

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

**Případová studie pro podporu rozhodnutí
obce Vojkov na výstavbu kanalizace
a čističky odpadních vod**

Martina Pšeničková

Bakalářská práce

2008

Souhrn

Práce je zaměřena na rozhodovací postupy ve veřejné správě, konkrétně v obci Vojkov, která v současné době plánuje výstavbu kanalizační sítě pro celou obec. Pro tuto obec je zde zpracována podrobná aplikace vícekriteriálních metod rozhodování a také analýzy dotací ze strukturálních fondů. Při hodnocení v rozhodovacím procesu jsou použity metody rozhodování za jistoty, nejistoty a rizika.

Klíčová slova

rozhodování, vícekriteriální rozhodování, Saatyho matice, metody rozhodování, dotace, kanalizace, čistírna odpadních vod

Title

Case study for support decision-making of building sewage plant and canalization in municipality Vojkov

Abstract

The work focuses with the process of decision-making in public administration. The municipality Vojkov, chosen as an example, decided to realize project of canalization and sewage plant. In this work is processed detailed application of multi-criteria methods of decision-making and analyse grants from structural funds. During the evaluation, methods of decision of certainty, uncertainty and risk are used.

Keywords

decision-making, multi-criteria decision analysis, Saaty matrix, methods of decision-making, grants, canalization, sewage plant

Obsah

ÚVOD.....	5
1. ZADÁVÁNÍ VEŘEJNÝCH ZAKÁZEK	6
1.1. V PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY	6
1.2. V PROSTŘEDÍ PORTUGALSKA	8
2. ROZHODOVACÍ PROCES.....	9
2.1. FÁZE ROZHODOVACÍHO PROCESU.....	11
3. FORMULACE PROBLÉMU	14
3.1. ROZHODOVACÍ OTÁZKY	14
3.2. SYSTÉMOVÉ POJETÍ PLÁNU VÝSTAVBY KANALIZAČNÍ SÍTĚ	15
3.3. MOŽNOSTI REALIZACE - DRUH ČISTÍCÍHO MECHANISMU	16
3.3.1. Možnost realizace č. 1 - Centrální mechanicko-biologická čistírna	16
3.3.2. Možnost realizace č. 2 - Kořenová čistírna	17
3.3.3. Možnost realizace č. 3 - Domovní čistírny.....	18
3.4. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE	19
3.5. FINANČNÍ PLÁN	19
4. VÍCEKTERIÁLNÍ HODNOCENÍ	23
5. VÝBĚR TYPU ČISTÍCÍHO MECHANISMU.....	25
5.1. ROZHODOVÁNÍ ZA JISTOTY.....	26
5.1.1. Metoda lineární funkce utility.....	26
5.2. ROZHODOVÁNÍ ZA NEJISTOTY A RIZIKA	31
5.2.1. Laplaceovo pravidlo.....	31
5.2.2. Hurwiczovo pravidlo	32

5.2.3.	<i>Hodnocení možností realizací podle pravidel za nejistoty</i>	36
5.2.4.	<i>Pravidlo očekávané hodnoty</i>	38
5.3.	ZHODNOCENÍ MOŽNOSTÍ REALIZACE	40
6.	VÝBĚR FIRMY K REALIZACI	42
6.1.	HODNOCENÍ ALTERNATIV REALIZAČNÍCH FIREM.....	43
7.	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ	46
7.1.	ZÁVĚR DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	46
	ZÁVĚR	47
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	50
	SEZNAM ELEKTRONICKÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	51
	SEZNAM TABULEK	52
	SEZNAM GRAFŮ	54
	SEZNAM OBRÁZKŮ	54
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	55
	PŘÍLOHY	57

Úvod

Tato práce se zaměřuje na rozhodovací postupy ve veřejné správě. Jako příklad je vybrána výstavba čistírny odpadních vod a kanalizace v obci Vojkov.

Nejprve se práce soustředuje na porovnání systémů rozhodování v České republice a v Portugalsku. Srovnání je prováděno v oblastech veřejné správy a popsány podmínky zadávání veřejných zakázek. Je popsán rozhodovací proces a jeho jednotlivé fáze. Vše je aplikováno na konkrétním příkladu do prostředí obce Vojkov.

V další části práce jsou položeny rozhodovací otázky, které pomáhají formulovat rozhodovací problém. Jsou zde popsány jednotlivé typy čistících mechanismů včetně jejich SWOT analýz. Zároveň je navržen pro obec plán financování zahrnující možnost využití dotací ze strukturálních fondů.

Prvotním cílem je navrhnout model pro podporu rozhodování ve veřejné správě. Tento model zahrnuje rozhodování za jistoty, nejistoty a rizika, kde jsou uplatňována vícekritériální metody rozhodování. Jsou zde charakterizovány možnosti realizace a následně jsou posuzovány dle stanovených kritérií. Použito je stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice a pomocí lineární funkce utility, dále je pracováno s Laplaceovým a Hurwiczovým pravidlem a pravidlem očekávané hodnoty.

Výběr firmy k realizaci je na základě sestavení lineárních funkcí utilit s použitím vah kritérií pomocí Saatyho matice. Rovněž je porovnán vliv na výsledek rozhodování při použití vah kritérií pomocí Saatyho matice a vah kritérií dle subjektivního úsudku.

Jako pomocné kritérium slouží dotazníkové šetření provedené v obci Vojkov.

1. Zadávání veřejných zakázek

V České republice zadávání veřejných zakázek upravuje zákon č. 137/2000 Sb. o zadávání veřejných zakázek ve znění pozdějších předpisů. V Portugalsku se zadávání veřejných zakázek řídí zákonem 197-99 – Aquisição de serviços.

1.1. V prostředí České republiky

Zadavatel je povinen vyhlásit obchodní veřejnou soutěž, jestliže výše budoucího peněžitého závazku ze smlouvy bez daně z přidané hodnoty, jde-li o nemovitost, s výjimkou nájmu, nebo o soubor strojů nebo zařízení tvořících samostatný funkční celek, přesáhne 30 mil. Kč a v ostatních případech 7,5 mil. Kč.¹

Podmínky soutěže musí obsahovat:

- a) vymezení plnění veřejné zakázky,
- b) dobu a místo plnění veřejné zakázky,
- c) požadavky na prokázání kvalifikačních předpokladů uchazečů,
- d) způsob hodnocení nabídek ,
- e) požadavky na jednotný způsob zpracování nabídkové ceny včetně platebních podmínek,
- f) soutěžní lhůtu a místo otevírání obálek s nabídkami,
- g) zadávací lhůtu,
- h) místo pro podávání nabídek a dobu, v níž lze nabídky podat osobně ,
- i) název, sídlo, telefon, popřípadě dálnopis nebo fax zadavatele.
- j) oznámení o době konání prohlídky místa plnění veřejné zakázky nebo o době, kdy lze nahlédnout do dokumentace, pokud se předpokládá konání prohlídky, nebo pokud tato dokumentace není součástí zadávací dokumentace,
- k) požadavek na poskytnutí jistoty včetně její výše,

¹ zákon č. 137/2000 Sb. o zadávání veřejných zakázek

l) podmínky, při jejichž splnění je možno překročit výši nabídkové ceny.²

Hodnocení nabídek se provádí podle výše nabídkové ceny nebo ekonomické vhodnosti nabídek v souladu s kritérii uvedenými v podmínkách soutěže.

Při hodnocení podle ekonomické vhodnosti nabídky zadavatel přihlédne podle charakteru veřejné zakázky zejména:

- a) k době plnění veřejné zakázky,
- b) k technické, jakostní, estetické a funkční charakteristice veřejné zakázky,
- c) k provozním nákladům a požadavkům na údržbu,
- d) k ekologickým parametrům, zejména k volbě nejlepší dostupné technologie a opatřením k postupnému snižování emisí, míře únosného zatížení území, předcházení znečišťování nebo poškozování životního prostředí,
- e) k výši nabídkové ceny,
- f) k hodnotě kompenzující transakce u zakázek, u kterých taková podmínka byla stanovena.³

² zákon č. 137/2000 Sb. o zadávání veřejných zakázek

³ zákon č. 137/2000 Sb. o zadávání veřejných zakázek

1.2. V prostředí Portugalska

Zadávání veřejných zakázek v Portugalsku upravuje zákon (Decreto-Lei) 197-99 – Aquisição de serviços, který udává mimo jiné tyto hranice pro veřejnou soutěž.

Tabulka 1: Hranice pro veřejnou soutěž v Portugalsku [zdroj: vlastní] ⁴

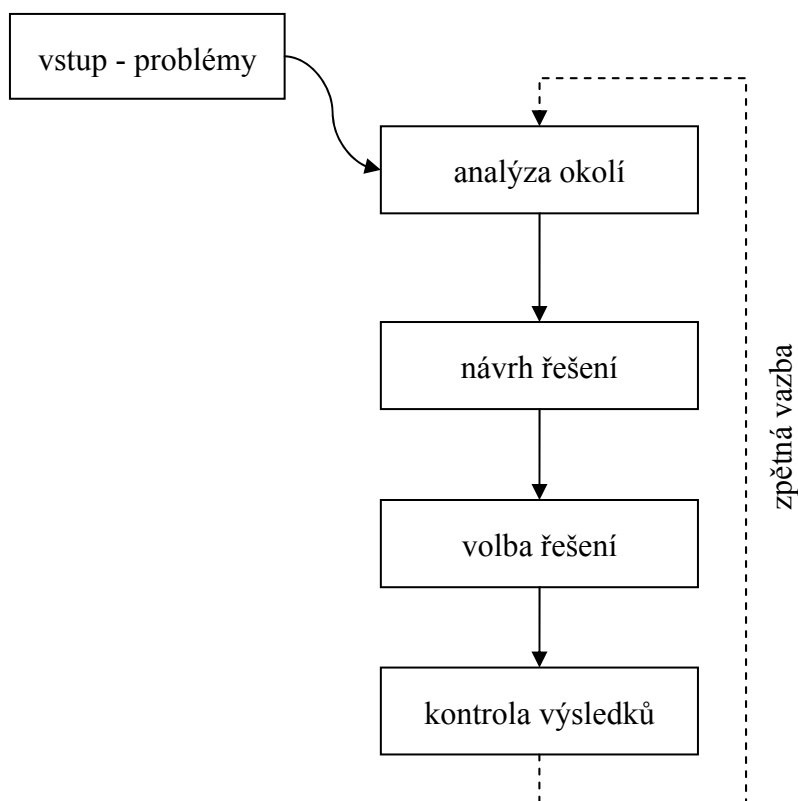
Více	Méně či rovno	Proces
0€	4.987,98€	Přímé rozhodování, obec se rozhoduje čistě na základě své vůle
4.987,98€	12.469,95€	Do soutěže musí být přizvány minimálně 2 firmy zvolené libovolně obcí
12.469,95€	24.939,89€	Do soutěže musí být přizvány minimálně 3 firmy libovolně zvolené obcí
24.939,89€	49.879,79€	Do soutěže musí být přizváno minimálně 5 firem libovolně zvolených obcí
49.879,79€	74.819,68€	Jednání bez veřejné soutěže či omezen konkurz
74.819,68€	124.699,47€	Veřejné jednání
124.699,47€	-----	Veřejná soutěž

⁴ zdroj: Municipal Loulé

2. Rozhodovací proces

Podle H. A. Simonse⁵ členíme rozhodovací proces do následujících etap:

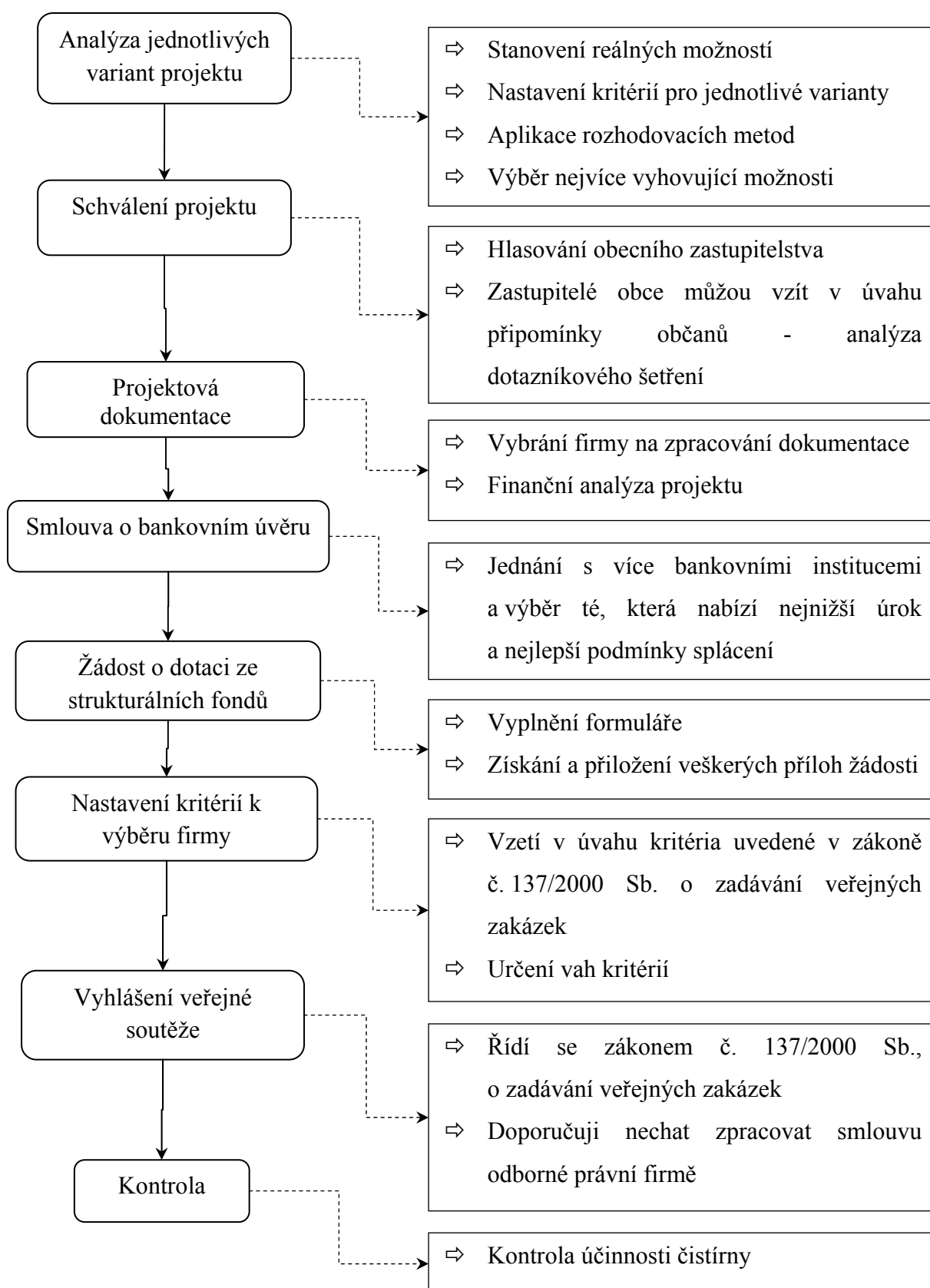
Obrázek 1: *Etapy rozhodovacího procesu [zdroj: upraveno podle literatury č.6]*



V našem konkrétním případě by obec postupovala podle kroků znázorněných na obrázku č. 2.

⁵ Simons, H.A., Models of Men, 1957, New York: Wiley

Obrázek 2: Model rozhodování pro obec Vojkov při rozhodování o výstavbě čističky odpadních vod [zdroj: vlastní]



2.1. Fáze rozhodovacího procesu

Rozhodovací proces bude mít v našem konkrétním případě tyto fáze:

1. Výběr varianty projektu

Podrobný postup bude vysvětlen v následujících kapitolách. Je třeba respektovat tyto zásady racionálního manažerského rozhodování:

- definovat rozhodovací subjekt a jeho kompetence - je třeba určit, zda je subjekt znám nebo bude nejprve stanoven,
- přiměřené penzum znalostí a zručnosti na své rozhodovací úrovni,
- znalost profilujícího programu produktu - tzv. business plan,
- sestavit soustavu plánů na všech úrovních organizace, což v praxi znamená, že každý rozhodovací subjekt ví, co se od něj očekává,
- real time management, což znamená, že je zabezpečena komunikace v reálném čase,
- stanovit minimálně dvě varianty řešení,
- řešení musejí být jednoznačné,
- musí být zabezpečena včasná realizovatelnost rozhodnutí.

2. Schválení projektu zastupitelstvem obce

Obec v tomto případě postupuje podle zákona č. 2/2003 Sb. o obcích, který mimo jiné upravuje hlasování v obci.

3. Vypracování projektové dokumentace

Podrobná projektová dokumentace slouží také jako příloha žádosti o dotace ze strukturálních fondů. Tuto dokumentaci by měla zpracovávat odborná firma, která bude také odpovědná za její formální i obsahovou správnost.

4. Příslib bankovního úvěru - uzavření smlouvy o bankovním úvěru

Na výběr bankovní instituce, u které bude obec žádat o úvěr, mohou být také použity rozhodovací metody stejně jako v případě výběru možnosti realizace projektu.

5. Žádost o dotaci ze strukturálních fondů

Žádosti o dotace ze strukturálních fondů, všeobecně mají povinné a nepovinné přílohy.

V případě výstavby kanalizace a ČOV mezi povinné patří:

- popis akce a její cíle společně s časovým harmonogramem,
- projektová dokumentace,
- předpokládaný rozpočet akce, spolu s podrobným členěním podle věcných položek,
- stavební povolení,
- doklady o zajištění zdrojů spolufinancování - příslib úvěru nebo úvěrová smlouva na zbylou část investičních nákladů,
- stanovisko vodoprávního úřadu,
- fotokopie dokladu o zřízení bankovního účtu, na který bude dotace převedena,
- ověřená kopie zápisu volby starosty,
- fotokopie dokladu o vypořádání závazků ke kraji a státu, včetně sociálního a zdravotního pojištění - lze nahradit čestným prohlášením,
- cash flow obce - obvykle za uplynulé 3 roky,
- garance projektanta o minimálním počtu napojených obyvatel.

Nepovinné přílohy slouží především jako pomůcka pro poskytovatele dotace, pokud váhá o přidělení dotace. Zde je možno, jako nepovinou přílohu určit:

- doporučení projektu - od obce, renomované instituce, osobnosti apod. - konkrétně zde můžeme použít dotazníkové šetření provedené v obci

V příloze č. 1 je ukázka formuláře žádosti o dotaci ze strukturálního fondu.

6. Nastavení kritérií k výběru firmy na realizaci projektu

Kritéria se nastavují dle individuálních potřeb a požadavků obce, přičemž by měla být respektována kritéria uvedená v zákoně č. 137/2000 Sb., o zadávání veřejných zakázek.

Podrobnější rozbor kritérií a stanovení jejich vah je uveden v kapitole č. 5 a č. 6.

7. Vyhlášení veřejné soutěže

Přesný postup a pravidla se řídí zákonem č. 137/2000 Sb., o zadávání veřejných zakázek. Zpracování procesu vyhlášení veřejné soutěže a následné zpracování smlouvy musí provádět specializovaná firma, která má potřebnou kvalifikaci v oblasti právní úpravy této problematiky.

8. Kontrola

Po kolaudaci stavby a formálního uzavření projektu bude obec průběžně kontrolovat účinnost ČOV převážně z hlediska splňování limitů vypouštění. Tyto limity se řídí podle kanalizačního řádu, který se stanoví individuálně dle zákona 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu ve znění pozdějších předpisů. Provoz se dále řídí také zákonem č. 254/2001 Sb. o vodách ve znění pozdějších předpisů.

Vypouštění odpadních vod z veřejné kanalizace a ze zařízení na předčištění odpadních vod podléhá ustanovením Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, v platném znění.

Musejí být splněny normy ČSN 75 6402 Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel, ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky, ČSN 75 7241 Kontrola odpadních a zvláštních vod, TNV 75 6911 Provozní řád kanalizace.

3. Formulace problému

Obec Vojkov se rozhodla pro výstavbu kanalizace a čističky odpadních vod na území obce. Základním úkolem je najít algoritmus pro výběr typu čistícího mechanismu a pro výběr firmy, která nejlépe vyhovuje požadavkům obce.

3.1. Rozhodovací otázky

Pro snazší a přesnější formulaci problematiky bychom měli odpovědět na následující otázky:

1. O jaký problém věcně jde?

Jde o investici do kanalizačního systému a je nutné rozhodnout, který druh čistírny bude vystavěn a která ze soutěžících firem bude vybrána pro realizaci záměru.

2. Kdy k němu došlo a jak často?

Realizace by se měla uskutečnit v letech 2009-2010. Jedná se o rozhodovací problém, který se vyskytl poprvé a nebude se opakovat.

3. Kde problém nastal?

Tento rozhodovací proces se týká pouze území obce, nikoli jeho přilehlých částí. Konkrétně jde o připojení 80 rodin, které dohromady čítají okolo 300 obyvatel.

4. Kdo rozhoduje, jakých osob se týká?

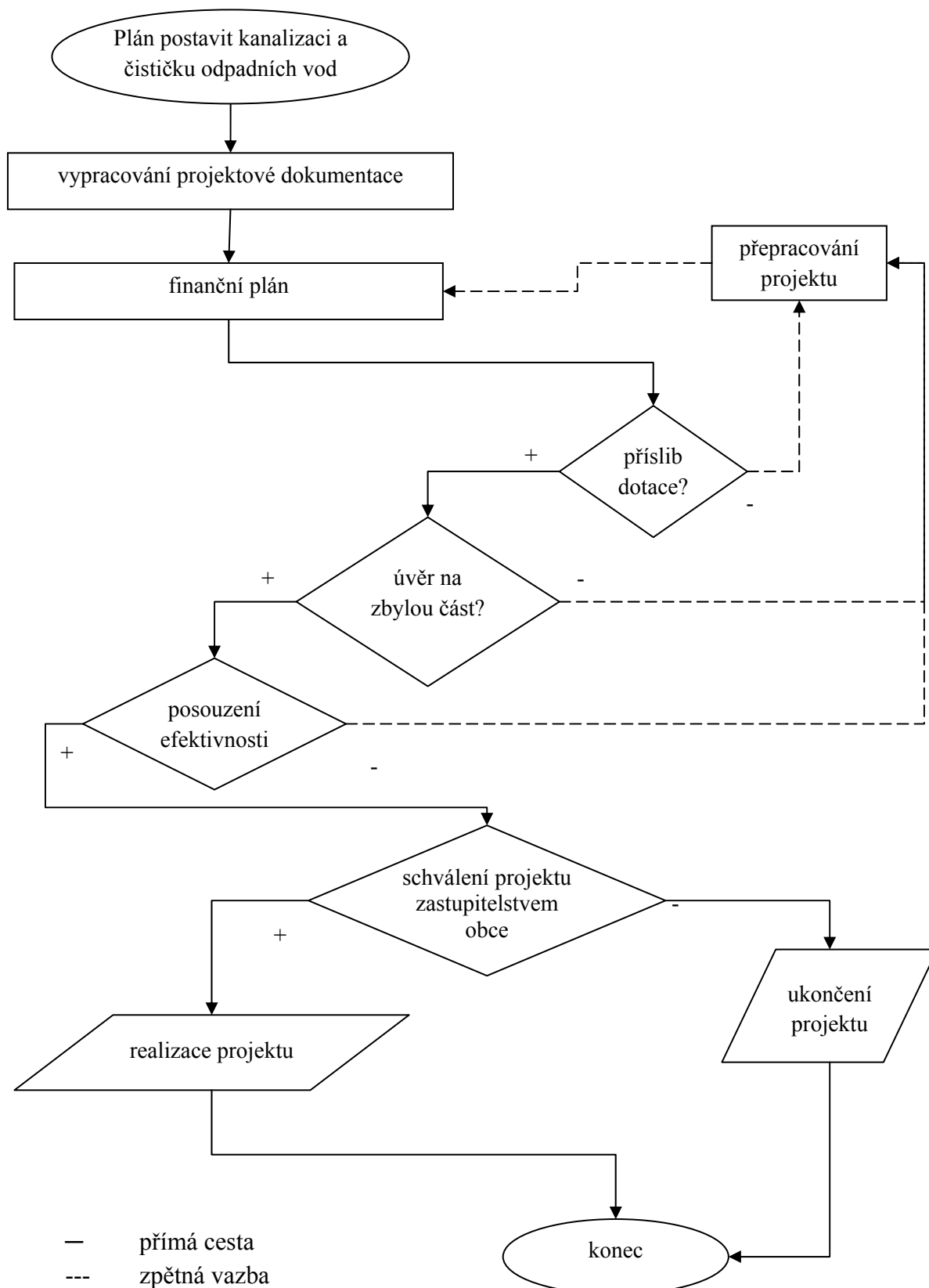
Výběr typu čistírny a firmy k realizaci projektu je oprávněn provést pouze statutární zástupce obce, v tomto případě starosta obce Vojkov. Celý rozhodovací proces se však týká i zastupitelstva obce a to tak, že zastupitelstvo musí schválit typ čistírny, následný výběr realizační firmy provede pouze starosta s přihlédnutím k poradním hlasům ostatních členů zastupitelstva.

5. Jaký je rozsah problému?

Rozhodovací problém má 2 části, v první části jde o výběr typu kanalizace a čistírny, následně bude obec volit mezi firmami, které se přihlásí do výběrového řízení na výstavbu.

3.2. Systémové pojetí plánu výstavby kanalizační sítě

Obrázek 3: Systém rozhodovacího problému [zdroj: vlastní]



3.3. Možnosti realizace - druh čistícího mechanismu

Pro projekt výstavby kanalizace a čistírny odpadních vod má obec na výběr ze tří základních možností, těmi je centrální mechanicko-biologická čistírna, kořenová čistírna a systém domovních čistíren.

3.3.1. *Možnost realizace č. 1 - Centrální mechanicko-biologická čistírna*

Existují 4 typy kanalizace:

- Tlaková

Tlakový typ ČOV se skládá z tlakové sítě, gravitační přípojky (případně přípojek) a čerpacích jímek. Používá se v oblastech s problematickým terénem (např. vysoká hladina spodní vody, skála, písky, nedostatek místa apod.)⁶

- Podtlaková

Tento typ pracuje na principu, že odpadní vody natékají do sběrných šachet, odkud jsou nasávány do hlavního podtlakového potrubí, ve kterém je vyvozen podtlak, který posouvá splašky rychlostí do podtlakové stanice. Z této stanice jsou splašky buďto gravitačně nebo čerpáním dopraveny na ČOV.⁶

- Gravitační

Princip tohoto typu ČOV spočívá v tom, že odpadní vody jsou odváděny gravitačně potrubím, které musí být uloženo ve spádu ne menším než 4 %. Odpadní vody jsou do gravitační kanalizace napojeny kanalizačními přípojkami buďto přímo v šachtě nebo na odbočce v trase mezi šachtami.⁶

- Pneumatická

Jde o smíšený typ kanalizace. Odpadní vody z lokality natékají do sběrné předšachty v pneumatické čerpací stanici, z této šachty natékají gravitačně do tlakové nádoby, při jejímž naplnění dojde automaticky k uzavření nátoků a

⁶ popis tlakové kanalizace, Tlaková kanalizace [online]. [2007] [cit. 2008-03-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.sigmontpraha.cz/tlakova-kanalizace.htm>>.

kompresory tlakovým vzduchem vytlačí objem nádoby do výtlačného potrubí malých průměrů na ČOV.⁷

Výhody a nevýhody této možnosti popisuje následující tabulka:

Tabulka 2: SWOT analýza mechanické čistírny odpadních vod [zdroj: vlastní]

Strengths	Vysoce efektivní Snadná regulace	Přidělení dotace z důvodu ocenění zájmu i menších obcí o výstavbu čistírny aniž by tuto povinnost měli ze zákona	Opportunities
Weaknesses	Větší finanční náročnost Nákladná údržba	Nepřidělení dotace z důvodu nedostatku prostředků, které poputují obcím nad 2000 obyvatel, které mají ze zákona povinnost mít čističku odpadních vod	Threats

3.3.2. Možnost realizace č. 2 - Kořenová čistírna

Princip tohoto typu ČOV je v tom, že znečištěná voda vteče do septiku nebo do jiné předčišťovací nádrže, tam se oddělí pevné části odpadu a probíhá přirozené biologické předčištění. Voda pak samospádem pokračuje do kořenové čistírny, kde dochází k jejímu dočištění za přispění bakterií žijících v prostředí kořenů rákosu.⁸

Vzhledem k tomu, že realizace by byla na vesnici, tato možnost je esteticky nejvíce vyhovující, výborně zapadá do krajiny. Vhodným způsobem výstavby je navíc možno vytvořit vzhledově velice efektní objekt, který v řadě obcí oživit a zpříjemnit pohled do krajiny.

⁷ popis gravitační a pneumatické kanalizace; BA NAVIGATION S.R.O., KOCNAR, Martin, SPIKA, David. *Vodka* [online]. c2006 [cit. 2008-03-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.vodka.cz/?module=52>>.

⁸ popis kořenových čistíren; *Čistá voda s.r.o.* [online]. [2007] [cit. 2008-03-21]. Dostupný z WWW: <http://www.cista-voda-sro.cz/cov_korenove_funkce.htm>.

Problematika tohoto typu ČOV spočívá v proměnlivé účinnosti. Zároveň z důvodu polohy obce v ochranném vodárenském pásmu je realizace komplikovaná. SWOT analýzu shrnuje tabulka níže.

Tabulka 3: SWOT analýza kořenové čistírny [zdroj: vlastní]

Strengths	Nízká finanční náročnost Snadná údržba Ekologická varianta - nevyžaduje spotřebu elektrické energie při provozu Esteticky příjemná, lépe zapadá do krajiny	Z důvodu menší finanční náročnosti a vysoké ekologičnosti je zde vyšší pravděpodobnost přidělení dotace	Opportunities
Weaknesses	Proměnlivá účinnost	Neschválení projektu Povodím Vltavy právě z důvodu nestabilního čistícího efektu Finanční i technické komplikace při zanesení vtokové zóny a filtračního lože Možný vznik volného amoniaku v koncentraci toxické pro ryby a jiné vodní organizmy	Threats

3.3.3. Možnost realizace č. 3 - Domovní čistírny

Tato možnost spočívá v tom, že každá obytná budova bude mít svou vlastní domovní čistírnu.

Při čištění OV se jedná se o biologické čištění pomocí kultury mikroorganismů, pro které je znečištění v odpadní vodě potravou. Náklady na údržbu jsou sice drahé, nicméně provoz je téměř bezobslužný stejně jako KČOV.

U této možnosti můžeme použít mnoho technologií, jako ekologicky nejšetrnější a zároveň nejúčinnější bychom volili systém domovní čistírny s membránami. Tato novější technologie spočívá na principu, že biologicky vyčištěná voda je filtrována přes membránu, která zabrání průchodu nerozpuštěných látek. Zároveň je zde prováděn dozor nad čistírnou ve formě pravidelných kontrol zařízení při výměně membrán, které probíhají 1-2x za rok. SWOT analýzu tohoto typu uvádí tabulka č. 4.

Při kladném hydrologickém posudku je možno použít na vyčištěnou vodu vsakovače, což by v dobách sucha mohlo být velice efektivní řešení, jelikož se tím nesnižuje hladina podzemních vod.

Tabulka 4: SWOT analýza domovních čistíren [zdroj: vlastní]

Strengths	Velice nízké investiční náklady Vysoce efektivní Snadná regulace	Vzhledem k nízkým investičním nákladům není obec závislá na přidělení, či nepřidělení dotace, ale je schopna projekt splatit vlastními finančními prostředky, případně s užitím malého bankovního úvěru.	Opportunities
Weaknesses	Vysoce nákladná údržba a provoz Může obtěžovat obyvatele domů, kde je čistírna instalovaná (z důvodu nutných oprav, vývoz kalu několikrát ročně apod.)	Nesouhlas majitelů jednotlivých domů s instalací čistírny na jejich pozemek (případně do domu) Vypnutí čistírny majitelem domu	Threats

3.4. Projektová dokumentace

Projektová dokumentace je podkladem pro tvorbu rozpočtu. Vychází z podrobných plánů navrženého systému kanalizační sítě. Zpracování této dokumentace je zadáno odborné firmě, která prokáže příslušnou odbornou způsobilost

3.5. Finanční plán

1. Finanční krytí z majetku obce

Finanční rezervy obce v současné době činí 4.000.000,-

2. Finanční krytí z rozpočtu obce

Z dlouhodobého hlediska je rozpočet obce Vojkov přebytkový, proto je možno předpokládat i částečné krytí z tohoto zdroje.

3. Dotace ze strukturálních fondů

Prvotní podmínkou pro udělení dotace je podaná žádost se všemi potřebnými přílohami. Příslušný orgán státní správy, v tomto případě Krajský úřad Středočeského kraje, na základě

těchto informací rozhodne o výši přidělené dotace. Další podmínkou je, že obec musí doložit zabezpečení zbylého financování, jehož součástí musí být podepsaná úvěrová smlouva či příslib úvěru.

Dotace ze strukturálního fondu může dosáhnout až výše 70 %, někdy až 80 % rozpočtované částky. V současné době ale veliké nebezpečí hrozí v nepřidělení dotace především z důvodu, že ze zákona musí mít vlastní kanalizační systém do roku 2010 obce nad 2000 obyvatel. Je zde proto vysoká pravděpodobnost, že dotace budou přednostně přidělovány právě těmto obcím a na zbylé projekty již nezbudou finanční prostředky. Zároveň je zde riziko toho, že firma vybraná k realizaci nebude schopná dodržet termíny výstavby, jelikož je v současné době velká poptávka právě od obcí nad 2000 obyvatel a stavební firmy mají již nasmlouvané kontrakty právě s těmito obcemi.

Při výběru zdroje dotačního příspěvku je možno vybrat z Operačního programu Infrastruktura nebo ze Společného regionálního operačního programu či z Programu obnovy venkova.

Program SROP v letech 2004-2006 vyplatil dotace přes 8,5 miliard korun. Největší podíl těchto prostředků je věnován na budování infrastruktury pro rozvoj lidských zdrojů. Tyto prostředky spravuje Ministerstvo pro místní rozvoj ČR.⁹

Na OP Infrastruktura bylo z EU alokováno 16,94 % celkové alokace pro ČR, což činí 246 360 355 EUR.¹⁰ Tento program spravuje ministerstvo životního prostředí. V rámci tohoto programu bylo do 20. 12. 2006 schváleno 235 projektů. Jedná se o prioritu 3, opatření 3.2. Horní rámeček podpory je 75 % celkových nákladů, dolní hranice je 50 % s tím, že minimální výše nákladů musí být 5.000.000,- Kč.

⁹ QCM, s.r.o... Čerpání dotací ze strukturálních fondů za období 2004–2006 [online]. 2001-2007 [cit. 2008-04-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/index.php?show=001021740>>.

¹⁰ Ministerstvo životního prostředí ČR. *Operační program Infrastruktura : Informace o programu* [online]. [2007] [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW: <http://www.opinfrastruktura.cz/web/info_o_programu>.

Přehled financování udává tato tabulka:

Tabulka 5: Indikativní finanční rámec opatření 3.2 (v EUR) [zdroj:elektronický informační zdroj č. 1]

Priorita 3 Opatření 3.2	Veřejné zdroje financování					
	Veřejné zdroje celkem	ERDF	Národní spolufinancování			
			SR	Rozpočty krajů	Rozpočty obcí	Ostatní (státní fondy)
2004	19 342 045	14 119 693	0	0	2 611 176	2 611 176
2005	27 703 983	20 223 907	0	0	3 740 038	3 740 038
2006	35 940 373	26 236 473	0	0	4 851 950	4 851 950
2004 - 2006	82 986 401	60 580 073	0	0	11 203 164	11 203 164

Program obnovy venkova, spravován Ministerstvem pro místní rozvoj ČR, pro rok 2006 nabízí podporu ve výši 40-70 %, minimální výše činí 25.000 Kč, maximální 1.000.000 Kč.¹¹

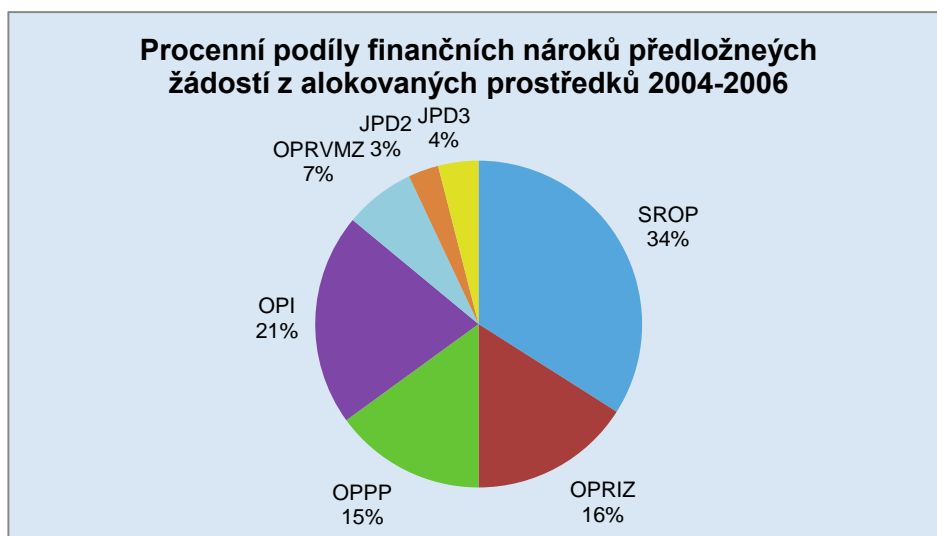
Příspěvek ERDF může činit maximálně 75 % celkových výdajů projektu.

Následující graf znázorňuje rozdělení prostředků z EU.¹² Takto znázorněné rozdělení finančních prostředků alokovaných z EU lépe pomáhá při představě, z jakého podílu je možné, aby nám byla přidělena dotace.

¹¹ QCM, s.r.o... *Dotační programy Ministerstva pro místní rozvoj ČR pro rok 2006* [online]. 2001-2007 [cit. 2008-04-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/dotacni-programy-ministerstva-pro-mistni-rozvoj-cr-pro-rok-2006>>.

¹² PERUŠIČOVÁ, Alena. *Jak získat dotaci z fondů EU?* [online]. c2000-2008 [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.penize.cz/18390-jak-ziskat-dotaci-z-fondu-eu>>. ISSN 1213-2217.

Graf 1: Procentní podíly finančních nároků žádostí o dotaci v letech 2004-2006 [zdroj: elektronický informační zdroj č. 3]



Pro období 2007-2013 vyhradila EU pro Českou republiku v průměru 100 mld. Kč ročně. Nejdůležitější částka plyne ze strukturálních fondů a Fondu soudržnosti a bude činit 23,6 mld. eur (675 mld. Kč v běžných cenách), což je více než trojnásobný nárůst oproti letům 2004-2006, kdy byl průměr cca 25,4 mld. Kč. Zároveň nová pravidla umožní spolufinancování projektů až z 85% což je opět nárůst oproti současným 75%¹³. Z tohoto důvodu by šance na přidělení dotace mohly vzrůst.

4. Bankovní úvěr

Vzhledem k tomu, že žadatelem o úvěr je obec, je málo pravděpodobné, že by bankovní instituce odmítla úvěr přidělit, neboť obce mají pravidelný a téměř jistý stálý příjem ze státního rozpočtu, tím jsou pokládány za nejdůvěryhodnější žadatele.

Dle požadované výše úvěru bankovní instituce stanoví výši a frekvenci splátek včetně úroků.

¹³ WOKOUN, René. *Strukturální fondy a obce*. 1. vyd. [s.l.] : [s.n.], 2006. ISBN 80-7357-138-2. Finanční rámec pro ČR 2007-2013, s. 83-84.

4. Vícekriteriální hodnocení

Nejprve bude zhodnocen výběr typu čistícího mechanismu a dále proveden výběr firmy na realizaci projektu.

Podle zákona o zadávání veřejných zakázek je nejdůležitějším kritériem ekonomická efektivita. Zákon ovšem také doporučuje zvolit i další kritéria k zajištění výběru nejvhodnější varianty. Tato kritéria si obec zvolí podle svých individuálních požadavků a potřeb.

V případě výběru typu čistícího mechanismu je nejdůležitější ekonomická efektivita systému, což vyplývá z účelu dotace, které stanovují, že dotace je přidělena na projekty zlepšující buď kvalitu vody či celkově životního prostředí v okolí obce. Dále musí mít obec na paměti náklady na realizaci, neboť je omezena finančními prostředky ze svého rozpočtu a také výší přislíbené dotace.

V případě výběru realizačních firem je z důvodu udržení dotace velice důležité, aby byl projekt včas dostavěn, tudíž jako druhé nejdůležitější kritérium je stanovena rychlost výstavby, společně se spolehlivostí firmy.

Kritéria jsou stanovena minimalistická i maximalistická, dle jejich povahy. Náklady, cenová nabídka a doba potřebná k realizaci budou představovat kritéria minimalistická, oproti tomu efektivita, kvalita, životnost, spolehlivost a použití nejnovějších technologií budou kritéria maximalistická.

V tabulce níže je přehled kritérií pro možnosti podoby samotného projektu, i pro alternativy firem na realizaci.

Tabulka 6: Přehled kritérií [zdroj: vlastní]

Kritérium	Seznam kritérií pro možnosti realizace
K1	Efektivita projektu - efektivita čištění
K2	Náklady na realizaci
K3	Dodatečné náklady na provoz a údržbu
K4	Životnost stavby
K5	Ekologičnost projektu
Kritérium	Seznam kritérií pro alternativy firem
K1	Cena
K2	Doba potřebná k realizaci
K3	Spolehlivost dodržení termínu výstavby - předchozí zkušenosti jiných obcí
K4	Kvalita provedených prací - reference
K5	Použití nejnovějších technologií

Další rozpracování kritérií pro možnosti realizace a kritérií pro alternativy firem jsou uvedeny v kapitole 5 a 6.

5. Výběr typu čistícího mechanismu

Nejprve je provedena podrobnější analýza jednotlivých možností realizace. Tyto již byly stručně popsány při formulaci problému.

Varianty možnosti realizace jsou tedy následující:

1. Možnost realizace č. 1

Varianta kanalizačního systému s centrální čističkou. Systém je na principu pneumatické kanalizace. Náklady na výstavbu tohoto systému jsou odhadovány na 37.000.000,- Kč. Účinnost je předpokládána velice vysokou, neboť v okolí nejsou žádné faktory, které by zapříčinily nadměrné hodnoty nežádoucích látek (například z výroby chemikálií, farmaceutického průmyslu apod.). Náklady na provoz a údržbu jsou složeny především ze spotřeby elektrické energie. Životnost této varianty se odvíjí od životnosti čistících strojů. Tato možnost je nejméně ekologicky šetrná, proto je procento ekologičnosti stanoveno na 30 %.

2. Možnost realizace č. 2

Další možnost je varianta kořenové čistírny, u které jsou důležité především nízké náklady realizace. Náklady jsou odhadovány z toho, že náklady na jednoho evidovaného obyvatele se pohybují od 4.000,-Kč do 25.000,- Kč v závislosti na konfiguraci území. Je tedy možno uvažovat průměrnou hodnotu 12.000,- Kč/obyvatele. Náklady jsou tudíž předpokládány okolo 3.600.000,- Kč. Účinnost KČOV je velice proměnlivá a závisí na mnoha převážně přírodních faktorech, v celoročním průměru se ovšem pohybuje okolo 94%. Náklady na údržbu a provoz jsou zhruba 6 Kč/m³. Potřebná plocha by se měla pohybovat okolo 5m³ na obyvatele. Životnost se pohybuje okolo 25 let. O ekologičnosti této možnosti není pochyb, jedná se o naprosto přirozený proces čištění vody, proto hodnota je stanovena ve výši 100 %.

3. Možnost realizace č. 3

Poslední variantou je možnost vystavět v obci domovní čistírny u každé obytné budovy. Investiční náklady jsou stanoveny tak, že jsou vzaty přibližné náklady na jednu čističku, které jsou okolo 50.000,- Kč a jsou vynásobeny počtem obytných budov. Při této možnosti odpadají náklady na výstavbu kanalizace, čímž se celkové náklady podstatně snižují. Investiční náklady jsou předpokládány okolo 5.000.000,- Kč.

Účinnost domovních čističek je o málo nižší než u centrální mechanicko-biologické čistírny. Náklady na provoz a údržbu jsou poměrně vysoké oproti předchozím variantám, jelikož je třeba obsluhovat několik jednotlivých čistíren, čímž také vzniká větší riziko poruch. Náklady na provoz jedné domovní čistírny jsou zhruba 2.700,- Kč ročně. Tato částka je vynásobena počtem potencionálně instalovaných čistíren. Číslo takto získáno je 270.000,- Kč ročně. Životnost domovní čistírny je opět velice podobná centrální mechanické čistírně, což je okolo 20 let. Ekologičnost tohoto projektu není vysoká, neboť se jedná o mechanický typ, záleží na použité technologii. Dnes se vyrábí ekologicky šetrné modely, jako je například aktivace. Procento ekologičnosti nemůže být stanoveno více jak 60 %.

V tabulce níže je uveden přehled hodnot kritérií pro různé varianty.

Tabulka 7: Hodnoty kritérií pro možnosti realizace [zdroj: vlastní]

Kritérium	Jednotka	Varianta		
		M1	M2	M3
K1	%	83	50	81
K2	mil. Kč	37	26,8	5
K3	tis. Kč/rok	100	9	270
K4	let	20	25	20
K5	%	30	100	60

5.1. Rozhodování za jistoty

Při rozhodování za jistoty je použita metoda lineární funkce utility. Nejprve je stanovena hodnota užitků, poté jsou určeny váhy jednotlivých kritérií a poté je provedeno zhodnocení.

5.1.1. *Metoda lineární funkce utility*

Hodnoty možností realizací jsou vzaty z tabulky č. 7 - Hodnoty kritérií pro možnosti realizace a bude postupováno pomocí následujících kroků:

1. Zkonstruování dílčích funkcí utility pro jednotlivá kritéria hodnocení

Tabulka 8: Hodnoty utilit u možností realizace [zdroj: vlastní]

Kritérium	Možnosti realizace		
	M1	M2	M3
K1	1	0	0,93939
K2	0	0,31875	1
K3	0,651341	1	0
K4	0	1	0
K5	0	1	0,42857

Hodnotu 0 má možnost, která má pro nás nejmenší užitek, naproti tomu, hodnota 1 znázorňuje maximální užitek. Hodnoty tedy vypočítáme podle vzorců:

- pro maximalistická kritéria:

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0} \quad (1),$$

- pro minimalistická kritéria:

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^*}{x_i^0 - x_i^*} \quad (2),$$

kde x_i^j značí hodnotu i-té možnosti u j-tého kritéria, x_i^0 značí hodnotu minima u možností realizací, x_i^* značí hodnotu maxima z oblasti možností realizací

Výsledky jsou znázorněny v tabulce č. 8. Graficky jsou znázorněny hodnoty utilit v příloze č. 2. Na osách y jsou vždy znázorněny utility jednotlivých kritérií. Hodnoty utilit vždy nabývají hodnot od 0 do 1. Osy x znázorňují hodnoty jednotlivých kritérií. U kritéria K1 je to efektivita projektu vyjádřená v procentech.

2. Stanovení hypotetické varianty

V tomto kroku jsou stanoveny 2 hypotetické varianty. Variantu, která je nejhorší a variantu, která je nejlepší, přičemž sloupec X^0 bude představovat výběr nejhorší možnosti, sloupec X^* bude naopak mít hodnoty nejvýhodnější. Hodnoty jsou převzaty z tabulky č. 7 - Hodnoty kritérií pro možnosti realizace.

V tabulce níže jsou stanoveny váhy jednotlivých kritérií dle užítka vyjádřeného pomocí hypotetické varianty.

Tabulka 9: Stanovení vah kritérií pomocí velikosti užítka [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

Kritérium	X ⁰	X*	Změna	Pořadí	Nenormovaná váha	Normovaná váha
K1	50	83	33	1	100	32,79%
K2	5	37	32	2	90	29,51%
K3	9	270	261	3	60	19,67%
K4	20	25	5	5	25	8,20%
K5	30	100	70	4	30	9,84%

Pořadí je určeno podle subjektivního pocitu s přihlédnutím k rozdílu mezi minimální a maximální hodnotou variant. Na první místo je dosazeno kritérium K2 z důvodu, že rozdíl mezi hodnotami je podstatně větší než u kritéria K1, tudíž pro nás bude mít větší užitek, pokud bude mít projekt nižší investiční náklady o 32 mil. Kč, než když efektivita projektu bude vyšší o 3 %. Zároveň je důležitější 261 tisícový rozdíl mezi ročními náklady na údržbu. Kritérium K3 zařadíme na druhé místo a kritérium K1 postoupí až na třetí místo. Dále je pro nás důležitější 70 % rozdíl ekologičnosti projektu než 5letý rozdíl v životnosti. K5 tedy bude na čtvrtém pořadí a K4 na pátém.

Stejným způsobem určujeme i nenormované váhy kritérií. Normované váhy pak určíme ze vzorce:

$$Vn_i = \frac{\sum v_i}{v_i} \quad (3),$$

kde v_i je váha i -tého kritéria a Vn_i je normovaná váha i -tého kritéria.

3. Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice

Metoda individuálního úsudku hodnoty váhy kritéria nemusí být vždy spravedlivá, může výsledky zkreslovat, proto je použito stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice. Použita je Saatyem doporučenou stupnici, která je znázorněna v této tabulce:

Tabulka 10: Saatyem doporučená bodová stupnice s deskriptory [zdroj: literatura č. 1]

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

Do pravé horní části matice jsou dosazeny body dle doporučené Saatyho stupnice. Zbylé prvky v matici jsou získány podle vztahu $s_{ii} = 1$, což jsou prvky na hlavní diagonále.

Dále prvky v levé dolní trojúhelníkové části jsou získány podle vztahu:

$$s_{ji} = \frac{1}{s_{ij}} \quad (4)$$

pro všechna i, j .

V případě stanovení vah kritérií pro možnosti realizace se stanoví 5 kritérií, a využije se všech 9 bodů stupnice. Pořadí je ponecháno stejné, jaké bylo určeno při stanovování kritérií, a matice bude vypadat následovně:

$$S_1 = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 9 & 7 \\ \frac{1}{3} & 1 & 3 & 7 & 5 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 & 5 & 3 \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & 1 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 3 & 1 \end{bmatrix}.$$

Z kritérií je vypočtem geometrický průměr dle vzorce:

$$G = \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n} \quad (5),$$

kde a je prvek v řádku matice a n je počet prvků v řádku matice

Jednotlivé průměry jsou následně poděleny součtem geometrických průměrů všech kritérií a objeví se výsledné normované váhy dle vzorce č. 3. Tabulka s výslednými vahami vypadá následovně:

Tabulka 11: Stanovení vah kritérií dle Saatyho matice [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

	K1	K2	K3	K4	K5	Geometrický průměr	Výsledné váhy
K1	1	3	5	9	7	3,94	0,51
K2	1/3	1	3	7	5	2,04	0,26
K3	1/5	1/3	1	5	3	1,00	0,13
K4	1/9	1/7	1/5	1	1/3	0,25	0,03
K5	1/7	1/5	1/3	3	1	0,49	0,06
Σ						7,72	1,00

4. Stanovení celkového užitku každé varianty

Celková utilita dané možnosti je vypočtena podle vzorce:

$$U_i^j = \sum V_i \cdot h_i^j \quad (6),$$

kde U_i^j značí celkovou hodnotu utility i-tého kritéria u j-té možnosti realizace, V_i značí váhu i-tého kritéria, h_i^j značí hodnotu utility j-té možnosti realizace u i-tého kritéria

Nejprve jsou ponechány znormované váhy, které byly dříve stanoveny podle vlastního subjektivního pocitu v tabulce č. 9 - Stanovení vah kritérií pomocí velikosti užitku. Výsledná tabulka má tuto podobu:

Tabulka 12: Celkový užitek jednotlivých možností realizace [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

Kritérium	Normovaná váha	Varianta		
		M1	M2	M3
K1	32,79%	1	0	0,93939
K2	29,51%	0	0,31875	1
K3	19,67%	0,65134	1	0
K4	8,20%	0	1	0
K5	9,84%	0	1	0,42857
Celkové utility		0,456	0,47111	0,64523
Pořadí		3	2	1

S použitím Saatyho matice stanovení vah kritérií jsou zhodnoceny jednotlivé možnosti realizace a výsledky doplněny do této tabulky:

Tabulka 13: Hodnocení možností realizace pomocí Saatyho matice stanovení vah kritérií [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

Kritérium	Normovaná váha	Varianta		
		M1	M2	M3
K1	51,00%	1	0	0,93939
K2	26,38%	0	0,31875	1
K3	12,96%	0,65134	1	0
K4	3,29%	0	1	0
K5	6,36%	0	1	0,42857
Celkové hodnocení		0,59444	0,24659	0,74296
Pořadí		2	3	1

S užitím pravidel za jistoty se objevuje jako optimální možnost realizace M3, což je projekt domovních čistíren odpadních vod.

5.2. Rozhodování za nejistoty a rizika

Vzhledem k tomu, že je zde možnost nepřidělení dotace a tím pádem i zrušení celého projektu, je nutno provést rozhodnutí za nejistoty a rizika.

Dle literárního pramene č. 1, z metod, které jsou používány, mezi metody rozhodování za rizika patří metoda očekávané hodnoty, mezi metody rozhodování za nejistoty patří Hurwiczovo a Laplaceovo pravidlo.

Použití těchto metod bude uplatňováno převážně u kritéria investičních nákladů, kde je riziko a zároveň nejistota největší.

5.2.1. *Laplaceovo pravidlo*

Toto pravidlo se používá v případě, že nejsou známy pravděpodobnosti jednotlivých rizikových situací, tudíž se předpokládá, že jsou rizikové situace stejně pravděpodobné.

Nejprve je stanovena očekávaná hodnota zvoleného kritéria hodnocení a poté jsou uspořádány očekávané hodnoty. Pokud je kritérium nákladového typu, uspořádány jsou vzestupně.¹⁴

Použití znázorňuje tato tabulka:

Tabulka 14: Použití Laplaceova pravidla [zdroj: vlastní]

Výše dotace	Možnosti realizace			pravděpodobnosti
	M1	M2	M3	
0%	37,00	26,80	5,00	0,17
70%	11,10	8,04	1,50	0,17
75%	9,25	6,70	1,25	0,17
80%	7,40	5,36	1,00	0,17
85%	5,55	4,02	0,75	0,17
90%	3,70	2,68	0,50	0,17
EM	12,3333	8,93333	1,66667	
Pořadí	3	2	1	

Vzhledem k tomu, že existuje 6 celkových variant, pravděpodobnost každé z nich bude 1/6. Hodnota EM se určí jako součet násobků pravděpodobností jednotlivých celkových variant s jejich hodnotami. Nejnižší náklady jsou při variantě M2, což je kořenová čistírna, tudíž se možnost považuje za optimální.

5.2.2. Hurwiczovo pravidlo

Při uplatňování tohoto pravidla se uvažuje pro každou rizikovou variantu jí příslušející nejvyšší a nejvyšší hodnota u daného kritéria. Poté je stanovena pomocná veličina jako vážený průměr nejvyšší a nejnižší hodnoty. Jako váhy kritérií vystupuje tzv. koeficient optimismu a jeho doplněk do jedné. Dále jsou varianty uspořádány stejným způsobem jako u Laplaceova pravidla, v případě kritérií nákladového typu bude pořadí vzestupné.¹⁵

¹⁴ FOTR, Jiří, et al. *Manažerské rozhodování*. 2006. ISBN 80-86929-15-9. Pravidla rozhodování a tvorba portfolia, [s.257].

¹⁵ FOTR, Jiří, et al. *Manažerské rozhodování*. 2006. ISBN 80-86929-15-9. Pravidla rozhodování a tvorba portfolia, [s.257.].

Vzhledem k nejistotě finálních hodnot jednotlivých kritérií, jsou rozděleny obě možnosti realizace na možnosti optimistické a pesimistické. Přehled těchto hodnot uvádí následující tabulka.

Tabulka 15: Přehled hodnot optimistické a pesimistické varianty [zdroj: vlastní]

Optimistický scénář

Kritérium	Jednotka	Varianta		
		M1	M2	M3
K1	%	99,4	70,0	99,2
K2	mil. Kč	37,0	25,6	4,5
K3	tis. Kč/rok	100,0	9,0	200,0
K4	let	20,0	22,0	15,0
K5	%	30,0	100,0	60,0

Pesimistický scénář

Kritérium	Jednotka	Varianta		
		M1	M2	M3
K1	%	55,0	25,0	35,9
K2	mil. Kč	38,0	28,0	6,0
K3	tis. Kč/rok	150,0	9,0	300,0
K4	let	12,0	3,0	5,0
K5	%	30,0	100,0	60,0

Nejprve je zohledněno kritérium investičních nákladů. V prvním kroku se vypočte hodnota pomocné proměnné hr_i , která znázorňuje součet násobku koeficientu pravděpodobnosti s nejvyšší a nejnižší hodnotou. Pomocí matematického vzorce výpočet znázorníme takto:

$$hr_i = kp(M_i) \cdot \min(M_i) + (1 - kp(M_i)) \cdot \max(M_i) \quad (7),$$

kde kp představuje koeficient pravděpodobnosti, min značí minimální hodnotu a max značí maximální hodnotu.

Při stanovení koeficientu pravděpodobnosti v tomto kroku se uvažuje pravděpodobnost přidělení nejmenší výše dotace a nejvyšší výše dotace stejnou, proto bude koeficient optimismu roven 0,5. Tímto postupem jsou získány hodnoty hr_i ze kterých se bude v druhém kroku počítat HR_i pro možnost realizace M1 a M2.

Hodnota HR_i je stanovena jako součet násobku nejnižší hodnoty hr_i u možnosti M_i s koeficientem optimismu a nejvyšší hodnoty hr_i u možnosti M_i s doplňkem koeficientu optimismu do jedné. Matematicky vyjádřeno takto:

$$HR_i = \min(hr_i) \cdot ko + \max(hr_i) \cdot (1 - ko) \quad (8),$$

kde ko značí koeficient optimismu.

Koeficient optimismu je zvolen ve výši 0,4, jako mírně pesimistický, jelikož v okolí obce Vojkov je obtížný terén k výstavbě čistírny, tudíž je větší pravděpodobnost, že investiční náklady budou vyšší právě díky terénním úpravám. Toto se ovšem týká pouze prvních dvou možností realizace, u třetí možnosti bude tato pravděpodobnost stejná, neboť výstavba domácích ČOV tolik nezávisí na skladbě terénu, je počítáno proto s hodnotou 0,5.

Výsledky znázorňuje tabulka níže:

Tabulka 16: Použití Hurwiczova pravidla u investičních nákladů [zdroj: vlastní]

Výše poskytnuté dotace	Financování obce					
	M1opt	M1pes	M2opt	M2pes	M3opt	M3pes
0%	37	38	25,6	28	4,5	6
70%	11,1	11,4	7,68	8,4	1,35	1,8
75%	9,25	9,5	6,4	7	1,125	1,5
80%	7,4	7,6	5,12	5,6	0,9	1,2
85%	5,55	5,7	3,84	4,2	0,675	0,9
90%	3,7	3,8	2,56	2,8	0,45	0,6
hr_i	20,35	20,9	14,08	15,4	2,475	3,3
H_i	20,68		14,872		2,8875	
Pořadí	3		2		1	

Vzhledem k investičním nákladům je naprosto nejlépe zhodnocena možnost realizace č. 3, což jsou DČOV.

Nejdůležitějším nejistým kritériem je kritérium K1, účinnost čistícího mechanismu. Postup je podobný jako v případě investičních nákladů s tím, že se hodnoty hr nahradí optimistickým a pesimistickým pohledem. Koeficient optimismu je stanoven na hodnotu 0,4 jako mírně pesimistický, protože je větší pravděpodobnost postupného narůstání domovního znečištění a v důsledku toho se mohou výstupní hodnoty čištění spíše snižovat.

Tabulka 17: Použití Hurwiczova pravidla u účinnosti čistícího mechanismu [zdroj: vlastní]

Přibližná hodnota účinnosti			
	M1	M2	M3
Optimistický pohled	99	70	99
Pesimistický pohled	55	25	35
H_i	68,3	38,5	54,2
Pořadí	1	3	2

Z pohledu efektivity čištění bude jako stanovena jako optimální možnost realizace M1, centrální mechanicko-biologická čistírna

Jako další nejisté kritérium je kritérium K3, náklady na údržbu a provoz. Tyto náklady mohou stejně tak jako investiční náklady kolísat.

Je proveden stejný postup jako v případě účinnosti čistícího mechanismu. Koeficient optimismu je stanoven na hodnotu 0,4 jako mírně pesimistický, protože náklady mají tendenci k narůstání, zvláště s přihlédnutím k inflačnímu růstu cen.

Po výpočtu získáme výslednou tabulku:

Tabulka 18: Použití Hurwiczova pravidla u nákladů na provoz a opravy [zdroj: vlastní]

Výše ročních nákladů na provoz a opravy			
	M1	M2	M3
Optimistický pohled	100	9	200
Pesimistický pohled	150	9	300
H_i	130	9	260
Pořadí	2	1	3

U nákladů na provoz a opravy je při použití Hurwiczova pravidla jako optimální varianta volena možnost M2, což představuje projekt KČOV.

Posledním kolísavým kritériem je životnost čistírny. Postup je opakován s koeficientem optimismu 0,4, jelikož zde je postoj k riziku opět větší. Obec si nemůže dovolit investovat do projektu, u kterého je velká pravděpodobnost selhání.

Tabulka 19: Použití Hurwiczova pravidla u životnosti čistíren [zdroj: vlastní]

Přibližná hodnota životnosti			
	M1	M2	M3
Optimistický pohled	20	22	15
Pesimistický pohled	12	3	5
H_i	16,8	10,6	9
Pořadí	1	2	3

Při posuzování životnosti čistírny dle Hurwiczova pravidla se ukazuje jako optimální možnost realizace M1, projekt centrální mechanicko-biologické čistírny.

5.2.3. Hodnocení možností realizací podle pravidel za nejistoty

Výsledky hodnocení těchto dvou kritérií K2 a K3 jsou dosazeny do kontextu hodnocení celého projektu s ostatními kritérii a postup je zopakován podle Laplaceova pravidla nejprve s výsledky hodnocení investičních nákladů Laplaceovým pravidlem, poté Hurwiczovým pravidlem. Tyto hodnoty pro výpočet očekávaných hodnot uvádějí následující dvě tabulky.

Tabulka 20: Hodnoty výsledků hodnocení možností realizací s použitím Laplaceova pravidla u provozních nákladů [zdroj: vlastní]

Kritérium	Možnosti realizace			Σ
	M1	M2	M3	
K1	68,32	38,5	54,2	161,02
K2	12,3	8,9	1,7	22,9
K3	130	9	260	399
K4	16,8	10,6	9	36,4
K5	30	100	60	190

Tabulka 21: Hodnoty výsledků hodnocení možností realizací s použitím Hurwiczova pravidla [zdroj: vlastní]

Kritérium	Možnosti realizace			Σ
	M1	M2	M3	
K1	68,32	38,5	54,2	161,02
K2	20,7	14,9	2,9	38,4
K3	130	9	260	399
K4	16,8	10,6	9	36,4
K5	30	100	60	190

Pro lepší vypovídací schopnost hodnot uvnitř tabulek (neshodné měrné jednotky) jsou převedeny výsledky procentuálně z výsledků z tabulek č. 20 a 21, při zachování zásady, že nejvyšší hodnota je hodnotou neoptimalnější. Obecný vzorec pro převod je stanoven takto:

$$A_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}} \quad (9)$$

V případě kritéria K2 a K3, která jsou kritérii minimalistickými, se provádí převod ještě jednou a tím se tyto kritéria převedou na kritéria maximalistická. Místo užití pravděpodobností jednotlivých jevů, jsou dosazeny váhy jednotlivých kritérií podle Saatyho matice.

Výsledné údaje udávají níže uvedené tabulky:

Tabulka 22: Hodnocení možností realizací s použitím výsledku provozních nákladů s užitím Laplaceova pravidla [zdroj: vlastní]

Kritérium	Možnosti realizace			Váha podle Saatyho matice
	M1	M2	M3	
K1	0,424	0,239	0,337	0,51
K2	0,231	0,305	0,464	0,26
K3	0,337	0,489	0,174	0,13
K4	0,462	0,291	0,247	0,03
K5	0,158	0,526	0,316	0,06
EM	0,346	0,309	0,345	
Pořadí	1	3	2	

Tabulka 23: Hodnocení možností realizací s použitím výsledku provozních nákladů s užitím Hurwiczova pravidla [zdroj: vlastní]

Kritérium	Možnosti realizace			Váhy podle Saatyho matice
	M1	M2	M3	
K1	0,424	0,239	0,337	0,51
K2	0,231	0,307	0,462	0,26
K3	0,337	0,489	0,174	0,13
K4	0,462	0,291	0,247	0,03
K5	0,158	0,526	0,316	0,06
EM	0,346	0,309	0,344	
Pořadí	1	3	2	

Výsledky jsou velice podobné a v obou případech neoptimalnější je možnost realizace č. 1, tedy projekt centrální mechanicko-biologické ČOV.

5.2.4. Pravidlo očekávané hodnoty

Toto pravidlo je založeno na výpočtu očekávaných (někdy označovaných jako středních) hodnot zvoleného kritéria hodnocení rizikových variant. Varianty se seřadí podle rostoucích očekávaných hodnot kritéria hodnocení v případě, že se jedná o kritéria nákladového typu. Optimální varianta je taková, která má nejnižší očekávanou hodnotu.¹⁶

Při užití pravidla očekávané hodnoty se nejprve stanoví subjektivní pravděpodobnosti jednotlivých hodnot variant a funkci utility. Přehled hodnot a jejich pravděpodobností jsou uvedeny v tabulce č. 24. Při stanovování subjektivních pravděpodobností se vychází z podmínek v roce 2006.

V této části jsou posuzovány různé zdroje dotace v různých výších závisících na daném programu. Pravděpodobnosti jsou stanoveny tak, že pravděpodobnost, že dotace bude přidělena, činí 75 %, tím pádem pravděpodobnost nepřidělení dotace je 25 %.

Hodnocení je provedeno podle vzorce:

$$E(M_i) = \sum s_{ij} \cdot p(d_i) \quad (10),$$

kde s_{ij} je hodnota investičních nákladů i -té varianty po přidělení j -té výše dotace a $p(d_i)$ je pravděpodobnost i -té výše dotace.

¹⁶ FOTR, Jiří, et al. *Manažerské rozhodování*. 2006. ISBN 80-86929-15-9. Pravidla rozhodování a tvorba portfolia, [s.263.].

Přehled výsledných hodnot, pořadí, očekávaných hodnot a jednotlivých pravděpodobností uvádí tato tabulka:

Tabulka 24: Přehled zhodnocení jednotlivých variant dle možnosti přidělení dotace [zdroj: vlastní]

Program	Výše poskytnuté dotace	Investiční náklady možnosti realizace			Pravděpodobnost přidělení dotace (v %)
		M1	M2	M3	
	0%	37,0	26,8	5,0	25,0
OP Infrastruktura	50%	32,0	21,8	5,0	9,0
	60%	32,0	21,8	5,0	8,1
	70%	32,0	21,8	5,0	6,7
	80%	32,0	21,8	5,0	5,4
	90%	32,0	21,8	5,0	4,1
	100%	32,0	21,8	5,0	1,0
SROP	10%	33,3	24,1	4,5	12,2
	75%	32,0	21,8	1,3	6,1
Program obnovy venkova	40%	35,0	14,5	2,7	9,0
	50%	35,0	12,1	2,3	6,7
	60%	35,0	9,6	1,8	4,5
	70%	35,0	7,2	1,4	2,2
E(M)		3408,33	2114,10	409,24	
Pořadí		3	2	1	

Celkové hodnocení je provedeno s užitím Hurwiczova pravidla u ostatních kritérií. Přehled hodnot je uveden v tabulce níže.

Tabulka 25: Hodnoty výsledků hodnocení možností realizací s použitím pravidla očekávané hodnoty u provozních nákladů a Hurwiczova pravidla u ostatních kritérií [zdroj: vlastní]

Kritérium	Možnost realizace			Σ
	M1	M2	M3	
K1	68,32	38,50	54,20	161,02
K2	3 408,33	2 114,10	409,24	5 931,67
K3	130,00	9,00	260,00	399,00
K4	16,80	10,60	9,00	36,40
K5	30,00	100,00	60,00	190,00

Zhodnocení uvádí tato tabulka:

Tabulka 26: Hodnocení možností realizací s použitím výsledku provozních nákladů s užitím pravidla očekávané hodnoty [zdroj: vlastní]

Kritérium	Možnosti realizace			Váha podle Saatyho matice
	M1	M2	M3	
K1	0,424	0,239	0,337	0,51
K2	0,213	0,322	0,466	0,26
K3	0,337	0,489	0,174	0,13
K4	0,462	0,291	0,247	0,03
K5	0,158	0,526	0,316	0,06
EM	0,341	0,313	0,345	
Pořadí	2	3	1	

S užitím tohoto pravidla je volena jako optimální možnost realizace systém domovních čistíren.

5.3. Zhodnocení možností realizace

Při tomto druhu rozhodovacího problému je třeba především přihlídnout ke stanovisku vodohospodářských úřadů. Zkušenosti Povodí Vltavy říkají, že řešení jiné než centrální mechanicko-biologická čistírna odpadních vod je nedostatečné.

V případě KČOV je to právě zanesení vtokové zóny a filtračního lože, kdy obnova počáteční účinnosti této čistírny často vyžaduje investice blízké se výstavbě nové čistírny (v některých případech i výstavbě centrální mechanicko-biologické čistírně). Zároveň v některých případech vznikl volný amoniak v takové koncentraci, která je toxická pro ryby a jiné vodní organizmy. Tento druh čistírny proto Povodí Vltavy doporučuje spíše jako dočišťovací mechanismus k již vybudované mechanicko-biologické čistírně.

KČOV má účinnost vysokou, bohužel zkušenosti říkají, že takto vysoká účinnost je pouze prvních několik let, poté dramaticky klesá a není schopna efektivně odstranit ze znečištěné vody dusíkaté znečištění. Především kvůli dusíkatému znečištění je třeba brát doporučení Povodí Vltavy v úvahu a od této možnosti plně odstoupit.

U systémů domovních čistíren vzniká problém, že se domácnost o čistírnu nestará, tím se zanáší, až dojde k poruše a tím pádem k nulové účinnosti. V případě, že odtok z domovní

čistírny je na principu vsakovače, není možné toto riziko připustit. Mimo jiné se vyskytl problém, kdy domácnost kvůli velké spotřebě elektrické energie čistírnu záměrně vypínala. V tomto případě dochází k úplnému zničení čistírny.

Při tomto konkrétním rozhodovacím problému dochází k nejasnostem při stanovení vstupních hodnot. Z tohoto důvodu je třeba podrobnější analýza celého problému a konzultace správnosti vstupních hodnot. Rozhodování je třeba provádět na základě optimistických a pesimistických scénářů, které mohou částečně odhalit některé zavádějící údaje.

Pro zvolení optimální možnosti realizace projektu centrální mechanicko-biologické čistírny přispívá i faktor, že do roku 2009 se mají parametry pro kaprovou vodu (kam tok obce Vojkov spadá) zpřísnovat, tudíž je zapotřebí zajistit opravdu kvalitní vyčištění vody s co nejmenšími riziky selhání čistícího mechanismu. U DČOV je toto riziko právě z důvodu selhání lidského faktoru.

6. Výběr firmy k realizaci

Vzhledem k tomu, že projekt není definitivně schválen a není jasná výše poskytnutých finančních prostředků, není možné přesněji stanovit hodnoty kritérií u jednotlivých firem. Alternativy jsou tedy považovány pouze jako hypotetické a v momentě konkrétní znalosti ceny, se pouze zamění hodnoty.

Alternativy pro výběr firmy k realizaci jsou tyto:

1. Firma A

Jako hypotetickou firmu č. 1 je uvažována firma s dobrými referencemi, avšak, poskytující vyšší cenové nabídky. Vysoké ceny tato firma kompenzuje též velmi krátkou dobou výstavby.

2. Firma B

Tato hypotetická firma předložila výhodnou cenovou nabídku, avšak má velmi dlouhou dodací lhůtu. Její reference jsou hodnoceny jako průměrné, kdy cena zhruba odpovídá kvalitě provedení.

3. Firma C

Poslední hypotetická alternativa představuje firmu, která poskytla středně vysokou cenovou nabídku, její dodací lhůta je dlouhá, avšak má výborné reference od předchozích zadavatelů.

Hodnoty pro jednotlivé alternativy znázorňuje tato tabulka:

Tabulka 27: Hodnoty jednotlivých alternativ [zdroj: vlastní]

Kritérium	Jednotka	Alternativa		
		A1	A2	A3
K1	mil. Kč	8	5	6,8
K2	měsíce	4	7	6
K3	%	90	80	95
K4	body	80	40	100
K5	%	90	75	98

6.1. Hodnocení alternativ realizačních firem

Nejprve se stanoví pořadí důležitosti jednotlivých kritérií podle rozdílu mezi nejhorší a nejlepší hodnotou alternativy u daného kritéria. Pořadí je určeno dle subjektivního pocitu, kdy se porovnává, zda rozdíl mezi hodnotami jednoho kritéria přinese větší užitek než rozdíl hodnot jiného kritéria. Nenormované váhy se opět určí dle vlastních dojmů. Tyto váhy se opět znormují stejným způsobem jako při hodnocení možností realizací.

Tabulka 28: Váhy kritérií sestavené pomocí velikosti užitku u alternativ firem [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

Kritérium	X^0	X^*	Změna	Pořadí	Nenormovaná váha	Normovaná váha
K1	5	8	3	1	100	31,75%
K2	4	7	3	2	85	26,98%
K3	80	95	15	4	40	12,70%
K4	40	100	60	3	60	19,05%
K5	75	98	23	5	30	9,52%

Pokud se rozhodovatel příliš obává, že jeho vlastní úsudek při stanovení nenormovaných vah nebude přesný, je možno použít Saatyho metodu stanovení vah kritérií a sestavit tabulku, která bude vypadat následovně:

Tabulka 29: Saatyho matice stanovení vah kritérií u alternativ firem [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

	K1	K2	K3	K4	K5	Geometrický průměr	Výsledné váhy	
K1	1	3	7	5	9	3,20	0,55	
K2	1/3	1	5	3	7	1,50	0,26	
K3	1/7	1/5	1	1/3	3	0,31	0,05	
K4	1/5	1/3	3	1	5	0,67	0,11	
K5	1/9	1/7	1/3	1/5	1	0,18	0,03	
	Σ						5,86	1,00

V tomto případě jsme stanoveno, že kritérium K1 je slabě významnější než K2, proto má hodnotu 3, K1 je prokazatelně významnější než K3, proto má hodnotu 7. Kritérium K1 je dosti významnější než K4, proto na pozici S(1;4) bude hodnota 5. Kritérium K1 je absolutně významnější než K5, proto na pozici S(1;5) bude hodnota 9. Stejným způsobem stanovíme zbytek hodnot v matici S. Na pozici S(3;4) bude hodnota 1/3 protože kritérium K4 je slabě významnější než K3.

Saatyho matice vypadá následovně:

$$S = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 7 & 5 & 9 \\ \frac{1}{3} & 1 & 5 & 3 & 7 \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & 1 & \frac{1}{3} & 3 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 3 & 1 & 5 \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{7} & \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix}$$

Dále jsou ohodnoceny jednotlivé alternativy opět podle vztahu:

$$H^i = \sum V_i \cdot h_i^j \quad (11),$$

kde V_i je váha i -té varianty a h_i^j je hodnota i -té varianty.

Z výpočtů jsou sestaveny dvě tabulky, v jedné je pracováno s vahami kritérií určenými subjektivním dojmem rozhodovatele a v druhé s vahami kritérií určenými ze Saatyho matice.

Tabulka 30: Celkové hodnoty utilit u alternativ firem [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

Kritérium	Normovaná váha	Alternativa		
		A1	A2	A3
K1	31,75%	0	1	0,4
K2	26,98%	1	0	0,333
K3	12,70%	0,667	0	1
K4	19,05%	0,667	0	1
K5	9,52%	0,652	0	1
Celkové utility		0,544	0,317	0,63
Pořadí		2	3	1

Tabulka 31: Hodnocení alternativ pomocí Saatyho matice stanovení vah kritérií [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]

Kritérium	Normovaná váha	Alternativa		
		A1	A2	A3
K1	51,00%	0	1	0,4
K2	26,38%	1	0	0,333
K3	6,36%	0,667	0	1
K4	12,96%	0,667	0	1
K5	3,29%	0,652	0	1
Celkové hodnocení		0,414	0,51	0,518
Pořadí		3	2	1

Pro oblast veřejné správy je lepší používat stanovení vah kritérií pomocí Saatyho matice, jelikož pokud je stanovení váhy kritérií podle vlastního subjektivního pocitu, hrozí nebezpečí záměrného zkreslení výsledků. Tím, že je úmyslně snížena váha jednoho kritéria, nebo naopak zvýšena váha jiného, celkové ohodnocení se liší a dochází k záměně pořadí. Toto také ukazuje tento příklad.

Na základě tabulky č. 31 je jako optimální alternativu určena A3, což je firma C, která poskytuje středně vysokou cenovou nabídku, má dlouhou dodací lhůtu a výborné reference od předchozích zadavatelů.

7. Dotazníkové šetření

Nepovinná příloha žádosti o dotaci může být dotazníkové šetření. Toto dotazníkové šetření bylo provedeno, aby zmapovalo postoje občanů k dané problematice.

V obci Vojkov byl na konci roku 2007 rozdán dotazník (viz. Příloha č. 3 - Dotazník) celkem 80 domácnostem. Zodpovězeno bylo 19 dotazníků. Především bylo třeba zjistit, zda obyvatelé obce souhlasí s výstavbou kanalizace a ČOV a zda budou ochotni se na tento systém napojit. Statistiky tohoto šetření jsou uvedeny v příloze č. 4.

7.1. Závěr dotazníkového šetření

Návratnost dotazníků je zhruba $\frac{1}{4}$, z čehož lze usuzovat na částečný nezájem občanů o danou problematiku.

Domácnosti, které dotazník zodpověděly, ze 100 % souhlasí s výstavbou kanalizace v obci a jsou také ochotny se k systému připojit a z většiny také aktivně přispět k realizaci. Zároveň poznatek, že 100 % domácností, které dotazník zodpověděly, třídí odpad, svědčí o zájmu o zlepšení životního prostředí v obci a okolí.

Důležité je také zmínit, že připomínky občanů byly většinou k problematice znečišťování vod z důvodu neekologické likvidace odpadních vod a znečištění okolí obce odpady.

Nezbytnost kanalizace v obci vyplývá především z poznatku, že většina domácností, která dotazník zodpověděla, není schopna zajistit ekologickou likvidaci splaškové vody a tím také dochází ke znečišťování podzemních vod. Vzhledem k předpokladu, že dotazník zodpověděly domácnosti, u kterých je předpokládán zájem o životní prostředí, je toto velmi znepokojivý údaj.

Pouze 6 % domácností má reálnou představu o investičních nákladech při výstavbě kanalizace a ČOV, což může být hrozba u projektu. Občané totiž nepředpokládají tak velkou finanční náročnost a tak nepředpokládají ani spoluúčasť na financování přípojek k vlastním domům. Na financování je však ochotno se nějakým způsobem podílet 73 % domácností (17 % z celkového počtu 80 dotázaných).

Závěr

V rozhodovacím procesu v portugalském prostředí můžeme aplikovat stejné metody a postupy, pouze podmínky vyhlášení veřejné soutěže a také podmínky udělování dotací jsou odlišné. Finanční prostředky do strukturálních fondů pocházejí z EU, nicméně každá členská země si podmínky přidělení dotace konkretizuje podle individuálních potřeb a požadavků. Evropská unie pouze nastíní obecný rámec a obecné cíle, kterými se musí členská země řídit.

V současné době je nejlepší možností žádost o dotaci z fondu rozvoje venkova, který poskytuje dostatečně velkou výši dotace na realizaci všech tří variant.

Vzhledem k finanční nákladnosti zvoleného projektu by se realizace neměla uskutečnit dříve, než bude mít obec ze svých vlastních zdrojů k dispozici alespoň polovinu odhadovaných investičních nákladů. Příliš vysoký bankovní úvěr by mohl ohrozit obecní rozpočet a obec zadlužit na příliš dlouhou dobu, což vzhledem ke stávajícímu celkovému rozvoji obce není efektivní.

Nejpříhodnější doba k realizaci projektu a k požadavku na přidělení dotace se jeví po roce 2013. V této době se zvýší pravděpodobnost na přidělení dotace, jelikož obce nad 2000 evidovaných obyvatel již budou muset mít čističky odpadních vod postavené, čímž se sníží počet uchazečů o dotaci, a zároveň České republice plynou podstatně větší finanční prostředky z Evropské unie až do roku 2013. Po tomto roce se bude sestavovat nový finanční plán přerozdělovaných prostředků a je zde reálná možnost růstu finančních prostředků. Zároveň má obec do této doby více času na zúročení stávajících finančních prostředků a uspořít další částky.

Pro rozhodování ve veřejné správě se doporučuje stanovovat hodnoty vah kritérií pomocí Saatyho matice a mít vždy 5 kritérií či 5 skupin kritérií. Tím je zamezeno tomu, kdy rozhodovatel záměrně podhodnotí určité kritérium, či naopak zbytečně zveličí jiné kritérium a zkreslí tak výsledek.

V rozhodovacím procesu je jako optimální možnost realizace vybrána varianta centrální mechanicko-biologické čistírny odpadních vod. Výběr je zvolen jako optimální metodami za nejistoty. Tuto skutečnost podpoří stanovisko Povodí Vltavy, které je skeptické k jiným variantám z důvodu možného selhání celého mechanismu a tím i rapidnímu nárůstu neočekávaných výdajů.

Využití pravidel za nejistoty může odhalit neoptimálnost vybrané možnosti řešení dle pravidel za jistoty, neboť bere v úvahu i možné krajní situace. Krajní scénáře jsou brány v úvahu na základě předchozích zkušeností vodohospodářských úřadů. Pokud jsou příliš rozdílné od běžných hodnot, výrazně mohou změnit pořadí jednotlivých variant.

Z praktikovaného případu výběru možnosti realizace vyplývá:

- Při aplikaci metody lineární funkce utility může velký rozdíl mezi nejnižší hodnotou a nejvyšší hodnotou kritéria způsobit změnu pořadí důležitosti kritérií.
- Stanovení vah kritérií dle vlastního úsudku s použitím lineárních funkcí utilit oproti použití Saatyho matice stanovení vah kritérií může ovlivnit pořadí jednotlivých variant, pokud rozdíl vah bude velký.
- Pokud použijeme u jednoho kritéria Laplaceovo pravidlo a u všech ostatních Hurwiczovo pravidlo, konečný výsledek zůstane nezměněn, oproti použití Hurwiczova pravidla u všech kritérií.
- Pravidlo očekávané hodnoty změní výsledek hodnocení oproti hodnocení pouze dle Hurwiczova pravidla, pokud je použito u jednoho kritéria, a to druhého nejvýznamnějšího, spolu s užitím Hurwiczova pravidla u ostatních kritérií a dále za předpokladu, že je velký rozdíl mezi hodnotami jednotlivých jevů.
- Užití optimistického a pesimistického scénáře výrazně mění vstupní hodnoty pro hodnocení projektů s přihlédnutím k postoji k riziku rozhodovatele.
- Opomenutí rizik, které může odhalit užití pravidel rozhodování za nejistoty, může mít za následek výběr nevhodné varianty.

Při výběru firmy k realizaci je obci Vojkov doporučeno stanovit 5 kritérií či 5 skupin kritérií a stanovit jejich váhy podle Saatyho matice s přihlédnutím k rozdílu mezi hodnotami jednotlivých variant. Obec může také požádat odbornou právní firmu o vypracování rozhodovacího postupu a o sestavení závěrečné smlouvy mezi obcí a dodavatelem projektu.

Z praktikovaného případu výběru firem vyplývá:

- Firma, která nabízí nejnižší cenovou nabídku, nemusí být nutně zvolena optimální, pokud hodnocení jejích ostatních kritérií není také pozitivní.
- Zároveň nemusí být nutně zvolena jako optimální ani firma s nejvyšší cenovou nabídkou, pokud je toto kritérium při rozhodovacím procesu nejpodstatnější a pokud ostatní kritéria nebyla zhodnocena nekladněji.
- Firma s nejvyšší cenovou nabídkou se umístí na posledním místě v rozhodovacím procesu, za předpokladu, že je cena nejvýznamnějším kritériem a pokud její ostatní kritéria budou hodnocena průměrně.

Výsledky dotazníkového šetření obec využije jako zpětnou vazbu od občanů pro ověření nutnosti rozhodnutí o realizaci projektu výstavby kanalizace a čističky odpadních vod. Občané zde vyjádřili své připomínky či návrhy podobných projektů na zlepšení životního prostředí v obci a jejím okolí. Z výsledků je patrné, že výstavba kanalizace a ČOV je v obci nezbytná, pokud chce obec zlepšit kvalitu vody v obci a životní prostředí obce. Vedení obce získá přehled o informovanosti občanů a jejich zájmu o dění v obci. Dotazníkové šetření ukázalo naprostý souhlas obyvatel obce s výstavbou kanalizace a čističky odpadních vod. Tyto závěry lze použít jako nepovinnou přílohu žádosti o dotaci.

Je třeba také upozornit, že pokud je v rozhodovacím procesu vybrána varianta, která nebyla zhodnocena jako optimální, je možno usuzovat na selhání osoby rozhodovatele a je zde velký předpoklad existence uplatňování individuálních zájmů.

Seznam použité literatury

1. FOTR, Jiří, et al. *Manažerské rozhodování*. Iva Kapcová. 1. vyd. Praha : Ekopress, s.r.o., 2006. 409 s. ISBN 80-86929-15-9.
2. HINDLS, Richard, HRONOVÁ, Stanislava, NOVÁK, Ilja. *Analýza dat v manažerském rozhodování*. Zita Riedlová. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, spol. s r. o. , 1999. 360 s. ISBN 80-7169-255-7.
3. HLAVÍNEK, Petr, MIČÍN, Jan, PRAX, Petr. *Stokování a čištění odpadních vod*. Vanda Kužmová, Jitka Mertová. 1. vyd. Brno : AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o., 2003. 283 s. ISBN 80-214-2535-0.
4. PÍSAŘOVÁ, Miroslava, MRÁZKOVÁ, Marta, FUCHS, Petr. *Postup při volbě a schvalování způsobu zneškodňování odpadních vod v obcích do 2000 ekvivalentních obyvatel*. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, 2003. Z pověření MŽP v rámci projektu VaV: Hodnocení možností čištění odpadních vod ze zdrojů do 2000 EO. ISBN 80-85900-50-5.
5. ROUDNÝ, Radim, RYBYŠAROVÁ, Marcela. *Rozhodování - příklady I., hodnocení variant*. Filip Gyenes. 1. vyd. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2007. 95 s. ISBN 978-80-7194-998-5.
6. Simons,H.A., *Models of Men*, 1957, New York: Wiley
7. *Vodní hospodářství*. Vodní hospodářství spol. s r.o. roč. 2007, č. 57- . Praha : 1951- . 1x měsíčně. Dostupný z WWW: <<http://www.vodnihospodarstvi.cz/cze/index.htm>>. 6319 ISSN 1211-0760.
8. WISNIEWSKI, Mik. *Metody manažerského rozhodování*. Václav Dolanský. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, spol. s r. o. , 1996. 512 s. ISBN 80-7169-089-9.
9. WOKOUN, René. *Strukturální fondy a obce I*. Praha : ASPI, a.s., 2006. 1. vyd. 146 s. ISBN 80-7357-138-2.
10. ŽÁČEK, Ladislav. *Technologie úpravy vody*. 1. vyd. Brno : VUTIOM, 1998. 65 s. ISBN 80-214-1257-7.

Seznam elektronických informačních zdrojů

1. Česká republika, Ministerstvo dopravy, Ministerstvo životního prostředí. *Operační program Infrastruktura : Programový dodatek*. 2004, s. 78. Dostupný z WWW: <<http://www.seso.cz/kea/dokumenty/dodatek%20OPInfra-final.pdf>>.
2. Ministerstvo životního prostředí ČR. *Operační program Infrastruktura : Informace o programu* [online]. [2007] [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW: <http://www.opinfrastruktura.cz/web/info_o_programu>.
3. PERUŠIČOVÁ, Alena. *Jak získat dotaci z fondů EU?* [online]. c2000-2008 [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.penize.cz/18390-jak-ziskat-dotaci-z-fondu-eu>>. ISSN 1213-2217.
4. QCM, s.r.o... *Čerpání dotací ze strukturálních fondů za období 2004–2006* [online]. 2001-2007 [cit. 2008-04-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/index.php?show=001021740>>.
5. QCM, s.r.o... *Dotacíní programy Ministerstva pro místní rozvoj ČR pro rok 2006* [online]. 2001-2007 [cit. 2008-04-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/dotacni-programy-ministerstva-pro-mistni-rozvoj-cr-pro-rok-2006>>.
6. QCM, s.r.o... *Program obnovy venkova* [online]. 2001-2007 [cit. 2008-04-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/index.php?show=001024003005000000>>.
7. *Stoková síť* [online]. 2007 [cit. 2008-03-06]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Kanalizace>>.
8. *Tlaková kanalizace* [online]. [2007] [cit. 2008-03-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.sigmontpraha.cz/tlakova-kanalizace.htm>>.

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Hranice pro veřejnou soutěž v Portugalsku [zdroj: vlastní]	8
Tabulka 2:	SWOT analýza mechanické čistírny odpadních vod [zdroj: vlastní]	17
Tabulka 3:	SWOT analýza kořenové čistírny [zdroj: vlastní]	18
Tabulka 4:	SWOT analýza domovních čistíren [zdroj: vlastní]	19
Tabulka 5:	Indikativní finanční rámec opatření 3.2 (v EUR) [zdroj:elektronický informační zdroj č. 1]	21
Tabulka 6:	Přehled kritérií [zdroj: vlastní]	24
Tabulka 7:	Hodnoty kritérií pro možnosti realizace [zdroj: vlastní]	26
Tabulka 8:	Hodnoty utilit u možností realizace [zdroj: vlastní]	27
Tabulka 9:	Stanovení vah kritérií pomocí velikosti užitku [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]	28
Tabulka 10:	Saatym doporučená bodová stupnice s deskriptory [zdroj: literatura č. 1]	29
Tabulka 11:	Stanovení vah kritérií dle Saatyho matice [zdroj:upraveno podle literatury č. 1]	30
Tabulka 12:	Celkový užitek jednotlivých možností realizace [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]	30
Tabulka 13:	Hodnocení možností realizace pomocí Saatyho matice stanovení vah kritérií [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]	31
Tabulka 14:	Použití Laplaceova pravidla [zdroj: vlastní].....	32
Tabulka 15:	Přehled hodnot optimistické a pesimistické varianty [zdroj: vlastní].....	33
Tabulka 16:	Použití Hurwiczova pravidla u investičních nákladů [zdroj: vlastní]	34

Tabulka 17:	Použití Hurwiczova pravidla u účinnosti čistícího mechanismu [zdroj: vlastní]	35
Tabulka 18:	Použití Hurwiczova pravidla u nákladů na provoz a opravy [zdroj: vlastní].	35
Tabulka 19:	Použití Hurwiczova pravidla u životnosti čistíren [zdroj: vlastní].....	36
Tabulka 20:	Hodnoty výsledků hodnocení možností realizací s použitím Laplaceova pravidla u provozních nákladů [zdroj: vlastní].....	36
Tabulka 21:	Hodnoty výsledků hodnocení možností realizací s použitím Hurwiczova pravidla [zdroj: vlastní]	36
Tabulka 22:	Hodnocení možností realizací s použitím výsledku provozních nákladů s užitím Laplaceova pravidla [zdroj: vlastní].....	37
Tabulka 23:	Hodnocení možností realizací s použitím výsledku provozních nákladů s užitím Hurwiczova pravidla [zdroj: vlastní].....	37
Tabulka 24:	Přehled zhodnocení jednotlivých variant dle možnosti přidělení dotace [zdroj: vlastní]	39
Tabulka 25:	Hodnoty výsledků hodnocení možností realizací s použitím pravidla očekávané hodnoty u provozních nákladů a Hurwiczova pravidla u ostatních kritérií [zdroj: vlastní].....	39
Tabulka 26:	Hodnocení možností realizací s použitím výsledku provozních nákladů s užitím pravidla očekávané hodnoty [zdroj: vlastní]	40
Tabulka 27:	Hodnoty jednotlivých alternativ [zdroj: vlastní]	42
Tabulka 28:	Váhy kritérií sestavené pomocí velikosti užítku u alternativ firem [zdroj: upraveno podle literatury č. 1].....	43
Tabulka 29:	Saatyho matice stanovení vah kritérií u alternativ firem [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]	43

Tabulka 30: Celkové hodnoty utilit u alternativ firem [zdroj: upraveno podle literatury č. 1]	44
Tabulka 31: Hodnocení alternativ pomocí Saatyho matice stanovení vah kritérií [zdroj: upraveno podle literatury č. 1].....	45

Seznam grafů

Graf 1: Procentní podíly finančních nároků žádostí o dotaci v letech 2004-2006 [zdroj: elektronický informační zdroj č. 3]	22
--	----

Seznam obrázků

Obrázek 1: Etapy rozhodovacího procesu [zdroj: upraveno podle literatury č.6].....	9
Obrázek 2: Model rozhodování pro obec Vojkov při rozhodování o výstavbě čističky odpadních vod [zdroj: vlastní]	10
Obrázek 3: Systém rozhodovacího problému [zdroj: vlastní]	15

Seznam použitých zkratk

A1	Alternativa č. 1 u výběru firmy k realizaci projektu
ČOV	Čistírna odpadních vod
d	Výše poskytnuté dotace
DČOV	Domovní čistírny odpadních vod
EM	Očekávaná hodnota možnosti realizace při aplikaci Laplaceova pravidla
EO	Evidovaný obyvatel
ERDF	Evropský fond pro regionální rozvoj
EU	Evropská unie
h_i	Hodnota utility i-té možnosti realizace či alternativy firmy
H_i	Celková hodnota utility daného i-tého kritéria
hr_i	Pomocná veličina při aplikaci Hurwiczova pravidla pro optimistické i pesimistické varianty možností realizace
HR_i	Pomocná veličina při aplikaci Hurwiczova pravidla pro možnosti realizace
K1	Kritérium č. 1
KČOV	Kořenová čistírna odpadních vod
ko	Koeficient optimismu
kp	Koeficient pravděpodobnosti
M1	Možnost realizace č. 1
M2	Možnost realizace č. 2
max	Maximální hodnota

min	Minimální hodnota
$p(x)$	Pravděpodobnost nastání jevu x
s	Hodnota investičních nákladů obce u i -té možnosti realizace a j -té výše poskytnuté dotace
S	Saatyho matice
SROP	Společný regionální operační program
SR	Státní rozpočet
U_i^j	Celková hodnota utility i -tého kritéria u j -té možnosti realizace
V_i	Váha i -tého kritéria

Přílohy

- Příloha 1 Formulář žádosti o dotaci ze strukturálních fondů
- Příloha 2 Funkce utilit jednotlivých kritérií u možností realizace
- Příloha 3 Dotazník
- Příloha 4 Dotazníkové šetření v obci Vojkov - statistické tabulky a grafy

**Žádost
o poskytnutí dotace
z Fondu životního prostředí Středočeského kraje
na rok**
Jarní/Podzimní/Mimořádné kolo výběrového dotačního řízení

1. Téma

Číslo tématu:
Název tématu:

2. Název projektu

Stručný název projektu (max. 5 slov):
Úplný a přesný název projektu:

3. Výše požadované dotace z Fondu životního prostředí Středočeského kraje

--

4. Žadatel

Název:	
Sídlo obce : Adresa (včetně PSČ) : Okres: Telefon/fax: E-mail: www:	
IČ:	DIČ:
Číslo účtu, kód banky (pro příjem dotace)	vedeného u

Statutární orgán:

Jméno a příjmení, titul, funkce:

Kontaktní adresa:

Telefon/fax:

E-mail:

www:

Kontaktní osoba zmocněná k vyřizování žádosti:

Jméno a příjmení, titul:

Kontaktní adresa:

Telefon/mobilní telefon/fax:

E-mail:

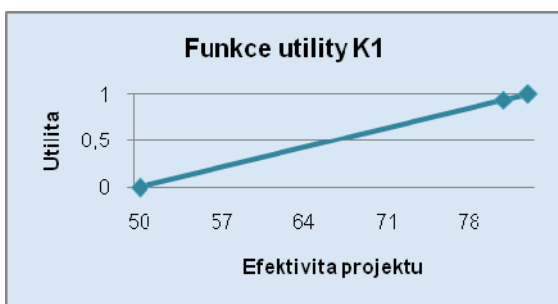
Údaje o celkových příjmech a výdajích žadatele v předcházejícím kalendářním roce:

Příjmy:

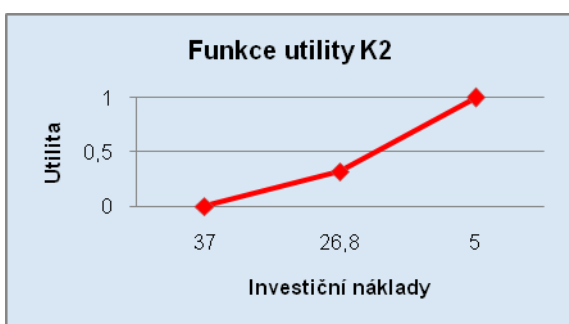
Výdaje:

Příloha 2 Funkce utilit jednotlivých kritérií u možností realizace

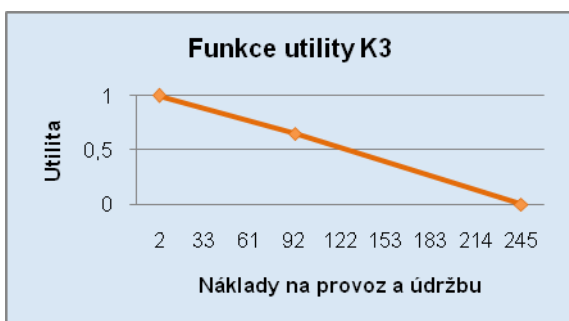
Graf 1: Funkce utility kritéria č. 1



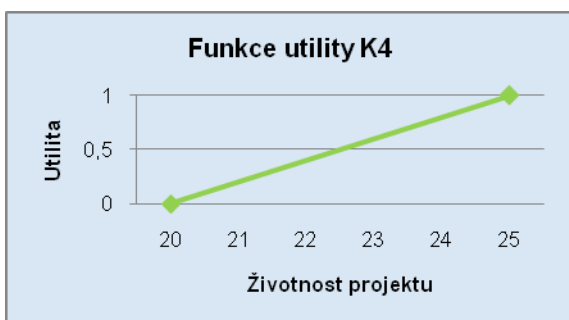
Graf 2: Funkce utility kritéria č. 2



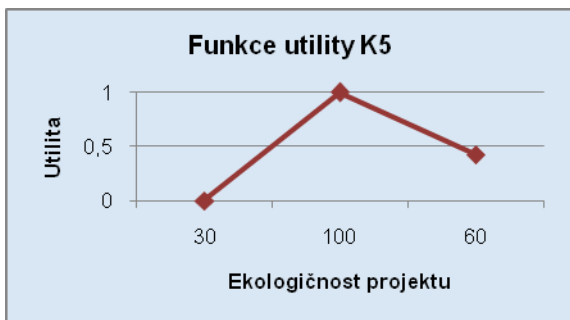
Graf 3: Funkce utility kritéria č. 3



Graf 4: Funkce utility kritéria č. 4



Graf 5: Funkce utility kritéria č. 5



Příloha 3 Dotazník

Dobrý den, v rámci mé bakalářské práce, bych Vás ráda požádala o pravdivé vyplnění následujícího dotazníku. Dotazník je zcela anonymní a slouží pouze jako informační vodítko při rozhodování obce o výstavbě systému kanalizační sítě v obci Vojkov.

1. Myslíte si, že obec Vojkov potřebuje čističku odpadních vod a kanalizaci?

- ano ne

2. Třídíte ve své domácnosti odpad?

- ano ne

pokud ano, který:

- nebezpečný odpad
- plast
- sklo
- papír
- kovy
- biologický odpad

3. Jaké jsou zhruba Vaše roční náklady na likvidaci splaškové vody?

- 0,- Kč
- 1-1000 Kč
- 1000-2000 Kč
- 2000-3000 Kč
- více jak 3000 Kč

4. Jak si myslíte, že si obec Vojkov stojí v celonárodním měřítku při nakládání s odpady?
(Chová se obec ekologicky?)

- výborně
- dobře
- spíše dobře
- obec má hodně co zlepšovat
- naprostá katastrofa

v čem by se podle Vás měla obec zlepšit:

.....

.....

.....

5. Zdá se Vám, že je obec Vojkov příliš malá, aby měla svůj systém kanalizace?

- ano ne

6. Jak velká, si myslíte, to bude pro obec investice?

- do 5.000.000,- Kč
- 5-10 mil. Kč
- 10-20 mil. Kč
- 20-30 mil. Kč
- 30-40 mil. Kč
- 40-50 mil. Kč
- více jak 50.000.000,- Kč

7. Jste ochotni na tuto výstavbu přispět se svého rodinného rozpočtu?

- ano pokud ano, kolik
- ne

8. Jste ochotni akceptovat jistá omezení, která výstavba obnáší? Např. hluk, uzavření komunikací, vstup dělníků na Váš pozemek.

- ano ne

9. Víte co to pro Vás bude obnášet pokud se odmítnete připojit k systému kanalizace?

- ano
- ne
- mám jen matnou představu

10. Jste schopni zajistit řádnou ekologickou likvidaci v případě, že se ke kanalizačnímu systému nepřipojíte?

- ano ne

11. Jste pro výstavbu kanalizace a čističky odpadních vod v obci Vojkov?

- ano ne

Prostor pro Vaše názory či připomínky:

.....

.....

.....

.....

Děkuji mnohokrát za spolupráci

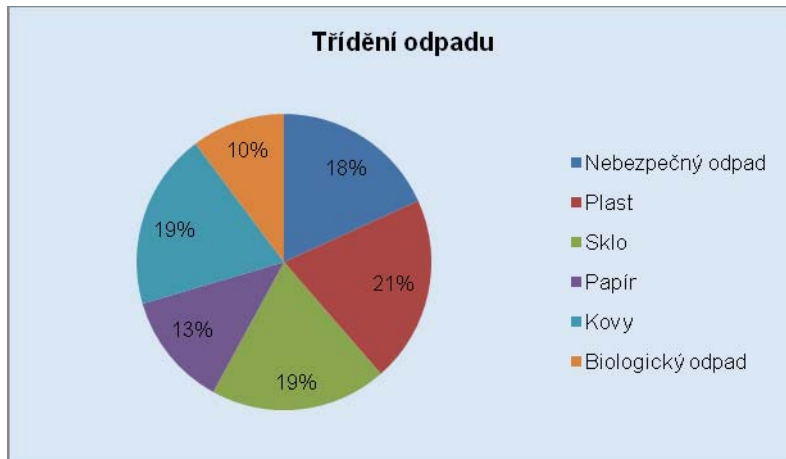
Martina Pšeničková

Příloha 4 Dotazníkové šetření v obci Vojkov - statistické tabulky a grafy

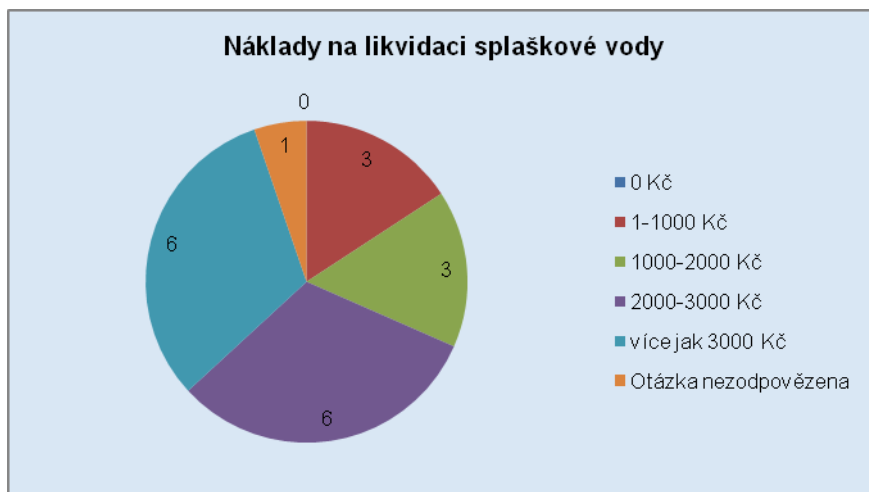
Otázka	Varianta otázky	Podvarianta otázky	Počet kladných odpovědí	Podíl kladných odpovědí na záporných
1	Potřebuje obec Vojkov čističku a kanalizační systém?	Ano	19	100,00%
		Ne	0	0,00%
		Otázka nezodpovězena	0	0,00%
2	Třídíte ve své domácnosti odpad?	Ne	0	0,00%
		Ano	19	100,00%
		Nebezpečný odpad	16	84,21%
		Plast	18	94,74%
		Sklo	17	89,47%
		Papír	11	57,89%
		Kovy	17	89,47%
		Biologický odpad	9	47,37%
Otázka nezodpovězena		0,00%		
3	Vaše náklady na likvidaci splaškové vody.	0 Kč	0	0,00%
		1-1000 Kč	3	15,79%
		1000-2000 Kč	3	15,79%
		2000-3000 Kč	6	31,58%
		více jak 3000 Kč	6	31,58%
		Otázka nezodpovězena	1	5,26%
4	Nakládání obce Vojkov s odpady.	Výborné	0	0,00%
		Dobré	8	42,11%
		Spíše dobré	6	31,58%
		Obec má hodně co zlepšovat	4	21,05%
		Velmi špatné	0	0,00%
		Otázka nezodpovězena	1	5,26%
5	Zdá se Vám, že je obec příliš malá na vlastní kanalizaci?	Ano	2	10,53%
		Ne	17	89,47%
		Otázka nezodpovězena	0	0,00%
6	Jak velká bude podle Vás investice do kanalizačního systému?	do 5 mil Kč	0	0,00%
		5-10 mil. Kč	5	26,32%
		10-20 mil. Kč	4	21,05%
		20-30 mil. Kč	4	21,05%
		30-40 mil. Kč	1	5,26%
		40-50 mil. Kč	1	5,26%
		Více jak 50 mil. Kč		0,00%
		Nedokážu posoudit	2	10,53%
		Otázka nezodpovězena	2	10,53%

Otázka	Varianta otázky	Podvarianta otázky	Počet kladných odpovědí	Podíl kladných odpovědí na záporných
7	Jste ochotni přispět ze svého rodinného rozpočtu?	Ne	5	26,32%
		Ano	14	73,68%
		Nevím	7	50,00%
		2000	1	7,14%
		10000	3	21,43%
		15000	1	7,14%
		20000	1	7,69%
	Otázka nezodpovězena	0	0,00%	
8	Jste ochotni akceptovat omezení při výstavbě?	Ano	19	100,00%
		Ne	0	0,00%
		Otázka nezodpovězena	0	0,00%
9	Víte, co to pro Vás bude znamenat, pokud se nepřipojíte?	Ano	12	63,16%
		Ne	3	15,79%
		Mám matnou představu	3	15,79%
		Otázka nezodpovězena	1	5,26%
10	Jste schopni zajistit ekologickou likvidaci splaškové vody?	Ano	6	31,58%
		Ne	8	42,11%
		Připojím se	2	10,53%
		Otázka nezodpovězena	2	10,53%
11	Jste pro výstavbu kanalizace v obci?	Ano	19	100,00%
		Ne	0	0,00%
		Otázka nezodpovězena	0	0,00%

Graf 1: Třídění odpadu vztahující se k otázce č. 2



Graf 2: Náklady na likvidaci splaškové vody vztahující se k otázce č. 3



Graf 3: Schopnost zajistit ekologickou likvidaci splaškové vody vztahující se k otázce č. 10

