

Posouzení bezpečnostních rizik obce

Bc. Filip Veselý

Diplomová práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Filip Veselý
Osobní číslo:	L19657
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Studijní obor:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Posouzení bezpečnostních rizik obce

Zásady pro vypracování

1. Prostudujte teoretické podklady k problematice bezpečnostních rizik ohrožující aktiva dané obce.
2. Analyzujte bezpečnostní rizika zvolené obce popsané v diplomové práci.
3. Zjistěte stávající přijatá opatření v této obci.
4. Vyhodnoťte výsledky, navrhněte opatření, rozšíření či jiné zlepšení přispívající ke snížení nepříznivých dopadů na danou obec.

Forma zpracování diplomové práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. ŘEHÁK, David, Bohumír MARTÍNEK a Petra LEGIERSKÁ. *Ochrana obyvatelstva v kontextu aktuálních bezpečnostních hrozeb*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). 2015. ISBN 978-80-7385-169-9.
 2. ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). 2012. ISBN 978-80-7385-118-7.
 3. L. NORMAN, Thomas. *Risk Analysis and Security Countermeasure Selection 2nd Edition*. Boca Raton: CRC Press: Taylor a Francis Group. 2016. ISBN 978-1482244199.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **JUDr. Mgr. Petr Kroupa, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání diplomové práce: **14. května 2021**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 7.5.2021

Jméno a příjmení studenta: Bc. Filip Veselý

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce je psána na téma „Posouzení bezpečnostních rizik obce“. V teoretické části seznámí práce čtenáře se základními pojmy krizového řízení, potřebné pro praktickou část práce. Následuje legislativa upravující problematiku ochrany obyvatelstva. Závěrem teoretické části je popsána analýza rizik a geografický informační systém. Praktická část seznamuje se zvolenou obcí, identifikuje a mapuje jednotlivá rizika. Následně analyzuje rizika na základě zvolených metod analýzy rizik. Závěr praktické části představuje shrnutí výsledků z analýzy rizik, jejich zhodnocení a doporučený návrh opatření.

Klíčová slova: analýza rizik, krizové řízení, obec, geografický informační systém, mapování rizik

ABSTRACT

The diploma thesis is written on the "Assessment of security risks of the municipality". In the theoretical part, the work introduces the reader to the basic concepts of crisis management, needed for the practical part of the work. The following legislation regulates the issue of protection of the population. The conclusion of the theoretical part describes the risk analysis and geographic information system. The practical part acquaints with the selected municipality, identifies and maps individual risks. It then analyzes the risks based on the selected methods of risk analysis. The conclusion of the practical part is a summary of the results of the risk analysis, their evaluation and the recommended proposal of measures.

Keywords: risk analysis, crisis management, municipality, geographic information system, risk mapping

Zde bych rád poděkoval svému vedoucímu práce panu JUDr. Mgr. Petrovi Kroupovi, Ph.D. za věnovaný čas, odborné vedení a cenné rady, které mi pomohli vytvořit tuto diplomovou práci. Poděkování také patří lidem, kteří mi byli nápomocni při zpracovávání této práce, také chci poděkovat svým blízkým za podporu po dobu studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	11
1.1 BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM ČR	11
1.1.1 Bezpečnostní prostředí	12
1.1.2 Bezpečnostní strategie ČR	12
1.2 KRIZOVÉ PLÁNY	13
1.3 KRIZOVÉ SITUACE	13
1.4 AKTIVUM	14
1.5 HROZBA	15
1.6 HAVÁRIE	15
1.7 EVAKUACE	16
1.8 POVODEŇ	16
1.9 POPLACHOVÝ SYSTÉM IZS	18
2 LEGISLATIVA	20
2.1 PRÁVNÍ ÚPRAVA K PROBLEMATICE OO A KŘ:	21
2.2 DOHODA ADR	23
2.3 DOHODA RID	24
3 ANALÝZA RIZIK	25
3.1 METODY ANALÝZY RIZIK	26
4 GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM	27
4.2 GIS V PRAXI.....	29
4.3 PROGRAM QGIS.....	29
5 POUŽITÉ METODY	31
5.1 METODY PRO ANALÝZU DAT	31
5.2 METODA MAPOVÁNÍ RIZIK.....	32
6 CÍLE	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
7 KROMĚŘÍŽ	36
7.1 VYBAVENOST MĚSTA	37
7.2 VODNÍ TOKY	37
7.3 PAMĚTIHODNOSTI	38
7.4 DOPRAVA	39
8 MAPOVÁNÍ ZRANITELNOSTI OBCE	40

9	IDENTIFIKACE RIZIK	42
9.2	NARUŠENÍ DODÁVEK PITNÉ VODY	44
9.3	NARUŠENÍ DODÁVEK ENERGIÍ	44
9.4	POVODEŇ	45
9.4.1	Povodeň v červenci 1997	45
9.4.2	Pětiletá Povodeň.....	46
9.4.3	Dvacetiletá povodeň.....	47
9.4.4	Stoletá povodeň.....	48
9.5	EPIDEMIE.....	50
9.6	POŽÁR	51
9.7	ÚNIK NEBEZPEČNÉ LÁTKY	52
9.7.1	Benzín	53
9.7.2	Motorová nafta	54
9.7.3	LPG	54
10	HODNOCENÍ RIZIK.....	55
11	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	58
11.1	NARUŠENÍ DODÁVEK PITNÉ VODY A DLOUHODOBÉ SUCHO.....	58
11.2	NARUŠENÍ DODÁVEK ENERGIÍ	58
11.3	POVODNĚ	59
11.4	EPIDEMIE.....	59
11.5	POŽÁR	59
11.6	ÚNIK NEBEZPEČNÉ LÁTKY	60
ZÁVĚR	61	
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62	
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	66	
SEZNAM OBRÁZKŮ	67	
SEZNAM TABULEK.....	68	

ÚVOD

Tématem této diplomové práce je Posouzení bezpečnostních rizik obce. V minulosti se problematika ochrany obyvatelstva do takové míry jako dnes neřešila. Ať už z důvodu politického či nižších nároků na bezpečnost tak i z důvodu posunu průmyslu, který v dnešní době využívá látky potenciálně nebezpečné ve větší míře nežli dřív. V mnohých případech například dříve chyběly poznatky o těchto nebezpečných látkách. Nevědělo se jaké nevratné škody mohou způsobit obyvatelstvu či životnímu prostředí.

Dnes sebou moderní doba přináší nové technologie, rozvoj v průmyslu i informačních technologiích. Nesmíme ovšem zapomínat, že se i zvyšuje křehkost těchto systémů, a pracovníci krizového řízení se na tyto možné problémy musejí náležitě připravit. Jestliže dojde k živelným pohromám, průmyslovým, dopravním a technologickým haváriím nebo terorismu, sabotáži či kriminální činnosti, je nutné si uvědomit skutečnost, že zásadním prostředkem k úspěšnému zvládnutí těchto bezpečnostních hrozeb jsou důkladně připraveni odborníci v oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva. Pracovníci ve státní správě či samosprávě a taktéž osoby fyzické či právnické pocházející ze soukromého sektoru. Důležitý základ úspěchu je především zajistit odpovídající úroveň znalostí a dovedností osob pracujících se v oblasti krizového řízení. Zkušení zaměstnanci mohou následně v dané problematice předávat své znalosti dál a zaškolovat další odborníky na krizové řízení či vzdělávat podřízené složky.

Novou hrozbou se minulý rok stalo šíření nebezpečného virového onemocnění COVID-19 či SARS. Není to ovšem první nebezpečná lehce přenositelná nemoc, která lidstvo potkala. Ovšem opatření proti šíření nebezpečných nemocí jsou nákladná a většina vlád světa tuto problematiku dosud přehlížela.

Cílem diplomové práce bude identifikovat bezpečnostní rizika ať už přírodního či antropogenního charakteru. Mezi přírodní patří na našem území povodně, zemětřesení, vichřice či sucho. K těm způsobených člověkem patří požár, únik nebezpečných látek, či havárie v dopravě.

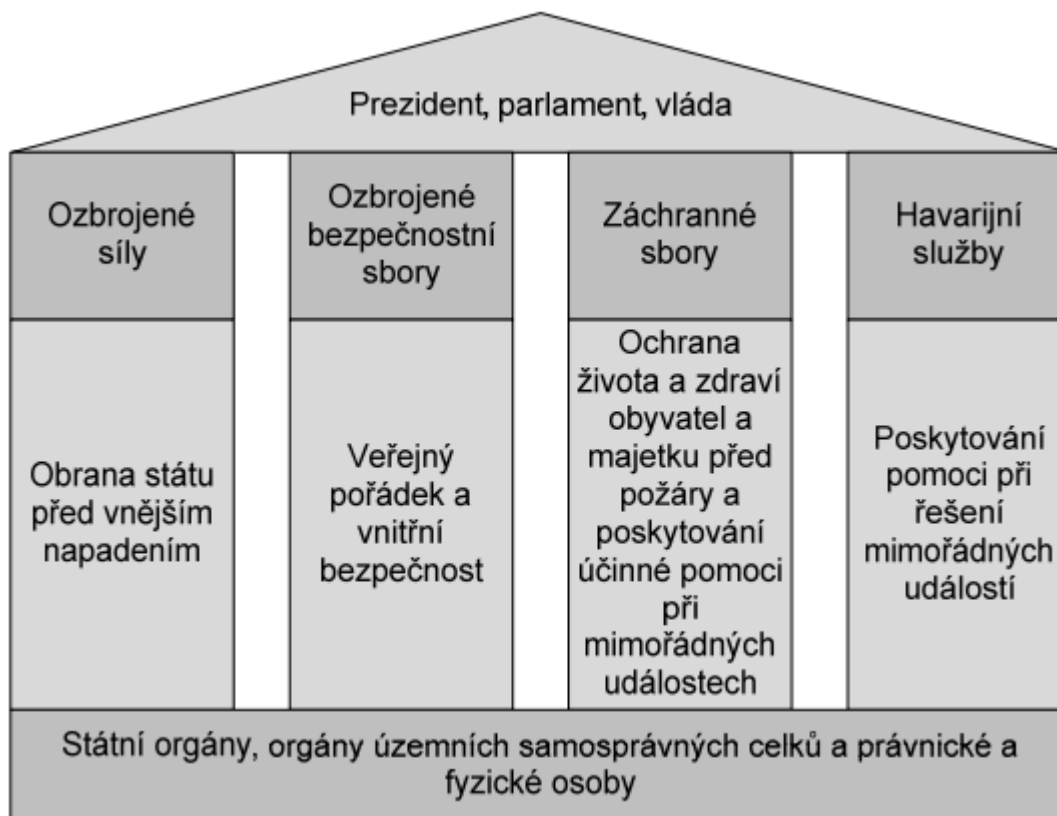
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

První kapitola diplomové práce je spojená se základními vybranými pojmy, které se budou nadále vyskytovat v celé práci. Tyto pojmy vychází z odborné literatury a právních předpisů oboru ochrany obyvatelstva, požární ochrany či bezpečnosti osob a majetku.

1.1 Bezpečnostní systém ČR

Bezpečnostní systém České republiky byl vytvořen a rozvinut k zajištění bezpečnostních zájmů České republiky. Představuje komplexní hierarchicky utříděný bezpečnostní systém. Pomocí propojení roviny legislativní s rovinami právními, politickými (vnitřní a zahraniční), hospodářskými, finančními, sociálními, vojenskými či vnitřní bezpečností. (Ministerstvo zahraničních věcí ČR, 2011)



Obrázek 1. Bezpečnostní systém České republiky (Zdroj: Koncepce OO, 2013)

Základní funkcí tohoto systému je koordinace a řízení činnosti jednotlivých složek, které mají odpovědnost na zajišťování bezpečnostních zájmů České republiky. Bezpečnostní systém ČR neustále reaguje a přizpůsobuje se měnícím se podmínkám a změnám v bezpečnostním prostředí. Bezpečnostní systém ČR je tedy třeba vnímat jako stále otevřený a dynamicky se vyvíjející systém. Fungování bezpečnostního systému prezentuje nejen nástroj pro účinné zvládnutí krizových situací vojenského i nevojenského charakteru, dále

také zajišťuje přípravu a prevenci na vzniklé krizové situace a jejich včasnou identifikaci a varování. (Ministerstvo zahraničních věcí ČR, 2011)

1.1.1 Bezpečnostní prostředí

V posledních několika letech dochází po relativně dlouhém období stability k dynamickým proměnám bezpečnostního prostředí. Trendy ovlivňující podobu mezinárodních vztahů jsou dnes více rizikové a komplikované, než tomu bylo v uplynulých dvou dekadách. Bezpečnostní prostředí je v globalizovaném světě daleko komplexnější a zahrnuje celou řadu dimenzí, které ještě před několika lety nemusely být brány v potaz a ze kterých se generuje zvyšující se nestabilita a nejistota. Narůstá rozsah, různorodost a provázanost hrozeb. Jejich vývoj je obtížně předvídatelný. Za těchto podmínek je náročné jednoznačně definovat protivníka či zřetelnou hranici válečné agrese a vyhodnotit na tomto základě potřebné reakce zahrnující použití vojenské síly a stanovení parametrů jejího rozvoje. (Frank, 2015)

Prostředí, které ovlivňuje bezpečnost ČR, prochází dynamickými změnami. Jeho předvídatelnost se vzhledem k rostoucí provázanosti bezpečnostních trendů a faktorů snižuje. Hrozby, jejich zdroje a nositelé mají jak státní, tak stále více i nestátní a nadnárodní charakter. Vnitřní a vnější bezpečnostní hrozby se prolínají a rozdíl mezi nimi se stírají. Uvedené charakteristiky mají zásadní dopad na přístup k zajištění obrany a bezpečnosti. Roste význam komplexního přístupu, který kombinuje vojenské a civilní nástroje, včetně diplomatických a ekonomických prostředků k předcházení hrozeb a zmírnění jejich negativních vlivů. Zvyšují se také nároky na připravenost včasné a efektivně reagovat na nenadálé hrozby. Pravděpodobnost přímého ohrožení území ČR masivním vojenským útokem je nízká. Základní garancí tohoto příznivého stavu je členství ČR v NATO a EU a dobré vztahy se sousedními zeměmi. S tímto stavem však kontrastuje nárůst asymetrických bezpečnostních hrozeb. Ty jsou spojeny s trendy v globálním prostředí, které posilují jejich potenciál a zvyšují možnost šíření hrozeb z relativně vzdálených oblastí místních či regionálních konfliktů a napětí. Charakteristickým rysem současného prostředí je skutečnost, že i nestabilita a konflikty za hranicemi Evropy mohou mít přímý dopad na naši bezpečnost. (Ministerstvo zahraničních věcí ČR, 2011)

1.1.2 Bezpečnostní strategie ČR

Bezpečnostní strategie ČR je základním dokumentem bezpečnostní politiky ČR, na který navazují další strategie a koncepce. Je zpracována, jako vládní dokument Ministerstvem zahraničních věcí, ve spolupráci s Kanceláří prezidenta republiky, Parlamentem ČR,

bezpečnostní komunitou ČR, zahrnující zástupce státní i nestátní sféry. Bezpečnostní strategie představuje přístupy, opatření a nástroje k zajištění bezpečnosti, obrany a ochrany občanů a státu. Popisuje a zohledňuje proměny bezpečnostního prostředí včetně klíčových hrozeb v euroatlantickém prostoru. (Ministerstvo zahraničních věcí ČR, 2015)

1.2 Krizové plány

Základní povinností státu, kraje či obce při Mimořádné události či krizové situaci je zajistit ochranu obyvatelstva, což znamená varovat postižené obyvatelstvo a také zajistit jeho bezpečnost a nouzové zdroje přežití.

K tomuto slouží krizové plány konkrétních činností:

1. plán vyrozumění,
2. plán traumatologický,
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 (HZS ČR Plzeňský kraj, 2018)

1.3 Krizové situace

Krizovou situací je dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) ve znění pozdějších předpisů, mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen krizový stav „stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu“. (Česká republika, 2021)

Tabulka 1. Druhy krizových stavů (Zdroj: HZS ČR, 2021)

	Vyhlašující orgán	Důvod	Územní rozsah	Časová účinnost
Stav nebezpečí	Hejtman kraje (primátor hl. m. Prahy)	Ohrožení života, zdraví, majetku, životního prostředí, pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů, orgánů krajů a obcí	Celý kraj nebo jeho část	Nejdéle 30 dnů; prodloužení je přípustné jen se souhlasem vlády
Nouzový stav	Vláda (při nebezpečí z prodlení předseda vlády)	V případě živelních pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví, majetkové hodnoty	Celý stát nebo jeho část	Nejdéle 30 dnů; prodloužení je přípustné po předchozím souhlasu Poslanecké sněmovny
Stav ohrožení státu	Parlament na návrh vlády	Je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost státu, územní celistvost státu nebo jeho demokratické základy	Celý stát nebo jeho část	Bez omezení
Válečný stav	Parlament	Je-li ČR napadena nebo je-li třeba plnit mezinárodní smluvní závazky o společné obraně proti napadení	Celý stát	Bez omezení

1.4 Aktivum

Aktivum je cokoliv, co má pro obec, obyvatelstvo nebo organizaci nějakou hodnotu, a tato hodnota může být omezena či zničena vlivem hrozby. Základní vlastností aktiva je tedy hodnota aktiva, která bývá oceňována buď objektivně, všeobecně vnímanou cenou, nebo subjektivně, oceněním důležitosti aktiva pro určitý subjekt. Hodnota aktiva může být také oceněna kombinací obou přístupů. (Smejkal a Rais, 2013)

Aktiva se dělí na hmotná, nehmotná a lidská.

- Mezi hmotná aktiva řadíme např. peníze, nemovitosti či cenné papíry.
- Za nehmotná aktiva jsou považovány informace, autorská práva apod.
- Do lidských aktiv patří především lidské životy a zdraví (Smejkal a Rais, 2013)

1.5 Hrozba

Podle Ministerstva vnitra České republiky se jedná o jakýkoliv fenomén, který má potenciální schopnost poškodit zájmy a hodnoty chráněné státem. Hrozba má nežádoucí vliv na aktiva a může poškodit organizaci jako celek. Je to síla, událost, osoba či aktivita, která může být přírodního či lidského původu. Dále se také hrozby mohou vyskytovat náhodně nebo úmyslně. Pod hrozbou si můžeme vybavit živelné pohromy, jako je například požár, povodeň, vichřice, sucho, dále havárie a teroristické či válečné konflikty. Zvyšující se závažnost nevojenských hrozeb (např. energetika, migrace, kybernetické útoky) a zhoršující se bezpečnostní situace v oblastech bezprostředně sousedících s členskými státy NATO a EU kladou rostoucí nároky na schopnost Evropy samostatně reagovat a zvyrazňují nedostatky v jejich vojenských schopnostech a připravenosti bezpečnostním hrozbám odolat. (Ministerstvo zahraničních věcí ČR, 2015)

Úroveň hrozby je posuzována podle následujících faktorů:

- Přístup – pravděpodobnost, že hrozba svým působením získá přístup k aktivu.
- Nebezpečnost – schopnost hrozby způsobit škodu.
- Motivace – zájem iniciovat hrozbu vůči aktivu

1.6 Havárie

Havárií se rozumí krizová situace či mimořádná událost, která nastane v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami. Havárie může též nastat při přepravě nebezpečných látek, proto je třeba dodržovat mezinárodní dohody ADR a RID, dále pak nebezpeční havárie vzniká při nakládání s nebezpečnými odpady. Havárií je mimořádně závažné zhoršení nebo mimořádně závažné ohrožení jakosti podzemních či povrchových vod například, zvláště nebezpečnými látkami, popřípadě radionuklidy či ropnými látkami. (Ministerstvo vnitra, 2016)

Dále se za havárii mají případy technických poruch a závad zařízení k zachycování, skladování, dopravě a odkládání nebezpečných látek, pokud takovému vniknutí předcházejí.

Za havárii považujeme i situaci dojde-li ke zhoršení nebo ohrožení jakosti podzemních či povrchových vod v chráněných oblastech přirozené akumulace vod nebo v ochranných pásmech vodních zdrojů. Dále se za havárii mají případy technických poruch a závad zařízení k zachycování, skladování, dopravě a odkládání látek uvedených v odstavci 2, pokud takovému vniknutí předcházejí. (Ministerstvo vnitra, 2016)

1.7 Evakuace

Evakuace je jedním ze základních způsobů ochrany obyvatelstva, založené na organizačních a technických opatření zabezpečujících přemístění osob, hospodářského zvířectva a věcných prostředků (strojů, zařízení a materiálu) v daném pořadí priority z míst ohrožených mimořádnou událostí nebo krizovou situací, z ohroženého prostoru na jiné území. Na tomto území by mělo být zajištěno pro osoby náhradní ubytování a stravování (nouzové přežití), pro zvířata ustájení a pro věcné prostředky uskladnění. (Ministerstvo vnitra, 2016)

1.8 Povodeň

Povodeň je přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku. Přechodné výrazné stoupnutí vodní hladiny konkrétního vodního toku, při kterém se voda z koryta vylévá, způsobuje následné zaplavení bezprostředního i blízkého okolí vodního toku, ohrožuje životy a majetek, devastuje životní prostředí a působí značné materiální škody. Povodeň je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami či chodem ledů (přírozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň). (Adamec, 2012)

Stupně povodňové aktivity vodní hospodářství

Míra povodňového nebezpečí vázaná na směrodatné limity, jimiž jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, popřípadě na mezní nebo kritické hodnoty jiného jevu uvedené v příslušném povodňovém plánu. Rozsah operativních opatření prováděných pro ochranu před konkrétní povodní se řídí nebezpečím nebo vývojem povodňové situace, která se vyjadřuje třemi stupni povodňové aktivity, kterými jsou:

a) první stupeň (stav bdělosti)

Nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí; tento stav nastává rovněž vydáním výstražné informace předpovědní povodňové služby; vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí, 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, jež by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně. (Adamec, 2012)

b) druhý stupeň (stav pohotovosti)

Vyhlašuje se, když nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň, ale nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto; vyhlašuje 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. (Adamec, 2012)

c) třetí stupeň (stav ohrožení)

Vyhlašuje se, při bezprostředním nebezpečí nebo vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetku v záplavovém území; vyhlašuje se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření; provádějí se povodňové zabezpečovací práce podle povodňových plánů a podle potřeby záchranné práce nebo evakuace. (Adamec, 2012)

Druhý a třetí stupeň povodňové aktivity vyhlašují a odvolávají ve svém územním obvodu povodňové orgány. Podkladem je dosažení nebo předpověď dosažení směrodatného limitu hladin nebo průtoků stanovených v povodňových plánech, zpráva předpovědní nebo hlásné povodňové služby, doporučení správce vodního toku, oznámení vlastníka vodního díla, případně další skutečnosti charakterizující míru povodňového nebezpečí. O vyhlášení a odvolání povodňové aktivity je povodňový orgán povinen informovat subjekty uvedené v povodňovém plánu a vyšší povodňový orgán. Směrodatné limity vodních stavů pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity jsou obsaženy v povodňových plánech a jsou závazné pro povodňové plány nižších stupňů. (Adamec, 2012)

1.9 Poplachový systém IZS

Určení počtu sil a prostředků pro záchranné a likvidační práce v závislosti na rozsahu a druhu mimořádné události a úrovni koordinace složek při společném zásahu. V rámci integrovaného záchranného systému se vyhláší čtyři stupně poplachu. Čtvrtý stupeň, který je označen jako zvláštní, je stupněm nejvyšším. (Sadílek, Pálková a Kalamár, 2019)

První stupeň poplachu je vyhlášován v případě, že:

- a) mimořádná událost ohrožuje jednotlivé osoby, jednotlivý objekt nebo jeho část, s výjimkou objektu, kde jsou složité podmínky pro zásah, jednotlivé dopravní prostředky osobní nebo nákladní dopravy nebo plochy území do 500 m², nebo
- b) záchranné a likvidační práce provádí základní složky, které není nutno při společném zásahu nepřetržitě koordinovat. (Sadílek, Pálková a Kalamár, 2019)

Druhý stupeň poplachu je vyhlášován v případě, že:

- a) mimořádná událost ohrožuje nejvýše 100 osob, více jak jeden objekt se složitými podmínkami pro zásah, jednotlivé prostředky hromadné dopravy osob, cenný chov zvířat nebo plochy území do 10 000 m²,
- b) záchranné a likvidační práce provádí základní a ostatní složky z kraje, kde mimořádná událost probíhá, nebo
- c) je nutné nepřetržitě koordinovat složky velitelem zásahu při společném zásahu. (Sadílek, Pálková a Kalamár, 2019)

Třetí stupeň poplachu je vyhlášován v případě, že:

- a) mimořádná událost ohrožuje více jak 100 a nejvýše 1000 osob, část obce nebo areálu podniku, soupravy železniční přepravy, několik chovů hospodářských zvířat, plochy území do 1 km², povodí řek, produktovody, jde o hromadnou havárii v silniční dopravě nebo o havárii v letecké dopravě, nebo
- b) záchranné a likvidační práce provádí základní a ostatní složky nebo se využívají síly a prostředky z jiných krajů, nebo
- c) je nutné složky při společném zásahu v místě zásahu koordinovat velitelem zásahu za pomoci štábu velitele zásahu a místo zásahu rozdělit na sektory a úseky. (Sadílek, Pálková a Kalamár, 2019)

Zvláštní stupeň poplachu je vyhlášován v případě, že:

- a) mimořádná událost ohrožuje více jak 1000 osob, celé obce nebo plochy území nad 1 km²,
- b) záchranné a likvidační práce provádí základní a ostatní složky včetně využití sil a prostředků z jiných krajů, popřípadě je nutno použít pomoc ze zákona nebo zahraniční pomoc,
- c) je nutné složky při společném zásahu v místě zásahu koordinovat velitelem zásahu za pomoci štábu velitele zásahu a místo zásahu rozdělit na sektory a úseky, nebo
- d) společný zásah složek vyžaduje koordinaci na strategické úrovni (starostou obce s rozšířenou působností, hejtmanem kraje a v Praze primátorem hl. m. Prahy nebo Ministerstvem vnitra). (Sadílek, Pálková a Kalamár, 2019)

2 LEGISLATIVA

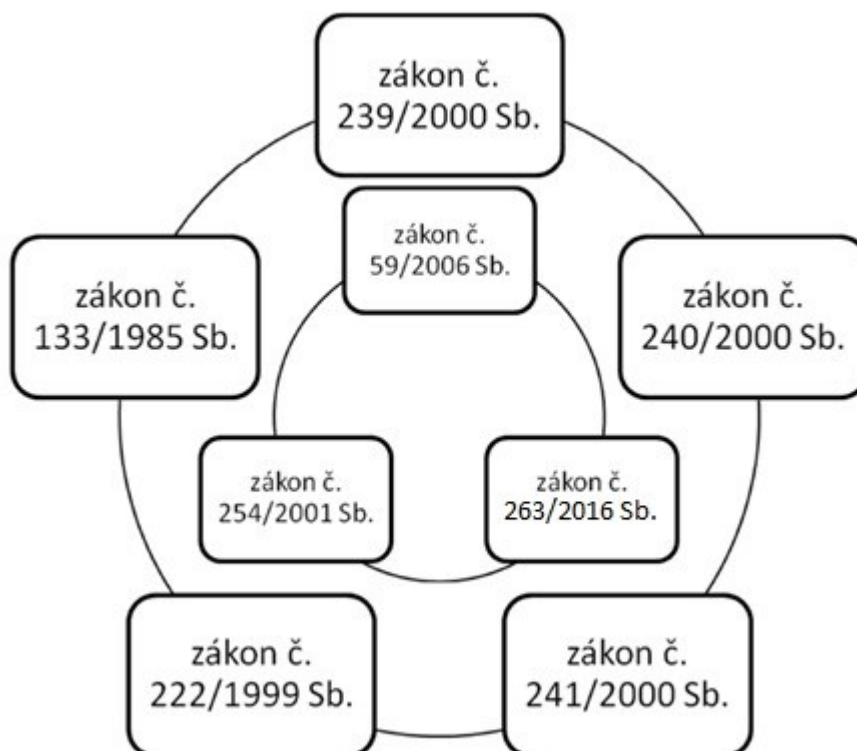
Následující kapitola vymezuje platnou právní úpravu vztahující se k dané problematice bezpečnosti, analýzy a mapování rizik.

Mezi hlavní zákony o bezpečnosti patří:

Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky,

Usnesení předsednictva České národní rady č. 2/1993 Sb., Listina základních práv a svobod,

Ústavní zákon č.110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, který byl přijat jako určitá reakce na velmi rozsáhlé a ničivé povodně v roce 1997. Zákon spíše poukazuje na to, že základní povinností státu jsou právě zajištění svrchovanosti a také územní celistvosti ČR, ochrana zdraví, životů a majetku, též ochrana jejich demokratických základů. (Mareš, 2019)



Obrázek 2. Základní právní rámec ochrany obyvatelstva (zdroj: Koncepce OO, 2013)

2.1 Právní úprava k problematice OO a KŘ:

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně.

Zákon definuje podmínky pro efektivní ochranu života, zdraví občanů, majetku před požáry a také poskytuje pomoc při živelních pohromách a ostatních mimořádných událostech. Určuje povinnosti ministerstev a jiných správních úřadů, právnických a fyzických osob. Zajišťuje postavení a působnosti orgánů státní správy a samosprávy na úseku požární ochrany, jakož i postavení a povinnosti jednotek požární ochrany.

Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích.

Zákon vymezuje hlavní charakteristiku o obcích, občanech obcí, území obce. Stanovuje názvy obce, ulic, číslování budov, znak a vlajku obce. Určuje působnost obce, hospodaření obce, volby do zastupitelstev, dále zařizuje orgány obce, zastupitelstva a rady. (Kopecký, 2016)

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému.

Zákon podrobně popisuje integrovaný záchranný systém, definuje jeho základní a ostatní složky a jejich působnost. Dále stanovuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob, které platí především při mimořádných událostech, likvidačních a záchranných pracích a při ochraně obyvatelstva před dobou vyhlášených krizových stavů a po ní. (Zpěvák, 2019)

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení.

Krizový zákon ustanovuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků. Určuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob během přípravy na krizové situace. Krizové situace nesouvisejí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením a při jeho řešení a při ochraně kritické infrastruktury. Zákon dává do pořádku stanovení a ochranu evropské kritické infrastruktury. (Vaníček, 2017)

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy.

Zákon uspořádává přípravu a přijetí hospodářských opatření pro krizové stavy. Taktéž stanovuje pravomoc vlády, ústředních správních úřadů, České národní banky, krajských úřadů, obecních úřadů obce s rozšířenou působností a orgánů územních samosprávných celků. (Krizové zákony, 2019)

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách.

Účelem tohoto zákona je chránit povrchové a podzemní vody. Určuje podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a

podzemních vod. Dále vytváří podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha. Zajišťuje zásobování pitnou vodou pro obyvatelstvo a přispívá k ochraně vodních ekosystémů. Upravuje legislativu k podzemním a povrchovým vodám, vztahy a využívání fyzických a právnických osob těchto vod. (Česko, 2001)

Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky

Zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí. (Česko, 2006)

Zákon č. 263/2016 Sb. atomový zákon

Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropského společenství pro atomovou energii (dále jen „Euratom“) a Evropské unie, zároveň navazuje na přímo použitelné předpisy Euratomu a Evropské unie a upravuje

- a) podmínky mírového využívání jaderné energie,
- b) podmínky vykonávání činností v rámci expozičních situací,
- c) nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem,
- d) schvalování typu některých výrobků v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření a podmínky přepravy radioaktivní nebo štěpné látky, radioaktivního odpadu nebo vyhořelého jaderného paliva,
- e) monitorování radiační situace,
- f) zvládnutí radiační mimořádné události,
- g) podmínky zabezpečení jaderného zařízení, jaderného materiálu a zdroje ionizujícího záření (dále jen „zabezpečení“),
- h) požadavky k zajištění nešíření jaderných zbraní a
- i) výkon státní správy v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření. (Česko, 2016)

2.2 Dohoda ADR

Stanovuje a třídí nebezpečné látky a předměty podle jejich nebezpečných vlastností, stanovuje podmínky pro jejich přepravu, balení a značení a předepisuje používání a vyplňování stanovených průvodních dokladů. Stanovuje požadavky na zabalení kusu, typ a zkoušení obalu, zápisy do přepravních dokladů, dopravní prostředky včetně technických požadavků na vozidlo podle jednotlivých tříd a dále ustanovuje další pravidla jako omezení množství přepravovaných věcí, dozor nad nimi, způsob stání a parkování v noci atd.

Tato dohoda byla sepsána dne 30. září 1957 a poté byla přijata v Ženevě pod záštitou Evropské hospodářské komise OSN. Tato smlouva ovšem vešla v platnost až dne 29. ledna 1968. Tehdejší ČSSR přijala dohodu až v roce 1987. Ratifikace dohody samostatnou Českou republikou proběhla ihned po jejím vzniku v roce 1993. K dnešnímu dni patří ke členům dohody ADR celkem 42 států. (Dohoda ADR, 2020)

Dohoda ADR definuje NL jako látky a předměty, které díky svým vlastnostem mohou při své přepravě ohrožovat zdraví a bezpečnost osob, majetku ale také životní prostředí. Nebezpečné vlastnosti těchto látek jsou hořlavost, výbušnost, uvolňování a tlak plynů, žíravost, toxicita, samovolná reakce, radioaktivita, oxidace, infekčnost a rakovinotvornost. (Dohoda ADR, 2021)

Nebezpečné látky dělí dohoda ADR do následujících skupin:

- látky podporující hoření
- hořlavé kapaliny,
- výbušné látky a předměty,
- toxické látky,
- radioaktivní látky,
- plyny,
- žíravé látky a
- jiné nebezpečné látky a předměty. (Dohoda ADR, 2020)

2.3 Dohoda RID

Mnohostranná dohoda RID upravuje přepravu nebezpečných látek a věcí po železnici. Dozor nad dodržováním a aktualizace dohody spadá pod Ministerstvo dopravy.

Dohoda RID, stejně jako dohoda ADR na silnicích, upravuje podmínky přepravy nebezpečných věcí a látek po železnici, přesně určuje, jaký náklad může být převážen v daném typu vagonu nebo cisterny, určuje způsob uložení přepravovaného zboží na ložné ploše vagonů, stanovuje způsob označování vagonů přepravujících nebezpečné látky. Dělení látek do tříd nebezpečnosti je stejné jako u dohody ADR. (Dohoda RID, 2020)

3 ANALÝZA RIZIK

Slovo riziko vzniklo z italštiny a datuje se do 17. stoléní, kde mořeplavci výrazem „risico“ označovali nebezpečí, kterému se bylo nutno vyhnout. Následně se tímto slovem vystihovalo „vystavení nepříznivým okolnostem“. V současnosti se pod tímto pojmem obecně rozumí v negativním slova smyslu nebezpečí vzniku škody, ztráty, hrozby či zničení, případně neúspěch v podnikání. relevantních scénářů hrozeb s cílem posoudit zranitelnost a možný dopad narušení nebo zničení prvků kritické infrastruktury. (Šefčík, 2015)

Analýza rizika má důležitou roli v havarijním a krizovém plánování. Slouží pro zvládnutí jakýchkoliv rizik ve společnosti a pomáhá zabezpečit prevence pohrom a přípravy schopností, které zvládnou či zmírní jejich dopady. Máme na mysli převážně pohromy ohrožující zdraví a životy lidí, životní prostředí a způsobující mnoho škod na materiálních hodnotách, například při živelních pohromách, haváriích v chemických provozech či skladech, při nehodách, terorismu a jiných nežádoucích jevech. V případě vzniku nežádoucích jevů či jiných mimořádných událostí analýzu rizik potřebujeme k tomu, abychom rizika popsali, promluvili si o nich a s nepřijatelnými riziky něco udělali. (Šefčík, 2015)

Analýza rizik dokáže rozdělit podstatné od nepodstatného a také diferencovat trvalé vztahy od nahodilých. V každém případě by analýza rizik měla postupovat tak, aby se zaměřila na cíl, kterým je dosavadní rizika zvládnout s dostačujícími zdroji, silami a prostředky, a to tak, aby poškození na chráněných zájmech bylo minimální a také, aby se nerozvrátil stav lidského systému, který zajišťuje obyvatelstvu bezpečí a udržitelný rozvoj. (Šefčík, 2015)

Hlavním cílem analýzy rizik je porozumět rizikům, zranitelnosti, kritice a důsledkům, které jsou dostatečné pro rozvoj. Dále také zlepšit bezpečnostní opatření v reakci na zjištěné nebezpečí, které se musí shromáždit, zaznamenat a které musí vyhodnotit důkazy o případných závažných hrozbách. Na tyto zjištěné hrozby je nutné reagovat, posoudit jejich závažnost a zejména zabránit jejich uskutečnění. (Šefčík, 2015)

Jakmile zjistíme, že se něco děje, je nutno si položit otázku, co všechno se může stát a zdali je učiněno všechno, co by mělo být s daným problémem učiněno. Jedná se o plánování všech eventuálních možností a pokládání si otázek „co kdyby“. (Šefčík, 2015)

Technika je prováděna za účelem získání odpovědí na následující tři základní otázky:

Jaké škodlivé mimořádné události mohou nastat?

Jaká je pravděpodobnost, že dané mimořádné události vzniknou?

Pokud se určitá mimořádná událost přihodí, jaké to může mít dopady?

Pro provedení analýzy rizik je zapotřebí podporovat rozhodování. Analýza dokáže přinést podstatný základ pro nalezení správné rovnováhy mezi odlišnými obavami, jako jsou bezpečnost a náklady. Při analýze rizik se stanovuje charakter a stupeň významnosti rizika a způsob přijetí rizika. (Šefčík, 2015)

3.1 Metody analýzy rizik

Analýza rizik má na výběr spoustu možných metod, které považujeme za pomocný nástroj. Pro význam analýzy rizik daného území jsou v našich podmínkách využívány indexové metody skórování rizika, které berou v úvahu pravděpodobnost vzniku mimořádných událostí či jiných nežádoucích jevů a následně odhadují jejich poškození. Při výběru konkrétní metody musíme brát v potaz přístupnost dat, která metoda využívá, poněvadž každá metoda má své limity použití. Data pro analýzu rizik mohou být zajištěna různorodými způsoby, například pomocí indexových metod, počítačů, modelováním v polních podmínkách a laboratořích. (Šefčík, 2015)

Analýza rizik používá ke svému řešení dva základní přístupy: kvantitativní a kvalitativní metody nebo jejich kombinaci. (Šefčík, 2015)

4 GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM

Geografický informační systém je počítačový systém, který umožňuje ukládat, spravovat a analyzovat prostorová data. Z toho vyplývá, že GIS je informační systém, jež pracuje s daty, která mají geografický charakter. Geografická data jsou data, nesoucí jak vlastnosti daného objektu, tak údaje o jeho geografické poloze. Práce s GISem umožňuje upravovat, ukládat, analyzovat, otevírat, exportovat, a zobrazovat velké množství dat s geografickým charakterem. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

4.1 Prvky GISu a popis vrstvení

Základními prvky geografického informačního systému jsou:

- Hardware,
- Software,
- znalosti,
- osoby,
- data. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Technologie GIS je pro geografické analýzy tím, čím je mikroskop, teleskop nebo počítač pro jiné vědy, může tedy být katalyzátorem pro řešení dlouhodobých geografických problémů i problémů jiných disciplín pracujících s prostorovými daty. GIS integruje prostorové informace s jinými třídami informací do jednoho informačního systému, nabízí konzistentní prostředek pro analýzy geografických dat převedením map a dalších kategorií prostorových informací do digitální formy umožňuje GIS manipulovat a zobrazovat geografické znalosti novým způsobem GIS spojuje aktivity založené na geografické blízkosti. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

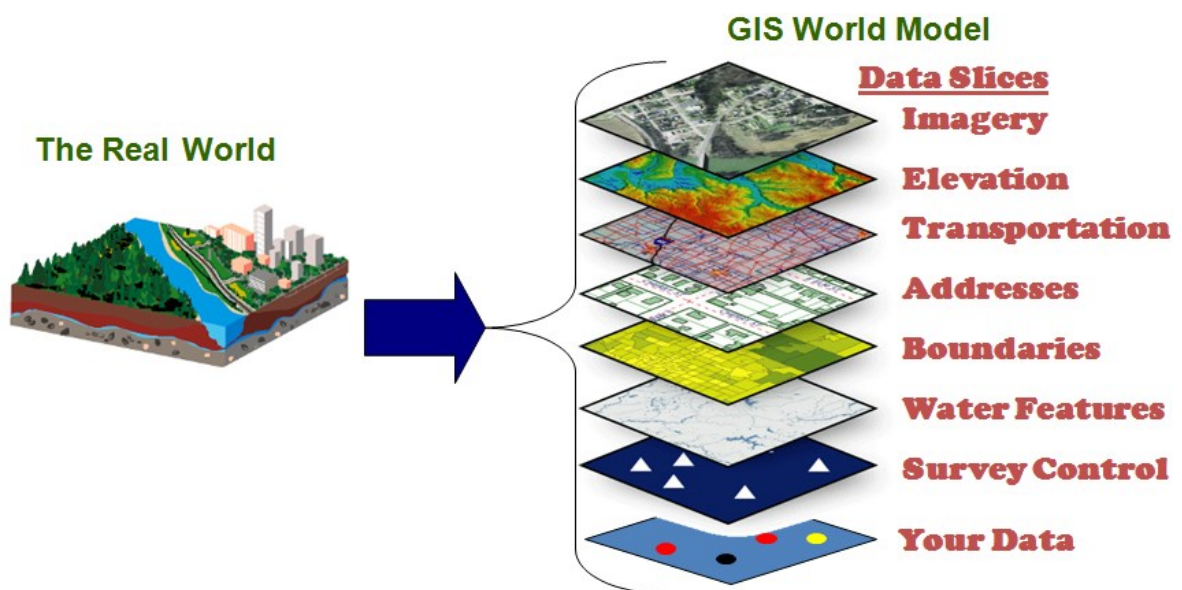
Geografický pohled na data může často naznačit nové pochopení a vysvětlení jevů, které data popisují či na spojení aktivit, které jsou často bez GIS nerozpoznána, ale mohou být rozhodující pro porozumění a řízení aktivit a zdrojů (rozmístění škol x producentů toxických odpadů). (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Základním dělením geoobjektů je dělení podle počtu dimenzí. Reálné objekty na zemském povrchu jsou vždy trojrozměrné. Do prostředí GIS se však převádí (transformují) dle potřebné úrovně zjednodušení (generalizace).

Geoobjekty, dělení podle dimenzí:

- 0D geoobjekt – bezrozměrný objekt, bod, definovaný pouze svou polohou. Příkladem může být například autobusová zastávka či benzínka v GISu modelujícím dopravu.
- 1D geoobjekt – jednorozměrný objekt, jsou jím např. úseky čar (hran, linií), s konečnou délkou a nulovou plochou. Pomocí 1D geoobjektů se nejčastěji modelují silnice či řeky
- 2D geoobjekt – dvojrozměrný objekt, mnohoúhelníky (plochy, polygony), s konečným obvodem a konečnou plochou.
- 3D geoobjekt – trojrozměrný objekt, geometrické těleso. V GISu se používá výjimečně, ve specifických případech. Třetí rozměr je v GISech nejčastěji modelován pomocí tzv. digitálního modelu terénu spojeným s topologickými plochami (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Použitý software pro tvorbu GISu rozhoduje, jaká bude konečná podoba, jakým způsobem bude do něj uživatel data vkládat, ukládat, vložené data zase upravovat nebo prezentovat. Rozhoduje i o tom to, jak se bude budoucím uživatelům s daným GISem pracovat. Jedním s „Freewarových“ tedy volně dostupných programů umožňující tvorbu a úpravu vlastního GISu může být zařazen program QGIS. Je nezbytné vědět, jak chceme, aby GIS vypadal proto, aby mohl být zvolen správný software k jeho realizaci. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)



Obrázek 3. Reálný svět převedený do vrstev GISu (QGIS, 2021)

4.2 GIS v praxi

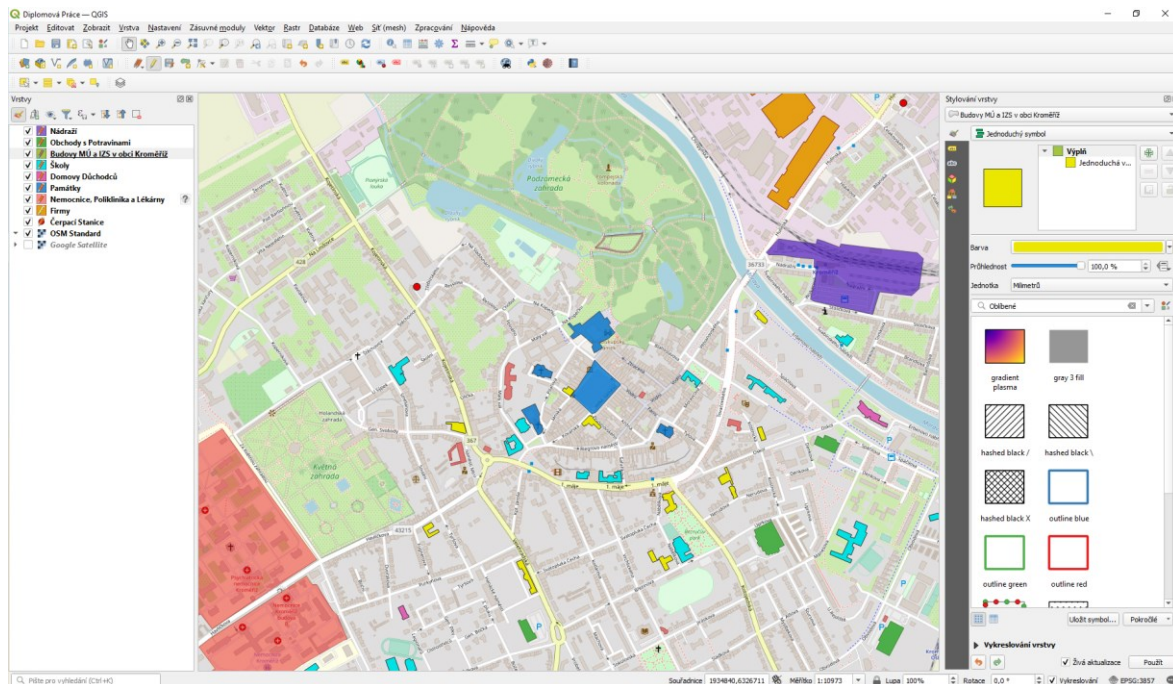
Jednotlivé složky integrovaného záchranného systému ČR disponují v současné době různými geoinformačními technologiemi, což může zásadně komplikovat jejich spolupráci. V roce 2008 začal vznikat program Ministerstva vnitra ČR Národní informační systém integrovaného záchranného systému – NIS IZS. Jedním z dílčích cílů projektu je unifikace GIS složek IZS, zajištěním společných technologií a standardů tam, kde jednotlivé složky IZS provádí obdobné procesy a plnou provázanost tam, kde kooperují. (HZS ČR, 2021)

Práce příslušníků složek IZS ČR požaduje, aby byli na místo zásahu co možná nejdříve a poskytl pomoc občanům, kteří co nejdříve potřebují jejich pomoc. Detailní informace o sledovaném území nebo o rozmístění jednotlivých složek IZS jsou nepostradatelné pro hladký průběh jejich práce. Různé typy GISů dnes využívají následující složky Integrovaného záchranného systému:

- Hasičský záchranný sbor ČR,
- Zdravotnická záchranná služba,
- Policie ČR. (Bezpečnost a zdraví obyvatelstva)

4.3 Program QGIS

Program QGIS je jedním z mnoha programů umožňujících tvorbu vlastních map. Jedná se o volně dostupný bezplatný program, který neklade příliš velké nároky na počítač nebo notebook uživatele, který s ním chce pracovat. (QGIS, 2020)



Obrázek 4. Program QGIS ve verzi 3.18 (QGIS, 2021; OpenStreetMap, 2021)

Program umožňuje načtení map z internetu pro tvorbu GIS, poté může uživatel vytvořit nové vrstvy již na stávající podklad map nebo program umožní vložení vrstev již existujících z jiných projektů, a to jak vrstev rastrových, tak vektorových. Při tvorbě nových vrstev lze zvolit ze tří typů objektů, které bude vrstva zobrazovat. Je možno vytvořit vrstvu bodovou, liniovou nebo polygonovou. Provedení nastavení souřadnicového systému je možné realizovat při tvorbě každé nové vrstvy a je nutné vždy zvolit stejný typ. (QGIS, 2020)

Všem vrstvám, ať už vytvořeným nebo přidaným, je možné nastavit libovolnou průhlednost, barvu nebo styl ohraničení. Zmíněné parametry umožňují v další práci s mapami snadné odlišení aktiv od hrozeb nebo určení která hrozba kam zasahuje či směřuje. (QGIS, 2020)

Mapy je možné exportovat ve formátu PDF, SVG nebo jako obrázek. Výsledné obrázky jsou ve vysoké kvalitě rozlišení. (QGIS, 2020)

5 POUŽITÉ METODY

Kapitola použitých metod pro identifikaci analýzu a hodnocení rizik bude rozdělena na metody kvalitativní a kvantitativní, tyto metody použity pro vypracování jednotlivých částí práce. Jednotlivé metody budou charakterizovány tak, aby případný čtenář mohl na základě poznatků z této práce realizovat vlastní vědecký výzkum na zvolené lokalitě. U každé metody je rovněž uvedeno, ve které části práce byla použita i s odůvodněním použití daných metod. Všechny metody podrobněji popsane níže byly potřebné pro vytvoření finální verze této kvalifikační práce. (Basu, 2016)

5.1 Metody pro analýzu dat

Pro analýzu dat získaných v průběhu identifikace rizik bude použito několik navzájem se doplňujících metod. Pro utřídění zjištěných poznatků vyvstalých ze sběru dat budou indukce, dedukce a následně syntéza dat, které pohromadě přispějí k porozumění, proč se jednotlivá rizika na zkoumaném území objevují a rovněž objasní jaký je jejich dopad na daná aktiva obce.

Hodnocení rizik bude prováděno pomocí programu Microsoft Excel a výpočty analýzy budou vycházet z funkčních vlastností programu Riskan. Jedná se o velice slušný způsob, jak provést kvantitativní analýzu rizik zkoumané lokality. Tato metoda umožňuje realizaci opakované analýzy při změně, již dříve definovaných podmínek a dat. Taktéž může tato metoda sloužit jako přezkoumání, zda provedená opatření proti stávajícím rizikům byla efektivní či nikoliv. Prováděná metoda analýzy rizik zahrnuje definování hodnot aktiv, přidělení pravděpodobnosti vzniku k jednotlivým hrozbám a hodnocení zranitelnosti jednotlivých aktiv ke konkrétním hrozbám. Program poté vypočítá dílčí hodnoty rizika ve vztahu hrozba – aktivum. Posledním krokem, kterým pomocí programu Microsoft Excel po nastavení podmíněného formátování buněk provedeme, je tříbarevné rozdělení hodnot rizik podle číselných hodnot ve finální tabulce. Toto barevné rozdělení umožňuje ihned velice boře graficky odhalit největší rizika pro jednotlivá aktiva a tím usnadňuje rozhodování, jak dané riziko uchopit. Usnadňuje taktéž prezentaci výsledků analýzy zadavateli nebo laické veřejnosti. Práce s programem začíná, definováním zjištěných hrozeb a následně aktiv. Poté je nutné nastavit hodnoty aktiv a pravděpodobnosti vzniku jednotlivých hrozeb. Následně je nutné doplnit jednotlivé hodnoty zranitelnosti aktiv vzhledem k možným rizikům. (Basu, 2016)

5.2 Metoda mapování rizik

Mapování rizik je postup, při němž dochází k převedení veškerých rizik nacházejících se na uvedeném území do jedné mapy. Zpočátku je nutné udělat posouzení rizik zkoumaného území, aby mohla být stanovena rizika a následně zanesena do mapy rizik. Mapa rizika znázorňuje území, na kterých mohou vzniknout škody zapříčiněné jednotlivými hrozbami na překryvu s mapou aktiv, která zobrazuje vybraná místa zkoumané oblasti, tyto místa jsou volena na základě jejich významu pro fungování zkoumané lokality, kupříkladu silnice, železnice, školy nebo průmyslové areály. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

Znázorněna mohou být v daných mapách jedině rizika disponující prostorovým charakterem, to znamená, že je lze nějakým způsobem zaznamenat na mapovém podkladu, například únik NL či povodně. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

Celý postup mapování rizik se nedá realizovat bez využití geografického informačního systému, který umožňuje zapsání rizika a aktiv do jedné mapy díky čemuž dojde k zobrazení jejich překryvu a kumulace více rizik na jednom aktivu. Jedná se o vznik kumulovaného rizika na daném místě. Problematika využívání a používání geografických informačních systémů bude řešena v rámci samostatné kapitoly této práce (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010 ; QGIS, 2021)

Veškeré hrozby znázorněné v mapě rizik pracují s pravděpodobností 1 tedy 100%, to znamená, že se řeší jenom jaké území a jak moc ohrozí, nikoli jaká je možnost jejich vzniku, problémem pravděpodobnosti aktivace jednotlivých hrozeb se bude zabývat analýza rizik provedená v programu Microsoft Excel. Princip analýzy vychází z práce programu Riskan-B. (Riskan-B, 2021)

Proces mapování rizik můžeme rozdělit do následujících kroků:

- tvorba výsledné mapy rizika,
- tvorba mapy nebezpečí,
- tvorba mapy zranitelnosti,
- tvorba mapy připravenosti a
- tvorba mapy korigovaného rizika. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

Mapa nebezpečí znázorňuje dílčí rizika zanesená do mapového podkladu Open Street Mapy v programu QGIS pro zkoumané území. Každé riziko má svou mapu a jednotlivé oblasti ohrožené tímto rizikem jsou barevně odlišeny a u všech je nastavena částečná průhlednost tak, aby bylo možné i přes zobrazené riziko zkoumat mapu. Ohrožené oblasti jsou v mapě zobrazeny jako polygony různého tvaru. Tento typ map může zobrazovat různé druhy rizik od povodní až po úniky nebezpečných látek. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010; QGIS, 2021)

Mapa zranitelnosti znázorňuje vybraná aktiva na zkoumaném území. Aktiva mohou být vyznačena ať už tvarem bodu, čáry nebo formou polygonu která okopíruje odpovídající tvar aktiva. Jednotlivé druhy aktiv jsou barevně odlišeny proto, aby bylo možné je jasně rozlišit. Finální mapy rizik představují překryv mapy jednotlivého nebezpečí s mapou zranitelnosti. Tento překryv jasně definuje oblasti, kde dané riziko ohrožuje jednotlivá aktiva, a která aktiva zvoleným rizikem ohrožena nejsou. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

6 CÍLE

Cílem teoretické části je vymezení základních pojmů pro pochopení dalších částí této práce, dále pak zpracovat rozbor platné legislativy, která upravuje danou problematikou posuzování rizik obce. Dále je cílem se podrobněji seznámit s teoretickými základy problematiky analýzy bezpečnostních rizik obce a fungováním geografických informačních systémů.

Cílem praktické části práce je pak posouzení bezpečnostních rizik obce Kroměříž a návrh vhodných opatření. Mezi dílčí cíle patří především identifikace, zmapování a analýza možných aktiv a hrozeb nacházejících se na území obce. Dalším dílčím cílem je hodnocení identifikovaných hrozeb pomocí matice rizik na bázi Riskanu. Závěrečným dílčím cílem je realizace návrhu opatření k řízení identifikovaných rizik.

V diplomové práci je použita především platná legislativa, odborná literatura a odborné informace z internetu. Dále jsou zjišťovány a konzultovány informace ke zpracování diplomové práce s vedoucím DP s Hasičským záchranným sborem a s pracovníkem oddělení krizového řízení v Kroměříži.

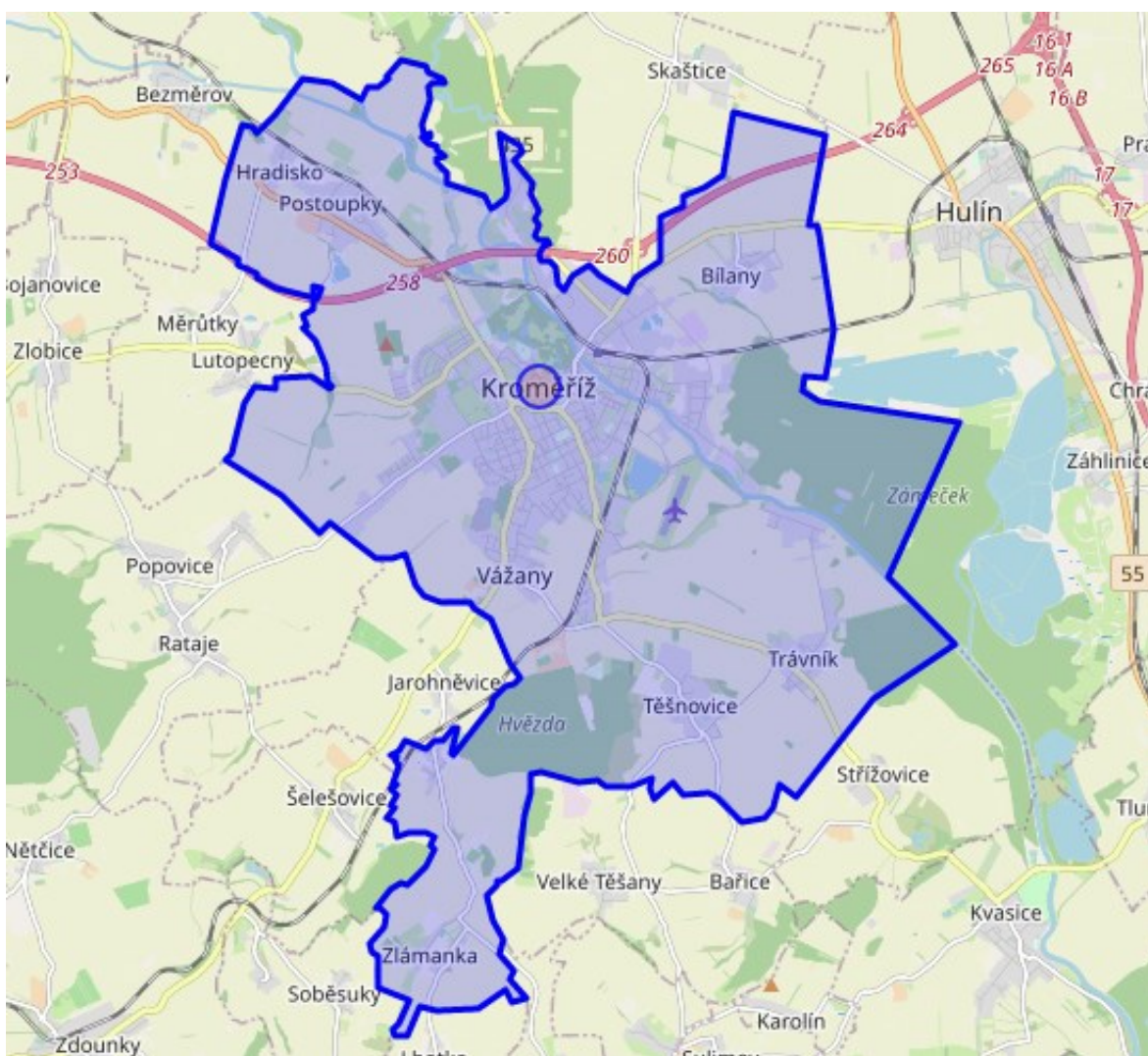
Pro identifikaci bezpečnostních rizik a jejich analýzu je využito informací z místních zdrojů uvedených v předešlém odstavci a informací z historie. Na úvod je identifikován a posléze zhodnocen současný stav bezpečnosti obce Kroměříže. Na závěr je rozebráno kam by se měla obec ubírat. Na základě hodnocení rizik je použita Matice rizik na bázi Rizikového kalkulátor Riskan, pomocí kterého je realizována samotná analýza bezpečnostních rizik obce. Následně jsou vyhodnocena výsledná rizika z programu Riskan. Pro mapování rizik je použitý geografický informační systém QGIS.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 KROMĚŘÍŽ

Kroměříž je okresní město ležící ve Zlínském kraji. Město leží na řece Moravě při jižním konci Hornomoravského úvalu a zároveň v jižním cípu úrodné Hané. Žije zde přibližně 28 tisíc obyvatel. Město se rozkládá na ploše 5 100 ha. (Město Kroměříž, 2021)

Město Kroměříž se skládá celkem z 10 následujících částí: Kroměříž, Vážany, Kotojedy, Bílany, Drahlav, Hradisko, Postoupky, Těšnovice, Trávník, Zlámanka. Po komunálních volbách roku 2018 byl zvolen starostou města Jaroslav Němec, městské zastupitelstvo má 27 členů. (Město Kroměříž, 2021)



Obrázek 5. Mapa území města Kroměříže (QGIS, 2021; OpenStreetMap, 2021)

7.1 Vybavenost města

Občané města Kroměříž, mají ve městě velké množství sportovišť, řadu velkých obchodů s potravinami, domácími potřebami, nábytkem. Dále je město naplněné dalšími typovými menšími obchody. Ve městě se nachází deset mateřských a základních škol, rovnoměrně rozestých po celém území města. Ve městě se dále nachází dvě Gymnázia, konzervatoř, a sedm dalších středních škol různých oborů. Celkem střední školy navštěvuje denně téměř 7000 studentů. Občané Kroměříže se mohou účastnit kulturních akcí v kulturních centrech a na veřejných akcích pořádané MÚ Kroměříž nebo některými z mnoha místních spolků a organizací. Na území obce se nachází krytý bazén i venkovní koupaliště. Samozřejmostí je i velmi dobře zásobená knihovna, která má své pobočky i v okrajových částech města na ulici Úprkova a v městských částech Hradisko, Postoupky a Bílany. (Město Kroměříž, 2021)

Co se týče zdravotnických zařízení, ve městě se nachází Kroměřížská Nemocnice, Psychiatrická nemocnice a asi desítky lékáren. (Město Kroměříž, 2021)

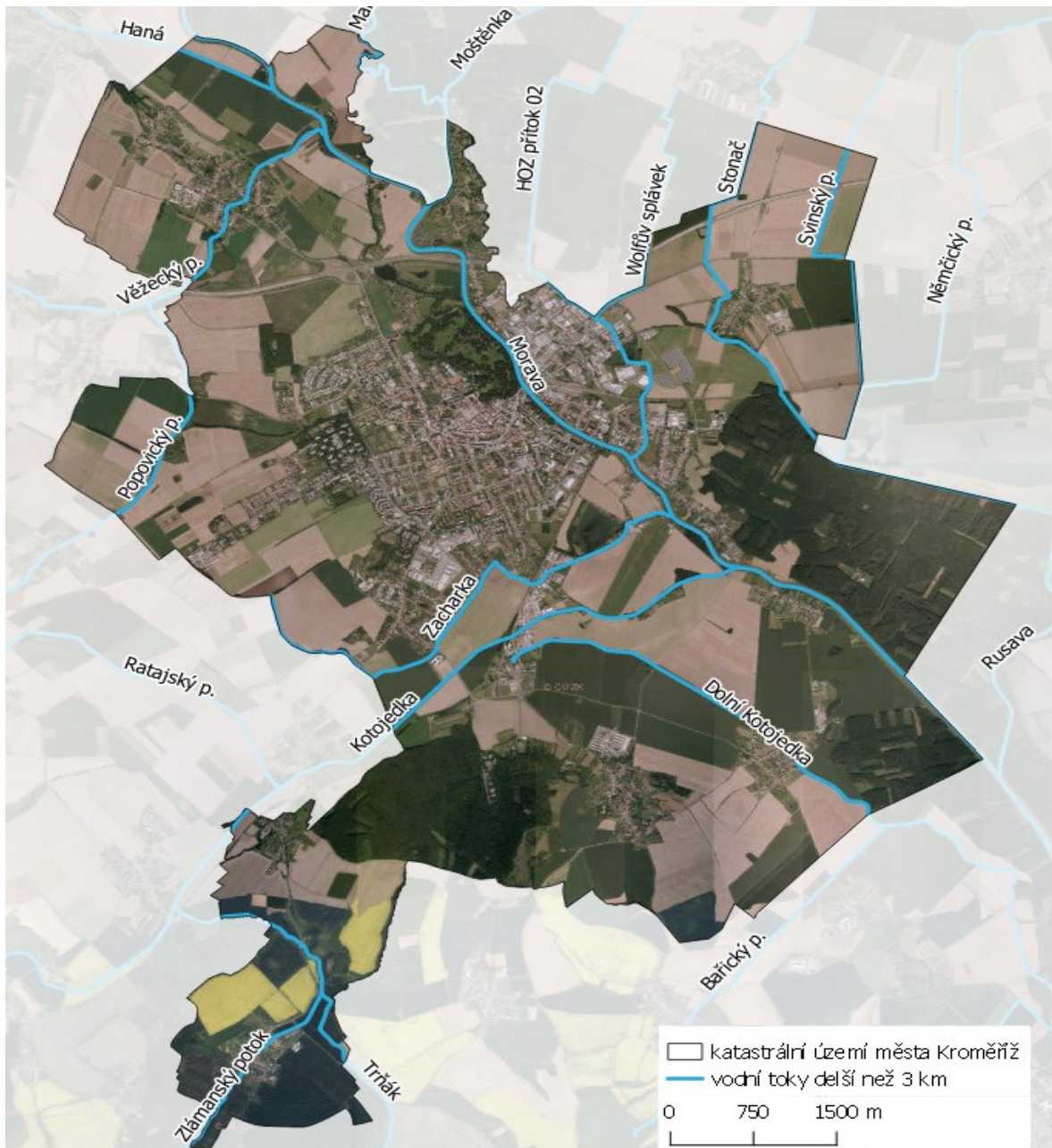
Na severovýchodní části města za řekou Moravou se rozprostírá průmyslová část města s největším zaměstnavatelem v regionu firmou Magneton. Tato firma se specializuje na strojírenství a zaměstnává v průměru 900-1000 lidí. Dále se ve městě nachází 16 stavebních firem, 4 potravinářské, 3 nábytkářské, 3 elektrotechnické, 2 chemické a plastikářské firmy atd. (Město Kroměříž, 2021)

7.2 Vodní toky

Územím města Kroměříž protéká řeka Morava, je třetí největší řekou České republiky, s délkou 354 km. Řeka pramení pod vrcholem Kralického Sněžníku. Blízko území obce se nachází rozsáhlý systém Záhlinických rybníků. Přímo na území Kroměříže se také nachází Hrubý rybník, Medkovy rybníky a další menší rybníčky. (Město Kroměříž, 2021)

Mezi významné levostranné přítoky Moravy v okolí či přímo v katastru Kroměříže patří zejména Bečva (cca 15 km severně od intravilánu města Kroměříž) či Moštěnka. Zprava se do vodního toku Morava vlévají tyto významnější vodní toky: Valová (cca 10 km severozápadně od intravilánu města Kroměříž), Haná, Věžecký potok a Kotojedka.

Čistička odpadních vod se nachází na jihovýchodním okraji města, kde čistí odpadní vodu a poté ji vypouští do koryta řeky Moravy. (MŽP, 2021)



Obrázek 6. Vodní toky na Katastrálním území města Kroměříž

7.3 Pamětihodnosti

Zachováno a v devadesátých letech opraveno bylo historické centrum města – Velké náměstí s podloubím a vedle něj stojící Arcibiskupský zámek. Ten je společně s oběma zahradami zapsán na listině světového kulturního dědictví UNESCO. Kromě zámku se v Kroměříži nachází pětice kostelů a biskupská mincovna, ve které se nachází největší sbírka mincí ve střední Evropě. (Místopisný průvodce, 2021)

7.4 Doprava

Územím města prochází dálnice D1 s exitem 258 – Kroměříž-západ. Dále jím vedou dva úseky silnice I/47 z Vyškova a dále na Hulín. Od tohoto exitu směrem na jihovýchod přes Kotojedy a Trávník vede na Tlumačov silnice II/367. Na jih, na Zdounky, vede přes Vážany silnice II/432. Od západu, od Morkovic–Slížan, přichází do města silnice II/428. Ze severu od Chropyně silnice II/435. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2021)

8 MAPOVÁNÍ ZRANITELNOSTI OBCE

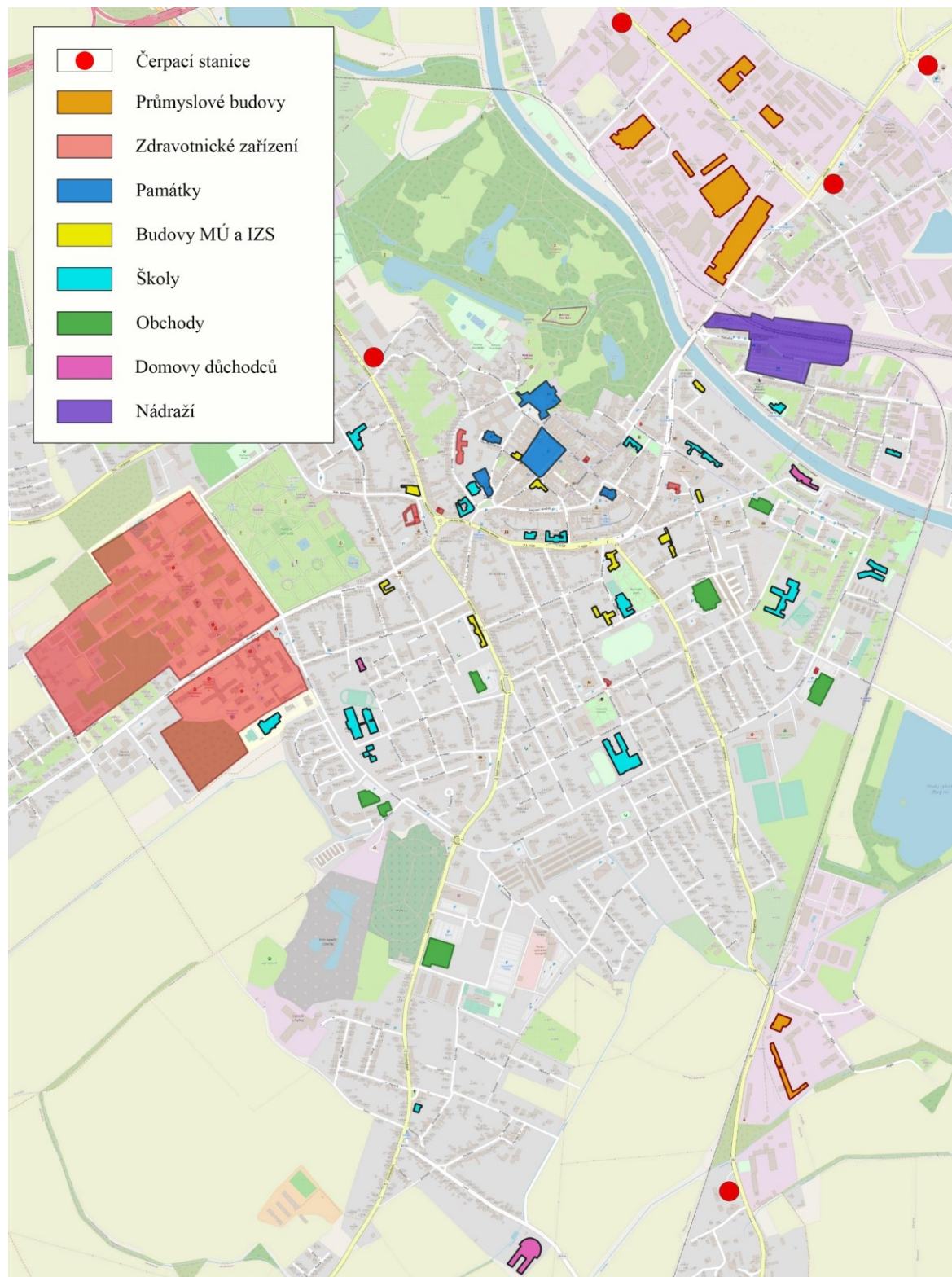
Druhým krokem před procesem identifikace rizik a jejich analýze a zmapováním, je určení aktiv na území obce Kroměříž. Proto bylo přistoupeno k vytvoření mapy zranitelnosti. Aktiva, která se nacházejí na území obce Kroměříž, se nacházejí v mapě zranitelnosti, jelikož se jedná o objekty a místa, které mohou být ohroženy jednotlivými riziky popsány v kapitole identifikace rizik.

Aktiva v obci Kroměříž byla rozdělena do následujících skupin:

- průmyslové zóny a části města
- domovy důchodců,
- Kroměřížská nemocnice a jiná zdravotnická zařízení,
- památky,
- mateřské, základní a střední školy,
- obchody s potravinami a základním sortimentem,
- jiná zdravotnická zařízení,
- budovy MÚ a IZS v obci Kroměříž,
- čerpací stanice,
- nádraží.

Skupiny aktiv, které zde byly vypsány jsou vybrány podle významných kritérií jako jsou například budovy potřebné pro život občanů. Aktiva s vysokou historickou hodnotou. Tak i aktiva s vysokou ekonomickou hodnotou.

Na další straně je vytvořena mapa zranitelnosti, obrázek č. 7. Na této mapě jsou znázorněna veškerá aktiva, důležitá pro chod obce. Vidíme, že aktiva jsou rovnoměrně rozdělená po území obce, ať už jsou to lékárny obchody či školy. Velká část budov s historickou hodnotou se nachází v centru města. Velkým aktivem z hlediska zdraví (Kroměřížská nemocnice) se nachází na západě města. Dalším velkým aktivem je průmyslová zóna, která se zase nachází v části severozápadní.



Obrázek 7. Mapa zranitelnosti obce Kroměříž (QGIS, 2021; Obec Kroměříž, 2021)
Jednotlivé skupiny aktiv jsou rozděleny podle barev, pro větší přehlednost a lehkou identifikovatelnost. Toto barevně rozlišení je velmi podstatné pro následné hodnocení rizik.

9 IDENTIFIKACE RIZIK

Identifikace jednotlivých rizik je nezbytným krokem při tvorbě mapy rizik. Identifikace rizik byla provedena několika navzájem se doplňujícími metodami. Jednotlivá rizika budou nejprve přehledně vypsána, poté bude zjišťováno, jakým způsobem mohou negativně ovlivnit aktiva obce a mohou negativně působit na obyvatelstvo obce Kroměříž. (Fagel, 2014)

Rizika na územním celku obce Kroměříže byla identifikována s pomocí, rozhovorů s HZS, dále pak výpisem jednotlivých rizik z havarijního plánu Zlínského kraje pro obec Kroměříž, který byl získán na základě žádosti o volném přístupu k informacím. Další informace autor čerpal z rozhovoru s provozovateli jednotlivých čerpacích stanic v obci a pozorováním a místním znalostem autora této diplomové práce upevněný na životě v této obci a vycházejícím ze znalostí nabytých předešlým studiem. Identifikovaná rizika na území obce Kroměříže jsou následující:

- Extrémní dlouhodobé sucho
- Narušení dodávek pitné vody
- Narušení dodávek energií
- Povodeň
- Epidemie
- Požár
- Únik nebezpečné látky ze stacionárního zdroje
- Únik nebezpečné látky při přepravě

9.1 Extrémní dlouhodobé sucho

Extrémní sucho se na území obce vyskytlo v letech 1994, 2003, 2015, 2017 a 2019. Tento stav ohrožuje především zemědělsky obdělávanou půdu v okrajových částech obce a může mít za následek poškození úrody nebo ztrátu zdroje pitné vody ze studní občanů, jelikož v některých částech obce není zbudován vodovod, a ne všichni občané jsou k němu připojeni.



Obrázek 8. Extrémní sucho řeka Morava (MŽP, 2020)

Radnice už i v létě zakazuje občanům odběr vody z řeky Moravy a menších vodních toků Moštěnky, Hané či Kotojedky, na území města a v jeho místních částech. I v tomto případě je důvodem dlouhodobé sucho, kvůli němuž klesly hladiny potoků, říček i řek zhruba na 40 až 60 procent měsíčního normálu. I na vydatnosti podzemních vod je vidět, že hlavně tam má oblast okolo Kroměříže asi největší problém. Je zde sice jedna polehčující okolnost a to ta, že za poslední roky výrazně poklesla spotřeba vody. ovšem nynější infrastruktura je v Kroměříži dimenzovaná minimálně na dvojnásobek nynější spotřeby. Proto nás tak i v případě mimořádně dlouhodobého sucha dokáže podržet. Podle odborníků bychom se s povodněmi a suchem měli naučit žít, jelikož je to daň za globální oteplování. (Obec Kroměříž, 2021)

9.2 Narušení dodávek pitné vody

Narušení dodávek pitné vody může být způsobeno snížením vydatnosti podzemních zdrojů pitné vody v důsledku dlouhodobého sucha, poruchami na vodovodní síti nebo z důvodu kontaminace zdrojů vody nebezpečnými látkami nebo agrochemikáliemi v důsledku intenzivní zemědělské činnosti. (Obec Kroměříž, 2021)

Od roku 2001 se v České republice na základě usnesení Bezpečnostní rady státu č. 103/2000 a pod metodickým vedením Ministerstva zemědělství (MZ) zpracovává „Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací“. Bezpečnostní rada státu tuto koncepci projednává a následně přijímá. MZ také zpracovává „Metodický pokyn k jednotnému postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze“, na základě, kterého je následně zajišťováno nouzové zásobování pitnou vodou. Tyto pokyny potom využívají jednotlivé kraje a okresy při takovýchto mimořádných událostech. (Ministerstvo zemědělství České republiky, 2016).

9.3 Narušení dodávek energií

Narušení dodávek energií je krizová situace s dopady na všechny oblasti fungování daného území, dochází ke ztrátě elektrické energie, plynu či ropy. Krize, která může zasáhnout velké množství obyvatel. Příčin je celá řada (extrémní klimatické jevy, nestabilita přenosové soustavy, chyba operátora, porucha, havárie, teroristický útok s dopadem na klíčové prvky přenosové soustavy), pravděpodobnost vzniku blackoutu, či přerušení dodávek ropy či plynu se zvyšuje v případě kombinace působení výše uvedených faktorů. Tato krizová situace má potenciál vyvolat i další dominoefekty v oblasti fungování dopravy, komunikačních sítí, zásobování pitnou vodou, potravinami, teplem a pohonnými hmotami. Nejvíce ohroženi jsou obyvatelé měst, kteří jsou plně závislí na dodávce energií od svých dodavatelů a kteří nemají možnost využít vlastní zdroje, zejména tepla, vody a potravin. Bezpečné a nepřerušované dodávky elektrické energie, cíl dnešních vyspělých států, mezi něž bezesporu patří také Česká republika. Ekonomika, hospodářství, ale též běžný život občanů jsou závislé právě na technologii, a tudíž na nepřetržité dodávce elektřiny. (MPO, 2021)

9.4 Povodeň

Povodeň ohrožuje všechny obyvatele žijící na Severovýchodě a východě města v okolí řeky Moravy a jiných malých místních toků. Rozliv povodně do obydlených oblastí obce se předpokládá pro dvacetiletou a stoletou povodeň. (MŽP, 2021)

Mezi lety 1916 až 2010 proběhlo v zájmovém území 39 povodňových situací, kdy byl překročen dvouletý kulminační průtok. Ve 22 případech se jednalo pouze o dvouletou povodeň, 5x byl překročen pětiletý a desetiletý kulminační průtok, třikrát je zaznamenána dvacetiletá povodeň a dvakrát padesátiletá a stoletá povodňová situace. Převažuje letní typ povodně (23 případů) nad zimním (16). Blíže budou popsány povodňové situace v roce 1997, 2006 a 2010. (MŽP, 2021)

9.4.1 Povodeň v červenci 1997

Počasí začátkem července 1997 bylo spojeno s rozsáhlou brázdou nízkého tlaku nad Velkou Británií, Skandinávií a jižní Evropou. Přemístění této brázdy nad naše území a pohyb okolní studené a okluzní fronty vyvolal dešťové srážky zejména na severu Moravy s následným rozšířením do východní, střední a severozápadní části povodí řeky Moravy. Tato vysoká intenzita dešťových srážek a jejich dlouhé trvání s rychlým opakováním měly za následek ztrátu retenčních vlastností půdy, kdy nad vsakem a výparem převažoval odtok. Na průběh kulminace měla vliv také skutečnost, že atmosférické srážky s různou intenzitou trvaly nepřetržitě 4 dny a pokračovaly ještě v druhé vlně. V samotné Kroměříži nastal I. stupeň povodňové aktivity 6. července, III. stupeň byl vyhlášen 7. července a povodňová vlna kulminovala 10. července s výškou hladiny 725 cm. Povodeň zasáhla především levobřežní stranu města, konkrétně části Dolní a Horní Zahrady, rozsáhlé zahrádkářské kolonie, průmyslovou zónu i Podzámeckou zahradu. Škody po povodních byly v Kroměříži vysoké. Zničeno bylo 12 domů, opravovat se muselo 101 bytových domů a 861 rodinných domů. Voda zalila i 723 rekreačních staveb a zahrádkářských chat. Zatopeno bylo také 18 km komunikací a více než 4 km vedení a rozvodů inženýrských sítí. Podle tehdejších údajů městského stavebního úřadu škoda přesáhla 900 milionů korun. V Kroměříži bylo před vodou evakuováno 2 216 osob. (MŽP, 2021)

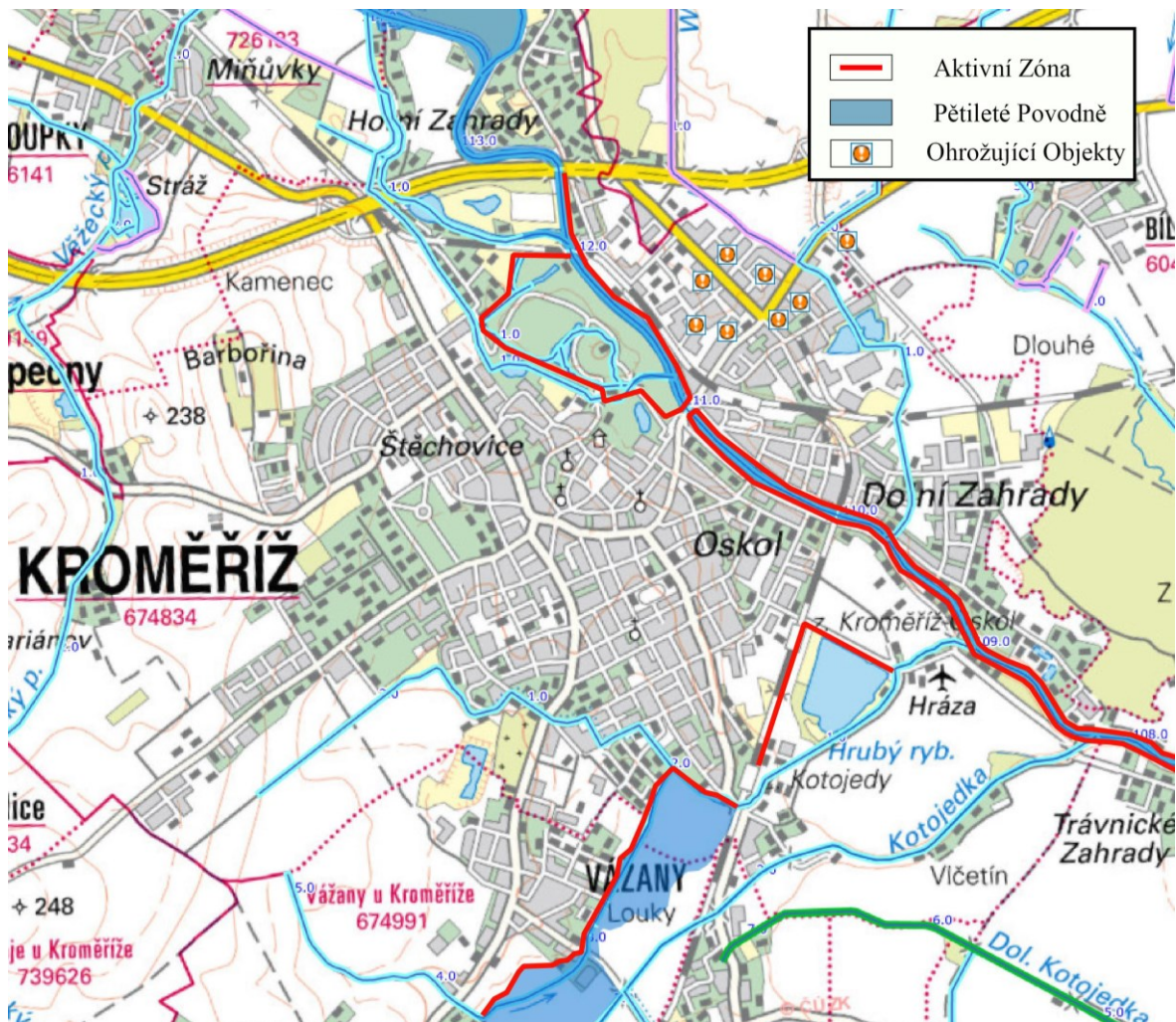
9.4.2 Pětiletá Povodeň

Morava ohrožuje povodňovými rozlivy následující městské části: Hradisko (kapacita koryta je 500–575 m³/s, což odpovídá 5leté vodě až 10leté vodě), Postoupky (500–575 m³/s, 5letá – 10letá).

Tabulka 2: Základní hydrologické charakteristiky vodního toku Morava (MŽP, 2021)

Místo profilu	ř. km	Q _a [m ³ /s]	N-leté průtoky [m ³ /s]				
			1	5	10	50	100
Hlásný profil kat. A Kroměříž, Morava	180,21	51,2	340	580	580	770	860

Pětiletá Povodeň je po stoletých povodních v obci Kroměříž v roce 1997, již dobře zvládnutelná je vytvořená záplavová oblast polí nad katastrálním územím nad městskou částí Horní Zahrady. Od dálnice k centrálnímu mostu Karla Rajnocha je po levé straně toku vytvořena bariéra a z pravé strany je zámecká zahrada která je schopná pojmout a zastavit i dvacetiletou povodeň. Od Rajnochova mostu až po Dolní zahrady je tatáž bariéra z obou stran toku. Koryto řeky bylo navíc upraveno, aby bylo schopno pojmout daleko více vody. Východ městské části Oskol chrání železniční trať. U obecní části Vážany je též kvůli záplavové vodě prohlouben potok pro případné odvádění vody, potok Zacharka. (MŽP, 2021)



Obrázek 9. Mapa průběhu zalití území pětiletou povodní. (QGIS, 2021; MŽP, 2021)

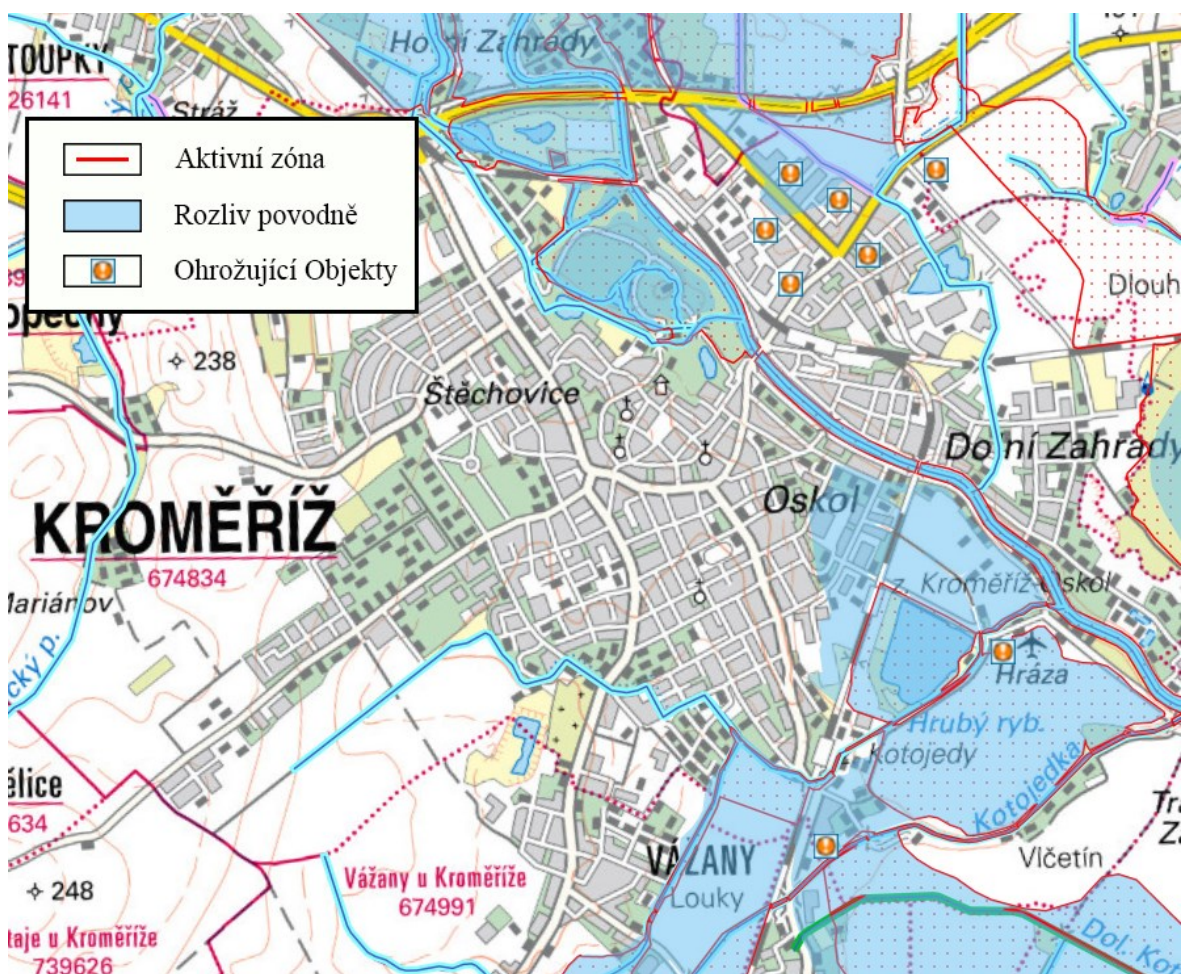
9.4.3 Dvacetiletá povodeň

V případě dvacetileté povodně což odpovídá průtokům vody okolo 620-700 m³/s, Morava ohrožuje povodňovými rozlivy následující městské části: Kroměříž (650 m³/s, 20letá), Trávník (650 m³/s, 20letá) a Bílany (650 m³/s, 20letá). (Město Kroměříž, 2021)

Nejproblémovější je oblast na soutoku Bečvy, Moštěnky a Moravy. Při střetu povodní lze očekávat rozlivy plošně až 14 x 15 km. (Ministerstvo životního prostředí, 2021)

Kapacitní profily Moravy jsou nad Kroměříží (konkrétně nad jezem Kroměříž) od ř. km 114 směrem k Bezměrovu. Vybřežená voda na levý břeh Moravy může přicházet (i bez přelítí hrází Moravy) z rozlivů Bečvy, Moštěnky, Rusavy a Mojeny. Na levém břehu mezi Moravou a Moštěnkou mohou rozlivy příčně dosahovat až 3,6 km. (MŽP, 2021) Nahromaděná voda z rozlivů nad Pětiletou vodu z horní trati Moravy a z Moštěnky bude odtékat do zahrázovaného prostoru pouze Malou Bečvou a Moštěnkou. Voda postupně zaplavuje oblast

Horní Zahrady, průmyslovou zónu v Kroměříži a místní část Dolní Zahrady – zde je nutno počítat s rozlivy nad dvacetiletou vodu, s odtokem vybřežené vody přes Wolfův splávek. Pravobřežní rozliv, který je počítán s průtoky nad dvacetiletou povodeň, a ta nad železnici zaplavuje východní okraj panelového sídliště v Kroměříži a pod železnici dále zasahuje okolní pozemky až k přítoku Zacharka. V dalším úseku se rozliv soustřeďuje podél vodního toku a do širší plochy se rozšiřuje až v Trávnických Zahradách. V trati s ohrázeným korytem je nutné počítat s problémovými bezodtokovými zónami a také vždy s možným narušením hrází (nejčastěji po jejich přelití, ale nelze vyloučit ani dřívější protržení průsakem). (MŽP, 2021)

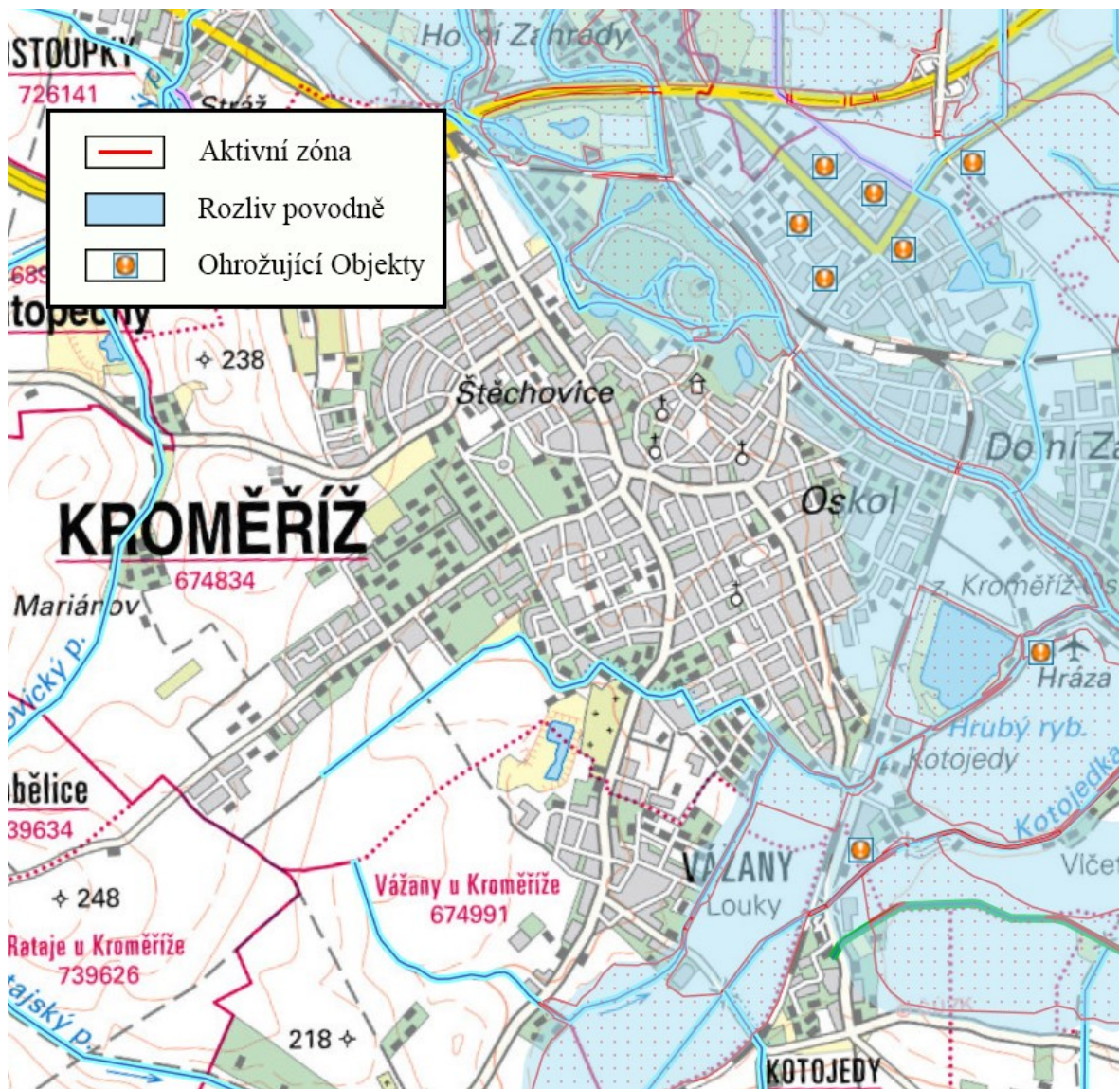


Obrázek 10. Mapa průběhu zalití území dvacetiletou povodní. (QGIS, 2021; MŽP, 2021)

9.4.4 Stoletá povodeň

Tento typ povodně se objevuje v průměru jednou za sto let. Průtoky řeky Moravy tekoucí Kroměříží začínají na 860 m³/s. Při stoletých povodních v roce 1997 byl průtok řeky vyšší než 1100 m³/s a škody dosáhly téměř 1 miliardy korun. Rozliv vody by byl na východě Kroměříže v městské části Vážany, dále poté na území Kotojed a v okolí Letiště a hrubého

rybníka. Dolní zahrady by mohly být obkličeny vodou jak z východu, kde s největší pravděpodobností budou zaplaveny Záhlinické rybníky, tak z jihu řekou Moravou. Dále podle propočtů může být zaplavena část průmyslové zóny na severu od obce Břest. Vodu u Arcibiskupského zámku by měla zastavit Zámecká zahrada. Městská část Horní zahrady by měla být kompletně pod vodou. (MŽP, 2021)



Obrázek 11. Mapa průběhu zalití území stoletou povodní. (QGIS, 2021; MŽP, 2021)

9.5 Epidemie

Epidemie je riziko, se kterým se musí počítat v každé obydlené oblasti. Běžné epidemie chřipky, probíhající na podzim, zvládají obyvatelé obce Kroměříž bez větších problémů, v posledních pěti letech nebyla z důvodů chřipkové epidemie uzavřena ani jedna z mnoha škol nacházejících se v katastru obce. Minulý rok přišla epidemie onemocnění COVID–19, které nezpůsobila pro obec Kroměříž žádný zásadní problém, v katastru obce bylo zaznamenáno několik desítek případů nákazy touto nemocí. Obyvatelé obce přistupovali k plnění karanténních omezení vydaných vládou České republiky i k vyhláškám a doporučením městského úřadu Kroměříž zodpovědně. Větší problém přišel při nástupu dětí do škol v září. Počet nakažených začal stoupat. Každý den přibylo několik stovek nakažených. Situace byla špatná a nákaza se začala velice rychle šířit. Přičítáno je to nezodpovědným chováním obyvatel a přílišnému uvolnění vydaných omezení vládou ČR vzhledem k dobrým výsledkům z průběhu roku. V polovině září už denní přírůstek nakažených dosahoval tisícovky každý den. Musela být nařízena maximální omezení. Zastavilo se prakticky vše. fungovaly jen obchody s potravinami a lékárny. Počet denních přírůstků nakažených do konce listopadu klesl. Ovšem Nemocných v Kroměřížské nemocnici bylo spousta lůžka byla plná docházely ventilační přístroje a lůžka na intenzivní péči. To samé se opakovalo až do konce roku a v průběhu chřipkové sezóny na začátku letošního roku. (Koronavirus (COVID-19) Zlínský kraj, 2020)



Obrázek 12. Stav nakažených ve městě Kroměříž (MZ ČR, 2021)

9.6 Požár

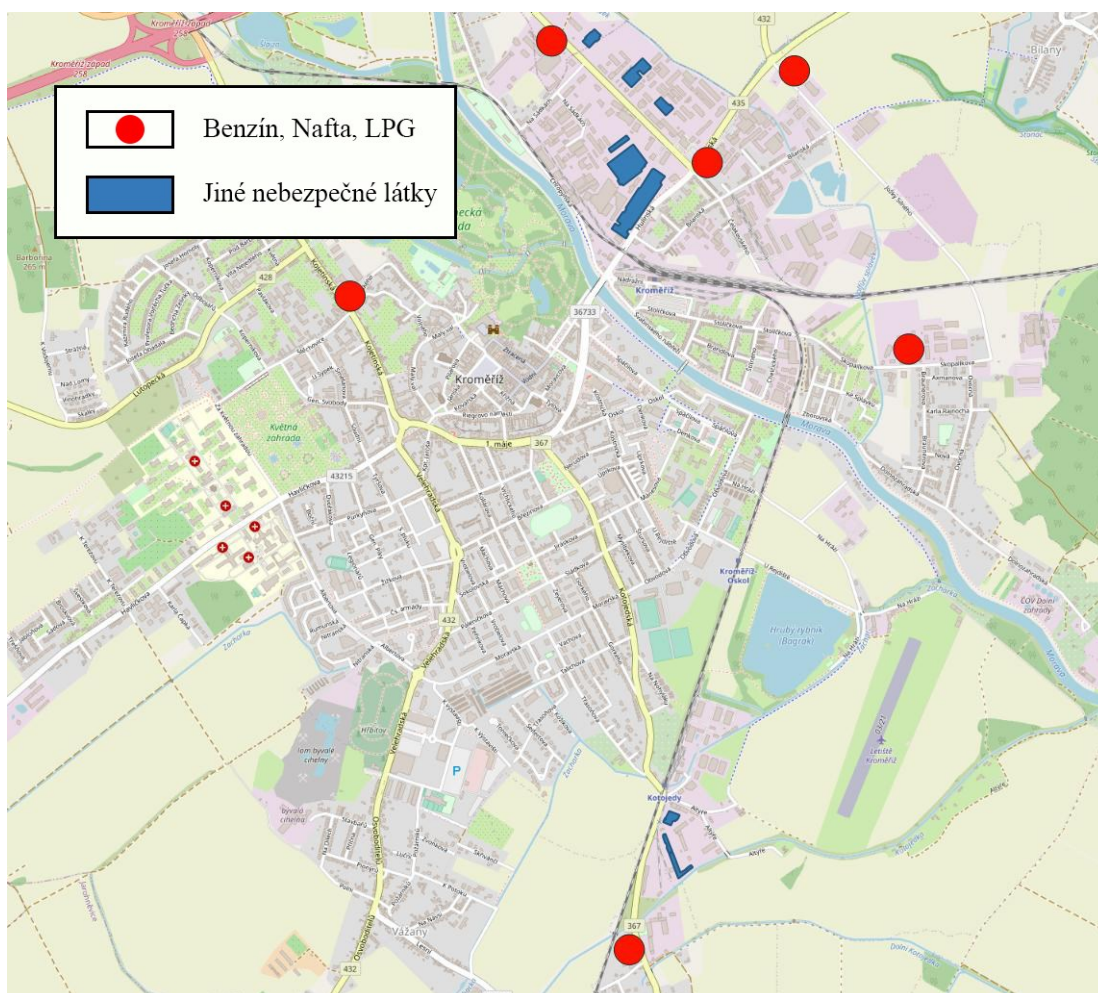
Požár je riziko, které hrozí prakticky všude. Vzniká obvykle buď v důsledku technické chyby, nedbalosti nebo neznalosti osob, přírodního neštěstí nebo úmyslným zapálením. Jedním z nejrizikovějších je požár v panelových domech, ve školách a na místech s velkou kumulací osob jako jsou supermarkety. Specifický problém představuje požár historických budov nebo památek nacházejících se na území obce. K ohrožení velkého počtu obyvatelstva a ztíženému zásahu dojde při požáru firem nakládajících s nebezpečnými lákami uvedenými níže. Největší nebezpečí, které hrozí při požáru, je při hře s ohněm nebo při každém špatném zacházení s ním, je ohrožení našeho života popálením nebo uhořením. Každoročně je v naší republice ve velkých bolestech léčeno hodně dětí i dospělých, kteří nebezpečí ohně podcenili. Každoročně také mnoho lidí bohužel uhoří. Dalším nebezpečím, které vzniká a ohrožuje člověka při požáru, je jedovatý kouř. Tento kouř se šíří prostorem mnohem rychleji, než samotný požár a někdy stačí jen párkrát se nadechnout a může nás přidusit nebo i udusit, případně otrávit. Při požáru může také dojít k výbuchu, pokud se okolí ohně vyskytují výbušné látky, například benzín či ucházející zemní plyn v bytě. (HZS, 2015)



Obrázek 13. Požár bytu na Ulici Spáčilova Kroměříž (HZS, 2019)

9.7 Únik nebezpečné látky

Nebezpečné látky, u kterých hrozí únik ze stacionárního zdroje jsou amoniak, plynný chlor, styren, nafta, benzín, hydroxid sodný, jiné kyseliny s vysokým PH a olej. Za řekou Moravou na Severovýchodním území obce se nachází průmyslová zóna s řadou firem s rozličnou výrobou. Největší je Firma Magneton, která se zabývá výrobou startérů a alternátorů do aut, dále také provádí povrchové úpravy kovů. Jejich výrobky jsou používány v motorech osobních i nákladních aut, autobusech, zemědělských a stavebních strojích i v dalších speciálních aplikacích. Zde může lehce dojít k poškození výrobních strojů a následnému požáru, či k nějakému typu lidské chyby, která povede k požáru. Firma zaměstnává téměř jeden tisíc občanů. (Obec Kroměříž, 2021)



Obrázek 14. Místa Skladování nebezpečných látek (QGIS, 2021; HZS Kroměříž, 2021)





Vedle Firmy Magneton a.s. se nachází firma Walmag s.r.o., která je výrobcem špičkových břemenových magnetů, magnetů pro upínání při obrábění a odmagnetovačů. Větší riziko ovšem představuje firma Saker spol. s.r.o, tato firma se zabývá zpracováním a recyklací

barevných kovů a neželezných kovů a výrobou hliníkových slitin. Přímo v areálu je tavná pec, která taví tyto kovy jejichž slitiny poté míří do firem typu Magneton a Walmag, tedy do elektrotechnického průmyslu. (Obec Kroměříž, 2021)

Na území obce se nachází šest čerpacích stanic disponující nádržemi na naftu, benzín či zemní plyn o různých rozměrech. Jmenovitě například čerpací stanice BENZINA v městské části Kotojedy, má nádrže tři, z nichž dvě jsou o obsahu 27 000 litrů a 18 000 litrů na naftu a jedna o objemu 28 000 litrů na benzín. Čerpací stanice Robin Oil na ulici Kojetínská má rovněž dvě nádrže na naftu o shodném obsahu 30 000 litrů a jednu na benzín o obsahu 30 000 litrů. Čerpací stanice Duba-oil s. r. o. odmítla autorovi poskytnout informace o velikostech podzemních nádrží, v nichž skladuje naftu a benzín. (Obec Kroměříž, 2021)

9.7.1 Benzín

Benzín je kapalina ropného původu používaná hlavně jako palivo v zážehových spalovacích motorech, ale i jako rozpouštědlo, zejména pro ředění nátěrových hmot. Směs benzínu a vzduchu se ve spalovacích motorech zapaluje elektrickou jiskrou. Kvalita benzínu se hodnotí oktanovým číslem. Je bezbarvý nebo slabě nažloutlý. Benzín je hořlavá kapalina a není rozpustná ve vodě. Benzín má svůj charakteristický zápach. Páry benzínu jsou výbušné už při koncentraci 0,6 %. Teplota vznícení této kapaliny je zhruba 340 °C. Benzínová směs má hustotu mezi hodnotami 710 až 770 kg/m³. (Bezpečnostní list, 2017)

GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
			

Obrázek 15. Druhy piktogramů benzínu (Bezpečnostní list, 2017)

Vlastnosti této kapaliny jsou hořlavost, schopnost dráždit dýchací cesty a pokožku. Benzín poškozují genetickou informaci a s velkou pravděpodobností vyvolává rakovinové bujení, jedná se o látku velmi nebezpečnou pro vodní organismy, a to s dlouhodobým účinkem. (Bezpečnostní list, 2017)

9.7.2 Motorová nafta

Motorová nafta je mírně žlutá kapalina. Zápach nafty je totožný jako zápach ropy. Nafta je nerozpustná ve vodě. Dosáhnout samovznícení lze nad 250 °C. Nafta má hustotu mezi hodnotami 820 až 845 kg/m³. Motorová nafta je palivem ve vznětových motorech. (Bezpečnostní list, 2017)

Nafta je hořlavou kapalinou, která při požití nebo proniknutí do plic může přivodit smrt. Tato kapalina dráždí kůži a je podezřelá z karcinogenity podobně jako benzín. Dokáže způsobit poškození orgánů při delší nebo opětovné expozici. Nafta stejně tak jako benzín je velmi škodlivá pro vodní organismy. (Bezpečnostní list, 2017)

9.7.3 LPG

Zkratka LPG pochází z anglického Liquefied Petroleum Gas, což v překladu znamená zkapalněný ropný plyn. Jedná se o směs propanu a butanu, vznikající při rafinaci ropy nebo během těžby zemního plynu. LPG je za normálních fyzikálních podmínek v plynném stavu. Celkem jednoduchou cestou (ochlazením nebo stlačením) jí lze přivést do kapalného stavu. Při zkapalňování směsi propan-butanu dochází ke značnému zmenšení objemu, a to přibližně v poměru 250:1, což znamená, že z 250 litrů plynné fáze se získá 1 litr kapaliny.

Hustota (kapalná fáze) je 540 Kg/m³ což odpovídá směsi Propanu 510 kg/m³ + Butanu 580kg/m³. Hustota plynné fáze cca 2,1 kg/m³.(Bezpečnostní list, 2017) Teplota samovznícení LPG je nad 430 °C. (Bezpečnostní list, 2017)

10 HODNOCENÍ RIZIK

Hodnocení rizik identifikovaných v předchozí kapitole bylo provedeno metodou vycházející z výpočtů programu Riskan-B. Tento způsob provedení hodnocení rizik byl zvolen z důvodu nemožnosti navštívit školu v době šíření koronavirového onemocnění a vzhledem k vyhlášení nouzového stavu vládou ČR.

Pro hodnocení rizik byly vybrány tři kritéria, a to, pravděpodobnost hrozby, hodnota aktiva a zranitelnost aktiva. Pro tyto kritéria byly vytvořeny číselníky, a to tak, aby po vynásobení maximálních hodnot u všech tří kritérií byla hodnota 100. Stupnice hodnocení daných kritérií lze vidět v tabulce č.3. (Basu, 2016)

Tabulka 3. Stupnice hodnocení pro matici rizik (Basu, 2016)

Hodnota aktiva	
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

Pravděpodobnost hrozby	
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

Zranitelnost aktiva	
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká

V této chvíli je třeba vytvořit tabulku oceňování rizik, kdy posuzujeme hodnotu daného aktiva, závažnost možného poškození a také pravděpodobnost, se kterou může dojít k takovému poškození.

Tabulka 4. Matice zranitelnosti obce Kroměříž (Basu, 2016; obec Kroměříž,2021)

	Aktiva		Památky	Školy	Obchody	Pole	Čerpací stanice	Zdravotnické zařízení	Budovy MÚ a IZS	Nádraží	Domovy důchodců	Průmyslové budovy	Obyvatelstvo
Hrozby	Hodnoty: 0-5	Hodnota aktiva	3	4	3	5	4	5	4	3	4	4	5
	Pravděpod. hrozby												
Únik NL ze stationárního zdroje	2		1	2	2	4	3	2	2	3	1	4	2
Únik NL při přepravě	3		1	2	2	3	4	3	2	3	1	3	2
Epidemie	4		1	4	4	1	1	4	3	4	4	2	4
Povodeň	2		1	2	2	2	2	1	2	3	3	4	3
Extrémní dlouhodobé sucho	4		1	1	1	4	1	1	1	1	1	3	3
Narušení dodávek energií	1		1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4
Požár	3		3	1	2	1	3	2	2	3	2	3	3
Narušení dodávek pitné vody	2		1	2	2	1	1	4	2	1	3	3	4

Následně byla vytvořena tabulka v programu Microsoft Excel, nahoře nad daty se nacházela aktiva rozdělená do dvou skupin, Obyvatelstvo a Ostatní. Svislá osa byla vyhrazena pro hrozby uvedené ve výpisu havarijního plánu Zlínského kraje a doplněné o rizika přidaná autorem práce na základě pozorování zkoumané lokality. Následně byly do vytvořené tabulky doplněny hodnoty dle jednotlivých číselníků.

Tabulka 5. Matice rizik na území obce Kroměříž (Basu, 2016; obec Kroměříž, 2021)

	Aktiva		Památky	Školy	Obchody	Pole	Čerpač. stanice	Zdravotnické zařízení	Budovy MÚ a IZS	Nádraží	Domovy důchodců	Průmyslové budovy	Obyvatelstvo
Hrozby	Hodnoty: 0-5	Hodnota aktiva	3	4	3	5	4	5	4	3	4	4	5
	Pravděpod. hrozby												
Únik NL ze stationárního zdroje	2		6	16	12	40	24	20	16	18	8	32	20
Únik NL při přepravě	3		9	24	18	45	48	30	24	27	12	36	30
Epidemie	4		12	64	48	20	16	80	48	48	64	32	80
Povodeň	2		6	16	12	20	16	10	16	18	24	32	30
Extrémní dlouhodobé sucho	4		12	16	12	80	16	20	16	12	16	32	60
Narušení dodávek energií	2		6	8	12	20	16	20	16	12	16	16	40
Požár	3		27	12	18	15	36	30	24	27	24	36	45
Narušení dodávek pitné vody	2		6	16	12	10	8	40	16	6	24	24	40

Následně byly do vytvořené tabulky doplněny hodnoty dle jednotlivých číselníků. Předposledním krokem analýzy bylo vynásobení jednotlivých hodnot zvolených kritérií. Posledním krokem v programu Excel se stalo nastavení podmíněného formátování buněk dle zvolené třibarevné škály, aby bylo možné rozdělit výsledné hodnoty rizika do tří skupin.

11 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

V praktické části práce se zpočátku představí obec Kroměříž, pro tuto obec jsou vytvořeny mapy rizik, které vychází z map zranitelnosti a map nebezpečí. Posouzení rizik obsahuje identifikaci jednotlivých rizik a v závěru celkové zhodnocení rizik. Další návrhy pro eliminaci jednotlivých rizik, nebo alespoň jejich snížení budou uvedeny v této kapitole.

Identifikovaná rizika analyzovaná pomocí map rizik vycházela z výpisu rizik havarijního plánu Zlínského kraje. Pracovníci HZS a MÚ obce Kroměříže byli velice nápomocní při sběru dat a při ověřování jejich správnosti. Díky těmto datům vznikla možnost k vytvoření této diplomové práce.

11.1 Narušení dodávek pitné vody a dlouhodobé sucho

Riziko narušení dodávek pitné vody, je riziko, které zatím většinu obyvatel obce Kroměříž nezasahuje. Je důležité říct, že i přes extrémní sucha v posledních letech spotřeba vody klesla. Cena vody zatím není tak vysoká, aby obyvatelstvo mělo její nedostatek z důvodu financí. V obci je dostatek studen, a i když v některých z nich přes letní měsíce voda vysychá většina území je napojena na vodovodní infrastrukturu. Tato infrastruktura je dimenzovaná na dvojnásobný odběr vody, než je ten aktuální. Do budoucna tedy tato infrastruktura slibuje jistotu vody i přes extrémní sucha, které zde panují. Aktiva, která tímto suchem trpí jsou ovšem pole. Ty vnímá obyvatelstvo Kroměříže jako velmi cennou komoditu, které je potřeba si vážit. Ovšem globální oteplování je zatím nezastavitelné, a biodiverzita v zemědělství se taktéž zatím neujala. Rozmanitost pěstovaných plodin je zatím nízká. Většina zemědělců funguje stále na bázi ekonomické nežli ekologické. Tato problematika je ovšem také daná pravidly nastavené vládními zákony, ministerstvem zemědělství, a funkčností podpůrných programů.

11.2 Narušení dodávek energií

Riziko narušení dodávek energií je v této době ožehavé téma. Lidstvo je stále více závislé na energiích, které nám zaručují pohodlný život a jen málokdo si dokáže představit život bez nich. Na území Kroměříže je ovšem pravděpodobnost výpadku elektrické energie na přenosové síti nízký, pokud by k tomuto došlo tak jedině z důvodu přírodních vlivů buďto díky vichřici, kdy by výpadek trval jen v řádu minut či hodin, anebo díky povodním. V tomto případě už by výpadek sítě mohl být i v řádu dní. Lidská chyba pro vnik blackoutu je možná,

ale spíše nepravděpodobná vzhledem k erudici pracovníků a také hlavně díky řízení přenosové síti pokročilými systémy.

11.3 Povodně

Riziko povodní je v obci Kroměříž, z historického hlediska velké téma. Od počátku měření průtoků řeky Moravy tedy od roku 1916 bylo na tomto území naměřeno téměř 40 povodňových situací. Ovšem od povodní v roce 1997 se situace zlepšila. Byla provedena úprava koryta a vytvoření aktivních zón ochrany a záplavových oblastí, kde škody nebudou tak vysoké, než kdyby byla zaplavena část obce, která je obydlená. Pětileté až dvacetileté povodně obec celkem dobře zvládá. Tyto povodně proběhly v roce 2010 a opatření povodně víceméně ustály. Ovšem na povodně větší než ty 20tileté ani tyto opatření nestačí. Jak můžete vidět i na mapách zranitelnosti v kapitole 8.4.

11.4 Epidemie

Riziko epidemie je v této době velmi diskutované téma. Epidemie se do minulého roku vyskytovaly jen v některých částech světa tedy na lokální úrovni, ale nikdy žádný velký počet nakažených s jakoukoliv se závažnou nemocí nepronikl na území Evropy. Ovšem na začátku minulého roku k nám proniklo virové onemocnění covid-19. Z počátku roku po nasazení mimořádných opatření proti šíření nákazy byla epidemie zmrazena hned v začátcích. Po letních měsících a snížených hygienických a organizačních opatřeních se ovšem onemocnění začalo rychle šířit. Poté došlo na tvrdý několikaměsíční lockdown, což znamenalo uzavření škol, obchodů, divadel, a jiných objektů. Tato situace se dnes pomalu lepší a s postupnou proočkovaností populace se počet nemocných pomalu snižuje. Toto byla tvrdá lekce pro krizové řízení, systém IZS i pro zbytek obyvatelstva.

11.5 Požár

Riziko požáru, je závislé na požární ochraně budov a prevenci. Nejvíce požárů vzniká při lidské chybě, jako je nehlídaný zapnutý plynový sporák, či otevřený oheň na soukromém pozemku, grilování atd. Dalším typem požáru, který by mohl vzniknout je přírodní požár, kdy během extrémně suchého léta vzplane tráva či stoh. V našich podnebných podmínkách nic neobvyklého. Nebezpečí, také číhá v průmyslových zónách, kde je spousta zaměstnanců a spousta strojů. Například Magneton či Alusak, kde se nachází tavná pec. V takovýchto výrobcích může lehce dojít k požáru. Je tedy třeba dodržovat požární prevenci.

11.6 Únik nebezpečné látky

Riziko úniku nebezpečné látky, ať už z důvodu dopravní nehody či ze stacionárního zdroje vyšlo v matici rizik dobře. až na zvýšené hodnoty v případě polí, protože ta jsou v případě takové havárie většinou dopravní postihnutá nejvíce a většinou nevratně. Další zajímavý údaj byl, že větší riziko úniku vznikne při přepravě u čerpací stanice než, že by pohonné hmoty unikly samovolně z podzemní nádrže.

ZÁVĚR

Každý občan by měl mít alespoň elementární znalosti o tom, jak se zachovat v krizových situacích, a pomocí jakých opatření se bránit případným nebezpečím. V dnešní době se kolem nás stále nachází mnoho hrozeb, které mohou ovlivnit naše zdraví, životy, majetek a životní prostředí.

Dílčím cílem práce bylo prostudování teoretických podkladů k problematice bezpečnostních rizik ohrožujících aktiva obce, následná analýza těchto rizik a závěrečné zmapování rizik zvolené obce. Hlavním cílem práce bylo posoudit bezpečnostní rizika zvolené obce a navrhnout vhodná opatření. Tvorba práce se ovšem neobešla omezení. Bylo třeba rozhodnout, která aktiva a rizika přenášet do programu QGIS, vyloučena byla rizika, která nemají prostorový charakter a nelze je tedy převést do jednotlivých map programu QGIS. Tato práce tudíž neobsahuje mapy extrémního sucha či dopravní nehody. Vytvoření jednotlivých map, posloužilo k provedení, lepší vizualizaci, a hlavně pochopení daných rizik a cenných aktiv, které je třeba chránit. Zobrazované výsledky v kapitole hodnocení rizik byly numericky ohodnoceny a následně vypočítány pomocí matice rizik vycházející z totožné metody jako v programu Riskan. Tyto hodnoty a celková analýza jsou následně okomentovány v kapitole Vyhodnocení výsledků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ADAMEC, Vilém, 2012. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-118-7.

AUSTIN, Robert F., David P. DISERA a Talbot J. BROOKS, 2016. *GIS for critical infrastructure protection*. Boca Raton, Florida. ISBN 978-146-6599-345.

BASU, Swapan, 2016. *Plant Hazard Analysis and Safety Instrumentation Systems*. ISBN 9780128037638.

Bezpečnostní list: BEZOLOVNATÉ AUTOMOBILOVÉ BENZÍNY [online] ČEPRO, 20117 [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: https://www.ceproas.cz/public/files/userfiles/Produkty_sluzby/Bezpecnostni_listy/BA_%C4%8CEPRO_REACH_CLP_23_3_2017.pdf

Bezpečnostní list: MOTOROVÁ NAFTA B, D, F, TRŽ. 2 [online] ČEPRO, 2017 [cit. 2021-05-05]. Dostupné z: https://www.ceproas.cz/public/files/userfiles/Produkty_sluzby/Bezpecnostni_listy/NM_%C4%8CEPRO_REACH_CLP_23_3_2017.pdf

Bezpečnostní strategie České republiky 2015 [online]. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2015 [cit. 2021-05-03]. ISBN 978-80-7441-005-5. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumeny/bezpecnostni-strategie-2015.pdf>

ČESKO. Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně [online]. In: Sbírka zákonů ČR, ročník 2000 [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>

ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) [online]. In: Sbírka zákonů ČR, ročník 2000 [cit. 2021-05-02] Dostupné z: <https://www.za-konyprolidi.cz/cs/2000-240>

ČESKO. Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů [online]. In: Sbírka zákonů ČR, ročník 2000 [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>

ČESKO. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) [online]. In: Sbírka zákonů ČR, ročník 2001 [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.zakonypro-lidi.cz/cs/2001-254>.

Dohoda ADR, 2020 Ministerstvo dopravy ČR. [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Zivotni-situace/Silnicni->

doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-a-zkazitelnych-potravin/Dohoda-ADR-2019

Dohoda RID, 2020. Praha: Ministertstvo dopravy [online]. [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci-drazni-dopravou>

Elektronický digitální povodňový portál, 2012. [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2021-5-4]. Dostupné z: <https://www.edpp.cz>

FAGEL, Michael J., 2014. *Crisis management and emergency planning : preparing for today's challenges*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-146-6555-051.

Hasičský záchranný sbor České republiky: Krizové stavy [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2021 [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/web-krizove-rizeni-a-cnp-krizove-stavy-krizove-stavy.aspx>

Havarijní plánování [Online]. HZS ČR Plzeňský kraj, 2021 [cit. 2021-05-04]. Dostupné na: <https://www.hzscr.cz/clanek/havarijni-planovani.aspx>

Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030 [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2013 [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/koncepce-ochrany-obyvatelstva-2020-2030-pdf.aspx>

KOPECKÝ, Martin, 2016. *Zákon o obcích: komentář*. 2., aktualizované vydání. Praha: Wolters Kluwer. Komentáře (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-755-2376-1.

Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy, obnova území ; Hasičský záchranný sbor ; Požární ochrana : zákony, nařízení vlády, vyhlášky. redakční uzávěrka. Ostrava: Sagit, 2019. ÚZ. ISBN 978-80-7488-333-0.

KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY, 2010. *Mapování rizik*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-086-9.

MAREŠ, Miroslav, 2019. *Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky: komentář*. Praha: Wolters Kluwer. Komentáře (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7598-202-5.

Ministerstvo zemědělství, 2017 [Online]. *Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky*. Eagri. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo_zemedelstvi/koncepce-a-strategie/koncepce-na-ochranu-pred-nasledky-sucha.html

Místopisný průvodce, 2021 *Pamětihodnosti obce Kroměříž*. [online]. [cit. 2021-5-4]. Dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/5743/kromeriz/pamatky-turistika>

MPO, 2021. *Typové plány řešení krizových situací v energetice*, 2021 [Online]. [cit.2021-05-04]. Dostupné na: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/typove-plany-reseni-krizi/typove-plany-reseni-krizovych-situaci-v-energetice--236674/>

MV ČR, 2016 *Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu* [online]. [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/soubor/terminologicky-slovník-mv-verze-ke-stazeni.aspx>

NORMAN, Thomas L, 2016. *Risk analysis and security countermeasure selection*. Second edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 449 s. ISBN 9781482244199.

OpenStreetMap, 2021 [online]. [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org>.

Ředitelství silnic a dálnic České republiky, 2021. *Silnice a dálnice v okolí obce Kroměříž* [online]. [cit. 2021-5-4]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal>

ŘEHÁK, David, Bohumír MARTÍNEK a Petra LEGIERSKÁ, 2015. *Ochrana obyvatelstva v kontextu aktuálních bezpečnostních hrozeb*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-169-9.

SADÍLEK, Zdeněk, Barbora PÁLKOVÁ a Štěpán KALAMÁR, 2019. *Krizové řízení a integrovaný záchranný systém*. Praha: Vysoká škola finanční a správní. Educopress. ISBN 978-80-7408-192-7.

SMEJKAL, V., K. RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích: Druhé, aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1667-4.

VANÍČEK, Jiří, 2017. *Krizový zákon: komentář*. Praha: Wolters Kluwer. Komentáře (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7552-787-5.

ZPĚVÁK, Aleš, 2019. *Zákon o integrovaném záchranném systému: komentář*. Praha: Wolters Kluwer. Komentáře (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7598-199-8.

ŠEFČÍK, Vladimír, 2015. *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 978-80-7318-696-8.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
MU	Mimořádná událost
AČR	Armáda České republiky
PČR	Policie České republiky
CBRN	Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (Chemické, biologické, radiologické a jaderné zbraně)
COVID-19	Coronavirus disease 2019 (koronavirové onemocnění 2019)
FO	Fyzická osoba
PO	Právnícká osoba
JPO	Jednotka požární ochrany
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
MV ČR	Ministerstvo vnitra České republiky
MZV ČR	Ministerstvo zahraničních věcí České republiky
SSHR	Správa státních hmotných rezerv
NATO	Severoatlantická aliance
EU	Evropská Unie
EURATOM	Evropské společenství pro atomovou energii
GIS	Geografický informační systém
MÚ	Městský úřad
OO	Ochrana obyvatelstva
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
KŘ	Krizové řízení
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NL	Nebezpečná látka

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Bezpečnostní systém České republiky (Zdroj: Koncepce OO, 2013).....	11
Obrázek 2. Základní právní rámec ochrany obyvatelstva (zdroj: Koncepce OO, 2013).....	20
Obrázek 3. Reálný svět převedený do vrstev GISu (QGIS, 2021)	28
Obrázek 4. Program QGIS ve verzi 3.18 (QGIS, 2021; OpenStreetMap, 2021).....	30
Obrázek 5. Mapa území města Kroměříže (QGIS, 2021; OpenStreetMap, 2021)	36
Obrázek 6. Vodní toky na Katastrálním území města Kroměříž	38
Obrázek 7. Mapa zranitelnosti obce Kroměříž (QGIS, 2021; Obec Kroměříž, 2021)	41
Obrázek 8. Extrémní sucho řeka Morava (MŽP, 2020)	43
Obrázek 9. Mapa průběhu zalití území pětiletou povodní. (QGIS, 2021; MŽP, 2021)	47
Obrázek 10. Mapa průběhu zalití území dvacetiletou povodní. (QGIS, 2021; MŽP, 2021)	48
Obrázek 11. Mapa průběhu zalití území stoletou povodní. (QGIS, 2021; MŽP, 2021).....	49
Obrázek 12. Stav nakažených ve městě Kroměříž (MZ ČR, 2021)	50
Obrázek 13. Požár bytu na Ulici Spáčilova Kroměříž (HZS, 2019).....	51
Obrázek 14. Místa Skladování nebezpečných látek (QGIS, 2021; HZS Kroměříž, 2021) .	52
Obrázek 15. Druhy piktogramů benzínu (Bezpečnostní list, 2017)	53

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Druhy krizových stavů (Zdroj: HZS ČR, 2021)	13
Tabulka 2: Základní hydrologické charakteristiky vodního toku Morava (MŽP, 2021).....	46
Tabulka 3. Stupnice hodnocení pro matici rizik (Basu, 2016)	55
Tabulka 4. Matice zranitelnosti obce Kroměříž (Basu, 2016; obec Kroměříž,2021).....	56
Tabulka 5. Matice rizik na území obce Kroměříž (Basu, 2016; obec Kroměříž, 2021).....	57