000	0,900
E9	0,025	41,7	1,000	0,465	0,669	0,906
1		Výsledné váhy okresů	0,759	0,956	0,782	0,877
		Pořadí	4	1	3	2

Tabulka 34 - Postavení okresů v rámci ekonomického pilíře za rok 2008 získané pomocí metody bazické varianty; **Zdroj:** [vlastní]

Indikátor	2008		Dílčí ohodnocení variant			
	Váha indikátoru	x_i^b	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
E1	0,287	20953	0,979	1,000	0,981	0,944
E2	0,128	14,2	0,359	1,000	0,486	0,993
E3	0,239	3,9	0,591	1,000	0,443	0,639
E4	0,071	13,8	0,993	0,826	0,862	1,000
E5	0,099	59,5	0,879	1,000	0,866	0,844
E6	0,082	9,6	0,396	1,000	0,500	0,823
E7	0,042	10,1	1,000	0,881	0,653	0,703
E8	0,027	9,3	0,705	0,531	1,000	0,830
E9	0,025	45,3	0,896	0,724	0,755	1,000
	1	Výsledné váhy okresů	0,741	0,963	0,711	0,849
		Pořadí	3	1	4	2

4.4 Porovnání hodnocení indikátorů

Na závěr je provedeno porovnání hodnocení indikátorů dle metody AHP a metody bazické varianty. Při výpočtech byly u obou metod použity váhy indikátorů získané Saatyho metodou v kapitole 4.2. Výsledná postavení okresů v rámci kraje jsou zhodnocena v souhrnné tabulce 35, ze které je zřejmé, že hodnocení získaná pomocí obou metod jsou téměř shodná, pouze u environmentálního pilíře v roce 2005 je rozdíl mezi postavením okresu Chrudim a Ústí nad Orlicí. Tento fakt potvrzuje nepsané pravidlo, že při vícekritériálním rozhodování není vhodné spolehnout se na jednu metodu, ale použít více metod a ověřit tak citlivost preferenčního uspořádání vzhledem k použitým metodám.

Další porovnání bylo provedeno aritmetickým průměrem vah za všechny tři pilíře dle okresu a použité metody – viz tabulka 36. Při výpočtu aritmetického průměru byly pro všechny tři pilíře použity stejné váhy, jelikož se jedná o jeden ze základních principů udržitelného rozvoje, tzn. rovnoměrná důležitost všech tří pilířů. Podle dalšího principu by však neměl mikroregion zaostávat v žádném ze tří pilířů. Výsledné hodnocení je proto založeno na hodnocení pilíře s nejhorším výsledkem. Podle těchto výsledků dosahuje nejlepšího hodnocení udržitelného rozvoje okres Ústí nad Orlicí následován okresem Chrudim. Na třetím místě je v rámci Pardubického kraje okres

Svitavy. Poslední místo zaujímá okres Pardubice, což je způsobeno špatným hodnocením environmentálního pilíře.

Tabulka 35 – Porovnání hodnocení získaného metodou AHP a metodou bazické varianty; Zdroj: [vlastní]

	2005				Metoda	2008			
	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí		Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
E pilíř	4	1	3	2	AHP	3	1	4	2
	4	1	3	2	Bazická	3	1	4	2
S pilíř	3	1	4	2	AHP	3	1	4	2
	3	1	4	2	Bazická	3	1	4	2
Z pilíř	2	4	3	1	AHP	3	4	2	1
	1	4	3	2	Bazická	3	4	2	1

Tabulka 36 – Porovnání hodnocení získaného metodou AHP a metodou bazické varianty – celkový udržitelný rozvoj; Zdroj: [vlastní]

	2005				Metoda	2008			
	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí		Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
Aritmetický průměr vah za všechny 3 pilíře	0,236	0,286	0,225	0,254	AHP	0,229	0,278	0,228	0,264
	0,712	0,773	0,691	0,750	Bazická	0,703	0,790	0,708	0,775
Pořadí	3	1	4	2	AHP	3	1	4	2
	3	1	4	2	Bazická	4	1	3	2
Váha pilíře s nejnižší hodnotou	0,201	0,167	0,187	0,208	AHP	0,202	0,141	0,191	0,215
	0,591	0,469	0,580	0,622	Bazická	0,596	0,451	0,593	0,637
Pořadí	2	4	3	1	AHP	2	4	3	1
	2	4	3	1	Bazická	2	4	3	1

5. ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo hodnocení udržitelného rozvoje Pardubického kraje pomocí modelu vícekriteriálního rozhodování. Hodnocení udržitelného rozvoje bylo provedeno pro bývalé okresy Pardubického kraje, jelikož za tyto územní jednotky se stále shromažďují data vhodná pro hodnocení udržitelného rozvoje. Pro hodnocení byly navrženy indikátory, které by měly nejlépe vystihnout postavení okresů ve třech stěžejních pilířích udržitelného rozvoje.

Práce je rozdělena do třech hlavních částí. V první části byly objasněny pojmy udržitelný rozvoj z globálního, národního i regionálního hlediska. Dále zde byly uvedeny základní požadavky na indikátory udržitelného rozvoje. Následně byly navrženy indikátory pro okresy Pardubického kraje tak, aby co nejlépe hodnotily postavení okresů ve třech stěžejních pilířích – ekonomickém, sociálním a environmentálním. Každý indikátor by měl jistým způsobem odrážet požadavky definované krajem ve stěžejních dokumentech pro udržitelný rozvoj. Pro tento účel byly tyto dokumenty prostudovány a ke každému cíli v těchto dokumentech byly přiřazeny odpovídající indikátory. To umožní kraji monitorovat naplnění těchto cílů.

V druhé části práce byl vysvětlen pojem vícekriteriální rozhodování. Vícekriteriální hodnocení lze provádět různými metodami. Hlavní dělení metod vícekriteriálního rozhodování je na metody pro stanovení vah kritérií a metody pro stanovení vah variant.

Třetí část práce se zabývá samotným hodnocením udržitelného rozvoje okresů Pardubického kraje. Indikátory, navržené v první části práce, byly ohodnoceny z hlediska jejich významnosti, čímž byly získány jejich váhy. Určení vah indikátorů bylo pro možnost srovnání provedeno dvěma metodami – Saatyho metodou párového srovnávání a metodou pořadí. Výsledky ukázaly, že hodnocení pomocí těchto metod se výrazně neliší. Konzistence matic byla ověřena v programovém prostředí Matlab. Po získání vah indikátorů bylo nutné získat hodnocení jednotlivých indikátorů za každý okres. K tomu byly opět použity dvě metody pro hodnocení variant – metoda AHP a metoda bazické varianty. Hodnocení dle obou metod bylo opět porovnáno. Porovnáním bylo zjištěno, že výsledky obou metod se shodují, pouze v roce 2005 je rozdílné hodnocení okresů Chrudim a Ústí nad Orlicí v environmentálním pilíři. Rozdílné hodnocení je způsobeno odlišným postupem výpočtu v použitých metodách, který může

způsobit rozdíly ve výsledku. Proto je vhodné při vícekritériálním rozhodování použít více metod a nespoléhat pouze na výsledky z jedné metody.

Z výsledků vyplývá, že nejlepší postavení v ekonomickém pilíři mezi roky 2005 a 2008 má v Pardubickém kraji okres Pardubice, kde jsou soustředěny největší podniky, které přispívají k vysokým hodnotám v oblasti ekonomického pilíře. Sociální pilíř je velmi úzce propojen s ekonomickým – tuto skutečnost dokazuje hodnocení, kde okres Pardubice dosahuje, ve zmíněném období, také nejlepších výsledků. Naopak v environmentálním pilíři dosahuje okres Pardubice nejhoršího hodnocení. Touto skutečností dochází k nedodržení základního principu udržitelného rozvoje a to principu integrace cílů tří pilířů což znamená, že v okrese Pardubice vzniká nerovnovážený vývoj mezi ekonomickým a environmentálním pilířem. Tento vývoj je zřetelný z růstu váhy ekonomického pilíře v roce 2008 oproti roku 2005 a poklesem váhy environmentálního pilíře v roce 2008 oproti roku 2005. Tímto faktem by se měli zabývat představitelé okresu Pardubice při stanovování další strategie udržitelného rozvoje okresu. Okres Ústí nad Orlicí má hodnocení velmi vyrovnané ve všech třech pilířích a je tedy možné považovat jeho rozvoj za udržitelný. Nejhorší výsledky byly zjištěny pro okresy Chrudim a Svitavy. V rámci těchto okresů je to zejména město Chrudim, které usiluje o zlepšení svého postavení především členstvím v národní síti Zdravých měst ČR, která prosazuje principy udržitelného rozvoje.

LITERATURA

- [1] BERAN, V., DLASK, P. *Management udržitelného rozvoje regionů, sídel a obcí*. ACADEMIA, Praha, 2005, vydání I, ISBN 80-200-1201-X.
- [2] CZESANÝ, S. *Indikátory udržitelného rozvoje*. Statistika, 2006, č. 5, s. 431 – 434.
- [3] CZESANÝ, S. *Koncepty a měření udržitelného rozvoje*. Statistika, 2008, č. 3, s. 216 – 234.
- [4] DUŠEK, F. *Matlab a Simulink*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-475-0.
- [5] FIALA, P. a kol. *Vícekritériální rozhodování*. Praha: VŠE, 1994. ISBN 80-7079-748-7.
- [6] FOTR, J. a kol. *Manažerské rozhodování, postupy, metody, nástroje*. Praha: Ekopress, s. r. o, 2006, vydání I, ISBN 80-86929-15-9.
- [7] HOUŠKA, M. *Vícekritériální rozhodování* [online]. SMEP, 2010 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: <http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=79>.
- [8] KORVINY, P. *Teoretické základy vícekritériálního rozhodování* [online]. 2010 [cit. 2010-04-01]. Dostupný z WWW: <http://mca7.wz.cz/soubory/teorie_mca.pdf>.
- [9] MOLDAN, B. *Historický vývoj strategie trvale udržitelného rozvoje* [online]. 2010 [cit. 2010-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://trvala-udrizitelnost.sweb.cz/tur2.html>>.
- [10] MOLDAN, B. *Indikátory trvale udržitelného rozvoje*. Praha: Univerzita Karlova, 2002.
- [11] *Multi-criteria decision analysis* [online]. 2009 [cit. 2010-04-07]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-criteria_decision_analysis>.
- [12] *Národní strategický referenční rámeček* [online]. 2008 [cit. 2010-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/getdoc/ee0a6ee1-b2e7-4bc6-be61-a8b7a428d952/Narodni-strategicky-referencni-ramec>>.
- [13] *Okresy České republiky v roce 2005* [online]. 2006 [cit. 2010-03-10]. Dostupný z WWW: <http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/publ/1303-06-za_rok_2005>.
- [14] *Okresy České republiky v roce 2008* [online]. 2009 [cit. 2010-03-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/2009edicniplan.nsf/p/1303-09>>.
- [15] PÁSKOVÁ, M., ZELENKA, J. *Výkladový slovník cestovního ruchu*. Praha: MMR, 2002.
- [16] *Program rozvoje Pardubického kraje* [online]. 2008 [cit. 2010-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.pardubickykraj.cz/document.asp?thema=2987&category=&item=37774>>.
- [17] *Přímé zahraniční investice* [online]. 2008 [cit. 2010-03-25]. Dostupný z WWW: <http://www.cnb.cz/cs/statistika/platebni_bilance_stat/publikace_pb/pzi/index.html>.
- [18] RAMÍK, J. *Vícekritériální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP)*. Karviná: Slezská universita v Opavě, 1999, ISBN 80-7248-047-2.
- [19] *Regionální operační program NUTS II Severovýchod* [online]. 2008 [cit. 2010-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.pardubickykraj.cz/viewDocument.asp?document=12440&file=12636>>.

- [20] *Situační zpráva ke Strategii udržitelného rozvoje ČR*. Praha: Rada vlády pro udržitelný rozvoj, 2006.
- [21] *Vybrané oblasti udržitelného rozvoje v Pardubickém kraji*. Pardubice: Český statistický úřad, 2007, ISBN 978-80-250-1621-3.
- [22] *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2010 [cit. 2010-04-03]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Trvale_udržitelný_rozvoj>.
- [23] *Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí* [online]. 2010 [cit. 2010-04-03]. Dostupný z WWW: <http://www.eis.cz/dokumenty/44_5_0_12005-10-29_18-25-54.htm>.
- [24] *Zrcadlo místní udržitelnosti - Evropské indikátory udržitelného rozvoje v praxi měst České republiky*. Havlíčkův Brod: Studio Gabreta, 2005, ISBN 80-903244-7-9.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Výpočty kvartilů pro hodnoty indikátorů tří pilířů v letech 2005 a 2008

Příloha B: Hodnoty indikátorů okresů Pardubického kraje v letech 2005 a 2008

Příloha C: Hodnocení a vývoj okresů v rámci 3 pilířů mezi roky 2005 a 2008 získané metodou AHP

Příloha D: Postavení okresů v rámci sociálního a environmentálního pilíře v letech 2005 a 2008 dle metody bazické varianty

Příloha E: Výpočet indexu konzistence v programovém prostředí Matlab

PŘÍLOHA A : Výpočty kvartilů pro hodnoty indikátorů tří pilířů v letech 2005 a 2008

Ekonomický pilíř																			
	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8		E9		
	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	
Kvartil 0	15954	19782	2,9	5,1	6,7	3,9	11,1	11,4	46,6	50,2	3,8	3,8	6,6	6,6	12,6	9,3	19,4	32,8	
Kvartil 1	16081	20337	7,6	6,5	7,7	5,6	11,5	11,8	49,1	51,2	6,4	4,6	6,8	7,0	13,7	10,7	25,8	33,9	
Kvartil 2	16129	20535	10,3	10,5	8,1	6,4	12,5	12,8	50,2	51,9	7,6	6,4	7,8	8,0	14,9	12,2	32,9	37,4	
Kvartil 3	16567	20649	11,8	14,1	9,0	7,2	13,5	13,7	52,8	54,1	8,0	8,3	9,1	9,2	17,1	14,3	38,8	41,8	
Kvartil 4	17865	20953	12,5	14,2	11,7	8,8	13,8	13,8	59,8	59,5	8,1	9,6	10,2	10,1	20,9	17,5	41,7	45,3	

Zdroj: vlastní

Sociální pilíř																										
	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8		S9		S10		S11		S12		S13	
	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
Kvartil 0	101827	104351	84,9	94,6	-113	178	253	208	1764	1801	44	804	195	288	21,0	26,7	131	78	52,9	51,0	5,6	2,6	134	140	6,3	5,9
Kvartil 1	103888	104788	85,5	94,9	-82	413	271	249	1788	1845	47	944	250	309	25,5	28,8	159	101	53,4	57,4	7,4	3,7	135	141	8,4	7,4
Kvartil 2	121633	122158	90,7	100,0	-49	507	312	296	2011	2087	49	1044	305	348	27,8	29,7	175	112	57,1	60,1	12,2	5,3	136	143	9,4	8,3
Kvartil 3	144251	146166	99,6	108,1	217	1041	350	335	2795	2758	52	1273	483	472	29,5	35,0	215	117	63,3	63,5	16,4	7,1	140	146	9,7	8,7
Kvartil 4	160931	166519	111,6	117,7	950	2593	358	352	4503	4088	57	1802	906	749	32,0	50,6	313	121	71,4	72,0	16,5	9,0	148	152	9,9	8,9

Zdroj: vlastní

Environmentální pilíř														
	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Z6		Z7	
	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
Kvartil 0	370	323	699	659	415	380	1636	1508	85	125	16	9	63	63
Kvartil 1	421	357	827	687	768	792	1857	1598	110	178	19	12	71	71
Kvartil 2	446	387	917	729	1004	1098	1968	1698	172	234	21	13	76	76
Kvartil 3	511	504	3989	3589	3066	3724	2133	1775	284	288	24	14	79	78
Kvartil 4	682	798	13062	12071	8892	11099	2518	1795	460	331	32	15	80	80

Zdroj: vlastní

PŘÍLOHA B : Hodnoty indikátorů okresů Pardubického kraje v letech 2005 a 2008

Hodnoty indikátorů ekonomického pilíře	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8		E9	
	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
Chrudim	16134	20522	2,9	5,1	8,1	6,6	13,4	13,7	46,6	52,3	3,8	3,8	10,2	10,1	15,8	13,2	41,7	40,6
Pardubice	17865	20953	12,5	14,2	6,7	3,9	11,1	11,4	59,8	59,5	8,1	9,6	8,7	8,9	20,9	17,5	19,4	32,8
Svitavy	16123	20548	9,1	6,9	11,7	8,8	11,6	11,9	49,9	51,5	7,9	4,8	6,6	6,6	12,6	9,3	27,9	34,2
Ústí nad Orlicí	15954	19782	11,5	14,1	8,0	6,1	13,8	13,8	50,4	50,2	7,2	7,9	6,9	7,1	14,0	11,2	37,8	45,3

Zdroj: upraveno dle [13], [14]

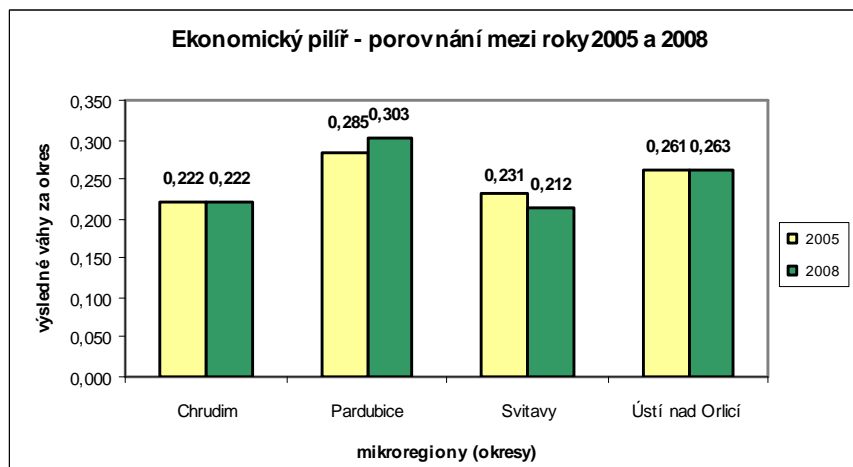
Hodnoty indikátorů sociálního pilíře	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8		S9		S10		S11		S12		S13	
	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
Chrudim	104575	104351	95,6	104,9	-27	491	347	329	1796	1801	48	804	195	316	28,6	29,5	182	78	53,6	59,5	8,0	4,1	135	141	9,6	8,9
Pardubice	160931	166519	111,6	117,7	950	2593	253	208	4503	4088	44	1802	906	749	32,0	50,6	131	121	71,4	72,0	5,6	2,6	148	152	6,3	5,9
Svitavy	101827	104934	85,7	95,0	-113	178	277	262	1764	1859	57	991	268	288	21,0	26,7	168	109	52,9	51,0	16,5	6,5	134	140	9,9	7,9
Ústí nad Orlicí	138691	139381	84,9	94,6	-71	523	358	352	2225	2314	50	1097	342	380	27,0	29,8	313	115	60,6	60,7	16,4	9,0	137	144	9,1	8,6

Zdroj: upraveno dle [13], [14]

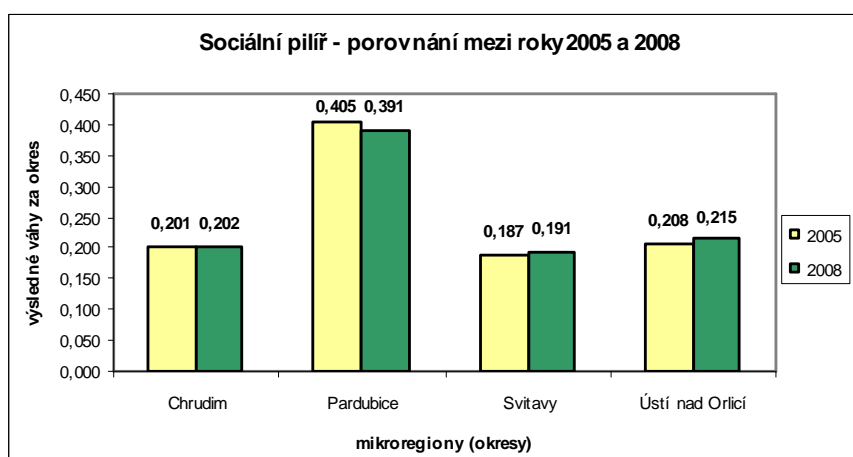
Hodnoty indikátorů environmentálního pilíře	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Z6		Z7	
	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
Chrudim	370	323	699	659	1124	1266	1931	1768	225	125	20	13	73,5	73,6
Pardubice	682	798	13062	12071	8892	11099	1636	1508	460	331	16	13	63,4	62,9
Svitavy	438	368	869	696	885	929	2005	1628	85	273	32	15	79,5	79,5
Ústí nad Orlicí	454	406	964	762	415	380	2518	1795	118	195	21	9	78,3	77,9

Zdroj: upraveno dle [13], [14]

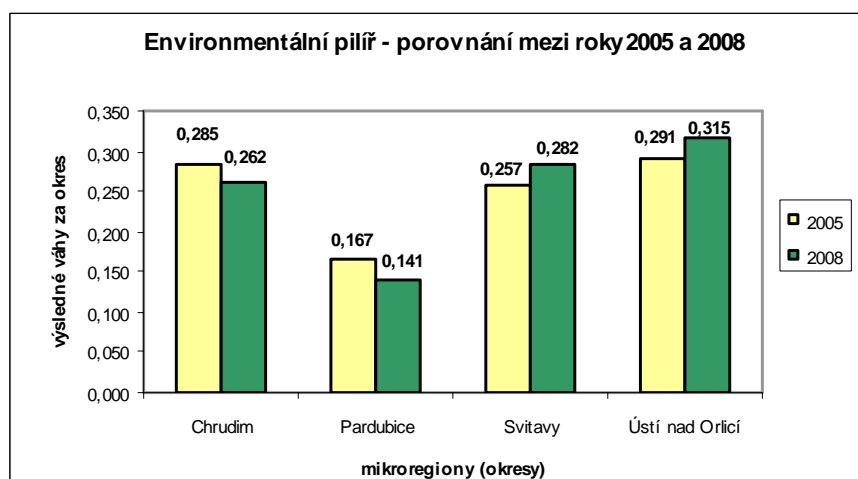
PŘÍLOHA C : Hodnocení a vývoj okresů v rámci 3 pilířů mezi roky 2005 a 2008
získané metodou AHP



Zdroj: vlastní



Zdroj: vlastní



Zdroj: vlastní

PŘÍLOHA D : Postavení okresů v rámci sociálního a environmentálního pilíře v letech 2005 a 2008 dle metody bazické varianty

Sociální pilíř						
Indikátor	2005		Dílčí ohodnocení variant			
	Váha indikátoru	x_i^b	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
S1	0,125	160931	0,650	1,000	0,633	0,862
S2	0,124	84,9	0,888	0,761	0,991	1,000
S3	0,197	950	-0,028	1,000	-0,119	-0,075
S4	0,109	253	0,729	1,000	0,913	0,707
S5	0,027	1764	0,982	0,392	1,000	0,793
S6	0,080	57	0,842	0,772	1,000	0,877
S7	0,070	906	0,215	1,000	0,296	0,377
S8	0,086	32	0,894	1,000	0,656	0,844
S9	0,045	313	0,581	0,419	0,537	1,000
S10	0,014	71,4	0,751	1,000	0,741	0,849
S11	0,058	5,6	0,700	1,000	0,339	0,341
S12	0,033	134	0,993	0,905	1,000	0,978
S13	0,031	9,9	0,970	0,636	1,000	0,919
	1	Výsledné váhy okresů	0,591	0,894	0,580	0,622
		Pořadí	3	1	4	2

Zdroj: vlastní

Sociální pilíř						
Indikátor	2008		Dílčí ohodnocení variant			
	Váha indikátoru	x_i^b	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
S1	0,125	166519	0,627	1,000	0,630	0,837
S2	0,124	94,6	0,902	0,804	0,996	1,000
S3	0,197	2593	0,189	1,000	0,069	0,202
S4	0,109	208	0,632	1,000	0,794	0,591
S5	0,027	1801	1,000	0,441	0,969	0,778
S6	0,080	1802	0,446	1,000	0,550	0,609
S7	0,070	749	0,422	1,000	0,385	0,507
S8	0,086	50,6	0,583	1,000	0,528	0,589
S9	0,045	121	0,645	1,000	0,901	0,950
S10	0,014	72	0,826	1,000	0,708	0,843
S11	0,058	2,6	0,634	1,000	0,400	0,289
S12	0,033	140	0,993	0,921	1,000	0,972
S13	0,031	5,9	1,508	1,000	1,339	1,458
	1	Výsledné váhy okresů	0,5956	0,9570	0,5929	0,6372
		Pořadí	3	1	4	2

Zdroj: vlastní

Environmentální pilř						
Indikátor	2005		Dílří ohodnocení variant			
	Váha indikátoru	x_i^b	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
Z1	0,236	370	0,999	0,543	0,846	0,815
Z2	0,220	699	1,000	0,054	0,804	0,725
Z3	0,189	415	0,369	0,047	0,469	1,001
Z4	0,155	1636	0,847	1,000	0,816	0,650
Z5	0,099	460	0,489	1,000	0,185	0,257
Z6	0,047	32	0,625	0,500	1,000	0,656
Z7	0,054	79,5	0,925	0,797	1,000	0,985
	1	Výsledné váhy okresů	0,785	0,469	0,711	0,751
		Pořadí	1	4	3	2

Zdroj: vlastní

Environmentální pilř						
Indikátor	2008		Dílří ohodnocení variant			
	Váha indikátoru	x_i^b	Chrudim	Pardubice	Svitavy	Ústí nad Orlicí
Z1	0,236	323	1,000	0,405	0,878	0,795
Z2	0,220	659	1,000	0,055	0,947	0,865
Z3	0,189	380	0,300	0,034	0,409	0,999
Z4	0,155	1508	0,853	1,000	0,926	0,840
Z5	0,099	331	0,378	1,000	0,825	0,589
Z6	0,047	15	0,867	0,867	1,000	0,600
Z7	0,054	79,5	0,926	0,791	1,000	0,980
	1	Výsledné váhy okresů	0,773	0,451	0,819	0,836
		Pořadí	3	4	2	1

Zdroj: vlastní

PŘÍLOHA E: Výpočet indexu konzistence pomocí programu Matlab

```

>> E=[1 3.5 1.8 4.5 3.5 4.5 4.5 7.0 6.5
0.29 1 0.4 1.8 1.9 2.1 3.3 5.3 4.3
0.56 2.6 1 4.5 4.0 3.5 5.0 6.5 6.0
0.22 0.55 0.22 1 0.8 0.6 2.3 3.3 3.0
0.29 0.52 0.25 1.3 1 2.0 3.8 5.3 3.5
0.22 0.48 0.29 1.6 0.50 1 2.8 5.3 3.3
0.22 0.30 0.20 0.43 0.26 0.36 1 2.1 2.3
0.14 0.19 0.15 0.30 0.19 0.19 0.47 1 2.5
0.15 0.23 0.17 0.33 0.29 0.30 0.43 0.40 1.00];
[V,E]=eig(E);
max_lambda=norm(E);
ind_nekonz=(max_lambda-9)/(9-1);

ind_nekonz =

    0.0626
>>

```

Index konzistence pro matici ekonomického pilře

Zdroj: vlastní

```

>> E=[1.00 0.5 0.33 1.3 4.8 3.1 1.3 1.8 3.3 5.6 2.7 4.3 6.5
2.00 1.00 1.3 1.5 3.8 3.3 0.95 0.95 3.3 6.0 1.9 2.5 2.3
3 0.77 1.00 3.0 6.5 4.3 3.5 2.5 5.0 6.0 4.0 5.0 4.0
0.75 0.68 0.33 1.00 4.5 2.8 1.8 1.8 2.5 5.5 2.0 3.5 2.5
0.21 0.26 0.15 0.22 1.00 0.24 0.4 0.42 0.63 3.5 0.3 0.6 0.97
0.32 0.30 0.23 0.36 4.1 1.00 2.6 2.1 2.7 4.5 2.6 2.6 2.1
0.77 1.1 0.29 0.55 2.4 0.38 1.00 0.43 1.7 5.5 2.2 2.6 2.2
0.56 1.1 0.40 0.55 2.4 0.47 2.3 1.00 2.0 5.5 2.2 3.5 3.0
0.30 0.30 0.20 0.40 1.6 0.38 0.60 0.50 1.00 4.0 1.0 1.8 1.8
0.18 0.17 0.17 0.18 0.29 0.22 0.18 0.18 0.25 1.00 0.23 0.22 0.27
0.36 0.52 0.25 0.50 3.49 0.38 0.46 0.46 1.0 4.3 1.00 4.0 4.0
0.23 0.40 0.20 0.29 1.71 0.38 0.38 0.29 0.56 4.6 0.25 1.00 1.5
0.15 0.43 0.25 0.40 1.0 0.47 0.46 0.33 0.55 3.8 0.25 0.68 1.0];
[V,E]=eig(E);
max_lambda=norm(E);
ind_nekonz=(max_lambda-13)/(13-1);

ind_nekonz =

    0.0907

```

Index konzistence pro matici sociálního pilře

Zdroj: vlastní

```

>> E=[1 2.33 1.63 1.13 2.62 4.5 2.1
0.43 1 2 1.5 2.79 5.5 3.29
0.61 0.5 1 2.33 2.3 4.5 3.09
0.88 0.67 0.43 1 2.8 3 2.67
0.38 0.36 0.43 0.36 1 4.33 2.62
0.22 0.18 0.22 0.33 0.23 1 1.92
0.48 0.3 0.32 0.38 0.38 0.52 1];
[V,E]=eig(E);
max_lambda=norm(E);
ind_nekonz=(max_lambda-7)/(7-1);

ind_nekonz =

    0.0940

```

Index konzistence pro matici environmentálního pilře

Zdroj: vlastní