

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO – SPRÁVNÍ
Ústav ekonomiky a managementu

Bakalářská práce

Havarijní plán Nymburska

Helena Ettlová

© 2012 v Pardubicích

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Helena Ettlová**
Osobní číslo: **E070111**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management ochrany podniku a společnosti**
Název tématu: **Havarijní plán Nymburska**
Zadávající katedra: **Ústav ekonomiky a managementu**

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

1. Obecný popis problematiky krizového a havarijního plánování
2. Havarijní plánování regionu Nymburk
3. Analýza havarijního a krizového plánování
4. Formulace závěrů a doporučení

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

FARAZMAND, A. Handbook of Crisis and Emergency Management. New York: Marcel Dekker, 2001. ISBN 0824704223.
HORÁK, R. a kol. Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu. Praha: Linde Praha a.s., 2004. ISBN 80-7201-471-4.
PROCHÁZKOVÁ, D., ŘÍHA, J. Krizové řízení. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2004. ISBN 80-86640-30-2.
REKTOŘÍK, J. a kol. Krizový management ve veřejné správě (teorie a praxe). Praha: Ekopress s.r.o., 2004. ISBN 80-86119-83-1.
ROUDNÝ, R., LINHART, P. Krizový management I. - Ochrana obyvatelstva, mimořádné události. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. ISBN 80-7194-674-5.
ROUDNÝ, R., LINHART, P. Krizový management III. - Teorie a praxe rizika. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. ISBN 80-7194-924-8.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ondřej Svoboda
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 15. listopadu 2011
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2012


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.


doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 16. listopadu 2011

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

Helena Ettlová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Ondřejovi Svobodovi za odbornou pomoc, připomínky, poskytnuté rady a ochotu při zpracování mé bakalářské práce. Dále mé díky patří rodině za jejich podporu při studiu a za vytváření příjemného pracovního prostředí.

Souhrn

Bakalářská práce „ Havarijní plán Nymburska“ se zabývá problematikou krizového řízení, zaměřené na havarijní plánování v oblasti obce s rozšířenou působností Nymburk. Práce seznamuje se základními principy havarijního plánování, analýzou rizik v této oblasti s detailnějším zaměřením na současnou největší hrozbu, kterou jsou povodně. V práci je zpracována analýza protipovodňového opatření, náklady na jeho vybudování a analýza efektivnosti.

Klíčová slova

bezpečnost, riziko, havarijní plánování, hrozba, krizové řízení, mimořádná událost

Title

The emergency plan of the region Nymbursko

Summary

The bachelor thesis „ The emergency plan of the region Nymbursko“ deals with crisis management, focusing on the emergency planning of the region Nymburk. The thesis introduces the basic principles of the emergency planning, risk analysis in this area with detailed focus on the greatest current threat, which is flood. In the thesis is processed analysis of flood measures, cost for its building and effectiveness.

Key words

safety, risk, emergency planning, threat, crisis management, extraordinary event

Obsah

Seznam obrázků.....	10
Seznam tabulek.....	10
Úvod	11
1. Obecný popis problematiky krizového a havarijního plánování	13
1.1. Bezpečnostní prostředí České republiky.....	14
1.1.1. Charakteristika a rozdělení bezpečnosti	14
1.1.2. Bezpečnostní hrozby a rizika.....	14
1.1.3. Bezpečnostní politika ČR	15
1.1.4. Vliv členství ČR v NATO a EU na bezpečnostní politiku ČR.....	16
1.2. Základní pojmy krizového řízení	17
1.3. Dokumentace krizového řízení	23
1.4. Vybrané metody analýzy rizika	26
1.5. Základní legislativa krizového řízení.....	28
2. Havarijní plánování regionu Nymburk.....	28
2.1. Bezpečnostní charakteristika kraje	28
2.2. Havarijní plán Středočeského kraje.....	31
2.2.1. Informativní část.....	32
2.2.2. Operativní část.....	35
2.2.3. Plány konkrétních činností	36
2.2.4. Přílohy	38
2.3. Havarijní plánování regionu Nymburk.....	38
2.3.1. Metodika analýzy rizik	38
2.3.2. Zdroje rizik a možné ohrožení regionu Nymburk	39
2.4. Vnější havarijní plán.....	41
3. Analýza havarijního a krizového plánování	41
3.1. Základní popis a charakteristika povodní.....	42

3.2. Metodika.....	45
3.2.1. Specifikace rizik a ohrožení území při navrhovaných průtocích	45
3.2.2. Odhad potencionálních povodňových škod.....	45
3.2.3 Stanovení povodňového rizika	46
3.2.4. Propočet celkových nákladů.....	46
3.2.5. Metodika stanovení ekonomické efektivity PPO.....	47
3.3. Protipovodňová opatření na řece Mrlina	48
3.3.1. Návrh protipovodňového opatření pro řeku Mrlinu	49
3.3.2. Odhad potencionálních povodňových škod na řece Mrlina	50
3.3.3. Odhad potenciálních škod při více než 100 leté vodě	62
4. Formulace závěrů a doporučení.....	66
Závěr.....	67
Použitá literatura.....	69
Seznam příloh	69

Seznam obrázků

Obrázek 1: Přehled krizových situací a vyhlášených krizových stavů	18
Obrázek 2: Schéma vzniku nežádoucích jevů	21
Obrázek 3: Rozvržení složek IZS a ostatních složek při MU	23
Obrázek 4: Graf porovnání celkového počtu událostí přepočítané na obyvatele	29
Obrázek 5: Graf poměr MU ve Středočeském kraji	30
Obrázek 6: Graf srovnání MU 2009/2010	31
Obrázek 7: Graf podíl nadmořských výšek vodních toků v oblasti Mrliny	44
Obrázek 8: Schéma řeky Mrliny a její přilehlé obce	49
Obrázek 9: Suchý poldr Nepokoj	50
Obrázek 10: Graf rozdělení škod po obcích	58
Obrázek 11: Graf Q5 podíl škod obcí	59
Obrázek 12: Graf Q20 podíl škod obcí	59
Obrázek 13: Graf Q100 podíl škod obcí	60
Obrázek 14: Graf potenciální počet ohrožených obyvatel	65

Seznam tabulek

Tabulka 1: Počet MU na 1 000 obyvatel	30
Tabulka 2: Přehled objektů s nebezpečnými látkami	40
Tabulka 3: Počet ohrožených obyvatel	40
Tabulka 4: Přehled současných a plánovaných protipovodňových opatření	48
Tabulka 5: Povodňová aktivita řeky Mrliny	51

Tabulka 6: Povodňové stupně řeky Mrliny	51
Tabulka 7: Členění škod – Křinec	52
Tabulka 8: Odhad potencionálních povodňových škod – Křinec	53
Tabulka 9: Členění škod – Vestec	53
Tabulka 10: Odhad potencionálních povodňových škod – Vestec	54
Tabulka 11: Členění škod – Malý Vestec	54
Tabulka 12: Odhad potencionálních škod – Malý Vestec	54
Tabulka 13: Členění škod – Zábrdovice	55
Tabulka 14: Odhad potencionálních škod – Zábrdovice	55
Tabulka 15: Členění škod – Rašovice	55
Tabulka 16: Odhad potencionálních škod – Rašovice	56
Tabulka 17: Členění škod – Havransko	56
Tabulka 18: Odhad potencionálních škod – Havransko	56
Tabulka 19: Členění celkových škod	57
Tabulka 20: Odhad potencionálních celkových škod	57
Tabulka 21: Riziková analýza	60
Tabulka 22: Analýza efektivnosti Q5.....	61
Tabulka 23: Analýza efektivnosti Q20.....	61
Tabulka 24: Analýza efektivnosti Q 100	62
Tabulka 25: Doba návratnosti PPO	62
Tabulka 26: Škody ve strojírenském a průmyslové podniku Inproma	63
Tabulka 27: Škody v zemědělském podniku ZZN	63
Tabulka 28: Odhad potencionálních celkových škod při $Q>100$	64

Seznam použitých zkratk:

AU – Absolutní ukazatel

ČR – Česká republika

DN – Doba návratnosti

EU – Evropská unie

HDP – hrubý domácí produkt

HZS – Hasičský záchranný sbor

IZS – Integrovaný záchranný systém

KS – Krizová situace

MU – Mimořádná událost

MV – GŘ HZS ČR – Ministerstvo vnitra – generální ředitelství hasičského záchranného sboru

NATO – North Atlantic Treaty Organization

OBSE – Organizace pro bezpečnost a spolupráci v Evropě

ORP – Obec s rozšířenou působností

OSN – Organizace spojených národů

PPO – Protipovodňové opatření

PU – Poměrový ukazatel

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

Úvod

Lidstvo se potýká s různými formami hrozeb a mimořádných událostí (dále jen MU) již od počátku své existence, čelí stejným přírodním katastrofám, se kterými se potýkáme dodnes, jako jsou rozsáhlé povodně, sesuvy půdy, zemětřesení a další. S vývojem lidstva a technologií se postupně mění hrozby, které se stávají součástí našich životů. Pro naše pravěké příbuzné byla největším a téměř jediným nepřítelem příroda. Hrozba pro ně byla ukryta v tom, jak a zda se jim podaří obstarat jídlo, zda se jim povede přečkat krutou zimu, jak udržet oheň a jak čelit útoku dravé zvěře nebo znepráteného kmene. Postupně se hrozba přetransformovala z především přírodního charakteru, který převládal, na hrozby způsobené lidským faktorem. S postupujícím časem jsme se tak potýkali s válečnými expanzemi, kolonialismem, epidemiemi, náboženstvím, nacionalismem, komunismem a mnohými dalšími až do dnešní podoby MU a hrozeb, jejichž následky mohou mít katastrofální dopad na lidstvo, zejména tedy prostřednictvím zbraní hromadného ničení - biologických, jaderných a chemických zbraní, a bezpochyby největší hrozbou 21. století, terorismem.

Česká republika a celkově i Evropa se v současné době potýká hlavně s MU nevojenského charakteru. Bezpečnost našeho státu je podpořena aliancí NATO a členstvím v Evropské unii, takže se nemusíme v nejbližší době vojenského útoku obávat. Přesto se musí Česká republika na tento typ MU kvalitně připravit stejně tak jako na ostatní druhy přírodních a sociálních MU. Především připravenost a prevence vede k tomu, aby případné dopady MU byly co nejnižší, zejména z hlediska ztrát lidských životů a pak následně škod na majetku obyvatel a státu. Nezastupitelnou složkou státní správy je krizové řízení, které je odpovědné za budování systému ochrany obyvatelstva, jeho včasné varování a provádění záchranných prací.

Hlavním důvodem výběru tohoto tématu práce je jeho důležitost v běžném životě každého člověka, kdy jsme odkázáni na fungující integrovaný záchranný systém, na koordinaci jednotlivých složek a na budování efektivních opatření proti vzniku MU. Vzhledem k obsáhlosti tematiky je tato práce zaměřena na problematiku povodní a protipovodňových opatření.

Cílem práce je analyzovat výskyt povodní v regionu Nymburk, systém protipovodňových opatření a náklady na jejich vybudování. Náklady na vybudování protipovodňových opatření jsou vyjádřeny pomocí analýzy návratnosti investic do

vybudování opatření ve srovnání se škodami, které by povodně napáchaly. Pro detailnější posouzení ekonomických investic budou provedeny dva řízené rozhovory se zástupci průmyslového podniku Inproma a zemědělského podniku ZZN Polabí nacházejících se v obci Křinec.

1. Obecný popis problematiky krizového a havarijního plánování

Základním cílem krizového a havarijního plánování je ochrana lidských životů, majetku občanů, státního majetku, snaha zmírnit škody MU a krizových situací (dále jen KS) na nejnižší hodnotu propracovaným systémem koordinace složek integrovaného záchranného systému, plánováním opatření a včasným vyrozuměním. Ochrana obyvatelstva musela projít dlouhým vývojem do podoby, kterou známe dnes.

Vývoj ochrany obyvatelstva, který byl nejprve zaměřen na civilní protileteckou ochranu, lze datovat přijetím zákona č. 82 dne 11. dubna 1935 o ochraně a obraně proti leteckým útokům. Cílem bylo především opatřit obyvatelstvo plynovými maskami a postarat se o jejich ukrytí v případě náletů. Kvůli růstu obav z možného konfliktu s Německem byla přijata řada vládních nařízení týkajících se především výroby plynových masek a budování úkrytů. V období protektorátu Čechy a Morava přestala civilní protiletecká ochrana existovat až do osvobození, kdy nastala likvidace dosud vybudovaných opatření. Po roce 1948 byl nový způsob civilní ochrany zaměřen na širší oblast než před II. světovou válkou, a to díky přijetí vládního usnesení o civilní ochraně ze dne 13. července 1951. Toto vládní usnesení zajišťovalo novou výstavbu úkrytů a zařízení pro ochranu obyvatel. Civilní obrana byla založena na bázi národních výborů, národního hospodářství a úzce spolupracovala se společenskými organizacemi. Se zvýšením hrozby zbraní hromadného ničení bylo přijato další usnesení vlády Republiky československé č. 49 o civilní ochraně z roku 1958. Následně byl pak dne 18. dubna 1961 přijat zákon č. 40 o obraně Československé socialistické republiky se změnou územně administrativního uspořádání republiky. Od 80. let se pomalu začala civilní obrana transformovat a začala se brát v úvahu i otázka ochrany obyvatel při přírodních a antropogenních katastrofách. Podstatným dokumentem bylo přijetí usnesení vlády č. 710 ze dne 12. listopadu 1997, kde je zakotvena odpovědnost za ochranu obyvatelstva při válečném stavu, ale i míru a při nastání MU nebo KS. Do právního řádu byl zanesen pojem ochrana obyvatel v podobě, kterou známe dnes, a to především přijetím zákonů: č. 238 ze dne 28. června 2000 o Hasičském záchranném sboru ČR, č. 239 ze dne 30. června 2000 o integrovaném záchranném systému, č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení, ve znění pozdějších zákonů¹.

¹ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management I - Ochrana obyvatelstva a mimořádné události*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 98 s. str. 28-31

1.1. Bezpečnostní prostředí České republiky

Česká republika (dále jen ČR) se nachází v „srdci“ Evropy a všichni její sousedé jsou rovněž součástí Evropské Unie (dále jen EU). Pravděpodobnost vypuknutí globálního konfliktu nebo válečného konfliktu, který by se dotýkal i ČR, je minimální. Na druhou stranu však vzrostly ostatní hrozby a její rizika.

1.1.1. Charakteristika a rozdělení bezpečnosti

Bezpečnost lze definovat jako²: „Stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace“.

Bezpečnost lze rozdělit na³ vnitřní bezpečnost státu a vnější bezpečnost. Vnitřní bezpečnost státu se týká zajištění veřejného pořádku, eliminace všech hrozeb uvnitř státu na minimum, zajištění mírového soužití občanů na demokratických základech a rozvoj ekonomické sféry. Vnější bezpečnost státu se zaměřuje na ochranu obyvatel před konflikty s jiným státem, ale také před hrozbami ekonomického charakteru, které mohou přicházet z vnějšího okolí státu. Cíl je stejný jako u vnitřní bezpečnosti a to eliminace hrozeb na minimum a budování propracovaného systému identifikace hrozeb a způsobu, jak se s novými hrozbami vypořádat⁴.

1.1.2. Bezpečnostní hrozby a rizika

Bezpečnostní hrozby se projevují jako⁵:

1. **Vojenská rizika** – v nejbližších letech v období 10-15 se konflikt neočekává. Je možnost lokálních konfliktů, v případě rozšíření by však mělo být riziko včas rozpoznáno.

² Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx>

³ HORÁK, Rudolf, et al. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha : Linde Praha a.s., 2004. 408 s. str. 13

⁴ Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx>

⁵ HORÁK, Rudolf, et al. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha : Linde Praha a.s., 2004. 408 s. str.14, 15

2. **Proliferační rizika** – snaha získání zbraní hromadného ničení státními i nestátními útvary, jejich aktivace může trvat několik měsíců nebo roků.
3. **Destabilizační rizika** – jsou spjaté s náboženstvím, s etnickými, kulturními a ekonomickými rozporů. Můžou být zneužity i zbraně hromadného ničení. Špatně se určuje rozsah působení konfliktů.
4. **Globalizační rizika** – obsahují rozsáhlé výčet bezpečnostních rizik, jako organizovaný zločin, ohrožení státní infrastruktury, rozsáhlé živelné katastrofy, masová migrace, terorismus, kriminalita, obchod s drogami a mnoho dalších.

Hrozbu charakterizuje terminologický slovník Ministerstva vnitra jako⁶: „*Jakýkoli fenomén, který má potenciální schopnost poškodit zájmy a hodnoty chráněné státem. Míra hrozby je dána velikostí možné škody a časovou vzdáleností (vyjádřenou obvykle pravděpodobností čili rizikem) možného uplatnění této hrozby.*“

1.1.3. Bezpečnostní politika ČR

Bezpečnostní politika ČR má za úkol chránit obyvatele před napadením jiného státu, jejich majetek a zájmy, stejně tak jako principy demokracie, svrchovanost státu systémem prvků, které vedou k minimalizaci rizik plynoucích z hrozeb⁷. Bezpečnostní politiku můžeme definovat jako⁸: „*souhrn opatření a kroků za účelem prevence a eliminace hrozeb a z nich vyplývajících rizik s cílem zajistit vnitřní a vnější bezpečnost, obranu a ochranu občanů a státu.*“

Základním dokumentem bezpečnostní politiky ČR je Bezpečnostní strategie, která je formulována v ústavním zákonu č. 110/1998 Sb. o bezpečnosti ČR v platném znění a dalšími navazujícími zákony. Součástí jsou také mezinárodní úmluvy a závazky vyplývající z členství ČR v Organizaci Severoatlantické smlouvy (NATO), Evropské Unii (EU), Organizaci spojených národů (OSN) a v Organizaci pro bezpečnost a spolupráci v Evropě (OBSE). Bezpečnostní politika se provádí pomocí zahraniční, obranné, hospodářské politiky v oblasti vnitřní bezpečnosti a veřejné informovanosti.⁹

⁶ Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/hrozba.aspx>

⁷ REKTOŘÍK, Jaroslav, et al. *Krizový management ve veřejné správě : Teorie a praxe*. Praha : Ekopress s.r.o., 2004. 250 s. str.27

⁸ REKTOŘÍK, Jaroslav, et al. *Krizový management ve veřejné správě : Teorie a praxe*. Praha : Ekopress s.r.o., 2004. 250 s. str.27

⁹ Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje: *Bezpečnostní strategie ČR* [online]. 2010 [cit. 2011-06-26]. Dostupné z: <http://www.firebrno.cz/bezpecnostni-strategie-cr>

1.1.4. Vliv členství ČR v NATO a EU na bezpečnostní politiku ČR

NATO - North Atlantic Treaty Organization, neboli Severoatlantická aliance, byla založena v roce 1949 podepsáním Washingtonské smlouvy dvanácti zakládajícími státy, ke kterým se Česká republika přidala v roce 1993. Byla reakcí na celosvětový konflikt v podobě II. světové války a snahou, aby již podobný konflikt nenastal, vzhledem k vyvíjející se situaci mezi Východem a Západem, která pak vedla ke „Studené válce“. Aliance je založena na demokratických hodnotách států, na společné spolupráci a prevenci konfliktů diplomatickými jednáními. Členové NATO se zavázali k zásadě „Útok proti jednomu nebo více členů je považován za útok proti všem“¹⁰.

Evropská Unie (EU) se do dnešní podoby formovala několik let a základem ji byla organizace Evropské společenství uhlí a oceli, která vznikla v roce 1950 a jednalo se především o hospodářské a politické sjednocení. Integrační snahy sahají do dávné historie až k Jiřímu z Poděbrad, který chtěl založit unii na základě rovnoprávnosti partnerství a společně se bránit především tureckému nebezpečí. Stejně tak jako NATU, napomohla vzniku především situace po II. světové válce a obava z opakování hrůzné katastrofy. Jedinou šancí, jak předejít válečnému konfliktu v takovém rozsahu bylo sjednocení všech Evropských států. S touto ideou přišel již hrabě Coudenhove-Kalergi, který byl významným myslitelem a v roce 1923 vydal knihu Pan-Evropa, ve které se zaměřil na integrační proces, stejně tak jako na možné politické hrozby a konflikty. Maastrichtskou smlouvou uzavřenou dne 7. února 1992 vznikla Evropská unie a začalo se hovořit o společné zahraniční a bezpečnostní politice¹¹.

Základním zajištěním bezpečnosti státu byla snaha o členství ČR v NATO a EU, které má zásadní vliv na bezpečnostní politiku ČR. Vstupem do NATO a EU splnila Česká republika své cíle zahraniční politiky. Hlavním cílem bylo především zajištění bezpečnosti, ochrany státu před jakoukoli formou nátlaku, jaký ČR již zažila ať už formou nacionalismu, tak komunismu. NATO mělo především ochránit před dalším mocenským vlivem Sovětského svazu, jednalo se tak o „vnější bezpečnost“. Kdežto vstupem do Evropské unie chtěl stát zabezpečit „vnitřní bezpečnost“, protože jakožto součást společenství Česká republika nevyčnívá a není osamocena. Členství v obou organizacích bezpečnost státu umocňuje, především v dnešní době se zvyšujícím se rizikem teroristických útoků nebo náboženských

¹⁰ NATO: What is NATO? [online]. 2008 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: http://www.nato.int/cps/en/SID-24181AD7-78D5E599/natolive/what_is_nato.htm

¹¹ MANDYSOVÁ, Ivana . *Evropaská integrace : pro kombinovanou formu studia*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 97 s.

válek je důležité se spojit a pracovat jako jeden velký systém k zamezení, či eliminaci takovýchto útoků¹².

1.2. Základní pojmy krizového řízení

Krizové řízení je založeno na vedení, koordinaci a schopnosti správného rozhodnutí na základě analýzy rizik, znalostí a zkušeností s řešením krizových a mimořádných událostí. Součástí krizového řízení je prevence a snaha eliminovat vznik MU a KS, opatření k řešení těchto událostí, obranné a civilní plánování. V neposlední řadě také zahrnuje organizaci likvidačních prací a zabezpečení akceschopnosti Integrovaného záchranného systému (dále jen IZS)¹³.

Terminologický slovník Ministerstva vnitra ČR definuje krizové řízení následovně¹⁴:
„Je to souhrn řídicích činností věcně příslušných orgánů zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a řešením krizové situace. Na krizové řízení je možno pohlížet z hlediska užšího nebo širšího významu tohoto pojmu. V širším významu se realizují opatření v oblasti obnovy a prevence, v užším významu se realizují opatření v oblasti přípravy (zejména krizové plánování), řešení krizové situace a likvidačních prací.“

Krizí můžeme rozumět situaci, která se vymyká rovnovážnému stavu a je vždy spojena s nějakou hrozbou, která se dá těžko předvídat stejně tak její rozsah, místo a škody¹⁵. **Krizovou situací** rozumíme takovou MU, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při které je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu tzv. krizové stavy.¹⁶ Přehled KS a druhů vyhlášených krizových stavů je vyznačen na následujícím obrázku:

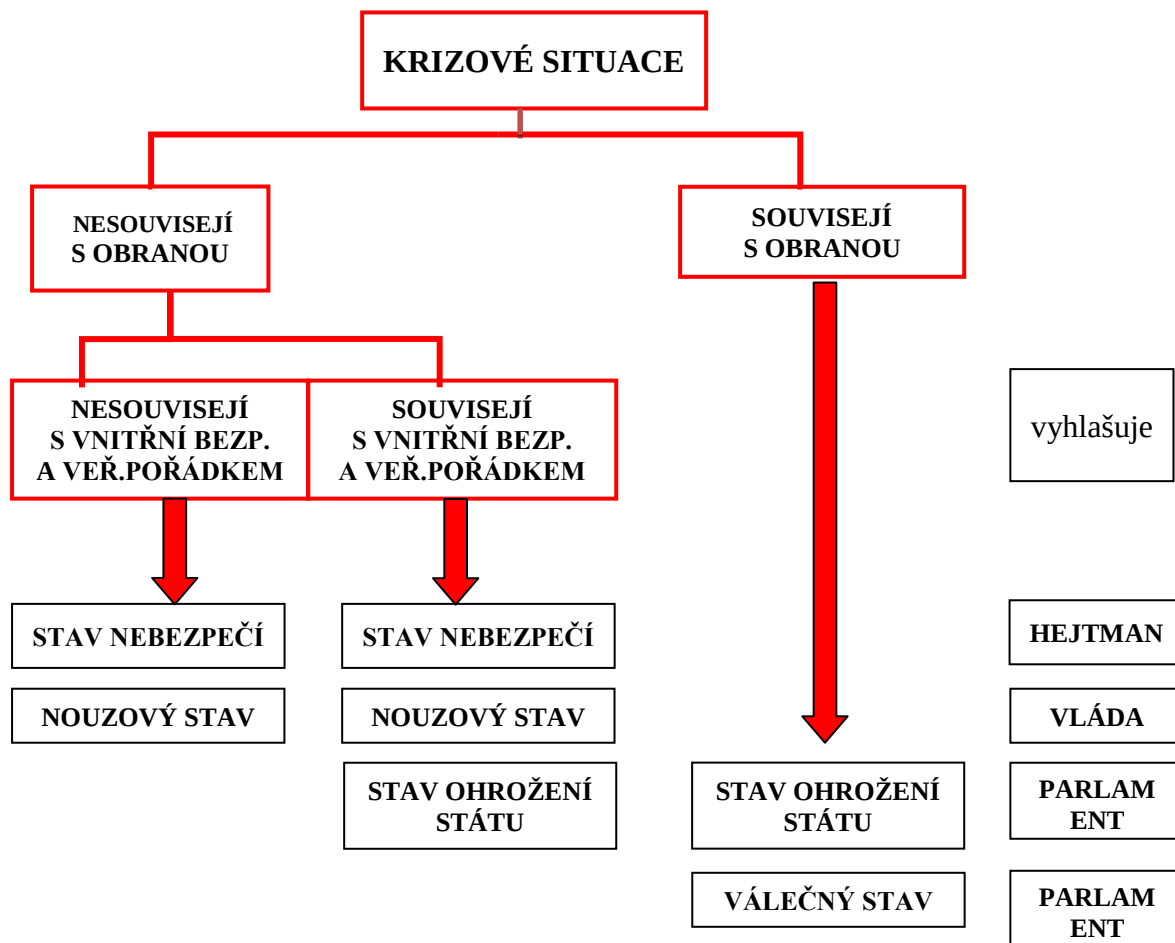
¹² LINHART, Petr. *Studijní materiální k předmětu Vnitřní bezpečnost a pořádek*. Pardubice : IS / STAG, 2009/2010

¹³ HORÁK, Rudolf, et al. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha : Linde Praha a.s., 2004. 408 s.

¹⁴ Ministerstvo vnitra ČR: *Pojmy* [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-krizove-řízení.aspx>

¹⁵ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management III. - Teorie a praxe rizika*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 174 s.

¹⁶ Česká republika. Zákon ze dne 21. prosince 2010 o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů* . 2010, částka 149,č. 430, s. 5602-5616



Obrázek č. 1: Přehled krizových situací a vyhlášených krizových stavů

Zdroj: Přepřacováno dle podkladů HZS Nymburk

Krizové stavy se vyhláší při vzniku KS – tedy při vzniku mimořádné události ohrožující ve značném rozsahu životy jedinců nebo zdraví, jejich majetek či státní majetek. Rozlišujeme celkem 4 krizové stavy¹⁷:

1. **Stav nebezpečí** – je vyhlášen podle krizového zákona, když dojde k ohrožení životů obyvatel, jejich zdraví a majetek, ale nepřesáhne ohrožení značného rozsahu a pokud nelze nebezpečí odvrátit klasickým zásahem integrovaného záchranného systému nebo činností úřadů. Je vyhlášen po dobu nezbytně nutnou hejtmánem po

¹⁷ HORÁK, Rudolf, et al. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha : Linde Praha a.s., 2004. 408 s. str. 186

maximální dobu 30 dnů. Prodloužení doby stavu nebezpečí může schválit vláda po podání návrhu hejtmána¹⁸.

2. **Nouzový stav** – vyhláší vláda ČR v případě nebezpečí z prodlení, předseda vlády podle ústavního zákona č. 110/1998 Sb. o bezpečnosti České republiky v případě když dojde k živelné pohromě, ekologické nebo průmyslové havárii, nehodě nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví nebo majetkové hodnoty anebo vnitřní pořádek a bezpečnost. Lze vyhlásit nejdéle na dobu 30 dní, prodloužit trvání může Poslanecká sněmovna¹⁹.
3. **Stav ohrožení státu** – vyhláší Parlament za předpokladu ohrožení státu formou válečného útoku, kdy jsou ohroženy demokratické základy státu, jeho svrchovanost nebo územní celistvost, či ohrožení aliančního spojení. Tento stav vyžaduje přijetí řady právních, vojenských i nevojenských opatření k ochraně objektů strategických pro fungování státu. Dochází k mobilizačním opatřením²⁰.
4. **Válečný stav** – vyhláší Parlament v případě, že je očekávána přímé ohrožení státu nebo aliančního spojení, nebo pokud již k napadení došlo. Dochází k mobilizaci Armády České republiky a povolávání vojáků do služby²¹.

Kritickou infrastrukturou se rozumí podle krizového zákona č. 430/2010 Sb. prvek, nebo systém prvků, při jejich narušení by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu. Pro určení prvků kritické infrastruktury se bere v potaz hledisko více než 250 mrtvých, nebo více než 2 500 osob zraněných s následnou hospitalizací. Pokud by byl ekonomický dopad s hospodářskou ztrátou více než 0,5 % HDP, nebo pokud by KS postihovala každodenně více než 125 000 osob.

Prvky kritické infrastruktury podle Nařízení vlády č. 432²²:

1. Energetika
2. Zemní plyn
3. Ropa a ropné produkty

¹⁸ Česká republika. Zákon ze dne 21. prosince 2010 o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2010, částka 149, č. 430, s. 5602-5616

¹⁹ Česká republika. Ústavní zákon ze dne 22. dubna 1998 o bezpečnosti České republiky. In *Sbírka zákonů*. 1998, částka 39, č. 110, s. 5386-5387.

²⁰ HORÁK, Rudolf, et al. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha : Linde Praha a.s., 2004. 408 s.

²¹ HORÁK, Rudolf, et al. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha : Linde Praha a.s., 2004. 408 s.

²² Česká republika. Nařízení vlády ze dne 22. prosince 2010 o kritériích kritické infrastruktury. In *Sbírka zákonů*. 2010, částka 149, č. 432, s. 5623-5630.

4. Vodní hospodářství
5. Potravinářství a zemědělství
6. Zdravotnictví
7. Doprava
8. Komunikační a informační systémy
9. Finanční trh a měna
10. Nouzové služby
11. Veřejná správa

Orgány krizového řízení jsou uvedeny v zákonu 430/2010 o změně krizového zákona a jsou jimi Vláda ČR, ministerstva, Česká národní banka, orgány krajů, obcí s rozšířenou působností a obcí. Každý orgán je zodpovědný za určitou činnost, svěřenou oblast a její koordinaci, řízení, analýzu a vyhodnocení možných rizik a v případě vzniku KS nebo MU jejich řešení nebo navržnutí opatření k zabránění vzniku těchto událostí.²³

Mimořádná událost (MU) je podle zákona 239/2000 o IZS charakterizována jako²⁴: „*škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací*“. Zjednodušeně můžeme MU charakterizovat jako nečekanou událost, u které nelze dopředu určit místo a ani podobu výskytu, která má většinou negativní dopad na člověka a jeho prostředí.

MU se člení²⁵

1. podle původu na přírodní, antropogenní (způsobené člověkem) a smíšené,
2. podle rychlosti vzniku na skokové (vteřiny a minuty), krátkodobé (hodiny), střednědobé (dny) a dlouhodobé (měsíce a dny),
3. podle velikosti postiženého území na lokální (místní, nepřesahující hranice obce), regionální (oblastní, nepřesahující hranice kraje), celostátní (postižení celého území státu), globální (dopad na více států).

²³ Česká republika. Zákon ze dne 21. prosince 2010 o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2010, částka 149, č. 430, s. 5602-5616.

²⁴ Česká republika. Zákon ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*, 2000, částka 73, č. 239, s. 3461-3474.

²⁵ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management I - Ochrana obyvatelstva a mimořádné události*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 98 s. str. 12

Hrozbu je možné definovat jako²⁶: „ Sílu, událost, aktivitu nebo osobu, která má nežádoucí vliv na bezpečnost nebo může způsobit škodu.“ Hrozba je definována vztahem:

$$T = f(I, p, t, x_1, x_2, \dots, x_n),$$

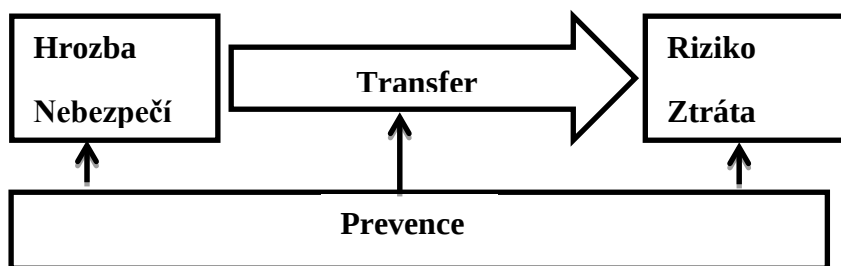
kde T = hrozba, I = intenzita účinku v místě vzniku, p = pravděpodobnost, t = čas, $x_1 - x_n$ = další ukazatele či faktory.

Riziko je určitá možnost, nebo pravděpodobnost, že může nastat nežádoucí situace. Riziko je vždy odvoditelné z určité hrozby a je spojeno s určitými následky nebo škodami. Riziko je vyjádřeno nejčastěji vztahem:

$$R = p * Z,$$

kde R = riziko, p = pravděpodobnost a Z = ztráta.²⁷

Schéma vzniku nežádoucích jevů je uvedeno na následujícím obrázku:



Obrázek č. 2: Schéma vzniku nežádoucích jevů

Zdroj: ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. Krizový management I - Ochrana obyvatelstva a mimořádné události. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 98 s. str. 7

Integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) je koordinovaným systémem složek, jejichž hlavním úkolem je chránit osoby, jejich zdraví a majetek vzájemnou kooperací při záchranných a likvidačních pracích v případě výskytu MU. Jednotlivé složky by se měly snažit omezit nebo zvrátit nežádoucí vliv MU. Dalším úkolem IZS je ochrana obyvatelstva včasným varováním, popřípadě evakuací, ukrytím, nebo jinými opatřeními k ochraně životů a zdraví osob²⁸.

²⁶ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management III. - Teorie a praxe rizika*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 174 s. str.8

²⁷ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management III. - Teorie a praxe rizika*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 174 s. str.11

²⁸ Česká republika. Zákon ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*, 2000, částka 73, č. 239, s. 3461-3474.

IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost a významnou roli hrají operační a informační střediska – OPIS. Hlavním úkolem OPIS je povolávání a nasazování sil IZS, které vyžadují a organizují další činnost a provádí varování obyvatelstva²⁹.

Základní složky IZS podle zákona o IZS č.239/2000 jsou Hasičský záchranný sbor ČR, Zdravotnická záchranná služba, Policie ČR a ostatní složky IZS.

Hasičský záchranný sbor ČR (dále jen HZS) a územní jednotky požární ochrany – podle zákona o HZS³⁰ je hlavním posláním chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při MU. Skládá se z Generálního ředitelství a čtrnácti HZS krajů.

HZS kraje jsou nosnou složkou IZS a plní následující funkce³¹:

- usměrňuje IZS na úrovni kraje,
- zpracovává poplachový plán IZS kraje,
- řídí výstavbu a provoz informačních a komunikačních sítí IZS kraje,
- organizuje instruktáže a školení k přípravě složek IZS zaměřené na jejich vzájemnou součinnost,
- plní úkoly operačního a informačního střediska IZS.

Zdravotnická záchranná služba (dále jen ZZS) – základním úkolem je poskytnout zdravotnickou péči v případě výskytu MU, snažit se svojí prací minimalizovat újmy na zdraví a životech osob. ZZS musí splnit limit 15 minut dojezdu od nahlášení události.

Policie ČR – podle zákona č. 273/2008 je hlavním posláním Policie chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly. Policie je řízena centrálně pod Policejním prezidiem ČR, pod ním jsou správy jednotlivých krajů a okresní ředitelství.

²⁹ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management I - Ochrana obyvatelstva a mimořádné události*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 98 s. str. 65

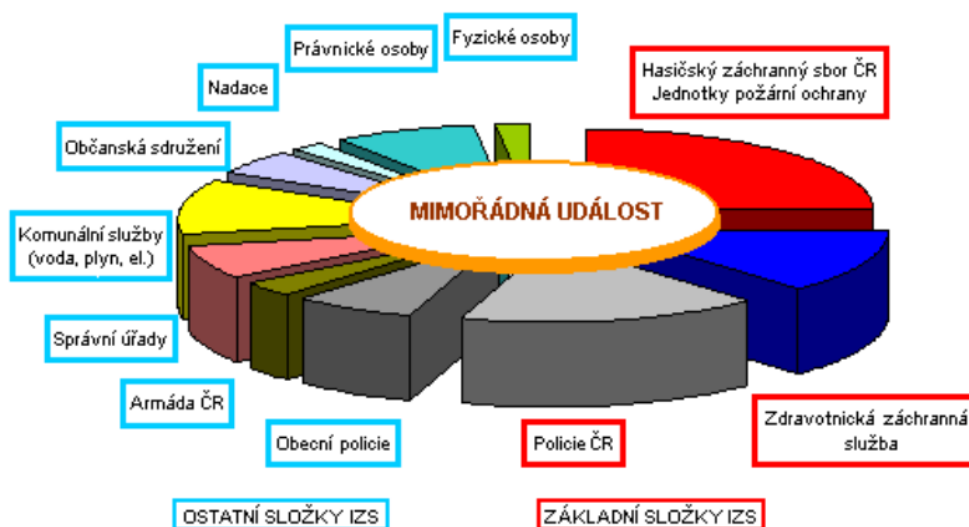
³⁰ Česká republika. Zákon ze dne 28. června 2000 o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73, č. 238, s. 3454-3460.

³¹ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management I - Ochrana obyvatelstva a mimořádné události*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 98 s. str. 65

Hlavními úkoly Policie při MU jsou³²:

- zabezpečovat prostor na místě výskytu MU, zajišťují uvolnění cest a vstup pouze pro IZS a pověřené osoby,
- vyjasňovat a šetřit příčiny vzniku MU,
- zamezovat vstupu nepovolaným osobám, řešit ochranu majetku a provádět další úkony podle požadavků velitele zásahu.

Ostatní složky IZS podle zákona o IZS č. 239/2000 jsou vyčleněné síly a prostředky, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, neziskové organizace, ostatní složky IZS, které poskytují pomoc na vyžádání³³.



Obrázek č. 3: Rozvržení složek IZS a ostatních složek při MU

Zdroj: Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/dokumenty-ke-stazeni.aspx>

1.3. Dokumentace krizového řízení

Krizový plán kraje je základním dokumentem pro řešení KS, který podle nařízení vlády č.462/2000 obsahuje v základní části výčet rizik v určeném kraji, pro který je krizový plán zpracován a jejich možný dopad. Součástí jsou postupy a opatření, jakým způsobem by

³² ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management I - Ochrana obyvatelstva a mimořádné události*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 98 s. str. 68

³³ Česká republika. Zákon ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73, č. 239, s. 3461-3474.

se měla nastalá KS řešit. Druhá část krizového plánu se nazývá přílohová část, kterou tvoří především dokumenty nezbytné pro zvládnutí KS. Tvoří ji³⁴:

- a) přehled sil a prostředků včetně jejich počtu a využitelnosti,
- b) katalog krizových opatření, obsahující zásady a postup realizace krizových opatření,
- c) typové plány, obsahující doporučené postupy, zásady a opatření ,
- d) povodňové a havarijní plány,
- e) plán nezbytných dodávek,
- f) plán hospodářské mobilizace,
- g) plán akceschopnosti zpracovatele krizového plánu,
- h) plány spojení, materiálně technického a zdravotnického zabezpečení a topografické mapy s vyznačenými riziky a řešením ohrožení.

Krizový plán je projednáván Bezpečnostní radou kraje a je schvalován hejtmanem kraje, zpracovatelem je Hasičský záchranný sbor kraje.

Plán krizové připravenosti je zaměřen na připravenost právnických nebo fyzických osob na možnost vzniku KS podle druhu jejich podnikání. V plánu je specifikován předmět podnikání, výčet možných rizik a jejich možný dopad. Pokud právnické nebo fyzické osoby spadají do skupiny, která se musí řídit zvláštními předpisy, podnik zpracovává vnitřní havarijní plán. Obsahuje také plán akceschopnosti, plán krizových opatření, plán spojení a další³⁵.

Typové plány a operační plány jsou připraveny pro jednotlivé KS nebo MU s postupy, opatřeními a způsoby, jak řešit nastalou událost. Každý typový plán je dále rozpracován do operačních plánů, které obsahují již konkrétní opatření³⁶.

³⁴ Česká republika. Nařízení vlády ze dne 22. listopadu 2000 k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 132, č. 462, s. 5617-5622.

³⁵ Česká republika. Nařízení vlády ze dne 22. listopadu 2000 k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 132, č. 462, s. 5617-5622.

³⁶ *Středočeský kraj: Plánovací dokumentace* [online]. 2008 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: www.kr-stredocesky.cz/portal/institute/krizove-rizeni/planovaci-dokumentace

Havarijní plánování je zaměřeno především na preventivní opatření před vznikem KS nebo MU s cílem analyzovat prostředí, určit všechna možná rizika a jejich pravděpodobnost výskytu s jejich škodami. Snahou je minimalizovat následky událostí na životech, majetku a životním prostředí koordinovanou spoluprací složek IZS při záchranných a likvidačních³⁷.

Podle zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému se havarijní plán připravuje pro mimořádné události, které dosahují třetího a zvláštního stupně poplachu.

Havarijní plán můžeme dělit podle terminologického slovníku Ministerstva vnitra na³⁸:

- a) Vnitřní havarijní plán – uvnitř objektu nebo zařízení
- b) Vnější havarijní plán – v okolí objektu nebo zařízení

Povinnost objektu, fyzické nebo právnické osoby zpracovávat vnitřní havarijní plán je definováno v zákoně č. 59/2006 o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravkami ve znění pozdějších předpisů. Zařazení podniků se dělí do dvou skupin A a B.

Objekty spadající do skupina A jsou takové objekty, u nichž množství nebezpečných látek nepřesahují hodnoty uvedené v příloze č. 1 téhož zákona. Zpracovávají bezpečnostní program, ve kterém jsou na základě analýzy a hodnocení rizik zpracovány zásady prevence, struktura a systém řízení bezpečnosti a je povinen předložit program krajskému úřadu ke schválení.

Objekty spadající do skupiny B jsou takové objekty, které mají stejné hodnoty, jako jsou uvedeny v příloze č. 1, nebo větší. Objekt musí zpracovat bezpečnostní zprávu, kde jsou uvedeny postupy a identifikace zdrojů nebezpečí, analýzy a hodnocení rizik s metodami prevence. Je také povinen zpracovat politiku prevence závažné havárie a zavést nezbytná opatření k zamezení vzniku havárie. Vypracovává vnitřní havarijní plán a je povinen poskytnout informace pro tvorbu vnějšího havarijního plánu a stanovení zóny havarijního plánování.

Oba typy objektů musí zpracovávat plán fyzické ochrany podniku, který je zaměřen na opatření ochrany proti neoprávněné činnosti s fyzickou ochranou a technickými prostředky³⁹

³⁷ Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje: *Krizové a havarijní plánování* [online]. 1999-2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/index.php?ID=1430>

³⁸ Ministerstvo vnitra ČR: *Pojmy* [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/plan.aspx>

Stupně poplachu⁴⁰ – **1. stupeň** je vyhlášen v případě ohrožení jednotlivců nebo jednotlivých objektů, plochy do 500 m². Základní složky IZS zasahují jednotlivě, není potřeba koordinace.

2. stupeň – vyhlášen při ohrožení maximálně 100 lidí, více než jeden objekt a když MU zasáhne oblast do 10 000 m². Zasahují základní složky + další jednotky z kraje. Je již potřeba koordinovat velitelem zásahu.

3. stupeň – vyhlášen při ohrožení 100 až 1 000 osob, zasahuje číst obce nebo území do 1 km², při hromadné dopravní nehodě, nebo havárii. Využívají se základní složky + ostatní složky z kraje s možností využít dalších sil z dalších sil ze sousedících krajů. Je nutné koordinovat složky za pomoci velitele zásahu a štábu velitele zásahu

Zvláštní stupeň – je vyhlášen v případě ohrožení víc jak 1 000 osob, zasahuje celou obec a plochu nad 1 km². Zásah provádí základní složky + ostatní složky z kraje, kde se vyskytla MU a dalších krajů. Ve výjimečných případech se může žádat i o zahraniční pomoc. Koordinace složek musí být vedena velitelem zásahu a štábem velitele zásahu a je potřeba koordinace na strategické úrovni.

1.4. Vybrané metody analýzy rizika

Základním předpokladem pro kvalitní bezpečnostní řízení je analýza možných rizik s vyčíslením škod a určení pravděpodobnosti jejich výskytu. Analýza rizik je důležitá pro rozpoznání všech hrozeb a z nich vyplývajících rizik pro vybudování vhodných a účinných preventivních opatření k eliminaci nebo zmírnění následků MU. Pro vybudování efektivních opatření je zapotřebí vybrat správnou metodu analýzy rizik, kterých existuje několik druhů, jejich užití se liší dle účelu analýzy. Při výběru nevhodné metody analýzy mohou být výsledky zkreslené a následně vybrané opatření se může mít účinkem⁴¹.

³⁹ Česká republika. Zákon ze dne 2. února 2006 o prevenci závažných havárií. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 25, č. 59, s. 842-869.

⁴⁰ REKTOŘÍK, Jaroslav, et al. *Krizový management ve veřejné správě : Teorie a praxe*. Praha : Ekopress s.r.o., 2004. 250 s. str. 109

⁴¹ PROCHÁZKOVÁ, Dana ; ŘÍHA, Josef. *Krizové řízení*. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004. 228 s.

Check list (kontrolní seznam)

Tato analýza patří mezi jednodušší typy a je založena na vytvoření kontrolního seznamu, díky kterému se kontrolují stanovené podmínky a opatření se skutečností. Seznamy otázek jsou tvořeny na základě seznamu charakteristik sledovaného systému nebo činnosti, zaměřené na potencionální dopady, vznik škod. Do seznamu je možné zahrnout různé parametry dle důležitosti a jsou často využívány především při projektování. Mohou se využít v jakékoli fázi projektu nebo může být použita tato metoda jako seznámení zaměstnanců s řešenou problematikou. Nejsou vhodné při odhalování dopadů vyšších řádů nebo vztahů mezi dopady. Zpravidla vyplněný kontrolní seznam obsahuje odpovědi „ano“ nebo „ne“⁴².

FMEA – Failure Mode and Effect Analysis (analýza selhání s jejich dopady)

Analýza je založena na principu sledování nepříznivých situací a jejich následků. Systém nebo proces je rozebrán na jednotlivé prvky, u kterých je zkoumáno jejich možné selhání a jaký to má dopad na prvek a zároveň na celý systém. V analýze se můžeme setkat například s těmito údaji⁴³: název zkoumaného prvku, možná příčina poruchy (chyba na straně obsluhy, technologická chyba apod.), popis projevu poruchy a její následky, opatření vedoucí k zamezení vzniku poruchy a další. Používá se především pro zlepšování spolehlivosti zařízení nebo systému.

Safety Audit (bezpečnostní kontrola)

Kontrola je metoda, která hledá potenciální možné události nebo problémy a snaží se najít taková opatření, která by vedla ke zvýšení bezpečnosti. Hlavním cílem je identifikace zdrojů rizika. Používá se jako předběžné posouzení ohrožení v oblasti průmyslu, technologie i v peněžním sektoru⁴⁴.

What – If Analysis (analýza toho, co se stane když)

Snahou této analýzy je nalézt možné dopady při výskytu určité situace. Je založena především na spontánní diskuzi, ve které se kladou otázky a vyslovují se všechny možné názory na dopady nastalého rizika. Cílem je vyhledání zdrojů rizika nebo nebezpečných

⁴² PROCHÁZKOVÁ, Dana ; ŘÍHA, Josef. *Krizové řízení*. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004. 228 s.

⁴³ ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management III. - Teorie a praxe rizika*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 174 s. str. 141-142

⁴⁴ PROCHÁZKOVÁ, Dana ; ŘÍHA, Josef. *Krizové řízení*. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004. 228 s.

situací a prozkoumání stávajících bezpečnostních prvků, aby mohly být odhaleny nedostatky a být napraveny.

Preliminary Hazard Analysis – PHA (předběžná analýza ohrožení)

Obsahuje několik technik posuzování rizika, které mají stejný cíl vyhledat nebezpečné stavy, jejich příčiny a dopady. Jedná se o techniky⁴⁵: co se stane když..(What – if), analýza ohrožení a provozuschopnosti (Hazard Operation Process), analýza selhání a jejich dopadů (Failure Mode and Effect Analysis), analýza stromu událostí (Event Tree Analysis).

1.5. Základní legislativa krizového řízení

Mezi vybrané základní legislativní dokumenty pro krizové řízení patří:

- zákon č. 430/2010 Sb. o změně krizového zákona 240/2000 Sb.
- zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- zákon č. 241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých zákonů
- ústavní zákon č. 110/1998 Sb. o bezpečnosti České republiky
- zákon č. 59/2006 o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými látkami nebo chemickými přípravkami
- nařízení vlády č. 432/2010 o kritériích kritické infrastruktury
- nařízení vlády č. 462/2000 k provedení některých ustanovení krizového zákona

2. Havarijní plánování regionu Nymburk

2.1. Bezpečnostní charakteristika kraje

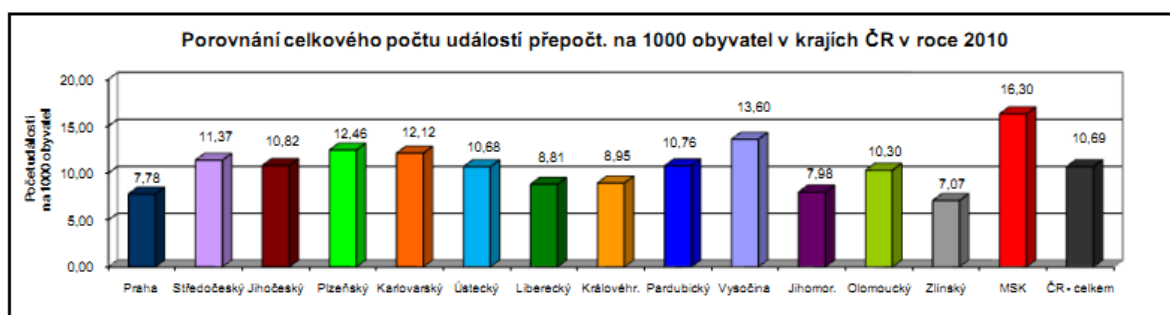
Region Nymburk je jedním ze 12 regionů, který tvoří součást Havarijního plánu Středočeského kraje. Středočeský kraj tvoří následující okresy: Benešov, Beroun, Kladno,

⁴⁵ PROCHÁZKOVÁ, Dana ; ŘÍHA, Josef. *Krizové řízení*. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004. 228 s. str. 54

Kolín, Kutná Hora, Mělník, Mladá Boleslav, Nymburk, Praha – východ, Praha – západ, Příbram a Rakovník⁴⁶.

Z hlediska bezpečnosti je Středočeský kraj podle statistik počtu MU na 5. místě s nejvyšším výskytem MU na 1 000 obyvatel. Přibližná hodnota je 11 MU na 1 000 obyvatel a je mírně nad průměrem České republiky.

Nejvíce mimořádných událostí připadá na Moravskoslezský kraj, kde vychází nad 16 MU na 1 000 obyvatel. Mezi nejklidnější oblast patří Zlínský kraj, kde je nejnižší počet MU na 1 000 obyvatel.⁴⁷



Obrázek č. 4: Graf porovnání celkového počtu událostí přepočtené na obyvatele

Zdroj: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje: Statistika [online]. 1999-2011 [cit. 2011-06-23].

Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/index.php?a=cat.91>

Ve středočeském kraji došlo během roku 2010 celkem k 14 163 MU, oproti předchozímu roku došlo ke zvýšení o 6 %. Region Nymburk patří mezi 4 oblasti s nejnižším výskytem MU na 1 000 obyvatel. Počet MU se téměř rovná průměru České republiky. Největší výskyt MU je v regionu Mladá Boleslav, při přepočtu na počet obyvatel přebírá prvenství region Mělník a Region Mladá Boleslav se dostává na druhé místo. Mezi nejčteněji vyskytovanou MU patří technické havárie. Tvoří téměř 50 % ze všech MU ve Středočeském

⁴⁶ Středočeský kraj: Územní členění Středočeského kraje [online]. 2008 [cit. 2012-06-02]. Dostupné z: <http://www.kr-stredocesky.cz/portal/stredocesky-kraj/uzemni-cleneni/>

⁴⁷ Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje: Statistika [online]. 1999-2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/index.php?a=cat.91>

kraji. Druhou nejčastější MU jsou dopravní nehody. Nulové počty mají radiační havárie a ostatní MU.⁴⁸

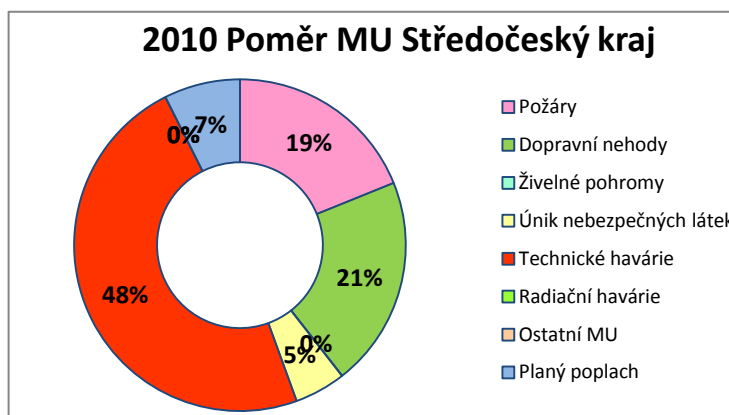
Tabulka č. 1: Počet MU na 1000 obyvatel

Okres	Počet MU na 1000 obyvatel
Mělník	16,5
Mladá Boleslav	14,6
Beroun	13,4
Praha-východ	12,5
Benešov	11,8
Praha-západ	11,8
Rakovník	11,5
Kutná Hora	11,1
Nymburk	10,5
Příbram	9,8
Kolín	9,3
Kladno	8,2
Celkem	11,7

Zdroj: Hasičský záchranný sbor Kladno: Statistická ročenka 2010 [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://www.hzskladno.cz/rocenka10/index_soubory/Page386.htm

Hasičský záchranný sbor vyhodnocuje statistiku MU podle typu události na:

- 1) Požáry;
- 2) Dopravní nehody;
- 3) Živelné pohromy;
- 4) Únik nebezpečných látek;
- 5) Technické havárie;
- 6) Radiační havárie;
- 7) Ostatní MU;
- 8) Planý poplach.

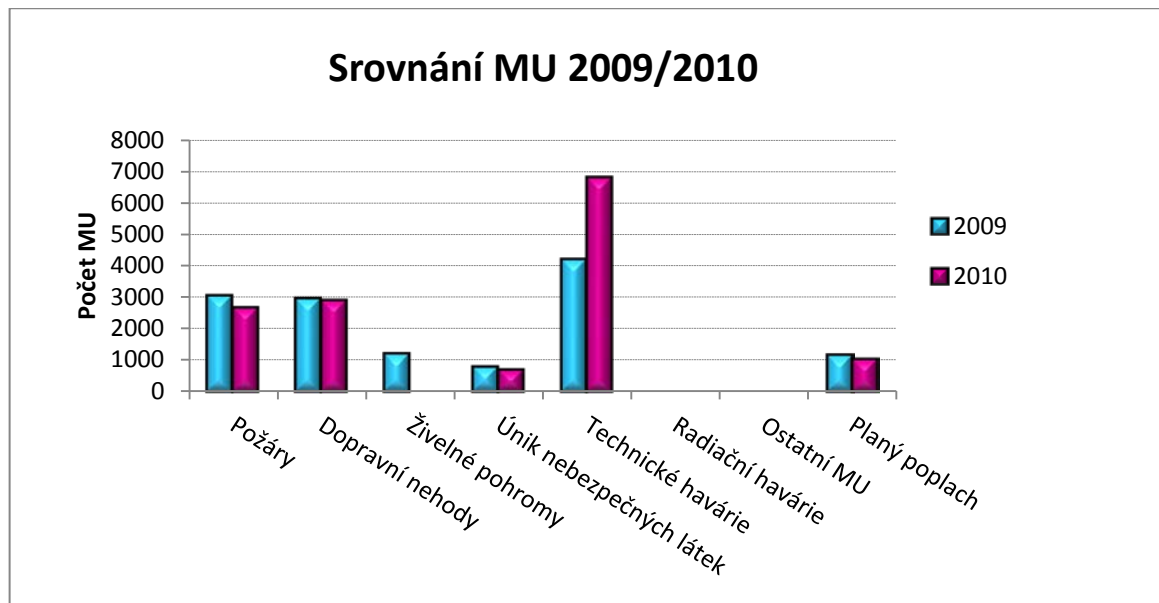


Obrázek č. 5: Graf poměr MU ve Středočeském kraji

Zdroj: Hasičský záchranný sbor Kladno: Statistická ročenka 2010 [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://www.hzskladno.cz/rocenka10/index_soubory/Page346

⁴⁸ Hasičský záchranný sbor Kladno: Statistická ročenka 2010 [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://www.hzskladno.cz/rocenka10/index_soubory/Page386.htm

Ve srovnání s rokem 2009 došlo ke snížení výskytu událostí téměř u všech jednotlivých typů. Velký nárůst byl zaznamenán pouze u technických havárií.



Obrázek č. 6: Graf srovnání MU 2009/2010

Zdroj: Hasičský záchranný sbor Kladno: Statistická ročenka 2010 [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://www.hzskladno.cz/rocenka10/index_soubory/Page346.htm

2.2. Havarijní plán Středočeského kraje

Havarijní plán je rozdělen do 4 základních částí⁴⁹:

1. Informativní část;
 - 1) Charakteristika kraje;
 - 2) Analýza rizik;
2. Operativní část;
 - 1) Pomoc poskytovaná sousedním krajům;
 - 2) Pomoc, která může být poskytnuta ze sousedních krajů;
 - 3) Pomoc, která může být poskytnuta z ústřední úrovně;
 - 4) Způsob vyrozumění o mimořádné události a spojení;
 - 5) Přehled smluv;
 - 6) Síly a prostředky ORP;
3. Plány konkrétních činností;
 - 1) Plán vyrozumění;

⁴⁹ HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

- 2) Traumatologický plán;
 - 3) Plán varování obyvatelstva;
 - 4) Plán ukrytí obyvatelstva;
 - 5) Plán individuální ochrany obyvatelstva;
 - 6) Plán evakuace obyvatelstva;
 - 7) Plán nouzového přežití obyvatelstva;
 - 8) Plán monitorování;
 - 9) Pohotovostní plán veterinárních opatření;
 - 10) Plán veřejného pořádku a bezpečnosti;
 - 11) Plán ochrany kulturních památek;
 - 12) Plán hygienických a protiepidemických opatření;
 - 13) Plán komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky;
 - 14) Plán odstranění odpadů;
4. Přílohy.

2.2.1. Informativní část

Charakteristika Středočeského kraje

Středočeský kraj patří mezi největší kraje České republiky, jeho největším okresem je Příbram, který zabírá 15% rozlohy kraje. Nejmenším okresem je Praha – Východ, který zaujímá přibližně 5% plochy kraje. Je specifikována geografickou, demografickou, klimaticko-hydrologickou složkou a infrastrukturou⁵⁰.

Základními rysy geografické charakteristiky Středočeského kraje jsou převážně dva typy krajiny – nížiny kolem řeky Labe na severovýchodní polovině a vrchoviny ležící na jihozápadní části kraje. V kraji najdeme tři velká povodí – Labe, Vltavu a Ohři. Zásadní pro havarijní plánování je větší pravděpodobnost vzniku rozsáhlých záplav v nížinných oblastech kraje, především kolem řeky Labe. Pro západní a jihozápadní je možnost vzniku rozsáhlých a plošných požárů v lesních masívech⁵¹.

V kraji žije ke dni 31. 12. 2007 celkem 1 201 827 obyvatel. Nejvíce obyvatel žije v regionu Kladenska, následně na Mladoboleslavsku. Naproti tomu žije nejméně obyvatel na

⁵⁰ *Středočeský kraj: Charakteristika kraje* [online]. 2001 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://www.czso.cz/xs/edicniplan.nsf/o/13-2101-04-2004-charakteristika_stredoceskeho_kraje_

⁵¹ *Středočeský kraj: Kraj v číslech* [online]. 2001 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/kraje/st/cisla/charakt.htm>

Rakovnicku. Je evidováno celkem 1 146 obcí Středočeského kraje. Demografické údaje jsou důležité z hlediska plánování a případné realizace evakuace obyvatelstva a pro opatření nouzového plánování⁵²

Tato charakteristika je podstatná při havarijním plánování a krizovém řízení při vyhodnocování předpokládaného nebo reálného šíření nebezpečných látek při jejich úniku nebo při technologických haváriích. Dále je také podstatným ukazatelem při povodních, které především vznikají na středních a malých tocích. V kraji se pohybují srážky v rozmezí 500 - 600 mm. V posledních letech jsou zaznamenávány letní povodně díky regionálním deštům. Významné povodně vznikají táním ledu s výskytem dešťových přeháněk. Regionu se také nevyhýbají přivalové deště, které mohou mít neblahé následky i v místech, kde nejsou žádná vodní díla⁵³.

Důležitými složkami infrastruktury je průmysl, zemědělství, doprava a regionální rozvoj. Ve Středočeském kraji v oblasti průmyslu je zastoupeno především strojírenství, chemie a potravinářství. Okresy, které jsou zaměřeny na průmysl je hlavně Mladá Boleslav, ale také Beroun, Kladno a další. Podstatným odvětvím je i energetika a chemický průmysl. Ve Středočeském kraji je registrováno 46 subjektů – provozovatelů rizikových činností podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, z toho 14 provozovatelů zařazených do skupiny A a 32 zařazených do skupiny B (pro tuto skupinu se zpracovávají vnější havarijní plány, které jsou přikládány k havarijnímu plánu kraje). Zemědělství v kraji je zaměřeno na chov drůbeže a kuřat. Tyto informace jsou důležité z hlediska havarijního plánování při stanovování pravděpodobnosti a míst výskytu ohnisek nákazy hospodářského zvířectva. Doprava je ve Středočeském kraji velmi hustá, jak silniční, lodní tak hlavně i železniční. Zásadním železničním uzlem, kde hrozí riziko obyvatelstvu je Nymburk – Kolín, kde často dochází k převozu nebezpečných látek – zkapalněného amoniaku, kapaliny AKH⁵⁴ a zkapalněný plyn LPG⁵⁵. Rizikovou oblastí je také v okolí Spolany Neratovice, kde se převládá chlór, amoniak a další chemikálie. Regionální rozvoj je zaměřen na stabilitu a bezpečnost (ochrana kritické infrastruktury, IZS), energetiku, vodu (zajištění pitné vody, povodně), vzdělávání a informativní obyvatelstva, dopravy⁵⁶.

⁵² HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

⁵³ HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

⁵⁴ acetokyanhydrazin s dosahem účinků do 400 m

⁵⁵ z [angličtiny](#) Liquefied Petroleum Gas s dosahem účinku 200 m

⁵⁶ HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

Analýza rizik

Analýza rizik je připravena pro každou obec s rozšířenou působností a Středočeský kraj zvlášť. Havarijní plán Středočeského kraje obsahuje celkem 27 analýz rizik regionů včetně samotného kraje. Podle znění zákona 240/2000 Sb. byla analýza rizik připravena pro 20 druhů mimořádných událostí, kde je popsána pravděpodobnost vzniku, místo vzniku a rozsah v závislosti na čase a dalších podmínkách. Dalšími důležitými informacemi je seznam dotčených obcí, včetně počtu obyvatel, jaké může nastat jejich ohrožení, předpokládané škody a následky MU. Neméně důležité jsou zmíněné zásady pro provedení záchranných prací, předpokládané nasazení sil, popis a koordinace jejich zásahu.

Analýzou rizik se prováděla na následující typy MU:

1. Vichřice a silné větrné poryvy;
2. Sněhové kalamity a dlouhodobě silné mrazy, námrazy, náledí, ledovka;
3. Zemětřesení;
4. Sesuvy půdy a skal;
5. Znečištění životního prostředí a vod haváriemi velkého rozsahu a působením toxických odpadů;
6. Nedostatek vody, dlouhodobé sucho, narušení dodávek vody;
7. Epifytie hromadné nákazy polních kultur, napadení přírodními škůdci;
8. Technologické havárie;
9. Únik nebezpečných a toxických látek;
10. Dopravní nehody, nefunkčnost dopravy;
11. Poruchy energetických sítí, narušení dodávek elektrické energie, plynu, tepla;
12. Destrukce nadzemních a podzemních částí staveb a budov;
13. Požáry lesní;
14. Požáry jako technologické havárie;
15. Radiační havárie;
16. Epidemie hromadné nákazy osob;
17. Epizootie hromadné nákazy zvířat;
18. Teroristická a diverzní hrozba;
19. Násilné sociální pohyby, stávky, demonstrace, výtržnictví;
20. Povodně.

Podle novely krizového zákona č. 240/2000 sb. ke dni 1. 1. 2011 zpracovává Hasičský záchranný sbor pouze reálná rizika pro každou obec s rozšířenou působností individuálně⁵⁷.

2.2.2. Operativní část

V operativní části Havarijního plánu jsou evidovány síly a prostředky, které mohou být využity při poskytování pomoci při mimořádné události a krizových stavech. Součástí jsou také zahrnuty plány pro pomoc sousedícím krajům. Pro koordinaci a povolávání pomoci jsou zřízena operační a informační střediska HZS kraje.

Pomoc poskytovaná sousedním krajům je plánována na zásah při silničních dopravních a závažných haváriích s únikem nebezpečných látek. Dále také pro dekontaminaci techniky a obyvatelstva (pro kraj Pardubický a Karlovarský), olejové havárie (pro Ústecký kraj) a dálkové dopravy vody hadicemi pro čerpání z velkých hloubek (pro Královéhradecký, Pardubická a hl. městu Prahu).

Pomoc, která může být poskytnuta ze sousedních krajů je plánována pro tyto typy MU: silniční dopravní nehody, závažné havárie s únikem nebezpečných látek, záplavy a povodně, destrukce budov. Pomoc při likvidaci havárií nebezpečných látek bude od HZS hl. města Prahy a Plzeňského kraje. Velkoobjemová čerpání vody, záchranu osob ze zřícených budov a práci pod vodní hladinou bude poskytnuta pomoc od HZS hl. města Prahy.

Pomoc, která může být poskytnuta z ústřední úrovně je řešena v Ústředním poplachovém plánu integrovaného záchranného systému. O nasazení sil a prostředků rozhoduje řídicí důstojník nebo štáb MV – GŘ HZS ČR nebo na základě žádosti velitele zásahu, operačního a informačního střediska IZS a hejtmána Středočeského kraje, předané MV - GŘ HZS ČR. Vyčleněné síly a prostředky jsou Armáda ČR, dekontaminační zařízení a ostatní síly a prostředky.

Způsob vyrozumění o MU - Způsob vyrozumění a spojení je řešen v Požárním poplachovém plánu kraje a Poplachovém plánu IZS Středočeského kraje.

Přehled smluv obsahuje soupis všech uzavřených smluv a dohod Generálního ředitelství, krajských a mezikrajských smluv mezi např. Státním ústavem jaderné, chemické a biologické ochrany, Horskou službou, Ministerstvem obrany, s jednotlivými městskými policiemi, podniky (Škoda Auto Mladá Boleslav, Spolana...) a s mnoha dalšími.

⁵⁷ HZS Středočeský kraj. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

Síly a prostředky ORP – dokument obsahuje kompletní seznam všech prostředků, sil a služeb, které jsou v ORP k dispozici. Počet kusů a odpovědného člověka za vyslání prostředků k zásahu, včetně kontaktů na pověřenou osobu⁵⁸.

2.2.3. Plány konkrétních činností

Plán konkrétních činností obsahuje celkem 14 různých plánů⁵⁹.

1) **Plán vyrozumění** – obsahuje způsob předání prvotní informace o MU mezi jednotlivými složkami IZS, povolání potřebných služeb IZS a způsob informování hejtmána kraje, starostů s rozšířenou působností, starostů obcí, aktivace krizových štábů. Také informování nadřízeného OPIS IZS a sousedních krajů. V plánu je soupis všech kontaktů na povodňovou komisy, členy krizového štábu, pracovní skupiny, útvary Armády ČR, Krajské úřady, všech pracovníků krizového řízení.

2) **Traumatologický plán** – řeší problémy následků hromadného postižení osob s cílem zachování života, životních funkcí a zmenšení utrpení zasažených obyvatel. Součástí je traumatologický plán zdravotnictví kraje, kde se řeší organizace postupů zdravotnických zařízení, správních úřadů a zajištění neodkladné zdravotnické péče a zdravotní pomoci obyvatelstvu postiženému MU. Uvádí způsob zabezpečení zdravotnické pomoci evakuovanému a ukrývanému obyvatelstvu. Plán obsahuje kontakty na nemocnice i sousedních krajů, počet nemocničních lůžek, kontakty na pracovníky krizového řízení v oblasti zdravotnické péče.

3) **Plán varování obyvatelstva** – v plánu je definován způsob varování obyvatelstva o možném vzniku nebezpečí, které je především zabezpečováno rotačními, elektronickými sirénami a místním informačním systémem. Ve středočeském kraji je naprogramováno celkem 78 sirén podle typu události. Vyhlašován je operačním a informačním střediskem HZS Kladno, při lokálním ohrožení je varovný signál spouštěn HZS Kolín nebo Mladá Boleslav. Důležitým bodem je způsob předání tísňových informací o zdroji a povaze nebezpečí a následně jeho ukončení.

4) **Plán ukrytí** – soustřeďuje se na způsob a rozsah zabezpečení kolektivní ochrany obyvatelstva. Stanovuje stálé a improvizované úkryty, jejich doporučené parametry a místa kde nemohou být improvizované úkryty umístěny, jak mají být funkčně a vnitřně vybaveny. Přehled stálých úkrytů je veden u HZS Středočeského kraje. Prostory pro improvizované úkryty jsou řešeny v územních plánech jednotlivých obcí, evidenci vede

⁵⁸ HZS Středočeský kraje. Havarijný plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

⁵⁹ HZS Středočeský kraje. Havarijný plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

HZS. K zajištění ukrytí obyvatel je každoročně aktualizován Plán ukrytí, který připravuje Obecní úřad.

5) **Plán individuální ochrany obyvatelstva** – uvádí návod, jak improvizovaně ochránit různé části těla. Především tedy dýchacích cest, očí, obličeje a ostatních částí těla. Plán obsahuje místa po jednotlivých ORP, kde jsou uskladněny prostředky individuální ochrany a místa jejich vydávání v případě MU. Součástí plánu jsou evidence počtu obyvatel v jednotlivých ORP, v nemocnicích, školách, školkách a dalších sociálních zřízeních.

6) **Plán evakuace** – pro jednotlivé ORP je udělán plán evakuace zvlášť, kde jsou vypsány největší hrozby s plánovanou plošnou evakuací. V každém plánu jsou uvedeny zásady pro evakuaci, rozsah evakuačních opatření, zabezpečení evakuace, orgány řízení evakuace, rozdělení odpovědi a vzory tiskopisů.

7) **Plán nouzového přežití** – obsahuje plány pro nouzové ubytování, nouzové zásobování potravinami, nouzové zásobování pitnou vodou, zajištění základních služeb, nouzové dodávání energie, organizace humanitární pomoci a rozdělení odpovědnosti. Plány jsou pro každou ORP, kde je proveden seznam hotelů, ubytoven, sportovních center apod. s počty možných ubytovacích kapacit a jejich schopnost a kapacitu vaření, zajištění dodání potravin. Přehled všech kuchyní, menz, restaurací.

8) **Plán monitorování** – obsahuje přehled prostředků monitorování, sledované veličiny při měření hodnot nebezpečných chemických látek (vysoce toxických, toxických, nebo zdraví škodlivých látek), jejich koncentraci a hygienické limity. Jsou stanovena kritéria pro hodnocení nebezpečnosti, způsob jejich vyhodnocování, předání zjištění hodnot a odpovědnost za monitorování.

9) **Plán veterinárních opatření** – plán je připravován pro případ vzniku nebezpečných nález vyjmenovaných v příloze I veterinárního zákona č. 166/1999 Sb. O veterinární péči nebo při jiné mimořádné události jako jsou povodně, chemické havárie, radiační havárie.

10) **Plán veřejného pořádku a bezpečnosti** – opatření na ochranu veřejného pořádku a bezpečnosti se realizují v případě plánovaných událostí a při MU. Při vzniku MU jsou dány úkoly, které musí Policie ČR zajistit včetně jejich konkrétních činností. (Přijetí informace, předání informace dalším složkám IZS, prvotní zásah, uzavření prostoru, odklon dopravy, dokumentace místa MU, vyšetřování MU a ukončení zásahu.) Plán obsahuje přehled všech sil jednotlivých útvarů.

11) **Plán ochrany kulturních památek** – přehled všech kulturních památek je k dispozici na stránkách Národního památkového ústavu. V případě ohrožení památky je nutné udělat opatření k zabránění poškození památky.

12) **Plán hygienicko-epidemiologických opatření** – plán je zpracován pro řešení MU, které mají povahu havárií s cílem zastavit nebo omezit jejich rozvoj, popřípadě minimalizovat jejich následky pro obyvatele, životní a pracovní prostředí. Jedná se především o MU přenosu infekčních nemocí, kontaminace zdrojů pitné vody, kontaminace potravin, kontaminace prostředí vlivem důsledků provozních havárií, hromadných neštěstí a havárií při převozu toxických nebo jiných nebezpečných látek.

13) **Plán komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky** – plán obsahuje seznam kontaktů rozhlas, regionální rozhlas, televize, ČTK společně se zněním zpráv při úniku nebezpečných látek, ekologická havárie, radiační havárie a další typové události.

14) **Plán odstranění odpadu** – součástí plánu je způsob a složky odstraňování odpadu, přehled skládek, spaloven a ostatních zařízení. Způsob nakládání s nebezpečnými látkami, odstranění nakažených a uhynulých zvířat, kontaminovaných oděvů, poškozeného nábytku, naplavené dřevo, obaly a další skupiny odpadů. Plán stanovuje odpovědnost za odstranění odpadů a dozor při odstraňování.

2.2.4. Přílohy

Přílohy obsahují formuláře vzorů hlášení – Úvodní hlášení MU, Hlášení vznik povodně, Průběžné souhrnné hlášení, Žádost o pomoc, Průvodní hlášení.

2.3. Havarijní plánování regionu Nymburk

Havarijní plánování regionu Nymburk zpracovává HZS Nymburk pro 3 samostatná ORP – Nymburk, Lysá nad Labem a Poděbrady. Pro jednotlivá ORP jsou stanoveny analýzy rizik. Původně byla vypracovávána analýza rizik na 20 možných mimořádných událostí. Podle novely krizového zákona k 1. 1. 2011 zpracovávají již pouze reálná rizika, která jsou zařazena do Havarijního plánu Středočeského kraje.

2.3.1. Metodika analýzy rizik

Analýza vychází ze statistik MU vedených HZS Nymburk, přičemž se vychází z počtu MU tedy krizových situací podle krizového zákona §2 písmene b),, kdy je narušena kritická

infrastruktura nebo jiné nebezpečí, při kterém je vyhlášen stav nebezpečí, nouzová stav či ohrožení státu za období posledních 10 let.

Pravděpodobnost výskytu rozdělují na⁶⁰:

1. Velkou – v případě, že se MU podle krizového zákona vyskytne více než 3 x za 10 let;
2. Střední – v případě, že se MU podle krizového zákona vyskytne 2 až 3 x za 10 let;
3. Malá – v případě, že se MU podle krizového zákona vyskytne 1 nebo vůbec.

Analýza není zpracována pouze na základě statistických údajů, ale také na zkušenostech a znalostech okolí. Na základě této analýzy byly evidovány pro ORP Nymburk tyto MU: vichřice a silné větrné poryvy, únik nebezpečných a toxických látek, lesní požáry a povodně. Stejně hrozby byly identifikovány i pro ORP Poděbrady. Pouze u ORP Lysá nad Labem jsou reálné hrozby pouze 3 – Vichřice a silné větrné poryvy, Lesní požáry a Povodně.

2.3.2. Zdroje rizik a možné ohrožení regionu Nymburk

Vichřice a silné poryvy větru

Místa možných výskytů větrných poryvů jsou lesní porosty, zahrady, sady a zástavby na celém území regionu Nymburk. Na základě analýzy rizik byla stanovena malá pravděpodobnost výskytu, která se odvíjí od klimatických podmínek regionu. Rozsah a hrozba je závislá přímo na síle větru a čase jeho působení. Ohrožení obyvatelstva se nepředpokládá a neočekávají se újmy na zdraví a ani životů. V ojedinělých případech může dojít ke zranění uvolněnými předměty a výjimečně k usmrcení. Předpokládané škody vichřice nebo silných větrů se očekávají na budovách, lesních porostech, komunikacích, energetických a telekomunikačních sítích, zranění nebo zabití zvířat a škody na soukromém i obecním majetku. Jsou stanoveny zásady pro provedení záchranných prací:

- nasazení IZS dle velitele zásahu, nebo prostřednictvím operačního a informačního střediska HZS Mladá Boleslav,
- při větším zásahu MU je kontaktován starosta ORP a je svolán krizový štáb,
- v případě přesáhnutí hranic ORP nebo není v silách zvládnout nastalou situaci, je předána zpráva krajským složkám,
- dle rozsahu MU je možné vyžádat zásah složek Armády ČR.

⁶⁰ HZS Územní odbor Nymburk, vedení krizového řízení

Dále je stanoven počet potřebných sil a prostředků k záchranným a likvidačním pracím. Ke každé konkrétní MU je stanovena struktura organizace havarijní připravenosti a působení složek IZS. Ukázka struktury organizace ORP Lysá nad Labem v příloze č. 3. Při nastání MU události je dalším důležitým krokem systém vyrozumění a varování obyvatelstva, kde jsou lidé informováni přes koncové prvky vyrozumění a varování obyvatelstva (sirény), obecními rozhlas, rozhlasovými vozy a megafony a dalšími způsoby⁶¹.

Únik nebezpečných a toxických látek

Únik nebezpečných látek je možný v těchto objektech:

Tabulka č.2: Přehled objektů s nebezpečnými látkami

obec	objekt	látky	množství
Nymburk	Zimní stadion	amoniak	1 t
Nymburk	Pivovar a.s.	amoniak	2 t
Nymburk	ZZN Polabí a.s. sklad ACHP	pesticidy	2000 t
Nymburk	Donauchem s. r. o.	agrochemikálie	1350 t
Křinec	ZZN Polabí a.s. sklad ACHP	agrochemikálie	88 t

Zdroj: HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

Pravděpodobnost výskytu je malá, rozsah a ohrožení je stanoveno ve vnějším havarijním plánu. Seznam dotčených obcí a počet ohrožených obyvatel pro ORP Nymburk je v následující tabulce:

Tabulka č. 3: Počet ohrožených obyvatel

Název obce	Počet ohrožených obyvatel
Kovanice	10
Krchleby	20
Křinec	8
Nymburk	300
Sadská	50
Všechlapy	10
Zvěřínek	10

Zdroj: HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

⁶¹ HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

Hlavními zdroji rizik v ORP Poděbrady je zimní stadion, Blažek s.r.o., Úpravna vody, Sklárný Crystal Bohemia a.s., přepravní trasy železnice ADR a RID. Při úniku látek vzniká možnost výbuchu nebo požáru, škody se odvíjí od množství uniklých nebezpečných látek. Zásady pro provedení záchranných a likvidačních prací jsou určeny stejným způsobem jako při vichřici a silných poryvech větru.

Požáry lesní

Ohroženou oblastí jsou především zalesněná území a pravděpodobnost výskytu je malá. Rozsah a ohrožení závisí především na charakteru počasí, předpokládá se poničení lesního prostoru a přirozeného prostředí pro faunu a floru, v horších případech i škody na majetku. Při silném větru může dojít k dalšímu šíření ohně, k úhynu lesní zvěře a přesunu požárů i do ostatních ORP. Zásady pro provedení záchranných a likvidačních prací jsou určeny stejným způsobem jako při vichřici a silných poryvech větru.

Povodně

Tento typ MU je řešen zvlášť v povodňových plánech obcí, ORP, kraje a ústřední. Dále podrobněji v kapitole 3⁶².

2.4. Vnější havarijní plán

Ve Středočeském kraji je registrováno 46 subjektů – provozovatelů rizikových činností podle zákona č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií, z toho je 14 provozovatelů zařazeno do skupiny A a 32 je zařazeno do skupiny B, pro něž jsou zpracovávány vnější havarijní plány a jsou přikládány k havarijnímu plánu kraje. Do regionu Nymburk spadají firmy, které si tvoří vnitřní havarijní plán a HZS Nymburk vnější havarijní plán. Patří sem: Donauchem s.r.o., H+H Logistic s.r.o., Sklárný Bohemia Crystal a.s.⁶³.

3. Analýza havarijního a krizového plánování

Krizové a havarijní plánování je širokým souborem činností jednotlivých složek IZS, obcí s rozšířenou působností a obcí samotných na mnoho nenadálých a nečekaných událostí.

⁶² HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

⁶³ HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

Plánování by mělo napomáhat snižovat rizika a následky mimořádných událostí, určit způsob a metodiku jak postupovat. Vzhledem k obsáhlosti tématu se chci v této kapitole zaměřit především na přírodní hrozbu, proti které se lze těžko bránit, díky jejímu nepravidelnému výskytu a rozsahu působení. Současně je jednou z největších přírodních hrozeb nejen pro region Nymburk, ale i pro celou Českou republiku. Jedná se o povodeň, její výskyt a protipovodňová opatření. Praktická část je zaměřena na analýzu protipovodňových opatření na řece Mrlině.

3.1. Základní popis a charakteristika povodní

Povodeň můžeme charakterizovat jako: „Přechodné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody i tím, že voda nemůže z určitého území přirozeným způsobem odtékat, nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod.“⁶⁴ Povodeň je přírodní mimořádnou událostí, které lze těžko zabránit a díky jejich variabilitě a nepravidelnému výskytu, nelze vždy dobře odhadnout kde a v jakém rozsahu se objeví. To může mít za následek nepředvídatelné následky a škody jak na majetku, ale v nejhorším případě i ztráty na životech. Nelze zajistit 100% ochranu před povodněmi, ale určitými protipovodňovými opatřeními můžeme riziko a následné škody zmírnit či minimalizovat. Hlavním cílem protipovodňových opatření je především zamezení ztrát na životech.⁶⁵

Rozsah povodní a způsobené škody závisí na⁶⁶:

- 1. sklonitostní poměr krajiny** – jeden ze základních faktorů, který ovlivňuje dynamiku povodně ve formě rozsahu povodňové vlny.
- 2. půdní poměry** – určují schopnost vsakování vody, neboli infiltraci a schopnost vodu zadržovat, neboli retenci. Čím nižší je retence oblasti, tím více povodně hrozí.
- 3. využití území** – dle způsobu využití území je ovlivňována schopnost zadržování vody. Čím více je země urbanizovaná, tím spíše můžeme v této oblasti očekávat povodeň.

⁶⁴ .Povodňový plan ORP Nymburk, str. 6

⁶⁵ *Středočeský kraj: Cíle ochrany před negativními důsledky povodně* [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://mapy.kr-stredocesky.cz/pov_plan/plan/html/index.html Cíle ochrany před negativními důsledky povodně

⁶⁶ *Středočeský kraj: Cíle ochrany před negativními důsledky povodně* [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://mapy.kr-stredocesky.cz/pov_plan/plan/html/index.html Cíle ochrany před negativními důsledky povodně

- 4. erozní ohroženost** – nastává především při přívalových srážkách, díky kterým rychle stoupne hladina vody. Voda pak nabere erozní a transportní charakter.
- 5. srážkové poměry** – úhrn srážek nad oblastí toku výrazně ovlivňuje průběh povodní
- 6. odtokové poměry** – jsou přímo ovlivněny fyzickogeografickou charakteristikou oblastí včetně působení člověka. Jendá se především klimatické poměry, polohu území, půdní poměry, úpravy toků a další.
- 7. odvodnění pozemků** – odvodňování oblastí má za následek zvyšování kulminačních průtoků při povodňových situacích.

Stupně povodňové aktivity

Stupni povodňové aktivity se rozumí míra povodňového nebezpečí vázaná na směrodatné limity, jimiž jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, popřípadě na mezní hodnoty nebo kritické hodnoty jiného jevu.

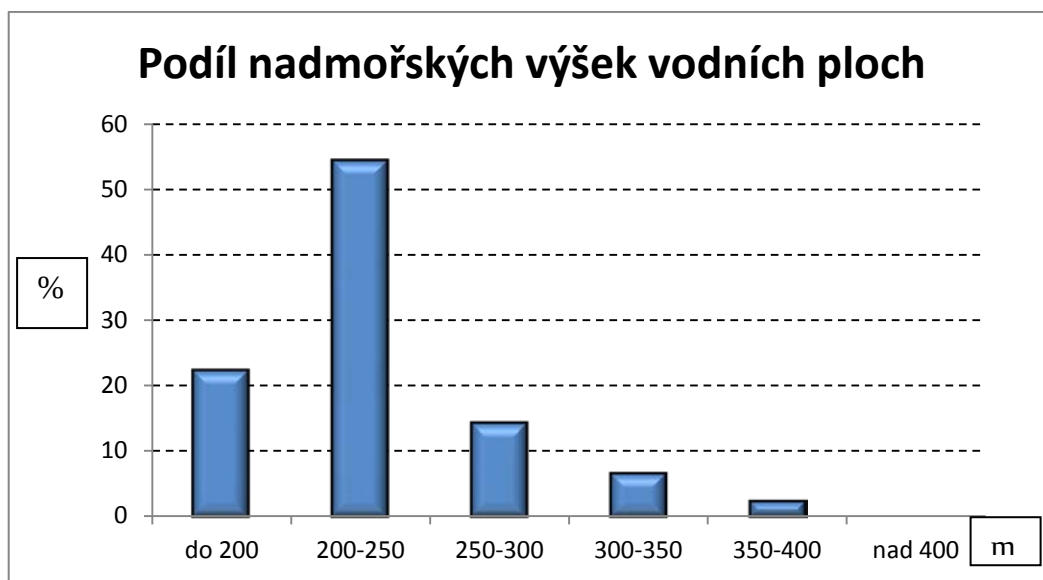
Rozsah opatření prováděných při řízení ochrany před povodněmi se řídí nebezpečím nebo vývojem povodňové situace, která se vyjadřuje třemi stupni povodňové aktivity:

- 1. stupeň – (stav bdělosti)** – nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí. Při I. SPA zahajuje činnost hlásná a hlídková služba. Na vodních dílech nastává tento stav při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností z hlediska bezpečnosti díla nebo při zjištění mimořádných okolností, které by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně.
- 2. stupeň – (stav pohotovosti)** – se vyhláší v případě, že nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň. Vyhláší se také při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti. Aktivizují se povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce, provádějí se opatření ke zmírnění průběhu povodně podle povodňového plánu.
- 3. stupeň – (stav ohrožení)** – se vyhláší při nebezpečí vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetku v záplavovém území. Vyhláší se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření. Provádějí se zabezpečovací a podle potřeby záchranné práce nebo evakuace.

Druhý a třetí stupeň povodňové aktivity vyhláší a odvolává ve správním obvodu povodňová komise pro tento správní obvod.⁶⁷

Charakteristika povodí Mrlina

Řeka Mrlina je součástí regionu Nymburk, kde převládá převážně rovinný nížinný charakter krajiny, orná půda je zde poměrně intenzivně zemědělsky využívána. Situované vodní toky náleží hydrologicky do povodí řeky Labe, která je nejvodnatějším tokem nacházející se ve správním obvodu Nymburka. Na Nymbursku se nachází několik významných toků. Jedná se o Labe, Mrlinu, Výrovka, Vlkava a Šembera. Mrlina je pravostranným přítokem Labe, pramení mezi Dolním Bousovem a Jičínem. Největším přítokem je Štítarský potok, který se vlévá do Mrliny před Křincem. Podrobná mapa vodních ploch je v příloze č. 5. Většina vodních ploch se nachází v nadmořské výšce 200 – 250 m. Podrobný přehled je znázorněn v obrázku č. 7. Sklonitost terénu je z velké části do 2 ‰, podrobnější přehled je uveden v příloze č. 4.



Obrázek č. 7: Graf podíl nadmořských výšek vodních ploch v oblasti Mrliny

Zdroj: Vlastní zpracování

⁶⁷ Povoňový plán ORP Nymburk

3.2. Metodika

Analýza povodňových škod a povodňových rizik vychází zejména z objektivní kvantifikace povodňových škod v zájmových lokalitách pro N-leté průtoky a stanovení ekonomické efektivity navržených protipovodňových opatření (dále PPO), které se liší mírou ochrany. Vyčíslená povodňová rizika jsou následně porovnána s hodnotami investičních nákladů zadaných variant PPO pomocí analýzy nákladů a užitků. Výsledkem je zejména vyhodnocení ekonomické efektivity zadaných variant PPO. Postup pro stanovení povodňových rizik a ukazatelů ekonomické efektivity prostředků PPO je založen na původní metodice, jež vznikla na katedře hydrotechniky stavební fakulty ČVUT v Praze⁶⁸. Tato metodika je současně používána pro hodnocení projektů PPO navržených do programu „Prevence před povodněmi“, který je spravován Ministerstvem zemědělství ČR.

3.2.1. Specifikace rizik a ohrožení území při navrhovaných průtocích

Analýza rizik a ohrožení je členěna do základních částí na odhad potencionálních povodňových škod a na rizikovou analýzu.

3.2.2. Odhad potencionálních povodňových škod

Metodika kvantifikace povodňových škod vychází z mapovaných podkladů distribuce majetku v zájmových oblastech a zejména z podrobného místního šetření. Pro hodnocení potencionálních povodňových škod je použita metodika ztrátových křivek. Použitou metodikou jsou stanoveny škody v následujících kategoriích majetku⁶⁹:

- stavební objekty,
- vybavenost objektů pro bydlení a objektů občanské vybavenosti,
- komunikace,
- železnice,
- mosty,
- sportovní plochy,
- inženýrské sítě,
- zemědělská rostlinná výroba a pozemky,
- průmysl.

Samotná metoda odhadování vychází ze základního vztahu

$$D_{ik}=Q_{ik} C_k L_k , \quad (3.1)$$

⁶⁸ ČVUT V PRAZE, Stavební fakulta. Nymbur - Studie protipovodňových opatření. 2007.

⁶⁹ ČVUT V PRAZE, Stavební fakulta. Nymbur - Studie protipovodňových opatření: Specifikace rizik a ohroženosti území při navrhovaných průtocích. 2007. Str. 5

kde i je index objektu v dané kategorii majetku, k je index jednotlivých hodnocených kategorií majetku, Q představuje množství či velikost zasaženého objektu dle kategorie, C je jednotková cena měrné jednotky dle hodnocené kategorie, L představuje hodnotu ztráty (škody) pro jednotlivé kategorie vyjádřená v závislosti na zaplavení či hloubce zaplavení a D je hodnota vyčíslené škody daného objektu i a kategorie k . Základní princip výpočtu pro jednotlivé kategorie škod je stále stejný, rozdíl je pouze v měrných jednotkách a jejich cenách. Potencionální škody jsou vyjádřeny v intervalu hodnot (min, max), ve kterém by se v případě povodně měla nacházet skutečná hodnota. Pro případné další rizikové a ekonomické analýzy se uvažuje střední hodnota škody. Škody na objektech se sčítají pro jednotlivé kategorie majetku dle vztahu⁷⁰:

$$\dots \quad (3.2)$$

Celková škoda v hodnoceném území se sčítá přes jednotlivé kategorie majetku pro dané Q_n .
(3.3)

3.2.3 Stanovení povodňového rizika

Cílem rizikové analýzy je **výpočet průměrné roční škody**, která vychází jednak z rozsahu škod pro stanovená záplavová území a z pravděpodobnosti jejich výskytu. Současnou hodnotu rizika vypočítáme podle vztahu⁷¹:

$$\dots \quad (3.4.)$$

Následně je určeno kapitalizované riziko metodou věčné renty, kde R_s je současná hodnota rizika, R je průměrné povodňové riziko za rok a DS je roční diskontní sazba v desetinném tvaru.

$$\dots \quad (3.5)$$

3.2.4. Propočet celkových nákladů

Pro propočet celkových nákladů v rámci investičního záměru jsou náklady členěny následovně na projektové a průzkumné práce, stavební objekty a vlastní stavební práce, na

⁷⁰ ČVUT V PRAZE, Stavební fakulta. Nymburk - Studie protipovodňových opatření: Specifikace rizik a ohroženosti území při navrhovaných průtocích. 2007. Str. 5

⁷¹ ČVUT V PRAZE, Stavební fakulta. Nymburk - Studie protipovodňových opatření: Specifikace rizik a ohroženosti území při navrhovaných průtocích. 2007. Str. 9

náklady obdobné VRN, ostatní náklady, nepředvídatelné náklady, jiné a další náklady a na přípravu a organizaci výstavby.

3.2.5. Metodika stanovení ekonomické efektivity PPO

V rámci technicko-ekonomického posouzení jednotlivých variant v zájmových oblastech je používána analýza nákladů a užitků. Analýza nákladů a užitků odpovídá na otázku, zda má smysl PPO v dané lokalitě budovat a na jakou míru ochrany před povodněmi mají být PPO navrženy. Hodnocení ekonomické efektivity navržených variant PPO vychází z porovnání nákladů a současné hodnoty rizika před a po realizaci PPO. Užitek PPO je dán snížením současné hodnoty rizika vlivem realizace PPO. Pro hodnocení ekonomické efektivity lze využít standardní ukazatele analýzy nákladů a užitků, a to **poměrový ukazatel efektivity (PU)**, **absolutní ukazatel efektivity (AU)** a **dobu návratnosti (DN)**. Poměrový ukazatel *PU* vyjadřuje poměrnou ekonomickou efektivity investice pomocí bezrozměrné veličiny, která udává, o kolik bude sníženo současné riziko jednou korunou investice. Opatření je z dlouhodobého hlediska ekonomicky přijatelné, pokud je $PU > 1$. Vztah pro výpočet *PU* je dán následovně⁷²:

$$\frac{R_s(\text{bez PPO}) - R_s(\text{po realizaci PPO})}{I}, \quad (3.6)$$

kde R_s (bez PPO) znamená současnou hodnotu rizika, R_s (po realizaci PPO) hodnotu kapitalizovaného rizika a I celkové náklady na realizaci PPO. Absolutní ukazatel *AU* vyjadřuje efektivity investice v absolutních jednotkách, tzn. finanční efekt PPO z dlouhodobého hlediska ve finančních jednotkách (Kč). Kladné hodnoty ukazatele svědčí o ekonomické rentabilitě opatření, tzn., že převažují užitky před náklady. Záporné hodnoty naopak svědčí o ekonomické nevýhodnosti opatření, hodnota nákladů tedy není ani v dlouhodobém kontextu vykoupena užitky z realizace PPO. Význam symbolů je stejný jako u ukazatele *PU*.

$$AU = R_s(\text{bez PPO}) - \{I + R_s(\text{po realizaci PPO})\} \quad (3.7)$$

Ukazatel doby návratnosti *DN* vyjadřuje průměrnou dobu návratnosti investice vlivem úspor na sanaci povodňových škod. Jde o střední hodnotu doby návratnosti, která však bude ve skutečnosti oscilovat okolo vypočtené střední hodnoty. R (bez PPO) představuje průměrné

⁷² ČVUT V PRAZE, Stavební fakulta. Nymburk - Studie protipovodňových opatření: Podklady pro technicko-ekonomické posouzení. 2007. Str. 7

roční riziko před realizací PPO a *R (po realizaci PPO)* průměrné roční riziko po realizaci PPO.

$$\frac{\dots}{\dots}, \quad (3.8)$$

3.3. Protipovodňová opatření na řece Mrlina

V současné době jsou protipovodňová opatření vybudována po celém toku pro ochranu před 20 letou vodou. Pouze od obce Budiměřice jsou opatření zvýšena a měla by zabránit 50 leté vodě. V okolí Křince a Vestce je vybudováno několik suchých poldrů, které by měly při povodních zmírnit jejich průběh. Jejich kapacita je velmi omezená a nemají významnější vliv na zachycení povodňové vlny. Zvýšení ochrany před více letými průtoky není plánována. Přehled současné a plánované ochrany pro region Nymburk je v tabulce.

Tabulka č. 4: Přehled současných a plánovaných protipovodňových opatření

Obec	Vodní tok	ORP	Ochrana	
			Současná	Plánovaná
Kostelní Lhota	Výrovka	Nymburk	20	20
Kovanice	Labe	Nymburk	<20	20
Křinec	Mrlina	Nymburk	20	20
Nymburk	Labe	Nymburk	20	50
Rožďalovice	Mrlina	Nymburk	<20	50
Sadská	Šembera	Nymburk	<20	20
Vestec	Mrlina	Nymburk	20	20
Libice nad Cidlinou	Labe	Poděbrady	<5	50
Opolany	Cidlina	Poděbrady	<20	20
Poděbrady	Labe	Poděbrady	5	100
Lysá nad Labem	Labe	Lysá nad Labem	20	50

Zdroj: *Středočeský kraj: Cíle ochrany před negativními důsledky povodně* [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://mapy.kr-stredocesky.cz/pov_plan/plan/html/index.html Cíle ochrany před negativními důsledky povodně

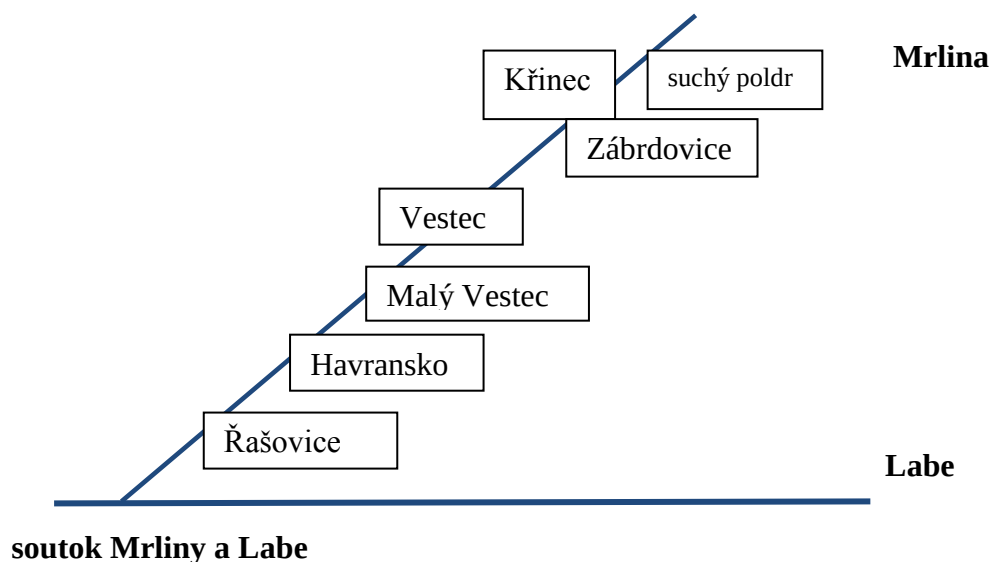
S problematikou nízké ochrany protipovodňových opatření se setkáváme především v posledních 10 letech, kdy v této oblasti dochází často k rozlivu řeky Mrliny. Tak, jako na

většině území, docházelo k záplavám v letech 1996, 2002, 2003, 2006⁷³ dále také 2009 a 2010. Povodně ukázaly svou tvář zejména v roce 2003 a 2006, kdy se jednalo téměř o 100 leté vody. Největší škody a následky zasáhly obce Vestec, Malý Vestec a Křinec. Proto základním podkladem je popis tohoto zájmového území a základní technická specifikace navrženého PPO opatření. V rámci analýzy jsou zpracovány tyto lokality: Křinec, Zábrdovice, Vestec, Malý Vestec, Havransko, Rašovice.

3.3.1. Návrh protipovodňového opatření pro řeku Mrlinu

Již před několika lety, na základě předchozích povodní, se zjistilo, že by bylo zapotřebí zvýšit ochranu před povodněmi. Ve Vestci se začaly navyšovat hráze, které měly zabránit rozliti vody při mírných záplavách, avšak neřeší problém s více letými povodněmi. Pro řeku Mrlinu byly připraveny dva návrhy, jak vyřešit problém se 100 letými záplavami, a to vybudování suchého poldru Nepokoj místo bývalého Štítarského potoka a Poldr Mlýnec.

Zkoumaná zájmová oblast začíná obcí Křinec, před kterým by byl vybudován suchý polder Nepokoj, ten by řešil problém s povodněmi po zbytek toku Mrliny a u jeho přilehlých obcí až po ústí do řeky Labe. Ochráněnými obcemi by pak byly: Křinec, Zábrdovice, Vestec, Malý Vestec, Havransko a Rašovice. Schéma řeky Mrliny a její přilehlé obce:



Obrázek č. 8 Schéma řeky Mrliny a její přilehlé obce

Zdroj: Vlastní zpracování

⁷³ *Povodí Labe: Historické povodně* [online]. 2011 [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: http://www.pla.cz/planet/projects/planovanirov/files/navrhpop/D/2_TABULKOVA_CAST/LA_D.12.pdf

Poldr by byl vytvořen z bývalého Štítarského potoka, který již okolo 200 let neexistuje. Po bývalém potoku jsou zachované přírodní hráze, které by byla zapotřebí částečně předělat a v některých místech vybudovat, aby mohl plnit funkci jako suchá nádrž, která by se využívala v případě velkých povodní. Maximální výška hráze by měla být 4,8 m, a tak bude poldr schopný pojmout 100 letou vodu. Maximální objem poldru je $1,2 \text{ mil m}^3 \text{ s}^{-1}$. Zakreslení suchého poldru je vyobrazeno na obrázku.⁷⁴



Obrázek č. 9 : Suchý poldr Nepokoj

Zdroj: Hydrossoft [online]. 2004-2010 [cit. 2012-06-05]. Dostupné z http://www.wmap.cz/label/kr_sc/htm/_up/texty/G/K_537942.pdf

Projekt suchý poldr Nepokoj byl pozastaven, ačkoliv byla plánována jeho realizace. Tato skutečnost vedla k přezkoumání škod a provedení analýzy efektivnosti vybudování protipovodňového opatření. Při výpočtu jsou použity údaje z mapových podkladů ZABAGED⁷⁵, které jsou v příloze 7-11.

3.3.2. Odhad potencionálních povodňových škod na řece Mrlina

Výše odhadovaných povodňových škod se odvíjí od průtoků řeky, viz tabulka č. 5, kde jsou hodnoty N (roky) a Q_N (průtoky k jednotlivým rokům).

⁷⁴ Hydrossoft [online]. 2004-2010 [cit. 2012-06-05]. Dostupné z: http://www.wmap.cz/label/kr_sc/htm/_up/texty/G/K_537942.pdf

⁷⁵ Městský úřad Nymburk [online]. 2010 [cit. 2012-06-05]. Dostupné z: http://www.meu-nbk.cz/tms/oku_nbk/index.php?client_type=map_resize&Project=TMS_OKU_NBK&client_lang=cz_win

Tabulka č. 5: Povodňová aktivita řeky Mrlina

N	1	5	10	20	50	100
Q_N [m ³ /s]	15,3	22,9	35	57,5	75,1	90

Zdroj: *Povodí Labe: Stavby a průtoky na vodních tocích [online]. 2012 [cit. 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.pla.cz/portal/sap/cz/PC/Mereni.aspx?id=92&oid=1>*

Hodnoty jednotlivých stupňů povodňové aktivity pro řeku Mrlinu jsou uvedeny v následující tabulce č. 6. Jednotlivé stupně jsou uvedeny pro hlásný profil v obci Vestec.

Tabulka č. 6: Povodňové stupně řeky Mrliny

průměrný roční průtok	1,62	m ³ /s
průměrný roční stav	43	cm
1. stupeň	150	cm
2. stupeň	190	cm
3. stupeň	240	cm
3. stupeň -extrémní Q50	271	cm

Zdroj: *Český hydrometeorologický ústav: Detail stanice Vestec [online]. 2011 [cit. 2012-05-27]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfdyn.php?seq=307155*

Vlastní výpočet odhadu škod

Do výpočtu odhadu potencionálních škod byly zahrnuty dostupné informace, které byly zpracovány na základě map ZABAGED⁷⁶, kde jsou vyznačeny jednotlivé oblasti záplavových území. Na základě mapových podkladů byly odhadnuty škody pro jednotlivé stupně intenzity povodní pro Q5, Q20 a Q100. Pro každý rozsah záplavy byl spočítán počet zasažených objektů a naměřena délka komunikace. Do odhadu škod nebyly zahrnuty zemědělské pozemky a případné poškození úrody, vzhledem k tomu, že jsou jednotlivá pole osázena každoročně jiným druhem rostlin. Podle podkladů ani při povodních o rozsahu 100 leté vody by nezasáhla žádné průmyslové podniky.

Odhadní cena plochy domu podle Českého statistického úřadu ve Středočeském kraji v obci do 1999 obyvatel pro rok 2010 byla 3034 Kč/m² a průměrná velikost domu 639 m³,

⁷⁶ *Městský úřad Nymburk [online]. 2010 [cit. 2012-06-05]. Dostupné z: http://www.meu-nbk.cz/tms/oku_nbk/index.php?client_type=map_resize&Project=TMS_OKU_NBK&client_lang=cz_win*

cena domu tedy 1938726 Kč, což je maximální náklad počítaný při zaplavení a poničení domu. Škoda na silnicích je počítána z metrů zaplavené vody při šířce silnice 5 m. Průměrná cena za m² silnice při profilu 7 cm je 500 Kč, dle posledních nákladů na úpravu komunikace v obci Křinec. Cena opravy komunikace byla získána od starosty obce Křinec.

Odhad potencionálních škod pro městys Křinec

Městys Křinec se nachází 12 km severovýchodně od města Nymburk a sdružuje obce Bošín, Mečír, Nové Zámky a Zábrdovice. Celkový počet obyvatel k 1.1.2010 je 1314. V samotném Křinci žije 1046 obyvatel.⁷⁷ V tabulce č. 7 je rozdělení škod na budovách, komunikacích a průmyslu při jednotlivých průtocích, odhady vychází ze zakreslených záplavových území pro jednotlivé intenzity povodně. Ke každé hodnotě průtoku je spočítán počet zasažených budov a metrů komunikace.

Tabulka č. 7: Členění škod - Křinec

Křinec - škoda na	Q5	Q20	Q100	jednotka
budovách	10	12	194	ks
komunikacích	0	0	42 500	m2
průmyslu	0	0	0	m2

Zdroj: vlastní zpracování

Podle statistického úřadu žije v průměru 2,6 obyvatel na jednu bytovou jednotku⁷⁸. Je možno spočítat, že v průměru při průtoku Q5 je ohroženo 26 obyvatel. Při průtoku Q20 je ohroženo 31,2 obyvatel a pro Q100 504,4 obyvatel. Odhad potencionálních škod je uveden v tabulce č. 8, který vychází z údajů tabulky č. 7. Potencionální škody jsou vyčísleny prostřednictvím střední hodnoty.

⁷⁷ Obec.čr: Městys Křinec. Obec.čr: Městys Křinec [online]. 2012 [cit. 2012-07-19]. Dostupné z: <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Vestec-537942>

⁷⁸ Český statistický úřad: Struktura bytového fondu. Český statistický úřad: Struktura bytového fondu [online]. 2012 [cit. 2012-07-19]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2003edicniplan.nsf/p/4112-03>

Tabulka č. 8: Odhad potencionálních povodňových škod – Křinec

Průtok	Q5		Q20		Q100	
Škoda na [Kč]	min	max	min	max	min	max
budovách	0	2 274 126	0	4 313 278	0	151 611 087
komunikacích	0	0	0	0	0	21 250 000
průmyslu	0	0	0	0	0	0
Celkem	0	2 274 126	0	4 313 278	0	172 861 087
Střední hodnota škody		1 137 063	0	2 156 639	0	86 430 544

Zdroj: vlastní zpracování podle vzorečku (3.2)

Odhad potencionálních škod obce Vestec

Vestec společně s Malým Vestcem se nachází přibližně 9 km od Nymburka. Pod Vestec spadá také obec Havransko. Vestec s Malým Vestcem má celkem 318 obyvatel.⁷⁹ Při průtoku Q5 je v průměru ohroženo 57,2, při průtoku Q20 je ohroženo 88,4 obyvatel a při největším průtoku 280,8. Odhad potencionálních škod je v tabulce č. 10, která vychází z podkladů o množství zasažených budov a komunikací z tabulky č. 19.

Tabulka č. 9: Členění škod - Vestec

Vestec - škoda na	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	jednotka
budovách	22	34	108	ks
komunikacích	0	0	12 250	m2
průmyslu	0	0	0	m2

Zdroj: Vlastní zpracování

Rozliv v této oblasti je mnohem častější a pravděpodobnější než v ostatních uvedených, jelikož řeka protéká nad obcí. Budovy a komunikace jsou pod úrovní hráze řeky, pokud tedy dojde k protržení hráze, či její přelití, rozlije se voda do celé obce. Dalším rizikovým faktorem je, že řeka protéká středem obce a hráz je zde zúžená, voda nanabírá větší dynamiku, proto jsou škody při Q5 a Q20 vyšší než v obci Křinec.

⁷⁹ *Města, obce a vesnice ČR: Vestec. Města, obce a vesnice ČR: Vestec* [online]. 2012 [cit. 2012-07-19]. Dostupné z: <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Vestec-537942>

Tabulka č. 10: Odhad potencionálních povodňových škod – Vestec

Průtok	Q5		Q20		Q100	
Škoda na [Kč]	min	max	min	max	min	max
budovách	0	5 003 076	0	12 220 953	0	84 402 049
komunikacích	0	0	0	0	0	6 125 000
průmyslu	0	0	0	0	0	0
Celkem	0	5 003 076	0	12 220 953	0	90 527 049
Střední hodnota škody		2 501 538	0	6 110 477	0	45 263 524

Zdroj: Vlastní výpočty podle vzorečku (3.2.)

Odhad potencionálních škod Malý Vestec

Malý Vestec je sdruženou obcí, která spadá pod Vestec a nachází se od Vestce 2 km. Při povodních o rozsahu Q5 nejsou ohroženy žádní obyvatelé. Při průtoku Q 20 je potencionálně ohroženo 13 obyvatel a při Q100 jich je 52. V tabulce číslo 11 je členění škod na budovách a komunikacích, ze které jsou vypočítány potencionální škody v tabulce č. 12.

Tabulka č. 11: Členění škod – Malý Vestec

Malý Vestec - škoda na	Q5	Q20	Q100	jednotka
budovách	0	5	20	ks
komunikacích	0	0	0	m2
průmyslu	0	0	0	m2

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka č. 12: Odhad potencionálních povodňových škod – Malý Vestec

Průtok	Q5		Q20		Q100	
Škoda na [Kč]	min	max	min	max	min	max
budovách	0	0	0	1 797 199	0	15 630 009
komunikacích	0	0	0	0	0	0
průmyslu	0	0	0	0	0	0
Celkem	0	0	0	1 797 199	0	15 630 009
Střední hodnota škody		0	0	898 600	0	7 815 005

Zdroj: Vlastní výpočty podle vzorečku (3.2.)

Odhad potencionálních škod obce Zábrdovice

Obec je součástí spádové obce Křinec a nachází se zhruba 1 km od Křince. Při povodních s průtokem Q5 a Q20 nedochází k ohrožení žádných osob. Při Q100 se nachází v oblasti 10 ohrožených obyvatel. Členění škod v oblasti je uvedeno v tabulce č. 13, ze kterých je vypočítán odhad škod v tabulce č. 14.

Tabulka č. 13: Členění škod - Zábrdovice

Zábrdovice - škoda na	Q5	Q20	Q100	jednotka
budovách	0	0	4	ks
komunikacích	0	0	0	m2
průmyslu	0	0	0	m2

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka č. 14: Odhad potencionálních povodňových škod – Zábrdovice

Průtok	Q5		Q20		Q100	
Škoda na [Kč]	min	max	min	max	min	max
budovách	0	0	0	0	0	3 126 002
komunikacích	0	0	0	0	0	0
průmyslu	0	0	0	0	0	0
Celkem	0	0	0	0	0	3 126 002
Střední hodnota škody		0	0	0	0	1 563 001

Zdroj: Vlastní výpočty podle vzorečku (3.2.)

Potencionální odhad obce Rašovice

Obec Rašovice se nachází 5 km od města Nymburk a v obci je trvale hlášeno 166 obyvatel⁸⁰. V této oblasti při průtoku Q5 nejsou ohroženi žádní obyvatelé, při Q20 a Q100 jich je podle průměru 5,2. Při průtoku Q20 a Q100 jsou odhadované škody pouze na 2 budovách, viz. tabulka 15. Potencionální škody jsou pak vyčísleny v tabulce č. 16.

Tabulka č. 15: Členění škod - Rašovice

Rašovice - škoda na	Q5	Q20	Q100	jednotka
budovách	0	2	2	ks
komunikacích	0	0	0	m2
průmyslu	0	0	0	m2

Zdroj: Vlastní zpracování

⁸⁰ *Wikipedie: Rašovice (Budiměřice)* [online]. 2009 [cit. 2012-06-02]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Ra%C5%A1ovice_\(Budim%C4%9B%C5%99ice\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ra%C5%A1ovice_(Budim%C4%9B%C5%99ice))

Tabulka č. 16: Odhad potencionálních povodňových škod – Rašovice

Průtok	Q5		Q20		Q100	
Škoda na [Kč]	min	max	min	max	min	max
budovách	0	0	0	718 880	0	1 563 001
komunikacích	0	0	0	0	0	0
průmyslu	0	0	0	0	0	0
Celkem	0	0	0	718 880	0	1 563 001
Střední hodnota škody		0	0	359 440	0	781 500

Zdroj: Vlastní výpočty podle vzorečku (3.2.)

Odhad potencionálních škod obce Havransko

Havransko patří do spádové obce Vestec a nachází se mezi Malým Vestcem a Rašovicemi. V obci Havransko se nachází při 100 leté vodě průměrně 5,2 obyvatel. Množství zasažených budov a komunikací v případě povodní se nachází v tabulce č. 17. Z těchto dat je pak udělán odhad potencionálních škod v tabulce č. 18.

Tabulka č. 17: Členění škod - Havransko

Havransko - škoda na	Q5	Q20	Q100	jednotka
budovách	0	0	2	ks
komunikacích	0	0	0	m2
průmyslu	0	0	0	m2

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka č. 18: Odhad potencionálních povodňových škod – Havransko

Průtok	Q5		Q20		Q100	
Škoda na [Kč]	min	max	min	max	min	max
budovách	0	0	0	0	0	1 563 001
komunikacích	0	0	0	0	0	0
průmyslu	0	0	0	0	0	0
Celkem	0	0	0	0	0	1 563 001
Střední hodnota škody		0	0	0	0	781 500

Zdroj: Vlastní výpočty podle vzorečku (3.2.)

Celkové škody

Celkové škody jsou součtem množství budov a komunikací za všechny výše uvedené oblasti. Přesné rozdělení škod na budovách a komunikacích podle průtoků Q5, Q20 a Q100 je uvedeno v tabulce č. 19. Z těchto podkladů je pak vypočítán celkový odhad potencionálních škod, který je uveden v tabulce č. 20.

Tabulka č. 19: Členění celkových škod

Škoda na	Q5	Q20	Q100	jednotka
budovách	33	53	330	ks
komunikacích	0	0	54 750	m2
průmyslu	0	0	0	m2

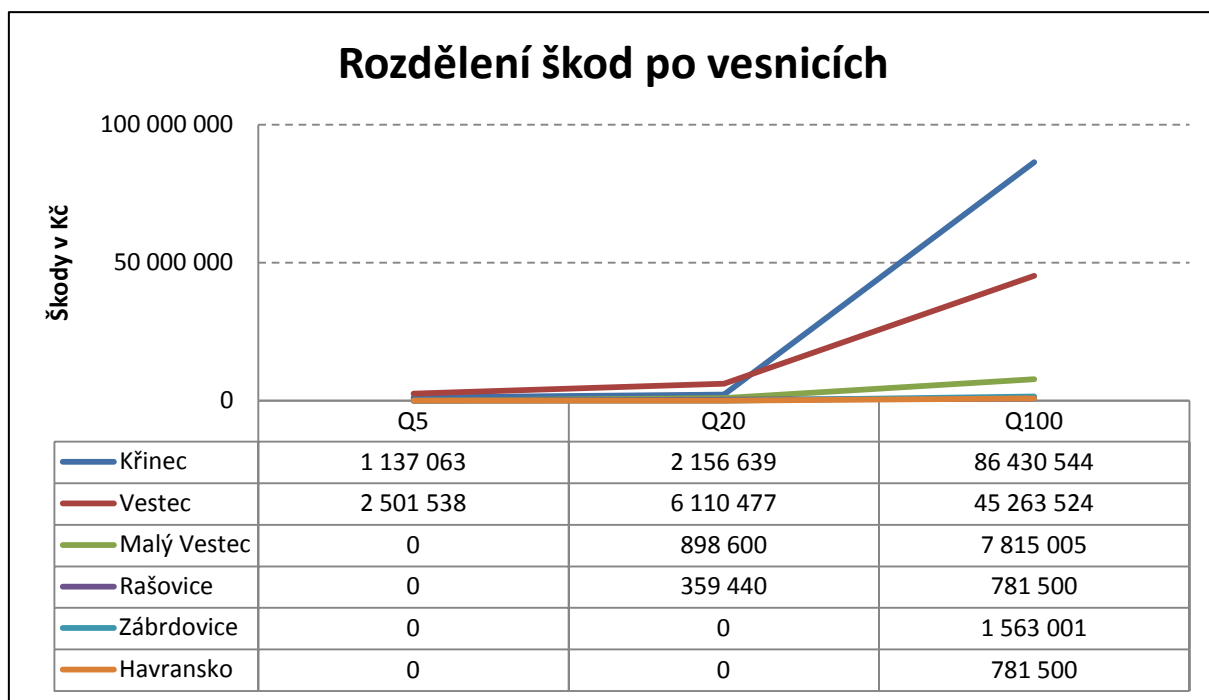
Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka č. 20: Odhad potencionálních celkových škod

Průtok	Q5		Q20		Q100	
Škoda na [Kč]	min	max	min	max	min	max
budovách	0	7 277 202	0	19 050 309	0	257 895 149
komunikacích	0	0	0	0	0	27 375 000
průmyslu	0	0	0	0	0	0
Celkem	0	7 277 202	0	19 050 309	0	285 270 149
Střední hodnota škody		3 638 601	0	9 525 155	0	142 635 074

Zdroj: Vlastní výpočty podle vzorečku (3.3)

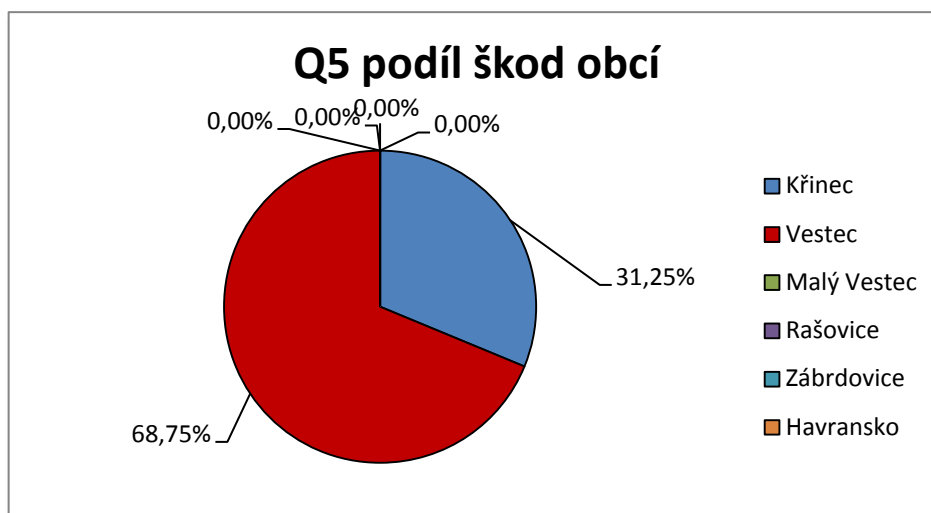
Podíl jednotlivých škod při průtocích Q5, Q20 a Q100 je znázorněn v grafu č. 6, kde se můžeme přesvědčit o tom, že největší potencionální škody lze očekávat v obci Vestec při průtoku Q5 a Q20, přestože je obec zhruba 3x menší než Křinec. Škody prudce stoupají u Q100, kde škody u obce Křinec přesahují Vestec.



Obrázek č. 10: Graf rozdělení škod po obcích

Zdroj: vlastní zpracování

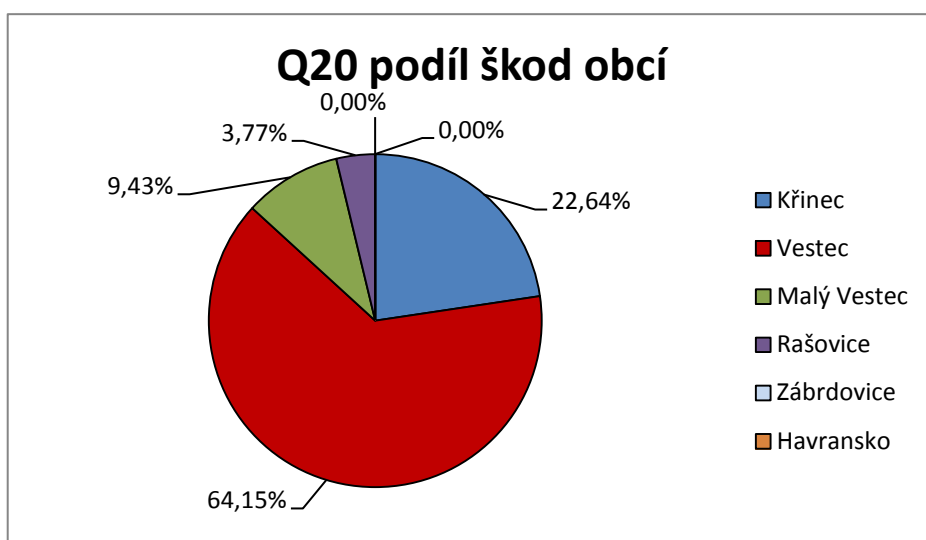
Potencionální škody u obcí Malý Vestec, Rašovice, Zábrdovice a Havransko jsou téměř zanedbatelné a nemají zásadní vliv na výši škod. Jedná se o obce s nízkým osídlením, při 5 a 20 letých vodách většinou nedochází k žádným škodám vzniklých na budovách či komunikacích. Škody můžeme očekávat až při více než 20 letých vodách, kdy záplavy zasahují i do obydlených částí obce. V následujících grafech číslo 7, 8, 9 je znázorněn procentuální podíl škod za jednotlivé obce. Při malých záplavách tvoří téměř 70% podílu škod obec Vestec, druhou obcí s největším podílem je Křinec.



Obrázek č. 11: Graf Q5 podíl škod obcí

Zdroj: vlastní zpracování

Při povodních o rozsahu Q20 se škody již objevují i v ostatních obcích, avšak dominantní postavení má stále obec Vestec, která tvoří svými 64 % většinu potencionálních škod. Druhou obcí je Křinec. Téměř 10 % podíl patří Malému Vestci, u ostatních obcí škody jsou pod 10%, v Zábrdovicích a Havransku můžeme očekávat nulové škody.

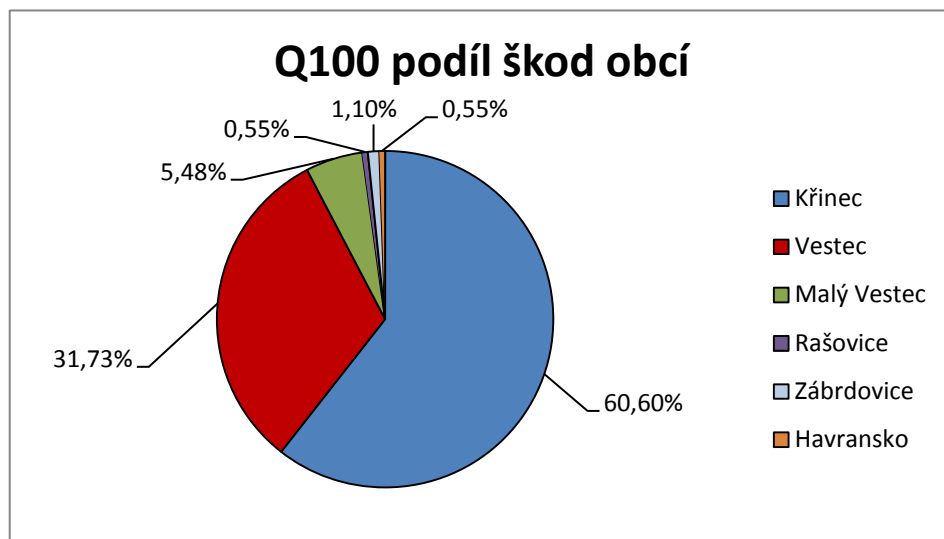


Obrázek č.12: Graf Q20 podíl škod obcí

Zdroj: vlastní zpracování

Pokud nastanou záplavy Q100 začíná mít významnou roli potencionální škody obec Křinec. Přestože doposud byly nejvyšší náklady v obci Vestec, při povodních s rozsahem 100 leté

vody zasáhne větší množství budov a komunikací v obci Křinec. Potencionální škody tak činí okolo 60 % z celkových škod. Zbýlý většinový podíl tvoří škody v obci Vestec. Celkové škody z ostatních obcí tvoří necelých 10 %.



Obrázek č. 13: Graf Q100 podíl škod obcí

Zdroj: vlastní

Při rizikové analýze počítáme s rizikem podle vzorečku (3.4), kterým spočítáme současnou hodnotu rizika pro jednotlivé průtoky před realizací protipovodňového opatření a po jeho realizaci.

Tabulka č. 21: Riziková analýza

Průtok	Riziko [Kč/rok]	
	před PPO	po PPO
Q5	727 720	0
Q20	476 258	0
Q100	1 426 351	0

Zdroj: Vlastní zpracování

Po vypočítání rizika před realizací protipovodňových opatření můžeme vypočítat poměrový ukazatel PU, který nám udává, zda-li je navrhované protipovodňové opatření ekonomicky přijatelné, či nikoliv. Pokud je hodnota ukazatele větší než 1, je opatření ekonomicky přijatelné. V případě realizace suchého poldru Nepokoj bylo zvoleno hodnotící

časové období 100 let pro jednotlivé intenzity povodně, které může být považováno jako směrodatné. Investice do protipovodňového opatření by mělo být zohledňováno z dlouhodobého hlediska, pokud nejsou zapotřebí další investice na údržbu. Ukazatel vyjadřuje ekonomickou přijatelnost při výskytu 5, 20 a 100 letých vod během 100 let. Dalším ukazatelem je absolutní ukazatel AU, který vypovídá o ekonomické výhodnosti či nevýhodnosti. Pokud vyjde záporné číslo, hovoříme pak o ekonomicky nevýhodné investici.

Jednotlivé analýzy jsou uvedeny v tabulkách č. 22, 23, a 24. V tabulce č. 22 je vypočítán poměrový ukazatel pro průtok Q5, který nám ukazuje, že pokud by bylo opatření hodnoceno pro období 5 let, investice by byla neefektivní. Absolutní ukazatel říká, že je opatření nerentabilní.

Tabulka č. 22: Analýza efektivnosti pro Q5

PU	AU
0,16	-37722798
0,05	-42618711
0,16	-37868246

Zdroj: Vlastní zpracování

Podle tabulky č. 23 vychází analýza efektivnosti pro průtok Q20 jako předchozí pro Q5, vybudování opatření je neefektivní, pokud by byl stanoven krátký časový horizont návratnosti investic na 20 let. V případě, že bude uvažován delší časový horizont 100 a více let, oba ukazatele vyjadřují ekonomickou efektivitu a rentabilitu vybudování PPO, viz. tabulka č. 24.

Tabulka č. 23: Analýza efektivnosti pro Q20

PU	AU
0,65	-15891192
0,21	-35474845
0,63	-16472985

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka č. 24: Analýza efektivnosti pro Q100

PU	AU
3,23	100544038
1,06	2625774
3,17	97635074

Zdroj: Vlastní zpracování

Doba návratnosti

S pomocí vzorečku (3.8) spočítáme dobu návratnosti investic do PPO. V tabulce č. 23 je uvedena doba návratnosti v letech a počet událostí, kolikrát by musely nastat, aby se vynaložené investice do vybudování PPO vrátily.

Tabulka č. 25: Doba návratnosti PPO

Průtoky	Náklady	Doba návratnosti / roky	Počet událostí před návratem investice
Q5	45 000 000	61,8	12,4
Q20	45 000 000	94,5	4,7
Q100	45 000 000	31,5	0,3

Zdroj: Vlastní výpočty podle vzorečku (3.8.)

3.3.3. Odhad potenciálních škod při více než 100 leté vodě

Odhady škod jsou vypočítány podle zákresu oblastí, které jsou ohroženy 5, 20 a 100 letými vodami. V oblasti Křince však v průběhu minulých povodní došlo k zaplavení oblastí, které nejsou na mapě zobrazeny. Pokud by povodně zasáhly i jiné části Křince, škody by rapidně vzrostly, jelikož se zde nachází strojírenský a průmyslový podnik Inproma, spol. s.r.o., a zemědělský podnik ZZN Polabí, a.s. Pro zjištění potencionálních škod těchto podniků a posouzení ekonomických investic PPO byl proveden řízený rozhovor se zástupci podniků. Při rozhovoru byly položeny dvě otázky:

- 1) Jaká je současná výše opatření proti povodním?
- 2) Jaká je maximální a minimální výše škod při zaplavení?

Společnost **Inproma, spol. s.r.o.** je středně velkou firmou, která zaměstnává 200 zaměstnanců s ročním obratem 5,5 mil EUR. Inproma je zaměřena především na strojírenskou výrobu, ale také na automobilový průmysl. Jejich hlavními činnostmi je obrábění odlitků z barevných kovů. Dále také je výrobcem hydraulických a pneumatických systémů. V podniku nejsou provedena žádná protipovodňová opatření, tak že v případě zasažení povodní jsou odhady specialisty ze společnosti Inproma následující:

Tabulka č. 26: Škody ve strojírenském a průmyslovém podniku Inproma

Škoda na:	Hodnota v Kč
výrobcích	15 000 000
výpadku výroby/den	750 000
zařízení	150 000 000

Zdroj: vlastní zpracování

Vyčíslené škody jsou maximálním odhadem potencionálních škod. Hodnota škod na výrobcích záleží na aktuální skladové zásobě a výši zaplavení. Inproma je výrobním podnikem, jejich ztráta na zisku by se odvíjela na délce trvání povodní a její následné likvidace. Obnovení provozu by tak mohlo trvat i několik dní.

ZZN Polabí, a.s. pobočka Křinec nabízí vlastní výrobu a prodej krmných směsí, agrochemikálií a hnojiv, širokou nabídku osiv, hospodářských potřeb a zemědělských strojů. Vzhledem k tomu, že firma manipuluje s agrochemikáliemi, má zabezpečené sklady až do výše 100 leté vody. V případě více než 100 leté vody jsou odhady od speciality z firmy ZZN Polabí následující:

Tabulka č. 27 Škody v zemědělském podniku ZZN

Škoda na:	Hodnota v Kč
zboží: min	15 000 000
zboží: max	22 400 000
budovách a zařízení	12 000 000

Zdroj: vlastní zpracování

V případě zasažení podniku ZZN Křinec hrozí únik nebezpečných látek a agrochemikálií. Škody jsou rozděleny na minimální a maximální. V odhadu potencionálních škod je uvedena hodnota škod za 1 den trvání povodní. V případě delšího trvání povodní, či odstraňování následků povodně, by se museli přičítat ztráty na zisku u obou společností. Vzhledem k neznámosti dat, kam všude by povodeň zasahovala, odhad je počítán se základem jako pro

100 letou vodou (množství budov i metrů komunikace), ke kterému jsou přičteny škody na budovách a maximální škoda na zboží u obou podniků. Odhad škod je vyčíslen v tabulce č. 28.

Tabulka č. 28: Odhad potencionálních celkových škod na 1 den při $Q > 100$

Průtok	$Q > 100$	
Škoda na [Kč]	min	max
budovách	0	801 779 580
komunikacích	0	27 375 000
průmyslu	15 000 000	38 150 000
Celkem	15 000 000	867 304 580
Střední hodnota škody	441 152 290	

Zdroj: Vlastní výpočty podle

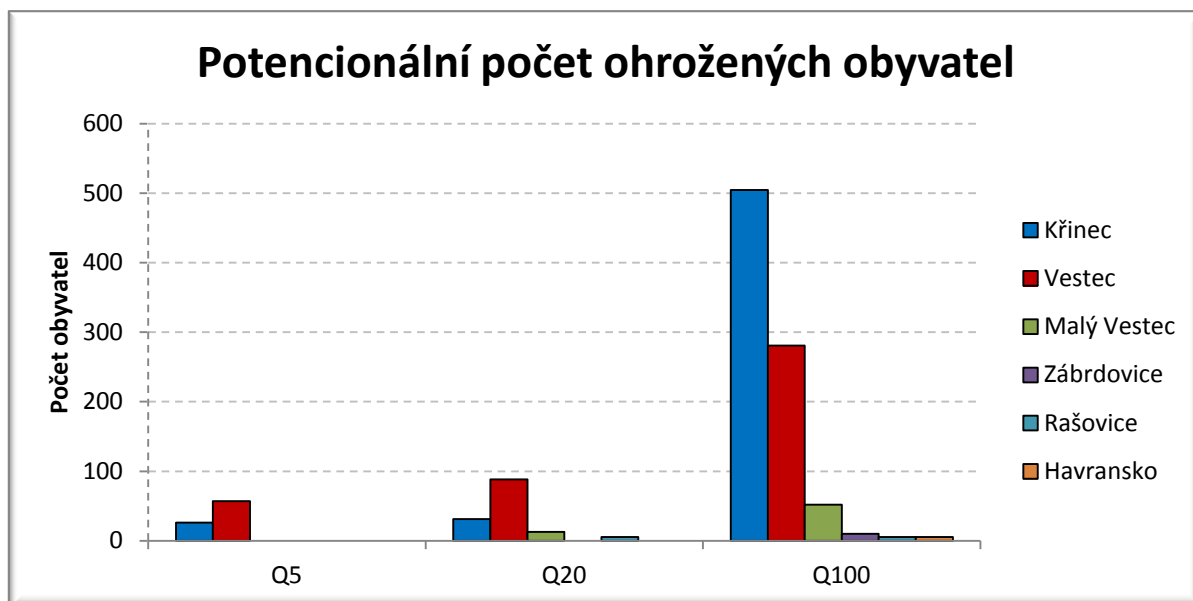
Shrnutí analýzy protipovodňového opatření

Analýza navrhovaného protipovodňového opatření suchého poldu Nepokoj v zájmové oblasti Křinec a jeho přilehlých obcí ukázala na základě výsledků poměrového a absolutního ukazatele, že z hlediska ekonomického se vybudování vyplatí při stanovení časového horizontu 100 let, PPO by nebyla efektivní v případě hodnocení pro průtoky Q_5 a Q_{20} . Doba návratnosti nám ukazuje, že by se v případě výskytu pouze 5 leté vody navrátila investice za 61,8 let. Při povodních o intenzitě 20 leté vody se doba návratnosti prodlužuje až na 94,5 let. Návrat investic by byl rychlý v případě výskytu 100 leté vody, ke kterému by došlo již za 31,5 let.

Za poslední roky se setkáváme s intenzivnějším výskytem povodní většího rozsahu s průtokem Q_{20} a více, pokud by tedy vývojový trend výskytu zůstal stejný, doba návratnost investic by se zkrátila. Doba návratnosti počítá s výskytem jednotlivých průtoků povodní, nezahrnuje však jejich kombinaci, kdy se pravidelně opakují povodně o rozsahu Q_5 téměř každoročně. Během posledních 10 let došlo v zájmové oblasti k výskytu 50 i 100 leté vody. V obci Vestec bylo nutno již 2 x provést evakuaci všech obyvatel.

Při jednotlivých průtocích dochází k ohrožení obyvatel, na základě údaje z českého statistického úřadu o průměrném počtu obyvatel na jednu bytovou jednotku, můžeme odhadnout potencionální počet ohrožených obyvatel. Na bytovou jednotku připadá 2,6

obyvatel. Ze zjištěných dat o počtu zasažených budov pro jednotlivé průtoky získáme odhady ohrožených obyvatel, které jsou znázorněny v grafu:



Obrázek č. 14: Graf potencionální počet ohrožených obyvatel

Zdroj: Vlastní zpracování

Při povodních o průtoku Q5 a Q20 se nachází v oblasti do 100 ohrožených obyvatel pro obec Vestec a okolo 50 obyvatel v obci Křinec. Pokud by oblast postihla 100 letá voda, v Křinci se již počet ohrožených obyvatel blíží k 500, u Vestce se pak počet obyvatel blíží k 300 lidem. V případě realizace navrhovaného PPO bychom uchránili před nebezpečím podle odhadu téměř 1 000 obyvatel.

4. Formulace závěrů a doporučení

Na základě provedené analýzy protipovodňového opatření v zájmové oblasti řeky Mrliny a místního šetření je možné říci, že současný stav ochrany není dostačující a je možné se přiklonit k následujícímu doporučení.

Analýza prokázala efektivnost vybudování PPO suchého poldru Nepokoj **a nepotvrdila tak správnost rozhodnutí**, které vedlo k zamítnutí celého projektu na vybudování tohoto poldru. Na základě výsledků analýzy by bylo vhodné se přiklonit k jeho realizaci. Doporučení je založeno také na výskytu povodní v oblasti, které se nyní opakují téměř každoročně a dochází k rozlivu do obcí, zejména pak v obci Vestec, kde jsou škody pro průtoky Q5 a Q20 nejvyšší. Při stejné periodicitě by doba návratnosti investic do vybudování byla mnohonásobně kratší, než uvádějí propočty v analýze.

Výskyt a intenzitu povodní nelze dopředu nikdy určit. Škody se odvíjejí především od dynamiky povodňové vlny. Dynamika je do značné míry ovlivněna sklonitostí terénu a polohou toků v nadmořské výšce. V zájmové oblasti není dynamika příliš velká a netvoří se extrémní přívalové povodňové vlny, jelikož se celé území nachází v polabské nížině. Sklonitost terénu je do 2 % a většina vodních toků se nachází do 250 metrů. Při povodních tedy dochází k rozlivu do širokého okolí, avšak se většinou jedná o zatopení sklepů s maximální výškou zatopení baráku půl metru.

Do analýzy a výše škod nejsou zahrnuty nevyčíslitelné položky, jako je emotivní složka z poničení osobních věcí, které se nedají peněžně vyčíslit a hodnotu mají mnohem vyšší, anebo strach z nečekané mimořádné události, na kterou se dopředu nemůže nikdo nikdy připravit. Ve škodách jsou zahrnuty zasažené budovy a komunikace podle mapového zakreslení.

V průběhu minulých let však došlo k zatopení i jiných oblastí, které nebyly na mapách vyznačeny. Zaplavení bylo způsobeno díky zastaralému systému kanalizace, která v ústí do řeky má poklopy, které dostatečně nezabraňují při zvýšení hladiny zpětné vniknutí vody do kanalizace a kanalizační sítí je pak voda rozvedena a vyplavena i v místech, kde záplavové území není vyznačeno. Zejména se jedná o místa, kde se nachází průmyslové a zemědělské podniky. Škody by tím enormně vzrostly. S tímto problémem se potýká městy Křinec, Vestec a Malý Vestec. Řešením je nakoupení nových poklopů, které zabraňují zpětnému vniknutí vody do kanalizace.

Závěr

Cílem bakalářské práce byla analýza návrhu protipovodňového opatření pro řeku Mrlinu pro oblast Křinec, Zábrdovice, Vestec, Malý Vestec, Havransko a Rašovice. Navrhnuté opatření byl suchý poldr Nepokoj.

V první části byly popsány základní pojmy z bezpečnosti, krizového a havarijního plánování, části havarijního plánu a analýza rizik pro oblast Nymburska společně s pravděpodobností jejich výskytu. Součástí je také metodika určování potencionálních hrozeb.

Pro velký rozsah tématu havarijního plánování Nymburska byla posouzena současná největší hrozba, se kterou se potýkají obyvatelé na celém území republiky, kterou jsou povodně a vybudování účinného opatření pro snížení následků jejich výskytu. V druhé části je popsána charakteristika oblasti Nymburska, současná výše ochrany před povodněmi a její plánované navýšení. Druhá část je věnována analýze potencionálních škod při výskytu povodní o rozsahu Q5, Q20 a Q100, které jsou vyčísleny na základě mapových zakreslení povodňových oblastí spočítáním počtu zasažených objektů a metrů komunikací. Hodnota objektu byla vyčíslena z údajů českého statistického úřadu, odkud byla převzata průměrná hodnota nemovitosti v obcích do 2 000 obyvatel a i průměrná velikost objektu. Metry komunikace byly naměřeny přímo v terénu, podle zákresu povodňových oblastí.

Tímto se podařilo zjistit maximální výši celkové potencionální škody pro celou oblast, která činila 667 154 580 Kč. Pro výpočet byla použita střední hodnota z této sumy, jakožto i u všech odhadovaných škod Q5, Q20 a Q100. Po určení maximální hodnoty škody se určila i minimální hodnota škody. Vyčíslení středních hodnot potencionálních škod se dále použilo pro výpočet ročního současného rizika a kapitalizovaného rizika, které slouží pro vypočítání analýzy efektivnosti investice do PPO. Z analýzy jsou získány 2 ukazatelé a to poměrový ukazatel a absolutní ukazatel. Oběma bylo prokázáno, že návrh protipovodňového opatření suchý poldr Nepokoj je ekonomicky efektivní při hodnocení v časovém horizontu 100 let.

Z analýzy bylo zjištěno, že obcí, kde jsou největší škody je Vestec, který svojí rozlohou a počtem obyvatel je 3 x menší než obec Křinec. Výše potencionálních škod je ovlivněna situováním obce, která leží pod řekou Mrlinou. Pokud tedy dojde k povodním, řeka se rozlije do celé obce. V této oblasti také řeka nabývá větší dynamiky než u ostatních obcí, jelikož je

její koryto zúženo a není prostor na rozšíření hráze, protože protéká středem obce. Situace se obrací při povodních Q100, kde jsou nejvyšší potencionální škody u obce Křinec.

V úvahu byla také brána možnost výskytu více než 100 leté vody, která by měla za následek zasažení průmyslových a zemědělských podniků. Pro posouzení dopadu zaplavení podniků a potencionálních škod byly provedeny řízené rozhovory, při kterých bylo zjištěno, že střední hodnota škody je 441 152 290 Kč za 1 den. Výše škod se dále odvíjí od hladiny zaplavení a počtu dnů, po které by povodně trvaly. Hrozba zasažení průmyslových podniků by měla být brána v potaz při rozhodování o vybudování PPO suchý Poldr Nepokoj, přestože na grafických zobrazení záplavového území je mimo ohrožení 50 i 100 letou vodou, může dojít k zaplavení přes systém kanalizace. Na základě výsledků analýzy bylo navrženo protipovodňové opatření přijmout. Rozhodnutí je podloženo současným trendem výskytu povodní a jejich intenzitou, ale i dalšími škodami, které nebylo možné do analýzy zahrnout. Kromě škod na nemovitém majetku a komunikacích, se kterými je v analýze počítáno, dochází ke škodám na občanské vybavenosti, movitému majetku, vybavení domácností, v zemědělství, ale i jiným, než majetkovým.

Použitá literatura

1. HORÁK, Rudolf, et al. *Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu*. Praha : Linde Praha a.s., 2004. 408 s.
2. LINHART, Petr. Studijní materiální k předmětu Vnitřní bezpečnost a pořádek. Pardubice : IS / STAG, 2009/2010
3. MANDYSOVÁ, Ivana . *Evropaská integrace : pro kombinovanou formu studia*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 97 s.
4. PROCHÁZKOVÁ, Dana ; ŘÍHA, Josef. *Krizové řízení*. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004.
5. ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management I - Ochrana obyvatelstva a mimořádné události*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 98 s.
6. ROUDNÝ, Radim; LINHART, Petr. *Krizový management III. - Teorie a praxe rizika*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 174 s.
7. REKTOŘÍK, Jaroslav, et al. *Krizový management ve veřejné správě : Teorie a praxe*. Praha : Ekopress s.r.o., 2004. 250 s.

Zákony a internetové zdroje:

8. Česká republika. Zákon ze dne 21. prosince 2010 o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů* . 2010, částka 149,č. 430, s. 5602-5616
9. Česká republika. Ústavní zákon ze dne 22. dubna 1998 o bezpečnosti České republiky. In *Sbírka zákonů*. 1998, částka 39, č. 110, s. 5386-5387.
10. Česká republika. Nařízení vlády ze dne 22. prosince 2010 o kritériích kritické infrastruktury. In *Sbírka zákonů*. 2010, částka 149, č. 432, s. 5623-5630.
11. Česká republika. Zákon ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů* , 2000, částka 73, č. 239, s. 3461-3474.

12. Česká republika. Zákon ze dne 28. června 2000 o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73, č. 238, s. 3454-3460.
13. Česká republika. Nařízení vlády ze dne 22. listopadu 2000 k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 132, č. 462, s. 5617-5622.
14. Česká republika. Zákon ze dne 2. února 2006 o prevenci závažných havárií. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 25, č. 59, s. 842-869.
15. Český hydrometeorologický ústav: Detail stanice Vestec [online]. 2011 [cit. 2012-05-27]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfdyn.php?seq=307155
16. Český statistický úřad: Struktura bytového fondu. Český statistický úřad: Struktura bytového fondu [online]. 2012 [cit. 2012-07-19]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2003edicniplan.nsf/p/4112-03>
17. ČVUT V PRAZE, Stavební fakulta. Nymburk - Studie protipovodňových opatření. 2007.
18. ČVUT V PRAZE, Stavební fakulta. Nymbur - Studie protipovodňových opatření: Specifikace rizik a ohroženosti území při navrhovaných průtocích. 2007.
19. Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje: Bezpečnostní strategie ČR [online]. 2010 [cit. 2011-06-26]. Dostupné z: <http://www.firebrno.cz/bezpecnostni-strategie-cr>
20. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje: Krizové a havarijní plánování [online]. 1999-2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/index.php?ID=1430>
21. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje: Statistika [online]. 1999-2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/index.php?a=cat.91>
22. Hasičský záchranný sbor Kladno: Statistická ročenka 2010 [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://www.hzskladno.cz/rocenka10/index_soubory/Page386.htm
23. Hydrosoft [online]. 2004-2010 [cit. 2012-06-05]. Dostupné z: http://www.wmap.cz/label/kr_sc/htm/_up/texty/G/K_537942.pdf

24. *Městský úřad Nymburk* [online]. 2010 [cit. 2012-06-05]. Dostupné z: http://www.meu-nbk.cz/tms/oku_nbk/index.php?client_type=map_resize&Project=TMS_OKU_NBK&client_lang=cz_win
25. *Města, obce a vesnice ČR: Vestec. Města, obce a vesnice ČR: Vestec* [online]. 2012 [cit. 2012-07-19]. Dostupné z: <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Vestec-537942>
26. *Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy* [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-krizove-rizeni.aspx>
27. *Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy* [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx>
28. *Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy* [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx>
29. *Ministerstvo vnitra ČR: Pojmy* [online]. 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/hrozba.aspx>
30. *NATO: What is NATO?* [online]. 2008 [cit. 2011-06-12]. Dostupné z: http://www.nato.int/cps/en/SID-24181AD7-78D5E599/natolive/what_is_nato.htm
31. *Obec.čr: Městys Křinec. Obec.čr: Městys Křinec* [online]. 2012 [cit. 2012-07-19]. Dostupné z: <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Vestec-537942>
32. *Povodí Labe: Historické povodně* [online]. 2011 [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: http://www.pla.cz/planet/projects/planovanirov/files/navrhpop/D/2_TABULKOVA_CAST/LA_D.12.pdf
33. *Povodí Labe: Stavy a průtoky na vodních tocích* [online]. 2012 [cit. 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.pla.cz/portal/sap/cz/PC/Mereni.aspx?id=92&oid=1>
34. *Středočeský kraj: Plánovací dokumentace* [online]. 2008 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: www.kr-stredocesky.cz/portal/institute/krizove-rizeni/planovaci-dokumentace
35. *Středočeský kraj: Kraj v číslech* [online]. 2001 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/kraje/st/cisla/charakt.htm>

36. *Středočeský kraj: Cíle ochrany před negativními důsledky povodně* [online]. 2011 [cit. 2011-06-23]. Dostupné z: http://mapy.kr-stredocesky.cz/pov_plan/plan/html/index.html Cíle ochrany před negativními důsledky povodně
37. *Středočeský kraj: Územní členění Středočeského kraje* [online]. 2008 [cit. 2012-06-02]. Dostupné z: <http://www.kr-stredocesky.cz/portal/stredocesky-kraj/uzemni-cleneni/>
38. *Wikipedie: Rašovice (Budiměřice)* [online]. 2009 [cit. 2012-06-02]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Ra%C5%A1ovice_\(Budim%C4%9B%C5%99ice\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ra%C5%A1ovice_(Budim%C4%9B%C5%99ice))

Ostatní dokumenty

HZS Středočeský kraje. Havarijní plán kraje. Kladno, 2009. Aktualizováno 3.5.2011

Povodňový	plán	ORP	Nymburk
-----------	------	-----	---------

Seznam příloh

Příloha 1: Seznam krizových situací

Příloha 2: Ukázka struktury organizace IZS ORP Lysá nad Labem

Příloha 3: Přehledná mapa povodí Mrliny

Příloha 4: Sklonitost povodí Mrliny

Příloha 5: Přehled záplavového území Q5 Křinec

Příloha 6: Přehled záplavového území Q20 Křinec

Příloha 7: Přehled záplavového území Q100 Křinec

Příloha 8: Přehled záplavového území Q5 Vestec, Malý Vestec a Rašovice

Příloha 9: Přehled záplavového území Q20 Vestec, Malý Vestec a Rašovice

Příloha 10: Přehled záplavového území Q100 Vestec, Malý Vestec a Rašovice

Příloha č. 1

Seznam typů krizových situací

1	Dlouhodobá inverzní situace	MŽP + MV	KHS, MPO, MZd
2	Povodně velkého rozsahu	MŽP + MV	KrÚ, MD, MZe, SSHR, MZd, MMR
3	Jiné živelní pohromy velkého rozsahu mimo krizové situace typu č.1 – 2 jako například rozsáhlé lesní požáry, sněhové kalamity, vichřice, sesuvy, zemětřesení apod.	MV (HZS)	MO, MD, MZe, MŽP, SSHR
4	Epidemie – hromadné nákazy osob (včetně hygienických a dalších režimů)	MZd	KHS, MV(PČR), MMR
5	Epifytie – hromadné nákazy polních kultur (včetně hygienických a dalších režimů)	MZe + MZd	KVS, OSV, MV (PČR)
6	Epizootie – hromadné nákazy zvířat (včetně hygienických a dalších režimů)	MZe + MZd	KVS, MV (PČR), MO, SSHR
7	Radiační havárie	MV + SÚJB	KrÚ, MO, MD, MPO, MZd, MMR
8	Havárie velkého rozsahu způsobená vybranými nebezpečnými látkami a chemickými přípravky	MV (HZS + PČR)	MŽP, KrÚ, MO, PMO, MZd, MZe, MMR, MD, SÚJB
9	Jiné technické a technologické havárie velkého rozsahu – požáry, exploze, destrukce nadzemních a podzemních částí staveb	MV (HZS)	MD, MPO, MO, MZd, ČBU
10	Narušení hrází významných vodohospodářských děl se vznikem zvláštní povodně	MZe + MV + MŽP	KrÚ, MO, MPO, MD, SSHR
11	Znečištění vody, ovzduší a přírodního prostředí haváriemi velkého rozsahu	MV (HZS)	MŽP, KrÚ, MD, MPO, MZe, MMR, SSHR
12	Narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu	MF	Rezortní organizace MF, KrÚ, ČNB, MZV, KPCP
13	Narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu	SSHR	KrÚ, MPO, MZd
14	Narušení dodávek elektrické energie, plynu nebo tepelné energie velkého rozsahu	MPO	KrÚ, ERÚ, SSHR
15	Narušení dodávek potravin velkého rozsahu	MPO + MZe	KrÚ, MO, MV (PČR), MD, SSHR
16	Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	MZe	KrÚ, MO, SSHR, MV (PČR), MD, MŽP
17	Narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu velkého rozsahu	MZd	KrÚ, MO, MD, MV
18	Narušení funkčnosti dopravní soustavy velkého rozsahu	MD	KrÚ, MV (PČR), MO, SSHR
19	Narušení funkčnosti veřejných telekomunikačních vazeb velkého rozsahu	MI + ČTÚ	KrÚ, MV (PČR), NBÚ
20	Narušení funkčnosti veřejných informačních vazeb velkého rozsahu	MI	KrÚ, MV (PČR), NBÚ, ČTÚ
21	Migrační vlny velkého rozsahu	MV	OAMP, MZV, MMR, MO
22	Hromadné postižení osob mimo epidemií –	MZd	KrÚ, MV, MMR, SSHR

	řešení následků včetně hygienických a dalších režimů		
23	Narušení zákonnosti velkého rozsahu	MV	MO, MS, BIS, zprav.slужby

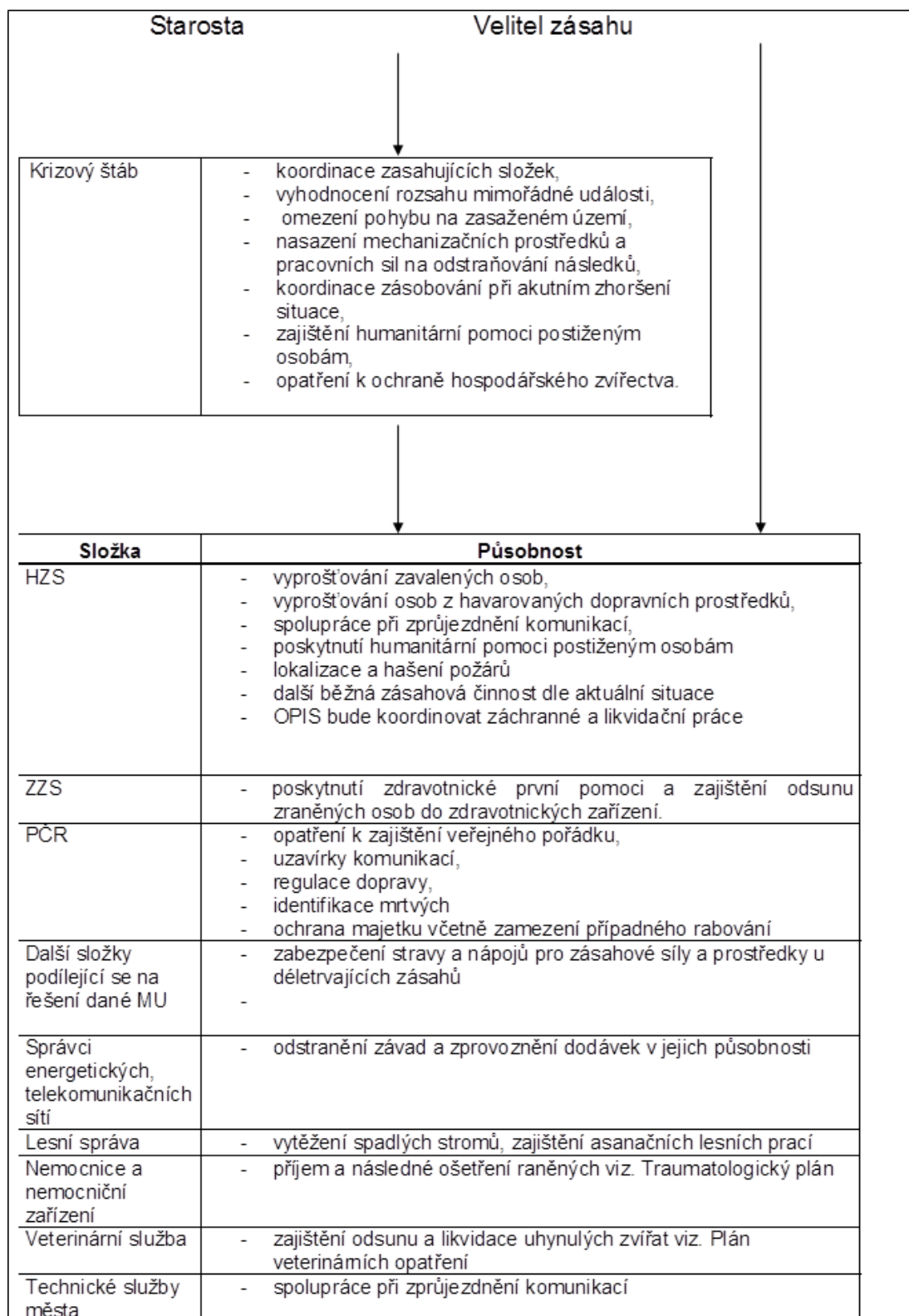
Legenda:

MZd	- Ministerstvo zdravotnictví
MV	- Ministerstvo vnitra
MV (HZS)	- Ministerstvo vnitra – hasičský záchranný sbor
MV (PČR)	- Ministerstvo vnitra – policie české republiky
MMR	- Ministerstvo pro místní rozvoj
MO	- Ministerstvo obrany
MS	- Ministerstvo spravedlnosti
MŽP	- Ministerstvo životního prostředí
MPO	- Ministerstvo průmyslu a obchodu
MD	- Ministerstvo dopravy
MZe	- Ministerstvo zemědělství
MI	- Ministerstvo informatiky
MF	- Ministerstvo financí
MZV	- Ministerstvo zahraničních věcí
SSHR	- Správa státních hmotných rezerv
BIS	- Bezpečnostní informační služba
KHS	- krajská hygienická stanice
KrÚ	- Krajský úřad
KVS	- Krajská veterinární správa
OVS	- Okresní veterinární správa
SÚJB	- Státní úřad pro jadernou bezpečnost
ČBÚ	- Český báňský úřad
ČNB	- Česká národní banka
KPCP	- Komise pro cenné papíry
ČTÚ	- Český telekomunikační úřad
NBÚ	- Národní bezpečnostní úřad
OAMP	- MV – Odbor azylové a migrační politiky

ERÚ - Energetický regulační úřad

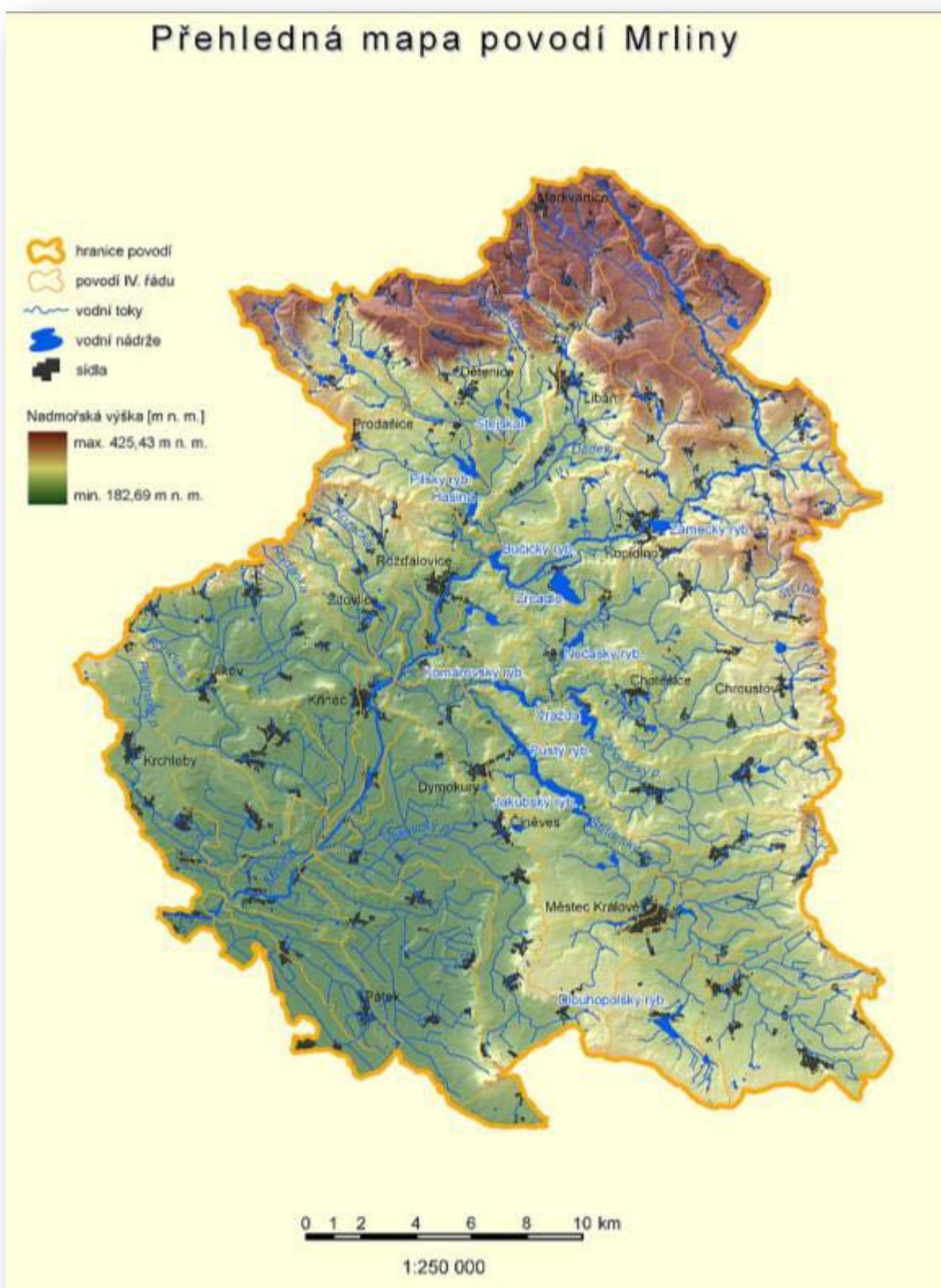
Příloha č. 2

Ukázka struktury organizace IZS ORP Lysá nad Labem



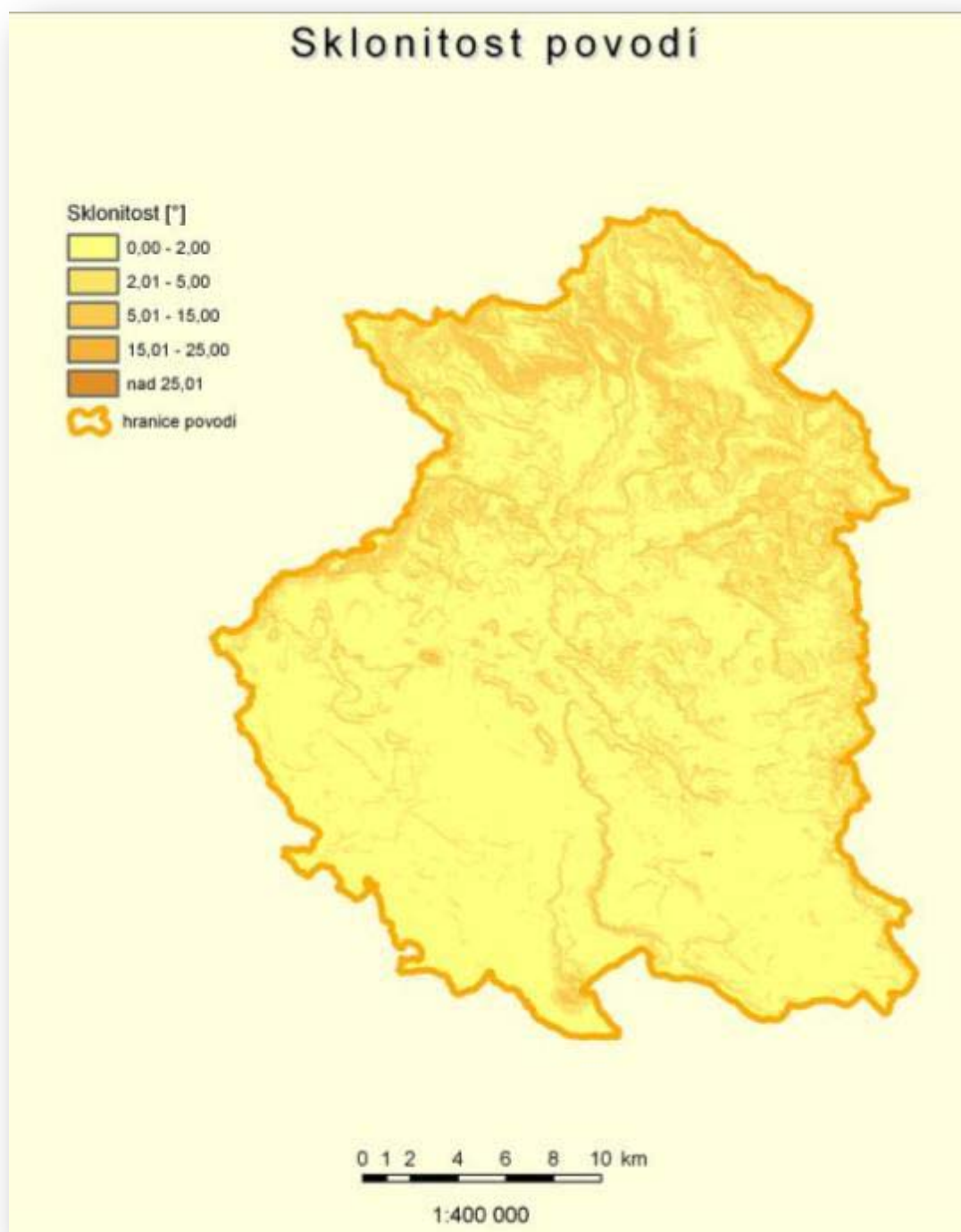
Příloha č. 3

Přehledná mapa povodí Mrliny



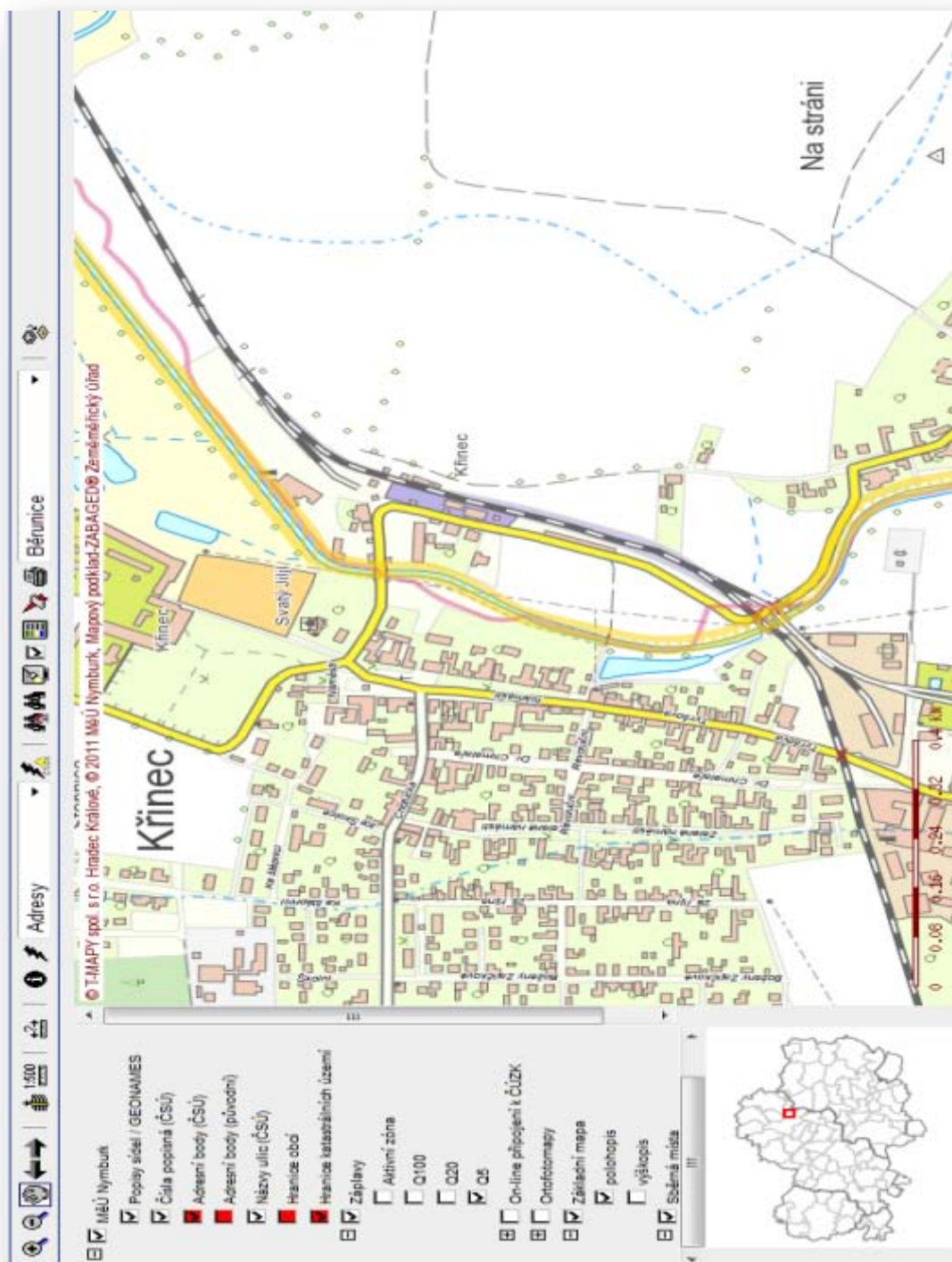
Příloha č. 4

Sklonitost povodí Mrlina



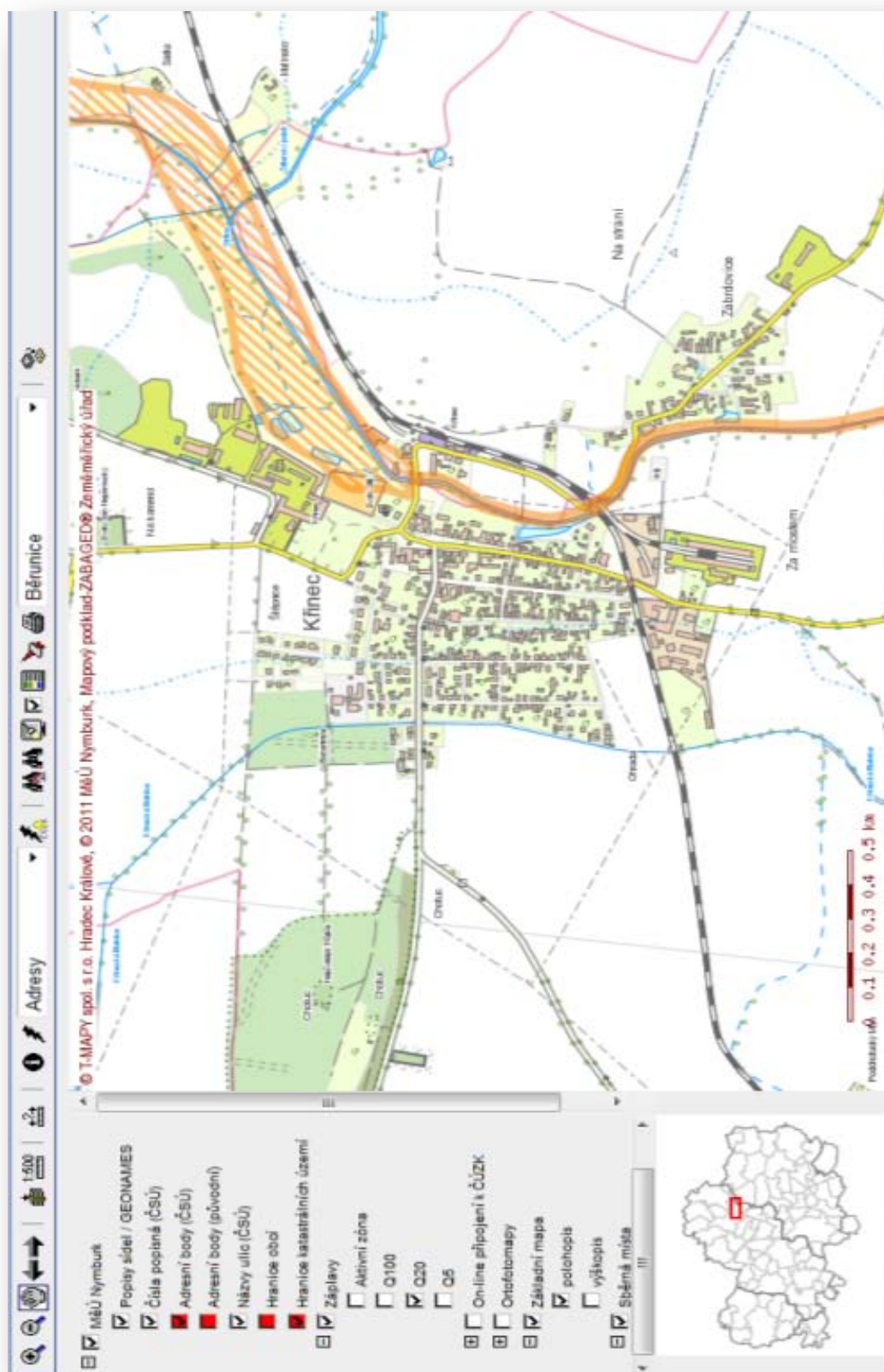
Příloha č. 5

Přehled záplavového území Q5 Křinec



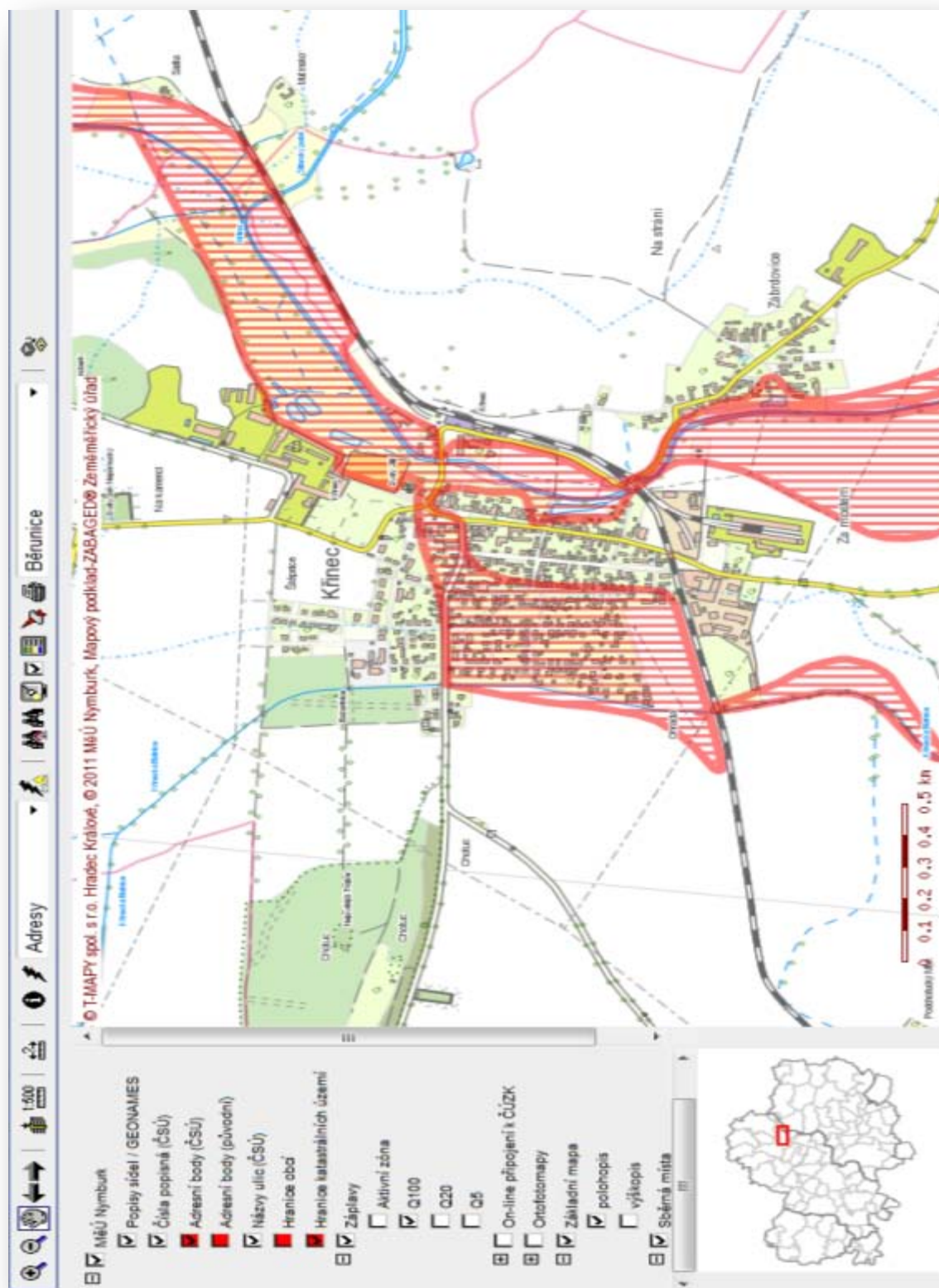
Příloha č. 6

Přehled záplavového území Q20 Křinec



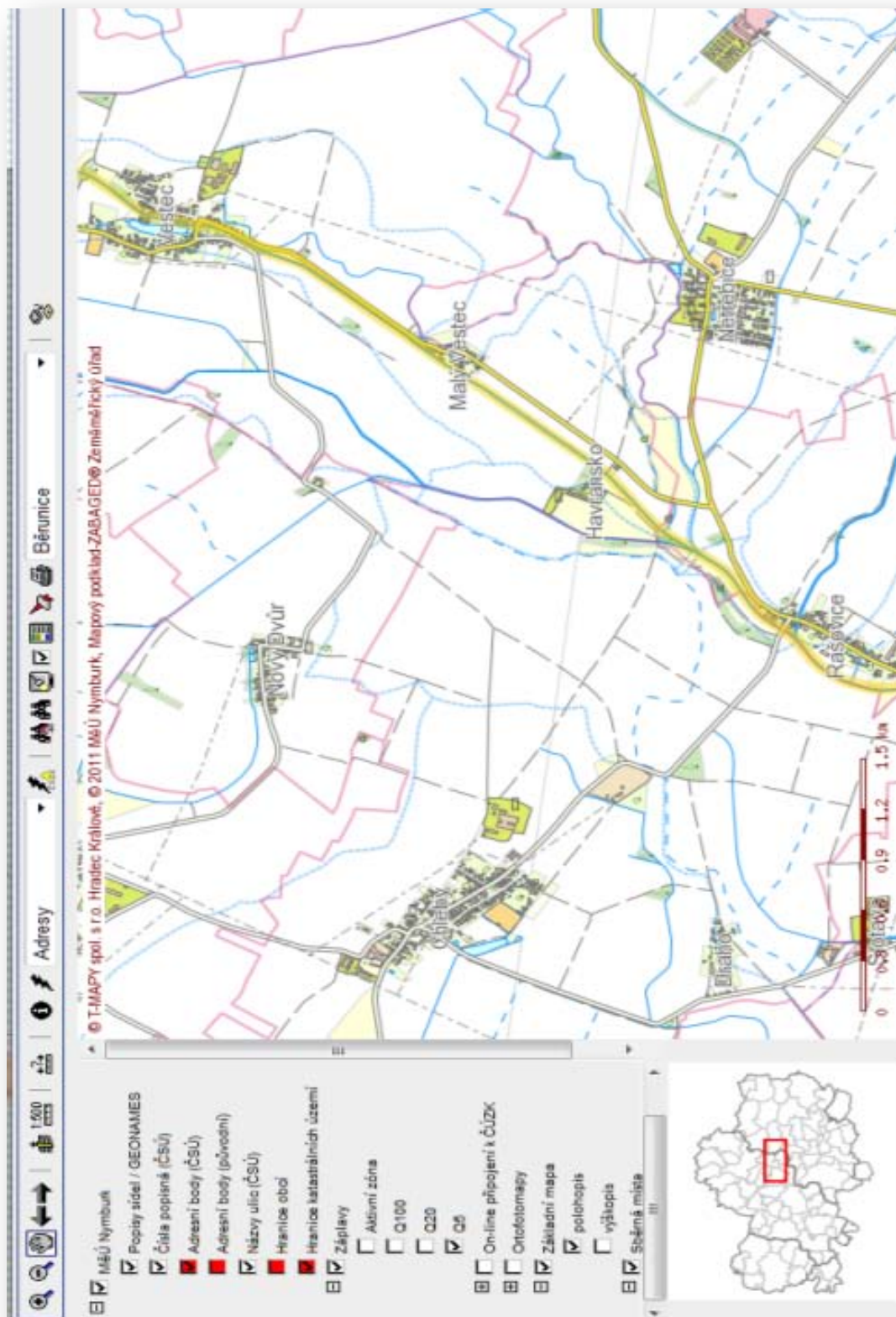
Příloha č. 7

Přehled záplavového území Q100 Křinec



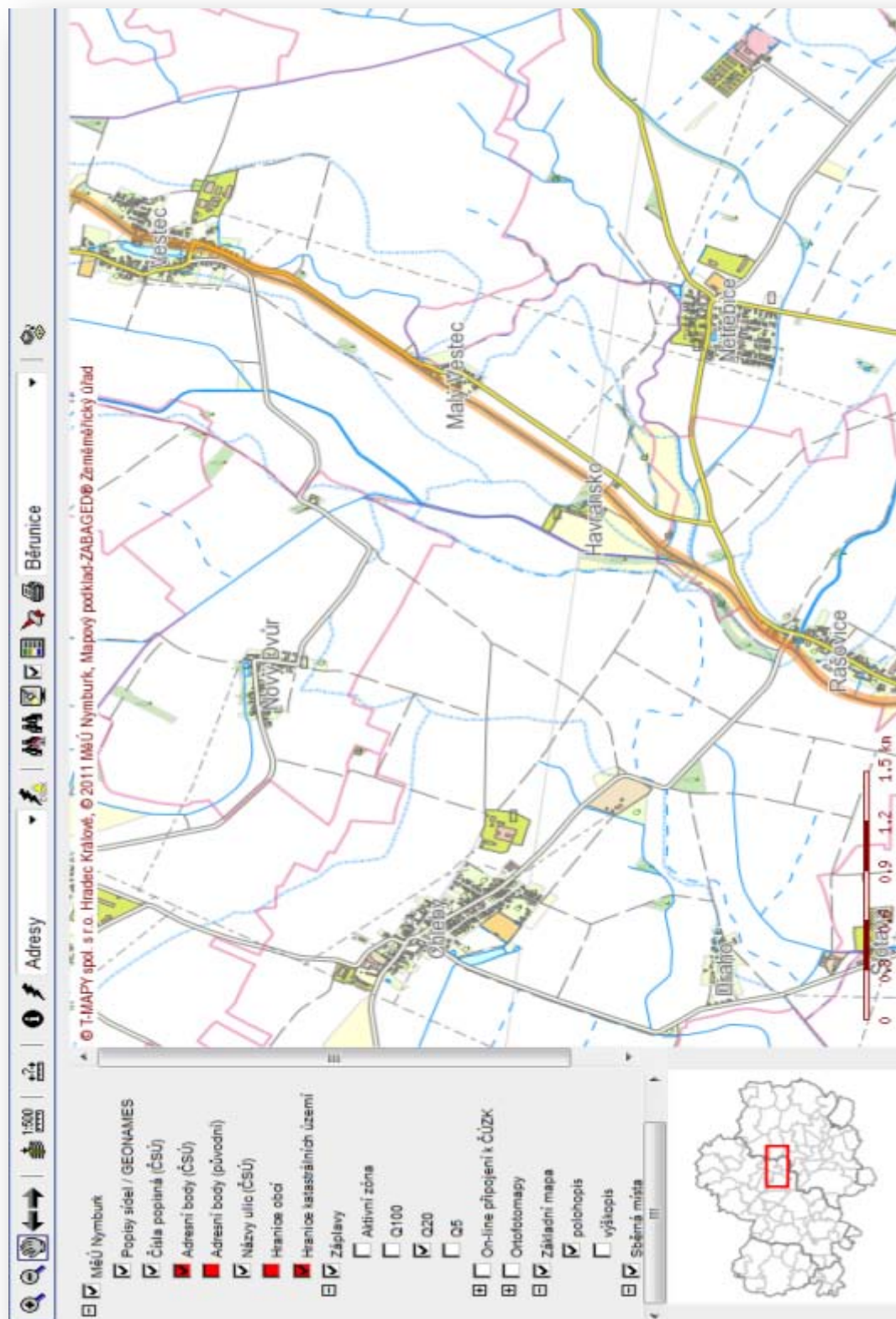
Příloha č. 8

Přehled záplavového území Q5 Vestec, Malý Vestec a Rašovice



Příloha č. 9

Přehled záplavového území Q20 Vestec, Malý Vestec a Rašovice



Příloha č. 10

Přehled záplavového území Q100 Vestec, Malý Vestec a Rašovice

