

Mapování bezpečnostních rizik ve vybrané obci

Bc. Markéta Habrová

Diplomová práce
2020



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: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Markéta Habrová**
Osobní číslo: **L18205**
Studijní program: **N3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Bezpečnost společnosti**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Mapování bezpečnostních rizik ve vybrané obci**

Zásady pro vypracování

1. Seznamte se s teoretickými základy problematiky mapování rizik a souvisejících oblastí.
2. Zvolte vybranou obec pro realizaci mapování rizik.
3. Realizujte mapu zranitelnosti, hrozby a výslednou mapu rizika zvolené obce.
4. Diskutujte výsledky práce.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam doporučené literatury:

1. KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY. *Mapování rizik*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010, 126 s. Edice SPBI Spektrum. ISBN 978-807-3850-869.
2. AUSTIN, Robert F., David P. DISERA a Talbot J. BROOKS. *GIS for critical infrastructure protection*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, [2016], xxi, 250 s. ISBN 978-146-6599-345.
3. FAGEL, Michael J. *Crisis management and emergency planning: preparing for today's challenges*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, [2014], xlvii, 502 s. ISBN 978-146-6555-051.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jakub Rak, Ph.D.

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. listopadu 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2020**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2019

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, považují 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 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: 15. 5. 2020

Jméno a příjmení studenta: Bc. Markéta Habrová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Práce ve své teoretické části seznámí čtenáře s legislativou vztahující se k problematice mapování bezpečnostních rizik v obci Holešov, budou zde definovány základní pojmy potřebné pro pochopení praktické části této práce, bude zde rovněž řešena problematika přepravy a nakládání s nebezpečnými látkami, popsána bude metoda mapování rizik, která bude následně realizována v praktické části této práce. Praktická část práce bude obsahovat popis obce Holešov včetně jednotlivých rizik vyskytujících se v této lokalitě, uvedená rizika budou následně ohodnocena. Hlavní náplň praktické části bude věnována tvorbě map nebezpečí, mapě zranitelnosti a výsledné mapě rizika. Poslední kapitola pod názvem Diskuze bude obsahovat komentář ke stávající situaci v obci Holešov a bude zde uvedeno i několik doporučení na zlepšení bezpečnostní situace v Holešově. Rizika, která se nedají zanást do mapového podkladu, nebudou na jednotlivých mapách zaznačena, ale budou součástí analýzy rizik.

Klíčová slova: Analýza rizik, geografický informační systém, mapa nebezpečí, mapa zranitelnosti a mapa rizika.

ABSTRACT

The thesis in its theoretical part acquaints the reader with the legislation related to the mapping of the security risks in town Holešov, the basic concepts needed to understand the practical part of this thesis will be defined here, address the issue of transport and handling of hazardous substances will be solved as well, the method of risk mapping will be described and then implemented in the practical part of this work. The practical part of the work will contain a description of the town Holešov, including individual risks occurring in this locality and these risks will be subsequently evaluated. The main content of the practical part will be devoted to the creation of hazard maps, vulnerability map and the resulting risk map. The last chapter called Discussion will contain a commentary on the current situation in Holešov and some recommendations for improving the security situation in Holešov will be named here. Risks that cannot be included in the map will not be marked on the individual maps, but will be part of the risk analysis

Keywords: Risk analysis, geographic information system, hazard map, vulnerability map and risk map

„Cílem vzdělání a moudrosti je, aby člověk viděl před sebou jasnou cestu života, po ní opatrně vykročoval, pamatoval na minulost, znal přítomnost a předvídal budoucnost.“

Jan Amos Komenský

Velké poděkování patří Ing. Jakobovi Rakovi, Ph.D., za odborné vedení mé diplomové práce. Dále bych touto cestou chtěla poděkovat zástupcům Města Holešov Ing. Marii Krajcarové a Mgr. Rudolfovi Seifertovi za poskytnutí informací a spolupráci po celou dobu tvorby práce. V neposlední řadě patří dík Jiřímu Galuškoví a Davidovi Zapletalovi za pomoc s činností s programem QGIS. Obrovský dík rovněž náleží mé rodině, která mě po celou dobu podporovala a dodávala pozitivní motivaci k práci.

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

OBSAH

ÚVOD	10
1 CÍLE PRÁCE A POUŽITÍ METODY	12
1.1 CÍLE PRÁCE.....	12
1.2 POUŽITÉ METODY	12
1.2.1 Metody pro sběr dat.....	13
1.2.2 Metody pro analýzu dat	13
1.2.3 Metoda mapování rizik	14
I TEORETICKÁ ČÁST	18
2 ZÁKLADNÍ POJMY	19
3 ZÁKONY A PRÁVNÍ NORMY	25
3.1 DOHODA ADR.....	26
3.2 DOHODA RID.....	27
3.3 ZÁKON O PREVENCI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ.....	27
4 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY	29
4.1 PRVKY GISU A POPIS VRSTVENÍ.....	29
4.2 HISTORIE GISU	31
4.3 GIS V DNEŠNÍ DOBĚ	31
4.4 GIS V PRAXI.....	31
4.5 PROGRAMEM QGIS.....	32
5 ANALÝZA RIZIK	34
5.1 DĚLENÍ METOD.....	35
5.2 IDENTIFIKACE RIZIKA	36
5.3 HODNOCENÍ RIZIKA	36
5.4 OŠETŘENÍ RIZIKA	36
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	37
6 HOLEŠOV.....	38
6.1 VYBAVENOST HOLEŠOVA.....	38
6.2 VODSTVO.....	39
6.3 PAMÁTKY	39
6.4 DOPRAVNÍ SITUACE.....	39
6.5 FLORA	40
6.6 FAUNA.....	40
7 IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ RIZIK.....	41
7.1 IDENTIFIKACE RIZIK	41

7.2	HODNOCENÍ RIZIK	44
8	NEBEZPEČNÉ LÁTKY A MODELACE JEJICH ÚNIKŮ	48
8.1	BENZÍN	48
8.2	MOTOROVÁ NAFTA.....	49
8.3	AMONIAK	49
8.4	MODELACE ÚNIKU AMONIAKU ZE STACIONÁRNÍHO ZDROJE.....	50
8.5	MODELACE BENZÍN STACIONÁRNÍ ZDROJ.....	53
8.6	MODELACE MOTOROVÁ NAFTA STACIONÁRNÍ ZDROJ	53
8.7	MODELACE ÚNIKU NAFTY A BENZÍNY PŘI PŘEPRAVĚ PO POZEMNÍ KOMUNIKACI.....	54
8.8	MODELACE ÚNIKU BENZÍNU A MOTOROVÉ NAFTY PŘI PŘEVOZU NA ŽELEZNICI	55
9	MAPA NEBEZPEČÍ.....	56
10	MAPA ZRANITELNOSTI.....	65
11	MAPA RIZIKA	67
12	OMEZENÍ PRÁCE.....	79
13	DISKUSE.....	80
	ZÁVĚR	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	83
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	87
	SEZNAM OBRÁZKŮ	88
	SEZNAM TABULEK	90
	SEZNAM PŘÍLOH	91

ÚVOD

Příprava a řešení krizí různého původu a rozsahu se stává čím dál častěji náplní pracovníků krizového řízení na všech jeho úrovních. Moderní doba sebou přináší stále více nových technologií, které usnadňují práci všech osob, ale na druhou stranu se objevují stále nové možné problémy, na které se pracovníci krizového řízení musejí připravit.

V minulosti se například do takové míry jako dnes neřešila problematika úniku nebezpečných látek, jelikož tyto látky nebyly tak hojně využívány jako dnes a rovněž v mnohých případech chyběly i poznatky o tom, jaké můžou mít úniky těchto látek následky na zdraví občanů a jakým způsobem mohou nenávratně poškodit životní prostředí. Havárie, jako ztroskotání tankeru Exxon Valdez, úniky nebezpečných látek při haváriích v Bophálu nebo v Sevesu, které se odehrály v posledních 50 letech ukázaly, že je velmi nutné se na tento typ mimořádných událostí důkladně připravit, a také, že je nutné ošetřit způsob, jakým je možné s nebezpečnými látkami nakládat.

Přírodní katastrofy jako jsou rozsáhlé povodně, zemětřesení nebo tsunami se rovněž v některých oblastech začaly vyskytovat častěji a mnohdy i s vyšší intenzitou.

Novou hrozbou se v posledních letech rovněž stalo šíření nebezpečných nemocí jako je například virové onemocnění COVID-19 nebo SARS. Díky pokrokům moderní medicíny můžeme tyto nemoci lépe zkoumat a následně i léčit, nicméně aktuální způsob života lidí na celém světě na druhou stranu velmi usnadňuje v mnohých případech šíření těchto chorob.

Všechny zmíněné aspekty života v současné době mají za následek vznik nových dohod o zacházení s nebezpečnými látkami nebo jiná procedurální opatření mající za cíl zlepšení situace. Rovněž bylo v posledních letech vyvinuto mnoho programů a softwarů, majících za účel usnadnit práci pracovníků krizového řízení v jednotlivých firmách, ve státní správě nebo ve složkách integrovaného záchranného systému. Tato práce se zaměřuje na představení několika takových programů použitých pro přípravu zvolené lokality na zvládnání jednotlivých bezpečnostních rizik vyskytujících se na jejím území. Jednotlivé programy budou čtenáři popsány a bude mu nabídnut jednoduchý návod na to, jak s těmito programy zacházet a kde je možné je využít.

Příprava na řešení jednotlivých krizí je nedílnou součástí práce pracovníků krizového řízení na všech jeho úrovních a jelikož se neustále vyvíjí svět kolem nás a s ním se proměňují jednotlivé hrozby, je velmi důležité, aby i lidé mající na starost bezpečnost ostatních

spoluobčanů využívali moderní technologie mající za úkol usnadnit jim jejich práci a zvýšit bezpečnost všech obyvatel.

1 CÍLE PRÁCE A POUŽITÍ METODY

Prvním krokem při tvorbě každé práce, ať seminární nebo kvalifikační, je stanovení dílčích cílů, hlavního cíle a vědeckých metod potřebných k dosažení stanovených cílů. Následující kapitola nejprve definuje cíle této kvalifikační práce i to, jak bude práce po jejím sepsání využita, posléze budou definovány a popsány jednotlivé metody použité při jejím vypracování.

1.1 Cíle práce

Hlavním cílem této kvalifikační práce je za využití geografického informačního systému vytvořit mapu rizik obce Holešov.

Mezi dílčí cíle můžeme zařadit identifikaci bezpečnostních rizik v obci Holešov, vytvoření mapy hrozby a mapy aktiv v obci Holešov. Poslední část práce pod názvem diskuse bude rozebírat stav zjištěný v obci, navrhne opatření na mající za cíl zlepšení stávajícího stavu ve zvolené obci. Navrhovaná protiopatření mají jen doplňkový charakter, jelikož hlavním cílem je vytvoření mapy rizik v Holešově.

Mapována budou pouze rizika, která je možno zanést do mapového podkladu v programu QGIS, rovněž bude provedena selekce bezpečnostních rizik s ohledem na ohrožení života obyvatelstva ve zvolené obci Holešov. Jedním z rizik, které do mapování nebude zahrnuto bude například kriminalita. Zvláštní část práce bude věnována šíření nebezpečné nemoci, jelikož se jedná o aktuální bezpečnostní téma.

Práce může rovněž posloužit jako návod pro pracovníky krizového řízení na všech jeho úrovních v případě, že by chtěli aplikovat metodu mapování rizik pro oblast, kterou mají ve své správě.

V neposlední řadě budou výsledky prezentovány pracovníci krizového řízení obce Holešov ING. Marii Krajcarové a starostovy Mgr. Rudolfovi Seifertovi, ti posléze rozhodnou, jak s prezentovanými závěry naloží.

1.2 Použité metody

Následující kapitola představí čtenářům této kvalifikační práce kvalitativní a kvantitativní metody, které byly použity pro vypracování jejích jednotlivých částí. Jednotlivé metody budou popsány tak, aby případný čtenář mohl realizovat vlastní vědecký výzkum na zvolené lokalitě, rovněž bude u každé metody uvedeno, ve které části práce byla použita a bude zde

uvedeno i zdůvodnění použití jednotlivých metod. Všechny metody podrobněji popsane níže byly potřebné pro vytvoření finální verze této kvalifikační práce. (Závěrečná práce – metodika, 2007)

Zvláštní pozornost bude věnována popisu metody mapování rizik, jelikož hlavní výstupem této kvalifikační práce je výsledná mapa rizika a tato práce může posloužit jako manuál pro další vědecké pracovníky nebo odborné pracovníky z praxe, kteří by chtěli provést mapování bezpečnostních rizik na jimi zvolené lokalitě. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

1.2.1 Metody pro sběr dat

Vědecké metody použité pro sepsání práce jsou rozděleny do dvou skupin. Nejprve budou popsány ty metody, které byly nutné k získání dat potřebných pro vypracování analýzy rizika a následné tvorbě jednotlivých map. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

Metoda pozorování byla využita pro sběr dat, jedná se o metodu, jež nejen že analyzuje, jaká je situace v dané lokalitě, ale při dlouhodobém pozorování dojde i k objasnění proč se určité věci dějí. Pozorování bylo využito taktéž při tvorbě jednotlivých map a vycházelo ze života tvůrce této práce v dané lokalitě po dlouhá léta. (Závěrečná práce – metodika, 2007)

Metoda strukturovaného rozhovoru byl použita při získávání potřebných informací od provozovatelů místních čerpacích stanic. Jedná se o předem připravené rozhovory, které se vedou s různými subjekty. Otázky kladené těmto subjektům jsou totožné. Odpovědi na jednotlivé otázky bývají zpravidla nahrávány na diktafon nebo jiné zařízení a následně jsou přepsány. Otázky a odpovědi od jednotlivých provozovatelů jsou součástí této kvalifikační práce. (Závěrečná práce – metodika, 2007)

Další metodou použitou pro získání dat byla metoda dotazování a rozhovoru. Jedná se o způsob zjištění potřebných informací prostřednictvím odborného rozhovoru. Odborný rozhovor byl veden s pracovníci krizového řízení obce Holešov ING. Marií Krajcarovou, další rozhovory byly vedeny s občany obce. (Závěrečná práce – metodika, 2007)

1.2.2 Metody pro analýzu dat

Při provádění analýzy získaných dat bude použito několik navzájem se doplňujících metod. Základními metodami sloužícími pro utřídění jednotlivých poznatků vyplývajících ze sběru dat budou indukce, dedukce a následně syntéza, které dohromady pomohou porozumět, proč se jednotlivá rizika ve zkoumané lokalitě vyskytují a rovněž objasní jaký je jejich dopad. (Závěrečná práce – metodika, 2007)

Hodnocení rizik bude provedeno pomocí programu Excel a výpočty analýzy budou vycházet z práce programu Riskan-B. Jedná se o velmi dobrý způsob, jak provést kvantitativní analýzu rizik zvoleného území. Umožňuje provedení opakované analýzy při změně dříve definovaných podmínek, což může sloužit jako ověření, zda provedená protipatření byla účinná či nikoliv. Prováděná analýza zahrnuje definování hodnot aktiv, přidělení pravděpodobnosti vzniku k jednotlivým hrozbám, ohodnocení zranitelnosti jednotlivých aktiv ke konkrétním hrozbám, následně program vypočítá jednotlivé hodnoty rizika ve vztahu hrozba – aktivum. Posledním krokem, který program Excel po nastavení podmíněného formátování buněk provede, je tříbarevné podbarvení hodnot rizik ve finální tabulce. Toto barevné rozdělení umožňuje ihned odhalit největší rizika pro jednotlivá aktiva a tím usnadňuje rozhodování, se kterými riziky je nutné dále pracovat a rovněž usnadňuje předložení výsledků analýzy zadavateli nebo veřejnosti. Práce s programem začíná jeho spuštěním, nejprve je nutné definovat jednotlivé hrozby, aktiva a provést nastavení číselníků. Dalším krokem je doplnění jednotlivých hodnot do tabulky dle předem nastavených číselníků. Podrobnější popis postupu i důvodu proč byla zvolena tato metoda pro hodnocení rizik je obsažen v kapitolách Hodnocení rizika a Omezení práce. (Riskan-B, 2020)

Program TerEx bude použit pro modelaci úniků nebezpečných látek jak ze stacionárního zdroje, tak ze zdroje mobilního. Byl zvolen na základě možnosti snadného a uživatelsky příjemného využití tohoto programu a rovněž z důvodu, že umožňuje transparentní zobrazení úniku nebezpečných látek při jasně definovaných podmínkách. Výstupy z programu TerEx budou následně zaneseny pomocí programu QGIS na mapový podklad. (QGIS, 2020; TERoristický EXpert, 2017)

Jednotlivé mapy budou vytvořeny v programu QGIS, jedná se o mapu zranitelnosti, mapu hrozby a výslednou mapu rizika. Možnosti programu QGIS a geografických informačních systémů budou podrobněji popsány v kapitole Geografické informační systémy. (QGIS, 2020; TERoristický EXpert, 2017)

1.2.3 Metoda mapování rizik

Mapování rizik je proces, při němž dochází k přenesení jednotlivých rizik vyskytujících se na daném území do jedné mapy. Nejprve je nutné provést analýzu rizik zkoumaného území, aby mohla být zjištěná rizika zanesena do mapy rizik. Mapa rizika zobrazuje území, na kterých mohou vzniknout škody způsobené jednotlivými hrozbami na překryvu s mapou

aktiv, která zobrazuje vybraná místa zkoumané lokality, tyto místa jsou volena na základě jejich důležitosti pro fungování sledované lokality, například silnice, železnice, školy nebo průmyslové areály. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

Zobrazena mohou být v těchto mapách pouze rizika mající prostorový charakter, to znamená že je lze nějakým způsobem zaznačit na mapovém podkladu, například povodeň nebo únik nebezpečné látky. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

Celý proces mapování rizik se nedá provést bez využití geografického informačního systému, jenž umožňuje zanesení rizika a aktiv do jedné mapy tak, aby bylo možné 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 v její teoretické části. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010 ; QGIS, 2020)

Všechny hrozby zobrazené v mapě rizik pracují s pravděpodobností 1, to znamená, že se řeší pouze jaké území a jak moc ohrozí, nikoli jaká je pravděpodobnost jejich vzniku, problémem pravděpodobnosti aktivace jednotlivých hrozeb se bude zabývat analýza rizik provedená v programu Excel. Princip analýzy vychází z práce programu Riskan-B. (Riskan-B, 2020)

Proces mapování rizik můžeme rozčlenit do následujících kroků:

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

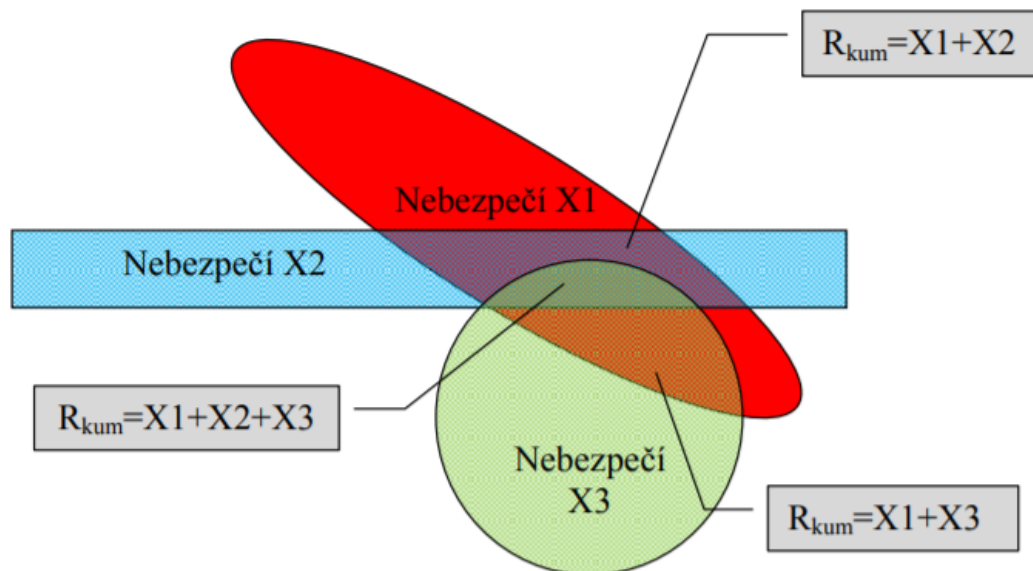
Mapa nebezpečí zobrazuje jednotlivá rizika zanesená do mapového podkladu tvořeného Open Street Mapami v programu QGIS pro zkoumanou lokalitu. Každé riziko má vlastní mapu a jednotlivé oblasti ohrožené daným rizikem jsou barevně odlišeny a u všech je nastavena částečná průhlednost tak, aby bylo možné 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, 2020)

Mapa zranitelnosti zobrazuje zvolená aktiva ve zkoumané lokalitě. Aktiva mohou být vyznačena buďto formou bodu nebo formou polygonu odpovídajícího tvaru aktiva. Jednotlivé druhy aktiv jsou barevně odlišeny proto, aby bylo možné je jednoznačně odlišit.

Výsledné mapy rizika 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)

Výsledná mapa rizika bude obsahovat pět typů zobrazeného území a to:

- území s nulovým rizikem,
- území s nízkým rizikem,
- území se středním rizikem,
- území s vysokým rizikem a
- území s velmi vysokým rizikem. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)



Obrázek 1 – Kumulované riziko (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

Obrázek zobrazuje, jakým způsobem dochází k překrývání a kumulaci jednotlivých rizik na zkoumaném území. Rozložení jednotlivých typů území ve sledované lokalitě je závislé na existenci a množství lokálních a plošných rizik zde se vyskytujících. Je samozřejmé, že malá

obec bude mít jinou skladbou těchto území, než velkoměsto jako je Brno nebo Zlín. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

I. TEORETICKÁ ČÁST

2 ZÁKLADNÍ POJMY

Přesné definování jednotlivých pojmů je velmi důležité pro dorozumívání se odborníků z mnoha oborů. Není možné vést odbornou diskusi, pokud by každý používal jiné pojmy, nebo si je každý vykládal tak, jak se mu zlíbí. Následující kapitola obsahuje vymezení základních pojmů dále používaných v této práci, jednotlivé definice jsou převzaty z Terminologického slovníku ministerstva vnitra, odborné literatury, z příslušného zákona nebo syntézou všech uvedených typů zdrojů. Pojmy jsou řazeny abecedně tak, aby byla umožněna lepší orientace při jejich dohledávání.

Analýza rizik: „*Proces pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika. Analýzou rizik se rozumí také například zvážení relevantních scénářů hrozeb s cílem posoudit zranitelnost a možný dopad narušení nebo zničení prvků kritické infrastruktury.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Bezpečnost: „*Stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným (i nenadálým) vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Bezpečnostní politika státu: „*Společenská činnost, jejíž základ tvoří souhrn základních státních zájmů a cílů, jakož i hlavních nástrojů k jejich dosažení, směřující k zabezpečení státní svrchovanosti a územní celistvosti státu a jeho demokratických základů, činnosti demokratických institucí, ekonomického a sociálního rozvoje státu, ochrany zdraví a života občanů, majetku, kulturních statků, životního prostředí a plnění mezinárodních bezpečnostních závazků.*

Bezpečnostní politiku státu tvoří pět základních komponentů:

- a) zahraniční politika v oblasti bezpečnosti státu,*
- b) obranná politika,*
- c) politika v oblasti vnitřní bezpečnosti,*
- d) hospodářská politika v oblasti bezpečnosti státu,*
- e) politika veřejné informovanosti v oblasti bezpečnosti státu.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Bezpečnostní riziko: Bezpečnostní riziko je riziko, které ohrožuje bezpečnost ve zkoumané lokalitě. (vlastní)

Civilní obrana: „Civilní obrana je plnění některých nebo všech níže uvedených humanitárních úkolů, jejichž cílem je chránit civilní obyvatelstvo před nebezpečím, pomoci mu odstranit bezprostřední účinky nepřátelských akcí nebo pohrom a také vytvořit nezbytné podmínky pro jeho přežití. Těmito úkoly jsou:

- a) hlásné služby;
- b) evakuace;
- c) organizování a poskytování úkrytů;
- d) zatemňování;
- e) záchranné práce;
- f) zdravotnické služby včetně první pomoci a také náboženská pomoc;
- g) boj s požáry;
- h) zjišťování a označování nebezpečných oblastí;
- i) dekontaminace a podobná ochranná opatření;
- j) poskytování nouzového ubytování a zásobování;
- k) okamžitá pomoc při obnově a udržování pořádku v postižených oblastech;
- l) okamžitá oprava nezbytných veřejných zařízení;
- m) bezodkladné pohřební služby;
- n) pomoc při ochraně předmětů nezbytných k přežití;
- o) doplňující činnost nezbytná k splnění výše uvedených úkolů, včetně plánování a organizování, ale neomezující se pouze na tuto činnost.“ (Terminologický slovník, 2016)

Civilní ochrana: „Civilní ochrana je souhrn činností a postupů věcně příslušných orgánů a dalších zainteresovaných orgánů, organizací, složek a obyvatelstva, prováděných s cílem minimalizace negativních dopadů možných mimořádných událostí a krizových situací na zdraví a životy lidí a jejich životní podmínky.“ (Terminologický slovník, 2016)

Epidemie: „Výskyt onemocnění, který výrazně převyšuje obvykle očekávané hodnoty výskytu tohoto onemocnění v daném místě a čase. Při šíření epidemie na rozsáhlá území napříč kontinenty → *pandemie*.“ (Terminologický slovník, 2016)

Epifytie: „Hromadné nákazy polních kultur.“ (Terminologický slovník, 2016)

Epizootie: „Prudce nakažlivé nebezpečné onemocnění zvířat, které se rychle šíří i mimo oblast původního výskytu; epizootický proces je charakterizován středním stupněm intenzivnosti s tendencí k značnému rozšíření mezi zvířaty postiženého stáda, v regionu i celé země.“ (Terminologický slovník, 2016)

Evakuace: „Evakuace je souhrn organizačních a technických opatření zabezpečujících přemístění osob, zvířat a věcných prostředků v daném pořadí priority z míst ohrožených mimořádnou událostí nebo krizovou situací do míst, ve kterých je zajištěno pro osoby náhradní ubytování a stravování (nouzové přežití), pro zvířata ustájení a pro věcné prostředky uskladnění.“ (Terminologický slovník, 2016)

Havárie: „Havárii se rozumí mimořádná událost, ke které dojde v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a při jejich přepravě nebo při nakládání s nebezpečnými odpady. Havárii je mimořádné závažné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod. Za havárii se vždy považují případy závažného zhoršení nebo mimořádného ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod ropnými látkami, zvláště nebezpečnými látkami, popřípadě radionuklidy nebo dojde-li ke zhoršení nebo ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod v chráněných oblastech přirozené akumulace vod nebo v ochranných pásmech vodních zdrojů. Dále se za havárii považují případy technických poruch a závad zařízení k zachycování, skladování, dopravě a odkládání látek uvedených v odstavci 2, pokud takovému vniknutí předcházejí.“ (Terminologický slovník, 2016)

Havarijní postup: „Postup, který je alternativou k normálnímu postupu zpracování pro případ, že nastane neobvyklá, ale předpokládaná situace.“ (Terminologický slovník, 2016)

Hodnocení rizika: „Proces porovnávání výsledků analýz rizik s kritérii rizik k určení, zda riziko a/nebo jeho velikost je přijatelná nebo tolerovatelná.“ (Terminologický slovník, 2016)

Hrozba: „Je přírodní nebo člověkem podmíněný proces představující potenciál, tj. schopnost zdroje hrozby být aktivován a způsobit škodu. Tento potenciál může být

spuštěn záměrně nebo náhodně využit pro atakování specifických zranitelností aktiva. Hrozba bývá zdrojem rizika.“ (Terminologický slovník, 2016)

Chemická látka: „*Chemický prvek a jeho sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním procesem, včetně všech přídatných látek nutných k uchování jeho stability a všech nečistot vznikajících v použitém procesu, avšak s vyloučením všech rozpouštědel, která lze oddělit bez ovlivnění stability chemické látky nebo změny jejího složení.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Identifikace rizika: „*Proces hledání, rozpoznávání a popisování rizik.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Karanténa: „*Dobrovolná nebo povinná izolace, která má zabránit šíření něčeho, co je považováno za nebezpečné. Často, ale ne vždy, jde o nakažlivou nemoc.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Krise: „*Krise je situace, při které je vážně narušeno fungování určitého systému či jeho části, a která je spojená s potřebou časově a systémově adekvátního rozhodnutí a řešení.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Krizová situace: „*Mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Krizové plánování: „*Ucelený soubor postupů, metod a opatření, které věcně příslušné orgány a určené subjekty užívají při předcházení, přípravě a odezvě na činnosti v krizových situacích.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Krizové řízení: „*Souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo s ochranou kritické infrastruktury.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Krizový stav: „*Stav, který vyhláší hejtman kraje nebo primátor hl. m. Prahy (stav nebezpečí), vláda ČR, popř. předseda Vlády ČR (nouzový stav) nebo Parlament ČR (stav ohrožení státu a válečný stav) v případě hrozby nebo vzniku krizové situace a v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Nebezpečí: „*představuje zdroj potenciálního poškození, újmy například na životech, zdraví, majetku nebo životního prostředí a bývá zdrojem rizika.*“ (Terminologický slovník, 2016)

Nebezpečná chemická látka, nebezpečná směs: „Chemická látka nebo chemická směs, která splňuje stanovená kritéria týkající se fyzikální nebezpečnosti, nebezpečnosti pro zdraví nebo nebezpečnosti pro životní prostředí a klasifikuje se podle příslušných tříd nebezpečnosti.“ (Terminologický slovník, 2016)

Ochrana obyvatelstva →civilní ochrana: „Plnění úkolů civilní ochrany při ozbrojeném konfliktu i mimo něj, zejména varování, vyzoomění, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku. Výklad ochrany obyvatelstva není jednotný, v některých zemích, které nemají systém krizového řízení je termín ochrana obyvatelstva užíván v širším výkladu jako systém nevojenské ochrany – řeší např. i ochranu vnitřní bezpečnosti a ekonomiky.“ (Terminologický slovník, 2016)

Pásmo dozoru: „Zpravidla území o poloměru 10 km kolem ohniska nákazy zvířat.“ (Terminologický slovník, 2016)

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 (přirozená 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). Povodňové stupně aktivity: I. stupeň – stav bdělosti, II. stupeň – stav pohotovosti, III. stupeň – stav ohrožení.“ (Terminologický slovník, 2016)

Riziko: „Možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit. Riziko také představuje účinek nejistoty na dosažení cílů nebo pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s nežádoucími následky.“ (Terminologický slovník, 2016)

Závažná havárie: „Mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek.“ (Terminologický slovník, 2016)

3 ZÁKONY A PRÁVNÍ NORMY

Mezinárodní i vnitrostátní právní normy a dohody ošetřují všechny oblasti života občanů. Právní normy uvedené v této kapitole se zabývají bezpečností na všech úrovních krizového řízení, jedná se jen o některé vybrané normy mající vztah k rizikům, která jsou specifická pro oblast obce Holešov, dále řešených v praktické části této kvalifikační práce. Zmíněné normy a zákony jsou řazeny od mezinárodních po národní, ty jsou pak dále řazeny dle jejich významu a posléze dle jejich číselného označení. Jedná se o následující právní normy a mezinárodní dohody:

- Dohoda ADR, (Dohoda ADR, 2020)
- Dohoda RID, (Dohoda RID, 2020)
- Zákon č. 224/2015 Sb., Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií) (Česko, 2015)
- Ústavní zákon č. 1/1993 Sb. Ústava České republiky, (Česko, 1993)
- Ústavní zákon č. 110/1998 Sb. Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky, (Česko, 1998)
- Zákon 128/ 2000 Sb., zákon o obcích (obecní zřízení), (Obce, kraje, okresní úřady, 2017)
- Zákon č. 129/2000 Sb., Zákon o krajích (krajské zřízení), (Obce, kraje, okresní úřady, 2017)
- Zákon 239/ 2000 Sb., Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, (Krizové zákony, 2017)
- Zákon 240/ 2000 Sb., Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), (Krizové zákony, 2017)
- Zákon 241/ 2000 Sb., Zákon o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů, (Krizové zákony, 2017)
- Zákon 254/ 2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů ve znění pozdějších předpisů, (Česko,2001)

- Zákon 320/ 2015 Sb., Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o Hasičském záchranném sboru), (Česko.2015)
- Zákon č. 106/1999 Sb. Zákon o svobodném přístupu k informacím. (Česko, 1999)

Podrobněji budou rozebrány dohoda ADR, RID a zákon 224 / 2015 o prevenci závažných havárií. Tyto dvě dohody a jeden zákon byly zvoleny pro podrobnější rozbor na základě svého významu pro další části této kvalifikační práce.

3.1 Dohoda ADR

Přeprava nebezpečných látek po pozemních komunikacích je upravena dohodou ADR. Celý český název této dohody zní Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, zkratka používaná i v běžném hovoru pak vychází z anglického názvu, který zní Accord Dangereuses Route. (Dohoda ADR, 2020)

Datum 30. září 1957 je dnem, kdy byla sepsána a následně přijata v Ženevě pod záštitou Evropské hospodářské komise OSN. V platnost vstoupila dohoda dne 29. ledna 1968. Česká republika, přesněji tehdejší ČSSR přijala dohodu v roce 1987. Ratifikace dohody samostatnou Českou republikou proběhla ihned po jejím vzniku v roce 1993. (Dohoda ADR, 2020)

Nebezpečné látky definuje dohoda ADR 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, 2020)

Nebezpečné látky dělí dohoda ADR do následujících skupin:

- výbušné látky a předměty,
- plyny,
- hořlavé kapaliny,
- látky podporující hoření,
- toxické látky,
- radioaktivní látky,
- žíravé látky a

- jiné nebezpečné látky a předměty. (Dohoda ADR, 2020)

Informace uvedené v dohodě ADR řeší všechny aspekty přepravy nebezpečných látek a předmětů, určuje kdo má odpovědnost za přepravovaný náklad, jaké druhy nebezpečných látek mohou být převáženy společně a které nikoli, dále se zabývá povinnostmi řidičů jejich pravidelnými školením, upřesňuje jak mají vypadat doklady o o přepravovaném zboží, stanoví jakými vozidly a s jakou výbavou mohou být tyto látky přepravovány, definuje typy obalů pro jednotlivé typy nebezpečných látek a popisuje způsob uskladnění nákladu na ložné ploše vozidel. Vozidla přepravující nebezpečné látky musejí být označena výstražnými symboly, piktogramy, a musí mít na definovaném místě tabulku obsahující UN kód a Kamlerův kód. (Dohoda ADR, 2020; Přeprava nebezpečných látek a věcí v režimu ADR, 2018)

3.2 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)

3.3 Zákon o prevenci závažných havárií

Problematika prevence závažných havárií je na národní úrovni řešena zákonem číslo 224 / 2015 Sb., Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). Zákon lze rozdělit do tří na sebe navazujících částí. První část se zabývá prevencí závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi. Druhá část se věnuje změnám zákona o správních poplatcích a třetí část upravuje účinnost samotného zákona. Příloha zákona o prevenci závažných havárií nese název Minimální množství nebezpečných látek, která jsou určující pro zařazení objektu do skupiny A nebo skupiny B a pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek. (Česko, 2015)

Zákon nejprve definuje základní pojmy, což je velmi důležité pro to, aby nedocházelo k rozdílnému vykládání tohoto zákona. Posléze se věnuje návrhu na řazení podniku do skupina A nebo skupiny B, dle množství a typu nebezpečné látky, se kterou zkoumaný podnik nakládá. Bezpečnostní dokumentace jednotlivých podniků a provozů nakládajících s nebezpečnými látkami je rovněž řešena tímto zákonem. Další část zákona se věnuje havarijnímu plánování podniků zařazených do skupin A nebo B. Poskytování informací veřejnosti a kontrola jsou rozebrány v VII a VIII Hlavě. (Česko, 2015)

Zákon je koncipován tak, aby předcházel vzniku závažných havárií, stanovuje způsob kontroly dodržování pravidel stanovených v provozech pracujících s nebezpečnými látkami tak, aby v případě havárie, byly její následky co možná nejmenší. (Česko, 2015)

4 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY

Geografický informační systém, dále jen GIS, je elektronický systém pro zpracování geografických informací. Z uvedené definice vyplývá, že GIS je informační systém, který pracuje s daty, která mají geografický charakter. Geografická data jsou data, která popisují jak vlastnosti daného objektu, tak údaje o jeho geografické poloze. Práce s GISem umožňuje upravovat, ukládat, analyzovat a zobrazovat velké množství dat s geografickým charakterem. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Generální ředitel Esri prohlásil: „GIS je o odhalení významu a poznatků z dat. Rychle se vyvíjí a poskytuje zcela nový rámec a proces porozumění.“ (History of GIS)

4.1 Prvky GISu a popis vrstvení

Základními prvky geografického informačního systému jsou:

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

Software použitý pro tvorbu GISu určuje jeho finální podobu, jakým způsobem bude možné data do něj vložené upravovat nebo prezentovat i to, jak se bude budoucím uživatelům s daným GISem pracovat. Mezi volně dostupné programy 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)

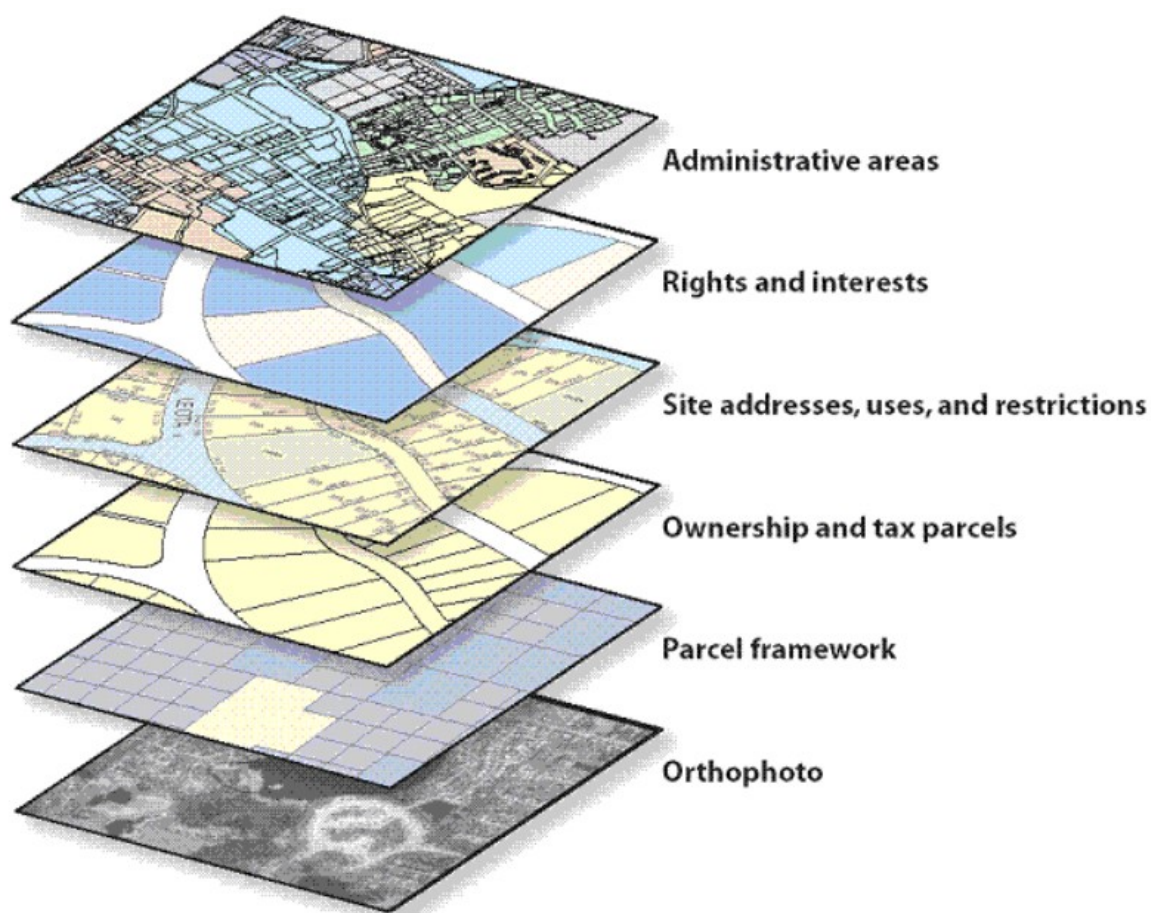
Počítač, notebook nebo tablet jsou rovněž nepostradatelnou součástí GISu, stejně jako externí úložiště nebo další jiné hardwarové vybavení. Je nezbytné mít program, který nám umožňuje práci, ale pokud nevlastníme zařízení, na kterém se s daným programem dá pracovat, pak je dotyčný program téměř bezcenný. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Osoby jsou rovněž nedílnou součástí GISu, jelikož to jsou ony, které s programem na počítači pracují, upravují nebo tvoří v něm různé mapy, nebo je exportují a tím připravují na prezentaci dalším lidem. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Lidé pracující s GISem musejí mít rovněž určité znalosti a dovednosti, proto aby jejich práce měla nějaký odpovídající účinek a nedocházelo k poškození dat, hardwaru nebo softwaru. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Poslední součástí GISu jsou data. Data používaná při práci s GISem musí mít prostorový charakter. Mohou to být různé ortofoto mapy, běžné mapy, satelitní snímky nebo i simulace vytvořené v různých programech. Data vkládaná do GISu musí mít správný formát a lidé, kteří je do GISu vkládají, musí vědět, co od nich očekávají. Data používaná při práci s GISem můžeme rozdělit do dvou skupin, a to na rastrová a vektorová data. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

Všechny uvedené prvky jsou GISu jsou nezbytné pro jeho správné fungování. Geografické informační systémy fungují na principu vrstvení. Každá vrstva obsahuje určité informace, a tím, jak jsou na sebe jednotlivé vrstvy skládány, se vytváří ucelený model reality. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)



Obrázek 2 – Vrstvy v GISu (ArcGIS Lesson 5: Overlay and Spatial Analysis)

Některé vrstvy potřebné pro tvorbu jednotlivých map je možné zobrazit za pomoci instalace pluginu, který umožní jejich zobrazení, jiné je nutné vytvářet manuálně. (Austin, DiSera a Brooks, 2016)

4.2 Historie GISu

Historie geografických systémů se začala psát v 60. letech 20. století, kdy se poprvé objevily počítače a početní koncepce kvantitativní a výpočetní geografie. Jednalo se rané výzkumy v této oblasti a šlo tedy o důležitý výzkum akademické obce. Později Michael Goodchild, vedoucí Národního střediska pro geografické informace a analýzy, formuloval výzkum klíčových témat geografické informační vědy. Tento výzkum položil základy pro GIS. (History of GIS)

První GIS byl vytvořen Rogerem Tomlinsonem v roce 1963. Jednalo se o soupis přírodních zdrojů, který mu zadala kanadská vláda. Předpokládal, že je možné pomocí počítačů sloučit data o přírodních zdrojích ve všech provinciích. Jeho společnost Tomlinson vyrobila návrh automatizovaného počítače pro zpracování a ukládání těchto dat. (History of GIS)

Harvardská laboratoř vytvořila první mapový softwarový program zvaný SYMAP. Fisher Howard založil v roce 1965 Harvardskou laboratoř pro počítačovou grafiku. Tato laboratoř se stala střediskem dalšího výzkumu v oblasti geografických informačních systémů. (History of GIS)

4.3 GIS v dnešní době

Verze GISu vytvářené dnes umožňují lidem vytvářet vlastní vrstvy map umožňující lepší připravenost a řešení jednotlivých rizik na zkoumaném území. Mapy tvořené dnes slouží ke sdílení informací nebo nových vizí. Pomocí různých programů a virtuálních úložišť dnes mnoho firem sdílí výsledky své práce vytvořené v programu GIS. (GIS Today)

Díky moderním technologiím jako jsou web a cloud, bude GIS v budoucnu hrát hlavní roli při zvládnutí mimořádných událostí jako jsou povodně, znečištění nebo válečné konflikty. (GIS Today)

4.4 GIS v praxi

Práce příslušníků složek integrovaného záchranného systému ČR vyžaduje, aby se dostali na místo zásahu a k občanům, kteří potřebují jejich pomoc co nejrychleji. Podrobné informace o lokalitě nebo o rozmístění jednotek složek IZS jsou nezbytné pro hladký průběh

jejich práce. Různé typy GISů dnes využívají následující složky Integrovaného záchranného systému:

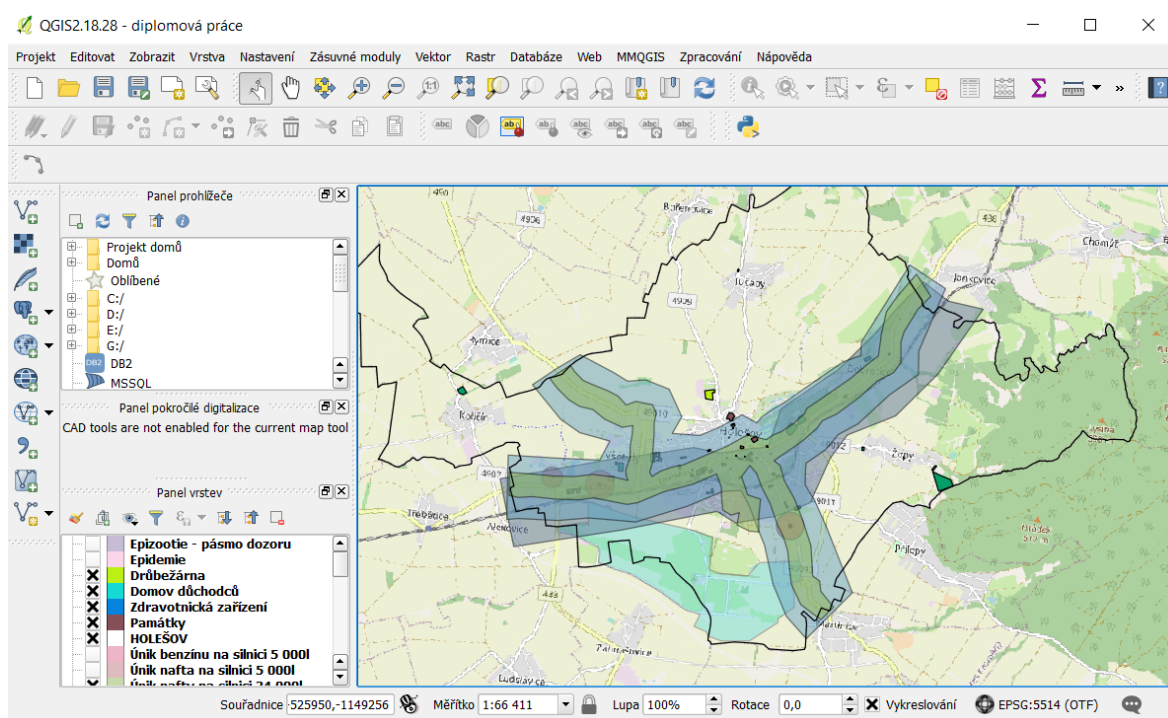
- Hasičský záchranný sbor ČR,
- Zdravotnická záchranná služba,
- Policie ČR. (Bezpečnost a zdraví obyvatelstva)

Informace a data zanesená v jednotlivých GISech se liší, ale vždy mají za cíl usnadnit práci příslušníků složek IZS a ochránit životy občanů. (Bezpečnost a zdraví obyvatelstva)

4.5 Programem 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)

Nejnovější dostupná verze je QGIS 3.14, tato práce ale ve své praktické části využívá verzi QGIS 2.18.28, jelikož umožňuje instalaci pluginu, který zobrazí Open Street Mapy. Zmíněný plugin i verze programu jsou uživatelsky velmi přívětivé, nutností je ovšem internetové připojení zařízení, na kterém se s nimi pracuje. (QGIS, 2020)

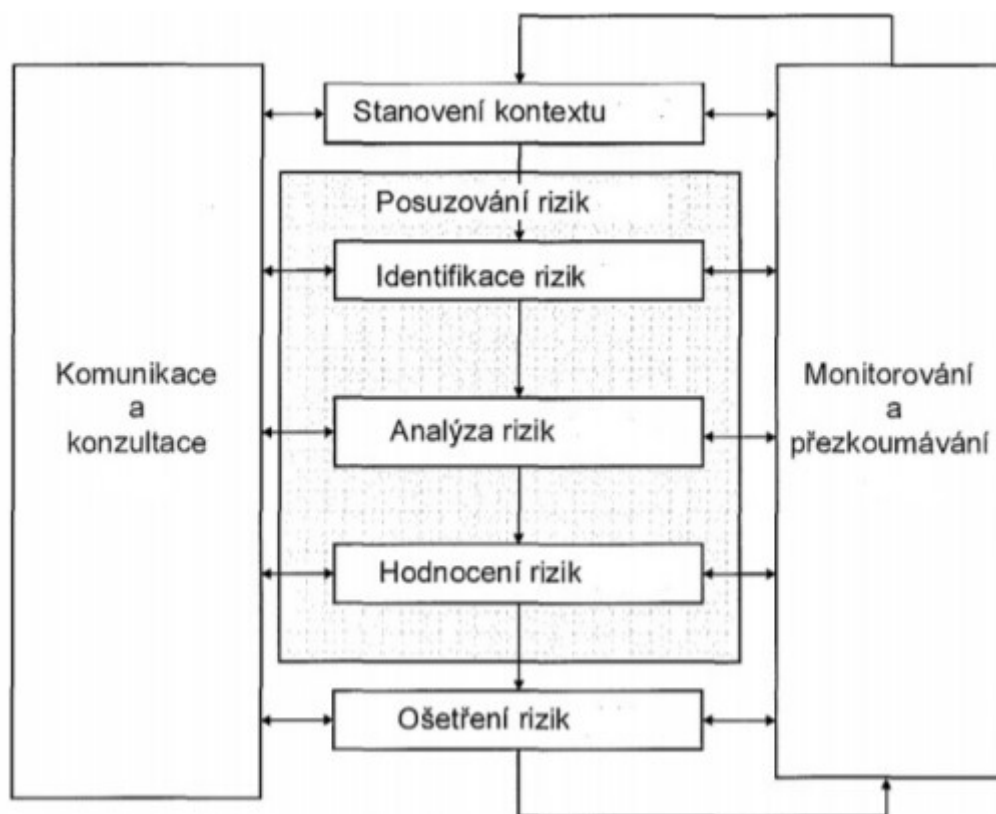


Obrázek 3 – Program QGIS verze 2.18 (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

5 ANALÝZA RIZIK

Terminologický slovník Ministerstva vnitra definuje analýzu rizik následujícím způsobem: „Proces pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika. Analýzou rizik se rozumí také například zvážení relevantních scénářů hrozeb s cílem posoudit zranitelnost a možný dopad narušení nebo zničení prvků kritické infrastruktury.“ (Terminologický slovník, 2016)

Analýza rizika je součástí managementu rizika zobrazeném na obrázku 5. (Fagel, 2014; Šefčík, 2015)



Obrázek 5 – Analýza rizik (BC. NOVOTNÁ, 2015)

Management rizika zahrnuje následující části:

- analýza rizik,
- hodnocení rizik
- a řízení rizik. (Šefčík, 2015)

Hlavním cílem managementu rizik je snížit nebo zcela eliminovat ztráty na životě, onemocnění nebo zranění, škody na majetku nebo poškození životního prostředí. Součástí posuzování rizik jsou i následující prvky:

- komunikace a konzultace,
- stanovení kontextu
- posouzení rizika a
- monitoring a přezkoumávání. (Šefčík, 2015)

Hlavní náplní procesu analýzy rizik je odpovědět na tři základní otázky, které zní:

- Co by se mohlo stát?
- S jakou pravděpodobností nastane zkoumaná situace nebo stav?
- Jaké bude mít situace nebo zkoumaný stav následky? (Šefčík, 2015)

Metody používané pro analýzu rizik se liší dle zkoumaného odvětví, jiné metody se hodí pro analýzu rizik v potravinářském průmyslu a jiné jsou vhodné pro zkoumání rizik hrozících v jaderné elektrárně. (Šefčík, 2015)

5.1 Dělení metod

Metody analýzy rizik můžeme dělit do více skupin, a to na metody sloužící k identifikaci rizik nebo metody sloužící k hodnocení rizik. (Šefčík, 2015)

Další dělení metod analýzy rizik je na metody:

- kvalitativní,
- semikvantitativní a
- kvantitativní. (Šefčík, 2015)

Kvantitativní metody používají k popisu pravděpodobnosti a následku daného rizika slovní stupnici vyjádření jako vysoká, střední nebo malá. (Šefčík, 2015)

Lineární nebo logaritmické se využívají pro popis rizika při použití semikvantitativní metody analýzy rizika. (Šefčík, 2015)

Kvantitativní metody využívají pro popis míry rizika čistě číselné vyjádření. Ve většině případů se jedná o vynásobení hodnoty pravděpodobnosti s hodnotou následku pro zvolené riziko ve zvoleném zkoumaném systému. (Šefčík, 2015)

5.2 Identifikace rizika

Identifikace rizika je prvním krokem v analýze rizik. Cílem identifikace je zjistit, jaká rizika zkoumaný systém ohrožují. Součástí identifikace rizika může být i rozdělení jednotlivých skupin jako například:

- antropogenní,
- naturogenní a
- socio-naturogenní. (Šefčík, 2015; Šenovský, 2015)

5.3 Hodnocení rizika

Hodnocení rizika má za cíl vyhodnotit identifikovaná rizika. Hodnocení rizik může být provedeno pomocí číselných stupnic, slovně nebo může být použita kombinace obou možností. Nejčastěji jsou rizika hodnocena pomocí dvou nebo více kritérií, většinou to bývá pravděpodobnost vzniku daného rizika a následku, jaký bude mít projevení daného rizika vůči zkoumanému aktivu. Součástí hodnocení rizika je i stanovení toho, která rizika jsou přijatelná a která nikoliv. (Šefčík, 2015)

Příkladem číselného vyjádření míry rizika je matice rizika zobrazená na obrázku 6.

		Úroveň dopadu				
		1	2	3	4	5
Úroveň pravděpodobnosti	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Obrázek 6 – Matice rizika (Vykydal a Hrabcová)

5.4 Ošetření rizika

Tato fáze managementu rizika má za cíl navrhnout opatření, která by snížila hodnotu rizika u těch rizik, která byla v předchozí etapě vyhodnocena jako nepřijatelná. Protiopatření jsou navrhována tak, aby snížila buď pravděpodobnost nebo následek, v ideálním případě obojí. (Šefčík, 2015)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 HOLEŠOV

Holešov je obec se statutem město ležící ve Zlínském kraji v okrese Kroměříž. Situován je přibližně 17 km od Zlína. Nachází se v části Moravy zvané Haná v prostoru takzvané Moravské brány. Nedaleko města se rozkládají Hostýnské vrchy. Jedná se o druhé největší město v okrese Kroměříž a zároveň je Holešov centrem ORP a mikroregionu Holešovsko. (Město, 2020, vlastní)

Holešov se skládá z následujících částí – Holešov, Dobrotice, Količín, Tučapy, Všetuly a Žopy. Starostou obce je Mgr. Rudolf Seifert, městské zastupitelstvo má celkem 23 členů a bylo zvoleno v roce 2018. (Město, 2020, vlastní)

Počet obyvatel v Holešově je přibližně 12 000. Holešov se rozkládá na ploše 3 394,65 ha, z uvedených údajů vyplývá, že hustota obyvatel je 760 osob na km². (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; Město, 2020, vlastní)

6.1 Vybavenost Holešova

Holešov nabízí svým občanům všechno, co lidé k životu potřebují. V Holešově se nachází množství sportovišť, řada velkých i menších obchodů, mateřské, základní a střední školy. Holešov nabízí občanům i velmi rozmanité kulturní vyžití ať už na akcích pořádaných MÚ Holešov nebo některým 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 obce. (Město, 2020, vlastní)

Poliklinika a další zdravotnické zařízení jako jsou lékárny, nebo ordinace různých praktických lékařů jsou rovněž samozřejmostí. (Město, 2020, vlastní)

Před několika lety byla v prostu bývalého letiště Holešov vybudována nová průmyslová zóna, která není ovšem plně využívána. Problémem je ložisko spodní vody nacházející se pod prostorem průmyslové zóny, podmínky pro provoz firmy v průmyslové zóně jsou tímto faktem velmi ztíženy. Nicméně se v Holešově nacházejí větší podniky i mimo prostor průmyslové zóny. (Město, 2020, vlastní)

Milovníci dobrého jídla a pochutin si v Holešově rovněž přijdou na své, v obci se nachází řada restaurací, kaváren a cukráren. Firma Sfinx, Nestlé s. r. o. zařazená do skupiny B dle zákona o prevenci závažných haváriích, je jedním z největších výrobců cukrovinek, sídlí rovněž v Holešově a má zde svou firemní prodejnu. (Město, 2020, vlastní)

6.2 Vodstvo

Celým územím Holešova protéká řeka Rusava pramenící v podhůří Hostýnských vrchů. Nachází se zde i několik menších toků v místních částech Holešova. Na území obce se nachází i několik malých rybníčků napájených buďto řekou Rusavou nebo některým z malých místních toků. (Město, 2020, vlastní)

Čistička odpadních vod se nachází v místní části Všetuly a vypouští přečištěnou vodu zpět do koryta řeky Rusavy. (Město, 2020, vlastní)

Hladina všech místních toků i řeky Rusavy se v letních měsících pohybuje jen v řádech několika centimetrů a někdy ani to ne. Pokud ovšem přijdou vydatnější deště, je Holešov na tuto situaci velmi dobře připraven, jelikož břehy řeky Rusavy jsou dimenzovány na 100letou povodeň. Některé části koryta řeky jsou porostlé menšími stromy nebo vzrostlejšími keři. (Město, 2020, vlastní)

6.3 Památky

Obec Holešov je místo s bohatou historií a na jejím území se nachází větší množství památek. Mezi nejvýznamnější může být řazen Holešovský zámek s rozlehlými zahradami, Černá kaple v barokním kostele na náměstí, Šachova synagoga a Židovský hřbitov. Celkový počet památek v obci je 33 a zahrnuje památné domy, drobné památné stavby, kostely, kaple a velké památkové komplexy. (Město, 2020, vlastní)

6.4 Dopravní situace

Holešov představuje silniční uzel. Prochází jím silnice 1. třídy číslo 490 ve směru na Zlín, dále pak silnice 1. třídy číslo 438 vedoucí z Kroměříže do Bystřice pod Hostýnem. Dále pak Holešovem prochází silnice 2. třídy číslo 432 vedoucí do Kroměříže. V blízkosti obce byla zahájena výstavba rychlostní komunikace D 49. Síť pozemních komunikací vedoucími Holešovem prochází postupně renovací a místo nepřehledných křižovatek jsou budovány kruhové objezdy. (Město, 2020, vlastní)

Železniční trať vede Holešovem ve směru od Kojetína přes Kroměříž a pak pokračuje na Bystřici pod Hostýnem. Nad tratí se nenachází trakční vedení, jelikož tato trať zatím nebyla elektrifikována. (Město, 2020, vlastní)

Autobusové a vlakové nádraží se nacházejí v těsné blízkosti a jsou situovány do centra Holešova. Obě nádraží prošla v posledních letech kompletní rekonstrukcí. (Město, 2020, vlastní)

6.5 Flora

Centrum města zdobí několik menších i větších parků vysázených různými okrasnými květinami a dřevinami. Rozlehlá pole v bezprostřední blízkosti Holešova jsou velmi intenzivně využívána. Půda v katastru Holešova má na mnoha místech vysokou nebo nejvyšší bonitu. Daří se zde všem zemědělským plodinám jako pšenice, ječmen, kukuřice, řepka olejka, řepa cukrovka a další. Na místech, která nejsou zemědělsky obdělávána se nacházejí menší remízky nebo listnaté lesy. Obyvatelé obce pěstují na svých zahrádkách různé druhy zeleniny a v zahradách vysazují ovocné nebo okrasné stromy. (Město, 2020, vlastní)

6.6 Fauna

Obyvatelé obce mají různé domácí mazlíčky jako jsou psi nebo kočky. Někteří obyvatelé žijící v okrajových částech se věnují chovu různých hospodářských zvířat jako jsou slepice, králíci, koně, ovce, kozy či skot. (Město, 2020, vlastní)

Pole a remízky obklopující obec Holešov obývají drobná polní zvířata jako jsou zajáci nebo bažanti, místy se vyskytuje i vyšší polní zvěř. V posledních letech došlo v lokalitě k přemnožení hlodavců, zejména hrabošů, křečků a myší, tato situace znepríjemňuje život obyvatelům v okrajových částech obce a drobným i větším zemědělcům. (Město, 2020, vlastní)

7 IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ 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 a poté bude uvedeno kde a jakým způsobem mohou negativně působit na obyvatelstvo obce Holešov. (Fagel, 2014)

Následně je provedeno hodnocení jednotlivých rizik, které obsahuje druhá podkapitola. Definice jednotlivých parametrů matice rizik sloužící pro ohodnocení jednotlivých rizik je rovněž obsaženo v níže uvedené podkapitole.

7.1 Identifikace rizik

Rizika obce Holešov byla identifikována pomocí rozhovoru s pracovníci krizového řízení obce Holešov Ing. Marií Krajcarovou, dále výpisem rizik z havarijního plánu Zlínského kraje pro obec Holešov, který byl získán na základě žádosti o volném přístupu k informacím, ze strukturovaného rozhovoru s provozovateli jednotlivých čerpacích stanic a pozorováním autora této kvalifikační práce založeným na životě v této lokalitě a vycházejícím ze znalostí nabytých předešlým studiem. Zjištěná rizika pro obec Holešov jsou následující:

- únik nebezpečné látky ze stacionárního zdroje,
- únik nebezpečné látky při přepravě,
- přirozená povodeň,
- vichřice,
- epidemie,
- epizootie,
- živelní pohromy,
- extrémní dlouhodobé sucho,
- narušení dodávek pitné vody,
- extrémní vysoké teploty,
- námrazy, náledí a sněhová kalamita,
- havárie v silniční dopravě,
- havárie na železniční trati,

- požár,
- přemnožení hlodavců a
- problémy spojené s výskytem etnických menšin. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Nebezpečné látky, u kterých hrozí únik ze stacionárního zdroje jsou amoniak, plynný chlor, nafta, benzín, kyselina PH a olej. Firma NESTLÉ Česko s. r. o. využívá ke chlazení ve svém potravinářském provozu 4,74 tuny amoniaku. Na území obce se nachází čtyři čerpací stanice disponující nádržemi na naftu a benzín o různých rozměrech. Jmenovitě čerpací stanice BENZINA na ulici Zlínská má tři nádrže, z nichž dvě o obsahu 27 000 a 18 000 litrů na naftu a jednu o objemu 28 000 litrů na benzín. Čerpací stanice BENZINA na ulici Palackého má rovněž dvě nádrže na naftu o shodném obsahu 30 000 litrů a jednu na benzín o obsahu 30 000 litrů. Čerpací stanice MB Skuteč s. r. o. odmítla poskytnout informace o velikosti svých nádrží, v nichž skladuje benzín a naftu. Poslední veřejná čerpací stanice je samoobslužná a nachází se na ulici Za Cukrovarem, disponuje dvěma nádržemi o objemu 16 000 litrů, z nichž jedna je na naftu a druhá na benzín. Dále se na území obce nachází soukromá čerpací stanice firmy KRODOS SERVIS a. s. kde jsou dvě nádrže na naftu o obsahu 32 000 litrů a 15 000 litrů nafty. Únik ropných látek je možný rovněž u firmy MOPAS a. s., ve které se nachází přibližně 7 tun oleje a 2,5 tuny nafty. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Přírozená povodeň ohrožuje obyvatele žijící v okolí řeky Rusavy nebo jiných malých místních toků. Rozliv povodně se předpokládá pouze pro 100letou povodeň, a to pouze v některých částech toku. V roce 2015 byla provedena aktualizace rozlivu řeky Rusavy, která ovšem neodpovídala stavu koryta, srážkám a průtoku v obci ani realizovaným protipovodňovým opatřením. Holešov vedl soudní spor s tvůrci nového modelu, který vyhrál, proto není nyní možné zobrazit rozliv 100leté povodně obce Holešov na Mapovém portálu Zlínského kraje. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Vichřice může na území obce způsobit vyvrácení stromů přes komunikace, poškození střech obytných domů, přerušování elektrického vedení. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Epidemie je riziko, se kterým se musí počítat v každé obydlené oblasti. Běžné epidemie chřipky, probíhající v na podzim, zvládají obyvatelé obce Holešov bez větších problémů, v posledních pěti letech nebyla z důvodů chřipkové epidemie uzavřena ani jedna z mnoha škol nacházejících se v katastru obce. Letošní epidemie onemocnění COVID-19 nezpůsobila pro obec Holešov žádný zásadní problém, v katastru obce byly zaznamenány

k 30. 6.2020 pouze dva potvrzené případy nákazy touto nemocí a oba nakažení se zcela uzdravili. Občané obce přistupovali k plnění karanténních omezení vydaných vládou České republiky i MÚ Holešov zodpovědně, chovali se k sobě ohleduplněji než například v Kroměříži. (Koronavirus (COVID-19) Zlínský kraj, 2020; Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Riziko epizootie je na území reálnou hrozbou, jelikož se na území obce nachází funkční drůbežárna, kde si lidé mohou zakoupit vejce nebo jiné produkty z nich. Nachází se zde přibližně 16 000 nosnic. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Do kategorie živelní pohromy se dle havarijního plánu řadí silné větry a vznik zátarasů v korytě řeky Rusavy při zvýšeném průtoku, obě zmíněná rizika ohrožují přibližně 1 000 obyvatel obce. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Extrémní sucho se na území obce vyskytlo v letech 1994, 2003, 2015 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. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

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. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Extrémně vysoké teploty jsou situace, kdy dojde alespoň tři po sobě jdoucí dny k překročení teploty 34 °C. Tento jev se v obci vyskytuje přibližně jednou za dva až čtyři roky a ohrožuje obyvatelstvo obce, zvláště pak osoby staršího věku nebo s nějakým chronickým onemocněním. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Námraza a sněhová kalamita mohou mít při velmi intenzivním průběhu a delším trvání značný negativní vliv na život občanů, jelikož může dojít k omezení funkčnosti některých služeb, zvýší se počet dopravních nehod a zranění občanů způsobených namrzlou komunikací a chodníky. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Jelikož je Holešov významnou dopravní tepnou, je zde reálné riziko vzniku dopravní nehody jak na pozemní komunikaci, tak na železnici. Mezi nejvytíženější silniční tahy patří silnice č. 490 ve směru ze Zlína na Holešov a silnice č. 438 ve směru z Hulína na Bystřici pod Hostýnem. Železniční trať je neelektrifikovaná a je po ní realizovaná přeprava pohonných hmot firmou ČEPRO a. s. do Loukova. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Požár je riziko, které hrozí prakticky všude, Holešov proto není výjimkou. Větší riziko představuje požár v panelových domech, základních, mateřských a středních školách a místech s větším pohybem 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 látkami uvedených výše. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Přemnožení hlodavců je nové riziko, které se výrazně projevilo v roce 2019, kdy došlo na území obce k přemožení hrabošů a myší. Tato skutečnost měla za následek poškození nebo úplnou eliminaci sklizně obilovin na zemědělsky obdělávané půdě. Zmínění hlodavci rovněž přenášejí různé nemoci přenosné i na obyvatele obce. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Na území obce se nachází skupina romských obyvatel. Před několika lety byla tato skupina přesunuta z centra města, kde bydlela v nevyhovujících podmínkách do okrajové části. Tento přesun vyvolal u příslušníků menšiny značné protesty, zároveň pomohl vyřešit situaci v centru a ze strany ostatních obyvatel byl kladně hodnocen. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

7.2 Hodnocení rizik

Hodnocení rizik popsaných v kapitole Identifikace rizik bylo provedeno metodou vycházející z výpočtů programu Riskan-B. Tento způsob provedení hodnocení rizik byl zvolen z důvodu komplikací při načítání programu Riskan-B z domova autorky práce.

Pro hodnocení rizik byly zvoleny tři kritéria a to:

- hodnota aktiva,
- pravděpodobnost hrozby a
- zranitelnost aktiva.

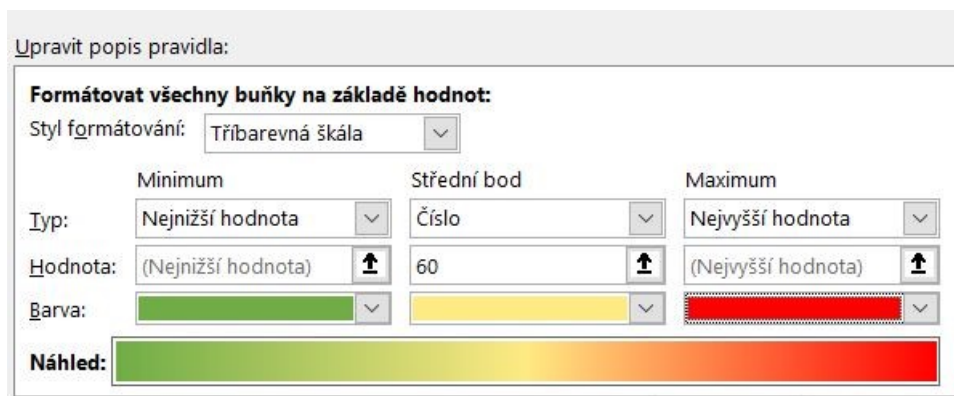
Pro všechny tři uvedené parametry byly vytvořeny číselníky, a to tak, aby po vynásobení maximálních hodnot u všech tří kritérií byla hodnota 100. Nastavení jednotlivých číselníků je zobrazeno na obrázku 7.

HODNOTA AKTIVA		PRAVDĚPODOBNOST HROZBY		ZRANITELNOST AKTIVA	
0	zanedbatelná	0	zanedbatelná	0	zanedbatelná
1	velmi nízká	1	velmi nízká	1	velmi nízká
2	nízká	2	nízká	2	nízká
3	střední	3	střední	3	střední
4	vyšoká	4	vyšoká	4	vyšoká
5	velmi vyšoká			5	velmi vyšoká

Obrázek 7 – Číselníky (vlastní)

Dalším krokem bylo vytvoření tabulky v programu Excel, kde se na vodorovné ose 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 autorkou práce na základě pozorování zkoumané lokality.

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. Nastavení podmíněného formátování buněk je zobrazeno na obrázku 8.



Obrázek 8 – Podmíněné formátování (vlastní)

Zeleně jsou podbarveny hodnoty s malým rizikem, žlutě jsou označeny středně vysoké hodnoty rizika a červenou barvou jsou označeny vysoká rizika.

Hrozby / aktiva	Hodnota aktiva	Pravděpodobnost hrozby																
		Obyvatelstvo	Děti a mládež	Dospělí	Důchodci	Ostatní	Drůbežárna	Domov Důchodců	Památky	průmyslová zóna	Sfinx	MŠ, ZŠ A SŠ	Obchody	Zdravotnické zařízení	Budovy MÚ Holešov	Čerpací stanice	Sportoviště	Pole
Únik NL stacionární zdroj	2	30	30	30	45	40	6	24	15	8	40	30	16	20	6	40	4	10
Únik NL při přepravě	3	45	45	30	30	60	9	24	15	36	36	45	24	30	18	60	6	15
Přírozená povodeň	1	15	15	10	15	20	3	12	20	0	4	5	4	5	3	4	4	15
Vichřice	3	45	45	45	45	48	27	36	15	36	48	45	36	45	27	36	12	45
Epidemie	3	60	60	60	60	75	27	48	15	36	12	60	48	75	45	48	24	30
Epizootie	3	5	5	5	5	45	45	12	15	12	36	15	12	15	9	12	6	15
Živelní pohromy	3	45	45	45	45	45	27	36	45	36	36	45	36	45	27	36	24	45
Extrémní dlouhodobé sucho	3	45	45	45	45	75	36	24	30	24	24	30	24	15	9	12	24	75
Narušení dodávek pitné vody	2	60	60	60	60	50	30	32	10	32	32	50	24	50	30	24	20	0
Extrémně vysoké teploty	3	60	60	45	60	75	36	48	30	48	48	60	48	60	36	48	24	75
Havárie v silniční dopravě	4	60	60	60	60	60	12	48	20	48	48	40	48	60	12	48	16	40
Havárie na železniční trati	2	30	30	30	30	24	6	24	10	24	24	20	24	20	6	16	8	20
Požár	3	60	60	45	45	60	36	36	60	36	48	60	48	45	27	60	6	30
Přemnožení hlodavců	4	20	20	20	20	100	48	16	80	32	64	60	64	60	24	32	32	100
Etnické menšiny	2	30	30	30	30	24	6	24	10	8	8	10	16	10	18	8	8	10
Námraza, náledí	3	45	45	45	45	45	18	36	30	24	24	30	36	30	18	24	18	45

Obrázek 9 – Analýza rizik (vlastní)

Hotová tabulka zobrazuje jedno riziko s hodnotou 100 a to je ohrožení pole přemnožením hlodavců, což je jev, který se v obci Holešov objevil v loňském roce v hojné míře. Mnohdy muselo být přistoupeno k zaorání zbytku úrody na některých polích, jelikož by nebylo rentabilní provést jejich sklizeň.



Obrázek 10 – Poškozené pole (vlastní)



Obrázek 11 – Pole detail (vlastní)

Přemnožení hlodavců rovněž ohrožuje památky vyskytující se v Holešově, jelikož v mnohých z nich se nacházejí komerčně nevyužívané prostory, kde může dojít k snadnému rozmnožování hlodavců.

Hodnota rizika 75, čili vysoké riziko se objevila u ohrožení pole extrémním dlouhotrvajícím suchem a extrémně vysokými teplotami. Oba tyto jevy spolu souvisí a v Holešově se začínají objevovat častěji a intenzivněji než v minulých 20 letech.

Nejvyšší hodnota u ohrožení obyvatelstva je 60 a to u extrémních teplot, přerušení dodávek pitné vody, havárie v silniční dopravě a epidemie.

8 NEBEZPEČNÉ LÁTKY A MODELACE JEJICH ÚNIKŮ

Kapitola identifikace rizik uvádí, že se v obci Holešov nacházejí tři různé nebezpečné látky a to amoniak, benzín a motorová nafta.

Tato kapitola se nejprve bude věnovat popisu vlastností každé ze zmíněných látek a následně budou provedeny pomocí programu TerEx simulace úniků jednotlivých látek. Hodnoty vkládané do programu TerEx vychází z informací vyplývajících jak z výpisu havarijního plánu Zlínského kraje, tak ze strukturovaných rozhovorů provedených s jednotlivými provozovateli čerpacích stanic. Pro modelaci byly použity tyto typy úniků nebezpečných látek:

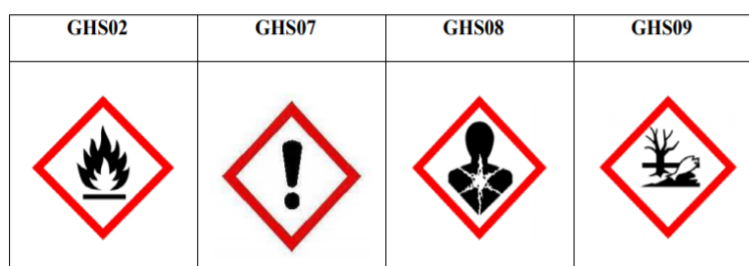
- PUFF – Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku,
- BLEVE – Ohrožení nádrže plošným požárem,
- POOL FIRE – Hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny.

Výsledky všech simulací posloužily jako vstupní data pro tvorbu mapy nebezpečí v programu QGIS. (TERoristický EXpert, 2017)

8.1 Benzín

Benzín je bezbarvá nebo slabě nažloutlá hořlavá kapalina, případně se zelenavou opalescencí. Má charakteristický benzinový zápach. Nejedná se o látku rozpustnou ve vodě. Páry benzínu jsou výbušné už při koncentraci 0,6 %. Teplota vznícení benzínu je přibližně 340 °C. Benzín se běžně používá jako palivo do motorových vozidel nebo rozpouštědlo. Hustota benzínu se pohybuje od 710 do 770 kg/m³. (Bezpečnostní list, 2000)

Mezi základní vlastnosti této látky patří hořlavost, schopnost dráždit jak pokožku, tak dýchací cesty, poškozují genetickou informaci a může rovněž vyvolat rakovinové bujení, jedná se o látku nebezpečnou pro vodní organismy, a to s dlouhodobým účinkem. (Bezpečnostní list, 2000)







Obrázek 12 – Piktogramy benzín (Bezpečnostní list, 2000)

8.2 Motorová nafta

Motorová nafta je nažloutlá kapalina, která má charakteristický ropný zápach. Jedná se o látku nerozpustnou ve vodě. Teplota samovznícení se pohybuje nad 250 °C. Hustota nafty se pohybuje v rozmezí od 820 do 845 kg/m³. Motorová nafta se používá jako palivo do vznětových motorů. (Bezpečnostní list, 2000)

Jedná se o hořlavou kapalinu, která při požití nebo vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt. Motorová nafta dráždí kůži a je podezřelá z karcinogenity. Může rovněž způsobit poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici. Stejně jako benzín je nafta velmi škodlivá pro vodní organismy. (Bezpečnostní list, 2000)

GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
			

Obrázek 13 – Piktogramy motorová nafta (Bezpečnostní list, 2000)

8.3 Amoniak

Amoniak neboli čpavek je bezbarvý plyn charakteristického zápachu, silně čpící. Hustota amoniaku je 0,7 kg/m³. Jedná se o plyn lehce stlačitelný. Chemický vzorec amoniaku je NH₃. Využívá se v chladicích zařízeních, v zemědělství ve sloučeninách jako hnojivo a na eliminaci plynných emisí. Jedná se o látku dobře rozpustnou ve vodě. (Bezpečnostní list, 2005)

Amoniak má velmi silné žíravé účinky a je vysoce toxický při vdechnutí. Může způsobit silné poleptání kůže a očí. Jedná se o látku vysoce toxickou pro vodní organismy. Při vdechnutí způsobuje velmi silné poleptání dýchacích cest. Přepravuje se jako zkapalněný plyn v tlakových lahvích. (Bezpečnostní list, 2005)



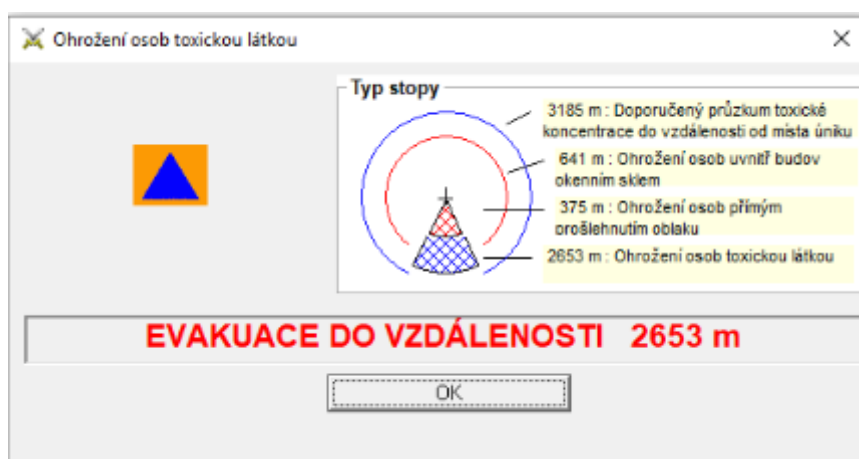
Obrázek 14 – Piktogramy Amoniak (Bezpečnostní list, 2005)

8.4 Modelace úniku amoniaku ze stacionárního zdroje

Nebezpečná látka amoniak se nachází v provozu firmy Sfinx, Nestlé s. r. o. kde je využíván jako chladicí médium. Zásobník nacházející se v této firmě má objem 4 740 kg. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020)

Únik amoniaku byl modelován pomocí typu úniku PUFF – Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku, tento typ modelu byl zvolen na základě fyzikálních vlastností amoniaku popsanych výše. Simulace úniku byla provedena 3krát a pokaždé za jiných podmínek, proto, aby bylo možné lépe vyhodnotit dopady případného reálného úniku.

Parametry prvního úniku byly zvoleny tak aby simulovaly nejhorší možné podmínky při úniku. Ze zásobníku kvůli špatnému technickému stavu uniklo 4 740 kg amoniaku, rychlost větru v době úniku byla 1 m/s, byla inverze a únik nastal ve večerních hodinách. Výsledky z programu TerEx jsou na obrázku níže. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)



Obrázek 15 – TerEx Amoniak inverze (TERoristický EXpert, 2017; vlastní)

Druhá simulace byla provedena při nastavení následujících parametrů. Opět došlo k maximálnímu úniku Amoniak a to 4 740 kg, rychlost větru byla při úniku 1 m/s, denní doba byla nastavena na den a jako typ krajiny byla zvolena obytná krajina, atmosféra byla ve stavu konvekce. Obrázek níže zobrazuje data zadaná do programu Terex. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)

TerEx Verze 3.1.1 10:28:53 05.05.2020 Neregistrovaná verze DEMO

Událost: TE200505_0953

Model:

PUFF - Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku

Látka:

Amoniak

Teplota kapaliny v zařízení: 35 °C

Celkové uniklé množství kapaliny: 4740 kg

Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1 m/s

Pokrytí oblohy oblaky: 0 %

Doba vzniku a průběhu havárie: Den - Jaro

Typ atmosférické stálosti: A - konvekce

Typ povrchu ve směru šíření látky: Obytná krajina

Ohrožení osob toxickou látkou

NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 457 m (1499,34 ft.)

[Koncentrace: 853,3 mg/m³]

Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 745 m (2444,23 ft.)

[Koncentrace IDLH: 210 mg/m³ (Aktuální: 205,4 mg/m³)]

Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku

NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 95 m (311,68 ft.)

Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním

NUTNÝ ODSUN OSOB 232 m (761,155 ft.)

Závažné poškození budov

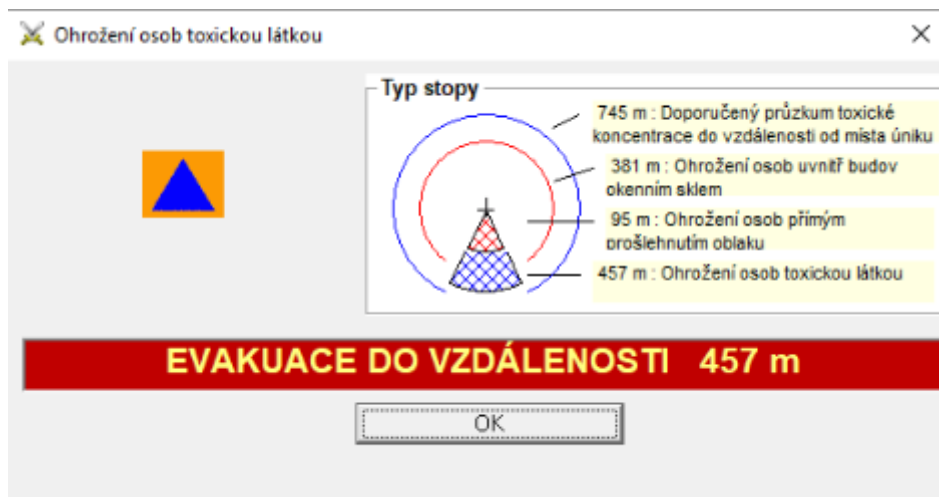
NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 175 m (574,147 ft.)

Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem

DOPORUČENÁ EVAKUACE OSOB Z BUDOV DO VZDÁLENOSTI 381 m (1250 ft.)

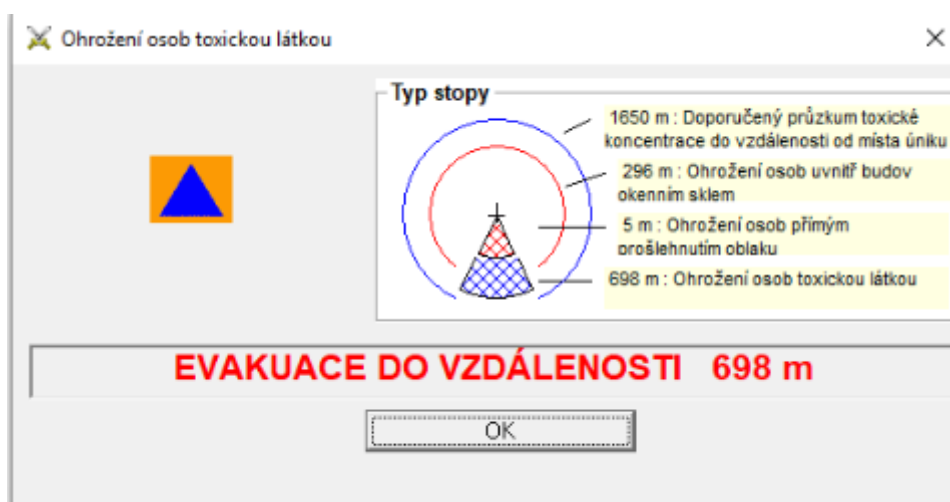
Obrázek 16 – TerEx Amoniak konvekce (TERoristický EXpert, 2017; vlastní)

Výsledky simulace jsou zobrazeny na obrázku 17, kde jsou na koláčovém grafu zobrazeny jednotlivé zóny, ze kterých je nutné evakuovat obyvatelstvo a oblast ve, které je nutné provádět průzkum koncentrace amoniaku v ovzduší. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)



Obrázek 17 – TerEx Amoniak konvekce (TERoristický EXpert, 2017; vlastní)

Poslední simulací pro únik amoniaku byla provedena za nastavení následujících podmínek, kdy hmotnost uniklého amoniaku byla 4 740 kg, rychlost větru v době úniku ve zvolené lokalitě byla nastavena na 10 m/s, pokrytí oblohy oblaky v době úniku bylo 100 %, denní doba byla opět nastavena na den, typ krajiny byl zvolen na obytnou krajinu a typ atmosférické stálosti byl nastaven na izometrii. Výsledky simulace jsou zobrazeny na výstřižku z programu TerEx na obrázku 11. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)



Obrázek 18 – TerEx Amoniak izometrie (TERoristický EXpert, 2017; vlastní)

Souhrnné výsledky všech tří simulací byly pro přehlednost a snadné porovnání zaneseny do jedné tabulky. Z výsledků vyplývá, že nejhorší dopad a největší zasažená oblast únikem

amoniaku jsou pro první simulaci a nejpříznivěji vyšla druhá simulace. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)

Tabulka 1 – Amoniak souhrnná tabulka (vlastní)

	Rychlost větru	Objem látky	Evakuace	Průzkum
Inverze	1 m/s	4 740 kg	2 653 m	3 185 m
Konvekce	1 m/s	4 740 kg	457 m	745 m
Izometrie	10 m/s	4 740 kg	698 m	1 650 m

8.5 Modelace benzín stacionární zdroj

Na území Holešova se nachází čtyři čerpací stanice disponující nádržemi na benzín. Tři z provozovatelů čerpacích stanic byly ochotni poskytnout informace potřebné pro vytvoření simulací v programu TerEx. Pro vytvoření simulací byl zvolen model BLEVE – Ohrožení nádrže plošným požárem. Každá ze tří čerpacích stanic byla modelována samostatně. Hodnota objemu benzínu zadaná do simulačního programu TerEx byla zvolena jako maximální kapacita nádrže jednotlivých čerpacích stanic. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)

Tabulka 2 – Čerpací stanice souhrnná tabulka (vlastní)

	Objem benzínu	Oblak požáru	Mortalita 10 %	Popáleniny 1. st.
Benzina, Palackého	30 000 l	83 m	203 m	383 m
Čerpací stanice STK	16 000 l	68 m	148 m	298 m
Benzina, Zlínská	28 000 l	81 m	201 m	371 m

Tabulka výše zobrazuje souhrnné výsledky simulací. Největší množství benzínu se může nacházet v nádrži čerpací stanice Benzina na ulici Palackého, a proto má tato čerpací stanice i největší oblast ohrožení.

8.6 Modelace motorová nafta stacionární zdroj

Obec Holešov má na svém území čtyři veřejné čerpací stanice a jednu soukromou, které disponují nádržemi na motorovou naftu. Model POOL FIRE – Hoření louže kapaliny nebo

vroucí kapaliny byl zvolen pro všech pět stanic. (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)

Únik motorové nafty by se odehrál podle tohoto scénáře. Při doplňování zásobních nádrží s motorovou naftou z přepravní cisterny došlo k úniku a následnému zahoření louže s motorovou naftou. Do programu TerEx byly zadány dvě hodnoty pro velikost hořící louže a to 5 000 l a 34 000 l (Havarijní plán Zlínského Kraje, 2020; TERoristický EXpert, 2017)

Tabulka 3 – Nafta motorová stacionární zdroj (vlastní)

	5 000 l	34 000 l
Motorová nafta	61 m	160 m

Výsledky simulace pro obě množství uniklé a následné zahořelé motorové nafty jsou uvedeny přehledně v tabulce.

8.7 Modelace úniku nafty a benzínu při přepravě po pozemní komunikaci

Přeprava nebezpečných látek podléhá pravidlům dohody ADR, která určuje, jaké látky, v jakém množství a jakým způsobem se mohou tyto látky přepravovat. Do kategorie nebezpečných látek spadá podle této dohody jak benzín, tak motorová nafta.

Model BLEVE – ohrožení nádrže plošným požárem, byl zvolen pro simulaci následků nehody cisterny převážející benzín nebo motorovou naftu. Pro obě nebezpečné látky byl zvolen stejný objem cisteren a to 5 000 l a 34 000 l. Objemy cisteren byly zvoleny na základě provedeného průzkumu velikostí přepravních cisteren a po odborné konzultaci. (Skála; TERoristický EXpert, 2017)

Tabulka 4 – Únik nebezpečné látky při přepravě po pozemní komunikaci (vlastní)

	5 000 l	34 000 l
Benzín	181 m	443 m
Motorová nafta	61 m	160 m

Výsledky všech čtyř simulací jsou přehledně uvedeny v tabulce, aby bylo umožněno snadné porovnání dopadů zahoření nádrže s benzínem a nádrže s motorovou naftou. (Skála; TERoristický EXpert, 2017)

8.8 Modelace úniku benzínu a motorové nafty při převozu na železnici

Přeprava nebezpečných látek po železnici podléhá rovněž mezinárodní dohodě stejně jako přeprava nebezpečných látek po pozemních komunikacích. Dohoda upravující manipulaci a podmínky transportu nebezpečných látek po železniční trati nese označení RID. (Katalog železničních nákladních vozů ČD Cargo, a.s.; Správa železnic, 2020; TERoristický EXPert, 2017)

Jelikož množství přepravovaného zboží je po železniční trati mnohem větší než po pozemních komunikacích, byla s ohledem na tuto skutečnost zvolena i velikost nádrží přepravních cisteren přepravujících benzín a motorovou naftu. Pro obě nebezpečné látky byl zvolen totožný objem 20 000 l a 40 000 l. Model použitý v programu TerEx je BLEVE – Ohrožení nádrže plošným požárem. Výsledky simulace jsou zaneseny v tabulce. (Katalog železničních nákladních vozů ČD Cargo, a.s.; Správa železnic, 2020; TERoristický EXPert, 2017)

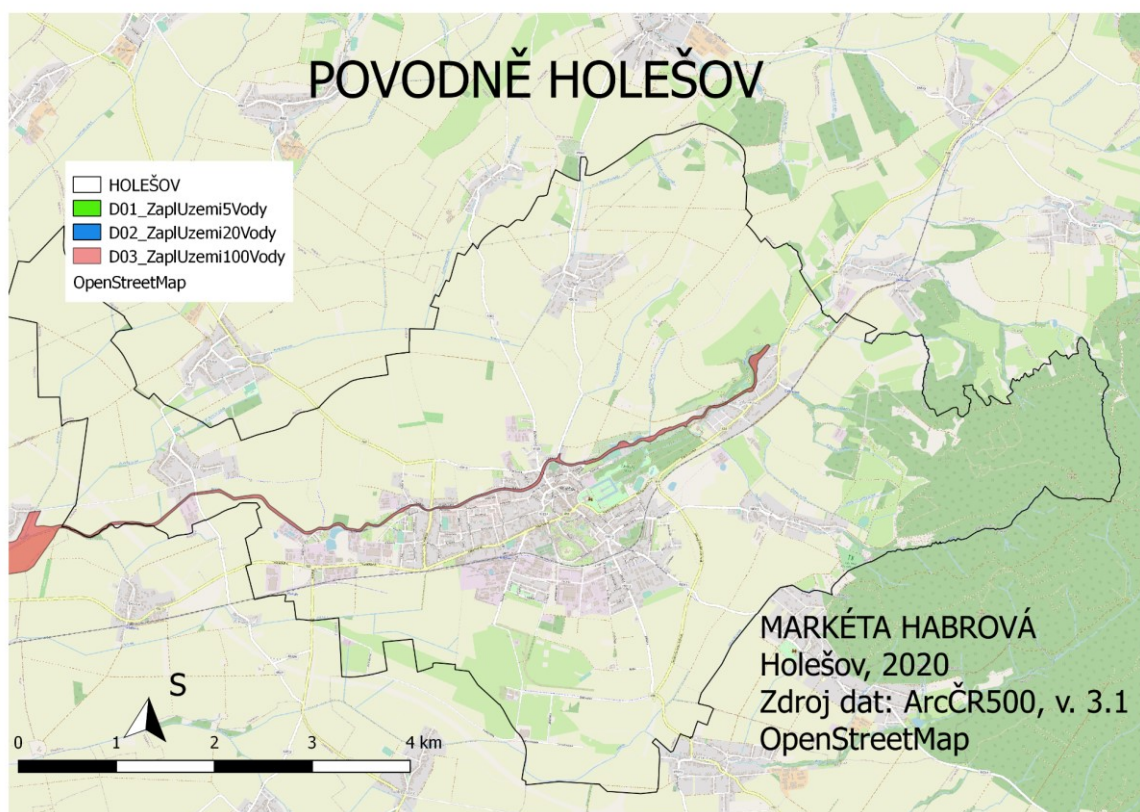
Tabulka 5 – Únik nebezpečné látky při převozu po železnici (vlastní)

	20 000 l	40 000 l
Benzín	283 m	510 m
Motorová nafta	133 m	221 m

9 MAPA NEBEZPEČÍ

Tvorba jednotlivých map nebezpečí je prvním krokem v procesu mapování rizik ve vybrané obci. Jak již bylo zmíněno výše, tato práce se zabývá mapováním bezpečnostních rizik v obci Holešov.

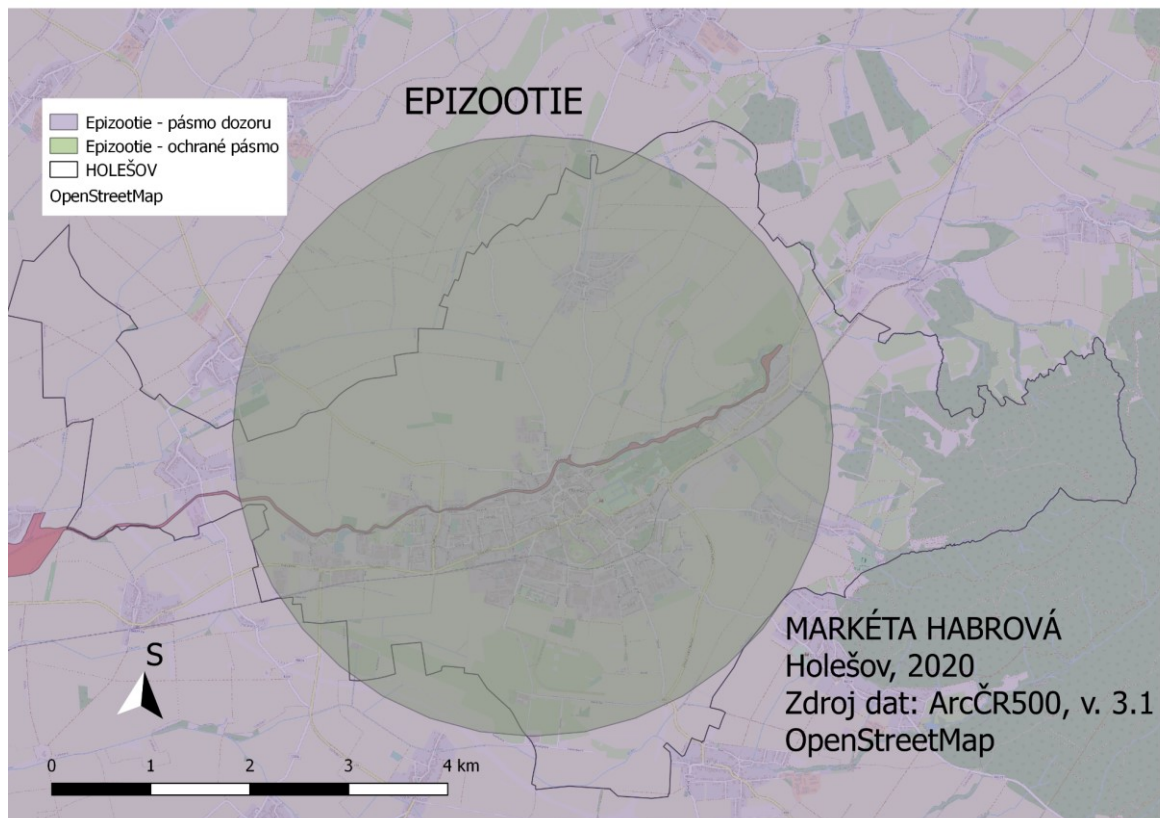
Jednotlivé mapy zobrazené v této kapitole představují jednotlivá rizika vyskytující se v obci Holešov, které je možné zanést do mapového podkladu pomocí programu QGIS. Pro tvorbu těchto map byla zvolena verze QGIS2.18.28, jelikož na rozdíl od novějších verzí tato verze umožňuje instalaci pluginu, které umožní zobrazení OpenStreetMap. Zmíněná funkce velmi usnadňuje práci v programu a zároveň umožňuje zobrazení přehledné mapy zkoumané lokality, na kterou byly v další krocích nanášeny následné vrstvy zobrazující jednotlivá nebezpečí.



Obrázek 19 – Mapa nebezpečí povodeň Holešov (Habrová, 2018; QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

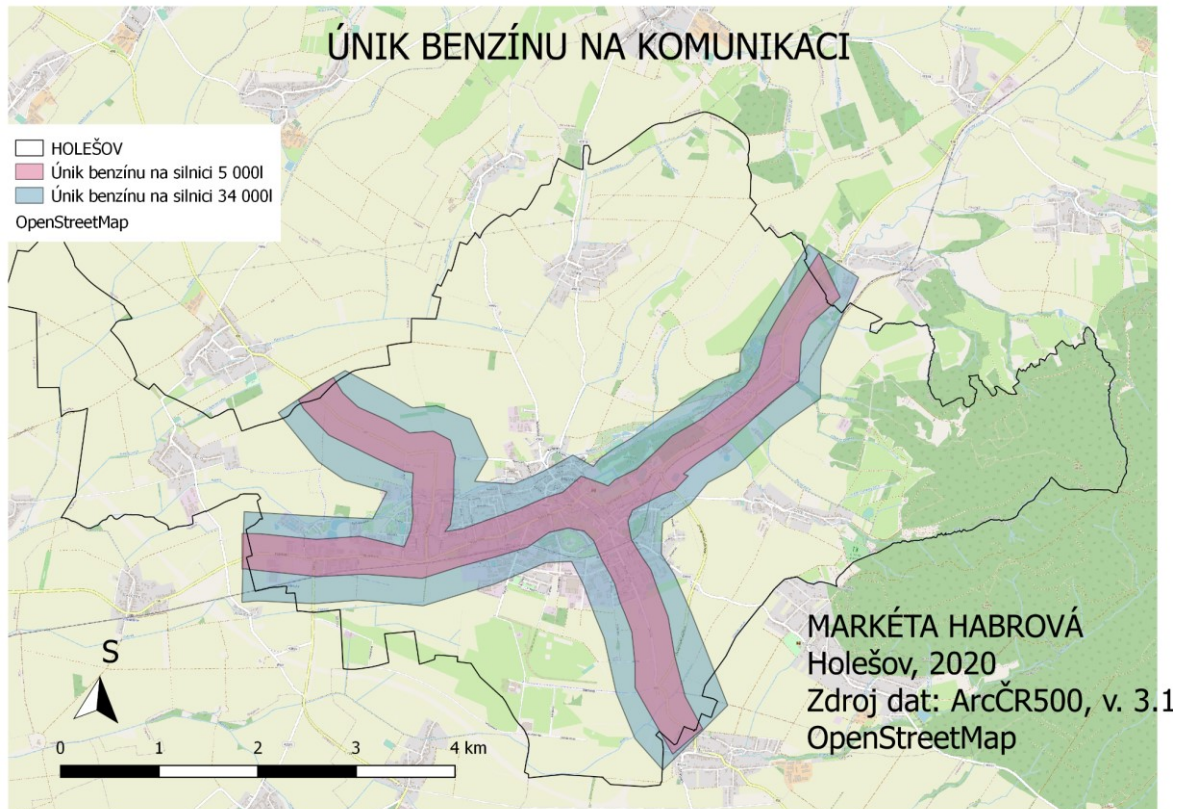
První mapa nebezpečí zobrazuje povodňové riziko v obci Holešov. Zvoleny byly tři druhy povodní, a to záplavové území 5leté vody, záplavové území 20leté vody a záplavové území 100leté vody. Každý typ povodně má jiné barevné označení pro větší přehlednost. Záplavové území 5leté a 20leté vody není na obrázku viditelné, jelikož nejsou pro území obce stanoveny

z důvodu kapacity koryta, které je dimenzované na 100letou povodeň a nehrozí zde proto povodeň při menší intenzitě průtoku. (Habrová, 2018)



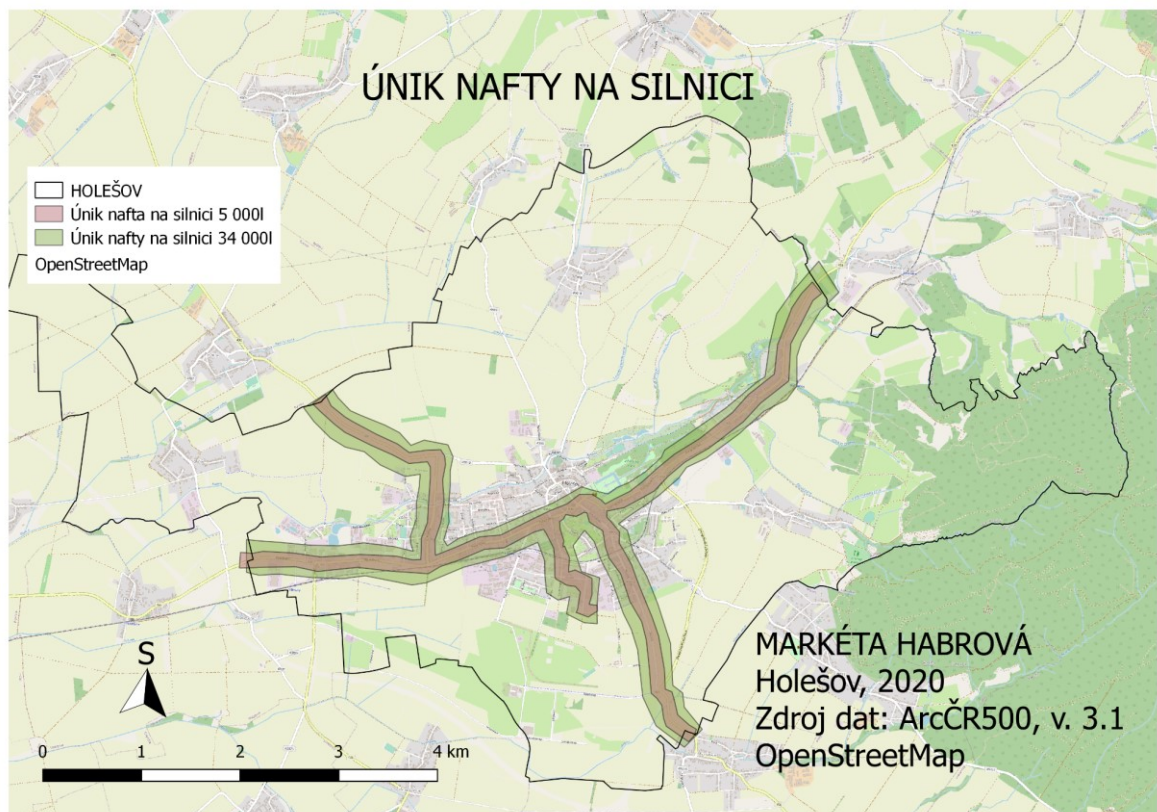
Obrázek 20 – Mapa nebezpečí epizootie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; Vlasák, 2018, vlastní)

Druhá mapa nebezpečí nese název Epizootie. Je na ní zobrazeno 3 km ochranné pásmo a 10 km pásmo dozoru pro případ, že by se v drůbežárně nacházející se v Holešově potvrdil výskyt ptačí chřipky. (Vlasák, 2018)



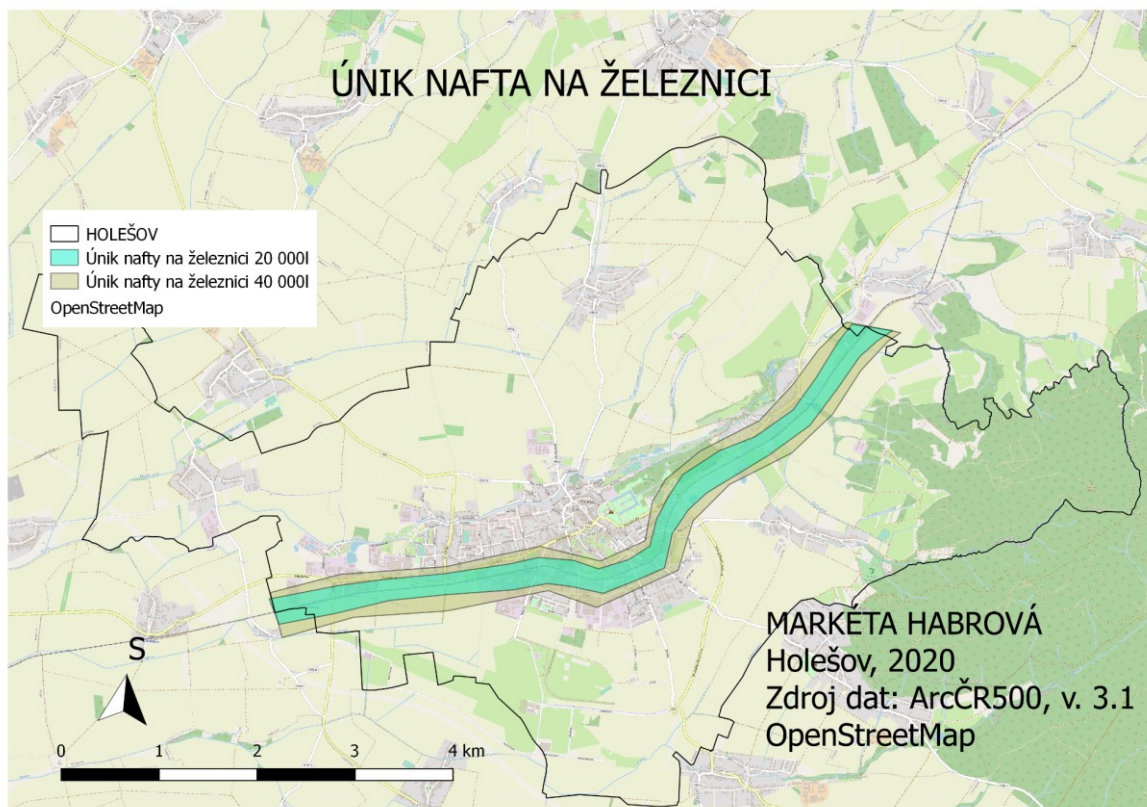
Obrázek 21 – Mapa nebezpečí únik benzínu na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Přeprava benzínu je velmi běžná a důležitá věc pro běžný chod společnosti, proto třetí mapa nebezpečí zobrazuje ohrožené části obce. Ohrožené oblasti byly do mapy zakresleny na základě výstupů z modelací provedených v programu TerEx. Do programu byly zadány dva rozdílné objemy cisteren přepravujících benzín a to 5 000 l a 34 000 l. Podrobný popis modelace je obsahem předchozí kapitoly. Pro názornost jsou obě oblasti barevně odlišeny.



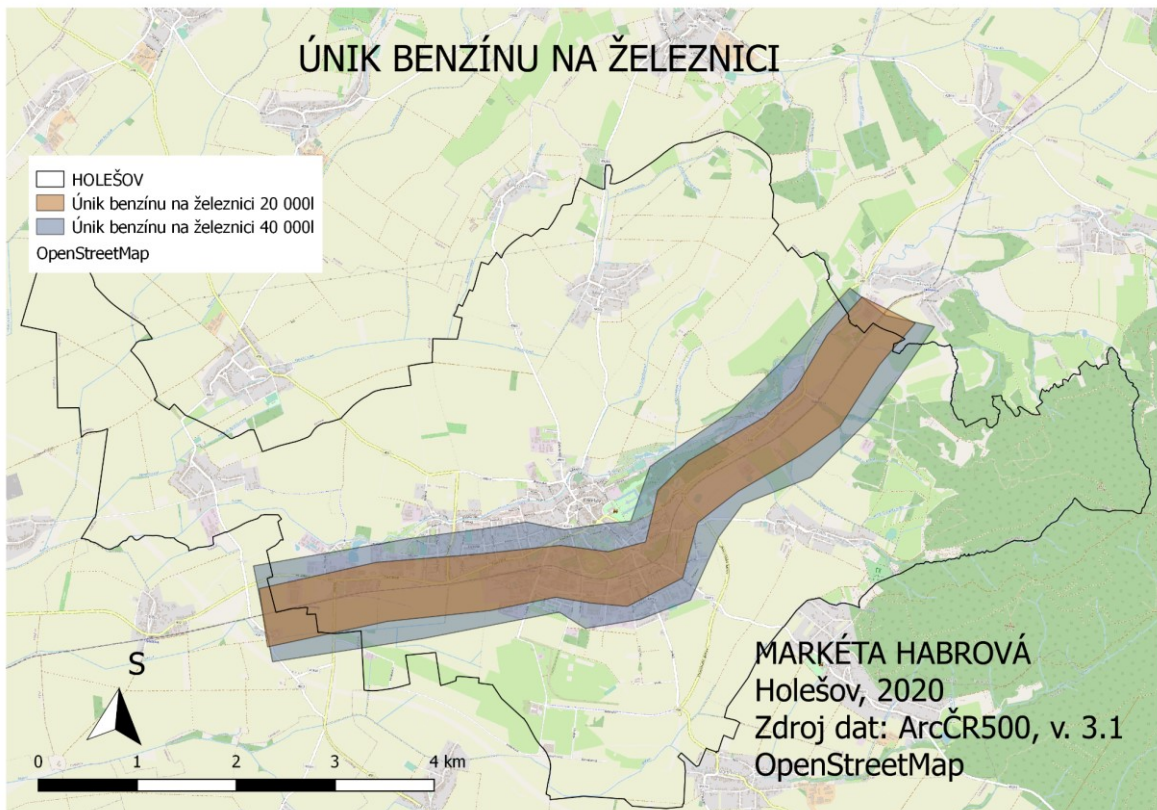
Obrázek 22 – Mapa nebezpečí únik motorové nafty na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Výstup z programu QGIS s názvem ÚNIK NAFTY NASILNICI zobrazuje ohrožené oblasti v obci Holešov při úniku motorové nafty na pozemní komunikaci při její přepravě.



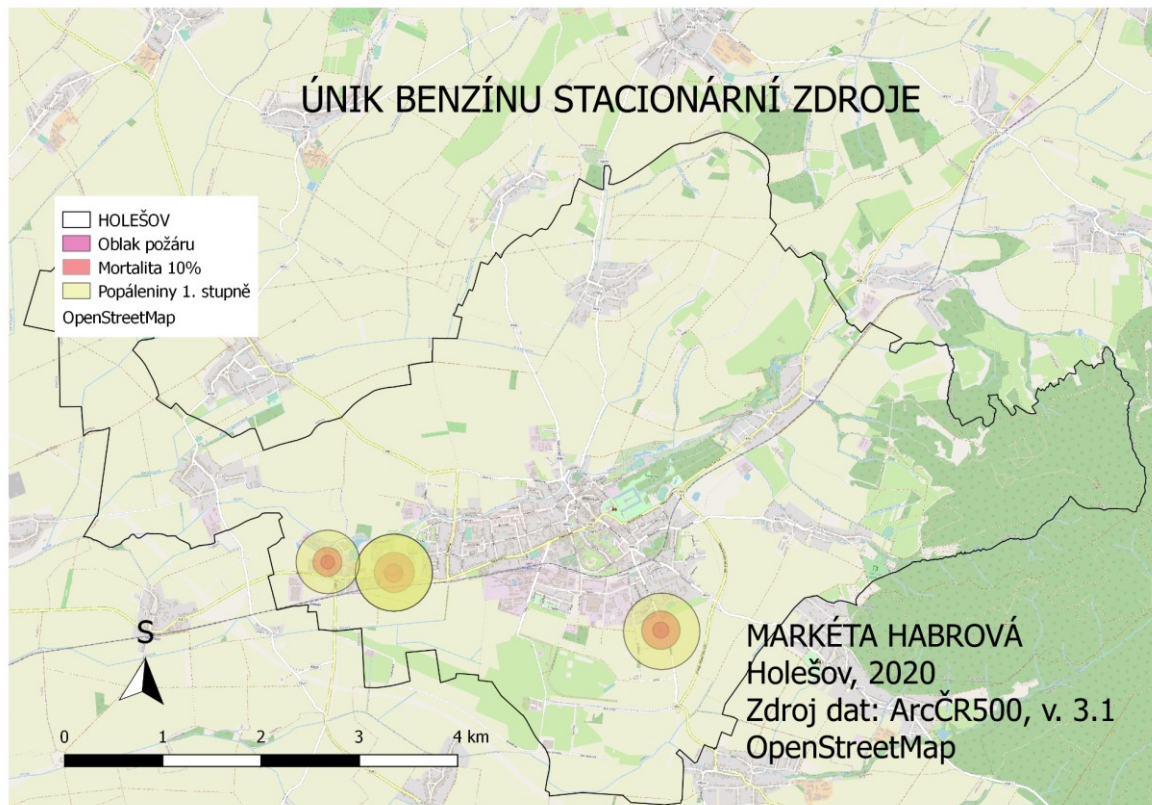
Obrázek 23 – Mapa nebezpečí únik motorové nafty na železnici Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Jelikož obcí Holešov prochází železniční trať vedoucí až do obce Loukov, kde se nacházejí velké sklady pohonných hmot, zobrazuje obrázek nesoucí název Únik nafty na železnici oblasti ohrožené případným požárem přepravní nádrže v okolí železniční trati.



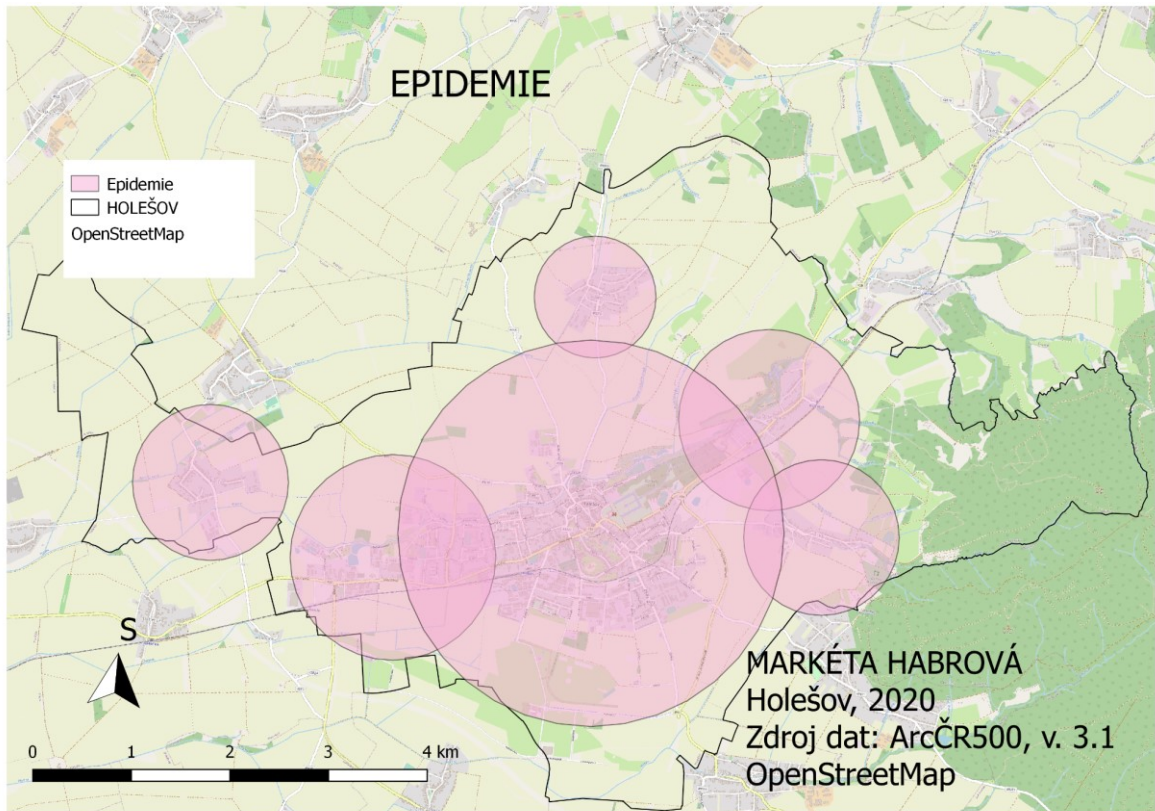
Obrázek 24 – Mapa nebezpečí únik benzínu na železnici Holešov(QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Stejně jako motorová nafta je po železniční trati procházející Holešovem přepravován i benzín směřující do nebo ze skladů pohonných hmot v Loukově, proto obrázek výše zobrazuje oblasti ohrožené při případném ohrožení přepravních nádrží požárem.

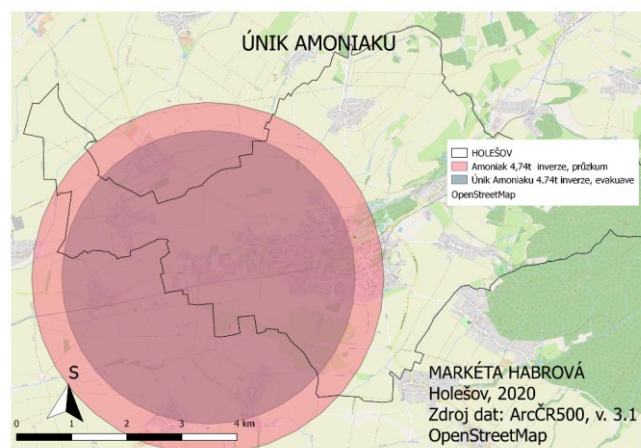


Obrázek 25 – Mapa nebezpečí únik benzínu ze stacionárního zdroje Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

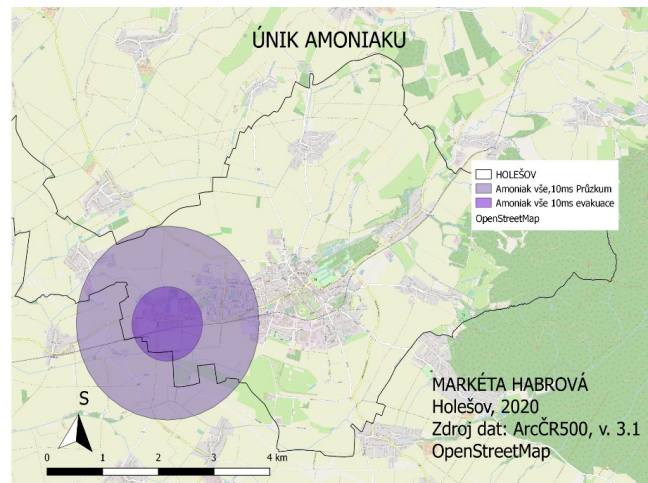
Únik benzínu ze stacionárního zdroje je zobrazen na obrázku nesoucím název Únik benzínu ze stacionárního zdroje. Obrázek zobrazuje oblast pro každý stacionární zdroj, čerpací stanici, oblast ohroženou oblakem požáru, oblast 10 % mortality a oblast ve které by lidé utrpěli popáleniny 1. stupně. Zobrazeny jsou výsledky pro maximální objem nádrže, u které by došlo k ohrožení požárem. Oblasti ohrožení nejsou zobrazeny pro čtvrtou čerpací stanici, jelikož její provozovatel odmítl poskytnout potřebné informace.



Obrázek 26 – Mapa nebezpečí epidemie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)
 Nebezpečí vzniku epidemie je v posledních měsících velmi diskutovaným tématem, proto je toto nebezpečí zobrazeno i na jedné z map nebezpečí na obrázku 24 pro obec Holešov. Obec je rozdělena do šesti ohnisek, kdy každé z nich reprezentuje jednu část obce.



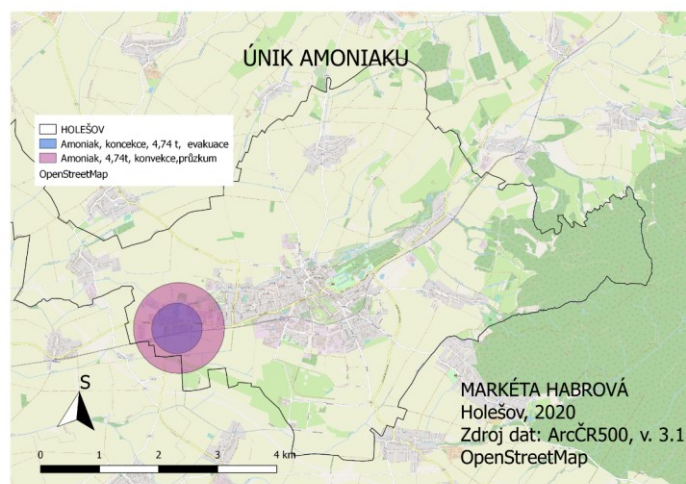
Obrázek 27 – Mapa nebezpečí Amoniak, inverze Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)



Obrázek 28 – Mapa nebezpečí únik Amoniak, izometrie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Obrázek 29 – Mapa nebezpečí únik Amoniak, konvekce Holešov (vlastní)

Únik Amoniak ze zásobníku ve firmě Sfinx, Nestlé s. r. o. je jedním z největších rizik, proto byly do programu QGIS zaneseny hned tři typy modelových úniků zobrazených na obrázcích výše. Ve všech třech případech je simulován únik maximálního množství amoniaku za různých povětrnostních podmínek a různé denní doby. Podrobnosti o provedených simulacích jsou součástí předchozí kapitoly nesoucí název Nebezpečné látky a modelace jejich úniků.



Obrázek 30 – Mapa nebezpečí únik Amoniak, konvekce Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

10 MAPA ZRANITELNOSTI

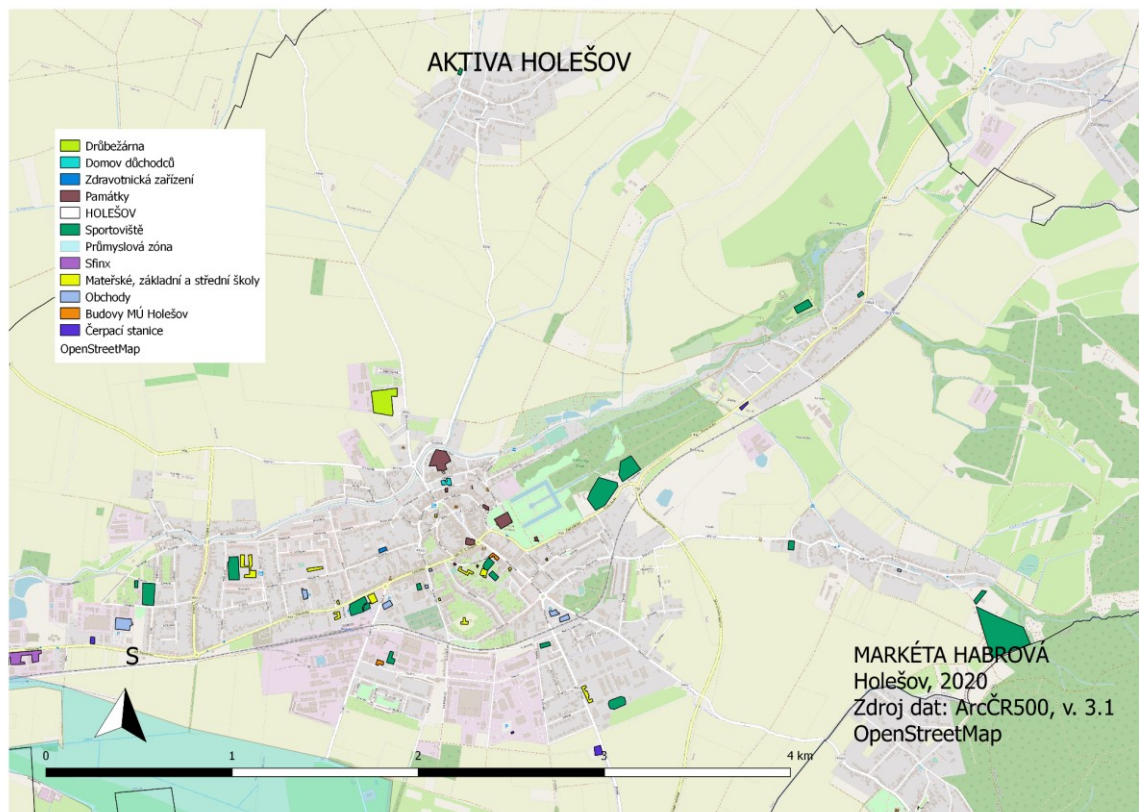
Druhým krokem při procesu mapování rizik je tvorba mapy zranitelnosti. Aktiva, která se nacházejí na území obce Holešov, se nacházejí v mapě zranitelnosti, jelikož se jedná o objekty a místa, které mohou být ohroženy jednotlivými riziky zobrazenými na mapách nebezpečí.

Aktiva v Holešově byla rozdělena do následujících skupin:

- drůbežárna,
- domov důchodců,
- památky,
- průmyslová zóna,
- Sfinx,
- mateřské, základní a střední školy,
- obchody,
- zdravotnická zařízení,
- budovy Městského úřadu Holešov,
- čerpací stanice,
- sportoviště.

Skupiny aktiv byly zvoleny na základě několika kritérií jako je vyšší výskyt osob, zvláštní význam budov jak z hlediska historické hodnoty, tak z hlediska nutnosti budovy pro chod obce. Samostatně byly uvedeny firma Sfinx Nestlé, Drůbežárna s. r. o. a čerpací stanice, jelikož jsou to významná aktiva, ale i zdroje rizik pro obec Holešov, jak vyplývá s předešlých map nebezpečí.

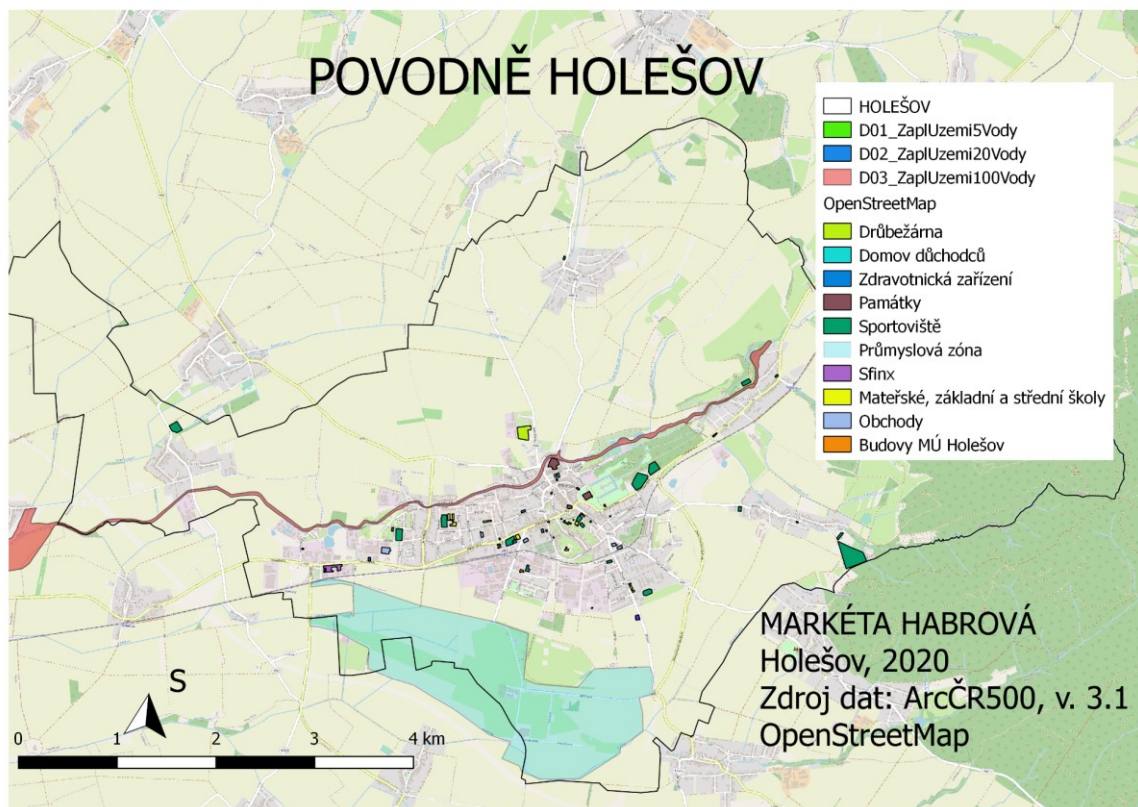
Velké množství aktiv se soustřeďuje v centru Holešova a menší počet se jich pak nachází v jeho okrajových částech, což je pochopitelné vzhledem ke struktuře, s jakou bylo město v minulosti budováno.



Obrázek 31 – Mapa zranitelnosti Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)
Jednotlivé skupiny objektů jsou na mapě vytvořené v programu QGIS různě barevně vyznačeny, aby bylo možné je od sebe odlišit a mohly být přesně identifikovány. Barevné odlišení je velmi podstatné pro další krok mapování rizik.

11 MAPA RIZIKA

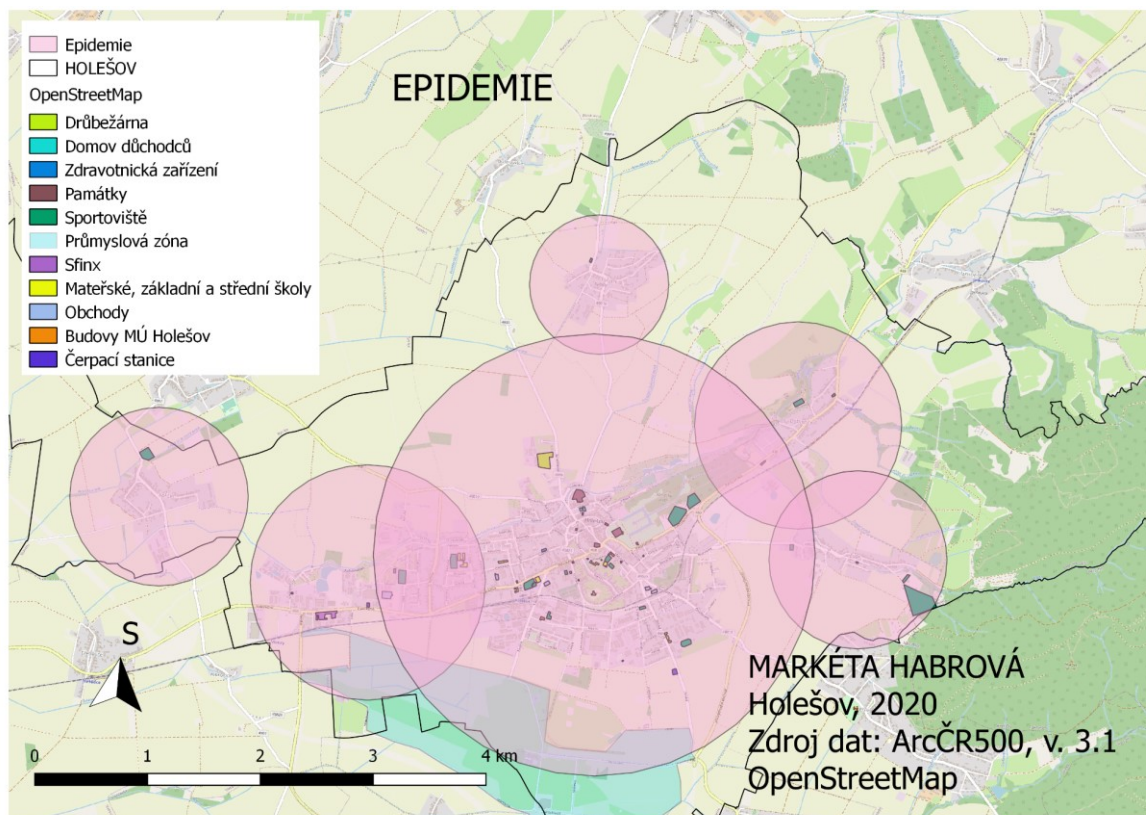
Třetím krokem mapování bezpečnostních rizik v obci Holešov je tvorba finálních map nebezpečí. Mapy nebezpečí zobrazují překrytí jednotlivých nebezpečí a vybraných aktiv zanesených v programu QGIS. Všechny mapy rizika obsažené v této kapitole budou doplněny komentářem autora práce.



Obrázek 32 – Mapa rizika povodně Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)
První mapa rizika zpracována pro obec Holešov nese název povodně Holešov. Na mapě je viditelný rozliv pouze 100leté povodně, jak již bylo zmíněno u mapy nebezpečí zobrazující povodně pro Holešov. Důvodem této skutečnosti je, že břehy řeky Rusavy, která protéká celým Holešovem jsou dimenzovány na 100letou povodně. Ze stejného důvodu není na mapě viditelný rozliv řeky mimo její koryto po celé jeho délce.

Vybřežení řeky je možné tedy jen v případě, že by došlo k vytvoření zátaras z naplaveného dřeva, které by bylo uneseno případnou povodní. Tato situace je možná, jelikož se v některých částech koryta nacházejí méně i více vzrostlé stromy a keře, které zvyšují pravděpodobnost vzniku zmíněných zátaras a následný nárůst výšky hladiny v místech se sníženým průtokem jako jsou okolí mostů nebo sníženina na pravém břehu řeky Rusavy

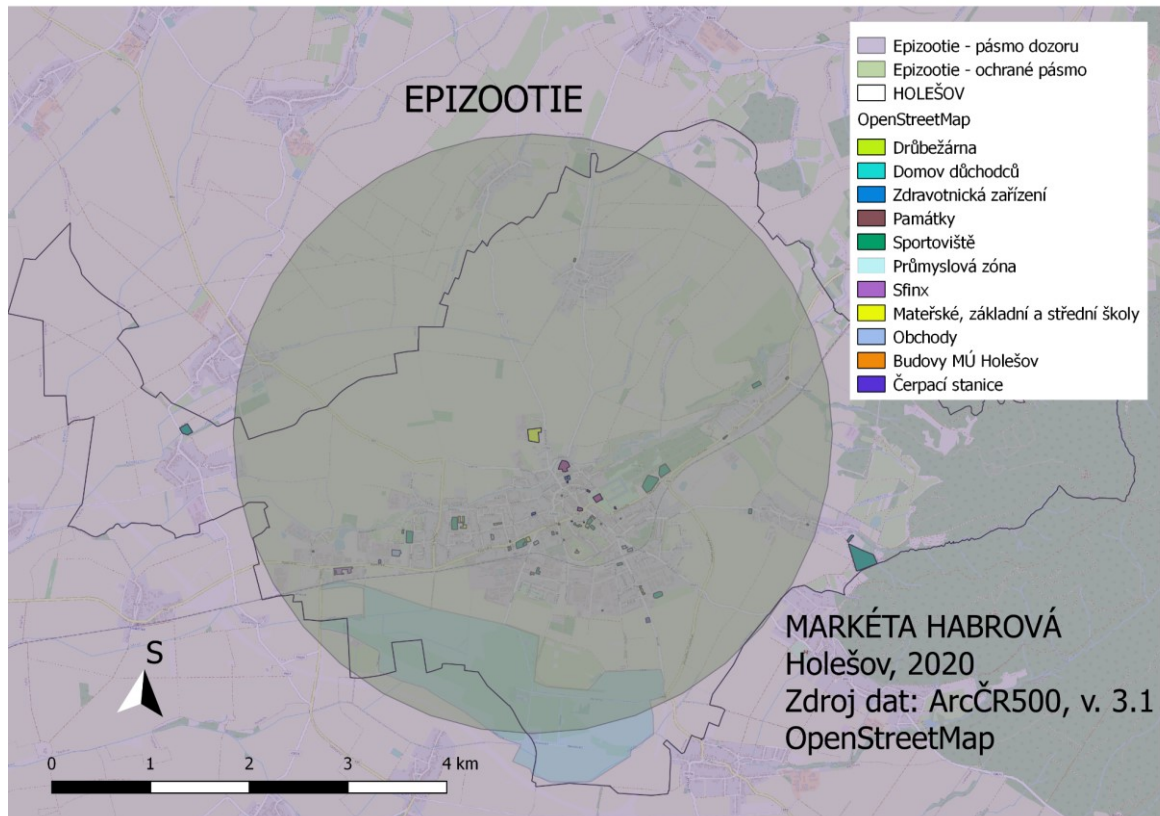
u místní části Količín. S ohledem na zmíněné skutečnosti hrozí ohrožení povodní přibližně 300 obyvatelům obce.



Obrázek 33 – Mapa rizika epidemie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)
Dalším velkým rizikem se v posledních letech ukazuje být šíření různých nebezpečných onemocnění jako je SARS nebo onemocnění COVID-19, proto byla pro obec Holešov vypracována mapa rizika s názvem epidemie. Jednotlivé místní části Holešova jsou brány jako jednotlivá možná ohniska.

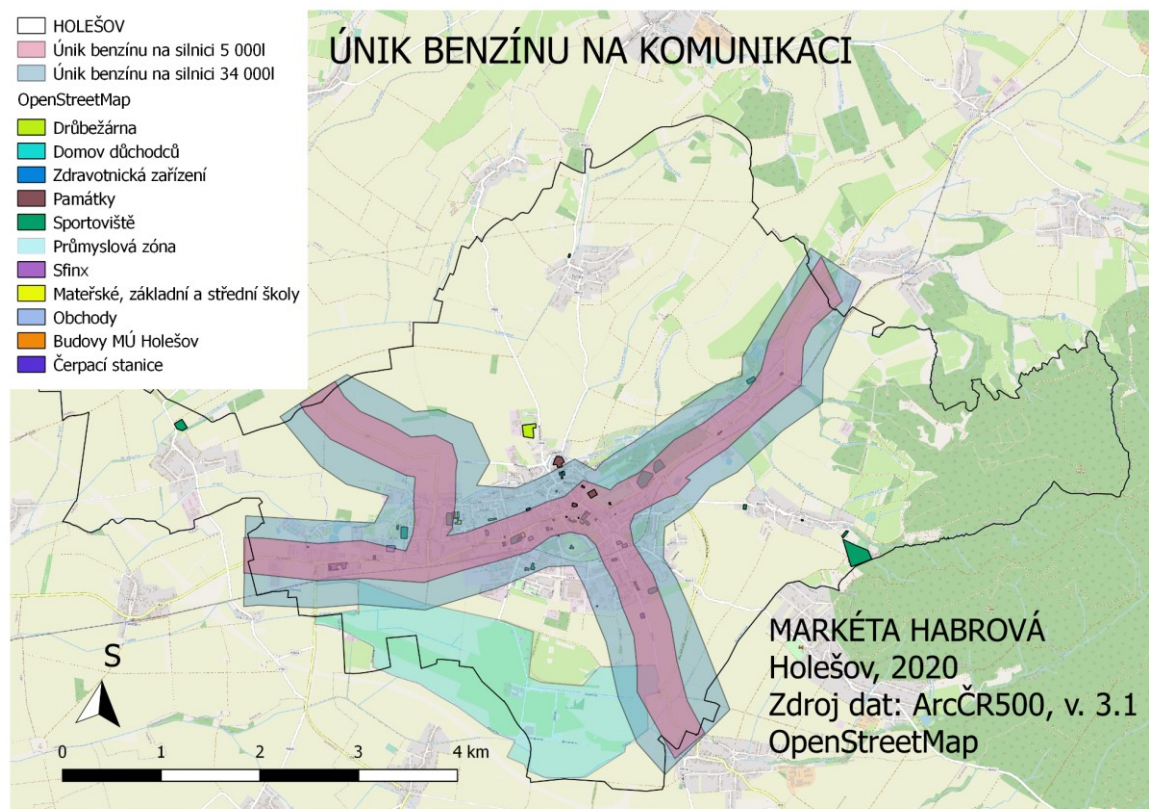
Zvláštní pozornost je nutné věnovat především překrytí zasažených oblastí s domovem důchodců, zdravotnickými zařízeními, sportovišti, průmyslovou zónou, mateřskými, základními a středními školami, obchody, čerpacími stanicemi a budovami MÚ Holešov, jelikož se ve všech zmíněných typech aktiv nachází větší počet osob a to mnohdy i s rizikovými skupinami.

Běžné epidemie chřipky zvládají občané Holešova bez větších potíží. Epidemii onemocnění COVID-19 zvládla obec Holešov velmi dobře, k datu 30. 6. 2020 byly v obci potvrzeny pouze dva případy nákazy tímto onemocněním a oba nakažení se zcela vyléčili.



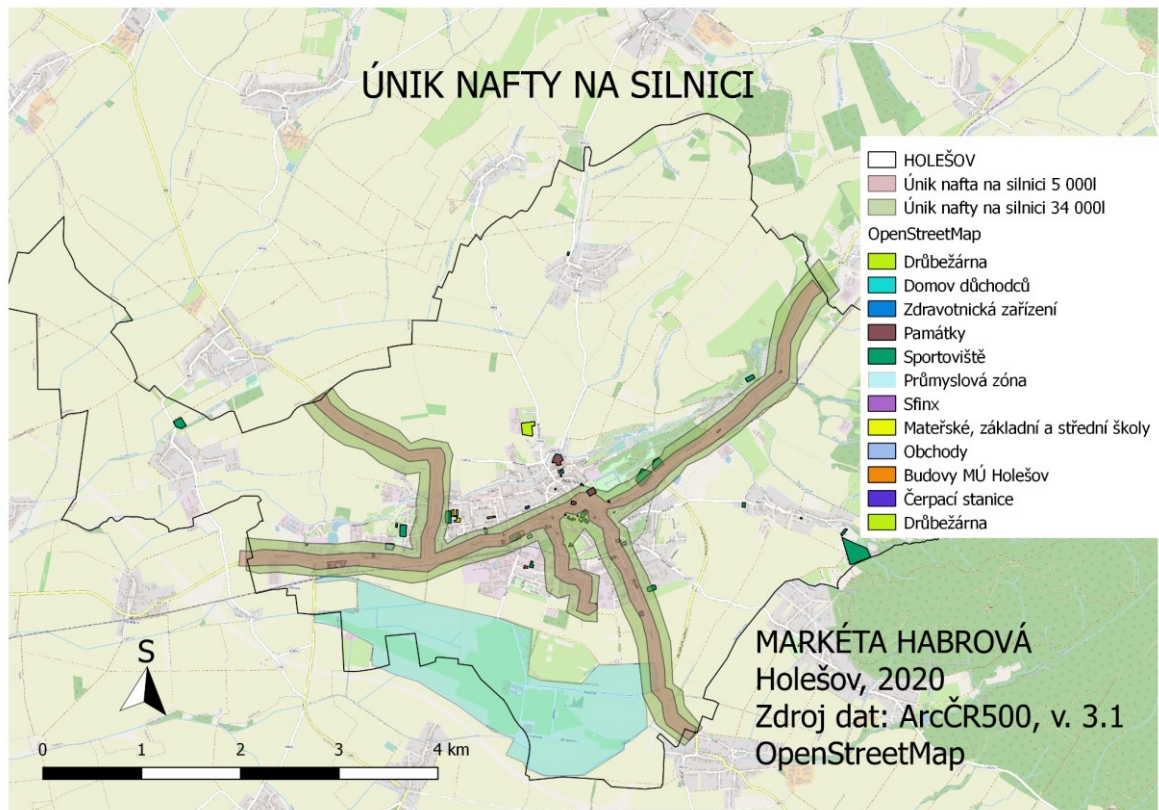
Obrázek 34 – Mapa rizika epizootie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; Vlasák, 2018; vlastní)

Obec Holešov může být ohrožena vznikem ohniska nákazy ptačí chřipky, důvodem tohoto rizika je existence chovu slepic na území obce. Mapa rizika epizootie Holešov zobrazuje zelenou barvou 3 km ochranné pásmo a světle fialovou 10 km pásmo dozoru, které zasahují i mimo katastr obce Holešov. Řešení vzniku této nákazy na území obce by si vyžádalo spolupráci i s okolními obcemi. (Vlasák, 2018)



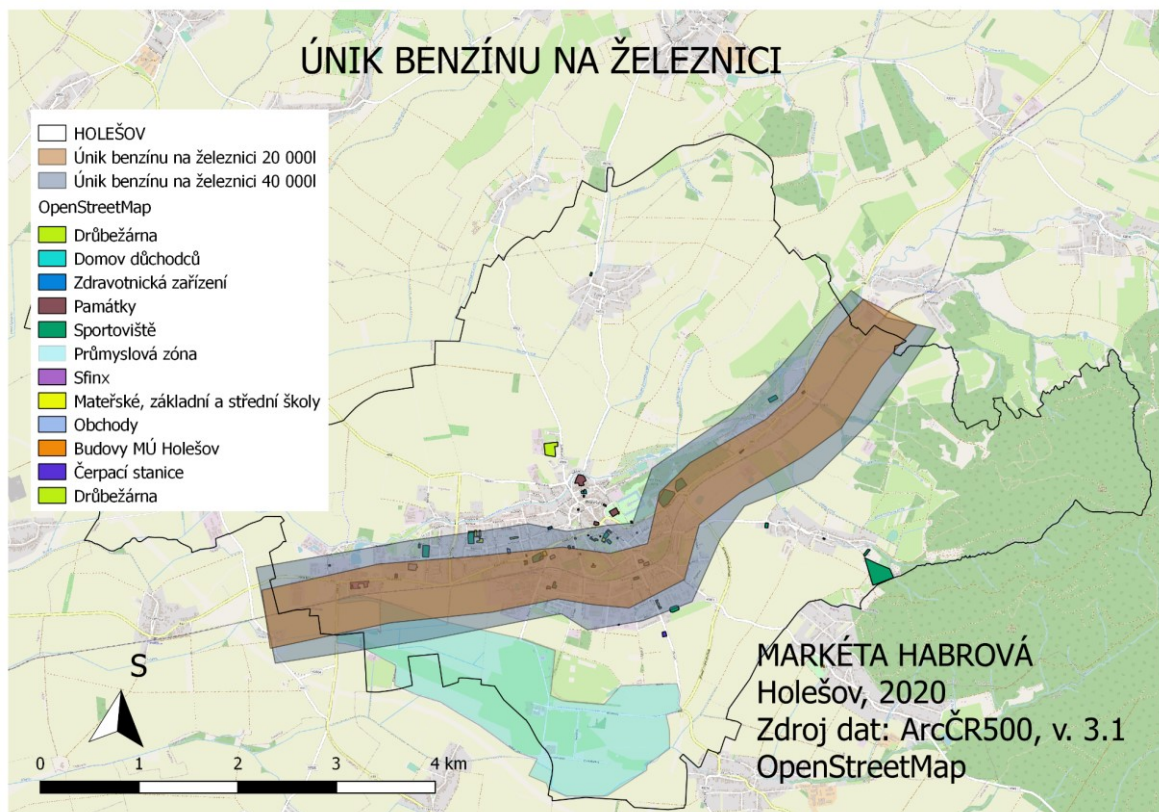
Obrázek 35 – Mapa rizika únik benzínu na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Překryvem mapy nebezpečí únik benzínu na komunikaci a mapy aktiv pro obec Holešov vznikne výsledná mapa rizika pro únik benzínu z automobilové cisterny při přepravě. Na mapě jsou zobrazeny dvě oblasti, jedna pro ohrožení nádrže s 5 000 l má poloměr o velikosti 181 m a druhá pro větší nádrž o velikosti 34 000 l o poloměru 443 m. Obě oblasti kopírují hlavní komunikace v obci. Z mapy vyplývá, že pokud by došlo k havárii větší z uvažovaných cisteren, nejhorší situace by byla v centru města, kde se nachází velké množství aktiv jako jsou různé typy škol, obchody, budovy MÚ Holešov nebo některé ze zdravotnických zařízení. Pokud by došlo k zamýšlené havárii v některé z okrajových částí, byly by škody a počet ohrožených občanů daleko nižší.



Obrázek 36 – Mapa rizika únik nafty na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

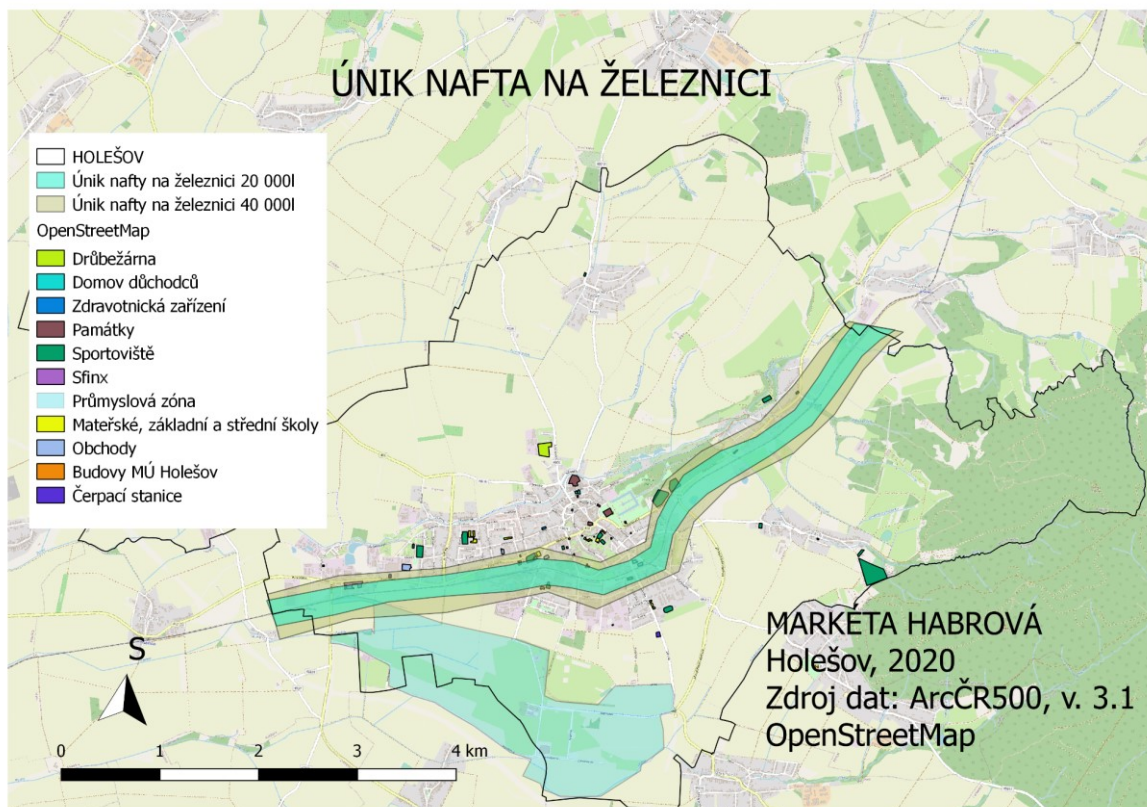
Mapa rizika pro ohrožení nádrže přepravující motorovou naftu je poněkud rozdílná od mapy rizika pro únik benzínu na silnici. Mapa rizika pro motorovou naftu nekopíruje jen hlavní komunikace v obci, ale odbočuje i na jednu vedlejší cestu, která slouží pro zásobování soukromé čerpací stanice na motorovou naftu firmy Krodos Bus a. s. Oblast rizika při ohrožení nádrže přepravující motorovou naftu o objemu 5 000 l má poloměr o velikosti 61 m a pro cisternu přepravující 34 000 l má poloměr 160 m. Stejně jako u benzínu by byla situace daleko závažnější, pokud by došlo k ohrožení nádrže plošným požárem v centru obce, na její periferii by byly škody způsobené touto mimořádnou událostí daleko nižší.



Obrázek 37 – Mapa rizika únik benzínu na železnici Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

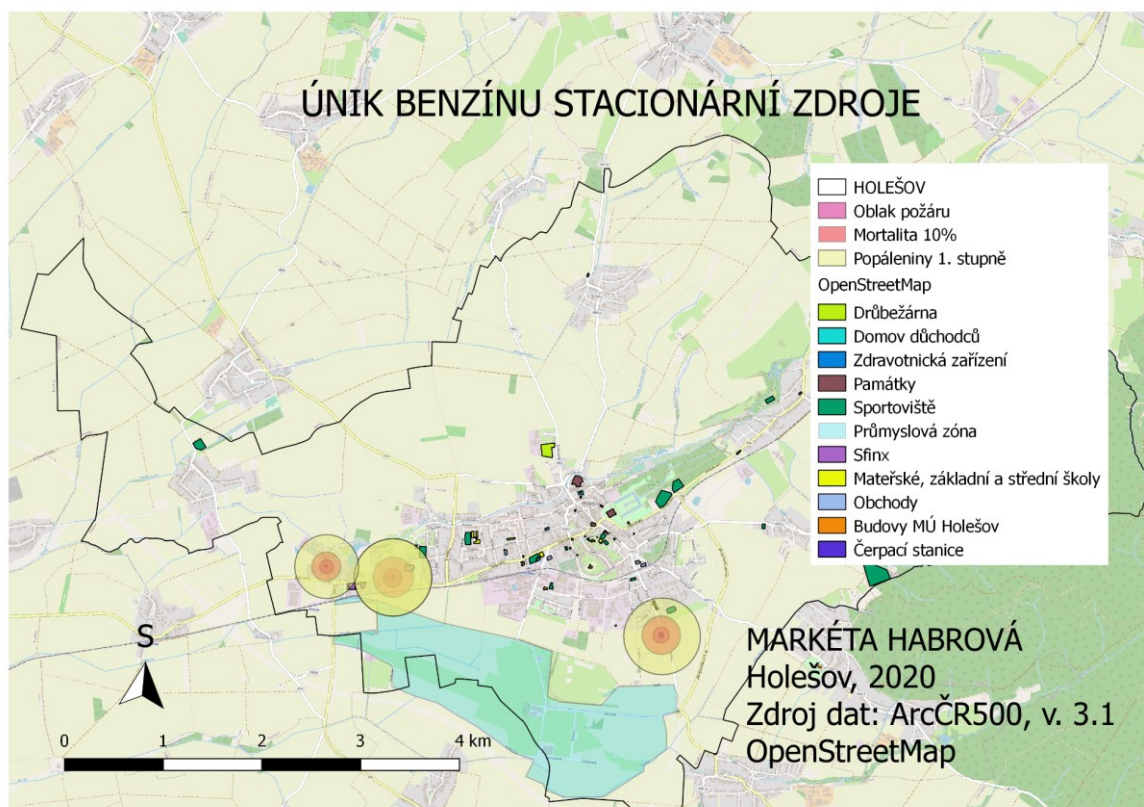
Přeprava benzínu na železniční trati procházející Holešovem není nic neobvyklého, jak již bylo zmíněno výše. Velikost přepravních nádrží na železniční trati se od těch silničních zásadně liší svou velikostí. Velikost přepravních nádrží na benzín byla proto zvolena jiná než při přepravě benzínu po pozemní komunikaci.

Při ohrožení nádrže o objemu 20 000 l plošným požárem je tedy její poloměr 283 m a u objemu a 40 000 l je tato oblast o poloměru až 510 m. Horší varianta ohrozí aktiva jako jsou sportoviště, některé mateřské, základní a střední školy, budovy MÚ Holešov, čerpací stanice, Sfinx, některé památky a částečně bude zasažena i oblast průmyslové zóny, ovšem v místech, kde se nenachází žádné výrobní podniky.



Obrázek 38 – Mapa rizika únik motorové nafty na železnici Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Druhou látkou převáženou po železnici je motorová nafta. Objem nádrží pro přepravu této látky byl zvolen stejně jako u přepravy benzínu po železnici. Pokud by došlo k ohrožení nádrže s motorovou naftou o objemu 20 000 l byla by ohrožena oblast o poloměru 133 m a pokud by došlo k ohrožení nádrže o objemu 40 000 l, byl by poloměr zasažené oblasti 221 m. Rozsáhlejší oblast ohrožení zahrnuje některé obchody, jednu střední školu, několik sportovišť a tři čerpací stanice.



Obrázek 39 – Mapa rizika únik benzínu ze stacionárního zdroje Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

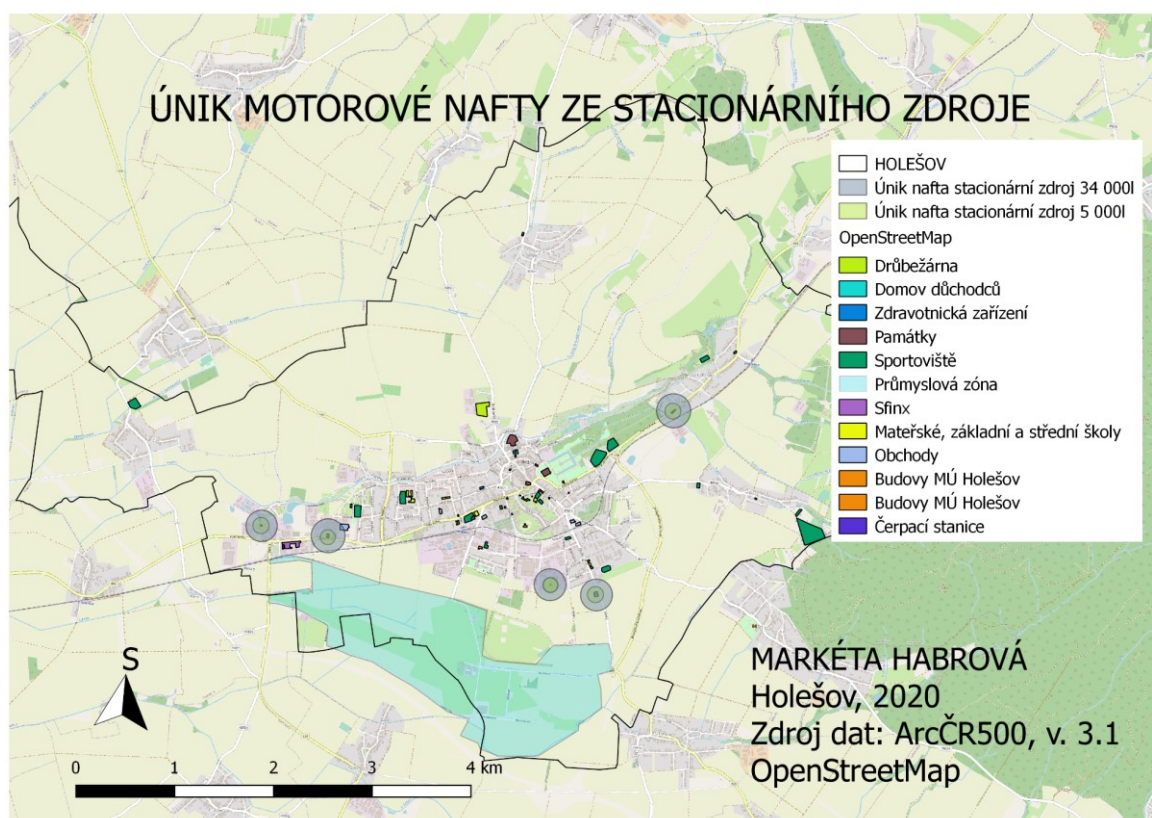
Mapa rizika při úniku benzínu za stacionárního zdroje zahrnuje únik ze tří čerpacích stanic. Přesné poloměry pro zasažené oblasti jsou obsaženy v kapitole Nebezpečné látky a modelace jejich úniku.

Tabulka 6 – Ohrožené oblasti únikem benzínu ze stacionárního zdroje souhrnná tabulka (vlastní)

	Oblak požáru	Mortalita 10 %	Popáleniny 1. stupně
Benzina, Palackého	17 osob	98 osob	350 osob
Čerpací stanice STK	11 osob	52 osob	211 osob
Benzina, Zlínská	15 osob	97 osob	329 osob

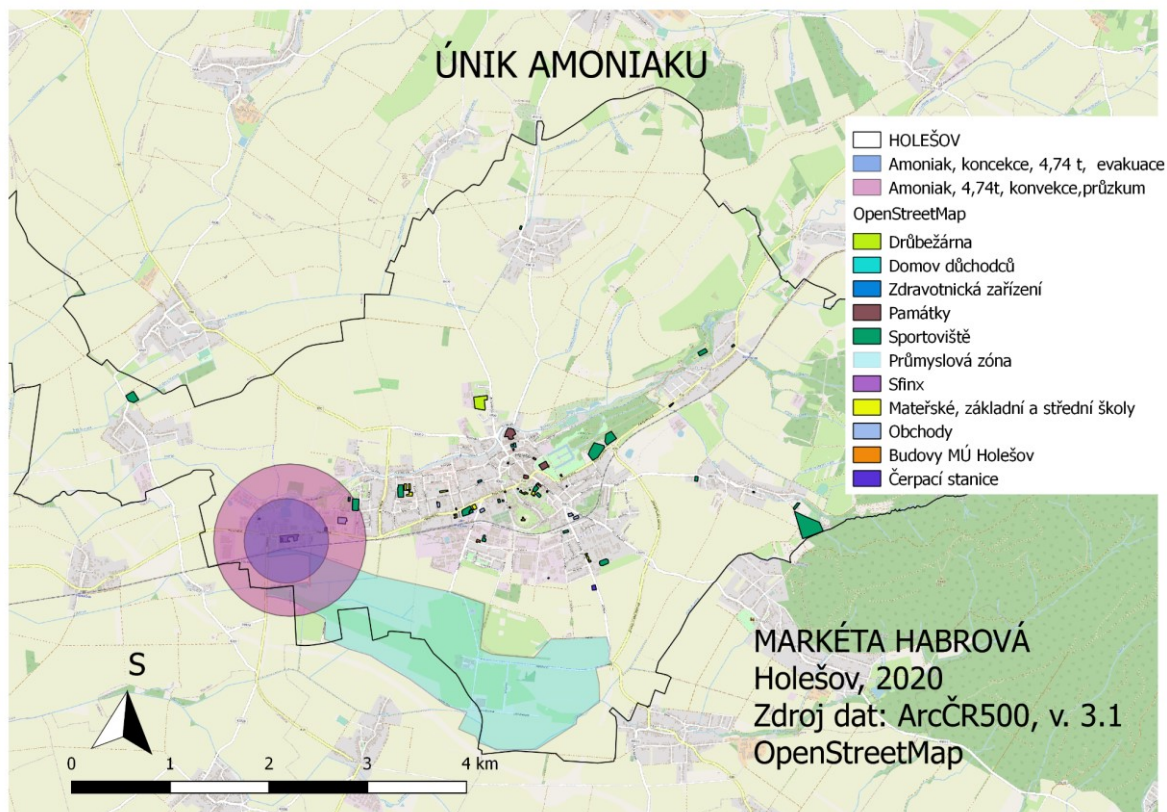
Tabulka zobrazuje počet osob ohrožených při nejhorší možné situaci, kdy by došlo k ohrožení plošným požárem maximálně naplněné nádrže s benzínem na jednotlivých čerpacích stanicích.

Počet osob ohrožených popáleninami 1. stupně je roven počtu osob, které by bylo nutné při modelové situaci evakuovat. Z tabulky rovněž vyplývá, že by při ohrožení nádrže zahynulo maximálně 10 osob, a to se vždy jedná o nejhorší možnou situaci, která je ovšem málo pravděpodobná. Pro výpočet osob byla použita hustota obyvatelstva 760 osob / km² z výpisu havarijního plánu.



Obrázek 40 – Mapa rizika úniku motorové nafty ze stacionárního zdroje Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

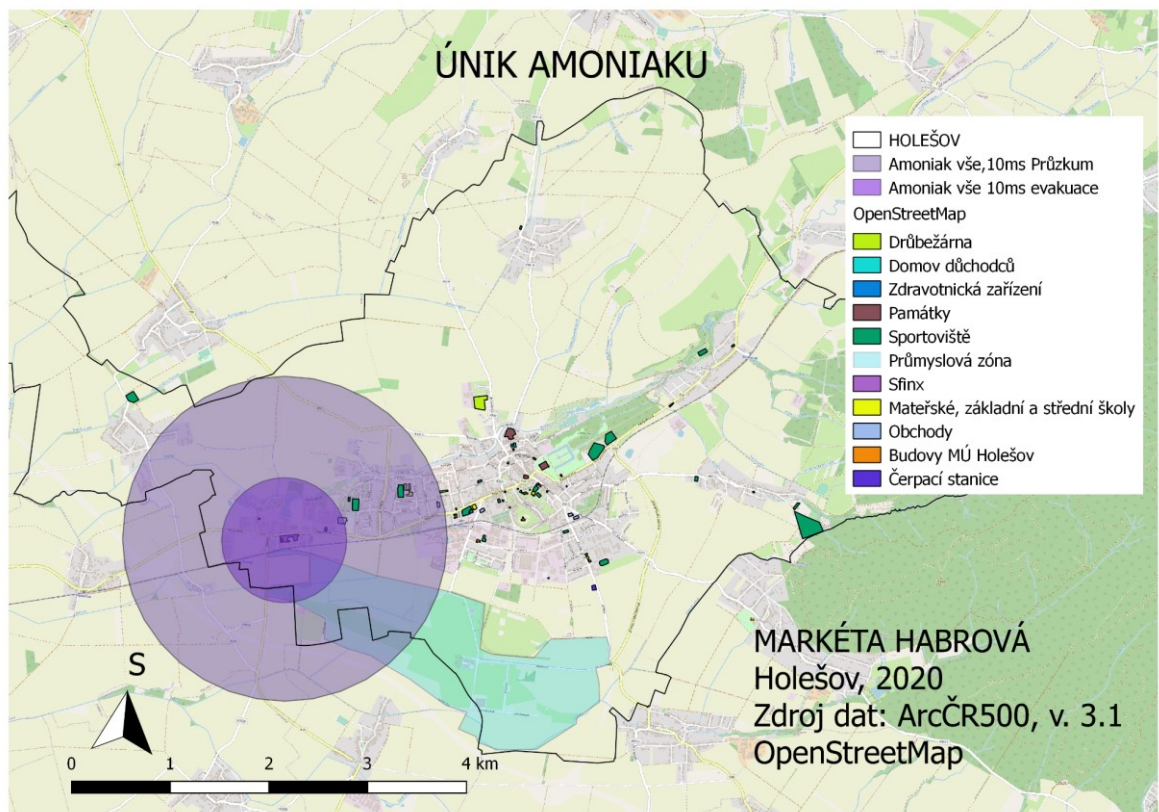
Další mapou v pořadí je mapa rizika úniku motorové nafty ze stacionárního zdroje. Modelová situace byla popsána u výpočtu ohrožené oblasti. Ohrožená oblast pro louži hořící motorové nafty o objemu 5 000 l má poloměr 61 m a pro louži o objemu 34 000 l se jedná o poloměr 160 m. Pokud použijeme stejný výpočet jako u předchozí mapy rizika, zjistíme, že hořící louže motorové nafty o objemu 5 000 l ohrozí 9 obyvatel a v tom horším případě, při objemu o 34 000 l dojde k ohrožení 61 osob.



Obrázek 41 – Mapa rizika únik amoniaku, konvekce Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

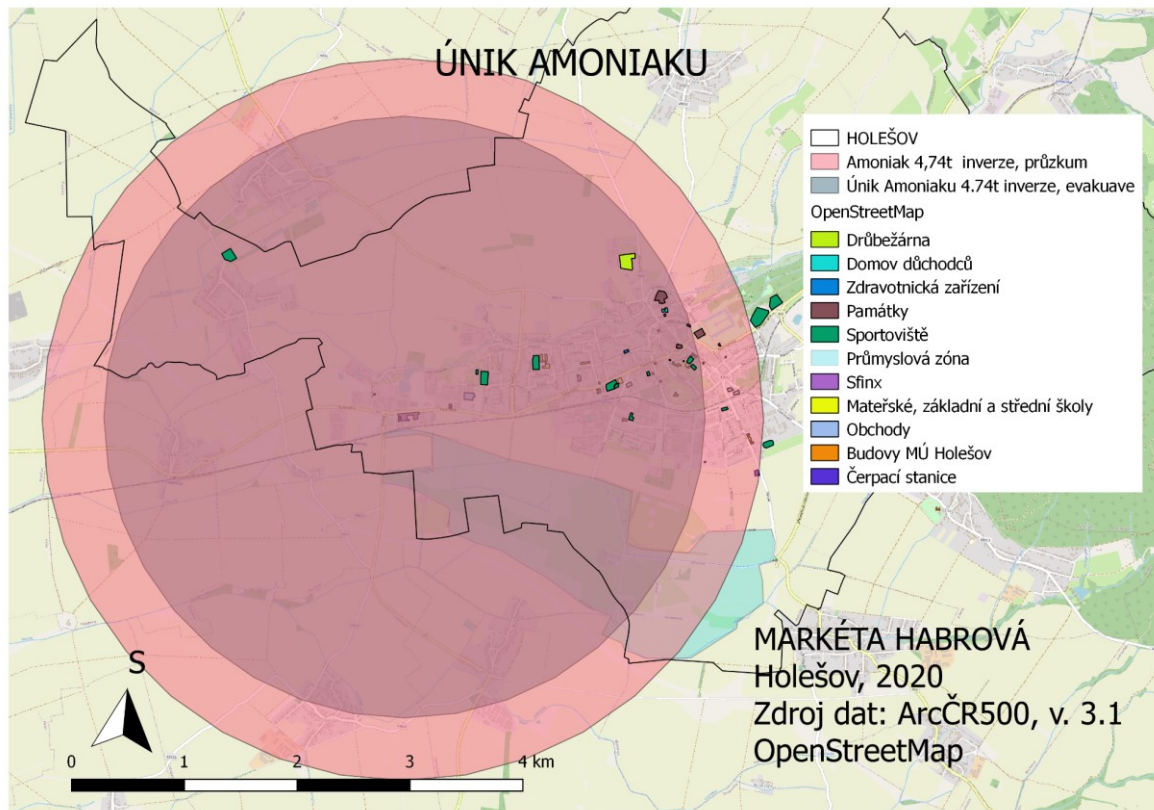
Poslední tři mapy rizika se všechny budou zabývat stejným rizikem a to únikem 4 740 kg amoniaku ze zásobníku ve firmě Sfinx, Nestlé s. r. o. Na každé mapě rizika jsou zobrazeny jiné výsledky z programu TerEx.

První mapa rizika zobrazuje oblast evakuace o poloměru 457 m a oblast, kde je nutné provádět průzkum koncentrací o poloměru 745 m. Oblast evakuace se překrývá se dvěma čerpacími stanicemi a samotnou firmou Sfinx. Oblast průzkumu zahrnuje dvě sportoviště a obchod Tesco. Jak zóna evakuace, tak zóna průzkumu zasahují na okraj průmyslové zóny Holešov, ovšem do míst, kde se nenachází žádné firmy, ale pouze pole.



Obrázek 42 – Mapa rizika únik amoniaku, izometrie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Druhá mapa rizika zobrazuje únik amoniaku při rychlosti větru 10 m/s a izometrii. Oblast, kterou je nutno evakuovat, má v tomto případě poloměr 698 m a oblast provádění průzkumu má stanovený poloměr na 1 650 m. V oblasti evakuace se opět nachází firma Sfinx, dvě čerpací stanice a nyní je zde zahrnut i obchod Tesco. Oblast dozoru zahrnuje tři sportoviště, budovu 3. základní školy Holešov a obchod Penny. Stejně jako u předešlé mapy rizika, i zde obě vyznačené oblasti zasahují do průmyslové zóny, a to do její doposud nevyužívané části.



Obrázek 43 – Mapa rizika únik amoniaku, inverze Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)

Poslední mapa rizika zobrazuje nejhorší situaci, která by mohla při úniku amoniaku z firmy Sfinx nastat. Jedná se o stav, kdy vane vítr o rychlosti 1 m/s a je inverze. Oblast evakuace pro tuto situaci má poloměr 2 653 m a oblast dozoru se rozkládá na ploše o poloměru 3 185 m. Evakuace by se v tomto případě dotkla několika sportovišť, mateřských, základních a středních škol, zdravotnických zařízení, čerpací stanice, obchodů, drůbežárny a dokonce i domova důchodců. Průzkum by bylo nutné provádět nad téměř celou průmyslovou zónou a téměř polovinou celého Holešova.

12 OMEZENÍ PRÁCE

Tvorba práce se neobešla bez jistých omezení. Nejprve bylo třeba rozhodnout, která rizika budou zanášena do programu QGIS, vyloučena byla rizika, která nemají prostorový charakter a nebylo tedy možné je zanášet do jednotlivých map. Dále byla vyloučena rizika jako je kriminalita letecká nehoda, dopravní nehoda, protože jsou řešeny v rámci preventivně výchovné činnosti prováděné Policií ČR.

Mapa rizik rovněž neobsahuje nebezpečí sucha a přemnožení škůdců, jelikož tyto rizika mají celoplošný charakter. Problematika požárů není obsažena ani v jednotlivých mapách ani v analýze rizik, protože toto riziko není obsaženo ve výpisu z havarijního plánu Zlínského kraje.

Analýza rizik měla být dle původního plánu provedena za pomoci programu Riskan-B, ale kvůli technickým problémům byl zvolen jiný postup, který je popsán v kapitole Cíle a metody práce.

Nebyly vytvořeny mapy korigovaného rizika a mapa připravenosti jelikož, připravenost zkoumané lokality byla zahrnuta v analýze rizik, v datech zadávaných do programu TerEx a při samotné tvorbě jednotlivých map nebezpečí, mapy ohrožení a výsledných map rizika.

Práce v programu QGIS s použitím pluginu umožňujícího zobrazení Open Street Mapy je možná pouze pokud je dané zařízení, počítač nebo notebook, připojeno k internetu. Stejně omezení platí i pro export dat jako obrázku ve formátu PNG.

Celou tvorbu práce provázely komplikace vyplývající z omezení způsobených protiepidemiologickými opatřeními vydanými jak vládou České republiky, tak vedením Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

Nebylo možné dohledat rok vydání, místo nebo nakladatelství u některých zdrojů.

13 DISKUSE

Praktická část této práce se nejprve věnuje představení obce Holešov, pro kterou jsou posléze zpracovány jednotlivé mapy nebezpečí, mapa zranitelnosti a výsledné mapy rizika. Analýza rizik zahrnuje pouze identifikaci a hodnocení rizik, návrhy na snížení nebo eliminaci jednotlivých rizik budou uvedeny v této kapitole.

Rizika zobrazená na jednotlivých mapách vycházela z informací uvedených ve výpisu rizik z havarijního plánu Zlínského kraje, který byl pro účely zpracování této práce poskytnut pracovníci MÚ Holešov Ing. Marií Krajcarovou, ta má na starosti krizové řízení a hasiče. Pracovníci MÚ Holešov v čele se starostou Mgr. Rudolfem Seifertem byli velmi nápomocní při sběru a ověřování správnosti získaných dat potřebných pro sepsání této diplomové práce.

Riziko povodně je v obci Holešov minimální, jelikož břehy řeky Rusavy jsou dimenzovány tak aby zvládly nápor 100leté povodně. Koryto řeky ovšem potřebuje údržbu, na mnoha místech se v korytě nacházejí menší stromy nebo vzrostlé keře, které by při případné povodni mohly zásadním způsobem zhoršit průtokové vlastnosti koryta. Dále je nutné vytyčit nové záplavové území pro řeku Rusavu, jelikož to, které bylo navrženo aktualizací v roce 2016, bylo po soudním sporu obce Holešov a tvůrců aktualizace modelu záplavového území zrušeno na základě soudního rozhodnutí z roku 2017. Povodeň zobrazená v této práci pracuje se záplavovým územím platným před provedenou aktualizací.

Riziko vzniku epicentra ptačí chřipky je velmi nepravděpodobné, jelikož se v oblasti nachází pouze jeden větší chov drůbeže, přesto by bylo vhodné tento chov sledovat a dozor ještě zvýšit v případě, že by se na území kraje potvrdil výskyt této nákazy.

Připravenost obyvatelstva Holešova na zvládnutí epidemií různého rozsahu je na velmi dobré úrovni a lidé se zde umí chovat ohleduplně a vstřícně vůči sobě navzájem. Velmi kladně hodnotím přístup MÚ Holešov, co se týká poskytování informací k onemocnění COVID-19 a opatření zavedených v samotné obci.

Riziko vzniku dopravní nehody na pozemní komunikaci s únikem benzínu nebo motorové nafty většího rozsahu je rovněž malé. Vhodné by bylo informovat občany o tom, jak se v takovém případě zachovat, aby zbytečně neohrozili své životy. Podobná je situace u přepravy benzínu a motorové nafty po železniční trati procházející Holešovem a směřující do skladů v Loukově, většina železničních přejezdů v obci je opatřena světelnou signalizací a na místech kde tomu tak dosud není by ji bylo vhodné doplnit.

Větší riziko představuje možnost úniku amoniaku ze zásobníků nacházejícího se ve firmě Sfinx, Nestlé s. r. o. Většina obyvatel Holešova o této skutečnosti neví nebo ji nepovažuje za podstatnou. Větší informovanost by mohla být do budoucna zajištěna distribucí informačních letáků nebo formou nějaké přednášky, kde by obyvatelům obce vysvětleno toto riziko i to, jak by se měli zachovat v případě, že by k úniku opravdu reálně došlo.

Dalším zdrojem rizika jsou čerpací stanice disponující nádržemi jak na benzín, tak na motorovou naftu. Největší problém představuje čerpací stanice v místní části Dobrotice, její provozovatel odmítl poskytnout potřebné informace pro tvorbu této práce. Tato skutečnost byla konzultována s paní Ing. Krajcarovou a bylo zjištěno, že ani ona jako pracovnice krizového řízení na MÚ Holešov nedisponuje údaji o objemu skladovacích nádrží. Do budoucna by bylo velmi vhodné tyto informace do zjišťovat.

Problém, který nebyl řešen ani na jedné mapě rizika nebo nebezpečí, ale byl součástí analýzy rizik, je přemnožení hlodavců v Holešově. Rok 2019 byl tímto stavem postižen nejvíce, ale situace není vyhovující již několik let. Přemnožení hlodavci mohou šířit různé druhy nemocí, ale hlavně zásadním způsobem devastují a degradují snahy místních drobných i větších zemědělců, některá pole z tohoto důvodu měla v loňském roce zásadně nižší výnosy než je běžné a u některých nebylo přistoupeno z důvodu nerentabilnosti ani ke sklizni. Řešením by bylo povolení plošného použití přípravků jako je Stutox, nebo jiného jedu, tomu ovšem brání mnoho ekologických organizací.

Celkově lze uvést, že obec Holešov je na zvládání jednotlivých rizik dobře připravená a pokud už dojde k reálnému projevu některého rizika, řeší tuto situaci pracovníci krizového řízení MÚ Holešov aktivně. Občané Holešova jsou při řešení jednotlivých mimořádných událostí nápomocní a případná omezující opatření dodržují svědomitě a chovají se k sobě navzájem tolerantně a nápomocně.

ZÁVĚR

Teoretická část nejprve definovala základní pojmy, uvedla právní normy na národní i mezinárodní úrovni, vztahující se k problematice mapování bezpečnostních rizik, dále pak stručně popsala geografické informační systémy a způsob, jakým je možné provést analýzu rizik. Cíle práce a metody použité k jejich naplnění jsou rovněž součástí teoretické části této práce.

Realizace jednotlivých map nebezpečí, mapy zranitelnosti a následné mapy rizika posloužila k provedení mapování bezpečnostních rizik obce Holešov. Zobrazovaná rizika byla nejprve ohodnocena pomocí metody vycházející z metody používané programem Riskan-B. Aktiva zobrazená na mapě zranitelnosti byla volena na základě několika kritérií. Mapy byly vytvořeny v programu QGIS verze 2.18.

Celá práce byla koncipována tak, aby na základě jejího přečtení bylo možné provést mapování bezpečnostních rizik v jakékoliv zvolené obci. Z toho důvodu byla v teoretické části práce popsána práce s programem QGIS, metoda, kterou bylo provedeno hodnocení rizik i metoda mapování rizik.

Práce může posloužit nejen jako návod pro pracovníky krizového řízení na všech jeho úrovních, ale rovněž může posloužit jako studijní materiál pro studenty zabývající se studiem ochrany obyvatelstva nebo krizovým řízením.

Jednotlivé dílčí cíle a hlavní cíl práce byly postupně naplněny jak v kapitolách teoretické části, tak v praktické části. Vytvořeno bylo hned několik typů map nebezpečí, a to vždy pro několik variant zvoleného nebezpečí. Mapa ohrožení zobrazuje zvolené skupiny aktiv v obci Holešov. Výsledné mapy rizika zobrazují překryv map nebezpečí s mapou zranitelnosti. Všechny výstupy z programu QGIS byly doplněny podrobnými komentáři popisujícími zobrazenou skutečnost. Práce obsahuje i řadu simulací provedených v programu TerEX.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ArcGIS Lesson 5: Overlay and Spatial Analysis. *Geospatial Historian: Open HGIS Lessons and Resource* [online]. Geospatial Historian Blog at WordPress.com.: Blog at WordPress.com. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: Open HGIS Lessons and Resource

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

Bezpečnostní list: Amoniak, (čpavek) bezvodý [online], 2005. Praha: Linde Gas [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://chemistry.ujep.cz/userfiles/files/amoniak-tlakova_lahev.pdf

Bezpečnostní list: BEZOLOVNATÉ AUTOMOBILOVÉ BENZÍNY [online], 2000. Praha: ČEPRO [cit. 2020-08-04]. 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, TRŘ. 2 [online], 2000. Praha: ČEPRO [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://www.ceproas.cz/public/files/userfiles/Produkty_sluzby/Bezpecnostni_listy/NM_%C4%8CEPRO_REACH_CLP_23_3_2017.pdf

Bezpečnost a zdraví obyvatelstva. *ARCDATA PRAHA* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.arcddata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/bezpecnost-a-zdravi-obyvateilstva>

Dohoda ADR, 2020 Ministerstvo dopravy ČR. *Ministerstvo dopravy* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Preprava-nebezpecnych-veci-a-zkazitelnych-potravin/Dohoda-ADR-2019](https://www.mdcr.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-a-zkazitelnych-potravin/Dohoda-ADR-2019)

Dohoda RID, 2020. *Ministerstvo dopravy* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci-drazni-dopravou>

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.

HABROVÁ, Markéta, 2018. *Komparace modelů záplavového území obce Holešov*. Uherské Hradiště. Bakalářská práce. UTB.

Havarijní plán Zlínského Kraje: Možná nebezpečí na území ORP Holešov, 2020. Holešov.

Katalog železničních nákladních vozů ČD Cargo, a.s. *ČD KCARGO* [online]. Praha: ČD Cargo, a.s [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: https://www.cdargo.cz/cs_CZ/katalog-nakladnich-vozu

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.

Koronavirus (COVID-19) Zlínský kraj, 2020. *Krajská hygienická stanice Zlínského kraje* [online]. Zlín: Krajská hygienická stanice Zlínského kraje [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <http://www.khszlin.cz/25304-novy-koronavirus-2019-ncov>

Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy ; HZS a Požární ochrana ; Obnova území : zákony, nařízení vlády, vyhlášky : podle stavu k .., 2017. Ostrava: Sagit, ^^^sv. ÚZ : úplné znění. ISBN 978-80-7488-258-6.

Závěrečná práce - metodika, 2007. *LORENC.INFO* [online]. Praha: Loren [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <http://lorenc.info/zaverecne-prace/metodika.htm>

QGIS, 2020. *QGIS* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://qgis.org/en/site/index.html>

Dohoda ADR, 2020 Ministerstvo dopravy ČR. *Ministerstvo dopravy* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Preprava-nebezpecnych-veci-a-zkazitelnych-potravin/Dohoda-ADR-2019](https://www.mdcz.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-a-zkazitelnych-potravin/Dohoda-ADR-2019)

GIS Today. ESRI [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/history-of-gis>

Obce, kraje, okresní úřady: ÚZ č. 1229 - Obce, Kraje, hl. m. Praha, Úředníci obcí a krajů, Obecní policie 2018, 2017. Ostrava: Sagit, 240 s. ISBN 978-80-7488-261-6.

Open Street Map [online]. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org/#map=15/49.3303/17.5290&layers=H>

Přeprava nebezpečných látek a věcí v režimu ADR, 2018. *BOZP* [online]. Praha: CRDR spol. s r.o. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/adr-preprava-nebezpecnych-latek-a-veci/>

Město, 2020. *Holešov* [online]. Holešov [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.holesov.cz/mesto>

BC. NOVOTNÁ, ANETA, 2015. *ANALÝZA A HODNOCENÍ RIZIK VEŘEJNÉHO VODOVODU*. BRNO. Diplomová práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.

SKÁLA, Jiří. CISTERNY CHEMICKÉ. *Silniční cisterny Parcisa* [online]. Praha: Silniční cisterny Parcisa [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: <http://www.cisterny-parcisa.cz/s-5-cisterny-chemicke>

Správa železnic: Mapy pro širokou veřejnost [online], 2020. [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/portal/ViewArticle.aspx?oid=594598>

ŠEFČÍK, Vladimír, 2015. *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 98, [11] s. ISBN 978-80-7318-696-8. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200912/contents/nkc20092009997_1.pdf

ŠENOVSKÝ, Pavel, 2015. *Bezpečnost občanů a rizika v území*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385172-9.

Riskan-B, 2020. *Rozcestník FLKŘ* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://km-ext.flkr.utb.cz/Riskan>

TERoristický EXpert, 2017. *T-SOFT* [online]. Praha: T-SOFT [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/teroristicky-expert/>

Terminologický slovník - krizové řízení a plánování obrany státu, 2016. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Ministerstvo vnitra České republiky [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planovani-obrany-statu.aspx>

Ústavní zákon č. 1/1993 Sb.: Ústava České republiky, 1993. In: . Česko, 1/1993. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-1?citace=1>

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb. Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky, 1998. In: . Česko, 110/1998. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-110/zneni-20001201>

VLASÁK, Daniel, 2018. *Opatření a likvidace následků při ptací chřipce ve vybrané obci*. Uherské Hradiště. Bakalářská. UTB.

VYKYDAL, David a Aneta HRABCOVÁ. MOŽNOSTI UPLATNĚNÍ SIMULACE V MANAGEMENTU RIZIK. *Qmagazín*. 12.

Zákon č. 320/2015 Sb: Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), 2015. In: . Česko, 320/2015. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>

Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií, 2015. In: . Česko, 224/2015. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224/zneni-20180101?citace=1>

Zákon č. 106/1999 Sb.: Zákon o svobodném přístupu k informacím, 1999. In: . Česko, 106/1999. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-106>

Zákon č. 254/2001 Sb.: Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), 2001. In: . Česko, 254/2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>

Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií, 2015. In: . Česko, 224/2015. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224/zneni-20180101?citace=1>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika.
BLEVE	Ohrožení nádrže plošným požárem.
GIS	Geografický informační systém.
ORP	Obec s rozšířenou působností.
PUFF	Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku.
POOL FIRE	Hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny.
TerEx	Teroristický expert.
Riskan-B	Rizikový kalkulátor.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Kumulované riziko (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010).....	16
Obrázek 2 – Vrstvy v GISu (ArcGIS Lesson 5: Overlay and Spatial Analysis)	30
Obrázek 3 – Program QGIS verze 2.18 (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní).....	32
Obrázek 4 – Tvůrce map (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní).....	33
Obrázek 5 – Analýza rizik (BC. NOVOTNÁ, 2015).....	34
Obrázek 6 – Matice rizika (Vykydal a Hrabcová)	36
Obrázek 7 – Číselníky (vlastní)	45
Obrázek 8 – Podmíněné formátování (vlastní).....	45
Obrázek 9 – Analýza rizik (vlastní)	46
Obrázek 10 – Poškozené pole (vlastní)	46
Obrázek 11 – Pole detail (vlastní).....	47
Obrázek 12 – Piktogramy benzín (Bezpečnostní list, 2000)	48
Obrázek 13 – Piktogramy motorová nafta (Bezpečnostní list, 2000)	49
Obrázek 14 – Piktogramy Amoniak (Bezpečnostní list, 2005)	49
Obrázek 15 – TerEx Amoniak inverze (TERoristický EXpert, 2017; vlastní).....	50
Obrázek 16 – TerEx Amoniak konvekce (TERoristický EXpert, 2017; vlastní)	51
Obrázek 17 – TerEx Amoniak konvekce (TERoristický EXpert, 2017; vlastní)	52
Obrázek 18 – TerEx Amoniak izometrie (TERoristický EXpert, 2017; vlastní)	52
Obrázek 19 – Mapa nebezpečí povodeň Holešov (Habrová, 2018; QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	56
Obrázek 20 – Mapa nebezpečí epizootie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; Vlasák, 2018, vlastní).....	57
Obrázek 21 – Mapa nebezpečí únik benzínu na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní).....	58
Obrázek 22 – Mapa nebezpečí únik motorové nafty na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	59
Obrázek 23 – Mapa nebezpečí únik motorové nafty na železnici Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	60
Obrázek 24 – Mapa nebezpečí únik benzínu na železnici Holešov(QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	61
Obrázek 25 – Mapa nebezpečí únik benzínu ze stacionárního zdroje Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní).....	62
Obrázek 26 – Mapa nebezpečí epidemie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	63
Obrázek 27 – Mapa nebezpečí Amoniak, inverze Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	63

Obrázek 28 – Mapa nebezpečí únik Amoniaku, izometrie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	64
Obrázek 29 – Mapa nebezpečí únik Amoniaku, konvekce Holešov (vlastní).....	64
Obrázek 30 – Mapa nebezpečí únik Amoniaku, konvekce Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	64
Obrázek 31 – Mapa zranitelnosti Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní).....	66
Obrázek 32 – Mapa rizika povodeň Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní).....	67
Obrázek 33 – Mapa rizika epidemie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní) ...	68
Obrázek 34 – Mapa rizika epizootie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; Vlasák, 2018; vlastní)	69
Obrázek 35 – Mapa rizika únik benzínu na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní).....	70
Obrázek 36 – Mapa rizika únik nafty na pozemní komunikaci Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	71
Obrázek 37 – Mapa rizika únik benzínu na železnici Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	72
Obrázek 38 – Mapa rizika únik motorové nafty na železnici Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	73
Obrázek 39 – Mapa rizika únik benzínu ze stacionárního zdroje Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	74
Obrázek 40 – Mapa rizika únik motorové nafty ze stacionárního zdroje Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	75
Obrázek 41 – Mapa rizika únik amoniaku, konvekce Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	76
Obrázek 42 – Mapa rizika únik amoniaku, izometrie Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	77
Obrázek 43 – Mapa rizika únik amoniaku, inverze Holešov (QGIS, 2020; Open Street Map; vlastní)	78

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Amoniak souhrnná tabulka (vlastní).....	53
Tabulka 2 – Čerpací stanice souhrnná tabulka (vlastní).....	53
Tabulka 3 – Nafta motorová stacionární zdroj (vlastní).....	54
Tabulka 4 – Únik nebezpečné látky při přepravě po pozemní komunikaci (vlastní).....	54
Tabulka 5 – Únik nebezpečné látky při převozu po železnici (vlastní)	55
Tabulka 6 – Ohrožené oblasti únikem benzínu ze stacionárního zdroje souhrnná tabulka (vlastní).....	74

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Strukturovaný rozhovor 1

Příloha P II: Strukturovaný rozhovor 2

PŘÍLOHA P I: STRUKTOROVANÝ ROZHOVOR 1

Dotazník čerpací stanic

1. Jaká je adresa Vaší čerpací stanice?

Zlínská 1342, Holešov

2. Jaká je maximální kapacita Vaší nádrže na benzín?

Naše nádrž na benzín má kapacitu 28 000 l.

3. Jaká je maximální kapacita Vaší nádrže na naftu?

Naše čerpací stanice má dvě nádrže na motorovou naftu o objemu 18 000 l a 27 000l.

4. Nachází se na Vaší čerpací stanici zásobník na LPG?

Ne.

PŘÍLOHA P II: STRUKTUROVANÝ ROZHOVOR 2

Dotazník čerpací stanic

1. Jaká je adresa Vaší čerpací stanice?

Zlínská 1342, Holešov

2. Jaká je maximální kapacita Vaší nádrže na benzín?

Naše nádrž na benzín má kapacitu 28 000 l.

3. Jaká je maximální kapacita Vaší nádrže na naftu?

Naše čerpací stanice má dvě nádrže na motorovou naftu o objemu 18 000 l a 27 000l.

4. Nachází se na Vaší čerpací stanici zásobník na LPG?

Ne.