

**Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko – správní**

**Protipovodňová opatření v Královéhradeckém kraji  
Jana Vaňková**

**Bakalářská práce  
2009**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana VAŇKOVÁ**

Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Management podniku - Management malých a středních podniků**

Název tématu: **Analýza povodní na vybraných objektech Povodí Labe, státní podnik**

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

- 1) Úvod
- 2) Obecný popis rizik a zejména povodní
- 3) Povodí Labe - o společnosti (vznik, historie, současnost)
- 4) Analýza povodní na vybraných objektech Povodí Labe
- 5) Povodňový plán versus Povodí Labe
- 6) Zhodnocení, závěr

Rozsah grafických prací: -  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Antušák, E., Kopecký, Z.: Úvod do teorie krizového managementu. VŠE Praha, Praha 2003.

Horák, R. a kol.: Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu. Linde, Praha 2004.

Rektořík, J.: Krizové řízení ve veřejné správě. Ekopress, Praha 2004

Roudný, R., Linhart, P.: Krizový management III. Univerzita Pardubice, FES, Pardubice 2007.

Smejkal, V., Rais, K.: Řízení rizik. Grada, Praha 2003.

Tichý, M.: Ovládání rizika. C.H.Beck, Praha 2006.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Radim Roudný, CSc.  
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 23. června 2008

Termín odevzdání bakalářské práce: 1. května 2009



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. července 2008

Prohlašuji:

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 27. 4. 2009

Jana Vaňková

Děkuji tímto panu doc. Ing. Radimu Roudnému, CSc. za cenné rady, které mi poskytl a za jeho trpělivost.

**ANOTACE**

Práce se zabývá riziky, krizemi a krizovým řízením, především ve vztahu k povodním. Analyzuje plánovaná protipovodňová opatření. Je zaměřena na Královéhradecký kraj, především na toky ve správě Povodí Labe, státní podnik.

**KLÍČOVÁ SLOVA**

riziko, krize, povodeň, krizové řízení, Královéhradecký kraj, Povodí Labe

**TITLE**

Antiflood arrangements in Hradec Králové region

**ANNOTATION**

This schoolwork is concerned with risks, crises and critical management mainly in relation to floods. The schoolwork analyses planned antiflood arrangements. It's focused on Hradec Králové region, mainly on rivers, which are managed by state company Basin river Elbe.

**KEYWORDS**

Risk, crisis, flood, critical management, Hradec Králové region, Basin river Elbe

## Obsah

Úvod .....	8
1 Obecný popis rizik a zejména povodní .....	10
1.1 Riziko .....	10
1.2 Obecný popis rizik .....	10
1.3 Povodeň .....	13
1.4 Nejčastější příčiny povodní .....	14
1.5 Druh a rozsah povodní .....	14
1.6 Právní vymezení pojmu povodeň a nebezpečí povodně .....	16
1.7 Krizové řízení .....	17
1.8 Krizový stav .....	17
1.9 Orgány krizového řízení .....	18
1.10 Krizový plán .....	19
1.11 Integrovaný záchranný systém .....	20
2 Královéhradecký kraj .....	21
2.1 Popis Královéhradeckého kraje .....	21
2.2 Volené orgány Královéhradeckého kraje .....	23
2.3 Krajský úřad Královéhradeckého kraje .....	25
2.4 Krizové řízení Královéhradeckého kraje .....	28
2.5 Povodí Labe, státní podnik .....	30
3 Povodně v Královéhradeckém kraji .....	38
3.1 Protipovodňová opatření .....	38
3.2 Komplexní posouzení navrhovaných protipovodňových opatření .....	39
3.3 Analýza protipovodňových opatření .....	43
3.4 Výpočet vah kritérií a parciálních užitek .....	45
3.5 Lineární závislost .....	60
3.6 Celkové zhodnocení a doporučení .....	62
Závěr .....	64
Seznam použité literatury .....	67
Seznam obrázků .....	68
Seznam tabulek .....	69
Seznam grafů .....	70
Seznam příloh .....	71

## Úvod

Povodně a záplavy jsou staré jako lidstvo samo. V některých oblastech byly či jsou pravidelné povodně očekávanou podmínkou zemědělství. Každoroční cyklus povodní měl velký význam v mnoha raných zemědělských kulturách, nejznámější z nich jsou starověký Egypt na řece Nil, Mezopotámie na řekách Eufrat a Tigris, velkou roli hrály povodně i ve staré Číně.

V zimě roku 2003 u nás proběhla volba nového prezidenta. Kandidátům byla mimo jiné položena následující otázka: **„Podle některých odborníků se budeme muset naučit žít s povodněmi. Jaká opatření by podle vás pomohla a co je třeba udělat jako první?“**

Odpovědi byly následující:

- *Neexistuje jedno kouzelné velké a účinné opatření. Přednostně je třeba myslím nabídnout přírodě tradiční a přirozený stav, který sám o sobě vytvářel podmínky pro únik velké vody do oblastí, kde tolik neškodí. Říkají-li odborníci, že s častějšími (než dříve) povodněmi se budeme muset naučit žít, z čehož vycházím, pak by lidé měli vzít jako základní východisko, že typicky záplavová území nejsou vhodná k obývání. To jsou opatření dlouhodobá a preventivní. Krizová a záchranná opatření už umíme zvládat vcelku dobře. Považuji však za velmi vhodné, aby nově budovaná profesionální armáda byla vycvičena i pro krizové situace.*
- *První co je třeba udělat, je vyčištění koryt řek a potoků a zpevňování hrází rybníků.*
- *Krajinu jsme za poslední desítky let velmi „zjednodušili“: Voda po ní stéká jako po šikmé střeše. Proto sucha a povodně. S tím musíme postupně něco dělat. A lidé by si měli brzy rozmyslet, zda mají jejich domy stát v zátopových oblastech a být znovu a znovu opravovány. Ze všeho nejdříve je však třeba mít naprosto spolehlivou komunikaci varování (pražské metro!), spolehlivé povodňové mapy a připravené mobilní hráze, jaké ochránily pražské Staré Město. <sup>1</sup>*

Z odpovědí je zřejmé, že názory tehdejších potenciálních prezidentů jsou vcelku střízlivé, odpovídající současným světovým trendům, které se týkají ochrany přírody a krajiny a z toho

---

<sup>1</sup> Zdroj: Právo, 11. 1. 2003



přímo plynoucí ochrany před povodněmi. Je ovšem otázka, zda se tak bude dít i ve sféře výkonné moci.

Mimořádné události si nevybírají a nevyhýbají se ani naší zemi. Povodně u nás již postihly řadu míst a některá z nich i opakovaně. Obyvatele mnoha z nich snad ani v nejhorším snu nenapadlo, že budou postiženi právě oni.

Téma povodní a protipovodňových opatření jsem si vybrala, jelikož v dnešní době je tato problematika velice aktuální. Analýza povodní, jejich rozsahu, velikosti povodňových škod, plánování protipovodňových opatření a jejich realizace je velmi významné pro celou naši společnost. Zahrnuje činnosti, které jsou zaměřeny pro určování cílů v budoucnosti a prostředky, jak těchto cílů dosáhnout.

Plánování je nezbytné pro každou organizaci a plánování protipovodňových opatření se netýká pouze jedné organizace, ale společnosti jako celku. Plánování a rozhodování jsou procesy, který vyžadují intelekt; vyžadují, abychom vědomě určovali průběh činností a zakládali naše rozhodování na cílech, znalostech a důležitých odhadech. V případě povodní především na znalostech průběhu povodní v minulých letech. Využitím těchto znalostí je možné, pomocí matematicko-statistických metod, analyzovat povodně a rozhodovat o nejoptimálnějších variantách protipovodňových opatření.

Práce je rozčleněna na dvě části problematiky. V první části práce jsem získávala informace pomocí metody literárního průzkumu. Z obecně dostupné literatury, ale především z internetových stránek. Ve druhé části, která je zpracovaná induktivně, jsem analyzovala protipovodňová opatření v Královéhradeckém kraji.

**Cílem práce je v teoretické části obecně popsat problematiku krizí a především povodní, popsat Královéhradecký kraj, členění Krajského úřadu Královéhradeckého kraje a jeho krizové orgány a dále Povodí Labe, státní podnik.**

**Dále v praktické části analyzovat rozhodování o výběru nejdůležitějších plánovaných protipovodňových opatření v Královéhradeckém kraji.**

# 1 Obecný popis rizik a zejména povodní

## 1.1 Riziko

Několik vybraných definic pojmu riziko:

- Význam slova riziko znamená nebezpečí, vysoká míra pravděpodobnosti nezdaru, ztráty.
- Míra pravděpodobnosti a tvrdosti nepříznivých vlivů na lidský život, zdraví, majetek nebo životní prostředí. Kvantitativně vyjádřeno jako: riziko = ohrožení možnou ztrátou. Riziko může být též vyjádřeno jako pravděpodobnost nepříznivé události a jejích následků, pokud k ní dojde.
- Riziko je v technicko – ekonomickém významu hodnota součinu pravděpodobnosti realizace nebezpečí a hodnoty škod, k nimž může realizací dojít.

Přírodní ohrožení a rizika jsou termíny, se kterými se veřejnost setkává stále častěji. Mezi extrémní přírodní procesy, které mohou způsobit škody na majetku a životech, řadíme především zemětřesení, povodně, hurikány, sesuvy, požáry, sucho nebo laviny.

Zatímco termín „ohrožení“ vyjadřuje samotný potenciálně nebezpečný proces, termín „riziko“ vyjadřuje případné neblahé účinky tohoto procesu. Je nutné zdůraznit, že spojení „přírodní riziko“ je často používané, ale nevyjadřuje přesně o co se jedná. Extrémní přírodní procesy jsou totiž extrémní jen pro člověka a společnost, pro přírodu žádné nebezpečí nepředstavují, protože jsou v přírodním prostředí přirozené.

## 1.2 Obecný popis rizik

Lidstvo od počátku své existence zápasí s živelným působením přírodních sil. Ohrožují nás požáry, záplavy, zemětřesení, sopečné výbuchy, laviny, vichřice, uragány, tornáda, tsunami apod. Vědeckotechnický pokrok přinesl další velká nebezpečí vzniku mimořádných událostí. Jsou jimi zejména hromadná neštěstí v dopravě, úniky nebezpečných látek, výbuchy, teroristické akce apod.

Veškerá rizika, která nás ohrožují si však člověk uvědomuje obvykle až po nehodě, havárii či přírodní pohromě. Ani tvůrci filmu „Zemětřesení“, stejně jako obyvatelé Los Angeles, určitě nepředpokládali, že 20 let po natočení jejich filmové katastrofy se tato katastrofa na tomtéž místě skutečně stane.

### **Analýza rizik:**

Použití informací, jež jsou k dispozici, pro odhad rizika pro osoby, společnost, majetek nebo životní prostředí vyplývajícího z ohrožení. Analýza rizik většinou obsahuje následující kroky:

- 1) definice rámce a možnosti hrozby (nebezpečí)
- 2) odhad pravděpodobnosti ohrožení
- 3) hodnocení zranitelnosti ohrožených prvků
- 4) identifikace následků a odhad rizika

Jako jiné analýzy, tak i analýza rizik nejprve rozloží systém a zdroje rizika na jeho jednotlivé složky, které pak zkoumá. Kvalitativní analýza rizik používá slovní hodnocení nebo relativní číselné hodnocení pro popis velikosti možných škod a pravděpodobnosti s jakou mohou nastat. Kvantitativní analýza rizik je založena na číselných hodnotách pravděpodobnosti ohrožení, zranitelnosti a možných následků.

### **Hrozba/nebezpečí:**

Přírodní proces, který může vést ke vzniku škod a který můžeme nějak charakterizovat. Hrozba (nebezpečí) může být jak již existující (pohybující se svah), tak potenciální (povodeň, skalní řícení) proces. Charakteristika hrozby (nebezpečí) nezahrnuje předpovídání.

### **Odhad rizik:**

Proces používaný pro měření úrovně analyzovaného rizika. Odhad rizik se skládá z následujících kroků: analýza frekvence určitého jevu, analýza následků a jejich integrace.

### **Ohrožené prvky:**

Obyvatelstvo, budovy, inženýrské sítě, infrastruktura, přírodní prostředí, ekonomické aktivity a sociální vazby v oblasti možného ovlivnění přírodním ohrožením. Vše, co má pro společnost nějakou hodnotu a může být poškozeno extrémním přírodním procesem.

**Ohrožení:**

Pravděpodobnost, že určitá hrozba (nebezpečí) vznikne v určitém časovém období. Nezvyklá nebo extrémní událost v přírodním nebo antropogenním prostředí, která nepříznivě ovlivňuje životy lidí, majetek nebo činnosti, a která může vést k neštěstí. Je přírodního nebo antropogenního původu a může způsobit fyzické škody, ekonomické škody, ohrozit lidské životy, pokud k ní dojde na území lidské činnosti. V technických vědách je ohrožení vyjádřeno matematicky jako možnost výskytu na určitém místě v určitém časovém období, při určité velikosti.

**Přírodní ohrožení:**

Přírodní (přírozený) jev, který probíhá v blízkosti lidí, jejich majetku nebo činností a může způsobit neštěstí. Přírodní ohrožení jsou způsobena biologickými, geologickými, hydrologickými nebo meteorologickými podmínkami nebo procesy v přírodním prostředí.

**Řízení rizik/Zvládání rizik/Krizové řízení/Management rizik:**

Systematická aplikace řídicích postupů, procedur a praktik, pro identifikaci, analýzu, hodnocení, snižování a monitoring rizik.<sup>2</sup>

**Snižování rizik/Mitigace rizik:**

Výběrová aplikace vhodných technik a řídicích postupů pro snížení pravděpodobnosti výskytu rizika a/nebo snížení pravděpodobnosti nepříznivých následků.

**Společenské riziko:**

Riziko velkého rozsahu působící na společnost, při jehož realizaci může následek podnítit sociální nebo politickou odezvu.

**Správa rizik:**

Proces, při kterém jsou shromažďovány, analyzovány a přenášeny informace o riziku zúčastněným činným orgánům z důvodu rozhodování. Poté, co jsou uváženy všechny možné alternativy, je existující riziko porovnáno s kritérii přijatelnosti rizika (kvalitativními nebo kvantitativními) a jsou přijata příslušná rozhodnutí.

---

<sup>2</sup> Zákon č. 240/2000 Sb. definuje krizové řízení jako: „souhrn řídicích činností věcně příslušných orgánů zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s řešením krizové situace“.

**Tolerované riziko:**

Rozsah rizika, s kterým je společnost ochotna žít, aby mohla získávat určité výhody. Toto riziko není zanedbatelné a je potřeba ho sledovat a pokud možno snížit.

**Zbytkové/residuální riziko:**

Zbytková úroveň rizika v kterémkoliv okamžiku před, během nebo poté, co byla uplatněna opatření pro snižování rizika.

**Zranitelnost:**

Úroveň možné ztráty jednotlivého ohroženého prvku nebo jednotlivých ohrožených prvků v oblasti ovlivněné ohrožením. Je vyjádřena na stupnici od 0 (žádná ztráta) do 1 (úplná ztráta). Také se jedná o stav a průběh vycházející z fyzikálních, sociálních, ekonomických a environmentálních faktorů, které zvyšují náchylnost společnosti na přírodní ohrožení.

**1.3 Povodeň**

Povodeň je mimořádná událost, kdy se následkem dešťů, táním sněhu a ledovců nebo náhlým uvolněním překážky ve vodním toku - tzv. zvláštní povodně (protržení hráze přehrady, sesuv svahu během dešťů, ....) zvětší průtok vody a zvedne hladinu tak, že se voda z koryt vylévá a zaplavuje okolní území.

Povodeň je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat, případně je její odtok nedostatečný, nebo dojde k zaplavení území při soustředění odtoku srážkových vod.

Rychlost vody při povodních je značná, takže ohrožuje naše životy a zdraví, životní prostředí, majetek. Zranitelní jsou všichni, kdo žijí v blízkosti vodního toku, anebo v místech nedostatečné kanalizace.

Povodně jsou doprovázeny ztrátami na životech, životním prostředí a majetku a na infrastruktuře s následnými škodami v podnikání. Další problémy vznikají z kontaminované vody. Rychlost vzniku povodně závisí na mnoha faktorech a včasné varování není vždy možné.

## 1.4 Nejčastější příčiny povodní

Dlouhotrvající nebo přívalové deště podpořené dalšími okolnostmi, zejména - rychlým táním sněhu, zmrzlou půdou, nepropustným povrchem nebo nasáklou půdou, hromadění ledových ker, nedostatečností kanalizačního systému, nadbytkem zpevněných ploch a dalšími okolnostmi.

## 1.5 Druh a rozsah povodní

### a) Přírozená povodeň způsobená přírozenými jevy

- dešťovými srážkami
- táním sněhové pokrývky
- chodem ledů

#### *Typy přírozených povodní*

- zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky, popřípadě v kombinaci s dešťovými srážkami; tyto povodně se vyskytují nejvíce na podhorských tocích a postupují dále do níže položených úseků větších toků
- letní povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti, vyskytují se zpravidla na všech tocích zasaženého území, obvykle s výraznými důsledky na středních a větších tocích
- letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity (přívalovými dešti i přes 100 mm za několik málo hodin) zasahujícími poměrně malá území; mohou se vyskytovat kdekoliv, mají extrémně rychlý průběh. Tyto povodně jsou někdy označovány jako „bleskové povodně“
- zimní povodně způsobené ledovými jevy na tocích, i při relativně menších průtocích, vyskytují se v úsecích náchylných ke vzniku ledových jevů

Zatímco proti povodním typu „zimní a jarní“, „letní způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti“ a „zimní povodně způsobené ledovými jevy na tocích“ lze účinně postupovat a zabránit nebo snížit jejich negativnímu dopadu na životy, zdraví, majetek, životní prostředí, infrastrukturu a kulturní hodnoty, u „letních povodní způsobených krátkodobými srážkami“

jsou tyto možnosti značně omezeny v důsledku extrémně rychlého průběhu povodně. Lze však realizovat opatření související se záchrannými pracemi, likvidačními pracemi a obnovou postiženého území.

Kromě typu přirozené povodně, který je nositelem informace o původu, období a místu výskytu povodně, rozeznáváme rovněž povodně podle jejich rozsahu, a to místní a regionální.

#### **b) Přirozená povodeň způsobená mimořádnými příčinami**

- sesuv půdy
- ucpání průtočných profilů propustků a mostů
- nahromadění naplavenin v kritických místech
- ledové jevy

Při povodni by se zcela nově mohly ukázat problémy při ucpání profilů propustků, popřípadě při nahromadění plavenin u pilířů mostů. Z hlediska ucpání mostních profilů jsou kritické všechny mosty a lávky. Ucpáním mostních profilů by došlo k vzduť vody nad mostem a k výraznému zvětšení rozlivu. Dále lze předpokládat, že by došlo i k poškození mostů a lávek.

#### **c) Zvláštní povodeň způsobená umělými vlivy**

Zvláštní povodeň je způsobena umělými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení), nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle. Povodeň způsobena umělými vlivy, a to především protržením hráze vodního díla je teoreticky možná. Obecně se jako příčina k protržení hráze zvažuje několik způsobů:

- technická příčina havárie díla
- silné zemětřesení - velmi malá pravděpodobnost
- letecká katastrofa (pád středně velkého nebo velkého letadla do hráze) - velmi malá pravděpodobnost
- válečný konflikt - velmi malá pravděpodobnost
- teroristický útok - velmi malá pravděpodobnost

## 1.6 Právní vymezení pojmu povodeň a nebezpečí povodně

Povodeň začíná vyhlášením druhého nebo třetího stupně povodňové aktivity (§ 70 zákona čís. 254/2001 Sb., o vodách) a končí odvoláním třetího stupně povodňové aktivity, není-li v době odvolání třetího stupně povodňové aktivity vyhlášen druhý stupeň povodňové aktivity. V tom případě končí povodeň odvoláním druhého stupně povodňové aktivity.

Povodní je rovněž situace, při níž nebyl vyhlášen druhý nebo třetí stupeň povodňové aktivity, ale stav nebo průtok vody v příslušném profilu nebo srážka dosáhla směrodatné úrovně pro některý z těchto stupňů povodňové aktivity podle povodňového plánu příslušného územního celku. Pochybnosti o tom, zda v určitém území a v určitém čase byla povodeň, rozhoduje, je-li splněna některá z těchto podmínek, vodoprávní úřad.

Za nebezpečí povodně se považují situace zejména při:

- dosažení stanoveného limitu vodního stavu nebo průtoku ve vodním toku a jeho stoupající tendenci
- děletrvajících vydatných dešťových srážkách, popřípadě prognóze nebezpečí intenzivních dešťových srážek, očekávaném náhlém tání, nebezpečném chodu ledů nebo při vzniku nebezpečných ledových zácp a nápěchů
- vzniku mimořádné situace na vodním díle, kdy hrozí nebezpečí jeho poruchy

**Tabulka 1: Povodně v ČR v letech 1997 – 2006**

Povodňová situace (rok)	Počet ztrát na lidských životech	Povodňové škody (mil. Kč)	
		Celkové	na VH dílech v majetku státu
1997	60	62 600	6 600
1998	10	1 800	
2000	2	3 800	606
2001	0	1 000	100
2002	16	70 000	4 630
2006	9	6 000	2 238
<b>Celkem</b>	<b>97</b>	<b>145 200</b>	<b>7 574</b>

Zdroj: ČHMÚ



## 1.7 Krizové řízení

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) nám říká, že „krizové řízení je souhrn řídicích činností věcně příslušných orgánů zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností, prováděných v souvislosti s řešením krizové situace“.

Pomůžeme-li si vojenskou terminologií, úroveň všeobecných opatření můžeme nazvat úrovní taktickou, společná opatření jsou pak na úrovni operační a třetí fáze, fáze krizových opatření, kdy se zapojují orgány krizového řízení, je úrovní strategickou.

Orgány krizového řízení specifikuje hlava II zákona č. 240/2000 Sb. Všeobecně se jedná především o orgány veřejné správy, vládou počínaje a orgány obce konče.

Krizové řízení se skládá z následujících bodů:

- **analýza a vyhodnocení rizik** - z odborného hlediska ji převážně zabezpečují zainteresované složky IZS - jak základní, tak ostatní - a orgány veřejné správy
- **plánování** - na základě vyhodnocení rizik se ujednávají postupy, jak tato rizika eliminovat a v případě, že dojde k naplnění těchto rizik, jak čelit nastalé situaci
- **organizování** - tato fáze je hranicí mezi přípravou a prováděním protikrizových opatření
- **realizace** – jedná se o praktické provedení veškerých naplánovaných postupů s jediným cílem, a tím je především ochrana a záchrana lidských životů, zdraví a majetku a nastolení fungování alespoň základních podmínek pro život
- **kontrola** - patří ke každé řídicí činnosti, měla by být přítomna v obou fázích činnosti krizového managementu – jak přípravné, tak realizační

## 1.8 Krizový stav

Hovoříme zde o „krizových situacích“. Z hlediska legislativy se jedná o stav, kdy jsou v praktické činnosti orgány krizového řízení a realizují opatření k eliminaci této situace. Pro potřeby „civilních“ krizových situací jsou legislativně upraveny tzv. krizové stavy, vyhlášené buď orgány krizového řízení, nebo jejich představiteli. Známe tři:

- stav ohrožení státu vyhláší dle ústavního zákona č. 110/1998 Sb. Parlament ČR na návrh vlády, je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost státu nebo územní celistvost státu anebo jeho demokratické základy
- nouzový stav vyhláší taktéž na základě ústavního zákona č. 110/1998 Sb. vláda ČR buď pro celé, nebo část území ČR, je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost, územní celistvost, demokratické základy České republiky nebo ve značném rozsahu vnitřní pořádek a bezpečnost, životy a zdraví, majetkové hodnoty nebo životní prostředí na dobu 30 ti dnů. Prodloužit jej lze jen po předchozím souhlasu Poslanecké sněmovny
- stav nebezpečí vyhláší dle zákona č. 240/2000 Sb. hejtman kraje buď pro celé, nebo část území kraje z důvodu živelní pohromy, ekologické nebo průmyslové havárie, nehody, jsou-li ohroženy lidské životy, zdraví, majetek a životní prostředí a toto ohrožení nelze odvrátit běžnou činností správních úřadů a složek IZS. Stav nebezpečí se vyhláší na dobu nejvýše 30 ti dnů, prodloužit jej lze jen se souhlasem vlády ČR, která jej taktéž může zrušit

Při vyhlášení jakéhokoli typu krizového stavu mohou být po dobu jeho trvání omezena některá občanská a lidská práva (svoboda pohybu, shromažďování apod.), urychlen legislativní proces aj., aby byl usnadněn zasahujícím jednotkám integrovaného záchranného systému a řídicím orgánům proces eliminace krizové situace a zabezpečeny životy a zdraví obyvatelstva, jakož i majetek a ostatní hodnoty.

## **1.9 Orgány krizového řízení**

V zákoně č. 240/2000 Sb. jsou specifikována práva i povinnosti v oblasti krizového managementu. V přípravné (plánovací) fázi krizových opatření je koordinačním orgánem Bezpečnostní rada. Přesné složení, způsob ustanovení a jednací řád Bezpečnostní rady stanoví Nařízení vlády 462/2000 Sb.. Bezpečnostní rada se skládá ze zástupců veřejné správy a složek Integrovaného záchranného systému.

- bezpečnostní rada kraje je ustanovena ze zákona v každém kraji, má nejvíce 10 členů, které jmenuje hejtman

- bezpečnostní rada obce je ustanovena na základě určení příslušné obce, jako obce, která má rozpracovat část krizového plánu kraje. Toto určuje Hasičský záchranný systém kraje. Bezpečnostní rada určené obce má nejvíce 8 členů, které jmenuje starosta.<sup>3</sup>

Ve fázi provádění krizových opatření, v době krizového stavu, vznikají jako hlavní orgány krizového řízení krizové štáby. Základ každého krizového štábu na úrovni obce a kraje tvoří právě jeho Bezpečnostní rada, ke které se připojují odborné pracovní skupiny pro zabezpečení činnosti štábu a koordinaci nasazovaných sil a přizvaní odborníci a složky z oblastí, kterých se krizová situace dotýká.

### **1.10 Krizový plán**

Na základě novelizace zákona č. 240/2000 Sb. se zpracovává již pouze krizový plán kraje a subjekty, které jsou v tomto plánu zařazeny – tedy právnické i fyzické osoby, ale i správní úřady – zpracovávají tzv. plán krizové připravenosti.

Struktura krizového plánu kraje:

- typové plány, které mají v gesci jednotlivá ministerstva a jsou v podstatě teoretickým vytipováním možných krizových situací. Na základě analýzy území si každý kraj určí, které okruhy z těchto typových plánů se ho týkají
- operační plány jsou rozpracováním plánů typových a obsahují postupy řešení té které krizové situace
- plán nezbytných dodávek je zpracováván na základě zákona 241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy
- havarijní plán kraje obsahuje konkrétní postupy složek integrovaného záchranného systému při jednotlivých zásazích. Tyto se jimi řídí i při tzv. všeobecných i společných opatřeních, tedy i v době, kdy není vyhlášen krizový stav

---

<sup>3</sup> V současné době jsou v Královéhradeckém kraji takto určeny obce s rozšířenou působností. Zákon 240/2000 Sb. ovšem tento pojem nezná a operuje pouze s pojmem „určená obec“ podle § 15 zákona. Určenou obcí podle krizového zákona se tedy může stát jakákoli obec bez ohledu na její přenesenou působnost výkonu státní správy.

Dále jsou v krizovém plánu plány hospodářské mobilizace pro případ válečného nebezpečí, plány akceschopnosti jednotlivých složek, plán spojení apod. Nejedná se tedy o jakousi jednolitou složku, ale krizový plán je v podstatě soubor výše uvedených dokumentů a to jak v písemné, tak i elektronické podobě.

### **1.11 Integrovaný záchranný systém**

Legislativní zakotvení integrovaného záchranného systému je v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. Další podzákonnou normou je vyhláška č. 328/2001 Sb., která upravuje konkrétní činnost složek integrovaného záchranného systému na místě zásahu. Základní složky při běžných zásazích, tzv. „všeobecných opatřeních“, na svých úrovních fungují samostatně dle vlastních legislativních norem (Zákon o HZS, zákon o Policii ČR ...). Základními složkami integrovaného záchranného systému jsou Hasičský záchranný sbor ČR a jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, zdravotnická záchranná služba a Policie ČR.

Integrovaným záchranným systémem rozumíme koordinovaný postup těchto složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací, tedy společný postup dvou a více složek tohoto systému při provádění tzv. „společných opatření“ na základě zákona 239/2000 Sb.. Zde již mohou být do systému zapojeny i tzv. „ostatní složky IZS“, jako jsou např. Záchranné výcvikové základny AČR, Český červený kříž, obecní policie, hygienické stanice, veterinární správy a podobně. V podstatě záleží na druhu mimořádné situace a způsobu jejího řešení, jaká složka či organizace bude využita.

Už v této fázi však mohou být činné i orgány krizového řízení v podobě aktivovaných krizových štábů, aby koordinovaly záchranné a likvidační práce.

## 2 Královéhradecký kraj

### 2.1 Popis Královéhradeckého kaje

Královéhradecký kraj leží v severovýchodní části Čech. Hranici kraje tvoří z více než jedné třetiny státní hranice s Polskem v délce asi 208 km. Se sousedními Libereckým a Pardubickým krajem tvoří oblast Severovýchod, která patří mezi tři největší oblasti v republice jak rozlohou, tak počtem obyvatel. Posledním sousedem je kraj Středočeský. Krajská metropole Hradec Králové je od hlavního města Prahy vzdálená 112 km.

Na severu a severovýchodě se rozkládají pohoří Krkonoše a Orlické hory, které na jihu a jihozápadě přecházejí do úrodné Polabské nížiny. Obě pohoří od sebe odděluje Broumovský výběžek, geologicky i horopisně pestrý, který byl kdysi plochou pánví mezi dvěma pohořími a kde příroda vytvořila rozsáhlá skalní města. Jsou to Teplické a Adršpašské skály, Broumovské stěny, Křížový vrch a Ostaš. Tato oblast patří mezi nejvydatnější a nejkvalitnější zásobárny pitné vody v České republice. Významnou část území tvoří krkonošské a orlické podhůří. Hlavními vodními toky jsou Labe a jeho přítoky Orlice a Metuje. Téměř celé území kraje náleží do povodí Labe, jen okrajová část Broumovského výběžku k povodí Odry. Nejvyšším vrcholem kraje je Sněžka (1 602 m n. m.) v Krkonoších, která je zároveň nejvyšší horou České republiky. Nejnižše položeným bodem je hladina Labe v místě, kde opouští území okresu Hradec Králové v nadmořské výšce 202 m.

Území kraje je po provedené reformě státní správy od 1. 1. 2000 tvořeno pěti okresy - Hradec Králové, Jičín, Náchod, Rychnov nad Kněžnou a Trutnov. K 1. 1. 2007 došlo ke změně hranic okresů Hradec Králové a Rychnov nad Kněžnou o tři obce. Obce Jílovice, Ledce a Vysoký Újezd přešly z okresu Rychnov nad Kněžnou do okresu Hradec Králové a došlo tak ke sladění hranic správních obvodů obcí s rozšířenou působností s hranicemi území okresů.

V Královéhradeckém kraji bylo k 1. 1. 2003 zřízeno 15 správních obvodů obcí s rozšířenou působností a 35 správních obvodů obcí s pověřeným úřadem. Pověřené obecní úřady spravují obce v území, které je skladebné do okresů i do správních obvodů obcí s rozšířenou působností.

Rozlohou 4 758 km<sup>2</sup> zaujímá Královéhradecký kraj šest procent rozlohy České republiky a řadí se na 9. místo v pořadí krajů. Je pátým krajem s nejvyšším podílem zemědělské půdy i lesních pozemků. K 31. 12. 2007 představovala zemědělská půda 58,7 % celkové rozlohy kraje, podíl orné půdy činil 40,6 % a lesy pokrývaly území z 31,0 %. Rozlohou je největší okres Trutnov, který tvoří téměř čtvrtinu rozlohy kraje, za ním následuje okres Rychnov nad Kněžnou s 21,0 % a zbytek území se rovnoměrně zhruba po 18 % dělí mezi tři zbývající okresy.

Ke konci roku 2008 měl Královéhradecký kraj celkem 554 181 obyvatel, což je 5,3 % celkového počtu obyvatel České republiky. Nejlidnatějším okresem je okres Hradec Králové s více než 162 tisíci osobami. Naopak populačně nejmenší se 79 196 obyvateli je okres Rychnov nad Kněžnou. Hustotou 116 obyvatel na km<sup>2</sup> nedosahuje kraj celorepublikového průměru 132 osob. Rozdílná je i v okresech a pohybuje se od nejvyšší v okrese Hradec Králové (182 obyvatel na km<sup>2</sup>) po nejnižší v okrese Rychnov nad Kněžnou (81 obyvatel na km<sup>2</sup>).

Na území kraje je celkem 448 obcí, z nichž k 31. 12. 2007 mělo 48 statut města a 9 statut městysu. Podíl městského obyvatelstva dosáhl celkem 68,3 %. Hlavním centrem kraje je statutární město Hradec Králové s 94 252 obyvateli, druhým největším městem s 30 993 obyvateli je město Trutnov. Nejméně urbanizován je okres Jičín, kde žije i nejvíce obyvatel v obcích do 500 obyvatel (více než pětina). V kraji činil tento podíl osminu obyvatel. Průměrná rozloha obce je 1 062 ha a průměrný počet obyvatel v obci dosáhl 1 232 osob.

Ze všech krajů v republice po Hl. m. Praze (15,6%) má Královéhradecký kraj největší podíl obyvatel ve věku nad 65 let (15,3 %). Průměrný věk mužů i žen je rovněž nad republikovým průměrem. Stejně je tomu v porovnání s krajským průměrem v okresech Hradec Králové a Jičín. Nejvyšší podíl obyvatel do 14 let měly okresy Náchod a Rychnov nad Kněžnou, nejvyšší podíl obyvatel ve věku 15 - 64 let byl v okrese Trutnov.

Královéhradecký kraj lze charakterizovat jako zemědělsko-průmyslový s bohatě rozvinutým cestovním ruchem. Průmysl je soustředěn do velkých měst, intenzivní zemědělství do oblasti Polabí. Největší koncentrací cestovního ruchu v České republice se vyznačují Krkonoše. Národní park Krkonoše zasahuje na území kraje dvěma třetinami své výměry a nacházejí se zde nejcennější lokality parku. Mezi chráněné krajinné oblasti patří Broumovsko, Orlické hory a Český ráj.

Na tvorbě hrubého domácího produktu v České republice se kraj v roce 2007 podílel pouze 4,5 %, v přepočtu na 1 obyvatele však dosahuje 85,2 % republikového průměru a je mezi kraji na 6. pozici (po Hl. m. Praze, Středočeském, Plzeňském, Jihomoravském a Jihočeském kraji).

Podle výběrového šetření pracovních sil bylo v roce 2007 v hospodářství kraje zaměstnáno celkem zhruba 265 tisíc osob, z toho 35,1 % v průmyslu, 11,9 % v obchodě, opravách motorových vozidel a výrobků pro osobní potřebu, 6,8 % v odvětví zdravotnictví a sociální péče, veterinární činnosti, 6,6 % ve stavebnictví a 3,6 % v zemědělství, lesnictví a rybolovu.

V posledních letech se rozvíjí mnoho forem přeshraniční spolupráce. Jednou z nich je Euroregion Glacensis, který vznikl v roce 1995 jako jeden z euroregionů působících na polsko-českém příhraničním území. Velký rozmach také zaznamenaly dobrovolné svazky obcí (mikroregiony), v nichž se obce sdružují za účelem rozvoje svých území.

## **2.2 Volené orgány Královéhradeckého kraje**

Kraje se řídí podle zákona č. 129/2000 Sb., „O krajích“ (krajské zřízení) ze dne 12. dubna 2000.

### **Hejtman kraje**

Hejtmanem Královéhradeckého kraje je Bc. Lubomír Franc. Je zodpovědný za krizové řízení a integrovaný záchranný systém.

### **Zastupitelstvo kraje**

Zastupitelstvo Královéhradeckého kraje je složeno ze 45 zastupitelů. Pravomocí zastupitelstva je rozhodování ve věcech patřících do samostatné působnosti. Ve věcech přenesené působnosti zastupitelstvo rozhoduje, jen stanoví-li tak zákon.

Zastupitelstvo se schází podle potřeby, nejméně však jedenkrát za tři měsíce. Zasedání zastupitelstva svolává hejtman kraje. Zasedání zastupitelstva jsou veřejná. Usnesením zastupitelstva se ukládají úkoly v samostatné působnosti hejtmanovi, jiným členům zastupitelstva, radě, výborům, popř. krajskému úřadu. Je-li nositelem úkolu krajský úřad, je

odpovědnou osobou vždy ředitel úřadu. Schválená usnesení podepisuje hejtman. Z jednání zastupitelstva se pořizuje zvukový záznam a zápis z jednání.

Zastupitelstvo je oprávněno předkládat návrhy zákonů Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR.

### **Rada kraje**

Radu Královéhradeckého kraje tvoří 9 radních. Schůze rady kraje se konají pravidelně jednou za tři týdny. Schůze rady svolává hejtman kraje, v době jeho nepřítomnosti příslušný náměstek hejtmana kraje. Schůze rady jsou neveřejné. Rada je schopna jednat a usnášet se, je-li přítomna nadpoloviční většina všech jejích členů. O návrhu usnesení rady dává předsedající hlasovat. Usnesení je přijato, hlasuje-li pro návrh nadpoloviční většina všech členů rady. Schválená usnesení podepisuje hejtman. Z jednání rady se pořizuje písemný zápis a zvukový záznam

### **Výbory zastupitelstva Královéhradeckého kraje**

Na ustavujícím zasedání dne 12. 11. 2008 Zastupitelstvo Královéhradeckého kraje zřídilo níže uvedené výbory a zvolilo jejich uvolněné či neuvolněné předsedy. Členy jednotlivých výborů zastupitelstvo schválilo na svém dalším zasedání dne 11. 12. 2008.

Zastupitelstvo Královéhradeckého kraje má ustanoveno celkem 11 výborů, které se věnují těmto oblastem:

- výbor pro životní prostředí a zemědělství
- výbor pro dopravu
- výbor sociální
- výbor zdravotní
- výbor pro regionální rozvoj a cestovní ruch
- výbor pro sport, tělovýchovu a volnočasové aktivity
- výbor pro kulturu a památkovou péči
- výbor kontrolní
- výbor pro výchovu, vzdělávání a zaměstnanost
- výbor finanční
- výbor pro národnostní menšiny



## **Komise rady Královéhradeckého kraje**

Komise rady jsou iniciativní a poradní orgány rady. Předsedy a členy komisí jmenuje rada kraje a ukládá komisím úkoly v oblasti samostatné působnosti. Rada Královéhradeckého kraje ustanovila tyto komise:

- škodní a likvidační komise Rady Královéhradeckého kraje
- komise pro životní prostředí a zemědělství Rady Královéhradeckého kraje
- komise pro informatiku Rady Královéhradeckého kraje
- komise specifické prevence Rady Královéhradeckého kraje
- komise Rady Královéhradeckého kraje pro řešení činností Zdravotnického holdingu Královéhradeckého kraje, a.s.
- komise Rady Královéhradeckého kraje pro řešení problematiky seniorů
- komise Rady Královéhradeckého kraje pro rodinnou politiku
- komise Rady Královéhradeckého kraje pro občany se zdravotním postižením
- krajská ekonomická komise Rady Královéhradeckého kraje

## **2.3 Krajský úřad Královéhradeckého kraje**

Sídlo Krajského úřadu Královéhradeckého kraje je Regiocentrum Nový pivovar, Pivovarské náměstí 1245, Hradec Králové

### **Organizační struktura Krajského úřadu Královéhradeckého kraje**

#### **hejtman Královéhradeckého kraje**

#### **ředitel úřadu**

#### **oddělení interního auditu - VA**

#### **oddělení všeobecné a finanční kontroly - VFK**

#### **odbor evropských záležitostí - EZ**

- odd. projektových manažerů
- odd. finančních manažerů
- odd. technické podpory a publicity

#### **odbor kancelář hejtmana - KH**

- oddělení asistentů
- oddělení krizového řízení
- oddělení tiskové
- oddělení mezinárodních vztahů

#### **odbor kancelář ředitele - KR**

- oddělení personálních věcí a vzdělávání
- oddělení hospodářské správy
- oddělení informatiky
  - úsek správy databází a aplikací
  - úsek tvorby a správy GIS
- oddělení informační centrum

#### **odbor vnitra a krajský živnostenský úřad - VZ**

- oddělení legislativní a právní
- oddělení organizační
- oddělení stížností a dozoru obcí
- oddělení krajský živnostenský úřad
- oddělení vnitřní správy
- oddělení majetkové

#### **odbor ekonomický - EK**

- oddělení rozpočtu a financování
- oddělení účetní evidence
- oddělení výkaznictví a financování obcí
- oddělení kontroly obcí a analýz
- oddělení investic

#### **odbor životního prostředí a zemědělství - ZP**

- úsek samosprávných činností
- oddělení ochrany přírody a krajiny

- oddělení zemědělství
  - úsek ochrany zemědělské půdy a dotací
- oddělení EIA a IPPC
- oddělení technické ochrany životního prostředí
- oddělení vodního hospodářství

#### **odbor územního plánování a stavebního řádu - UP**

- oddělení územního plánování
- oddělení stavebního řádu

#### **odbor regionálního rozvoje, cest. ruchu a kultury - RR**

- oddělení regionálního rozvoje
- oddělení cestovního ruchu
- oddělení kultury a památkové péče

#### **odbor školství - SM**

- oddělení všeobecného, odborného a speciál. vzdělávání
- oddělení primárního a zájmového vzdělávání
- oddělení organizace školství
- oddělení rozpočtu škol a školských zařízení
- oddělení účetní evidence škol a školských zařízení

#### **odbor sociálních věcí a zdravotnictví - SV**

- oddělení sociálních dávek a služeb
- oddělení prevence, rozvoje a sociálně právní ochrany
  - úsek ekonomický
- oddělení zdravotnictví

#### **odbor dopravy a silničního hospodářství - DS**

- oddělení dopravy
  - úsek státního odborného dozoru a STK
- oddělení silničního hospodářství

## **2.4 Krizové řízení Královéhradeckého kraje**

Ve smyslu Zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) v platném znění byl Krizový plán Královéhradeckého kraje zpracován v průběhu roku 2004. Na jeho zpracování se podílely všechny zainteresované složky Integrovaného záchranného systému. Schválen Bezpečnostní radou Královéhradeckého kraje byl dne 7.12. 2004.

### **Oddělení krizového řízení**

Pracovníci oddělení plní úkoly státní správy v přenesené působnosti kraje na úseku krizového plánování, přípravy veřejné správy na její činnost při krizových situacích, branné politiky státu. Z hlediska činnosti úřadu má oddělení v gesci i ochranu utajovaných skutečností.

- vytváření podmínek, příprava a zhodnocení podkladů pro činnost Bezpečnostní rady Královéhradeckého kraje
- příprava činnosti Krizového štábu Královéhradeckého kraje
- celková koordinace při vytváření havarijní a krizové dokumentace (plánů) kraje
- těsná spolupráce se základními i ostatními složkami integrovaného záchranného systému včetně Armády České republiky
- spolupráce na úseku havarijní a krizové připravenosti s právníckými i fyzickými osobami působícími v Královéhradeckém kraji

### **Úsek obrany**

Úsek obrany řeší problematiku upravenou zejména zákony:

č. 222/1999 Sb. – o zajišťování obrany ČR

- při vyhodnocování objektů, jež mohou být za stavu ohrožení státu nebo za válečného stavu napadeny a navrhují způsob jejich ochrany,
- při plánování opatření k vytvoření nezbytných podmínek pro zajištění životních potřeb obyvatelstva,
- stanovují a realizují opatření k zabezpečení mobilizace ozbrojených sil,
- řídí evakuaci obyvatel a zabezpečují jejich nezbytné životní potřeby,
- vedou soubornou evidenci o určených věcných prostředcích, jejich vlastnících a o fyzických osobách určených za stavu ohrožení státu nebo za válečného stavu k pracovní povinnosti nebo pracovní výpomoci,
- provádí přípravu občanů k obraně podle požadavků obcí.

č. 219/1999 Sb. – o ozbrojených silách ČR

- zejména součinnost s útvary AČR při možnosti využití útvarů AČR k záchranným pracím, odstraňování hrozícího nebezpečí za použití vojenské techniky a použití vojenských záchranných útvarů k plnění humanitárních úkolů civilní ochrany zejména při jejím vyžádání,
- spolupráce a součinnost se silami územní obrany – Krajské vojenské velitelství Hradec Králové

č. 585/2004 Sb., o branné povinnosti a její zajišťování (branný zákon)

- vojenská činná služba za stavu ohrožení státu a válečného stavu
- odvodní řízení za stavu ohrožení státu a válečného stavu

### **Hospodářská opatření pro krizové stavy**

Hospodářská opatření pro krizové stavy (HOPKS) upravuje zákon č.241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů.

System hospodářských opatření pro krizové stavy zahrnuje:

- systém nouzového hospodářství - Základní úkolem krajského úřadu v systému nouzového hospodářství je zajistit výroby, práce a služby (věcné zdroje) pro splnění zákonem stanovených úkolů. Krajský úřad v systému hospodářských opatření pro krizové stavy v rámci výkonu přenesené působnosti státní správy zpracovává plán nezbytných dodávek jako součást krizového plánu kraje. Zabezpečuje nezbytnou dodávku k uspokojování základních životních potřeb obyvatel kraje. Plán nezbytných dodávek kraje obsahuje přehled existujících věcných zdrojů na území správního obvodu kraje, využitelných pro uspokojení základních potřeb obyvatelstva umožňujících mu přežití krizových stavů bez těžké újmy na zdraví, podporu zasahujících záchranných složek a podporu výkonu státní správy
- systém hospodářské mobilizace - Krajský úřad projednává a zahrnuje do krizového plánu uplatněné požadavky subjektů hospodářské mobilizace (určené SSHR) na zajištění pracovních sil a věcných prostředků pro případ válečného stavu
- použití státních hmotných rezerv
- výstavbu a údržbu infrastruktury
- regulační opatření - Krajský úřad v rámci výkonu přenesené působnosti státní správy rozhoduje o použití regulačních opatření, která slouží ke snížení spotřeby

nedostatkových surovin, výrobků a energií nebo usměrnění spotřeby v souladu s krizovými plány v případech, kdy krizová situace nabývá takového rozsahu, že běžné ekonomické nástroje nejsou při zajišťování nezbytných dodávek dostatečně účinné. Regulační opatření mohou být vyhlášena jen na nezbytně nutnou dobu

### **Pravomoci hejtmána v oblasti HOPKS**

Za stavu nebezpečí může hejtmán v území pro které byl vyhlášen stav nebezpečí, uložit právnické osobě nebo podnikající fyzické osobě v územním obvodu kraje povinnost:

- dodávat výrobky, práce nebo služby, které jsou předmětem jejich činnosti nebo podnikání
- skladovat ve svých prostorách materiál určený pro překonání stavu nebezpečí a odstranění jeho následků nebo toto skladování strpět
- přemístit dopravní a mechanizační prostředky, jakož i výrobní nebo provozní prostředky movité povahy a zásoby na určené místo
- zavést regulaci prodávaného zboží v obchodní síti a stanovit způsob, jakým bude regulováno množství zboží prodávané spotřebiteli, maximální množství zboží, na něž vznikne spotřebiteli nárok a okruh spotřebitelů, kterým budou vybrané položky zboží dodávány přednostně
- přijmout regulační opatření, kterými se mění způsob řízení a organizace dopravy

### **2.5 Povodí Labe, státní podnik**



Společnost Povodí Labe, státní podnik, (dále jen „Povodí Labe“) vznikla ke dni 1. ledna 2001 na základě zákona č. 305/2000 Sb., „O povodích“, jako právní nástupce Povodí Labe, a.s.. Hlavní sídlo má v Hradci Králové. Jménem státu vykonává funkci zakladatele Ministerstvo zemědělství České republiky. Povodí Labe je právnickou osobou provozující podnikatelskou činnost s majetkem státu, s nímž má právo hospodařit, vlastním jménem a na vlastní odpovědnost.

## **Hlavní poslání Povodí Labe**

- výkon funkce správce povodí, správce významných a určených drobných vodních toků v oblasti povodí horního a středního Labe a vlastního toku Labe od soutoku s Vltavou u Mělníka po státní hranici se SRN u Hřenska
- provoz a údržba vodních děl ve vlastnictví státu, s nimiž má právo hospodařit
- výkon práva hospodařit s dalším nemovitým i movitým majetkem, který je rovněž ve vlastnictví státu a je Povodí Labe svěřen k plnění úkolů a provozování podnikatelské činnosti
- nakládání s vodami z hlediska množství a jakosti v rámci soustavy vodních toků a vodních děl, která spravuje nebo provozuje, podle podmínek stanovených vodoprávními úřady
- vytváření předpokladů a podmínek pro racionální, šetrné a ekologicky únosné využívání povrchových a podzemních vod, vodních toků a svěřeného hmotného i nehmotného majetku pro povolené nebo oprávněné účely

## **Územní působnost**

Plocha povodí - Povodí Labe, s.p., zaujímá 19 % plochy České republiky a zasahuje do správního obvodu 7 krajů a 53 obcí s rozšířenou působností. Spravované území tvoří hydrologická hranice povodí horního a středního Labe od pramene po soutok s Vltavou v Mělníce, vlastní tok Labe od Mělníka po státní hranici se SRN u Hřenska a dále povodí Lužické Nisy a Stěnavy. Voda z této oblasti je z 94 % odváděna řekou Labe do Severního moře (povodí řeky Labe), zbývajících 6 % prostřednictvím Lužické Nisy a přítoků Kladské Nisy do Baltického moře (povodí řeky Odry).

Z hlediska samosprávných celků Povodí Labe, s.p. vykonává v oblasti své působnosti správu 276 vodních toků o celkové délce 3844,5 km a plocha spravovaného povodí tvoří 14 976,10 km<sup>2</sup>. Z tohoto počtu je 157 toků významných a to v délce 3560,1 km. Jedná se především o páteřní toky dílčích povodí, vodní toky tvořící státní hranici, uměle vytvořené vodní toky převádějící vodu mezi dílčími povodími nebo toky jiným způsobem z vodohospodářského hlediska důležité. Zbývajících 119 toků v délce 284,4 km jsou určené drobné vodní toky.

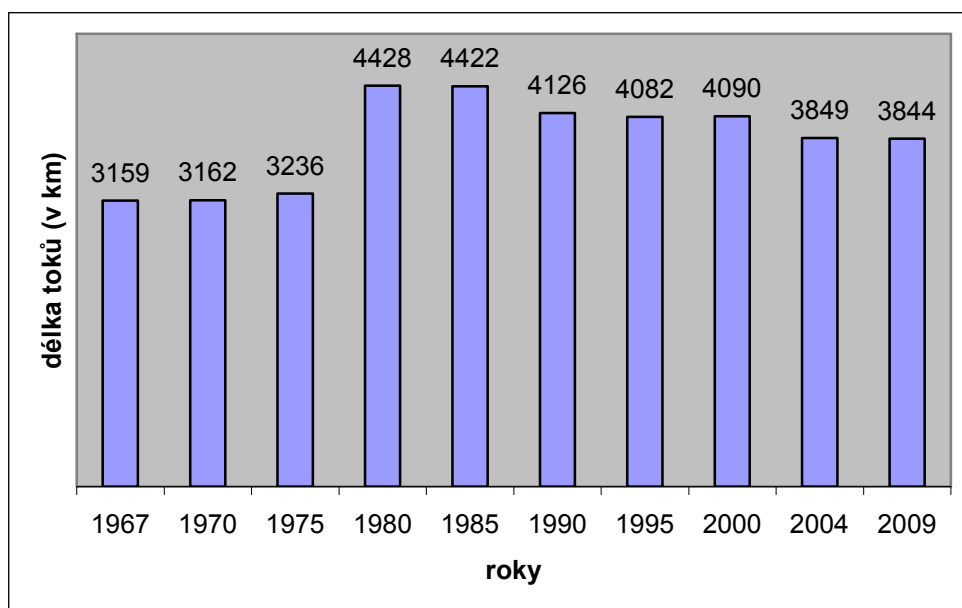
## Organizační struktura

Systém řízení státního podniku Povodí Labe odpovídá specifickým potřebám oboru vodních toků, hydrologickým poměrům spravované oblasti povodí a potřebám územního uspořádání provozně technických činností ve vazbě na síť vodních toků, kterou má ve své správě.

Ředitelství státního podniku se sídlem v Hradci Králové zabezpečuje plnění strategických vodohospodářských úkolů, centrálně provádí nezbytné odborné činnosti i metodické a dispečerské řízení všech organizačních útvarů Povodí Labe.

Závody zajišťují veškeré provozně technické činnosti Povodí Labe. Jsou to samostatně hospodařící jednotky vázané na úkoly stanovené plánem nebo operativně vedením státního podniku. Základním posláním závodů je trvalá správa vodních toků v rámci své územní působnosti, provoz a udržování vodních děl, se kterými má Povodí Labe právo hospodařit, včetně dalších souvisejících doprovodných provozně technických činností. Po organizační stránce jsou závody vybaveny vlastními provozně technickými a ekonomickými složkami.

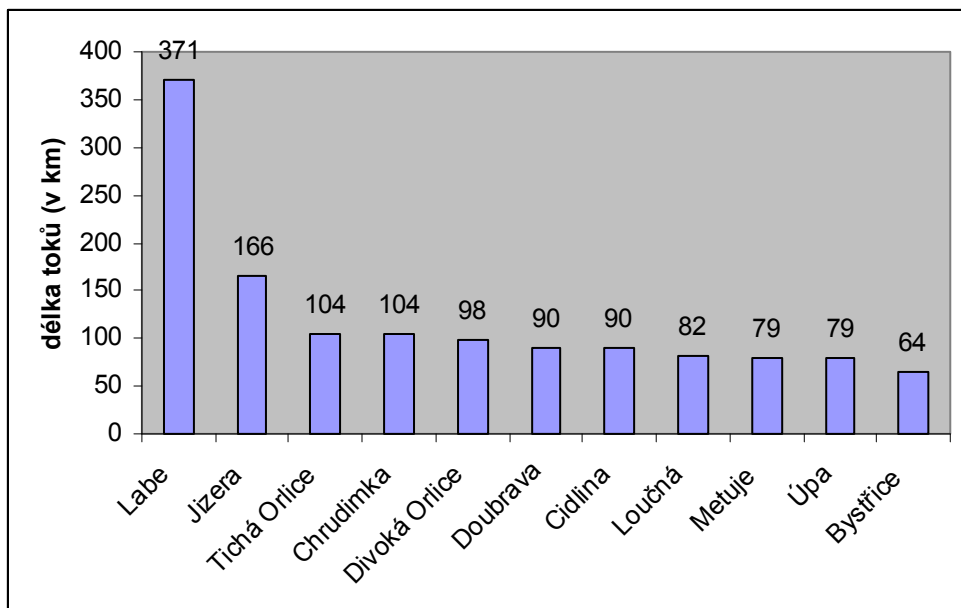
**Graf 1: Délka spravovaných vodních toků v letech 1967 – 2009**



Zdroj: vlastní



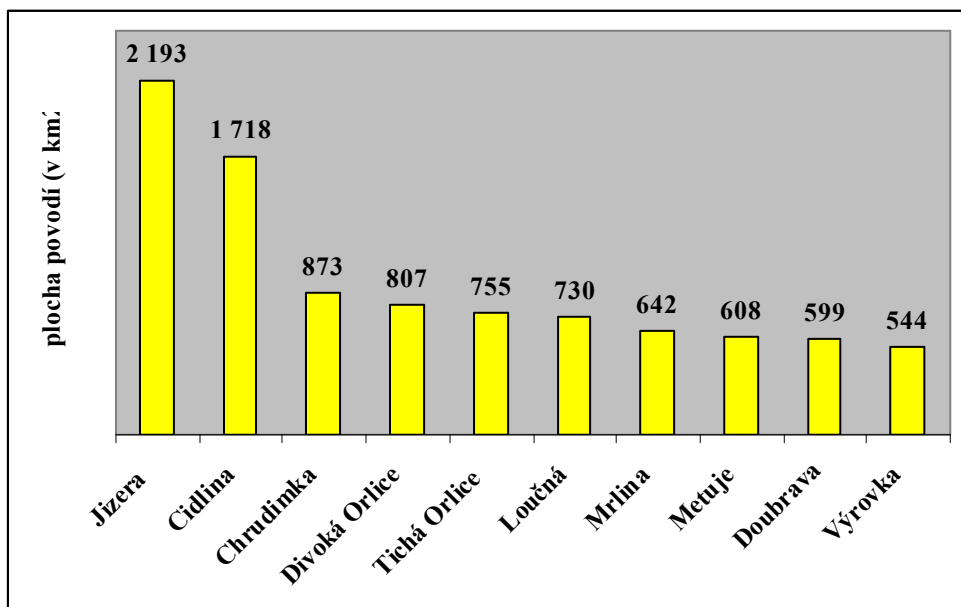
**Graf 2: Nejdelší vodní toky v povodí Labe**



Zdroj: vlastní

**Graf 3: Vodní toky s největší plochou povodí**

Povodí řeky Labe má plochu 51 394 km<sup>2</sup>, v grafu není uvedeno záměrně, příliš zkresluje hodnoty.



Zdroj: vlastní

## Prevence před povodněmi

Výskyt katastrofálních povodní koncem 90. let minulého století i v prvních letech tohoto tisíciletí na území našeho státu ale i v jiných evropských zemích byl výstrahou potvrzující historické zkušenosti, tj. že tyto přírodní katastrofy jsou a nadále budou trvalým nebezpečím pro lidskou populaci v údolních nivách řek i potoků. Jejich následky a škody vzrůstají do extrémních hodnot díky rozvoji techniky a vybavenosti společnosti a zanedbávání principů předběžné opatrnosti při využívání těchto území. Důsledky povodní na území v působnosti Povodí Labe, státní podnik ukazuje tabulka č.2.

**Tabulka 2: Důsledky povodní v Povodí Labe v letech 1997 – 2002**

Povodňová situace (rok)	Počet ztrát na lidských životech	povodňové škody (mil. Kč)	
		celkem	z toho na vodních tocích
1997	1	3 300	1034,4
1998	6	1 800	118,2
2000	2	2 500	408,0
2001	0	800	56,3
2002	1	10 000	700,0
<b>CELKEM</b>	<b>10</b>	<b>18 500</b>	<b>2 316,9</b>

Zdroj: [www.pla.cz](http://www.pla.cz)

Bezprostředně po každé povodni byla zahájena obnova poškozeného majetku. Povodí Labe, státní podnik vždy okamžitě zajišťoval průtočnost a stabilitu koryt vodních toků a odstraňoval poruchy na vodních dílech. Po povodních v letech 1997 a 1998 také za podpory systémových dotací v rámci příslušných programů, spravovaných MZe ČR. Zabezpečení obnovy koryt vodních toků a zajištění plné funkčnosti vodních děl na nich, jsou základními kroky ke snížení škod při opakování povodňových epizod i menšího rozsahu (velké vody s vyšší četností opakování). Zároveň jsou základním předpokladem k zahájení následných preventivních opatření se systémovými účinky v menších, potažmo však i ve větších hydrologických povodích.

Za účelem podpory těchto opatření vyhlásilo ministerstvo zemědělství na období 2002 – 2006 dotační program 229 060 Prevence před povodněmi s pěti specializovanými podprogramy. Program byl následně prodloužen do roku 2007.

Cílem tohoto programu bylo zvýšení ochrany nejohroženějších míst před povodněmi. Základním principem k dosažení tohoto stavu bylo důsledné využití všech typů technických

preventivních opatření podle místních podmínek, a to jak pro omezení rozsahu povodní tak i pro minimalizaci možných povodňových škod. Náplň programu konkrétními investičními opatřeními měla, při respektování hlavních sledovaných ukazatelů, následující cíle:

### **Věcné cíle programu**

Zvýšení úrovně ochrany proti záplavám v lokalitách nebo dílčích povodích s nejnaléhavější potřebou řešení, a to následujícími typy opatření:

- zvětšením objemů retenčních prostorů výstavbou poldrů
- efektivnější využití akumulčních prostorů stávajících vodních děl ke zvýšení retence při povodních, a to rekonstrukcí těchto děl (kompletních či dílčích objektů) nebo dovybavením pro optimalizaci jejich řízení
- omezením záplav soustředěné zástavby výstavbou nových ochranných hrází po jejich obvodu nebo rekonstrukcí stávajících hrázových systémů podél vodních toků
- zkapacitněním koryt vodních toků nebo průtočných profilů jezů a zajištěním jejich přiměřené stability k omezení vzniku škod na nich či nemovitostech při vodním toku

Snížení rizika záplav, ohrožení zdraví a životů obyvatel a vzniku rozsáhlých škod při povodních následujícími opatřeními:

- vymezením záplavových území na hlavní síti vodních toků, zejména v úsecích s ohroženou soustředěnou zástavbou
- návrhem efektivních technických opatření k ochraně před povodněmi v rámci studijních prací řešících odtokové poměry v nejvíce ohrožených lokalitách či úsecích vodních toků
- vymezením rozsahu území ohrožených zvláštními povodněmi při eventuální havárii vodního díla

### **Technicko-ekonomické cíle programu**

Program Prevence před povodněmi navazuje na realizaci opatření tohoto charakteru od roku 1999. Do konce roku 2001 Povodí Labe, státní podnik vynaložil na přímou investiční výstavbu a další technická preventivní opatření (studie odtokových poměrů, vymezení záplavových území a vymezení území ohrožených zvláštními povodněmi) celkem 60,156 mil. Kč, a to jak z dotačních tak vlastních finančních prostředků. Z vyhodnocení průběhu a následků předcházejících povodní od roku 1997 i z předběžných hodnocení povodně 08/2002

zcela jednoznačně vyplývalo, že je nezbytné v přípravě a realizaci opatření protipovodňové prevence pokračovat, a to na celém území v působnosti Povodí Labe, státní podnik. Na základě analýz odtokových poměrů, velikosti specifického odtoku v dílčích povodích, možností retence v jednotlivých povodích, výskytu atmosférických srážek, vlivů morfologických podmínek, rovněž jako porovnání míry ohrožení životů obyvatel a jejich majetků, bylo zřejmé, že je třeba prioritně orientovat preventivní opatření do horních částí povodí řek, zejména Labe, Orlice a Jizery. Rozbory hydrologické situace, stávající ochrany proti povodním i rozsah škod vzniklý při těchto extrémních situacích, prokazovaly nezbytnost urychleně zde řešit opatření k retenci povodňových průtoků.

### **Obrázek 1: Protipovodňová opatření na pravém břehu Labe v Hradci Králové**



**Zdroj:** [www.pla.cz](http://www.pla.cz)

O potřebě zlepšení protipovodňové ochrany není z hlediska odborných poznatků pochyb. Řešení tohoto citlivého problému očekává především občanská veřejnost v ohrožených a povodněmi zasažených územích, a to co nejdříve a v odpovídající šíři. Je samozřejmé, že bylo třeba tento velmi nákladný Program rozčlenit a orientovat především na opatření s nejvyšším efektem dosažitelným v nejkratší možné době. Proto se návrh realizace preventivních opatření v první fázi soustřeďoval do uvedených povodí s cílem zvýšit možnosti akumulace a retence výstavbou a obnovou poldrů, změnou využití objemu stávajících nádrží pro transformaci povodní, výstavbou hrází k vymezení rozlivu v údolních nivách a zajistit bezpečné převedení extrémních průtoků zvyšováním kapacity koryt vodních toků v kritických úsecích v oblastech soustředěné zástavby.

Investiční preventivní opatření stavebního charakteru se soustřeďovala na technické prvky, které po realizaci přinášejí konkrétní a ekonomicky doložitelnou účinnost v příslušných lokalitách či dílčích hydrologických povodích. Vytvářejí se tak předpoklady, aby na ně mohly navázat úpravy struktury území, případně transformace jeho využití, což jsou výstupy vesměs neinvestiční povahy, které se i obtížně ekonomicky vyhodnocují. Celkově lze však uvést, že prakticky u každé zahrnuté akce do Programu jsou investiční náklady vyváženy výší škod vzniklých při povodních v letech 1997, 1998, 2000 a 2002.

### **Obrázek 2: Protipovodňová hráz na pravém břehu Labe v Pardubicích**



**Zdroj:** [www.pla.cz](http://www.pla.cz)

S využitím všech těchto podkladů byla pro náplň Programu vybrána nejohroženější území a zároveň taková opatření, která mají prokazatelnou účinnost a dosažitelnost v co nejkratším časovém horizontu. Tento soubor opatření akceptuje výsledky tohoto Programu minulých let a jeho realizací nevznikne žádné konfliktní řešení pro jeho pokračování.

V návaznosti na výsledky dosažené I. etapou programu Prevence před povodněmi mohlo Povodí Labe sestavit návrh opatření do programu Prevence před povodněmi – II. etapa, který byl zahájen v roce 2007 s předpokládaným ukončením v roce 2013. Tyto stavby na ochranu proti povodním jsou nebo byly prováděny za dotační podpory ministerstva zemědělství, Královéhradeckého a Pardubického kraje.

### **3 Povodně v Královéhradeckém kraji**

Vzhledem ke stále častěji se opakujícím povodním a zároveň k současné nedostatečné ochraně území Královéhradeckého kraje byla zpracována Koncepce protipovodňové ochrany Královéhradeckého kraje (dále jen „Koncepce“), jejímž cílem bylo zhodnocení již existujících a navrhovaných protipovodňových opatření v rámci jednotlivých dílčích povodí (toků - Labe, Úpa, Metuje, Stěnova, Dědina, Orlice, Javorka, Cidlina) a to jednotlivě, ale i v souvislostech. Dále posouzení celého území kraje, nikoliv jen konkrétních obcí. To znamená posouzení dopadů, které budou mít opatření provedené v jedné konkrétní obci na celé dílčí povodí, na obce nad i pod provedeným opatřením. Posouzení dalších možností, navrhnout další protipovodňová opatření a dále vytipovat místa využitelná pro rozliv při povodních (§ 68 vodního zákona). Předpokladem bylo i navržení agrotechnických opatření, případně vytipování území, kde je možné a účelné řešit protipovodňovou ochranu agrotechnickými opatřeními v krajině.

V první fázi Koncepce protipovodňové ochrany sběru dat, bylo osloveno všech 448 obcí v Královéhradeckém kraji, s žádostí o vyplnění formuláře ke Koncepci protipovodňové ochrany Královéhradeckého kraje. Z celkového počtu obcí odevzdalo formulář 366 obcí, 35 obcí formulář neodevzdalo, což je méně než 8 % ze všech obcí Královéhradeckého kraje. Zároveň byla oslovena i všechna ORP s žádostí o identifikaci obcí, které mají v daném regionu problémy s protipovodňovou ochranou. Na základě tohoto dotazu, bylo určeno 47 obcí, kterých se protipovodňová ochrana netýká z důvodů nevyskytujících se povodňových stavů.

#### **3.1 Protipovodňová opatření**

Protipovodňová opatření členíme na opatření preventivní a opatření technická.

Preventivní opatření

- tvoří především kvalitně zpracovaný povodňový plán. Ten je nutné mít zpracovaný na všech potřebných úrovních, tedy nejen povodňový plán města či obce, ale i povodňové plány firem, objektů na toku až po povodňové plány nemovitostí. V povodňovém plánu by se měly objevit i postupy, činnosti a materiály určené pro preventivní opatření.

- další preventivní opatření je hlásná a předpovědní služba. Cílem hlásné a předpovědní služby je včas informovat příslušné povodňové komise, které v rámci své hlásné služby pak informují další subjekty v lokalitě. Pro předpovědní službu se určují výše na toku hlásné profily, na základě kterých je možné stanovit postup povodňové vlny a kulminaci vody v ohroženém území.

Technická opatření:

- opatření k transformaci povodně a zpomalení odtoku (pod tento souhrnný název zařazujeme opatření mající za cíl zpomalit určitým způsobem odtoky z povodí a snížit tak kulminační průtoky níže na tocích)
- protipovodňová opatření na vodních tocích (pod tato technická opatření zahrnujeme taková, která mají za cíl ochránit určité území ve smyslu zmenšení rozlivu během povodní, aniž by se kladl důraz na akumulaci)

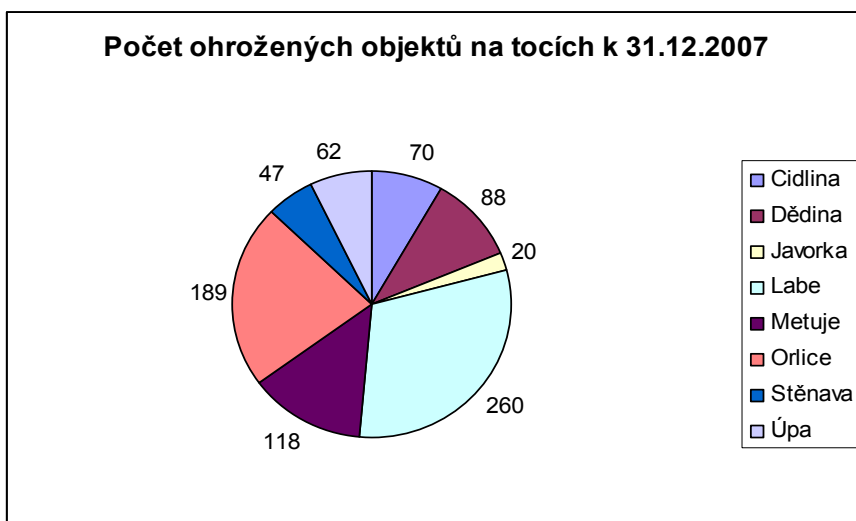
### **3.2 Komplexní posouzení navrhovaných protipovodňových opatření**

Na základě dotazníku zasláného jednotlivým obcím Královéhradeckého kraje, byly zjištěny určité statistické údaje, které byly doplněny se správci jednotlivých toků (Povodí Labe, Lesy ČR, ZVHS).

Následující statistiky naznačují kolik bylo v Královéhradeckém kraji identifikováno ohrožených objektů a jejich polohu. Každý ohrožený objekt vždy reprezentuje určitou skupinu budov, jako je např. homogenní zástavba na levém břehu apod. Vybrané statistiky se vztahují k jednotlivým největším tokům Povodí Labe v Královéhradeckém kraji.

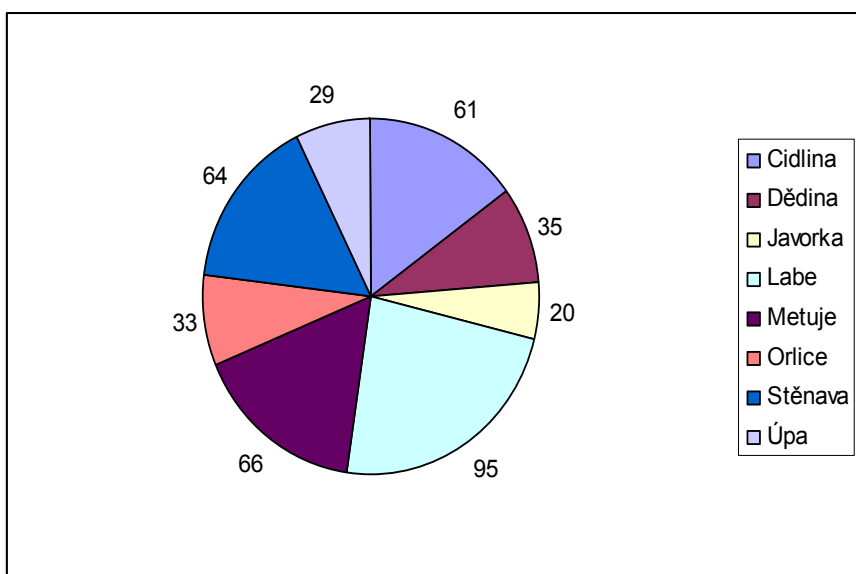
Ohrožené objekty byly dále děleny podle převažujícího účelu na zástavbu obytnou, průmyslovou, zemědělskou či infrastrukturu aj..

**Graf 4: Počet ohrožených objektů na tocích (k 31.12.2007)**



Zdroj: vlastní

**Graf 5: Počet navrhovaných PPO na tocích, (k 31.12.2007)**



Zdroj: vlastní

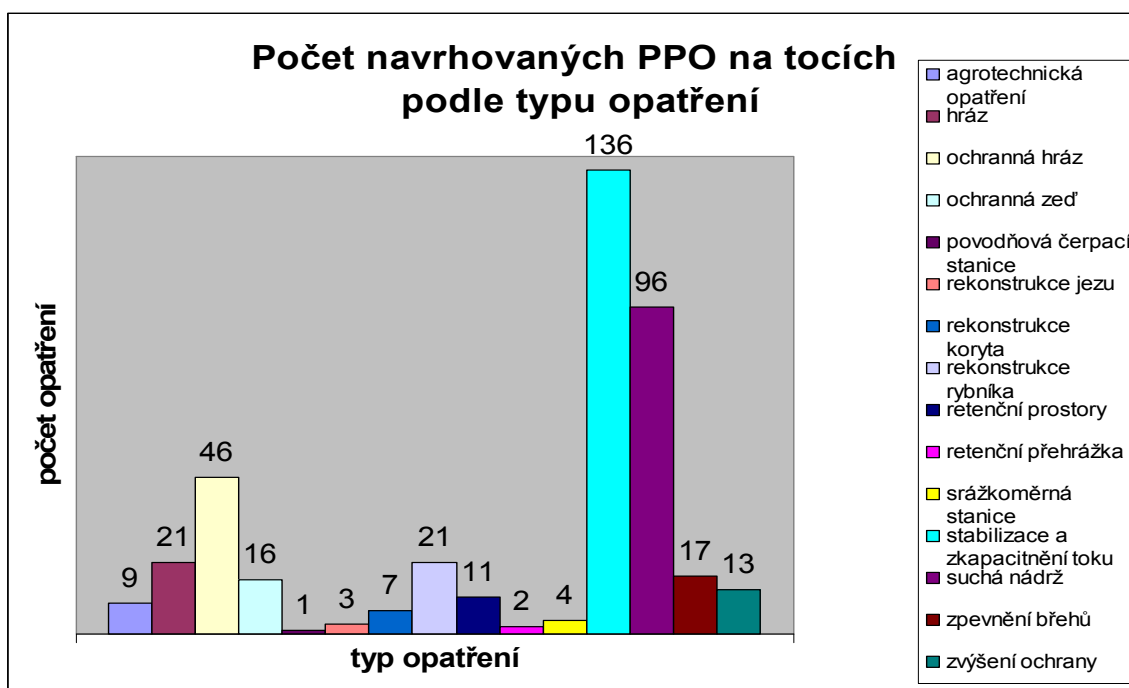


**Tabulka 3: Počet PPO podle typu opatření (k 31.12.2007), včetně rozdělení podle toků**

typ opatření	počet opatření	z toho na jednotlivých tocích							
		Cidlina	Dědina	Javorka	Labe	Metuje	Orlice	Stěnava	Úpa
agrotechnická opatření	9	1	1	0	0	6	0	1	0
hráz	21	3	4	2	6	3	1	0	2
ochranná hráz	46	3	2	1	14	9	13	2	2
ochranná zeď	16	0	0	0	0	13	0	2	1
povodňová čerpací stanice	1	1	0	0	0	0	0	0	0
rekonstrukce jezu	3	0	0	0	2	0	1	0	0
rekonstrukce koryta	7	1	0	0	2	0	0	0	4
rekonstrukce rybníka	21	7	4	0	3	6	0	1	0
retenční prostory	11	3	2	1	1	3	1	0	0
retenční přehrážka	2	0	1	0	0	1	0	0	0
srážkoměrná stanice	4	0	0	0	0	1	0	0	3
stabilizace a zkapacitnění toku	136	24	6	8	39	17	11	23	8
suchá nádrž	96	14	14	4	20	5	4	31	4
zpevnění břehů	17	3	1	2	3	1	0	3	4
zvýšení ochrany	13	1	0	2	5	1	2	1	1
<b>celkem</b>	<b>403</b>	<b>61</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>95</b>	<b>66</b>	<b>33</b>	<b>64</b>	<b>29</b>

Zdroj: vlastní

**Graf 6: Počet navrhovaných PPO na tocích podle typu opatření**



Zdroj: vlastní

**Tabulka 4: Celkové hodnocení navrhovaných protipovodňových opatření (k 31.12.2007)**

tok	navrhovaná opatření		odhad chráněného majetku		odhad celkových nákladů		odhad chráněných osob	
	počet	%	v tis. Kč	%	v tis. Kč	%	počet	%
Cidlina	61	15,14	13 000	0,34	149 290	4,61	8 208	18,80
Dědina	35	8,68	1 085 000	28,18	619 144	19,11	20 488	46,93
Javorka	20	4,96	500 000	12,98	4 670	0,14	60	0,14
Labe	95	23,57	1 712 900	44,48	1 733 616	53,51	9 454	21,66
Metuje	66	16,38	270 000	7,01	461 103	14,23	2 850	6,53
Orlice	33	8,19	80 000	2,08	160 502	4,95	1 115	2,55
Stěnaava	64	15,88	165 000	4,28	103 625	3,20	1 400	3,21
Úpa	29	7,20	25 000	0,65	7 738	0,24	80	0,18
<b>Celkem</b>	<b>403</b>	<b>100,00</b>	<b>3 850 900</b>	<b>100,00</b>	<b>3 239 688</b>	<b>100,00</b>	<b>43 655</b>	<b>100,00</b>

Zdroj: vlastní

Původní databáze protipovodňových opatření Královéhradeckého kraje, včetně lokalizace, čítala cca 80 opatření, tj. opatření, která byla navržena zejména správci vodních toků (Povodí Labe, s.p., Zemědělská vodohospodářská správa a Lesy České republiky). Celá řada požadavků na nová protipovodňová opatření vzešla přímo od obcí a ORP. Kompletní databáze je k dispozici v aplikaci protipovodňových opatření.

Navržená protipovodňová opatření byla rozdělena do třech úrovní návrhu zpracování.

- kategorie 3 - obsahuje prvotní návrhy opatření, která prozatím nejsou podložena konkrétními požadavky, dokumentací apod., a mohou být i bez přesné lokalizace.
- kategorie 2 - taková opatření, která již splňují určité formální náležitosti, ale stále tyto informace nejsou kompletní. Tato opatření jsou již přesně lokalizována, je k dispozici příslušná studie, jsou známy odhady počtu ohrožených osob či majetku, ale ostatní informace jsou nedostatečné.
- kategorie 1 - obsahuje všechna opatření, která mají v databázi vyplněné dostatečné množství údajů, které jsou nezbytné pro jejich úspěšné navržení pro realizaci. Jedná se především data o financování, počtu ohrožených osob a majetku, je k dispozici dokumentace (studie odtokových poměrů, studie proveditelnosti, projektová dokumentace aj.), opatření je v souladu s územním plánem a ochranou přírody a krajiny. Těmto opatřením může být udělena priorita pro jejich možnou realizaci.

### 3.3 Analýza protipovodňových opatření

K analýze protipovodňových opatření bylo vybráno celkem 23 opatření z kategorie 1 (viz tabulka 5). Všechna tato opatření mají přidělena stejná kritéria K1 – K6 (viz tabulka 6).

**Tabulka 5: Analyzovaná protipovodňová opatření**

Identifikační číslo	Název opatření
1	SN Žíreč
2	SN Hejtmánkovice I-III
3	ZKT Hustířanka - Dubenec
4	SN Černčice
5	ZKT LP č.6 Bělužky
6	ZKT Hejtmánkovický potok II. etapa, 1. část
7	Bartošovický potok I, stabilizace a zkapacitnění koryta v obci
8	PŠ 98 Hluky VI
9	Dědina, Mělčany, zvýšení ochrany území výstavbou retenční nádrže
29	Hradec Králové - Melounka - zvýšení ochrany
50	SN Rusek - Bukovina
51	SN Skalice
52	SN Křinice I-III
53	Zlatá Olešnice - stabilizace a zkapacitnění koryta v obci
54	Bartošovický potok II., stabilizace a zkapacitnění koryta v obci
55	Bohdašínský potok, zkapacitnění koryta a retenční prostory
56	Žďárský potok, Staré Buky, retenční prostory
57	PŠ 98 Hluky III
58	Hluky IV
101	Čistá, Hostinné, zvýšení ochrany města hrázemi
102	Metuje, Velké Poříčí, zvýšení ochrany rekonstrukcí vodní nádrže
103	Suchá nádrž Obědovice
105	Mrlina, Vestec - Rožďalovice, výstavba poldrů, I. etapa

Zdroj: [www.kr-kralovehradecky.cz](http://www.kr-kralovehradecky.cz)

**Tabulka 6: Protipovodňová opatření s přidělenými kritérii**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	mil. Kč	tis. Kč	N-letost opatření 10,20,50,100	mil. Kč	počet osob	ha
1	6,00	80	100	50	250	1,48
2	20,00	100	20	25	300	1,51
3	3,50	50	20	17	70	0,04
4	7,80	30	100	10	280	0,66
5	2,35	40	10	9	48	0,70
6	21,00	40	5	3	100	0,80
7	2,65	25	10	10	35	0,20
8	9,00	75	50	20	150	0,40
9	586,60	500	100	1 020	20 000	7,00
29	50,00	150	50	15	400	2,30
50	18,50	110	100	100	300	0,51
51	19,80	105	100	100	3 000	0,69
52	13,24	100	100	20	300	2,49
53	5,54	70	10	25	80	1,10
54	8,30	80	10	15	80	0,30
55	12,50	100	100	30	150	2,00
56	5,77	90	100	15	50	2,30
57	2,20	40	50	15	150	0,05
58	3,50	50	50	20	150	0,20
101	15,00	90	100	50	500	1,80
102	33,40	120	50	95	2 000	4,00
103	6,25	60	100	3	30	0,35
105	41,80	420	50	35	6 300	1,30

údaje získané z koncepce PPO

údaje získané dotazem

údaje z obdobných staveb

Zdroj: [www.kr-kralovehradecky.cz](http://www.kr-kralovehradecky.cz)

K1 – celkové investiční náklady

K2 – průměrné roční provozní náklady

K3 – stupeň ochrany před povodněmi

K4 – chráněný majetek

K5 – počet chráněných osob

K6 – zábor pozemků stavbou příp. zátopou

Abych mohla provést analýzu uvedených protipovodňových opatření, bylo nutné určit důležitost jednotlivých kritérií. Provedla jsem tedy malé dotazníkové šetření, ve kterém respondenti přidělovali bodová hodnocení každému kritériu, podle toho, jak které kritérium považovali za důležité. Bodové hodnocení bylo v rozmezí 1 – 10 bodů, kde 10 = maximum, 1 = minimum. Respondenti jsou označeni R1 – R10 (viz tabulka 7).

**Tabulka 7: Kritéria s bodovým hodnocením**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
K1	3	5	4	2	5	4	5	2	2	3
K2	5	6	2	1	2	3	4	3	4	6
K3	7	4	5	6	3	5	6	5	9	4
K4	4	8	9	9	8	7	7	8	6	5
K5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
K6	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1

Zdroj: vlastní

### 3.4 Výpočet vah kritérií a parciálních užiteků

Aby bylo možné s těmito údaji dále pracovat, vypočítala jsem každému kritériu bodové ohodnocení prostým součtem všech bodů. Dále bylo velice důležité stanovit každému kritériu příslušné váhy. Váhy u jednotlivých kritérií jsem stanovila třemi možnými způsoby a poté jsem hodnotila varianty pomocí aditivní metody podle parciálních užiteků. Vypočítala a stanovila jsem tři různá konečná pořadí navrhovaných protipovodňových opatření.

- $v_1$  = váhy podle bodů.....u jednotlivých kritérií jsem sečetla body přidělené jednotlivými respondenty, poté jsem sečetla všechny body. Váhy u jednotlivých kritérií jsem získala tak, že body u každého kritéria jsem vydělila celkovým počtem bodů (viz tabulka 8).
- $v_2$  = váhy podle pořadí .....jednotlivá kritéria získala pořadí 1 – 6 (1 – nejlepší, 6 – nejhorší) podle výše jednotlivých bodů. Poté jsem sečetla všechna přidělená

pořadí a váhy u jednotlivých kritérií jsem získala tak, že pořadí u každého kritéria jsem vydělila celkovým součtem pořadí (viz tabulka 8).

- $v_3$  = váhy podle binárního porovnání..... vytvořila jsem pomocnou tabulku, do které jsem zapisovala hodnoty 1 a 0, podle párového porovnání jednotlivých variant. Poté jsem provedla řádkový součet hodnot jednotlivých kritérií. Výsledné řádkové součty jsem sečetla a touto hodnotou jsem vydělila jednotlivé řádkové součty (viz tabulka 9).

*Kontrola správnosti výpočtů u jednotlivých vah je velice jednoduchá, součet vah jednotlivých kritérií se vždy musí rovnat jedné!*

**Tabulka 8: Výpočet vah podle bodů a podle pořadí**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	součet bodů	pořadí	V1	V2	V3
K1	3	5	4	2	5	4	5	2	2	3	35	5	0,1136	0,2381	0,0667
K2	5	6	2	1	2	3	4	3	4	6	36	4	0,1169	0,1905	0,1333
K3	7	4	5	6	3	5	6	5	9	4	54	3	0,1753	0,1429	0,2000
K4	4	8	9	9	8	7	7	8	6	5	71	2	0,2305	0,0952	0,2667
K5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	1	0,3247	0,0476	0,3333
K6	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	12	6	0,0390	0,2857	0,0000

Zdroj: vlastní

**Tabulka 9: Výpočet vah podle binárního porovnání**

kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	$\Sigma$	V3
K1	X	0	0	0	0	1	1	0,0667
K2	1	X	0	0	0	1	2	0,1333
K3	1	1	X	0	0	1	3	0,2000
K4	1	1	1	X	0	1	4	0,2667
K5	1	1	1	1	X	1	5	0,3333
K6	0	0	0	0	0	X	0	0,0000

Zdroj: vlastní

## Výpočet vah

Vahou  $v_i$  rozumíme relativní význam varianty  $i$  v množině všech variant. Váha je relativní hodnocení, tedy podíl hodnocení varianty na sumě všech hodnocení. Váha je vlastně vyjádřením podílu hodnocení jedné varianty  $i$  k sumě všech variant. Váha varianty  $i$  je (v lineárním prostoru)

$$v_i = \frac{x_i}{\sum_i x_i} \quad (3-1)$$

Pokud jsou varianty hodnoceny pořadím výhodnosti  $c_i$  hodnocených objektů (je to minimalizační kritérium v ordinální stupnici) potřebujeme někdy převést pořadí na maximalizační hodnocení body  $b_i$  (maximalizační ordinální stupnice). Pro  $n$  objektů pak platí

$$b_i = n + 1 - c_i \quad (3-2)$$

Součet bodů, stejně jako součet pořadí je roven (používá se  $i$  pro kontrolu součtu bodů)

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

Obdobně jako v (3-1) můžeme vypočítat váhy pořadím hodnocených objektů jako

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (3-4)$$

Takto stanovené váhy pochopitelně neodpovídají výpočtu podle (3-1), protože pořadí nezná velikost odstupů (diferencí) hodnocení variant.

Další metody spočívají v párovém porovnání variant. Binární porovnání je založeno na vyslovení soudu o preferenci vždy dvou variant mezi sebou (např. pokud je projekt P1 lepší než projekt P4, pak mu přidělíme preferenci  $b_1=1$ , pokud by tomu bylo naopak, pak  $b_1=0$ ). Preference a dispreference zapisujeme do tabulky variant. Počet variant je  $n$ . Součet

preferencí  $b_i$  všech variant využijeme jednak pro kontrolu správného vyplnění tabulky a dále pro výpočet vah. Součet je

$$\sum_{i=1}^n b_i = \frac{(n-1) * n}{2} \quad (3-5)$$

Hodnoty na úhlopříčce matice či tabulky nemají smysl, protože se jedná o srovnání stejných variant.

Zásadní výhodou binárního porovnání je jeho jednoduchost. Nepotřebujeme nic jiného, než vyslovit soud o vzájemné proporci (preferenci) dvou variant mezi sebou. Porovnání je hrubé, neodliší odstup variant, což vyplývá z binárního pojetí (analogie s ordinální stupnicí).

Výsledkem vícekriteriálních metod je vytvoření jednoho agregovaného či integrovaného ukazatele hodnotícího varianty. Při jednom kritériu hodnocení je výsledek jednoznačný do té míry, jak je správně zvoleno kritérium a jaká je neurčitost vstupních informací, rozhodujeme se pouze o formě výstupů.

Výsledek vícekriteriálního hodnocení do značné míry závisí na volbě metody.

Základní členění metod vícekriteriálního hodnocení za jistoty:

- autonomní, resp. separátní hodnocení jednotlivých variant
- porovnávání variant mezi sebou

Problémem vícekriteriálního hodnocení je zvolení typu kritérií a jejich počet. Neexistuje obecné pravidlo pro stanovení počtu kritérií, chybou je právě tak zvolení mála i mnoha kritérií. Předmětem teorie vícekriteriálního hodnocení jsou varianty nedominované, které jsou mezi sebou v některých kritériích lepší, horší nebo stejné.

### **Aditivní metoda**

Tato metoda je jednou z nejpoužívanějších pro svou jednoduchost a transparentnost, což je velice žádoucí zejména při rozhodování o veřejných prostředcích.



Kriteriální hodnoty  $x_{ij}$  musí být homogenizovány na jeden rozměr a smysl a dále stanoveny parciální užítky jednotlivých kritérií  $U_{ij}$ . Je vhodné obě operace sloučit v jednu a přímo kriteriální hodnoty  $x_{ij}$  transformovat na parciální užítky  $U_{ij}$ . Závislost množství  $x$  a užitku  $U$  volíme podle smyslu příslušných kritérií.

Často je používána lineární závislost množství a užitku

$$U = \frac{x - D}{H - D} \quad (3-6)$$

kde je  $D$ .....dolní mez množství, kdy užitek je nulový  $U=0$ ;  $H$ ....horní mez množství, kdy užitek je maximální  $U=1$ .

Hodnoty  $D$  a  $H$  můžeme volit jako mezní hodnoty kritérií z disponibilní množiny variant nebo jako námi zvolené mezní hodnoty. Výsledný užitek lineární agregace pro variantu  $i$  je

$$U_i = \sum_{j=1}^m U_{ij} * v_j \quad (3-7) \quad \text{kde } m \dots \text{počet kritérií } k_j; v_j \dots \text{váhy kritérií.}$$

Varianta, která dosáhne maximální hodnoty užitku je vybrána jako nejlepší, případně je možno uspořádat varianty podle klesající hodnoty užitku.

Výchozí kriteriální matici (Tabulka 6) jsem použila pro další výpočty. Určila jsem, která kritéria jsou maximalizační a která minimalizační, stanovila jsem horní a dolní meze a dosadila jsem vypočítané váhy  $v_1 - v_3$  (viz. tabulky 10, 11, 12).

**Tabulka 10: Kriteriační matice pro v1**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	0,1136	0,1169	0,1753	0,2305	0,3247	0,0390
1	6,00	80	100	50	250	1,48
2	20,00	100	20	25	300	1,51
3	3,50	50	20	17	70	0,04
4	7,80	30	100	10	280	0,66
5	2,35	40	10	9	48	0,70
6	21,00	40	5	3	100	0,80
7	2,65	25	10	10	35	0,20
8	9,00	75	50	20	150	0,40
9	586,60	500	100	1 020	20 000	7,00
29	50,00	150	50	15	400	2,30
50	18,50	110	100	100	300	0,51
51	19,80	105	100	100	3 000	0,69
52	13,24	100	100	20	300	2,49
53	5,54	70	10	25	80	1,10
54	8,30	80	10	15	80	0,30
55	12,50	100	100	30	150	2,00
56	5,77	90	100	15	50	2,30
57	2,20	40	50	15	150	0,05
58	3,50	50	50	20	150	0,20
101	15,00	90	100	50	500	1,80
102	33,40	120	50	95	2 000	4,00
103	6,25	60	100	3	30	0,35
105	41,80	420	50	35	6 300	1,30
	min	min	max	max	max	min
	586,60	500	100	1 020	20 000	7,00
	2,20	25	5	3	30	0,00

Zdroj: vlastní

**Tabulka 11: Kriteriační matice pro v2**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	0,2381	0,1905	0,1429	0,0952	0,0476	0,2857
1	6,00	80	100	50	250	1,48
2	20,00	100	20	25	300	1,51
3	3,50	50	20	17	70	0,04
4	7,80	30	100	10	280	0,66
5	2,35	40	10	9	48	0,70
6	21,00	40	5	3	100	0,80
7	2,65	25	10	10	35	0,20
8	9,00	75	50	20	150	0,40
9	586,60	500	100	1 020	20 000	7,00
29	50,00	150	50	15	400	2,30
50	18,50	110	100	100	300	0,51
51	19,80	105	100	100	3 000	0,69
52	13,24	100	100	20	300	2,49
53	5,54	70	10	25	80	1,10
54	8,30	80	10	15	80	0,30
55	12,50	100	100	30	150	2,00
56	5,77	90	100	15	50	2,30
57	2,20	40	50	15	150	0,05
58	3,50	50	50	20	150	0,20
101	15,00	90	100	50	500	1,80
102	33,40	120	50	95	2 000	4,00
103	6,25	60	100	3	30	0,35
105	41,80	420	50	35	6 300	1,30
	min	min	max	max	max	min
	586,6	500	100	1 020	20 000	7,00
	2,20	25	5	3	30	0,00

**Zdroj: vlastní**

**Tabulka 12: Kriteriační matice pro v3**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	0,0667	0,1333	0,2000	0,2667	0,3333	0
1	6,00	80	100	50	250	1,48
2	20,00	100	20	25	300	1,51
3	3,50	50	20	17	70	0,04
4	7,80	30	100	10	280	0,66
5	2,35	40	10	9	48	0,70
6	21,00	40	5	3	100	0,80
7	2,65	25	10	10	35	0,20
8	9,00	75	50	20	150	0,40
9	586,60	500	100	1 020	20 000	7,00
29	50,00	150	50	15	400	2,30
50	18,50	110	100	100	300	0,51
51	19,80	105	100	100	3 000	0,69
52	13,24	100	100	20	300	2,49
53	5,54	70	10	25	80	1,10
54	8,30	80	10	15	80	0,30
55	12,50	100	100	30	150	2,00
56	5,77	90	100	15	50	2,30
57	2,20	40	50	15	150	0,05
58	3,50	50	50	20	150	0,20
101	15,00	90	100	50	500	1,80
102	33,40	120	50	95	2 000	4,00
103	6,25	60	100	3	30	0,35
105	41,80	420	50	35	6 300	1,30
	min	min	max	max	max	min
	586,60	500	100	1 020	20 000	7,00
	2,20	25	5	3	30	0,00

Nejprve jsem si vypočítala pomocné normalizované kriteriační matice (viz tabulky 13 -15). Pro výpočet jsem použila (3-6). Tyto pomocné normalizované kriteriační matice jsem následně použila k vypočítání jednotlivých parciálních užitek podle jednotlivých vypočítaných vah. Těmito výpočty jsem získala tři konečné tabulky s jednotlivými užity podle kritérií (viz tabulky 16 – 18).

Užitky získané pomocí vícekritériálních matic jsem srovnala od nejvyššího k nejnižšímu podle identifikačních čísel jednotlivých protipovodňových opatření a porovnávala (viz tabulka 19).

**Tabulka 13: Pomocná normalizovaná kritériální matice pro v1**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	0,1136	0,1169	0,1753	0,2305	0,3247	0,0390
1	0,0065	0,1158	1,0000	0,0462	0,0110	0,2114
2	0,0305	0,1579	0,1579	0,0216	0,0135	0,2157
3	0,0022	0,0526	0,1579	0,0138	0,0020	0,0057
4	0,0096	0,0105	1,0000	0,0069	0,0125	0,0943
5	0,0003	0,0316	0,0526	0,0059	0,0009	0,1000
6	0,0322	0,0316	0,0000	0,0000	0,0035	0,1143
7	0,0008	0,0000	0,0526	0,0069	0,0003	0,0286
8	0,0116	0,1053	0,4737	0,0167	0,0060	0,0571
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
29	0,0818	0,2632	0,4737	0,0118	0,0185	0,3286
50	0,0279	0,1789	1,0000	0,0954	0,0135	0,0729
51	0,0301	0,1684	1,0000	0,0954	0,1487	0,0986
52	0,0189	0,1579	1,0000	0,0167	0,0135	0,3557
53	0,0057	0,0947	0,0526	0,0216	0,0025	0,1571
54	0,0104	0,1158	0,0526	0,0118	0,0025	0,0429
55	0,0176	0,1579	1,0000	0,0265	0,0060	0,2857
56	0,0061	0,1368	1,0000	0,0118	0,0010	0,3286
57	0,0000	0,0316	0,4737	0,0118	0,0060	0,0071
58	0,0022	0,0526	0,4737	0,0167	0,0060	0,0286
101	0,0219	0,1368	1,0000	0,0462	0,0235	0,2571
102	0,0534	0,2000	0,4737	0,0905	0,0986	0,5714
103	0,0069	0,0737	1,0000	0,0000	0,0000	0,0500
105	0,0678	0,8316	0,4737	0,0315	0,3140	0,1857
	min	min	max	max	max	min

Zdroj: vlastní

**Tabulka 14: Pomocná normalizovaná kritériální matice pro v2**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6
		0,2381	0,1905	0,1429	0,0952	0,0476
1	0,0065	0,1158	1,0000	0,0462	0,0110	0,2114
2	0,0305	0,1579	0,1579	0,0216	0,0135	0,2157
3	0,0022	0,0526	0,1579	0,0138	0,0020	0,0057
4	0,0096	0,0105	1,0000	0,0069	0,0125	0,0943
5	0,0003	0,0316	0,0526	0,0059	0,0009	0,1000
6	0,0322	0,0316	0,0000	0,0000	0,0035	0,1143
7	0,0008	0,0000	0,0526	0,0069	0,0003	0,0286
8	0,0116	0,1053	0,4737	0,0167	0,0060	0,0571
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
29	0,0818	0,2632	0,4737	0,0118	0,0185	0,3286
50	0,0279	0,1789	1,0000	0,0954	0,0135	0,0729
51	0,0301	0,1684	1,0000	0,0954	0,1487	0,0986
52	0,0189	0,1579	1,0000	0,0167	0,0135	0,3557
53	0,0057	0,0947	0,0526	0,0216	0,0025	0,1571
54	0,0104	0,1158	0,0526	0,0118	0,0025	0,0429
55	0,0176	0,1579	1,0000	0,0265	0,0060	0,2857
56	0,0061	0,1368	1,0000	0,0118	0,0010	0,3286
57	0,0000	0,0316	0,4737	0,0118	0,0060	0,0071
58	0,0022	0,0526	0,4737	0,0167	0,0060	0,0286
101	0,0219	0,1368	1,0000	0,0462	0,0235	0,2571
102	0,0534	0,2000	0,4737	0,0905	0,0986	0,5714
103	0,0069	0,0737	1,0000	0,0000	0,0000	0,0500
105	0,0678	0,8316	0,4737	0,0315	0,3140	0,1857
	min	min	max	max	max	min

Zdroj: vlastní

**Tabulka 15: Pomocná normalizovaná kritériální matice pro v3**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	0,0667	0,1333	0,2000	0,2667	0,3333	0,0000
1	0,0065	0,1158	1,0000	0,0462	0,0110	0,2114
2	0,0305	0,1579	0,1579	0,0216	0,0135	0,2157
3	0,0022	0,0526	0,1579	0,0138	0,0020	0,0057
4	0,0096	0,0105	1,0000	0,0069	0,0125	0,0943
5	0,0003	0,0316	0,0526	0,0059	0,0009	0,1000
6	0,0322	0,0316	0,0000	0,0000	0,0035	0,1143
7	0,0008	0,0000	0,0526	0,0069	0,0003	0,0286
8	0,0116	0,1053	0,4737	0,0167	0,0060	0,0571
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
29	0,0818	0,2632	0,4737	0,0118	0,0185	0,3286
50	0,0279	0,1789	1,0000	0,0954	0,0135	0,0729
51	0,0301	0,1684	1,0000	0,0954	0,1487	0,0986
52	0,0189	0,1579	1,0000	0,0167	0,0135	0,3557
53	0,0057	0,0947	0,0526	0,0216	0,0025	0,1571
54	0,0104	0,1158	0,0526	0,0118	0,0025	0,0429
55	0,0176	0,1579	1,0000	0,0265	0,0060	0,2857
56	0,0061	0,1368	1,0000	0,0118	0,0010	0,3286
57	0,0000	0,0316	0,4737	0,0118	0,0060	0,0071
58	0,0022	0,0526	0,4737	0,0167	0,0060	0,0286
101	0,0219	0,1368	1,0000	0,0462	0,0235	0,2571
102	0,0534	0,2000	0,4737	0,0905	0,0986	0,5714
103	0,0069	0,0737	1,0000	0,0000	0,0000	0,0500
105	0,0678	0,8316	0,4737	0,0315	0,3140	0,1857
	min	min	max	max	max	min

Zdroj: vlastní

**Tabulka 16: Výpočet parciálních užitků pro v1**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6	U1
	0,1286	0,1190	0,2095	0,2000	0,2857	0,0571	
1	0,0007	0,0135	0,1753	0,0107	0,0036	0,0082	0,2120
2	0,0035	0,0185	0,0277	0,0050	0,0044	0,0084	0,0674
3	0,0003	0,0062	0,0277	0,0032	0,0007	0,0002	0,0381
4	0,0011	0,0012	0,1753	0,0016	0,0041	0,0037	0,1869
5	0,0000	0,0037	0,0092	0,0014	0,0003	0,0039	0,0185
6	0,0037	0,0037	0,0000	0,0000	0,0011	0,0045	0,0129
7	0,0001	0,0000	0,0092	0,0016	0,0001	0,0011	0,0121
8	0,0013	0,0123	0,0830	0,0039	0,0020	0,0022	0,1047
9	0,1136	0,1169	0,1753	0,2305	0,3247	0,0390	1,0000
29	0,0093	0,0308	0,0830	0,0027	0,0060	0,0128	0,1446
50	0,0032	0,0209	0,1753	0,0220	0,0044	0,0028	0,2286
51	0,0034	0,0197	0,1753	0,0220	0,0483	0,0038	0,2725
52	0,0021	0,0185	0,1753	0,0039	0,0044	0,0139	0,2180
53	0,0006	0,0111	0,0092	0,0050	0,0008	0,0061	0,0329
54	0,0012	0,0135	0,0092	0,0027	0,0008	0,0017	0,0292
55	0,0020	0,0185	0,1753	0,0061	0,0020	0,0111	0,2150
56	0,0007	0,0160	0,1753	0,0027	0,0003	0,0128	0,2079
57	0,0000	0,0037	0,0830	0,0027	0,0020	0,0003	0,0917
58	0,0003	0,0062	0,0830	0,0039	0,0020	0,0011	0,0964
101	0,0025	0,0160	0,1753	0,0107	0,0076	0,0100	0,2221
102	0,0061	0,0234	0,0830	0,0209	0,0320	0,0223	0,1876
103	0,0008	0,0086	0,1753	0,0000	0,0000	0,0020	0,1867
105	0,0077	0,0972	0,0830	0,0073	0,1019	0,0072	0,3044

min

min

max

max

max

min

Zdroj: vlastní



**Tabulka 17: Výpočet parciálních užiteků pro v2**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6	U2
		0,1905	0,2381	0,0952	0,1429	0,0476	0,2857
1	0,0015	0,0221	0,1429	0,0044	0,0005	0,0604	0,2318
2	0,0073	0,0301	0,0226	0,0021	0,0006	0,0616	0,1242
3	0,0005	0,0100	0,0226	0,0013	0,0001	0,0016	0,0362
4	0,0023	0,0020	0,1429	0,0007	0,0006	0,0269	0,1754
5	0,0001	0,0060	0,0075	0,0006	0,0000	0,0286	0,0428
6	0,0077	0,0060	0,0000	0,0000	0,0002	0,0327	0,0465
7	0,0002	0,0000	0,0075	0,0007	0,0000	0,0082	0,0165
8	0,0028	0,0201	0,0677	0,0016	0,0003	0,0163	0,1087
9	0,2381	0,1905	0,1429	0,0952	0,0476	0,2857	1,0000
29	0,0195	0,0501	0,0677	0,0011	0,0009	0,0939	0,2332
50	0,0066	0,0341	0,1429	0,0091	0,0006	0,0208	0,2142
51	0,0072	0,0321	0,1429	0,0091	0,0071	0,0282	0,2265
52	0,0045	0,0301	0,1429	0,0016	0,0006	0,1016	0,2813
53	0,0014	0,0180	0,0075	0,0021	0,0001	0,0449	0,0740
54	0,0025	0,0221	0,0075	0,0011	0,0001	0,0122	0,0456
55	0,0042	0,0301	0,1429	0,0025	0,0003	0,0816	0,2616
56	0,0015	0,0261	0,1429	0,0011	0,0000	0,0939	0,2655
57	0,0000	0,0060	0,0677	0,0011	0,0003	0,0020	0,0772
58	0,0005	0,0100	0,0677	0,0016	0,0003	0,0082	0,0883
101	0,0052	0,0261	0,1429	0,0044	0,0011	0,0735	0,2532
102	0,0127	0,0381	0,0677	0,0086	0,0047	0,1633	0,2951
103	0,0017	0,0140	0,1429	0,0000	0,0000	0,0143	0,1729
105	0,0161	0,1584	0,0677	0,0030	0,0149	0,0531	0,3132
	min	min	max	max	max	min	

Zdroj: vlastní

**Tabulka 18: Výpočet parciálních užiteků pro v3**

Identifikační číslo	K1	K2	K3	K4	K5	K6	U3
	0,1333	0,0667	0,2667	0,2000	0,3333	0,0000	
1	0,0004	0,0154	0,2000	0,0123	0,0037	0,0000	0,2319
2	0,0020	0,0210	0,0316	0,0058	0,0045	0,0000	0,0649
3	0,0001	0,0070	0,0316	0,0037	0,0007	0,0000	0,0431
4	0,0006	0,0014	0,2000	0,0018	0,0042	0,0000	0,2081
5	0,0000	0,0042	0,0105	0,0016	0,0003	0,0000	0,0166
6	0,0021	0,0042	0,0000	0,0000	0,0012	0,0000	0,0075
7	0,0001	0,0000	0,0105	0,0018	0,0001	0,0000	0,0125
8	0,0008	0,0140	0,0947	0,0045	0,0020	0,0000	0,1160
9	0,0667	0,1333	0,2000	0,2667	0,3333	0,0000	1,0000
29	0,0055	0,0351	0,0947	0,0031	0,0062	0,0000	0,1446
50	0,0019	0,0239	0,2000	0,0254	0,0045	0,0000	0,2557
51	0,0020	0,0225	0,2000	0,0254	0,0496	0,0000	0,2995
52	0,0013	0,0210	0,2000	0,0045	0,0045	0,0000	0,2313
53	0,0004	0,0126	0,0105	0,0058	0,0008	0,0000	0,0301
54	0,0007	0,0154	0,0105	0,0031	0,0008	0,0000	0,0306
55	0,0012	0,0210	0,2000	0,0071	0,0020	0,0000	0,2313
56	0,0004	0,0182	0,2000	0,0031	0,0003	0,0000	0,2221
57	0,0000	0,0042	0,0947	0,0031	0,0020	0,0000	0,1041
58	0,0001	0,0070	0,0947	0,0045	0,0020	0,0000	0,1084
101	0,0015	0,0182	0,2000	0,0123	0,0078	0,0000	0,2399
102	0,0036	0,0267	0,0947	0,0241	0,0329	0,0000	0,1820
103	0,0005	0,0098	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2103
105	0,0045	0,1108	0,0947	0,0084	0,1046	0,0000	0,3231

min min max max max min

Zdroj: vlastní

**Tabulka 19: Konečné pořadí protipovodňových opatření podle užiteků**

pořadí	U1	pořadí	U2	pořadí	U3
9	1,0000	9	1,0000	9	1,0000
105	0,3044	105	0,3120	105	0,3231
51	0,2725	102	0,2951	51	0,2995
50	0,2286	52	0,2813	50	0,2557
101	0,2221	56	0,2655	101	0,2399
52	0,2180	55	0,2616	1	0,2319
55	0,2150	101	0,2532	52	0,2313
1	0,2120	29	0,2332	55	0,2313
56	0,2079	1	0,2318	56	0,2221
102	0,1876	51	0,2265	103	0,2103
4	0,1869	50	0,2142	4	0,2081
103	0,1867	4	0,1754	102	0,1820
29	0,1446	103	0,1729	29	0,1446
8	0,1047	2	0,1242	8	0,1160
58	0,0964	8	0,1087	58	0,1084
57	0,0917	58	0,0883	57	0,1041
2	0,0674	57	0,0772	2	0,0649
3	0,0381	53	0,0740	3	0,0431
53	0,0329	6	0,0465	54	0,0306
54	0,0292	54	0,0456	53	0,0301
5	0,0185	5	0,0428	5	0,0166
6	0,0129	3	0,0362	7	0,0125
7	0,0121	7	0,0165	6	0,0075

Zdroj: vlastní

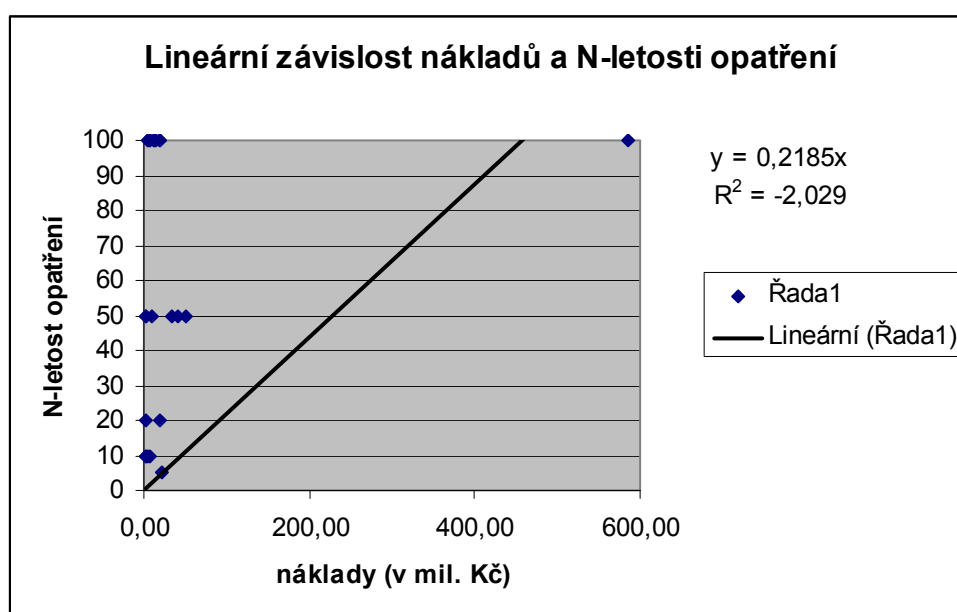
Po porovnání jednotlivých plánovaných opatření podle zjištěných užiteků, jsem zjistila, že se téměř rovná pořadí užiteků které byly vypočítané podle vah zjištěných podle bodů (U1) a podle vah zjištěných binárním porovnáním (U3). Pořadí užiteků podle vah zjištěných podle pořadí (U2) je na prvních dvou místech totožné s užitky U1 a U3, poté se ale odlišuje.

Ve všech třech případech se na prvních dvou místech pořadí užiteků umístila opatření, která chrání nejvíce obyvatel. Ze srovnání dále vyplývá, že hodnocení podle bodů a podle binárního porovnání je téměř rovnocenné, hodnocení podle pořadí se odlišuje. Z tohoto srovnání tedy můžeme usuzovat, že plánovaná protipovodňová opatření by bylo vhodné realizovat buď podle bodového hodnocení nebo podle binárního porovnání.

### 3.5 Lineární závislost

V této části práce jsem se zaměřila na porovnání a zjištění lineární závislosti mezi investičními náklady a ostatními kritérii. Zkoumala jsem, zda existuje lineární závislost mezi investičními náklady a stupněm ochrany před povodněmi, mezi investičními náklady a chráněným majetkem a dále mezi investičními náklady a počtem chráněných osob.

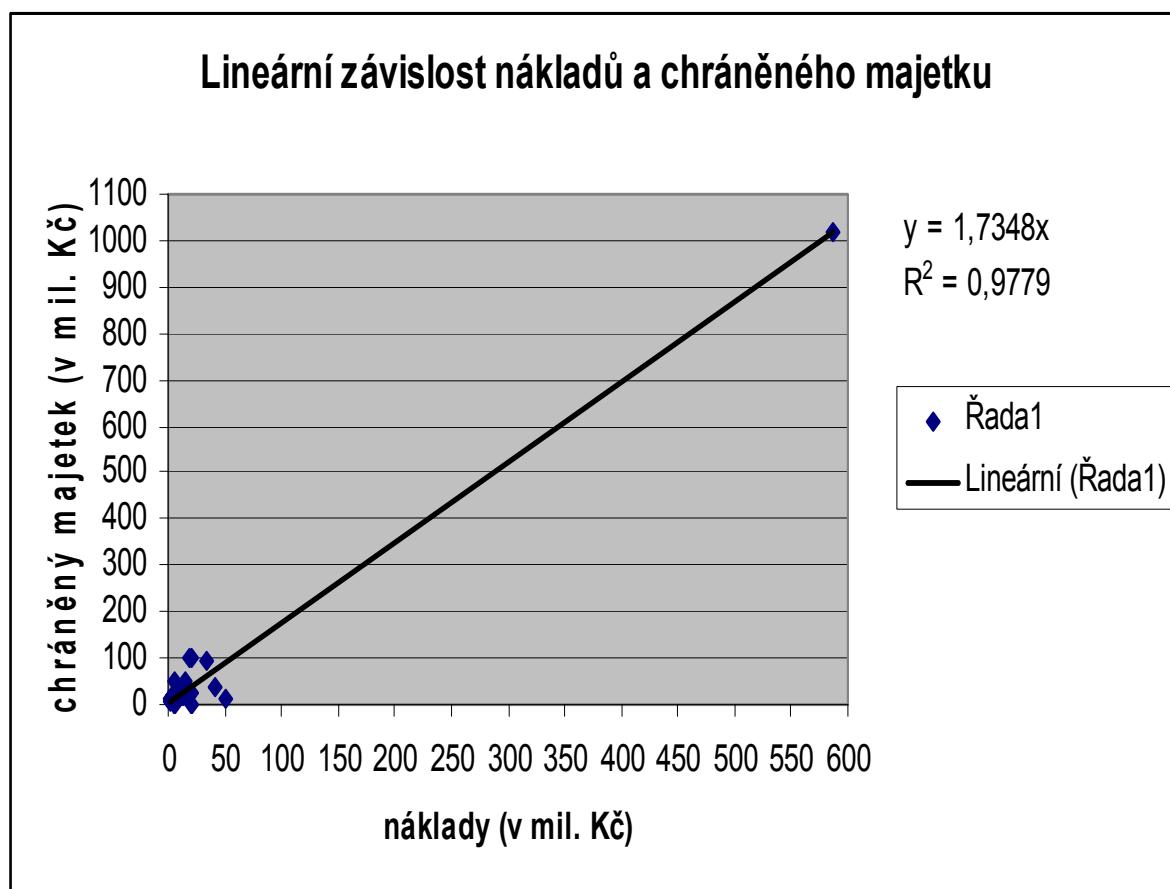
**Graf 7: Závislost nákladů a N-letosti opatření**



Zdroj: vlastní

Z grafu je patrné, že neexistuje závislost mezi výší plánovaných investičních nákladů v mil. Kč a N-letostí (stupněm ochrany) před povodněmi. Vyšší náklady neznamenají vyšší ochranu před povodněmi.

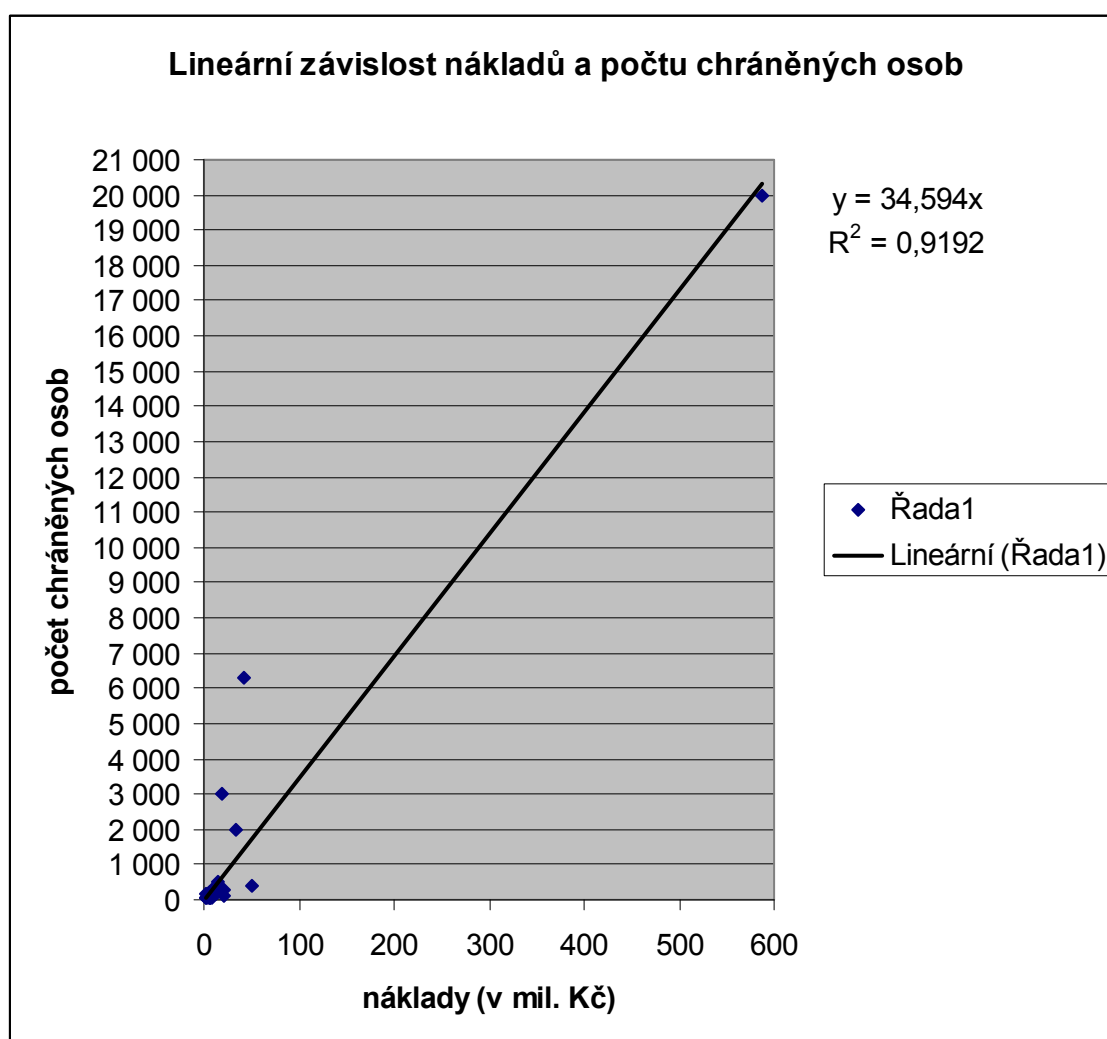
**Graf 8: Závislost nákladů a chráněného majetku**



Zdroj: vlastní

Z tohoto grafu vyplývá, že existuje lineární závislost mezi plánovanými investičními náklady a hodnotou chráněného majetku. Čím vyšší náklady na protipovodňové opatření, tím vyšší bude hodnota ochráněného majetku.

**Graf 9: Závislost nákladů a počtu chráněných osob**



Zdroj: vlastní

Z tohoto grafu je zřejmá lineární závislost mezi plánovanými investičními náklady a počtem chráněných osob. Z toho vyplývá, že čím vyšší náklady vynaložíme na protipovodňové opatření, tím více osob před povodní ochrání.

### 3.6 Celkové zhodnocení a doporučení

Rozhodování v krizích, krizové řízení jako takové je velice náročné na znalosti, vědomosti, psychiku a morální zásady každého jednotlivce. Aby ke krizovým situacím docházelo co nejméně je přáním všech obyvatel naší země. Jelikož k povodním dochází v posledních letech stále častěji, je nutné se zamyslet nad tím, jakým způsobem se před důsledky povodní

chránit a nebo jim úplně zabránit a předejít tak nejen škodám na majetku, ale především ztrátám na lidských životech.

Ochranu před povodněmi, v oblastech, kde jsou povodně pravidelným jevem, musí plánovat a rozhodovat o ní především odborníci. Ale myslím si, že názor obyvatel je neméně důležitý. A tento názor by mohli obyvatelé při plánování protipovodňových opatření vyjádřit např. pomocí elektronických dotazníků. Po zapojení více lidí by se nejspíše pořadí plánovaných protipovodňových opatření v Královéhradeckém kraji změnilo. Také by bylo zajímavé a možné pomocí takového dotazníku zjišťovat např. věkovou skupinu, pohlaví, sociální vrstvu a sledovat závislosti odpovědí.

Neméně důležitá je spolupráce vlastníků nebo správců vodních toků a správních úřadů. V současné době, kdy jsou na některých místech povodně téměř každý rok, je stále ještě smutným jevem, že úředníci povolí výstavbu v zátopovém území. K těmto situacím by už nemělo vůbec docházet. Všechny správní úřady by měly mít k dispozici elektronickou mapu záplavových území, aby mohli již při návrhu výstavby posoudit její možnost či nemožnost. Vlastníci resp. správci toků by měli možná ve větší míře hodnotit situaci v záplavových územích. A tím nemyslím situaci při povodni, ale právě situaci běžnou. Měli by více spolupracovat s městskými a obecními úřady a požadovat v záplavových územích větší „čistotu a uklizenost“. Protože veškerý materiál, který velká voda odnese, může způsobit další škody na jiném místě (např. naplaveniny pod mosty).

Je možné, že při větší informovanosti občanů, jejich aktivnějšího zapojení se do možnosti rozhodování, lepší spolupráci vlastníků a správců toků se správními úřady a jednotlivými městy a obcemi, důraznějším vyžadování dodržování zákonů by nemuselo docházet k tak obrovským škodám po povodních. Protipovodňová opatření jsou v dnešní době bohužel nezbytná, náklady na jejich pořízení jsou obrovské, platíme je všichni ze „společné kapsy“, proto je nutné vybírat rozvážně a zodpovědně pouze taková řešení, která přinesou největší užitek nám všem.

## Závěr

V první, obecné části práce, jsem se v první kapitole věnovala rizikům, povodním a krizovému řízení. Tzn. charakteristika a obecný popis rizik a zejména povodní, nejčastějším příčinám povodní, druhům a rozsahu povodní, právnímu vymezení pojmu povodeň a nebezpečí povodně. Dále jsem se zaměřila na krizové řízení, krizový stav, orgány krizového řízení, krizový plán a integrovaný záchranný systém.

Ve druhé kapitole jsem se věnovala Královéhradeckému kraji, nejprve jsem popsala Královéhradecký kraj, poté jsem se zaměřila na volené orgány Královéhradeckého kraje, tj. hejtmana, radu a zastupitelstvo. Dále jsem se zaměřila na organizační strukturu Krajského úřadu Královéhradeckého kraje. Z organizační struktury jsem se věnovala krizovému řízení Královéhradeckého kraje. V další podkapitole jsem popsala Povodí Labe, státní podnik, jelikož povodí řeky Labe je v Královéhradeckém kraji nejrozsáhlejší. Věnovala jsem se historii Povodí Labe, jeho organizační struktuře, počtu a délce a řek. Dále též programu Ochrana proti povodním, jeho ekonomickým a věcným cílům.

Ve třetí kapitole, která se věnuje praktické části, jsem nejprve rozpracovala údaje z dotazníkového šetření, které mi poskytli respondenti. Respondenti hodnotili bodovým hodnocením důležitost jednotlivých kritérií při rozhodování o pořadí výhodnosti plánovaných protipovodňových opatření v Královéhradeckém kraji. Respondenti obodovali všechna kritéria podle důležitosti, kterou jednotlivým kritériím přisuzovali. Kritéria byla následující: celkové investiční náklady na protipovodňové opatření, průměrné provozní roční náklady na protipovodňové opatření, stupeň ochrany před povodněmi, odhad chráněného majetku, počet chráněných osob a nutný zábor pozemků dotčených stavbou protipovodňového opatření. Z dotazníkového šetření vyplynula skutečnost, že všech deset respondentů hodnotilo jako nejdůležitější kritérium počet osob, které budou protipovodňovým opatřením chráněni.

Bodová ohodnocení jednotlivých kritérií jsem dále zpracovala, abych jednotlivým kritériím mohla přidělit příslušné váhy. Aby bylo rozhodování o pořadí jednotlivých protipovodňových opatření objektivní, rozhodla jsem se vypočítat váhy jednotlivých kritérií třemi různými způsoby. Nejprve pomocí bodového ohodnocení, poté podle jednotlivých pořadí a třetí způsob jsem zvolila binární porovnání. Následně jsem pomocí jednotlivých vypočtených vah



spočítala pomocné kritériální matice. V těch jsem nejprve určila, které kritérium je maximalizační a které minimalizační. Pomocí takto spočítaných pomocných kritériálních matic jsem pomocí aditivní metody vypočítala jednotlivé parciální užitky u jednotlivých protipovodňových opatření. Poté jsem parciální užitky jednotlivých protipovodňových opatření srovnala sestupně od nejlepšího k nejhoršímu. Nakonec jsem všechna tři pořadí, spočítaná podle třech různých vah porovnala. Zjistila jsem, že výhodnost pořadí protipovodňových opatření se téměř neliší při použití vah podle bodů a vah podle binárního porovnání. Výhodnost pořadí protipovodňových opatření spočítaná podle vah určených z pořadí se od předešlých liší. Na základě tohoto porovnání jsem dospěla k závěru, že je nutné hodnotit a porovnávat takto rozsáhlé investice několika různými způsoby, aby nemohlo dojít k neobjektivnímu nebo příliš subjektivnímu názoru.

Jako další bod analyzování protipovodňových opatření jsem se zaměřila na zjištění, zda existuje lineární závislost mezi celkovými náklady na protipovodňové opatření a dalšími kritérii. Zjistila jsem a z grafů je patrné, že lineární závislost existuje mezi náklady a počtem chráněných osob a mezi náklady a chráněným majetkem. Čím vyšší náklady jsou investovány do protipovodňového opatření, tím bude ochráněn větší majetek a tím více bude chráněno osob. Lineární závislost mezi náklady na protipovodňové opatření a stupněm protipovodňové ochrany neexistuje, jak je zřejmé z grafu. Se zvyšujícími se náklady neporoste stupeň ochrany před povodněmi.

Ochranu před povodněmi, v oblastech, kde jsou povodně pravidelným jevem, musí plánovat a rozhodovat o ní především odborníci. Ale myslím si, že názor obyvatel je neméně důležitý. A tento názor by mohli obyvatelé při plánování protipovodňových opatření vyjádřit např. pomocí elektronických dotazníků. Po zapojení více lidí by se nejspíše pořadí plánovaných protipovodňových opatření v Královéhradeckém kraji změnilo. Také by bylo zajímavé a možné pomocí takového dotazníku zjišťovat např. věkovou skupinu, pohlaví, sociální vrstvu a sledovat vzájemnou závislosti mezi odpověďmi a např. věkovou skupinou.

Je možné, že při větší informovanosti občanů, jejich aktivnějšího zapojení se do možnosti rozhodování, lepší spolupráci vlastníků a správců toků se správními úřady a jednotlivými městy a obcemi, důraznějším vyžadování dodržování zákonů by nemuselo docházet k tak obrovským škodám po povodních. Protipovodňová opatření jsou v dnešní době bohužel nezbytná, náklady na jejich pořízení jsou obrovské, platíme je všichni ze „společné kapsy“,

proto je nutné vybírat rozvážně a zodpovědně pouze taková řešení, která přinesou největší užitek nám všem.

**Cílem této práce bylo v teoretické části charakterizovat rizika, povodně a s tím související krizové řízení, se zaměřením na Královéhradecký kraj a Povodí Labe a v praktické části analyzovat plánovaná protipovodňová opatření v Královéhradeckém kraji se zaměřením na pořadí jejich důležitosti.**

**Teoretická část cíle práce je obsažena v kapitole 1 a 2, praktická část cíle je obsažena v kapitole 3. Cíl práce jsem splnila.**

## Seznam použité literatury

- Antušák, E., Kopecký, Z.: *Úvod do teorie krizového managementu*. VŠE Praha, Praha 2003.
- Buchta, M., Siegl, M.: *Základy managementu*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004
- Blašková, M. *Strategické plánování*. Bratislava: Ekonom, 2001
- Dostál, P., Rais, K., Sojka, Z., *Pokročilé metody manažerského rozhodování*. Praha7: Grada Publishing, a.s., 2005
- Horák, R. a kol.: *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Linde, Praha 2004.
- Horáková, H. *Strategický marketing*. Praha: Grada, 2001
- Charbuský, M. *Veřejná správa*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004
- Káňa, P. *Základy veřejné správy*. Ostrava-Poruba: Montanex, a.s., 2007
- Kolektiv autorů. *Vybrané kapitoly z ekonomiky a managementu veřejné správy*. Ústí nad Labem: SEF UJEP, 2004
- Ochrana, Fr. *Veřejný sektor a efektivní rozhodování*. Praha: Management Press, 2001
- Rektořík, J.: *Krizové řízení ve veřejné správě*. Ekopress, Praha 2004
- Rektořík, J., Šelešovský, J a kolektiv: *Strategie, komunikace, řízení*. Brno: Masarykova univerzita, 2002
- Roudný, R., Linhart, P.: *Krizový management III*. Univerzita Pardubice, FES, Pardubice 2007.
- Sedláčková, H. *Strategická analýza*. Praha: C. H. Beck, 2000
- Smejkal, V., Rais, K.: *Řízení rizik*. Grada, Praha 2003.
- Tichý, M.: *Ovládnání rizika*. C.H.Beck, Praha 2006.
- Zákon č.129/2000 Sb., o krajích

## Elektronické dokumenty

- <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-volene-organy/kralovehradecky-kraj/statisticke-udaje-108/>
- <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-volene-organy/povodnova-ochrana/ochrana-pred-povodnemi-12954/>
- <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-sky-urad/organizacni-struktura/organizacni-struktura-kraj-skeho-uradu-kralovehradeckeho-kraje-147/>
- <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-sky-urad/krizove-rizeni/krizove-rizeni/co-je-krizove-rizeni--388/>
- <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-sky-urad/krizove-rizeni/krizove-rizeni-oddeleni/charakteristika-oddeleni-krizoveho-rizeni-387/>
- <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-sky-urad/krizove-rizeni/krizove-stavy-opatreni/opatreni-pri-krizovych-stavech-395/>
- <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-volene-organy/povodnova-ochrana/koncepce-protipovodnove-ochrany-12302/>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Povode%C5%88>
- <http://www.pla.cz/planet/ram.aspx?id=1>
- <http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/PL40let.pdf>
- <http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/PLCZ.pdf>

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Protipovodňová opatření na pravém břehu Labe v Hradci Králové .....	36
Obrázek 2: Protipovodňová hráz na pravém břehu Labe v Pardubicích .....	37

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Povodně v ČR v letech 1997 – 2006 .....	16
Tabulka 2: Důsledky povodní v Povodí Labe v letech 1997 – 2002.....	34
Tabulka 3: Počet PPO podle typu opatření (k 31.12.2007), včetně rozdělení podle toků.....	41
Tabulka 4: Celkové hodnocení navrhovaných protipovodňových opatření (k 31.12.2007) ....	42
Tabulka 5: Analyzovaná protipovodňová opatření .....	43
Tabulka 6: Protipovodňová opatření s přidělenými kritérii.....	44
Tabulka 7: Kritéria s bodovým hodnocením .....	45
Tabulka 8: Výpočet vah podle bodů a podle pořadí.....	46
Tabulka 9: Výpočet vah podle binárního porovnání .....	46
Tabulka 10: Kriteriaální matice pro v1 .....	50
Tabulka 11: Kriteriaální matice pro v2 .....	51
Tabulka 12: Kriteriaální matice pro v3 .....	52
Tabulka 13: Pomocná normalizovaná kriteriaální matice pro v1.....	53
Tabulka 14: Pomocná normalizovaná kriteriaální matice pro v2.....	54
Tabulka 15: Pomocná normalizovaná kriteriaální matice pro v3.....	55
Tabulka 16: Výpočet parciálních užiteků pro v1 .....	56
Tabulka 17: Výpočet parciálních užiteků pro v2 .....	57
Tabulka 18: Výpočet parciálních užiteků pro v3 .....	58
Tabulka 19: Konečné pořadí protipovodňových opatření podle užiteků .....	59

## Seznam grafů

Graf 1: Délka spravovaných vodních toků v letech 1967 – 2009 .....	32
Graf 2: Nejdelší vodní toky v povodí Labe .....	33
Graf 3: Vodní toky s největší plochou povodí.....	33
Graf 4: Počet ohrožených objektů na tocích (k 31.12.2007).....	40
Graf 5: Počet navrhovaných PPO na tocích, (k 31.12.2007).....	40
Graf 6: Počet navrhovaných PPO na tocích podle typu opatření .....	41
Graf 7: Závislost nákladů a N-letosti opatření.....	60
Graf 8: Závislost nákladů a chráněného majetku .....	61
Graf 9: Závislost nákladů a počtu chráněných osob.....	62

## **Seznam příloh**

Foto - Hlásný profil kategorie „B“ – Brod nad Labem, Labe

Evidenční list hlásného profilu

Měrná křivka průtoků

Tok: <b>Labe</b>	Stanice: <b>Brod</b>					
Kraj: <b>Královéhradecký kraj</b>	ORP: <b>Jaroměř</b>	Obec: <b>Heřmanice</b>				
Provozovatel stanice: <b>Povodí Labe Hradec Králové</b>						
Centrum automatického sběru dat: <b>VHD Povodí Labe Hradec Králové</b>						
Staničení: <b>297,8</b> [km]	Číslo hydrologického pořadí: <b>1-01-01-081</b>					
Plocha povodí: <b>651,89</b> [km <sup>2</sup> ]	Zeměpisné souřadnice: <b>155438 v.d. 502319 s.š.</b>					
Nula vodočtu: <b>259,02</b> [m.n.m.] B	Procento plochy povodí toku: <b>1,3</b>					
Stupně povodňové aktivity: [cm] [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Platnost SPA pro úsek toku / Kritické místo:					
bdělost <b>300</b>	<b>Labe od Kuksu po Jaroměř</b>					
pohotovost <b>340</b>	<b>/ Hořenice, Heřmanice, Jaroměř</b>					
ohrožení <b>370</b>						
Průměrný roční stav: [cm]	N-leté průtoky:	Q <sub>1</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
Průměrný roční průtok: <b>9,40</b> [m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ]		<b>72,3</b>	<b>154</b>	<b>197</b>	<b>310</b>	<b>365</b>
Odesílatel zpráv: <b>OÚ Heřmanice</b>	Četnost hlášení SPA:		I. <b>2x denně</b>			
			II. <b>3x denně</b>			
			III. <b>3hodinové hlášení</b>			

Odesílatel podá zprávu:	Spojení na adresáta:	Příjemce dále vyzrozumí:
MěÚ Jaroměř		KrÚ Královéhradeckého kraje
RPP ČHMÚ Hradec Králové	495436164	
VHD Povodí Labe Hradec Králové	495088730	

Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:  
[cm] V. - XI. [cm] XII. - IV.

Mapa v měřítku 1:50 000:



Popis umístění profilu :  
**pod mostem na hlavní silnici z Jaroměře na Kuks, pravý břeh**



## Hlásný profil kategorie „B“ – Brod nad Labem, Labe



SPA	Odečet cm	Průtok $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
<b>I</b>	<b>300</b>	
<b>II</b>	<b>340</b>	
<b>III</b>	<b>370</b>	

limnígraf je umístěný v Brodě n. Labem  
na pravém břehu Labe pod silničním  
mostem - silnice Jaroměř - Kuks

# EVIDENČNÍ LIST HLÁSNÉHO PROFILU

## KATEGORIE: B

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV - POBOČKA HRADEC KRÁLOVÉ

MĚRNÁ KŘIVKA PRŮTOKŮ - ROZSAH OD: 130 DO: 400cm OD: 1,40 DO: 106 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>

Profil Brod

Tok Labe

PLATNÁ OD: 1.12.2005 DO:

H[cm]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
130	1,4	1,42	1,43	1,45	1,46	1,48	1,5	1,53	1,55	1,58
140	1,6	1,63	1,66	1,69	1,72	1,75	1,78	1,81	1,84	1,87
150	1,9	1,94	1,98	2,02	2,06	2,1	2,16	2,22	2,28	2,34
160	2,4	2,5	2,6	2,7	2,94	3,17	3,41	3,65	3,89	4,13
170	4,36	4,61	4,86	5,1	5,35	5,59	5,85	6,1	6,36	6,61
180	6,87	7,13	7,4	7,66	7,92	8,19	8,46	8,73	9	9,27
190	9,55	9,83	10,1	10,4	10,7	11	11,2	11,5	11,8	12,1
200	12,4	12,7	13	13,3	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1
210	15,4	15,7	16,1	16,4	16,7	17	17,3	17,6	18	18,3
220	18,6	18,9	19,3	19,6	19,9	20,3	20,6	21	21,3	21,6
230	22	22,3	22,7	23	23,4	23,7	24,1	24,4	24,8	25,2
240	25,5	25,9	26,3	26,6	27	27,4	27,7	28,1	28,5	28,9
250	29,2	29,6	30	30,4	30,8	31,2	31,5	31,9	32,3	32,7
260	33,1	33,5	33,9	34,3	34,7	35,1	35,5	35,9	36,4	36,8
270	37,2	37,6	38	38,4	38,8	39,3	39,7	40,1	40,5	41
280	41,4	41,8	42,3	42,7	43,1	43,6	44	44,5	44,9	45,4
290	45,8	46,3	46,7	47,2	47,6	48,1	48,5	49	49,5	49,9
300	50,4	50,8	51,3	51,8	52,3	52,7	53,2	53,7	54,2	54,6
310	55,1	55,6	56,1	56,6	57,1	57,6	58,1	58,6	59	59,5
320	60	60,5	61	61,6	62,1	62,6	63,1	63,6	64,1	64,6
330	65,1	65,7	66,2	66,7	67,2	67,7	68,3	68,8	69,3	69,9
340	70,4	70,9	71,5	72	72,5	73,1	73,6	74,2	74,7	75,3
350	75,8	76,4	76,9	77,5	78	78,6	79,2	79,7	80,3	80,9
360	81,4	82	82,6	83,2	83,7	84,3	84,9	85,5	86	86,6
370	87,2	87,8	88,4	89	89,6	90,2	90,8	91,4	92	92,6
380	93,2	93,8	94,4	95	95,6	96,2	96,8	97,4	98,1	98,7
390	99,3	99,9	101	101	102	102	103	104	104	105
400	106									

