



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Analýza vybraných rizik obce Siřejovice a návrh krizové připravenosti

Bakalářská práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací

Autor bakalářské práce: Václav Tygl
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Staněk

Kladno 2022

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Tygl** Jméno: **Václav** Osobní číslo: **496263**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Plánování a řízení krizových situací**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Analýza vybraných rizik obce Siřejovice a návrh krizové připravenosti

Název bakalářské práce anglicky:

Risk Analysis of The Siřejovice Village and Proposal for Emergency Preparedness

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude provedení komplexní analýzy rizik obce Siřejovice vůči antropogenním a naturogenním formám ohrožení s cílem zefektivnit krizovou připravenost obce. V teoretické části budou uvedeny příslušné právní předpisy z oblasti krizového řízení a z nich vyplývající povinnosti a pravomoci obecního úřadu a starosty obce. Dále bude uveden popis dané obce v současném stavu a jejího okolí. V praktické části bude provedena multikriteriální analýza rizik obce a budou blíže analyzovány nejvýznamnější zdroje ohrožení, včetně doplňujícího využití vybraných informačních systémů a softwarových nástrojů ALOHA a MARPLOT. Výstupem práce bude na základě analýzy rizik zhodnocení potencionálního ohrožení obce a navržení případných opatření pro zlepšení krizové připravenosti obce.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kol. autorů, Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, ed. 1, MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, 322 s., ISBN 978-80-86466-62-0
- [2] PROCHÁZKOVÁ, Dana, Analýza a řízení rizik, ed. 1, V Praze: České vysoké učení technické, 2011, ISBN 978-80-01-04841-2
- [3] RICHTER, Rostislav, Slovník pojmů krizového řízení, Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2018, ISBN 978-80-87544-91-4
- [4] HORÁK, Rudolf, Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: [prevence řešení mimořádných krizových situací], Praha: Linde, 2011, ISBN 978-80-7201-827-7

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Martin Staněk

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem **Analýza vybraných rizik obce Sirejovice a návrh krizové připravenosti** samostatně napsal, pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 31.03.2022

.....
Václav Tygl

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych zde poděkoval Ing. Martinovi Staňkovi za odborné vedení při zpracování této bakalářské práce, poskytnutí odborných informací, vstřícnost a cenné rady při konzultacích. Také bych rád poděkoval HZS Litoměřice, JSDHO Brozany nad Ohří, JSDHO Roudnice nad Labem za poskytnutí důležitých poznatků a informací. Dále vedení a občanům obce Sířejovice za poskytnutí potřebných podkladů ke kompletnímu rozboru rizik obce.

ABSTRAKT

Předmětem Bakalářské práce je analýza vybraných rizik obce Siřejovice a návrh krizové připravenosti se zaměřením na souhrnný rozbor rizik v blízkém okolí obce. Následně návrh postupů a řešení ke zvýšení krizové připravenosti obce na závažné mimořádné události identifikované v analýze rizik.

V Teoretické části budou popsány základní pojmy, zákonná ustanovení, povinnosti a oprávnění vedení obce a starosty vyplývající z platných právních norem v oblasti krizového řízení. Dále bude v jednotlivých kapitolách popsána charakteristika obce Siřejovice a blízkého okolí, včetně navazujícího popisu a identifikace významných rizikových objektů v blízkosti obce, Lovochemie Lovosice a.s., skládky komunálních odpadů SONO plus s.r.o., Čížkovické cementárny Lafarge a.s. a přečerpávací stanice zemního plynu GasNet s.r.o.

V Praktické části práce bude vyhotovena předběžná a multikriteriální analýza rizik, včetně metodického popisu a vyhodnocení. Dále zde budou blíže uvedeny a charakterizovány hrozby zjištěné vlastním šetřením a analýzou poskytnutých informací od vedení obce a HZS Litoměřice, JSDHO obce Brozany nad Ohří a JSDHO Roudnice nad Labem, které dle výsledků analýzy rizik představují významný zdroj ohrožení pro zkoumanou obec. Tyto hrozby budou blíže analyzovány za použití mapových podkladů geologických map ČR, povodňových map ČR, ČHMÚ, map dopravní nehodovosti ČR, map hlukové zatíženosti ČR. Dále bude provedena simulace hrozby obce vyplývající z multikriteriální analýzy prostřednictvím softwarových nástrojů ALOHA a MARPLOT.

Výstupem práce budou opatření vedoucí ke zvýšení krizové připravenosti obce, která budou stanovena na základě analýzy identifikovaných nepříjemných rizik.

Klíčová slova

Analýza rizik; krizové řízení; ochrana obyvatelstva; simulace hrozeb; krizová připravenost; Sirejovice;

ABSTRACT

The bachelor's thesis entitled Risk Analysis of the village Siřejovice and Crisis Preparedness Proposal focuses on a comprehensive analysis of risks in the immediate vicinity of the municipality and the subsequent design of procedures and solutions to increase the crisis preparedness of the municipality for major emergencies identified in the risk analysis.

The theoretical part will describe the basic concepts, legal provisions, duties and authorizations of the municipality and the mayor arising from applicable legal standards in the field of crisis management. Furthermore, the individual chapters will describe the characteristics of the village Siřejovice and the surrounding area, including a follow-up description and identification of significant risk objects near the village, Lovochemie Lovosice a.s., landfill SONO plus s.r.o., Čížkovické cement plant Lafarge a.s. and GasNet s.r.o.

Preliminary and multicriteria risk analysis, including methodological description and evaluation, will be prepared in the practical part of the thesis. Furthermore, the threats identified by our own investigation and analysis of information provided by the municipality and HZS Litoměřice, JSDHO Brozany nad Ohří and JSDHO Roudnice nad Labem, which according to the results of risk analysis represent a significant source of threat for the surveyed municipality, will be described and characterized. These threats will be analyzed in more detail using map data of geological maps of the Czech Republic, flood maps of the Czech Republic, CHMI, traffic accident maps of the Czech Republic, noise maps of the Czech Republic. Furthermore, a simulation of the threat to the municipality resulting from the multi-criteria analysis will be performed using the software tools ALOHA and MARPLOT.

The output of the work will be measures leading to an increase in the crisis preparedness of the municipality, which will be determined on the basis of an analysis of identified unacceptable risks.

Keywords

Risk analysis; Crisis management; Protection of the population; Threat simulation; Crisis preparedness; Siřejovice;

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Cíle práce.....	13
3	Přehled současného stavu.....	14
3.1	Základní pojmy a právní vymezení	15
3.1.1	Základní pojmy v oblasti analýzy rizik	17
3.2	Povinnosti a oprávnění orgánů obce.....	21
3.2.1	Pravomoc a působnost obce dle zákona č. 239/2000 Sb.	24
3.2.2	Pravomoc a působnost obce dle zákona č. 240/2000 Sb.	26
3.2.3	Pravomoc a působnost obce dle zákona č. 241/2000 Sb.	27
3.2.4	Pravomoc a působnost obce dle zákona č. 254/2001 Sb.	28
3.2.5	Pravomoc a působnost obce dle vyhlášky č. 328/2001 Sb.....	29
3.2.6	Práva a povinnosti fyzické osoby ČR při krizovém řízení	29
3.2.7	Porovnání obce a obce s rozšířenou působností v krizovém řízení	31
3.3	Charakteristika obce Siřejovice	32
3.3.1	Geologická charakteristika obce	34
3.3.2	Hydrogeologická charakteristika obce	35
3.3.3	Klimatologická charakteristika obce	35
3.3.4	Dopravní zatíženost a hluk v obci Siřejovice.....	36
4	Metodika.....	37
4.1	Sběr a výběr relevantních dat	37
4.2	Získání relevantních dat.....	37
4.2.1	Data pro charakteristiku obce a definici ohrožení obce	37

4.3	Rozbor použitých metod pro analýzu hrozeb	38
4.4	Předběžná a multikriteriální analýza	38
4.4.1	Metodika předběžné analýzy	39
4.4.2	Provedení multikriteriální analýzy rizik	41
4.4.3	Kritéria	41
4.4.4	Koeficient četnosti	42
4.4.5	Koeficient dopadu na životní prostředí	42
4.4.6	Koeficient ohrožení osob	43
4.4.7	Koeficient ekonomických dopadů	43
4.5	Programy pro simulaci hrozeb a ohrožení obce	43
5	Výsledky	46
5.1	Charakteristika významných objektů v okolí obce	46
5.1.1	Středotlaká stanice zemního plynu GasNet s.r.o.	46
5.1.2	Areál Lovochemie a.s., Lovosice	47
5.1.3	Lafarge a.s., cementárna Čížkovice	48
5.1.4	Sono Plus s.r.o. - řízená skládka komunálních odpadů	48
5.2	Charakteristika chemických látek v okolí obce, jejich popis, vznik a vliv na zdraví občanů	49
5.2.1	Amoniak	50
5.2.2	Dusičnan amonný	52
5.2.3	Kyselina dusičná	53
5.3	Výsledky předběžné a multikriteriální analýzy	55
5.4	Výsledky naturogenních rizik	59
5.5	Výsledky hluku a dopravní zatíženosti obce Siřejovice	60

5.6	Výsledky programů pro simulaci hrozeb a ohrožení obce	62
5.7	Vyhodnocení cílů a návrh opatření	67
6	Diskuze	70
7	Závěr	77
8	Seznam použitých zkratk.....	78
9	Seznam zdrojů a použité literatury	79
10	Seznam použitých obrázků	87
11	Seznam použitých tabulek.....	88
12	Seznam příloh.....	89

1 ÚVOD

Pro výběr tématu bakalářské práce byla zvolena možnost vlastního návrhu práce. Tím, že pracuji v bezpečnostním sboru Policie ČR, mám velice blízký vztah ke krizovému řízení. Zajímám se o problematiku ohrožení osob, které často neví a neznají, jak a čím se chránit v případě jakékoliv mimořádné události a krizové situace. Motivací pro tuto bakalářskou práci bylo zjištění, že v dnešní době obce a jejich starostové na nejnižším článku, již pár let vedou danou obec a teprve až nyní zjišťují, jak postupovat v případě mimořádné události a krizové situace a nemusí to být zrovna celosvětové ohrožení lidstva virem. Obec Siřejovice se nachází v blízkosti několika významných zdrojů rizik, která tak činí tuto obec zajímavou z hlediska krizové připravenosti.

Pro obce I. stupně dle platných právních norem nevyplývá mít jakýkoliv zpracovaný plán či dokumentaci pro řešení havárie, mimořádné události či krizové situace. V silách vedení obce není možnost zcela odstranit veškeré hrozby. Každá obec by se měla snažit snížit míru rizika a případně snížit dopad hrozby na životy a zdraví obyvatel obce, jejich majetek a v neposlední řadě i životní prostředí. Toho lze dosáhnout například kvalitním krizovým řízením a řádně erudovaným vedením obce. Tímto paradoxně vyvstává situace, která vede k zanedbání a podcenění např. připravenosti na mimořádnou událost, ochranu obyvatelstva a bezpečnost obyvatel obce. Je zapotřebí shrnout obecné informace tak, aby vedly k obecnému a ucelenému pohledu na problematiku ohrožení obce. Díky této problematice bude možné vytvořit preventivní opatření a případnou přípravu na krizové situace, které budou zjištěny rozborem a analýzou rizik obce.

2 CÍLE PRÁCE

V této bakalářské práci bylo vytyčeno několik hlavních cílů.

Prvním cílem je obecný náhled do tematiky krizového řízení obce a ochrany obyvatelstva. Dále kompetencí a povinností obce plynoucích z platných právních norem, a to i vůči občanům žijících v obci.

Druhý cíl je kompletní identifikace a vymezení hrozeb obce Siřejovice, které mohou ovlivnit bezpečnost občanů z pohledu ochrany obyvatelstva. Také prozkoumat možné a reálné hrozby vyplývající z potencionálních zdrojů ohrožení v blízkosti obce, které byly identifikovány na základě provedeného šetření a analýzy dostupných informací.

Třetím cílem je vytvořit ze získaných dat multikriteriální analýzu. Následně provést její vyhodnocení v kontextu identifikovaných hrozeb a ochrany obyvatelstva na území dané obce. Pro důkladnější analýzu potencionálních dopadů hrozeb plynoucích z multikriteriální analýzy bude provedena simulace relevantních hrozeb pomocí modelačního softwarového nástroje ALOHA s návazností na geografický informační systém MARPLOT. Na základě výsledků analýzy budou navržena opatření s účelem zlepšení krizové připravenosti obce na nejvýznamnější typy mimořádných událostí, vycházející z multikriteriální analýzy.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Lidstvo je každý den vystaveno existenci nebezpečí ve formě živelné pohromy, závažné havárie, zákeřné nemoci, náboženských či etnických sporů, které ohrožují život, zdraví a majetek každého z nás. S rozvojem člověka samého se rozvíjí i jeho prostředí, ve kterém žije. Tím i člověk sám generuje nová rizika a hrozby, kterým musí čelit. Je jasné, že nelze zcela zamezit veškerému nebezpečí na zemi. Nejdůležitější však je se snažit připravit na možné hrozby a snižovat rizika, případně minimalizovat následky vzniklé krizové situace.

„U pojmů a výrazů, které se vztahují k bezpečnosti, jako jsou např. krizové situace, krizový stav, katastrofa a pohroma, existuje v českém prostředí terminologická nejasnost a mnohdy i nejednotnost [1].“ Dost často se pojmy převádějí, přenášejí, kombinují a ve výsledku úplně zaniká jejich význam, pro který byly stvořeny [1].

Důležitou součástí krizového řízení je připravenost na situace, které prozatím nebyly řádně zaznamenány a ani se nevyskytly v tak hojné míře, aby se daly dobře zmapovat a analyzovat pro případné opětovné vyskytnutí a vytvoření preventivních opatření jako např. tornádo, které 24. června 2021 zpustošilo několik obcí na Břeclavsku a Hodonínsku. Toto není jediný doklad o ničivém tornádu, které zasáhlo ČR. První písemný doklad o tornádu se dochoval v Kosmově kronice české z roku 1119 [2] a vlivem klimatických změn se tento meteorologický jev objevil a bude objevovat mnohem častěji.

Další částí krizového řízení je správná definice cíle, doložení relevantních dat k danému cíli a jeho správné vyhodnocení, zda je kritický či nikoliv. Dále je nutné nesoustředit se na jediný obor, disciplínu, zaměření či cíl, protože vždy existuje souvztažná reakce a může vést k tzv. domino efektu, kdy vzniká *„možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo následků závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti zařízení, objektů nebo skupiny objektů a umístění nebezpečných látek“* [3].

„Z hlediska žádoucího cíle, kterým je ochrana a udržitelný rozvoj lidského systému je nutno sjednotit, jednotlivě posoudit a usměrnit cíle stanovené v jednotlivých oborech. Zároveň je však nutno sledovat celek a jeho chování, které z hlediska současného poznání je třeba nadřadit zájmům dílčích částí. Proto se sjednocují pojmy a porovnávají metodiky používané v jednotlivých oborech a je snaha vytvořit jednotné charakteristiky, které lze propojit v celém lidském systému. Vše musí korespondovat jak v detailu, tak v celku, tj. v lidském systému [4]“.

3.1 Základní pojmy a právní vymezení

Pro správné zpracování této bakalářské práce je nutné formulovat pojmy, které jsou v ní použity a jejich opora, která je dána platnými právními předpisy definující danou oblast.

Krizová situace je definována v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, ve znění pozdějších předpisů, jako *„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 [5]“.*

Mimořádná událost je dána zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů, formou škodlivého *„působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací [6]“.*

Integrovaný záchranný systém je formulován v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů, jako *„koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací [6]“.*

Základní složky IZS jsou definovány v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů. Mezi které patří: *„Hasičský záchranný sbor České republiky, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby a Policie ČR [6]“*.

Ostatní složky IZS jsou stejným způsobem definovány jako základní složky IZS v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů. Mezi ostatní složky patří: *„vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím [6]“*.

Závažná havárie dle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci chemických havárií, ve znění pozdějších předpisů, je jmenována jako *„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 [3]“*.

Orgány krizového řízení se nacházejí v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, ve znění pozdějších předpisů, a spadá mezi ně: vláda, ministerstva a jiné ústřední správní úřady (např. Státní statistický úřad, Státní telekomunikační úřad, Státní úřad pro ochranu hospodářské soutěže, Správa státních hmotných rezerv, Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Český báňský úřad, Národní bezpečnostní úřad), Česká národní banka, orgány kraje a další orgány s působností na území kraje, orgány obce s rozšířenou působností

a orgány obce. Pracovními a poradními orgány orgánů krizového řízení jsou také bezpečnostní rady a krizové štáby, které mohou být zřízeny vládou, krajem, ORP nebo samotnou obcí [5].

Povodně jsou označeny v zákoně č. 254/2000 Sb., Vodní zákon, ve znění pozdějších předpisů, jako *jasné a výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody*. Povodní může být i stav, kdy voda, která není schopna nenuceným rázem odtéci z území a odtok je nedostačující, tímto vlivem působení vody vznikají škody, *„případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přírozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň) [7]“* .

3.1.1 Základní pojmy v oblasti analýzy rizik

Vždy je důležité stanovit, jaká ložiska rizik se v blízkosti obce nacházejí a z těchto poznatků vycházet. Dále je důležité definovat kompletní hrozící nebezpečí obce. Analýza rizik je definována hodnotou, která stanovuje účinek působení na sledovanou událost. Dále také slouží k snadné definici hrozeb, vyplývající z potřeb daného objektu, místa, úseku, části obce či celého území. Důležité je vytvořit předběžnou analýzu, pomocí které lze stanovit prioritní negativní události a jevy, které jsou dále podrobněji rozpracovány v multikriteriální analýze. Multikriteriální analýza se provádí pro detailnější a přesnější definici rizika pomocí výpočtu, který je složen z výsledků předběžné analýzy pravděpodobnosti výskytu rizika a následků nebezpečnosti ohrožení, které jsou stanoveny dle definovaných kritérií [8].

Hlavní registr nebezpečí se dělí na:

Naturogenní

Abiotické

Biotické

Kosmické

Antropogenní

Technogenní

Sociogenní

Ekonomické

Je samozřejmostí, že velká část nebezpečí se ČR netýká, vzhledem k situaci podnebí a teplotám počasí. Z analýzy hrozeb pro ČR z roku 2015 bylo celkem identifikováno 22 typů nebezpečí s nepřijatelným rizikem, kvůli kterým lze očekávat vyhlášení krizových stavů [9] .

Analýzu rizik definuje Terminologický slovník Ministerstva vnitra České republiky jako „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 [10]“.

Pojem Aktivum

Zjednodušeně řečeno aktivum je vše, co můžeme a chceme chránit [11]. Zpravidla se dělí na **hmotná** - což je např. životní prostředí, lidé, peníze, technologie, nemovitosti apod. a na **nehmotná** - to jsou např. certifikáty, patenty, informace, ale i zdraví, což je specifické pro analýzu zdravotních, environmentálních a technologických rizik [4]. Prioritou aktiva je hodnota aktiva, chráněný zájem aktiva, významnost aktiva a důležitost aktiva, která se vyjádří objektivně, a to pořizovací nebo tržní cenou či jeho významností. Nebo

subjektivně oceněním hodnoty pro daný subjekt. Zjednodušeně se jedná o chráněný zájem z pohledu důležitosti aktiva [12].

Pojem Hrozba

Hrozba je fenomén, který prvotně, nezávisle a neodvozeně existuje nebo může působit či poškodit chráněnou hodnotu. Je to vnější činitel a existuje samostatně mimo chtění člověka či lidstva. Důležitost hrozby je (přímo) souměrná povaze chráněné hodnoty a ceně hodnoty. Tento pojem je velmi dobře definován v terminologickém slovníku MV jako *„přírodní nebo člověkem podmíněný proces představující potenciál, tj. schopnost zdroje hrozby být aktivována způsobit škodu. Tento potenciál může být spuštěn záměrně nebo náhodně využit pro atakování specifických zranitelností aktiva. Hrozba bývá zdrojem rizika [10]“*.

Ve zkratce je hrozba to, před čím se člověk snaží chránit, ale bohužel se zároveň využívá jako zranitelnost k poškození aktiva. Zpravidla lze hrozby klasifikovat na:

Asymetrické hrozby – Neočekávané, těžko zjistitelné a předvídatelné hrozby, na které nelze stejnoměrně reagovat a odvracet je. Odvrácení asymetrické hrozby nese nepoměrně vyšší náklady nebo úsilí, než je chráněná hodnota či zájem. Tyto hrozby mohou být ve formě většího rozsahu dopadu na území obce, destabilizujících dopadů na systém vedení a řízení obce [13].

Věcné hrozby můžeme rozlišovat na přímé a nepřímé. Přímé hrozby jsou ty, které mohou ohrozit hodnoty vybudované obcí, městem či státem. Nepřímé hrozby ohrožují zpravidla světovou stabilitu, okolní státy apod. Mezi ně se řadí vliv migrační vlny velkého rozsahu, rozšíření nakažlivé nemoci, rostoucí chudoba ve světě nebo jiná napětí mezi státy [13] [9].

Samozřejmě dalším hlavním dělením hrozeb je, jakou sféru postihne daný účinek hrozby. Mohou to být hrozby politického, válečného, sociálního směru, kulturního apod. [13].

Pojem Riziko

Ideálním pojmem pro rizika dle získaných informací je, když, *„rizika a jejich velikost si člověk uvědomuje nejvíce po nějaké katastrofické události, které má větší rozsah, když při této katastrofě není sám postižen. Rizika pro člověka znamenají, jak velké živelní či jiné pohromy (např. povodně), tak zdánlivě malé jevy denního života (pád tašky ze střechy, nerovný chodník). Skutečností je, že člověk si více uvědomuje rizika od katastrofických událostí a rizika denního života opomíjí [4]“*. Dost často je pojem rizika brán jako fenomén dnešní doby a rizika jsou prosáklá mezi všechny odborné či vědecké články. Dále lze říct, že riziko je souhrn *„nebezpečí (tj. možný stav vzniku újmy) pro chráněné zájmy a důraz je na slovo „možné“ kdežto samotný výraz „nebezpečí“ označuje jistou aktuální újmu pro chráněné zájmy [14]“* .

Dále pojem riziko je definován zákonem č. 224/2015 Sb., Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi, ve znění pozdějších předpisů, kde se rozumí, že rizikem je pravděpodobnost vzniku nežádoucího specifického účinku, ke kterému dojde během určité doby nebo za určitých okolností [3].

Pojem Zranitelnost

Lidstvo, skupina lidí, sám člověk i okolní prostředí včetně zvěře, fauny a flóry, vlastně celý svět je za nějakých podmínek zranitelný. Zranitelnost je *„vnitřní vlastnost (něčeho) vedoucí k citlivosti na zdroji rizika, které mohou vést k nějakému následku dopadu. Zranitelnost je tedy obecně náchylnost ke vzniku škody [14]“* .

Dále pojem zranitelnost vychází i z poznatků bezpečnostní strategie státu, kde je jasně definováno, jaká zranitelnost ČR hrozí [12].

3.2 Povinnosti a oprávnění orgánů obce

Dle § 5 odst. 1, zákona č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů, „*obec je samostatně spravována zastupitelstvem obce; dalšími orgány obce jsou rada obce, starosta, obecní úřad a zvláštní orgány obce. Město je samostatně spravováno zastupitelstvem města; dalšími orgány města jsou rada města, starosta, městský úřad a zvláštní orgány města. Městys je samostatně spravován zastupitelstvem městyse; dalšími orgány městyse jsou rada městyse, starosta, úřad městyse a zvláštní orgány městyse* [15]“. Dále dle § 5 odst. 3 zákona č. 128/2000 Sb., je též orgánem obce komise, jestliže jí byl svěřen výkon přenesené působnosti [15].

Zákon č. 128/2000 Sb., také řeší, v jakém rozsahu dle počtu obyvatel vede obec agendu, jaké správní úřady a tím je i dáno, jak velká je pravomoc obce. Dle velikostních kategorií tabulky zákona č. 128/2000 Sb., je dáno, že se dělí obec na kategorie:

Tabulka 1 - Seznam kategorií obcí dle počtu obyvatel (zdroj:[6])

Kategorie	Počet obyvatel s trvalým pobytem na území obce
1.	do 300 obyvatel
2.	od 301 do 600 obyvatel
3.	od 601 do 1000 obyvatel
4.	od 1001 do 3000 obyvatel
5.	od 3001 do 5000 obyvatel
6.	od 5001 do 10000 obyvatel
7.	od 10001 do 20000 obyvatel
8.	od 20001 do 50000 obyvatel
9.	od 50001 do 100000 a územně nečleněná statutární města
10.	od 100001 do 200000 a územně členěná statutární města
11.	nad 200000 obyvatel

Proto zákon č. 128/2000 Sb., myslí na přenesenou působnost, která říká, že stanoví-li zvláštní druh zákonů, opatření či úkony, přenáší se působnost v základním rozsahu obce na orgány obce, které jsou tímto nebo jiným zákonem stanoveny. V úplně stejném způsobu přenesené působnosti vykonává svěřené činnosti pověřený obecní úřad a obecní úřad s rozšířenou působností, který je na území obce nebo správním obvodu hlavní vykonavatel přenesené působnosti ve smyslu zákona [15].

Orgány obcí v rámci přenesené působnosti při vydávání nařízení a vyhlášek jsou povinni se řídit zákony, právními předpisy, usneseními vlády a opatřeními orgánů veřejné správy při kontrole samotných orgánů obcí [15].

Na základě dle ústavního pořádku České republiky, se obce dělí podle objemu výkonu přenesené působnosti do tří stupňů [16]:

- obce I. stupně (obce s obecním úřadem),
- obce II. stupně (obce s pověřeným obecním úřadem),
- obce III. stupně (obce s rozšířenou působností).

Obce I. stupně

Vedou evidenci obyvatel, zajišťují v obci volby, zabezpečují ochranu veřejného pořádku atd. [16].

Obce II. stupně s pověřeným obecním úřadem

Zajišťují různé činnosti (stavební úřady, matriky) za malé obce v rámci dohody či rozhodnutí mezi jednotlivými obcemi. Pověřený obecní úřad vedle přenesené působnosti plní přenesenou působnost ve správním obvodu určeném

prováděcím právním předpisem. Prováděcím předpisem je zákon č. 314/2002 Sb., o stanovení obcí s pověřeným obecním úřadem a stanovení obcí s rozšířenou působností ve znění pozdějších předpisů. Příloha č. 1 výše jmenovaného zákona obsahuje seznam obcí s pověřeným obecním úřadem [16].

Obce III. stupně s rozšířenou působností

Zřizují živnostenské úřady, kompletní agendu obyvatelstva včetně vydávání dokladů, vedení registru motorových vozidel, vyplácení sociálních dávek, krizové štáby, povodňové komise, správní komise, sociální agendy, agendy správních deliktů apod. [16].

Obecní úřad obce s rozšířenou působností

Je obecní úřad, který kromě přenesené působnosti vykonává dle zvláštních vyhlášek a zákonů přenesené úkony. Prováděcím předpisem je zákon č. 314/2002 Sb., o stanovení obcí s pověřeným obecním úřadem a stanovení obcí s rozšířenou působností, ve znění pozdějších předpisů. Příloha č. 2 zákona obsahuje seznam obcí s rozšířenou působností [16].

Správní obvody obcí s rozšířenou působností

Dříve byla většina pravomocí rozdělena na bedra okresních úřadů. Tyto Okresní úřady k 31. 12. 2002 ukončily činnost a jejich působnosti byly přeneseny převážně na kraje a obce s rozšířenou působností. O některé případy se podělily jiné orgány státu ve správním území. Obec s rozšířenou působností je činitelem státu s nejširším rozsahem výkonu státní správy v přenesené působnosti [16].

Vzhledem k velkému rozpětí legislativy, díky kterému je vedení obce oprávněné postupovat např. podle zákona č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech,

zákon č. 491/2001 Sb., o volbách do zastupitelstev obcí, zákon č. 133/1985 Sb., zákon České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů a jiné zákony. Proto byly vybrány jen ty zákony, které jsou dotčeny při řešení krizové situace.

3.2.1 Pravomoc a působnost obce dle zákona č. 239/2000 Sb.

Orgány obce dle § 15 a § 16 č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů, jsou oprávněné postupovat těmito způsoby:

- Zajišťují připravenost obce na mimořádné události a podílejí se na provádění záchranných a likvidačních prací a na ochraně obyvatelstva.
- Obecní úřad při výkonu státní správy za účelem ochrany obyvatelstva provádí:
 - a) *„organizuje přípravu obce na mimořádné události*
 - b) *zajišťuje varování osob nacházejících se na území obce před hrozícím nebezpečím*
 - c) *podílí se na provádění záchranných a likvidačních prací s integrovaným záchranným systémem*
 - d) *zajišťuje varování, evakuaci a ukrytí osob před hrozícím nebezpečím*
 - e) *hospodaří s materiálem civilní ochrany*
 - f) *poskytuje hasičskému záchrannému sboru kraje podklady a informace potřebné ke zpracování havarijního plánu kraje nebo vnějšího havarijního plánu*
 - g) *podílí se na zajištění nouzového přežití obyvatel obce*
 - h) *vede evidenci a provádí kontrolu staveb civilní ochrany nebo staveb dotčených požadavky civilní ochrany v obci [6]“.*

„K plnění úkolů je obec oprávněna zřizovat zařízení civilní ochrany. Při zřizování těchto zařízení a plnění úkolů ochrany obyvatel jsou orgány obce povinny postupovat podle tohoto zákona a zvláštního právního předpisu [6]“.

„Obecní úřad seznamuje právnické a fyzické osoby v obci s charakterem možného ohrožení, s připravenými záchrannými a likvidačními pracemi a ochranou obyvatelstva. Za tímto účelem organizuje jejich školení [6]“.

„Obecní úřad je dotčeným orgánem z hlediska ochrany obyvatelstva při rozhodování o umístování a povolování staveb, změnách staveb a změnách v užívání staveb, odstraňování staveb a při rozhodování o povolení a odstraňování terénních úprav a zařízení [6]“.

Mezi další povinnosti vedení obce při provádění záchranných a likvidačních prací patří:

- zajišťuje varování osob nacházejících se na území obce před hrozícím nebezpečím,
- organizuje v dohodě s velitelem zásahu nebo se starostou obce s rozšířenou působností evakuaci osob z ohroženého území obce,
- organizuje činnost obce v podmínkách nouzového přežití obyvatel obce (nouzové stravování, nouzové ubytování, dodávky pitné vody, dodávky energií, sociální služby),
- je oprávněno vyzvat právnické a fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci.

Dále se podílí na zajištění veřejného pořádku v obci, určuje a zabezpečuje provoz nouzových (náhradních) míst ubytování pro evakuované (tělocvičny, školy, kulturní zařízení, případně sousedskou výpomoc) [6].

3.2.2 Právní moc a působnost obce dle zákona č. 240/2000 Sb.

Starosta obce dále dle zákona č. 240/2000 Sb., Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, má oprávnění za účelem přípravy na krizové situace a jejich řešení zřídit krizový štáb obce jako svůj pracovní orgán. Tento orgán při krizové situaci zajišťuje, provádí a plní definovaná krizová opatření v perimetru správního obvodu obce. Správní úřady se sídlem na území obce, právnické osoby a podnikající fyzické osoby jsou povinny stanovená krizová opatření splnit [5].

Pracovní orgán obce dále plní úkoly stanovené starostou obce s rozšířenou působností. Vytváří orgány krizového řízení při přípravě na krizové situace a při řešení úkolů a opatření uvedené v krizovém plánu obce s rozšířenou působností. Také odpovídá za využívání informačních a komunikačních prostředků a pomůcek krizového řízení určených Ministerstvem vnitra [5].

V době krizového stavu starosta obce zabezpečuje varování a informování obyvatel obce před hrozícím nebezpečím a vyrozumění orgánů krizového řízení v případě, pokud již informace nepředal HZS. Dále nařizuje, vyhlašuje a provádí evakuaci osob z ohroženého území obce. Plánuje veškeré činnosti v oblasti nouzového přežití obyvatelstva a organizuje opatření nezbytná pro řešení krizové situace. K tomuto účelu se využívají prostředky obce. Obec může zřídit zařízení civilní ochrany nebo se na jejich plnění podílí HZS kraje, pokud jsou kapacity a prostředky obce nedostatečné [5].

V případě, kdy starosta obce není schopen plnit dané úkoly v době krizového stavu stanovené zákonem č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení ve znění pozdějších předpisů, *„může hejtman převést jejich výkon na předem stanovenou dobu na zmocněnce, kterého za tím účelem jmenuje. O této skutečnosti hejtman neprodleně informuje obec a ministra vnitra, který může rozhodnutí hejtmana zrušit [5]“*.

Obecní úřad organizuje přípravu obce na krizové situace v rámci krizové připravenosti, poskytuje obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností podklady a informace potřebné ke zpracování krizového plánu obce s rozšířenou působností. Vede evidenci údajů o přechodných změnách pobytu osob, pro kterou shromažďuje údaje a předává údaje v ní vedené obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností, v jehož správním obvodu se nachází. Vede evidenci údajů o přechodných změnách pobytu osob za stavu nebezpečí, pro kterou shromažďuje údaje a předává údaje v ní vedené obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností, v jehož správním obvodu se nachází a podílí se na zajištění veřejného pořádku. Plní úkoly stanovené krizovým plánem obce s rozšířenou působností při přípravě na krizové situace a jejich řešení. Obecní úřad seznamuje právnické a fyzické osoby způsobem v místě obvyklým s charakterem možného ohrožení, s připravenými krizovými opatřeními a se způsobem jejich provedení [5].

Při vyhlášení nouzového stavu nebo stavu nebezpečí starosta obce zajišťuje provedení krizových opatření v podmínkách obce. Je-li k tomuto účelu nutné vydat nařízení obce, nabývá nařízení obce účinnosti okamžikem jeho vyvěšení na úřední desce obecního úřadu. Nařízení obce se zveřejní též dalšími způsoby, zejména prostřednictvím hromadných informačních prostředků, místního rozhlasu, vyvěšením na úřední desce, vyvěšením na webových stránkách obce či zasláním textové zprávy na telefony obyvatel obce. Stejný postup se použije při vyhlásování změn obsahu již vydaného nařízení obce [5].

3.2.3 Pravomoc a působnost obce dle zákona č. 241/2000 Sb.

Obec 1. stupně nepostupuje dle zákona č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy, ve znění pozdějších předpisů, pouze předává podklady, návrhy a dotazy pro plnění a potřebu plnění hospodářských opatření při krizovém stavu orgánů ORP. Vedení ORP zabezpečuje v rámci svého obvodu

připravenost hospodářských opatření při krizových stavech. Dále úřad ORP zpracovává plány nezbytných dodávek pro celý správní obvod, provádí úkoly a připravuje podmínky pro přijetí upravujících opatření nařízené krajským úřadem. V rámci hlavního města Prahy výše jmenované úkoly zpracovává úřad městské části Prahy [17].

3.2.4 Pravomoc a působnost obce dle zákona č. 254/2001 Sb.

Dle tohoto zákona č. 254/2001 Sb., vodního zákona, ve znění pozdějších předpisů, v rámci krizového řízení může obecní rada obce při povodni zřídit povodňovou komisi. V čele této komise je starosta obce. Ostatní členové povodňové komise jsou jmenováni ze zastupitelstva obce, zástupců správy povodí, ale také fyzických a právnických osob, které mají oprávnění provádět a vykonávat opatření a pomoc při ochraně před povodní. Tato povodňová komise je podřízena ORP [7].

V rámci svých územně správních obvodů obce zřizují povodňové orgány obce, které schvalují veškeré plány majitelů staveb a pozemků v případě, pokud se nachází v záplavové zóně nebo závažným způsobem zvyšují riziko povodně. Dále tyto orgány tvoří povodňové plány obce, činnost povodňové prohlídky, plní funkce hlásné a předpovědní povodňové hlídky, zajišťují připravenost všech členů ochrany dle povodňového plánu, sjednocují veškeré síly a prostředky pro případné provádění ochrany a záchranných prací. Samozřejmostí je zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby, vyhlásování a odvolávání stupňů povodňové aktivity po celém správním území. Mohou plánovat, provádět, řídit a ukládat opatření na ochranu před povodní. V případě nutnosti mají oprávnění požadovat věcnou a osobní pomoc. Koordinují povodňové záchranné práce, které zahrnují evakuaci, ubytování, stravování, zásobování, dopravu, nutnou hygienickou a zdravotní péči pro evakuované občany včetně dalších záchranných prací. Veškeré úkony vedou v povodňové knize obce [7].

3.2.5 Pravomoc a působnost obce dle vyhlášky č. 328/2001 Sb.

Obec a orgány obce dále mají práva a povinnosti dle vyhlášek a nařízení vlády ČR, které upravují a stanovují provádění zákonů. Vyhláška č. 328/2001 Sb., Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění pozdějších předpisů, dává pravomoc koordinovat složky IZS při společném zásahu starostovi ORP. Záchrané a likvidační práce vycházejí z havarijního plánu kraje či vnějších havarijních plánů a dále vykonává spolupráci s HZS. Starosta obce má oprávnění sjednat dohody o poskytnutí pomoci pro potřebu odstranění krizové situace. Mezi opatření plynoucí z vyhlášky patří: *„průzkum šíření mimořádné události, informování nebo varování obyvatelstva na území ve směru šíření mimořádné události, která je může ohrozit svými účinky, evakuaci obyvatelstva, popřípadě též zvířat. Vyhledání zraněných nebo bezprostředně ohrožených osob, ošetření zraněných osob, poskytnutí pomoci osobám, které nelze evakuovat. Regulace volného pohybu osob a dopravy v místě zásahu a v jeho okolí, střežení evakuovaného území a majetku [18]“*.

Starosta ORP má možnost dle vyhlášky č. 328/2001 Sb., použití poplachového plánu kraje v případech, které jsou definovány zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů. Dále má starosta ORP (nebo hejtman) oprávnění při vyhlášení třetího a zvláštního stupně poplachu převzít koordinaci při provádění záchranných a likvidačních prací [18].

3.2.6 Práva a povinnosti fyzické osoby ČR při krizovém řízení

Nejen starostovi a organům obce jsou dle zákonů uloženy pravomoci a povinnosti v rámci krizového řízení, ale i obyvatelé obcí mají stanovená práva a povinnosti. Ze zákona č. 239/2000 Sb., o IZS, ve znění pozdějších předpisů, vyplývá, že prioritním právem obyvatele obce je získat reálnou informaci

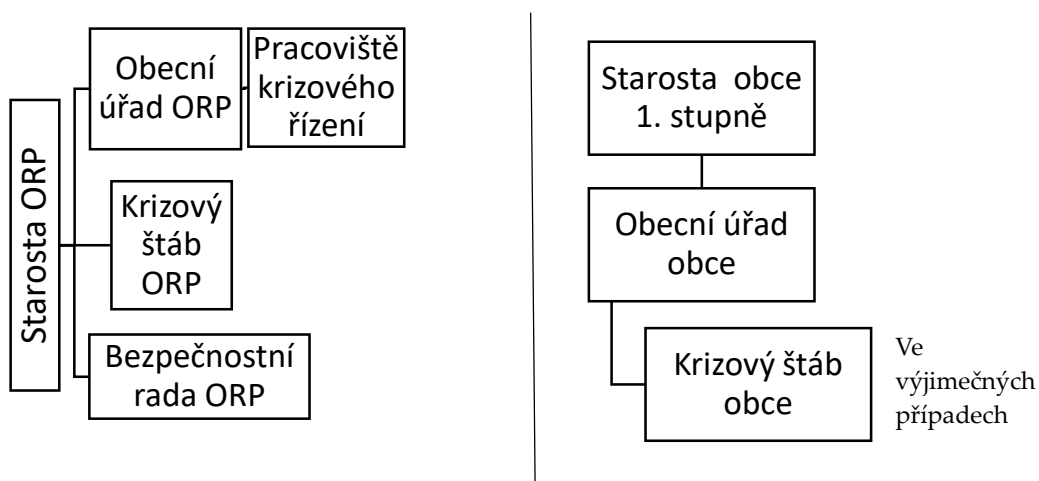
o situaci a o provedení opatření v rámci ochrany obyvatel při řešení mimořádné události nebo krizové situaci či stavu v obci, který se ho přímo dotýká a je s ním spojeno ohrožení jeho zdraví, života či majetku. Také má právo na poskytnutí „instruktaže a školení ke své činnosti při mimořádných událostech [6]“.

Dle výše jmenovaného zákona je povinností obyvatele obce strpět veškerá opatření a omezení nařízená velitelem zásahu. Na vyžádání starosty nebo velitele zásahu je povinen obywatel obce poskytnout věcnou či osobní pomoc, poskytnout informace veliteli zásahu o osobách, které se nacházejí v oblasti zásahu a mohou být ohroženy na zdraví nebo životě. Dále strpět provádění záchranných a likvidačních prací, strpět na své nemovitosti umístění varovného systému obyvatelstva a umožnit přístup k tomuto systému pro kontrolu, údržbu a opravu, kterou provádí HZS.

V případě vlastnictví stavby splňující požadavky civilní ochrany je majitel povinen dbát na zachování účelu a charakteru stavby, včetně její dostupnosti a umožnit tak využití stavby při vzniku potřeby v krizovém řízení. Dále je povinen umožnit přístup HZS a případným oprávněným osobám pro jejich kontrolu, údržbu nebo opravu. Fyzická osoba obce může odmítnout výše jmenované povinnosti pouze za stavu, pokud by tím mohla ohrozit zdraví nebo život vlastní nebo jiných osob, anebo pokud ji v tom brání jiné zcela zjevné důvody, které by měly vážnější následek než, který by splněním povinnosti nastal [6].

3.2.7 Porovnání obce a obce s rozšířenou působností v krizovém řízení

Dle zákona č. 240/2000 Sb., krizového zákona, ve znění pozdějších předpisů, starosta ORP i starosta obce 1. stupně mají povinnost zajistit a aplikovat opatření při krizové situaci. Starosta ORP v případě řešení nastalé krizové situace zřizuje krizový štáb jakožto svůj pracovní a poradní orgán. Starosta obce 1. stupně krizový štáb zřídit může pro své potřeby, ale tento zákon mu to neukládá [5]. Starosta obce 1. stupně je povinen plnit úkoly zadané starostou ORP a orgány krizového řízení ORP v rámci příprav a řešení krizových stavů. Krom toho také plní úkony, které jsou uloženy výše jmenovaným zákonem. Ve spojení mezi úřady ORP a úřadem obce 1. stupně má za úkol starosta a orgány obce 1. stupně dodávat veškeré informace a podklady důležité pro zpracování krizového plánu obce 1. stupně [5].



Obrázek 1 - Schéma porovnání orgánů ORP a obce 1. stupně (zdroj: [19], zpracování vlastní)

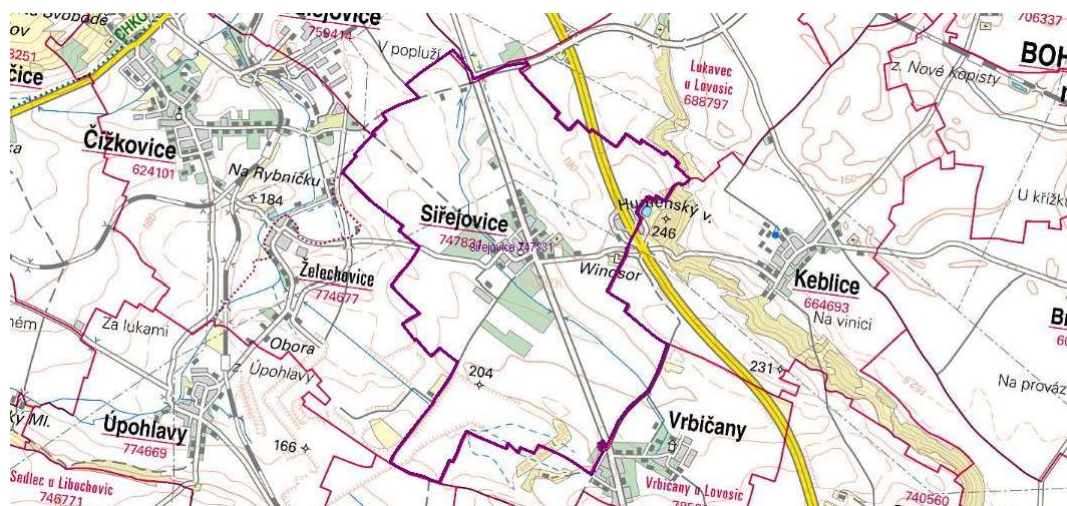
Hlavními úkony obce 1. stupně je vést záznamy o pobytu osob v obci, včetně případných změn při krizové situaci. Tyto informace poté předává ORP, která je předá dále HZS. Pro snadnější orientaci je výše uvedeno schéma pověření v obrázku č. 1, které bylo čerpáno ze skript HZS [19]. Je patrné, že starosta ORP zřizuje a řídí bezpečnostní radu ORP a pracoviště krizového řízení pro celé území

správního obvodu. K tomu navíc plní úkoly zadané hejtmanem kraje, v případě starosty městské části hlavního města Prahy Primátorem.

Mezi tyto úkoly například patří předávání informací Ministerstvu vnitra o stavu a průběhu provádění záchranných a likvidačních prací podávané přes operační a informační střediska IZS. Dále provádí regulační opatření dle zákona č. 241/2000 Sb., o krizových stavech ve znění pozdějších předpisů, [17] a dále dle tohoto zákona „zpracovává plán nezbytných dodávek obce s rozšířenou působností [17]“ a plní úkoly zadané krajem. Starosta ORP je oprávněn v rozsahu regulačních opatření při stavu nebezpečí nařídít fyzické podnikající osobě nebo právnické osobě regulovat a dodávat výrobky, práci nebo služby v takovém množství, které bude dostatečné pro překonání stavu nebezpečí. Zároveň může nařídít, aby ve svých prostorech skladoval materiál, výrobky nebo jinou cennou a potřebnou komoditu, které pomohou překonat stav nebezpečí [17].

3.3 Charakteristika obce Sirejovice

Obec Sirejovice se nachází na území Českého středohoří Ústeckého kraje, okres Litoměřice, přibližně 4 km jižně od města Lovosice, v nadmořské výšce 185 m nad mořem s rozlohou obce, která činí 6,15 km², viz obrázek 2 [20].



Obrázek 2 - Katastr obce Sirejovice (zdroj: <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/>)

Obec Siřejovice spadá pod město Lovosice, které je pro obec Siřejovice obcí s pověřeným obecním úřadem a zároveň obcí s rozšířenou působností [21].

První zmínka o této obci pochází z roku 1227, kde je jméno obce Schirzowitz (Siřejovice) zapsané jako součást vlastnictví Svatojiřského kláštera Litoměřického kraje. Dominantami obce je zřícenina hradu Windsor postaveného na přelomu 18. století a 19. století. Dále Kostel svatého Bartoloměje, v nynější podobě z roku 1846, socha odpočívajícího Krista z roku 1751 a socha svaté Anny z roku 1746. Dle Českého statistického úřadu k 31. 12. 2020 zde žije 265 obyvatel, z toho 136 mužů a 129 žen. Průměrný věk obyvatel je 43,5 roku. Vzhledem k novému sčítání obyvatel v roce 2021, které bohužel není stále v aktuální době kompletní, nelze přesně stanovit aktuální počet obyvatel obce Siřejovice v čase, kdy je psaná tato bakalářská práce [21] [22].

Obec Siřejovice má ve své občanské vybavenosti pouze mateřskou školu, objekt bývalé restaurace využívaný jako sklad, malý obchod se smíšeným zbožím, obecní úřad a hřbitov. Ve vzdálenosti cca 1 km se nachází v katastru obce čerpací stanice pohonných hmot s občerstvením firmy McDonald 's , která je součástí dálnice D8. Bohužel objekty, které by se daly využít při ochraně obyvatelstva se v obci nenacházejí. Obec ani nedisponuje vlastní jednotkou dobrovolných hasičů, obecní policií (tuto službu nezajišťuje ani město Lovosice jako ORP pro obec Siřejovice) či zařízením lékařské péče. Pro technickou vybavenost je v obci zavedena kanalizace, zemní plyn, veřejný vodovod, čistírna odpadních vod a jednotný systém varování a vyrozumění [20].

Východně ve vzdálenosti 1 km od obce se nachází frekventovaná dálnice D8. Následně je obcí vedena hlavní silnice č. 247 vedoucí z obce Radovesice do města Lovosice. Dále do obce vedou dvě vedlejší silnice, a to č. 2476 vedoucí do obce Želechovice a č. 2477 směr obec Keblice. Nejvýznamnější objekty

v perimetru 5 km, který je brán v rámci bakalářské práce jako zóna ohrožení, se od středu obce nachází objekt areálu Lovochemie a.s., Cementárna Lafarge a.s. Čížkovice, GasNet s.r.o. – středotlaká stanice zemního plynu a SONO Plus s.r.o. – skládka komunálního odpadu. Tyto objekty budou podrobně popsány v dalších kapitolách a jejich vyhodnocení bude zohledněno v postupech a výsledcích bakalářské práce.

3.3.1 Geologická charakteristika obce

Dle geologických map ČR se obec Siřejovice nachází na geologickém podloží typu smíšeného sedimentu jílovitých vápenců a slínovce regionu druhohor Českého masivu v útvaru křída, dále z malé části na sprašové hlíně. Z půdních map ČR bylo zjištěno, že v katastru obce se nachází černozem černická karbonátová a černozem karbonátová. Obrazová dokumentace se nachází v příloze č. 1 bakalářské práce [23].

Z geologických map bylo dále zjištěno, že se v této lokalitě nenachází žádné důlní dílo, pouze ve vzdálenosti 3 km od obce probíhá těžba jílovitého vápence. Tento vápenec se zpracovává ve firmě Lafarge a.s. Čížkovice [23]. Mimo jiné nebyly zjištěny v okolí obce Siřejovice další rizika ani hrozby v podobě propadů štol a jiná podobná geologická ohrožení. Nejbližší ohrožení geologického rázu ve formě sesuvu svahové nestability přírodního původu o délce větší 50 metrů se nachází v městě Lovosice ve vzdálenosti od obce Siřejovice 6 km. Seismická ani vulkanická činnost se v oblasti obce nenachází. Obrazová dokumentace hrozících sesuvů se nachází v příloze č. 2 bakalářské práce [23]. V komplexní radonové mapě bylo zjištěno, že obec Siřejovice s radonovým indexem 1 s popisem – kvartér, hlubší podloží nízké, což značí, že katastr není nějak zvlášť ohrožen radonovým zatížením. Obrazová dokumentace radonového zatížení obce Siřejovice se nachází v příloze č. 2 bakalářské práce [24].

3.3.2 Hydrogeologická charakteristika obce

Z hydrogeologických map bylo zjištěno, že katastrální území obce Siřejovice je celé prozkoumané a „byly stanoveny přírodní zdroje v kategorii C2 v celkové hodnotě 1200 l/s, v kategorii C1 v celkové hodnotě 3720 l/s. Využitelné zásoby podzemní vody byly určeny v kategorii C2 v hodnotě 535 l/s, v kategorii C1 1410 l/s, z toho v kategorii B 810 l/s. [24]“. Z čehož plyne, že obec Siřejovice má ve svém katastru dostatečné zásoby podzemní vody. Výše uvedené hodnoty a kategorie jsou definovány nařízením vlády č. 80/1988 Sb., o stanovení kondic, klasifikaci zásob výhradních ložisek a o posuzování, schvalování a státní expertize jejich výpočtů, ve znění pozdějších předpisů [24].

Z povodňových map ČR bylo definováno, že v blízkosti obce se nenachází větší vodní tok v záplavovém území stoleté vody, pouze malý potok. Obrazová dokumentace povodňových map a záplavového katastru obce Siřejovice se nachází v příloze č. 3 bakalářské práce [25].

3.3.3 Klimatologická charakteristika obce

Obec Siřejovice dle ČHMÚ se nachází v pásmu mírného klimatu. Data, která budou použita ke zjištění průměrů jsou od roku 1961 k roku 2020. Nejnížší teplota v oblasti okolí obce měřená na hydrometeorologické observatoři Doksany byla 9. ledna roku 1985 a to -22,1 °C. Nejvyšší teplota byla 38,9 °C dne 26. června 2019, celková průměrná roční teplota vzduchu je 9,1 °C. Srážkový průměr dané oblasti za výše jmenované období činí 1,28 mm, celkový průměrný souhrn srážek pro celou ČR je 7 mm [26].

Další důležitá hodnota klimatu je hodnota sucha. Tyto hodnoty ohledně sucha byla čerpána v rozmezí roků 2017 až 2020. Dle ČHMÚ, vlivem nízkého průměrného souhrnu srážek a malého množství srážek ve formě sněhu se v této

oblasti nachází stupeň 3 – středního rizika sucha. Aktuální stav je 32, což znamená, že hodnoty jsou blízké 30 % VVK – využitelné vodní kapacity a ukazují, že obsah vody v půdě je dán procentuálním poměrem indikující sucho. Pokud by hodnoty klesly pod 10 % VVK, jednalo by se o extrémní sucho [27].

Povětrnostní podmínky v oblasti zjištěné pomocí atlasu podnebí Česka a větrných družic je z celoročního stavu zastoupeno procentuálně z: 33,1 % bezvětří a většinou je zde nejvíce zastoupen 18,3 % západní vítr, 16,2 % jihozápadní vítr, 16,7 % jihovýchodní vítr. Zbytek směrů větru je zastoupen ve velmi malé míře [28].

Poslední z výčtu klimatologických dat je znečištění ovzduší. Několik faktorů nacházející se v okolí obce Siřejovice mohou mít vliv na znečištění ovzduší, a to jak dopravou v obci, tak i jejím blízkém okolí. Dále též nedalekou skládkou komunálního odpadu a objekty v dosahu 5 km od obce. Veškeré zjištěné informace a výsledky jsou popsány v kapitole 5.4.

3.3.4 Dopravní zatíženost a hluk v obci Siřejovice

Nedílnou součástí životního prostředí a života v obci je i hluk, který může být způsoben vlivem stavu zatížení dopravy na silnici vedoucí napříč obcí, ale i technologickým či průmyslovým objektem, který se nachází v obci nebo jeho okolí. Měření hluku dle prostudovaných hlukových map ČR bylo zaměřeno na hluk generovaný dopravou, neboť se v obci a její blízkosti nenachází objekt, který by mohl hluk vytvářet [29]. Ruku v ruce s dopravou jde i bohužel nehodovost dopravních prostředků. V dnešní uspěchané době je vidět a je známo, že každý rok zemře na silnicích a dálnicích několik stovek osob. Vlivem této skutečnosti se obec Siřejovice snaží zmírnit provoz a rychlost dopravním značením. Výsledky hluku a dopravní zatíženosti a nehodovosti v obci Siřejovice budou podrobně rozepsány v kapitole 5.5.

4 METODIKA

4.1 Sběr a výběr relevantních dat

Prioritou pro správné a objektivní hodnocení rizik obce Siřejovice je zajistit dostupná data od objektů, která se nacházejí v blízkosti obce a mohou být svojí činností pro obec hrozbou. Samozřejmostí je využití státních institucí, které jsou důležitým zdrojem dat a informací.

4.2 Získání relevantních dat

4.2.1 Data pro charakteristiku obce a definici ohrožení obce

Informace o obecné charakteristice obce byly čerpány na webových stránkách Českého statistického úřadu a webových stránkách Regionálního informačního servisu [20] [22], kde byla získána data o počtu obyvatel, poměr mužů a žen v obci, stáří, rozloze katastru obce a zařazení do územního a správního celku.

Pro geologickou, hydrogeologickou charakteristiku obce byla data získána na webových stránkách České geologické služby. Získaná data byla nejprve analyzována dle geologického složení půdy a naleziště nerostných surovin v blízkosti obce. Poté byla analyzována, zda nehrozí sesuvy půd, svahové nestability a propady povrchu vlivem působení spodní vody. Dále dle map důlních děl a registru úložných rizikových míst bylo analyzováno riziko ohrožení těžbou a uložením polymetalických rud, znečištění spodních vod vlivem důlních činností, radonové zatížení půdy a zástavby obce Siřejovice [24].

Data klimatologické charakteristiky obce byla získána z Českého meteorologického institutu observatoře Doksany, která je umístěna 7,5 km od obce Siřejovice. Data byla analyzována od roku 1961 do roku 2020.

Z dat každého roku byl vytvořen průměr celodenních teplot, průměrný srážkový souhrn roku, teplotní maxima a minima roku. Zaměření bylo také na data výskytu sucha v oblasti obce, která byla analyzována od roku 2017 do roku 2020 z ČHMÚ. Nedílnou součástí analýzy klimatu je znečištění ovzduší. Zde bylo čerpáno z celoročních hodnot naměřených na observatoři Doksany. Tato data byla podrobena rozboru od roku 1996 do roku 2020, kdy bylo provedeno porovnání hodnot s rozvojem obce a dopravním provozem přes obec Siřejovice [30].

Další součástí poskytnutých dat jsou informace poskytnuté od HZS Litoměřice, JSDHO Brozany nad Ohří a JSDHO Roudnice nad Labem. Tyto informace byly získány formou elektronické a osobní komunikace, kdy byly poskytnuty zprávy o provedeném zásahu v katastru obce Siřejovice. Z těchto dat lze definovat rizika, která budou začleněna do předběžné a multikriteriální analýzy. Zaměření bude na výjezdy k dopravním nehodám a požárům v blízkosti obce.

4.3 Rozbor použitých metod pro analýzu hrozeb

Pro tuto bakalářskou práci byla zvolena předběžná analýza a multikriteriální analýza, protože z mého pohledu zahrnuje komplexní náhled na daný analyzovaný objekt a jasně vytyčuje zjištěné hrozby.

4.4 Předběžná a multikriteriální analýza

Předběžnou analýzou a multikriteriální analýzou rizik obce Siřejovice budou zkoumány výskyty nejpravděpodobnější ohrožení obce a jeho okolí. Následně budou určeny druhy ohrožení. Mezi hrozby budou zařazeny veškeré naturogenní a antropogenní činitele. Tyto činitele budou zjištěny vlastním

šetřením a komparovány v analýzách ORP Lovosice a ORP Litoměřice, podle kterých budou stanovena potřebná data pro komplexní analýzu.

4.4.1 Metodika předběžné analýzy

Při předběžné analýze je potřeba stanovit míru rizika, které reálně hrozí obci Siřejovice ze získaných informací a dat pomocí jednoduché matice. Výčet dat je zmenšen, vzhledem k hrozícím rizikům obce oproti rizikům ORP, kraje či celé ČR, neboť většinu hrozeb a rizik nelze řešit pouze na úrovni obce. Pro definici úrovně rizika byl použit následující vztah, kdy:

$$R = N \times P$$

R - riziko

P - pravděpodobnost vzniku rizika

N - velikost a závažnost následku

Pravděpodobnost vzniku rizika jsem rozdělil a ohodnotil dle tabulky č. 2:

Tabulka 2 - Hodnocení pravděpodobnosti vzniku rizika (zdroj: vlastní)

Pravděpodobnost vzniku rizika P	Popis pravděpodobnosti vzniku rizika	Hodnocení
Častý výskyt (1x za 12 měsíců a častěji)	Velmi často opakující se MU, KS, havárie	5
Občasný výskyt (1x za 5 let)	Občas vyskytující se MU, KS, havárie	4
Možný výskyt (1x za 10 let)	Nepříliš pravděpodobná MU, KS, havárie	3
Neppravděpodobný výskyt	Ojedinelý výskyt MU, KS, havárie	2
Téměř nemožný výskyt	Výskyt MU, KS, havárie pouze na teoretické úrovni	1

Dále je nutné stanovit míru následku. Pro stanovení následku je potřeba definovat jeho závažnost viz tabulka č.3:

Tabulka 3 - Hodnocení závažnosti následku (zdroj: vlastní)

Závažnost následku N	Popis následku	Hodnocení
Katastrofický následek	Zničující na život, zdraví, majetek, ekonomickou a společenskou stabilitu celé obce.	4
Významný následek	Větší dopad na zdraví, život a majetek více osob.	3
Minimální následek	Menší lokální dopad na zdraví, život a majetek, jedná se o jednotlivce.	2
Bezvýznamný následek	Zanedbatelný dopad na zdraví, život a majetek jednotlivce.	1

Výsledky rizika budou vyjádřeny jednoduchou maticí zobrazené v tabulce č. 4, kterou lze přesně definovat, jaké hrozby mohou zasáhnout obec Siřejovice.

Tabulka 4 - Matice vzniku rizika a závažnosti následku (zdroj: vlastní)

Pravděpodobnost vzniku rizika P	Závažnost následku N			
	Bezvýznamný	Minimální	Významný	Katastrofický
Téměř nemožný výskyt	1	2	3	4
Nepravděpodobný výskyt	2	4	6	8
Možný výskyt	3	6	9	12
Občasný výskyt	4	8	12	16
Častý výskyt	5	10	15	20

Z matice je patrné, že hodnota rizika pohybující se v rozmezí 1 až 3 je brána za nízká a snadno akceptovatelná. V rozmezí 4 až 7 je bráno jako střední riziko, které pomocí aplikací jednoduchých opatření lze brát za přijatelné. Riziko v této

hodnotě by bylo vhodné trvale monitorovat. Riziko v hodnotě 8 až 11 je vysoké a dlouhodobě nepřijatelné. Musí být nastaveny systémové kroky k odstranění rizika. Riziko v rozmezí 12 až 20 je nepřijatelné a neprodleně musí být aplikována opatření, omezení a nařízení ke snížení rizika a provést preventivní opatření pro snížení rizika.

4.4.2 Provedení multikriteriální analýzy rizik

Pro výslednost byly použity výsledky předběžné analýzy, které byly dále zpracovány jako vstupní data pro multikriteriální analýzu.

$$N = (KOO \times VKOO) + (KZP \times VKZP) + (KE \times VKE)$$

<i>N</i>	<i>Velikost a závažnost následku</i>
<i>KOO</i>	<i>Koeficient dopadu na ohrožení osob</i>
<i>KZP</i>	<i>Koeficient dopadu na životní prostředí</i>
<i>KE</i>	<i>Koeficient ekonomických dopadů</i>
<i>V</i>	<i>Váhový koeficient</i>

4.4.3 Kritéria

Hodnoty koeficientů jednotlivých kritérií dopadu byly stanoveny odhadem ze škály 0 až 5, hodnota 0 je u každého koeficientu význam neexistujícího nebo zanedbatelného dopadu. Hodnoty ve stupnicích 0 až 5 nevalidují s odpovídajícími vyjádřeními, ale tyto hodnoty mohou být použity hodnotitelem u případů, kdy se nelze snadno a přesně rozhodnout. Prioritním chráněným zájmem je život a zdraví osob. Pro vytvoření různých významů jednotlivých oblastí chráněných zájmů předvedeným koeficientem dopadů, jsou do výpočtu aplikovány váhové koeficienty dle tabulky č.5.

Tabulka 5 - Váhový koeficient (zdroj: vlastní)

Váhový koeficient		
Oblast	Zkratka	Hodnota
Ohrožení osob	VKOO	0,4
Životní prostředí	VKZP	0,3
Ekonomika - majetek	VKE	0,3

4.4.4 Koeficient četnosti

Hodnota koeficientu určitého typu nebezpečí v tabulce č. 6 je stanovena odhadem, a to, jak často taková událost velkého rozsahu může vzniknout. Odhad je proveden na základě zkušeností a znalostí velkých událostí daného typu v nedávné historii a místní znalostí oblasti.

Tabulka 6 - Koeficient četnosti vzniku situace (zdroj: vlastní)

Časové období možného vzniku situace	KČ
1 x za několik málo desetiletí	1
1 x za více let	2
1 x za několik málo let	3
1 x za více měsíců až 1 rok	4
1 x za několik měsíců a častěji	5

4.4.5 Koeficient dopadu na životní prostředí

Koeficient dopadu v tabulce č. 7 poukazuje na vybrané složky životního prostředí, jimiž jsou vodní toky, včetně vodárenských nádrží, ochranná pásma vodních zdrojů, chráněné oblasti přirozené kumulace vod, chráněná území přírody, přírodní stanoviště a ostatní biotické prostředí.

Tabulka 7 - Koeficient dopadu na životní prostředí (zdroj: vlastní)

Poškození a ohrožení životního prostředí	KZP
Minimální poškození a ohrožení	1
Malé poškození a ohrožení	2
Střední poškození a ohrožení	3
Velké poškození a ohrožení	4
Extrémní poškození a ohrožení	5

4.4.6 Koeficient ohrožení osob

Tabulka 8 - Koeficient ohrožení osob (zdroj: vlastní)

Ohrožení osob	Koo
1 - 10	1
11 - 20	2
21 - 50	3
51 - 100	4
101 – 300 a více	5

Tabulka č. 8 zobrazuje koeficient poškození a ohrožení života a zdraví obyvatel obce Sířejovice.

4.4.7 Koeficient ekonomických dopadů

Ekonomické dopady obsahují přímé škody vzniklé danou událostí, jejich dopady na řízení obce, náklady pro obnovu prostředí, infrastrukturu obce a náklady na zásah složek IZS viz tabulka č. 9.

Tabulka 9 - Koeficient ekonomických dopadů (zdroj: vlastní)

Škody a náklady (v Kč)	KE
do 0,1 mil	1
0,1 – 0,5 mil	2
0,5 - 1 mil	3
1 - 3 mil	4
3 mil – a více mil Kč	5

4.5 Programy pro simulaci hrozeb a ohrožení obce

V dnešní době existuje mnoho simulačních programů, které dokážou simulovat různé typy ohrožení a krizových simulací. Bude zde uveden krátký popis použitých programů s jednoduchým popisem použití pro simulaci ohrožení obce.

Program ALOHA a mapový program MARPLOT

Program ALOHA a mapový program MARPLOT budou použity k simulaci úniku nebezpečných chemických látek, které vyplynou ze zjištěných informací, dat a výsledků předběžné a multikriteriální analýzy včetně nejpravděpodobnějšího místa úniku. Zdrojem vlastností chemických látek je program CAMEO Chemicals, který je volně dostupný i on-line na webových stránkách NOAA [40].

Simulační program ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmosphere) je používán k modelaci úniku nebezpečných (toxických, hořlavých a výbušných) látek do ovzduší. V bakalářské práci bude použit Program ALOHA pro modelaci případné krizové situace. Za použití vstupních dat o poloze, chemické látce a externích vlivů počasí bude simulován únik nebezpečné chemické látky s vykreslením nebezpečné zóny pomocí programu ALOHA. Je to sofistikovaný a účelný nástroj s nespočetnými možnostmi modelací úniku a šíření nebezpečné látky.

Za použití zobrazení zákresů v prostředí GIS systému pomocí prohlížeče MARPLOT lze zobrazit celou simulaci na mapovém podkladu. Také lze provést export dat pro zobrazení v aplikaci Google Earth. Tato aplikace je ke stažení zdarma. Poskytuje ji organizace NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration, Office of Response and Restoration, která ji vyvíjí více než 25 let. Díky tomu je tato aplikace ověřena již mnohokrát v praxi, navíc má široký mapový podklad. K tomuto programu navíc nabízí NOAA zcela zdarma rozšíření v podobě jednoduchého GIS prohlížeče MARPLOT, ArcView a databáze chemických látek CAMEO Chemicals.

Tato aplikace je dodávána společně s programem ALOHA též od organizace NOAA a představuje jednoduchý mapový nástroj, který umožňuje přenos grafického výstupu z ALOHY na konkrétní mapové pozadí. Zobrazí se zde vypočítané oblasti s konkrétní koncentrací látek, které unikly. Vlivem počasí lze v programu MARPLOT na mapovém podkladu vidět dosah koncentrace uniklé chemické látky a zároveň lze z mapových podkladů zjistit přibližné ochranné pásmo.

5 VÝSLEDKY

Níže jsou uvedeny výsledky, které byly vlastním šetřením zjištěny z výše popsaných a získaných dat o obci Siřejovice a které jsou použity k vytvoření multikriteriální analýzy a vyhodnocení dílčích hodnot nalezené v rámci předběžné analýzy.

5.1 Charakteristika významných objektů v okolí obce

Vzhledem k umístění obce do kraje byl vytyčen kruhový perimetr o průměru 5 km od středu obce. V tomto perimetru byly identifikovány objekty, které by svojí činností mohly představovat potencionální hrozbu pro obec při vzniku mimořádné události v daném objektu. Obrazová dokumentace perimetru potencionálních hrozeb obce Siřejovice se nachází v příloze č. 4 bakalářské práce.

5.1.1 Středotlaká stanice zemního plynu GasNet s.r.o.

První objekt se nachází přímo v katastru obce, východně, na hranici obce u silnice č. 2477 ve vzdálenosti cca 300 metrů od prvního obydlí obce. Jedná se o středotlakou soustavu zemního plynu společnosti GasNet s.r.o. V objektu se nachází předávací stanice plynu o provozním tlaku 1,7 – 2,5 MPa a kapacitě dodávky zemního plynu o objemu průtoku 80 000 m³ za hodinu do rozvodné sítě. Zemní plyn se skládá z 98 až 81 % metanu a dále etanu, propanu, butanu, pentanu, dusíku a oxidu uhličitého. Poměr dalších plynů se liší dle lokality těžby. V objektu stanice se nenachází skladovací prostory pro zemní plyn, zde se pouze reguluje a předává zemní plyn do plynárenské sítě rozvodu zemního plynu. Tento objekt je zabezpečen vysokým oplocením bez trvalého osazení obsluhy. Objekt je střežen v případě narušení čidly detekující pohyb a kamerovým systémem.

Vzhledem k zabezpečení a objemu plynu, který se nachází na místě objektu, je riziko pravděpodobné nehody a následného vzniku krizové situace minimální. Tento objekt není hrozbou pro obec Siřejovice. Obrazová dokumentace k zjištěnému stavu objektu se nachází v příloze č. 5 bakalářské práce [31].

5.1.2 Areál Lovochemie a.s., Lovosice

Objekt areálu Lovochemie a.s. se nachází severně 4 km od obce Siřejovice ve městě Lovosice. Společnost vznikla v roce 1904, kterou založil Adolf Schram, jako továrnu na výrobu kyseliny sírové. Po druhé světové válce byla vybudována výrobní kyseliny dusičné. O pár let později byla dokončena výstavba výrobního dusičnanu amonného s vápencem. V roce 2020 tato firma vyrobila 440 tis. tun dusíkatých hnojiv. V areálu Lovochemie a.s. dále sídlí firmy Preol a.s. a Glanzstoff – Bohemia s.r.o., které také zpracovávají chemické látky. Na základě analýzy vnitřního havarijního plánu objektu areálu Lovochemie a.s. bylo zjištěno, že v této firmě průměrně pracuje 780 zaměstnanců. Dále se zde skladuje průměrně za 365 dní v roce: amoniak 7 413 t, kyselina dusičná 17 500 t, methanolát sodný 30% 146,5 t, sirouhlík 150 t a metanol 257 t. Dále se zde skladují jiné chemické látky, ale ty nejsou obsaženy v takovém množství nebo nejsou svým složením významně ohrožující pro své okolí [32].

Tento objekt má vlastní hasičský záchranný sbor podniku s velmi dobrým technickým vybavením a dobře propracovanými plány opatření na úniky chemických látek. Samozřejmostí je kompletní oplocení celého objektu, které je monitorováno kamerovým systémem, čidly pro detekci pohybu a několika desítkami zaměstnanců ostražky objektu. Pro objekt Lovochemie a.s. jsou dle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci chemických havárií, ve znění pozdějších předpisů, zpracovány vnější a vnitřní havarijní plány, traumatologický plán, havarijní plán vody, povodňový plán a mnoho dalších důležitých dokumentů

pro zabezpečení ochrany a bezpečnosti objektu. Tento objekt je za určitých podmínek možnou hrozbou pro obec Siřejovice. Tato hrozba je více popsána v diskuzi.

5.1.3 Lafarge a.s., cementárna Čížkovice

Cementárna Lafarge a.s. Čížkovice se nachází přibližně 2 km severozápadním směrem od obce Siřejovice. Továrna na výrobu cementu vznikla již v roce 1898, založená společností Sachsich-Bömishe Portland CementFabrik AG. Dlouhé roky po druhé světové válce továrna změnila nesčetně mnoho majitelů, kteří pozvolna měnili tvář cementárny do dnešní podoby. V roce 2020 společnost Lafarge a.s. přijala „závazek nulového dopadu na životní prostředí s plánem do roku 2030 na snížení skleníkových plynů o 21% na tunu cementu v porovnání s rokem 2018 [33]“.

Dle poskytnuté zprávy o nezařazení podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů, z Lafarge a.s. bylo zjištěno, že se v objektu nachází 23 000 t cementu, 40 000 t slinku a různé provozní chemické látky, které žádným způsobem nejsou schopny ohrozit okolí objektu. Jediné možné riziko ohrožení přináší tento objekt ve formě dopravní nehody vlivem navýšení dopravní zatíženosti v okolních obcích [34].

5.1.4 Sono Plus s.r.o. - řízená skládka komunálních odpadů

Výše jmenovaný objekt se nachází přibližně 1,7 km jihozápadně od obce Siřejovice v katastru obce Želechovice. Založení objektu se traduje k roku 1993, kdy okresní úřad Litoměřice hledal pro obce v okrese uložistiště komunálního odpadu. Dva roky byla vedena jednání, řešení financování, změna legislativy ohledně ukládání odpadů, dodržení nařízení životního prostředí o výstavbě a nutného kontrolního sdružení obcí o nakládání s odpady. Dne 5. 10. 1995

spustila po kolaudaci skládka svůj provoz. Rozloha skládky činí 2,7 ha a hloubce místy až 20 m, neboť byl použit bývalý povrchový důl po těžbě vápence [35].

Na této skládce dle vyhlášky MŽP č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky, ve znění pozdějších změn a předpisů, se zde provozuje skládka komunálního odpadu, zařízení k recyklaci stavebních a demoličních odpadů, ale také sběr nebezpečných odpadů. Nebezpečné odpady se zde sbírají, posléze transportují k další recyklaci a zpracování dle platných právních norem. Provozuje se zde ještě kompostárna a spalovna skládkového plynu. Následně vzniklé teplo je používáno ve velkokapacitní sušárně dřeva. Tato skládka je již ze 2/3 zrekultivována. Aktuální roční hmotnost přijatého odpadu činí 65 000 t [35].

Dále dle poskytnutých informací HZS Litoměřice, JSDHO Brozany nad Ohří a JSDHO Roudnice nad Labem v rozmezí od roku 2017 do roku 2020 prováděly tyto jednotky zásahy v katastru obce Siřejovice a její blízkosti. Celkem se jednalo o 24 požárů, z toho byl šestkrát vyhlášen II. stupeň poplachu a dvakrát III. stupeň poplachu. Všech 24 požárů bylo v objektu SONO Plus s.r.o., komunální skládce odpadu. Nejdelší doba trvání zásahu činila 5 dní a 5 hodin za účasti 38 jednotek JPO. Při každém zásahu probíhalo měření úniku nebezpečných látek při hoření a bylo zjištěno, že na skládce nedochází k hoření nebezpečných látek, které mohou být zde umístěny dle platných právních předpisů [35] [36] [37]. Obrazová dokumentace skládky se nachází v příloze č. 6 bakalářské práce [34].

5.2 Charakteristika chemických látek v okolí obce, jejich popis, vznik a vliv na zdraví občanů

Vliv chemických látek na život v obci je velice podstatný a po provedení analýzy bylo zjištěno, že nejpravděpodobněji hrozí ohrožení chemickou látkou

při dopravní nehodě, vzhledem k velkému dopravnímu zatížení obce únik a úniku nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení objektu Lovochemie a.s. V blízkosti obce zpravidla projíždí osobní vozidla i nákladní vozidla s návěsy, která většinou dopravují komunální odpad na skládku SONO Plus s.r.o., dále nákladní vozidla směřující pro cement do cementárny Lafarge a.s. a samozřejmě nákladní vozidla směřující pro chemické látky z Lovochemie a.s., Preol a.s. či Glanzstoff-Bohemia s.r.o. Lovosice. Tím, že se vyrábí ve velkém množství v objektu Lovochemie a.s. dusíkatá hnojiva na bázi amoniaku a dusíku, bude další šetření zaměřeno na chemické vlastnosti amoniaku, dusičnanu amonného obsaženého v hnojivu a kyselině dusičné jako nejčastěji užívané chemické látky, které mohou být v případě mimořádné události v obci Siřejovice hrozbou.

5.2.1 Amoniak

Amoniak (triviální název Čpavek), dále i možné pod názvem Azan, je používán v organické chemii. Pro jeho derivát hydrazin $\text{NH}_2\text{--NH}_2$ je název Diazan. Amoniak je bezbarvý, velmi štiplavý plyn s chemickou značkou NH_3 . Amoniak je označován za toxickou, velmi nebezpečnou chemickou látku s vlastnostmi zásady. Inhalací amoniaku dochází k poškození sliznic dýchacích cest. Ve skupenství plynném je hmotnost menší než hmotnost vzduchu. V kapalném skupenství je ve formě amoniakové mlhy. Podchlazený a stlačený čpavek má hmotnost větší než vzduch a drží se při zemi. Přírozený výskyt amoniaku v přírodě vzniká biologickým rozkladem organických zbytků, exkrementů a močí živočichů. Zpravidla tvoří amonné soli. Proto je amoniak obsažen ve stopovém množství i v atmosféře. Další formou chloridu amonného je salmiak zejména v okolí solfatár a dalších vulkanických jevů vyskytující se ve formě minerálu [38] [39].

Amoniak má velmi dobrou rozpustnost ve vodě, kdy vzniká zásaditý roztok s názvem čpavek. Reaguje s kyselinami za vzniku amonných solí, např. s kyselinou siřičitou vytváří siřičitan amonný. Amonné soli silných kyselin (např. kyseliny sírové) reagují v roztoku slabě kyselé, protože amoniak je velmi slabou zásadou. Vlastnosti amoniaku jsou popsány v tabulce č. 10 [38].

Tabulka 10 - Vlastnosti amoniaku (zdroj: [38,39])

Kapalné skupenství	Vodný roztok (25 - 29 %) - bezbarvá kapalina s pronikavě štiplavým zápachem.
Plynné skupenství	Bezbarvý pronikavě štiplavý plyn.
Hořlavost (pevné látky, plyny):	Klasifikována jako nehořlavá látka.
Horní mez výbušnosti:	28 % (V)
Dolní mez výbušnosti:	15 % (V)
Molární hmotnost:	17,03 g/mol
Rozpustnost:	Je rozpustný ve vodě, rozpustnost je závislá na teplotě; se vzrůstající teplotou vody rozpustnost amoniaku klesá.
Toxicita:	Inhalace velkého množství vede ke křečím průdušek, otoku hrtanu a tvorbě pseudomembrány. Může působit zánět až poleptání dýchacích cest a pokožky.
Těkavost:	Z vodných roztoků přechází zpět do plynného skupenství.
Reaktivita:	Může prudce reagovat s okysličovadly a kyselinami. Reaguje s vodou vytvářením korozivních zásad. Se vzduchem může tvořit výbušnou směs. Teplota vznícení je 651 °C [38]. Dolní mez výbušnosti (LEL): 16 %, Horní mez výbušnosti (UEL): 25 %

5.2.2 Dusičnan amonný

Dusičnan amonný (triviální název ledek amonný) vzorec NH_4OH_3 , je komerčně a snadno dostupná bezbarvá krystalická pevná látka, která se používá pro specifické aplikace a je snadno rozpustný ve vodě. V případě kontaktu s ohněm či zápalnou látkou vzniká velmi silná exotermická reakce. Svými oxidačními účinky urychluje spalování hořlavého materiálu. Produkuje toxické oxidy dusíku během spalování. Používá se k výrobě hnojiv, výbušnin a jako živina při výrobě antibiotik a kvasinek. I nepatrným zahřátím hnojiva obsahující ledek může dojít k uvolňování toxických látek [39]. Pro svoji nebezpečnost je dusičnan amonný veden v seznamu látek jako prekurzor k výrobě výbušnin. Prodej této látky fyzickým osobám podléhá hlášení a dozoru na území Evropy dle nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) č. 2019/1148, z důvodu zabránění zneužití při nedovolené výrobě výbušnin. Dusičnan amonný nelze podle tohoto nařízení prodávat ani držet samostatně ani ve směsích či látkách, v nichž je koncentrace dusíku pocházejícího z dusičnanu amonného větší nebo rovna 16 % hmotnosti. Vlastnosti dusičnanu amonného jsou uvedeny v tabulce č. 11 [39].

Tabulka 11 - Vlastnosti dusičnanu amonného (zdroj:[39])

Pevné skupenství	Při 20 °C: bílé granule, krystalická látka.
Zápach	Bez zápachu.
Hodnota pH	Při teplotě 20 °C činí méně než 5,0 (měřeno v 10 % roztoku dusičnanu amonného ve vodě).
Teplota tání	169,9 °C
Teplota varu	Nestanoveno.
Bod vzplanutí	Rozklad pod bodem tání, bez vzplanutí.

Hořlavost	Nehořlavý.
Hustota při 20 °C	1.72 g/cm ³
Rozpustnost ve vodě	Vysoce rozpustné: 1198 g/l při 0 °C; 1497 g/l při 10 °C; 1872 g/l při 20 °C.
Teplota rozkladu	Více než 200 °C.
Oxidační vlastnosti	Oxidant, odvozeno od UN č. 2067, třída nebezpečnosti 5.1.

5.2.3 Kyselina dusičná

Kyselina dusičná (triviální název Lučavka), chemický vzorec HNO₃, ve 100% koncentraci se jedná o bezbarvou kapalinu, při svém ztuhnutí vytváří bílé krystaly. Koncentrovaná 80% kyselina se mění na světle žlutou až červenohnědou kapalinu, která vytváří červenohnědé výpary a dusivý štiplavý a sladký zápach [41]. Velmi dobře reaguje s hydroxidy, se kterými vytváří sloučeniny slabších kyselin za přítomnosti vlastních solí – dusičnanů. Tato kyselina má velmi silné oxidační účinky s kovy, nekovy ale i organickými látkami. Většinou se při reakci vytváří vodík. Kyselina dusičná je nestabilní, rozkládá se při styku s teplem a vystavení kyseliny s vodou na světlo vytváří oxid dusičitý a kyslík [41].

Velká toxicita kyseliny dusičné při vdechování výparů způsobuje popálení a poleptání za vzniku plazmy. Látka je silně žíravá pro kovy, organické látky a tkáň. Dlouhodobé vystavení nízkým koncentracím nebo krátkodobé vystavení vysokým koncentracím může mít nepříznivé účinky na zdraví. Poleptání způsobuje charakteristické zežloutnutí kontaktních zasažených míst na pokožce, důsledkem reakce je koagulace bílkovin. Využití kyseliny dusičné je

prioritní v průmyslu. Používá se k výrobě výbušnin pomocí nitrace, dusíkatých hnojiv, barviv, laků, léků a organických sloučenin. Dále se používá jako oxidant při chemické výrobě, v laboratořích, ale i raketové technice. Téměř všechna komerční výroba veškerého množství kyseliny dusičné je prováděna oxidací amoniaku se vzduchem za vzniku oxidu dusíku, který se absorbuje ve vodě za účelem vzniku kyseliny dusičné. Při první pomoci je doporučeno použít ochranné rukavice. Zasažené plochy je nezbytné opláchnout velkým množstvím vody po dobu nejméně 15 minut, poté odstranit kontaminované oblečení a znovu opláchnout. Dále okamžitě vyhledat lékařskou pomoc [41].

Tabulka 12 - Vlastnosti kyseliny dusičné (zdroj:[41])

Molární hmotnost	63,013g/mol
Molární koncentrace	7,913 mol/dm ³ (20 °C, 40% roztok kyseliny dusičné a vody)
Teplota tání	- 41,59 °C
Teplota varu	84,1 °C
Hustota	1.5129 g/cm ³ při 20 °C
Rozpustnost ve vodě	Snadno rozpustná a mísitelná bez ohledu na koncentraci.
Toxicita	Kumulativní poškození plic, podráždění očí, nosu, kůže, sliznice; zpožděný plicní edém, pneumonitida, bronchitida; zubní eroze.

5.3 Výsledky předběžné a multikriteriální analýzy

Výsledky předběžné analýzy

Nyní budou v tabulce č. 13 uvedeny výsledky předběžné analýzy, které byly vytvořeny ze získaných dat.

Tabulka 13 - Výsledky předběžné analýzy (zdroj: vlastní)

Nebezpečí	Pravděpodobnost výskytu	Závažnost následku	Pravděpodobnost vzniku rizika
krupobití	2	4	8
půdní eroze a jiné agrogenní události	1	3	3
meteorické deště	1	1	1
únik biologických agens a toxinu při přepravě	1	4	4
únik radioaktivní látky při přepravě	1	1	1
závažná nehoda ve vnitrozemské vodní dopravě	1	2	2
sněhová kalamita	2	1	2
náledí a ledovka	1	3	3
námraza	1	2	2
svahová nestabilita	1	3	3
tornádo	2	4	8
výskyt extrémně nízké teploty	2	2	4
atmosférické výboje	2	2	4
dlouhodobá inverzní situace	1	2	2
požár v přírodě	2	2	4
únik nebezpečné chemické látky při přepravě	4	3	12
požár v zástavbě a v průmyslu	2	3	6
výbuch v zástavbě a v průmyslu	1	4	4
závažná nehoda v silniční dopravě	5	4	20
závažná nehoda v letecké dopravě	1	2	2
závažná nehoda v drážní dopravě	1	2	2
narušení dodávek tepla velkého rozsahu	1	3	3
erupce plynu a vody při poškození sondy na zásobníku plynu a při vrtání plynu a ropy	1	3	3
nález nevybuchlé munice	1	3	3
výbuch ve skladu výbušnin, trhavín, munice, střeliva	1	3	3
narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu	1	4	4
zhroucení sociálního systému	1	3	3
přírozená povodeň	1	3	3
přívalová povodeň	1	3	3

Nebezpečí	Pravděpodobnost výskytu	Závažnost následku	Pravděpodobnost vzniku rizika
vydatné srážky	2	3	6
extrémní dlouhodobé sucho	2	4	8
extrémní vítr	1	2	2
výskyt extrémně vysoké teploty	2	4	8
epidemie - hromadné nákazy osob	2	4	8
epizootie - hromadné nákazy zvířat	1	2	2
epifytie - hromadné nákazy polních kultur	1	3	3
únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení	3	5	15
radiační havárie	1	3	3
narušení dodávek plynu velkého rozsahu	1	3	3
narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu	1	4	4
narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu	1	3	3
narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	1	3	3
narušení bezpečnosti informací kritické informační infrastruktury	1	3	3
narušení funkčnosti významných systémů elektronických komunikací	1	2	2
narušení dodávek potravin velkého rozsahu	1	2	2
zvláštní povodeň	1	3	3
migrační vlny velkého rozsahu	1	3	3
narušování zákonnosti velkého rozsahu	1	3	3
narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu	1	3	3

Do předběžné analýzy byly zařazeny i hrozby, které mohou ohrozit obec Siřejovice, ale vzhledem ke své rozloze a povaze byly zařazeny v gesci vyššího článku, jako je kraj či Vláda ČR. Z předběžné analýzy je vidno, že dle získaných dat je důležité se zaměřit v multikriteriální analýze na problematiku dopravy v oblasti, kde mohou vzniknout krizové situace spojené s únikem nebezpečné látky při přepravě a závažné nehodě v dopravě. Následuje jako riziko únik chemické látky ze stacionárního zařízení, čímž je myšlen areál objektu Lovochemie a.s. Mezi další předběžné výsledky podmíněně přijatelných rizik patří krupobití, které se vlivem počasí a klimatické oblasti občas za pár let opakuje a nepříznivě působí na zemědělské produkty, které jsou dominantou oblasti Litoměřicka. Ale také poškozením střech, střešních oken a vozidel. Dále ne tak častým projevem jsou extrémní meteorologické jevy jako silné bouřky,

orkány, ale i tornádo, které ne svojí četností, ale závažností následku nelze zcela opomenout vzhledem k situaci, která vznikla působením tornáda na jižní Moravě v roce 2021 [42]. Následný výsledek s menšími hodnotami je požár v zástavbě a v průmyslu, který nepůsobí v takovém časovém horizontu, ale spíše v návaznosti na stávající stáří obyvatelů obce Siřejovice. Tento jev by měl být zohledněn a neměl by být brán na lehkou váhu. Také narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu tzv. Blackout je vlivem dnešní doby častějším jevem. Pravděpodobnost rizika není až tak malá, ale vzhledem ke složení infrastruktury obce by dopad tohoto rizika nebyl tak ohrožující. Nejvíce by riziko výpadku zasáhlo funkčnost telekomunikací, dodávky vody a čistírny odpadních vod. Dále by mohlo vést k omezení ohřevu vody a k zajištění tepla v obydlí občanů. Posledním výsledkem, který by měl být také více probádán je epidemie. Jedná se o hromadnou nákazu osob, která představuje zvýšené riziko. Vzhledem ke stáří obyvatel obce Siřejovice by vedení obce mělo reagovat na danou situaci.

Výsledky multikriteriální analýzy

Z předběžné analýzy budou vybrány ty relevantní výsledky, které mohou být rizikem pro obec Siřejovice a vyšly jako podmíněně přijatelné a nepřijatelné. Dále ta rizika, u kterých lze předpokládat reálný výskyt v okolí obce Siřejovice.

Po kompletním zadání dat do výpočtů multikriteriální analýzy v tabulce č. 14 vyplynulo jako nepřijatelné riziko únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení, únik nebezpečné chemické látky při přepravě a závažná nehoda v silniční dopravě, která je zapříčiněna velkým dopravním provozem. Tento výsledek byl zjištěn dle sčítání dopravy a pomocí map nehodovosti ČR. Byl zahrnut jak do předběžné, tak i multikriteriální analýzy. Největší podíl a místo nehodovosti nese oblast čerpací stanice umístěné na dálnici D8 v blízkosti obce Siřejovice. Výsledky z nehodovosti budou popsány

v kapitole 5.5. Tyto výsledky vedou ke zvýšení rizika vzniku mimořádné události a případné krizové situace.

Tabulka 14 - Výsledky multikriteriální analýzy (zdroj: vlastní)

Nebezpečí	KČ	KOO	KŽP	KE	N	R
krupobití	2	4	3	4	3,70	7,4
půdní eroze a jiné agrogenní události	1	4	4	4	4,00	4,0
únik biologických agens a toxinu při přepravě	2	4	2	5	3,70	7,4
únik radioaktivní látky při přepravě	1	5	5	2	4,10	4,1
závažná nehoda ve vnitrozemské vodní dopravě	1	1	2	3	1,90	1,9
sněhová kalamita	2	1	1	2	1,30	2,6
náledí a ledovka	2	1	2	5	2,50	5,0
námraza	2	3	2	2	2,40	4,8
svahová nestabilita	1	2	3	5	3,20	3,2
tornádo	2	4	4	4	4,00	8,0
výskyt extrémně nízké teploty	2	5	1	3	3,20	6,4
atmosférické výboje	2	2	2	5	2,90	5,8
dlouhodobá inverzní situace	2	2	3	3	2,60	5,2
požár v přírodě	3	2	2	3	2,30	6,9
únik nebezpečné chemické látky při přepravě	3	5	5	5	5,00	15,0
požár v zástavbě a v průmyslu	3	3	3	3	3,00	9,0
výbuch v zástavbě a v průmyslu	1	3	3	3	3,00	3,0
závažná nehoda v silniční dopravě	5	4	5	4	4,30	21,5
narušení dodávek tepla velkého rozsahu	1	4	1	5	3,40	3,4
přírozená povodeň	2	3	3	3	3,00	6,0
přívalová povodeň	2	3	3	4	3,30	6,6
vydatné srážky	2	3	2	2	2,40	4,8
extrémní dlouhodobé sucho	3	3	3	3	3,00	9,0
extrémní vítr	2	2	2	2	2,00	4,0
výskyt extrémně vysoké teploty	2	2	2	2	2,00	4,0
epidemie - hromadné nákazy osob	2	4	3	3	3,40	6,8
epizootie - hromadné nákazy zvířat	1	3	1	3	2,40	2,4
epifytie - hromadné nákazy polních kultur	1	1	2	3	1,90	1,9
únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení	3	5	5	5	5,00	15,0
narušení dodávek plynu velkého rozsahu	2	3	3	3	3,00	6,0
narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu	2	5	0	5	3,50	7,0
narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	1	4	4	4	4,00	4,0
zvláštní povodeň	2	3	3	3	3,00	6,0

Legenda:

KČ Koeficient četnosti
 KOO Koeficient ohrožení osob
 KŽP Koeficient dopadu na životní prostředí
 KE Koeficient ekonomických dopadů

Rizika

Rizika přijatelná 1-3
Rizika podmíněčně přijatelná 4-7
Rizika nepřijatelná 12-20

Dále bylo dle výsledků zjištěno, že mezi podmíněčně přijatelná rizika v nejvyšších hodnotách se řadí extrémní dlouhodobé sucho, výskyt tornáda, a požár ve výstavbě a průmyslu. Tyto hrozby svojí četností nemohou zcela ovlivnit život v obci Siřejovice, nelze je ale nechat bez povšimnutí. Proto naturogenní výsledky hrozeb z multikriteriální analýzy budou zhodnoceny v následující kapitole.

5.4 Výsledky naturogenních rizik

Vzhledem k použití hydrogeologických, meteorologických, povodňových a geologických map ČR dostupných na internetu bylo z výsledků zjištěno, že za posledních několik desítek let v obci Siřejovice nedošlo vlivem přírodních živlů k povodni, záplavě, propadu nebo sesuvu půdy či jiné podobné situaci. Jediné zjištění dle historických dat z ČHMÚ je, že vlivem celosvětového oteplování v okolí obce Siřejovice stoupla celoroční průměrná teplota v období 1961 až 2020 o 1,8 °C v letním období a o 2,3 °C v zimním období. Toto oteplení má vliv na možné hrozící sucho zjištěné na mapě sucha ČHMÚ, ale tato hodnota je podobná ne-li stejná na celém území ČR. Tyto výsledky by bylo dobré řešit v rámci celého území státu a jednotlivých krajů, potažmo územních celků [27].

Další položkou je znečištění ovzduší v obci Siřejovice. Veškerá data byla čerpána z hydrometeorologické stanice Doksany, která se nachází 7,5 km od obce Siřejovice. Hodnoty znečištění vzduchu a jejich limit jsou dány zejména uvedenými právními předpisy: zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, vyhláška č. 205/2009 Sb., o zjišťování emisí, vyhláška č. 13/2009 Sb., o stanovení požadavků na kvalitu paliv pro stacionární zdroje a nařízení vlády č. 354/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterými se stanoví emisní limity. Tyto hodnoty byly zrevidovány od roku 1996. V roce 2020 je stav hodnot celoročního průměru: oxid siřičitý 3,2 µg/m³, oxid dusnatý 2,3 µg/m³, oxid dusičitý 11,3 µg/m³, oxidy dusíku

14,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, průměr ozonu 46,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, suspendované částice frakce o průměru 10 μm činí 18,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, suspendované částice frakce o průměru 2,5 μm činí 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ani jedna z hodnot nepřekročila stanovené limity dle jmenovaných právních předpisů [30].

5.5 Výsledky hluku a dopravní zatíženosti obce Siřejovice

V tabulce č. 15 jsou uvedeny výsledky hluku a dopravní zatíženosti obce, které byly čerpány z hlukových map a map sčítání dopravy ČR v souvislosti na rok provedení, který se datuje k roku 2016.

Výsledky hodnocení jsou následující: již v roce 2016 se obec potýkala s velkou dopravní zatížeností, která je spojená s produkcí hluku v obci Siřejovice. Bylo zjištěno, že přímo v obci hluk činí v rozmezí 50 – 55 dB, východní okraj obce je zatížen hlukem 60 dB z nedaleké dálnice D8. Hluk dálnice D8 činí 75 dB. Samotný hluk z dopravy v obci činí 55 dB. Po prostudování map a dat ze sčítání dopravy ČR [43] z roku 2016 bylo zjištěno, že v tomto roce v aktuální sčítací dny byl sečten počet průjezdů vozidel na úseku obce o délce 9581 m. Obrazová dokumentace k hlukovému zatížení obce Siřejovice se nachází v příloze č. 7 bakalářské práce.

Tabulka 15 - Výsledky měření dopravního zatížení v obci Siřejovice (zdroj: [43])

Lehká nákladní vozidla	176
Návěsové soupravy nákladních vozidel	49
Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) bez přívěsů	120
Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) s přívěsy	7
Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů	23
Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy	5
Autobusy	20
Autobusy kloubové	0
Traktory bez přívěsů	8
Traktory s přívěsy	31
Těžká motorová vozidla celkem	439
Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy	2608
Jednostopá motorová vozidla	41
Všechna motorová vozidla celkem (součet vozidel)	3088
Těžká nákladní vozidla	305
ALFA – poměr intenzity v letní neděli k celoročnímu průměru	0.96
BETA – poměr intenzity v letním pracovním dnu k celoročnímu průměru	0
Cyklisté (cyklo/den)	17

Výsledky nehodovosti v obci Siřejovice jsou datovány od 1. 7. 2007 až 31. 7. 2021 v katastru obce a čerpána z map nehodovosti ČR [44]. V tomto termínu došlo k nehodám, které jsou zobrazeny v tabulce č. 16.

Tabulka 16 - Výsledky nehodovosti v obci Siřejovice (zdroj: [44])

Druh	Počet nehod	Počet osob
Usmrcení	1	1
Těžké zranění	4	6
Lehké zranění	11	18
Bez zranění	162	0
Celkem	178	25

Z celkového počtu 178 nehod bylo zaviněno nejvíce nehod 142 řidiči osobního vozidla, v dalších nehodách mělo účast 56 nákladních vozidel s návěsy. Největší a hlavní příčinou nehody a to celkem 66 se řidič nevěnoval řízení vozidla. Dále bylo zjištěno, že u jedné ze všech nehod, byl prokázán obsah alkoholu v krvi více jak 1,5 promile. Dalším šetřením bylo zjištěno, že v případě 176 nehod byly dobré klimatické a povětrnostní podmínky. Z 65 % se nehody staly v denní dobu. Tato statistika ukazuje jak velkou měrou a možným ohrožením obce může být silniční doprava [44]. K těmto výsledkům je v příloze č. 8 obrazová dokumentace.

5.6 Výsledky programů pro simulaci hrozeb a ohrožení obce

Pomocí programů ALOHA a MARPLOT bude simulován vznik mimořádné situace vážné dopravní nehody s únikem nebezpečné chemické látky. Tato situace vyplynula z multikriteriální analýzy, která byla vytvořena v rámci bakalářské práce. Simulace úniku nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení v objektu Lovochemie a.s. vzhledem k rozsahu, množství a obsahu chemických látek nebude provedena, protože nelze předpokládat, jaká konkrétní látka může nejpravděpodobněji uniknout a také se obec Siřejovice nenachází v zóně havarijního plánování areálu Lovochemie a.s. K simulaci bude použito chemické látky amoniaku, která se nejčastěji používá

v blízkosti obce a dle informací z internetu se provádí i přeprava těchto látek silniční cestou. Simulace chemických látek jako je dusičnan amonný a kyselina dusičná nemá významu s přihlédnutím k chemickým vlastnostem a způsobu přepravy těchto látek. Veškerá data pro zpracování simulace úniku k chemickým látkám byla uvedena v předešlých kapitolách.

Simulace uniku bude ze standardizované 3 - komorové cisterny o objemu 29 000 litrů, vnější délce 10,45 m a vnějšího průměru 3 metry. Dle celoročních hodnot průměrů počasí z ČHMÚ bylo stanoveno pro simulaci takto: teplota okolí je 9,1 °C a rychlost větru je 1 m/s východního směru, vlhkost prostředí 50 %, jasno. Velikost trhliny v nádrži je o velikosti 2,5 centimetru ve výšce 1,5 m, čímž bude simulován únik z poškozeného ventilu cisterny způsobené nárazem do zadní části cisterny. Unikající chemickou látkou bude zvolen amoniak. Cisterna je naplněna 11 t zkapalněného amoniaku, který po poškození ventilu uniká z cisterny. Bude simulován únik celého obsahu hmotnosti amoniaku jako modelace nejhorší možné události. Dle mapy nehodovosti ČR bylo zjištěno, že nejčastější místo nehody se nachází v oblasti čerpací stanice v katastru obce Siřejovice u dálnice D8.

V níže uvedeném obsahu je zadán postup, výstup a parametry simulace z programu ALOHA.

SITE DATA:

- Location: SIREJOVICE, CZECH REPUBLIC
- Building Air Exchanges Per Hour: 0.41 (unsheltered single storied)
- Time: April 4, 2021, 1400 hours ST (user specified)

CHEMICAL DATA:

- Chemical Name: AMMONIA

- CAS Number: 7664-41-7
- Molecular Weight: 17.03 g/mol
- AEGL-1 (60 min): 30 ppm AEGL-2 (60 min): 160 ppm AEGL-3 (60 min): 1100 ppm
- IDLH: 300 ppm LEL: 150000 ppm UEL: 280000 ppm
- Ambient Boiling Point: -34.0 °C
- Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
- Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%
- ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
- Wind: 1 meters/second from E at 2 meters
- Ground Roughness: open country
- Cloud Cover: 0 tenths
- Air Temperature: 9.1 °C
- Stability Class: F
- No Inversion Height
- Relative Humidity: 50%

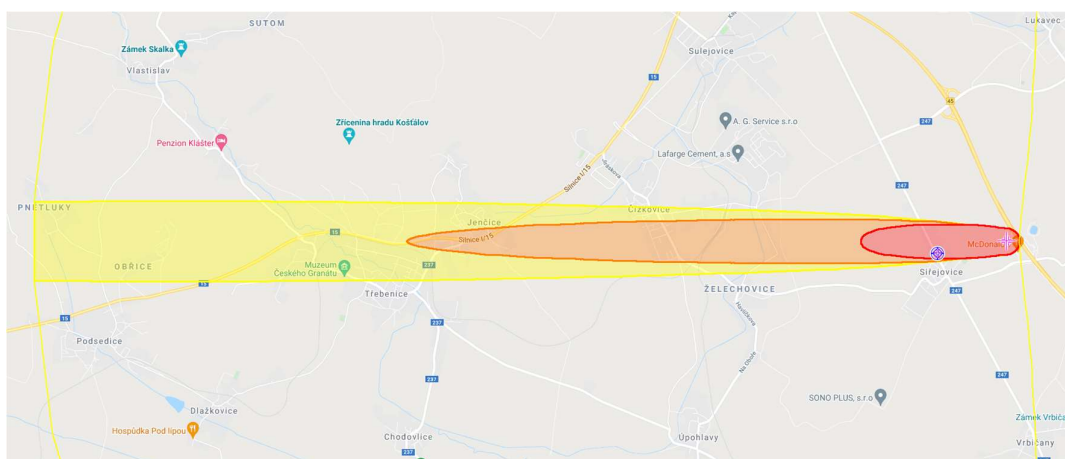
SOURCE STRENGTH:

- Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
- Flammable chemical escaping from tank (not burning)
- Tank Diameter: 2.3 meters
- Tank Length: 10 meters
- Tank Volume: 41.5 cubic meters
- Tank contains liquid
- Internal Temperature: 9.1 °C
- Chemical Mass in Tank: 11000 kilograms
- Tank is 42 % full
- Circular Opening Diameter: 2.5 centimeters
- Opening is 0 meters from tank bottom

- Note: RAILCAR predicts a stationary cloud or 'mist pool' will form.
- Model Run: RAILCAR
- Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour
- Max Average Sustained Release Rate: 1,600 kilograms/min (averaged over a minute or more)
- Total Amount Released: 8,354 kilograms

THREAT ZONE:

- Model Run: Gaussian
- Red: 1.5 kilometers --- (1100 ppm = AEGL-3 [60 min])
- Orange: 6.2 kilometers --- (160 ppm = AEGL-2 [60 min])
- Yellow: greater than 10 km --- (30 ppm = AEGL-1 [60 min])

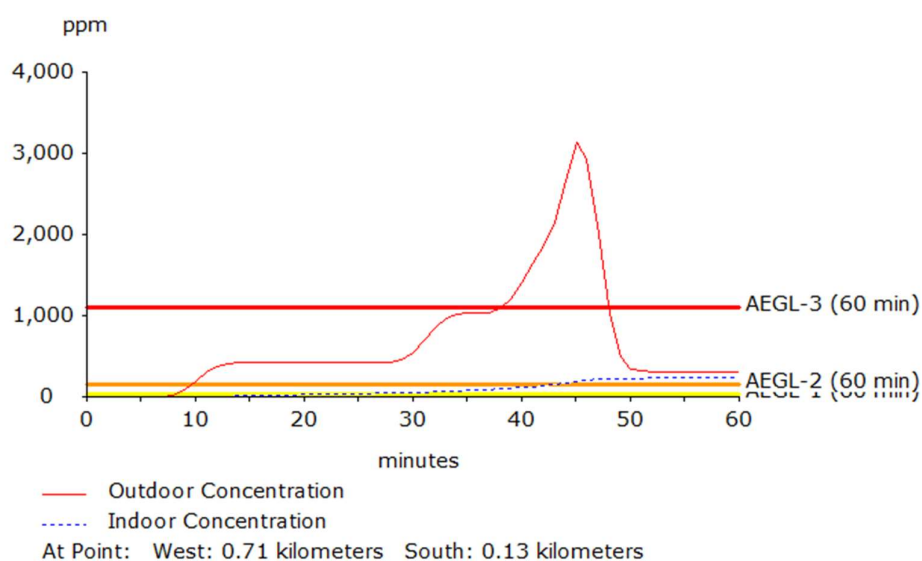


Obrázek 3 - Zobrazení zón úniku amoniaku přes obec Sirejovice (zdroj: vlastní)

Ze simulace úniku amoniaku je patrné, že nejvíce je kritická **Červená (AEGL 3) zóna**, v dosahu 1,5 km od zdroje úniku zobrazuje koncentraci amoniaku, která stanovuje, že po expozici osob po stanovenou dobu většina populace, včetně citlivých jedinců a zvířat, by mohla díky toxicitě pocítit ohrožující účinky nebo nakonec hrozící smrt. Tato zóna zasáhne severní část obce

Siřejovice, včetně mateřské školy. V závislosti na větrných podmínkách snadno zasáhne a pokryje celý katastr obce Siřejovice. Zóna ohrožení je zobrazena v obrázku č. 3. Na obrázku č. 4 je zobrazen graf koncentrace amoniaku s časovým rozestupem měřený ve středu obce Siřejovice, včetně vnitřní koncentrace, v případě vniknutí do obydlí.

Oranžová (AEGL 2) zóna, v dosahu 6,2 km od vzniku úniku zobrazuje koncentraci amoniaku, která stanovuje, že po expozici osob po stanovenou dobu většina populace, včetně citlivých jedinců a zvířat by mohla díky toxicitě pocítit nezvratné nebo jiné dlouhotrvající zdravotní komplikace, které paralyzují nebo vedou ke zhoršení schopností a možností úniku osob ze zasažené oblasti. Tato zóna má dosah účinku přes obce Čížkovice, Jenčice, až po obec Třebenice, s tím že zóna zasáhne pouze část obcí, nikoliv celé obce.



Obrázek 4 - Graf koncentrace ve středu obce Siřejovice (zdroj: vlastní)

Žlutá (AEGL 1) zóna, v dosahu do 10 km od vzniku úniku zobrazuje koncentraci amoniaku, která stanovuje, že po expozici osob po stanovenou dobu většina populace, včetně citlivých jedinců a zvířat by mohla díky toxicitě pocítit

značné nepříznivé účinky, podráždění čichu, možné slzení nebo další jiné mimosmyslové účinky. Působení amoniaku je dočasné a odezní po ukončení expozice, která zanikne rozptýlením amoniaku do ovzduší. Tato zóna končí na hranici 10 km, i když by samozřejmě únik chemické látky dále postupoval, neboť program ALOHA je limitován a nastaven na maximální perimetr 10 km úniku nebezpečné látky.

5.7 Vyhodnocení cílů a návrh opatření

Ze všech výsledků, které byly zjištěny, vyplývá, že obec Siřejovice není ohrožena areálem SONO plus s.r.o. skládkou komunálního odpadu s opakujícími se požáry, ale zvýšenou dopravní situací, kterou podporuje i cementárna Lafarge a.s. Čížkovice. Dále z výsledků vychází, že obec Siřejovice není ohrožena naturogenními hrozbami v takové míře, aby bylo nutné zjednat konkrétní krizová opatření. Lze brát pouze doporučení na celostátní hrozbu vznikajícího extrémního sucha. Na tuto hrozbu lze aplikovat opatření v podobě obecně závazné vyhlášky, kterou vedení obce může regulovat odběr vody pro závlahu, provoz domácích bazénů a zbytečné plýtvání vodou v době vyhlášené výstrahy sucha ČHMÚ. Dále je v tomto období samozřejmý zákaz rozdělávání ohně ve volné přírodě a pálení lesních porostů.

Z antropogenních hrozeb vychází jako nepříjemné riziko únik nebezpečné chemické látky v silniční přepravě, závažná nehoda v silniční dopravě a únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení. Obec Siřejovice na tyto situace může reagovat zajištěním a dodržením územního plánu, ze kterého vychází obchvat obce. Vybudování tohoto obchvatu povede ke snížení dopravního zatížení obce. Obec Siřejovice není schopna ovlivnit nehody na čerpací stanici v blízkosti dálnice D8, kde by mohlo dojít k úniku chemické látky při přepravě. Lze ale provádět prevenci školením, besedami

a včasným oznámením občanům, jak reagovat na vzniklé situace a jak si mají zabezpečit obydlí vůči vniknutí chemické látky. Vysvětlit, jak vytvořit improvizované prostředky ochrany a v případě nutné evakuace vysvětlit, co je „evakuační zavazadlo“. Dále doporučit, aby každý občan obce měl stále připravené výše jmenované zavazadlo pro případ vzniku krizové situace. Následujícím opatřením by bylo vysvětlení občanům, jak funguje v obci jednotný systém varování a vyrozumění. Občané by měli vědět, jak reagovat při „všeobecné výstraze“. Dále je nutné mít vytvořeno evakuační shromaždiště, než je nyní definováno, pro snadnější dostupnost složek IZS a seznámit o jeho existenci obyvatele obce. Dalším doporučením je zřízení JSDHO Siřejovice v kategorii JPO III. Tím by se zvýšila připravenost na provedení evakuace v případě možné havárie s únikem nebezpečné chemické látky. Dále by se tím zvýšilo také i požární zabezpečení skládky SONO plus s.r.o. a celé obce v případě požáru. Mimo jiné by měla být sjednána smlouva o působnosti obecní policie z ORP Lovosice pro lepší zajištění dopravní bezpečnosti i přes již zavedená dopravní omezení na silnicích vedoucí přes obec Siřejovice. Častější činnost městské policie ORP Lovosice by vedla k snížení kriminality v obci Siřejovice a okolí.

Obec Siřejovice vlastní pouze prostory jediného většího objektu v obci, čímž je mateřská škola. Tento objekt nelze použít k účelům krizové připravenosti. Mimo jiné je důležité mít sjednané dohody o poskytnutí osobní nebo věcné pomoci dle vyhlášky č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění pozdějších předpisů, pomocí kterých by byla zajištěna pomoc při krizové situaci, s ohledem na věkový průměr občanů obce Siřejovice, který ukazuje na velký počet seniorů. Tato opatření by měla přispět ke zlepšení krizové připravenosti obce Siřejovice.

Proto jako hlavní návrh krizové připravenosti obce Siřejovice navrhuji řádnou edukaci a proškolení vedení obce v oblasti krizové připravenosti, krizového řízení a vytvoření krizové dokumentace, která bude definovat opatření pro hrozby vyplývající z multikriteriální analýzy. Dále reagovat krizovou připraveností na možné ohrožení obce Siřejovice vlivem zveřejnění veškerých dokumentů objektu Lovochemie a.s., které by ve „špatných rukou“ mohly vést ke katastrofální krizové situaci. Případně apelovat na změnu zveřejnění interních dokumentů výše jmenovaného objektu. Dle mého názoru by měla každá obec, i ta nejmenší v ČR, mít vlastní krizovou dokumentaci zpracovanou na specifikované hrozby v jejím okolí.

V této bakalářské práci byly definovány tři cíle. Prvním cílem byl obecný náhled krizového řízení obce. Prozkoumal jsem dostupné právní předpisy a využil zkušenosti vedoucích pracovníků HZS pro konzultaci v rámci plánování opatření při krizové situaci.

Druhým cílem byla definice veškerých hrozeb a rizik obce Siřejovice. K tomu bylo použito všech možných mapových podkladů, informací z multikriteriální analýzy ORP Litoměřice a ORP Lovosice a informací z vlastního šetření v katastru obce Siřejovice.

Třetím cílem bylo pomocí výsledků předběžné analýzy vytvořit multikriteriální analýzu pro přesnou identifikaci ohrožení obce Siřejovice (výsledky v předchozí kapitole 5.3) a porovnání s ORP Lovosice a ORP Litoměřice (následuje v další kapitole diskuze). Na základě výsledků multikriteriální analýzy byla vytvořena simulace pomocí programu ALOHA a MARPLOT, kde je simulována nejreálnější možná krizová situace – únik chemické látky při dopravní nehodě.

6 DISKUZE

Je potřeba v rámci diskuze přihlédnout na rozsah zpracování a zahrnutí všech potřebných informací pro provedení kvalitativní analýzy rizik a její vyhodnocení. Musím vznést chválu na stranu státních institucí, které byly velice sdílné a poskytly mnoho cenných a užitečných informací. Dále musím vyzdvihnout kvalitní zpracování všech dostupných map na internetu, které jsou volně dostupné. Hlavním přínosem svými údaji z mého pohledu jsou geologické mapy a mapy dopravní nehodovosti ČR, které jsou velice podrobně zpracovány [23, 24, 25]. Největší nedostatky při tvorbě práce spatřuji v dostupnosti informací od významných objektů v okolí obce Siřejovice. Tyto objekty se z mého pohledu bojí o své informace, aby nebyly nikterak šetřeny, obzvláště z pohledu krizového řízení, environmentální bezpečnosti nebo samotného zabezpečení objektu.

Pro provedení analýzy rizik obce Siřejovice jsem zvolil metodu předběžné a multikriteriální analýzy. Tyto metody z mého názoru vedou k ucelení informací a přesného definování rizik v okolí obce. Na rozdíl od použití metody kontrolního seznamu, který pokud není přesně a důkladně definován, nenesou vypovídající hodnotu o všech rizicích. Dále nelze například porovnat a identifikovat konkrétní hrozby k evaluaci s Analýzou hrozeb ČR, jelikož všechny identifikované a hodnocené hrozby v této analýze nejsou pro zkoumanou obec a na základě vlastního šetření relevantní.

Při prostudování jiných bakalářských prací se ztotožňuji s výrokem Hany Petřekové [45], která při analýze rizik obce Vigantice navrhuje vytvoření krizového plánu pro každou obec. Také se přikláním k názoru, že příručka vytvořená pro starosty v roce 2015 HZS je velmi dobře zpracována. Bohužel musím dát i za pravdu, že se tato příručka nedostane na ta „správná místa“, kde by měla být, což jsem sám zjistil při osobním setkáním s vedením obce Siřejovice. Naopak se moc nepřiklámám k myšlence, že je chyba v legislativě. Spíše spatřuji

chybu v jednotlivém vedení obcí a jejich řádné edukaci a zaškolení. Vedení jakékoli obce by mělo být řádně seznámeno a proškoleny. Každý rok by se mělo podrobovat ověření znalostí, a to nejen v problematice spojené s vedením obce, nakládání s odpady a podobně, ale hlavně znalostí nebezpečných rizik v obci, jejich předcházení, provádění preventivních opatření a znalostí krizové připravenosti. Dalším návrhem krizové připravenosti by mohlo být minimálně jednou ročně realizovat cvičení na mimořádnou událost či krizovou situaci v rámci domluvené spolupráce s HZS nebo JSDHO Brozany nad Ohří. Toto cvičení by bylo jak ku prospěchu vedení obce, občanů, tak i HZS či JSDHO v prověření krizové připravenosti a požární bezpečnosti.

Pomocí poskytnutých analýz hrozeb ORP Lovosice a ORP Litoměřice, které mi byly poskytnuty vedením HZS Litoměřice a JSDHO Roudnice nad Labem [37] [46] jsem mohl provést komparaci s výsledky multikriteriální analýzy bakalářské práce. Uvedené analýzy při porovnání s analýzou ORP Lovosice vyšla zcela jasná shoda, že přeprava chemických látek z objektu Lovochemie a.s. a objekt samotný je rizikem pro obec Lovosice a jeho okolí, čímž je i obec Siřejovice. Je jasné, že tento objekt spadá do skupiny objektů B dle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci chemických havárií, ve znění pozdějších předpisů. Dle platných nařízení má vytvořený vnější havarijní plán a stanovenou zónu havarijního plánování, vnitřní havarijní plán, traumatologický plán, povodňový plán a další plány pro případ vzniku krizové události či situace ve spojení s únikem nebezpečné chemické látky. Tyto plány obsahují přesné rozmístění objektů, přístupy do budov, důležité bezpečnostní uzly a přesné množství skladovaných chemických látek.

Mimo výše uvedené vychází dále z multikriteriálních analýz obou ORP jako další nepřijatelná rizika přívalová povodeň a přirozená povodeň. Dalším rizikem je extrémní dlouhodobé sucho, které vyšlo stejně jako výsledek

v předběžné a multikriteriální analýzy této bakalářské práce. Mimo to nelze srovnávat nepřijatelná rizika ve formě povodní s riziky obce Siřejovice, neboť se nenachází v její blízkosti a okolí obce původce vzniku rizika.

Dále při procházení multikriteriálních analýz ORP Lovosice, ORP Litoměřice a Ústeckého kraje jsem došel k závěru, že i mezi rizika nepřijatelná by se měla zohlednit drogová problematika. Drogová problematika z mého osobního i pracovního postoje stojí za významným iniciátorem hrozby v narušování zákonitosti velkého rozsahu. Může vést k vážné nehodě v silniční dopravě a úniku chemické látky při přepravě tím, že selže lidský faktor ovlivněný omamně psychotropní látkou. Uceleným pohledem na užívání omamně psychotropních látek vede k chybovosti lidského činitele a k vyššímu procentu výskytu nepřijatelných rizik. Dle výroční zprávy o stavu ve věcech drog z roku 2019 [47] je trend stíhaných trestných činů vyvolaných drogami v posledních letech snížen o podíl a počet trestných činů výroby, pašování a prodeje drog. Ale opakem je *„zvýšování podílu a počtu přechovávání drog pro vlastní potřebu [47]“*.

V roce 2019 došlo k nejvyššímu meziročnímu nárůstu trestného činu přechovávání drog pro vlastní potřebu v množství větším než malém, ve sledovaném období z 14,5 % v roce 2018 na 19,8 % v roce 2019. Tento nárůst je způsoben zejména nárůstem počtu trestných činů přechovávání pro vlastní potřebu drogy konopí [46]. Dle Evropské zprávy o drogách 2019 vychází, že téměř jedna třetina populace ČR ve věku 15 až 64 let má zkušenost s užitím nelegální drogy [48].

Proto dle mého profesního názoru by bylo potřeba zakomponovat hrozbu drogové problematiky a její souvztažné činitele k ostatním rizikovým faktorům do multikriteriální analýzy kraje/ORP jako samostatný bod hodnocení.

V rámci vyhodnocení vypracované analýzy hrozeb jsem analyzoval mnou nalezená nejzávažnější rizika a tím jsou: únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení, závažná nehoda v dopravě a únik chemické látky při silniční přepravě.

Pomocí programů ALOHA a MARPLOT jsem provedl simulaci úniku amoniaku na nejčastějším místě dopravní nehody, čerpací stanice umístěná na dálnici D8. Simulací byla definována zóna úniku do vzdálenosti 10 km. Výsledky modelace je nezbytné brát s určitou rezervou a spíše jako orientační. Na samotné šíření oblaku těžkého plynu mají zásadní vliv proměnné meteorologické podmínky i členitost terénu a výskyt přírodních či umělých překážek. Jelikož se jedná o déle trvající únik, přesahující 1 hodinu, lze předpokládat zásadní vliv meteorologických podmínek.

Nicméně výsledky naznačují, že by obec mohla být vystavena vysoké koncentraci látky a v případě modelované havárie by bylo nezbytné nejen varovat obyvatelstvo a vyzvat jej k samo ukrytí, ochraně dýchacích cest, nevětrání a utěsnění obydlí. Bylo by nejspíše nezbytné obyvatele obce evakuovat na dobu nezbytně nutnou. Případně poté před návratem provést měření a chemický průzkum v jednotlivých budovách a jejich vyvětrání pro případ, že by se látka dostala dovnitř budov.

Dále při vlastním šetření bylo zjištěno, že obec Siřejovice, která je zatížena silniční dopravou, má navrženo v územním plánování již od roku 2007 obchvat obce. Tento obchvat je plánovaný s napojením na objekt SONO Plus s.r.o. skládku komunálního odpadu a zároveň napojení na cementárnu Lafarge a.s. Čížkovice. V rámci návrhu krizové připravenosti na dopravní a hlukové zatížení obce Siřejovice je důležité se zaměřit na prevenci krizových situací a zajistit nová měření hluku a dopravní zatíženosti v obci s navazujícím prosazením územního

plánu s výstavbou obchvatu, který velmi sníží přímou silniční dopravu vedoucí přes obec Siřejovice. Obrazová dokumentace územního plánu je přílohou č. 9 bakalářské práce.

Mimo to nelze přímo reagovat na situace vzniklé dopravní nehodou na nedaleké čerpací stanici u dálnice D8, čímž objízdná trasa a případné odklonění dopravy by mohlo vést přes obec Siřejovice. Tím by se krátkodobě zvedla a zhoršila dopravní, hluková i ekologická situace v obci.

Lze ovšem reagovat na tuto situaci dalším návrhem krizové připravenosti obce prevencí, informovaností o reálných hrozbách, vytvořením evakuačního shromaždiště při vyhlášení případné evakuace. Následujícím opatřením by mělo být také vedením obce zřízení případného objektu pro dočasné nouzové ubytování při možném požáru a poskytnutí dočasného ubytování ohroženým osobám, neboť prostory, které by se daly využít pro tyto účely, nesplňují potřebné požadavky. Dále navrhuji spolupráci s ORP Lovosice na případné poskytnutí vybudování nouzového ubytování osob a zároveň sepsání dohody o poskytnutí spolupráce v případě vzniku krizové situace.

Při zajišťování informací pro bakalářskou práci byly shledány závažné nedostatky při kontaktování objektu Lovochemie a.s. Ohledně poskytnutí informací o objektu bylo zjištěno, že osobní komunikace s tímto objektem není možná dle e-mailové komunikace [49]. Byl jsem odkázán pouze na webové stránky Lovochemie a.s. Při procházení dokumentů ke stažení [50], které Lovochemie a.s. volně nabízí, bylo zjištěno, že se zde nachází: Vnitřní směrnice s předpisy BOZP, se soukromými kontaktními údaji na jednotlivé osoby zařizující BOZP. Dále povodňový plán, včetně zobrazení ohrožení, samozřejmě nechybí soupis pracovníků povodňové komise, včetně jejich adres bydliště a soukromých telefonních čísel.

Následuje dokumentace vnitřního havarijního plánu s přesným rozpisem všech chemických látek, jejich množství, umístění v areálu, kritických bodů úniku, včetně scénářů na případný únik chemické látky. Nechybí velikost a počet nasazení sil a prostředků hasičského sboru podniku. Uvnitř havarijního plánu se dále nachází přesné složení chemických látek v objektu, včetně popisu jejich toxicity a reaktivity s jinými chemickými látkami umístěných v objektu Lovochemie a.s. Nechybí též opět soupis osob zabezpečující technické vyprošťovací práce a havarijní komise, včetně adres bydliště a soukromých telefonních čísel. Lovochemie a.s. neopomněla také dát volně ke stažení organizační postup při mimořádné události s popisem, jak bude objekt reagovat na vzniklé události, včetně telefonních čísel zainteresovaných osob. Nechybí traumatologický plán s obsahem popisující záchranu poraněných osob v objektu s telefonními kontakty osob, které mají traumatologický plán na starosti. Dále je zveřejněn havarijní plán vody s přesnými popisy kritických míst, umístění vstupů, přesných plánů jednotlivých výrobních procesů a umístění ventilů nádrží s chemickými látkami [49].

Lovochemie a.s. dále nabízí volně k dispozici propustkový řád, žádost o vystavení vstupových karet do objektu, plány se značením potrubí, zařízení a armatur, zapojení elektrických rozvaděčů a zařízení, včetně jejich rozmístění. Nechybí plány výrobních a plnicích linek, včetně elektrického zapojení a mnoho dalších plánů, technických listů, vnitřních směrnic a postupů výroby.

Vzhledem k tomu, že veškeré tyto informace firma Lovochemie a.s. zveřejňuje na svých webových stránkách [49], viděl bych i přes veškeré bezpečnostní opatření, včetně ostrahy, která jsou aplikována na tento objekt, velké pochybení objektu Lovochemie a.s. a možný vznik ohrožení katastrofického rozměru. Z mého pohledu je velice překvapující, jak objekt areálu Lovochemie a.s. nabízí návod „jak se do objektu dostat“ a využít celý objekt

např. pro teroristický útok. Dle § 273 zákona č. 40/2009 Sb., trestního zákoníku ve znění pozdějších předpisů [51], se dle mého názoru může jednat o obecné ohrožení z nedbalosti. Mimo jiné by zde také mohlo dojít dle zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů, k porušení ochrany osobních údajů vzhledem ke zveřejnění soukromých adres a telefonních čísel dotčených osob krizových komisí [52].

I přes telefonické upozornění krizových manažerů na zjištěný stav dokumentace areálu Lovochemie a.s., kteří jsou uvedeni v havarijním plánu, jsem byl důrazně upozorněn, že mají vše v pořádku. Proto navrhuji, aby se touto situací zabýval HZS kraje, případně odbor krizového řízení, zda je opravdu vše v pořádku.

Vzhledem k tomu, že se v tomto objektu dle havarijního plánu vody Hp- ZP- 001, který Lovochemie a.s. zveřejňuje, skladuje v zásobnících areálu 15 000 t krystalického 30% dusičnanu amonného [49] a v porovnání s výbuchem 2700 t podobné látky v roce 2020 v Beirutu, ve státě Libanon [53], si nelze představit scénář katastrofy. Cílem bakalářské práce není ale hodnotit, zda je reálná možnost využít areál Lovochemie a.s. k teroristickému útoku.

7 ZÁVĚR

Záměrem bakalářské práce bylo provést komplexní ucelený náhled na všechny krizové situace a rizika, která jakýmkoliv způsobem mohou ohrozit obec Siřejovice. Dále ze zjištěných informací vybrat podstatné, relevantní a reálná data šetření pro vytvoření plnohodnotné analýzy obce a provést simulaci možného ohrožení. Největším ohrožením obce vyplývající z multikriteriální analýzy je dopravní nehoda s únikem chemické látky, závažná nehoda v silniční dopravě a únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení.

Zajištění bezpečnosti a krizové připravenosti občanů obce Siřejovice by měla být prioritou vedení obce se zaměřením na řádnou edukaci a proškolení vedení obce, realizaci již schváleného územního plánu, vytvořením evakuačního shromaždiště, zajištěním dohod o poskytnutí osobní a věcné pomoci a zaměřením se na krizovou připravenost obce vzhledem ke zjištěnému stavu o objektu Lovochemie a.s.

Z bakalářské práce vyplývá, že obec Siřejovice dle platných právních předpisů není zcela připravena na krizové situace. Ale i malým dobře formovaným návrhem krizové připravenosti lze v obci zajistit lepší a bezpečnější život občanů.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
GIS	Geografický informační systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
IS	Informační systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
JSDH	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
JSDHO	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NCHL	Nebezpečná chemická látka
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OPL	Omamně psychotropní látka
ORP	Obec s rozšířenou působností
SSHR	Státní správa hmotných rezerv

9 SEZNAM ZDROJŮ A POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠÍŇ, Robin. *Medicína katastrof*. První vydání. Praha: Galén, 2017. ISBN 9788074922954.
- [2] KOSMAS. *Kosmova kronika česká*. Vyd. v tomto překladu 6., V nakl. Československý spisovatel 1. Přeložil Karel HRDINA, přeložil Marie BLÁHOVÁ. V Praze: Československý spisovatel, 2012. ISBN 978-80-7459-110-5.
- [3] *Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií: Zákony pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Praha: AION CS, s.r.o., 2010 [cit.2021-01-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>
- [4] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Bezpečnost a krizové řízení*. Vyd. 1. Praha: Police history, 2006. ISBN 80-86477-35-5.
- [5] *Zákon č. 240/2000 Sb. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)* [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- [6] *Zákon č. 239/2000 Sb.: Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů* [online]. Zákony pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění: AION CS, s.r.o., 2010 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>

- [7] *Zákon č. 254/2001 Sb. Vodní zákon: Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Praha: AION CS, s.r.o., 2010 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
- [8] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. Expert (Grada). ISBN 80-247.0198-7.
- [9] *Analýza hrozeb pro Českou republiku (2015)* [online]. Praha: Databáze strategií - portál pro strategické řízení, 2015 [cit. 2022-02-10]. Dostupné z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/mv/strategie/aanalyza-hrozeb-pro-ceskou-republiku-2015>
- [10] *Terminologický slovník: krizové řízení a plánování obrany státu* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>
- [11] *Threat, vulnerability, risk – commonly mixed up terms* [online]. USA: Threat analysis group, 2017 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.threatanalysis.com/2010/05/03/threat-vulnerability-risk-commonly-mixed-up-terms/>
- [12] *Bezpečnostní strategie ČR 2015* [online]. Praha: Vláda ČR, 2015 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/bezpecnostni-strategie-2015.pdf>

- [13] ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*. Vydání první. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3443-2.
- [14] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. V Praze: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2.
- [15] *Zákon č. 128/2000 Sb. Zákon o obcích: Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. AION CS, s.r.o., 2010 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-128/zneni-20200101>
- [16] *Ústavní pořádek České republiky: Členění obcí* [online]. Praha: CDV, 2020 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://turbo.cdv.tul.cz/mod/book/view.php?id=5960&chapterid=6172>
- [17] *Zákon č. 241/2000 Sb. Zákon o hospodářských opatřeních pro krizové stavy: Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Praha: AION CS, s.r.o., 2010 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>
- [18] *Vyhláška č. 328/2001 Sb. Vyhláška o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému* [online]. Praha: AION CS, s.r.o., 2010 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328>
- [19] *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Vydání první. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.

- [20] *Obec Sirejovice: RIS - Regionální informační servis* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2019 [cit. 2021-08-10]. Dostupné z: <https://www.risy.cz/cs/vyhledavace/obce/565598-sirejovice>
- [21] *Sirejovice – oficiální stránky obce: Historie* [online]. Sirejovice: Obec Sirejovice, 2021 [cit. 2021-11-10]. Dostupné z: <https://www.sirejovice.cz/?p=2101>
- [22] ČSÚ. *Český statistický úřad* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2021 [cit. 2022-01-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>
- [23] *Geologická mapa ČR: Geohazardy* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021 [cit. 2021-08-25]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/haz/>
- [24] *Geologická mapa ČR: Mapový server ČGS* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>
- [25] *Povodňová mapa ČR: Terinos* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://terinos.izscr.cz/client/>
- [26] *Portál ČHMÚ: Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha: ČHMÚ, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/?tab=2#!>
- [27] *Portál ČHMÚ: Český hydrometeorologický ústav - mapa sucha* [online]. Praha: ČHMÚ, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/aktualni-situace/sucho>

- [28] TOLASZ, Radim. *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. ISBN 978-80-86690-26-1.
- [29] *Argis: Hluková mapa ČR* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 2017 [cit. 2021-10-10]. Dostupné z: <https://geoportal.mzcr.cz/SHM/>
- [30] *Portál ČHMÚ: Znečištění ovzduší v ČR* [online]. Praha: ČHMÚ, 2021 [cit. 2021-08-10]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/grafroc_CZ.html
- [31] *GasNet s.r.o.: Informace* [online]. Praha: GasNet, s.r.o., 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.gasnet.cz/cs/obecne-informace/>
- [32] *Lovochemie, a.s. Historie* [online]. Lovosice: Lovochemie, a.s., 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.lovochemie.cz/o-spolecnosti/historie>
- [33] *Lafarge, a.s.: Historie cementárny* [online]. Čížkovice: Lafarge, a.s., 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: https://www.lafarge.cz/sites/czech/files/atoms/files/lafarge_cementarna_historie.pdf
- [34] *Aleš Kaštánek: Dotaz ohledně poskytnutí dat pro BP* [elektronická pošta]. Message to: ales.kastanek@lafargeholcim.com. 21. února 2018 12:53 [cit. 2022-01-10].

- [35] *SONO PLUS s.r.o.: Řízená skládka komunálních a ostatních odpadů* [online]. Čížkovice, Želechovice: SONO PLUS s.r.o., 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.skladkasono.cz/>
- [36] *Téma: Zásahy v katastru obce Siřejovice.: Informace Poskytl Radek Buřič st. – velitel JSDHO Brozany nad Ohří.* 2021.
- [37] *Kpt. Ing. Pavel Vašíček: Siřejovice - ohrožení* [elektronická pošta]. Message to: pavel.vasicek@ulk.izscr.cz. 8. října 2021 12:53 [cit. 2022-01-10].
- [38] *AMMONIUM NITRATE: CAMEO Chemicals* [online]. USA: Chemicals NOAA, 2021 [cit. 2022-01-10]. Dostupné z: <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/4860>
- [39] *AMMONIUM NITRATE: CAMEO Chemicals* [online]. USA: Chemicals NOAA, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/98>
- [40] *PubChem Compound Summary for CID 22985, Ammonium nitrate* [online]. USA: PubChem, 2021 [cit. 2022-02-11]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ammonium-nitrate>
- [41] *PubChem Compound Summary for CID 944, Nitric acid* [online]. USA: PubChem, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Nitric-acid>.

- [42] *Týden po ničivém tornádu.* [online]. Praha: Irozhlas.cz, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/hrusky-jizni-morava-moravska-nova-ves-cesko-tornado-bourky_2107021849_dok
- [43] *Sčítání dopravy SŘD 2016* [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic, 2016 [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
- [44] *Mapa nehodovosti ČR* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2021 [cit. 2021-18-10]. Dostupné z: <http://nehody.cdv.cz/statistics.php?h=bvk>
- [45] *PETŘEKOVÁ HANA: Analýza rizik a návrh krizové dokumentace obce Vigantice.* [online]. Praha: ČVUT DSpace, 2021 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/79724?show=full>
- [46] *Téma: Zásahy v katastru obce Siřejovice. Informace poskytl Ing. Stanislav Petrásek – velitel JSDHO Roudnice nad Labem.* 2021.
- [47] V., MRAVČÍK,, CHOMYNOVÁ P., GROHMANNOVÁ K. et al. *Výroční zpráva o stavu ve věcech drog v České republice v roce 2019: Annual Report on Drug Situation in the Czech Republic in 2019.* 1. Praha: MRAVČÍK, V. (Ed.). Praha: Úřad vlády České republiky, 2019. ISBN 978-80-7440-254-8.
- [48] *Zpráva o drogách 2019: EU čelí rekordní dostupnosti kokainu, inovativní výrobě a zneužívání syntetických drog či virtuální realitě* [online]. Praha: Vláda ČR, 2019 [cit. 2021-12-20]. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/cz/ppov/protidrogova-politika/media/evropska-zprava-o-drogach-2019-eu-celi-rekordni-dostupnosti-kokainu-->

inovativni-vyroba-a-zneuzivani-syntetickych-drog-ci-virtualni-realite-174226/

- [49] *Anna Šimová. Podklady k bakalářské práci* [elektronická pošta 25. února 2021 12:01]. Message to: kariera@lovochemie.cz [cit. 2022-03-10].
- [50] *Lovochemie, a.s. Dokumenty ke stažení: Dokumenty ke stažení* [online]. Lovosice: Lovochemie, a.s., 2021 [cit. 2022-02-12]. Dostupné z: <http://www.lovochemie.eu/dokumenty-ke-stazeni>
- [51] *Zákon č. 40/2009 Sb. Trestní zákoník: Zákon pro lidi - Sbíрка zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Praha: AION CS, s.r.o., 2010 [cit. 2022-02-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-40>
- [52] *Zákon č. 110/2019 Sb. Zákon o zpracování osobních údajů: Zákon pro lidi - Sbíрка zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Praha: AION CS, s.r.o., 2010 [cit. 2022-01-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2019-110>
- [53] *Výbuch v Bejrútu? Mohlo ho způsobit malé množství chemikálie, míní český expert - Deník.cz* [online]. Praha: Deník.cz, 2020 [cit. 2022-01-18]. Dostupné z: https://www.denik.cz/ze_sveta/bejrut-exploze-dusicnan-amonny-20200805.html

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Schéma porovnání orgánů ORP a obce 1. stupně (zdroj: [19], zpracování vlastní).....	31
Obrázek 2 - Katastrální území obce Siřejovice (zdroj: http://sgi.nahlizenidokn.cz/).....	32
Obrázek 3 - Zobrazení zón úniku Amoniaku přes obec Siřejovice (zdroj: vlastní).....	65
Obrázek 4 - Graf koncentrace ve středu obce Siřejovice (zdroj: vlastní).....	66

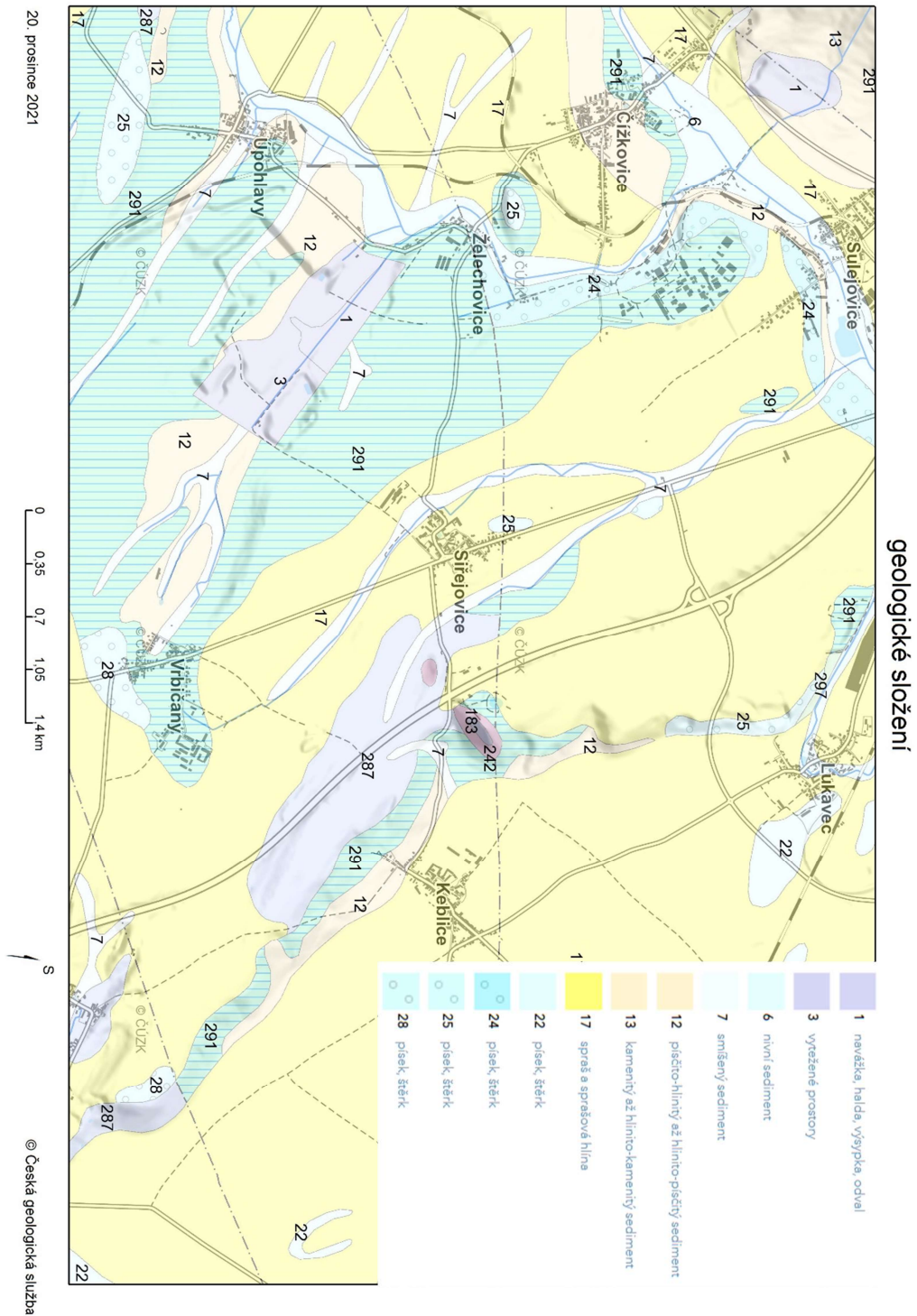
11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Seznam kategorií obcí dle počtu obyvatel (zdroj:[6])	21
Tabulka 2 - Hodnocení pravděpodobnosti vzniku rizika (zdroj: vlastní)	39
Tabulka 3 - Hodnocení závažnosti následku (zdroj: vlastní).....	40
Tabulka 4 - Matice vzniku rizika a závažnosti následku (zdroj: vlastní).....	40
Tabulka 5 - Váhový koeficient (zdroj: vlastní)	42
Tabulka 6 - Koeficient četnosti vzniku situace (zdroj: vlastní).....	42
Tabulka 7 - Koeficient dopadu na životní prostředí (zdroj: vlastní).....	42
Tabulka 8 - Koeficient ohrožení osob (zdroj: vlastní)	43
Tabulka 9 - Koeficient ekonomických dopadů (zdroj: vlastní).....	43
Tabulka 10 - Vlastnosti amoniaku (zdroj: [38,39]).....	51
Tabulka 11 - Vlastnosti dusičnanu amonného (zdroj:[40]).....	52
Tabulka 12 - Vlastnosti kyseliny dusičné (zdroj:[41]).....	54
Tabulka 13 - Výsledky předběžné analýzy (zdroj: vlastní)	55
Tabulka 14 - Výsledky multikriteriální analýzy (zdroj: vlastní)	58
Tabulka 15 - Výsledky měření dopravního zatížení v obci Siřejovice (zdroj: [43])	61
Tabulka 16 - Výsledky nehodovosti v obci Siřejovice (zdroj: [44]).....	62

12 SEZNAM PŘÍLOH

- 1) Obrazová dokumentace geologického složení katastru obce Siřejovice
- 2) Obrazová dokumentace hrozících sesuvů a radonového zatížení katastru obce Siřejovice
- 3) Obrazová dokumentace povodňových map a záplavového katastru obce Siřejovice
- 4) Obrazová dokumentace perimetru potenciálních hrozeb obce Siřejovice
- 5) Obrazová dokumentace objektu GasNet s.r.o.
- 6) Obrazová dokumentace objektu SONO Plus s.r.o.
- 7) Obrazová dokumentace hlukové zatíženosti obce Siřejovice
- 8) Mapa zobrazení nehodovosti v obci Siřejovice
- 9) Navrhovaný územní plán obce Siřejovice

Příloha č. 1 bakalářské práce - Obrazová dokumentace geologického složení katastru obce Sirejovice



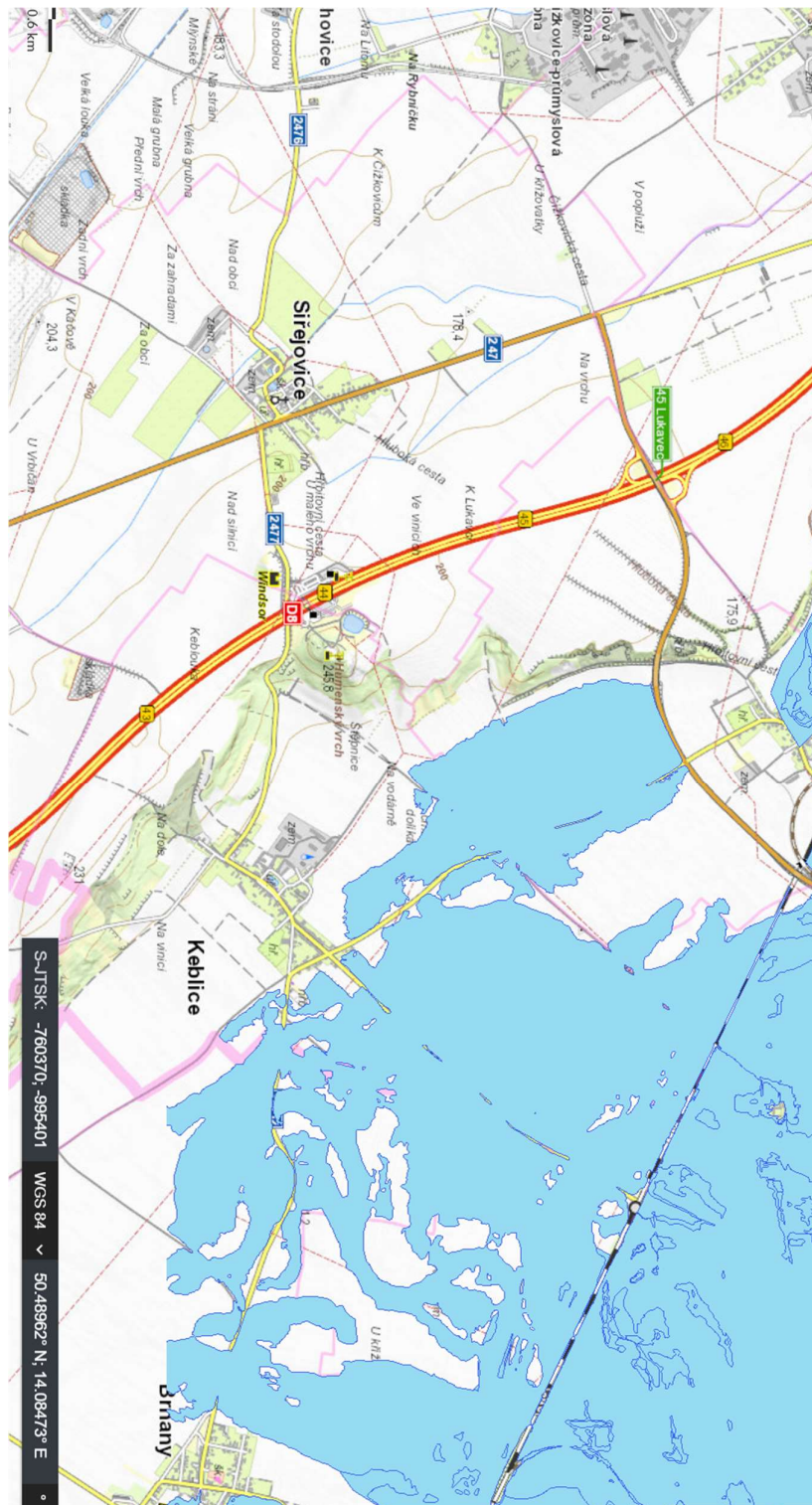
příloha 1 - Mapa geologického složení obce Sirejovice (zdroj:[22])

Příloha č. 2 bakalářské práce - Obrazová dokumentace radonového zatížení a svahové nestability katastru obce Šiřejovice



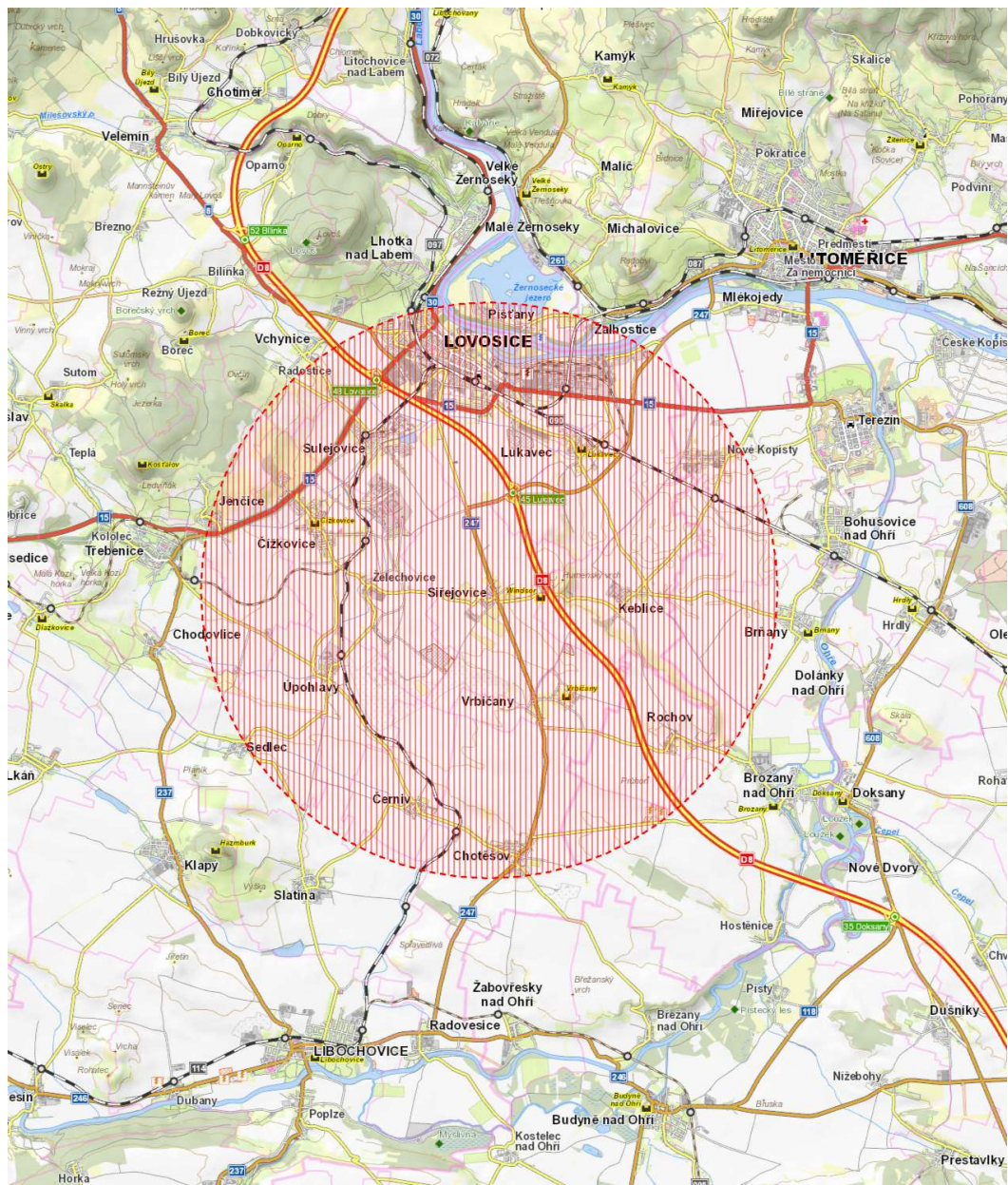
příloha 2- Mapa obce Šiřejovice radonové zátěže a hrozcích sesuvů (zdroj:[22])

Příloha č. 3 bakalářské práce - Obrazová dokumentace povodňových map a záplavového katastru obce Sirejovice – zobrazení záplav 100letou vodou



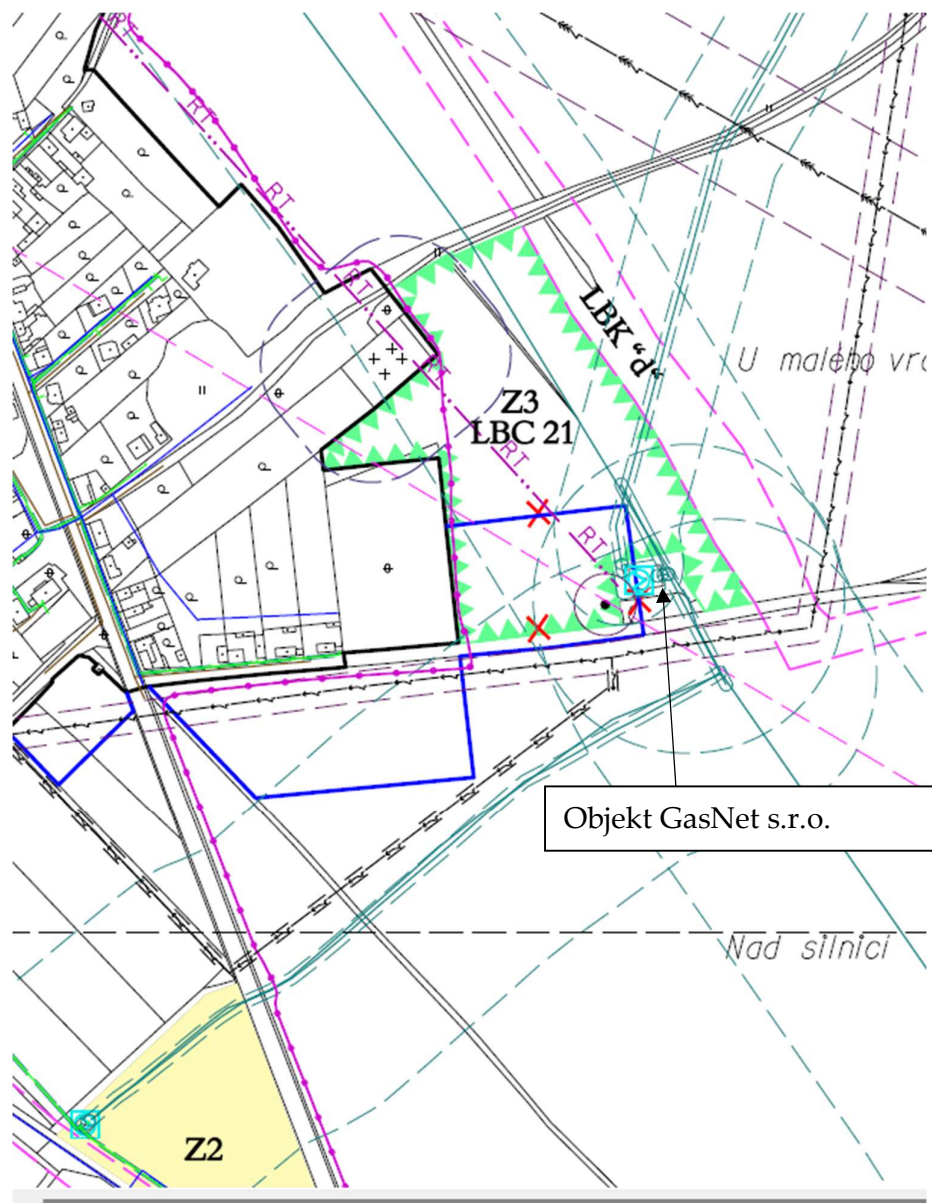
příloha 3 - Zobrazení povodně 100leté vody v katastru obce Sirejovice(zdroj:[26])

Příloha č. 4 bakalářské práce - Obrazová dokumentace perimetru
potencionálních hrozeb obce Sirejovice



příloha 4 - Zobrazení perimetru okolí obce Sirejovice (zdroj: vlastní)

Příloha č. 5 bakalářské práce - Obrazová dokumentace objektu GasNet s.r.o.



Příloha 5 - Mapa s vyznačením ochranného pásma objektu GasNet (zdroj: vlastní)



příloha 5 - Budova plynové stanice GasNet (zdroj:[27])

Příloha č. 6 bakalářské práce - Obrazová dokumentace objektu SONO Plus s.r.o.

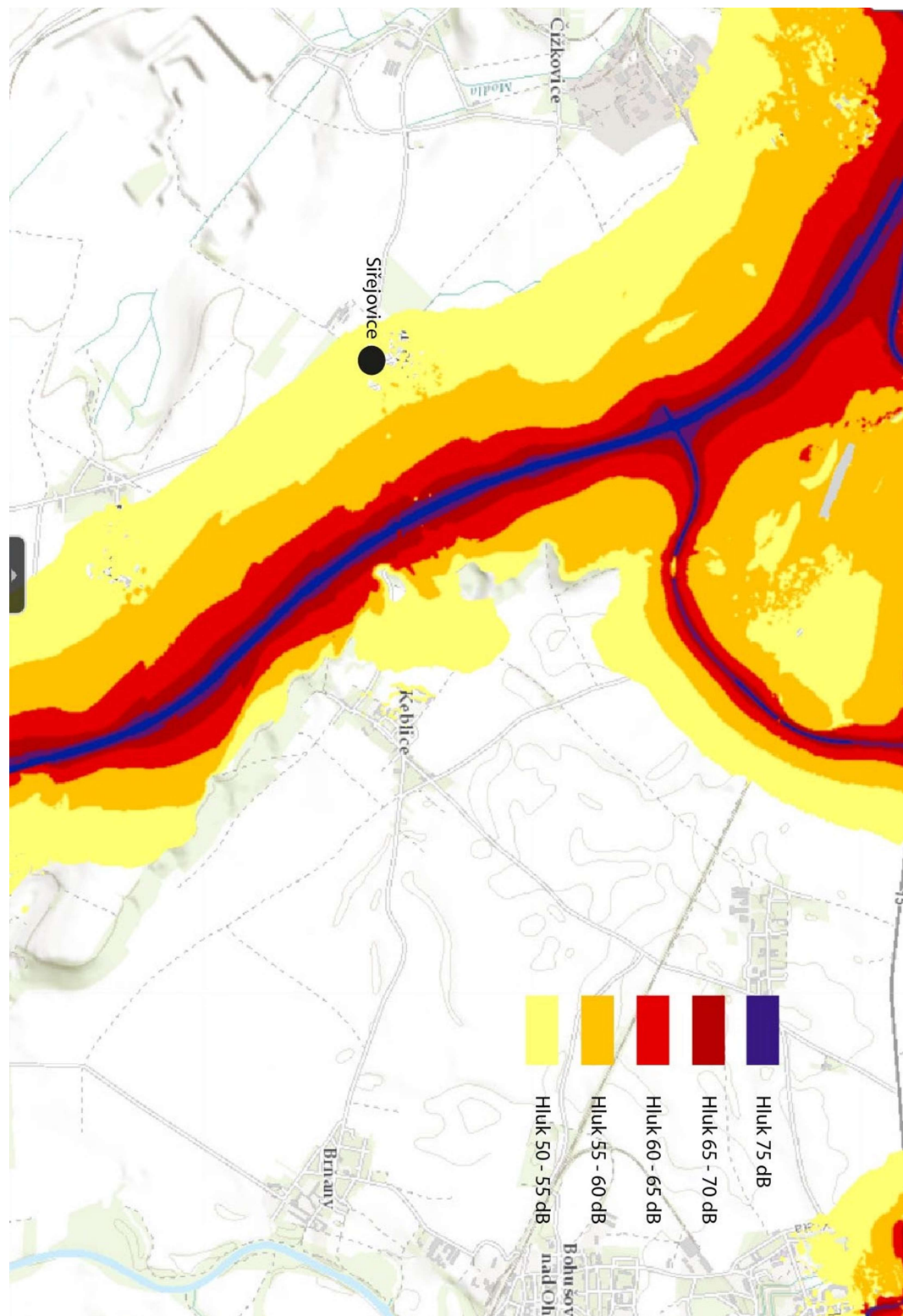


Příloha 6 – Pohled na objekt SONO Plus .s.r.o. – řízenou skládku komunálního odpadu (zdroj: <https://www.skladkasono.cz/26-ulozeni-odpadu>)



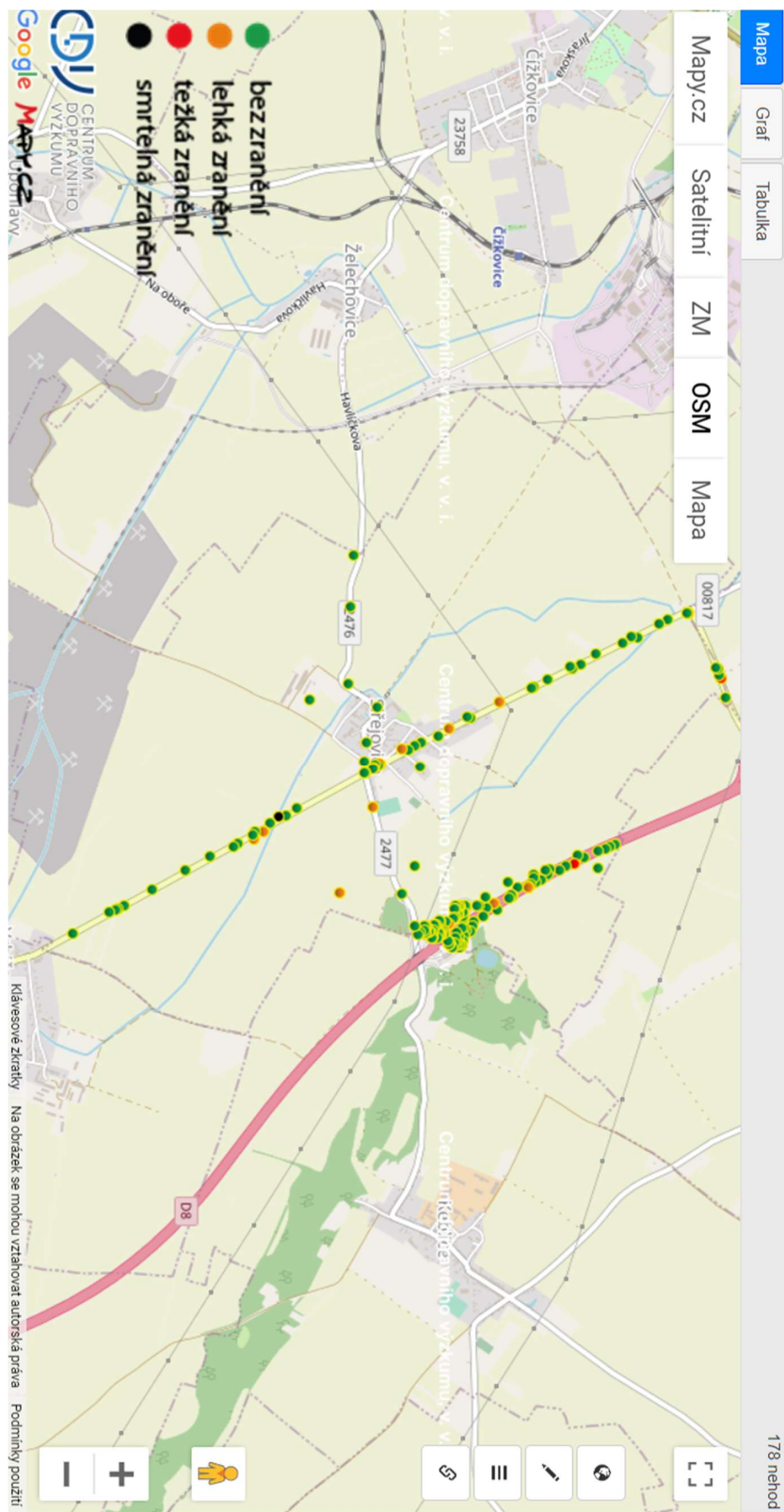
Příloha 6 - Pohled na objekt SONO Plus .s.r.o. - řízenou skládku komunálního odpadu (zdroj: <https://www.skladkasono.cz/26-ulozeni-odpadu>)

Příloha č. 7 bakalářské práce- Obrazová dokumentace hlukové zátíženosti obce
Sirejovice



Příloha 7 – Mapa hlukové zátíženosti obce Sirejovice (zdroj:[37])

Příloha č. 8 bakalářské práce - Mapa zobrazení nehodovosti v obci Siřejovice



Příloha 8 – Mapa dopravní nehodovosti obce Siřejovice (zdroj:[39])

