

Připravenost obce na vybranou mimořádnou událost

Simona Schneiderová

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Simona Schneiderová**
Osobní číslo: **L21654**
Studijní program: **B1032A020002 Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Připravenost obce na vybranou mimořádnou událost**

Zásady pro vypracování

1. Na základě dostupných zdrojů vypracujte teoretickou část práce.
2. Zpracujte multikriteriální analýzu rizik a hrozeb vybraným softwarovým nástrojem v obci.
3. Na základě analýzy rizik a hrozeb navrhněte případné opatření pro zlepšení.

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

Seznam doporučené literatury:

1. ADAMEC, Vilém. *Metodický manuál pro přípravu specialistů ochrany obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. ISBN 978-80-7385-129-3.
 2. BLAŽKOVÁ, Kateřina; BUČEK, David; DITTRICH, Daniel et al. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
 3. HOLEC, Tomáš. *Ochrana obyvatel a krizové řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2021. ISBN 978-80-7616-101-6.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ivan Princ**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **3. května 2024**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 3. 5. 2024

Jméno a příjmení studenta: Simona Schneiderová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá připraveností obce na vybranou mimořádnou událost. Je zaměřena na analýzu rizik a modelaci vybrané mimořádné události. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část vymezuje pojmy jako jsou ochrana obyvatelstva, integrovaný záchranný systém, povinnosti obce při mimořádných událostech a samotné mimořádné události. Zároveň ukotvuje problematiku v právním rámci. Praktická část se zabývá analýzou rizik, modelací vybrané mimořádné události a navržením opatření pro zlepšení.

Klíčová slova: analýza rizik, integrovaný záchranný systém, mimořádná událost, obec

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the preparedness of a municipality for a selected emergency. It focuses on risk analysis and modelling of the selected emergency. The thesis is divided into theoretical and practical parts. The theoretical part defines concepts such as population protection, integrated rescue system, municipality's obligations during emergencies and emergencies themselves. It also anchors the issue in the legal framework. The practical part deals with risk analysis, modelling of the selected emergency and proposing measures for improvement.

Keywords: risk analysis, integrated rescue system, extraordinary event, community

Chtěla bych poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Ivanu Princovi za odborné vedení, za cenné rady a poskytnutí odborných materiálů a za trpělivost a ochotu při konzultacích.

Dále bych chtěla poděkovat rodině za trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 OCHRANA OBYVATELSTVA	11
1.1 DOKUMENTY OCHRANY OBYVATELSTVA	11
1.2 HLAVNÍ ÚKOLY OCHRANY OBYVATELSTVA.....	12
1.2.1 Varování obyvatelstva.....	12
1.2.2 Evakuace	14
1.2.3 Ukrytí	15
1.2.4 Nouzové přežití	15
2 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM	17
2.1 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR.....	18
2.2 POSKYTOVATELÉ ZDRAVOTNICKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY	20
2.3 POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY	21
3 UKOTVENÍ PROBLEMATIKY V PRÁVNÍM RÁMCI	22
4 POVINNOSTI OBCE PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH	23
4.1 KRIZOVÝ ŠTÁB OBCE	24
4.2 OBECNÍ POLICIE.....	25
4.3 JEDNOTKA SBORU DOBROVOLNÝCH HASIČŮ OBCE	26
5 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
6 POUŽITÉ SOFTWAREOVÉ NÁSTROJE	32
7 PŘEDSTAVENÍ MĚSTA HLUK	34
8 MOŽNÉ OHROŽENÍ V OBCI	35
9 VYBRANÁ MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST	39
9.1 PROPAN-BUTAN.....	39
9.2 DOPRAVNÍ NEHODA S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ LÁTKY	40
9.3 PŘIJETÍ OZNÁMENÍ O MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI	40
9.4 SIMULACE DOPRAVNÍ NEHODY V SOFTWAREOVÉM NÁSTROJI TEREX.....	41
9.5 SIMULACE DOPRAVNÍ NEHODY V SOFTWAREOVÉM NÁSTROJI ALOHA.....	45
9.6 KOMPARACE VÝSLEDKŮ MODELACE	51
10 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ	52
ZÁVĚR	53
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	54
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	59

SEZNAM OBRÁZKŮ	60
SEZNAM TABULEK.....	61
SEZNAM PŘÍLOH.....	62

ÚVOD

Člověk se během svého života může setkat s několika mimořádnými událostmi, které jsou méně nebo více závažné. Ať už jsou to povodně, přívalové deště, silné větry nebo třeba zemětřesení, tornáda či terorismus. Člověk by měl být aspoň trochu připraven na různé druhy událostí, které mohou nastat. Je totiž možné, že bude potřeba se evakuovat. Lidé by tedy měli mít aspoň malé povědomí o tom, jak se během evakuace chovat. Připravenost na mimořádné události se netýká jen lidí samotných. Dotýká se i státní samosprávy, krajů a jednotlivých obcí.

V některých státech či městech nebo obcích nejsou závažné mimořádné události časté. Občané se s nimi za svůj život ani nesesetkali. Nepocitují tak potřebu nějaké přípravy, kdyby náhodou k závažné mimořádné události došlo. I když se za svůj život lidé se závažnou mimořádnou událostí setkat nemusí, je lepší být na tuto situaci připraven. Důležitá je i informovanost obyvatelstva o mimořádných událostech, o chování během varování a evakuace a dalších důležitých věcech a činnostech. Mimořádná událost může postihnout kohokoli z nás. Je dobré tuto situaci nepodceňovat.

Na připravenost obce se zaměřuje tato bakalářská práce. Aby bylo co nejvíce ochráněné zdraví a život jejich občanů, měla by obec plnit úkoly, které toto bezpečí zajišťují.

Hlavním cílem práce je na základě modelace a analýzy rizik a hrozeb navrhnout případné opatření pro zlepšení současného stavu v oblasti připravenosti obce na mimořádné události. Ke splnění hlavního cíle byly stanoveny následující dílčí cíle: na základě dostupných zdrojů vypracovat teoretickou část a teoretická východiska z dané problematiky a zpracovat multi-kriteriální analýzu rizik a hrozeb vybraným softwarovým nástrojem. Pro zpracování práce byly použity následující metody: komparace, dedukce, multikriteriální analýza a modelace vybranými softwarovými nástroji.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OCHRANA OBYVATELSTVA

Ochrana obyvatelstva zahrnuje řadu činností a postupů, které vedou ke snížení dopadů možných mimořádných událostí a krizových situací na zdraví a život lidí a jejich životní podmínky. (Hradil et al., 2018) Ochrana obyvatelstva je definována v zákoně 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému jako „*plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku. (Česko, 2000a).*“

1.1 Dokumenty ochrany obyvatelstva

Základním dokumentem je Koncepce ochrany obyvatelstva. V současné době je platná Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030. Jejím smyslem je vytvoření podmínek pro bezpečný život občanů. Koncepce definuje tři strategické cíle ochrany obyvatelstva:

- Rozvoj podmínek ochrany obyvatelstva,
- podpora úkolů a opatření ochrany obyvatelstva,
- zvyšování účinnosti organizace ochrany obyvatelstva.

K splnění těchto cílů, je v Koncepti definováno 12 základních úkolů. (Česko, 2020)

Dalším důležitým dokumentem v ochraně obyvatelstva je Bezpečnostní strategie České republiky z roku 2023. Jedná se o základní dokument bezpečnostní politiky České republiky. Nastavuje obecné principy bezpečnostní politiky a určuje její směřování. (Česko, 2023)

Významným dokumentem jsou i Ženevské úmluvy z 12. srpna 1949. Jsou doplněny o tři Dodatkové protokoly. Ženevské úmluvy zahrnují čtyři právní dokumenty:

- Ženevské úmluvy o zlepšení osudu raněných a nemocných příslušníků ozbrojených sil v poli,
- Ženevské úmluvy o zlepšení osudu raněných, nemocných a trosečníků ozbrojených sil na moři,
- Ženevské úmluvy o zacházení s válečnými zajatci,
- Ženevské úmluvy o ochraně civilních osob za války. (Hradil et al., 2018)

Pro ochranu obyvatelstva jsou významné Ženevské úmluvy o ochraně obyvatelstva za války. Z Dodatkových protokolů má pro ochranu obyvatelstva důležitý význam Dodatečný protokol k Ženevským úmluvám z 12. srpna 1949 o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů. V článku 61 Dodatkového protokolu I je definována civilní obrana jako plnění humanitárních úkolů. Při plnění definovaných úkolů, lze dosáhnout cíle ochrany obyvatelstva. Těmito úkoly jsou např. hlásná služba, evakuace, záchranné práce, zajišťování a označování nebezpečných oblastí, poskytování nouzového ubytování a zásobování, bezodkladné pohřební služby a další. (Hradil et al., 2018)

1.2 Hlavní úkoly ochrany obyvatelstva

Mezi hlavní úkoly ochrany obyvatelstva se řadí varování obyvatelstva, evakuace, ukrytí a nouzové přežití. V této podkapitole budou tyto termíny popsány.

1.2.1 Varování obyvatelstva

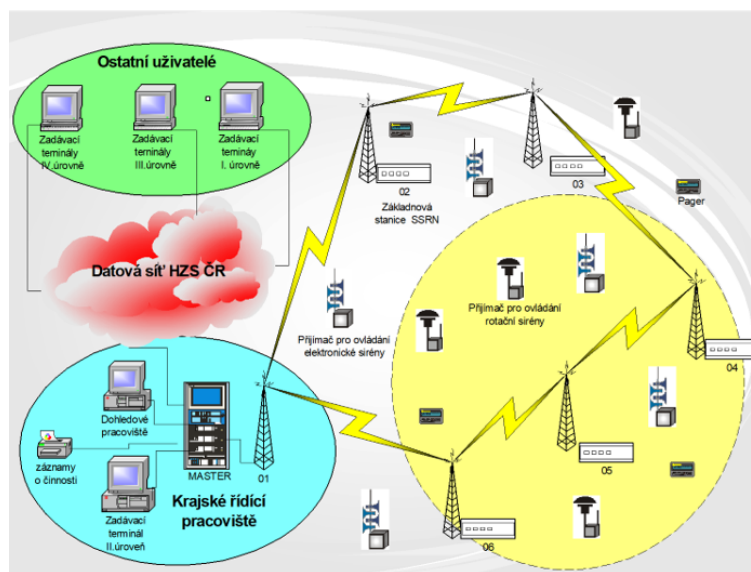
V případě mimořádné události je obyvatelstvo varováno pomocí varovného signálu „Všeobecná výstraha“. Signál má kolísavý tón po dobu 140 vteřin a může zaznít třikrát po sobě v asi třiminutových intervalech. Po zaznění signálu následuje mluvená tísňová informace. Pomocí této informace jsou obyvatelstvu sdělovány informace o bezprostředním nebezpečí vzniku nebo již nastalé mimořádné události a opatření k ochraně obyvatelstva. K poskytování této informace jsou využity koncové prvky varování. K upřesnění informování se využívají hromadné sdělovací prostředky jako jsou rozhlas, televize, nebo internet. Obyvatelstvu může být rozeslána i hromadná SMS. (Doležel et al., 2014)

Jednotný systém varování a vyrozumění

Jednotný systém varování a vyrozumění (dále v textu jen „JSVV“) provozuje ministerstvo vnitra. Jedná se o souhrn organizačních vazeb a technických zařízení. Tvoří jej vyrozumívací centra, přenosové komunikační sítě, koncové prvky varování a vyrozumění a zařízení pro tísňové varování obyvatelstva. (Princ, 2024)

Koncové prvky varování a vyrozumění

Koncové prvky varování jsou součástí jednotného systému varování a vyrozumění. Jejich ovládání je zabezpečeno systémem selektivního rádiového návěštění (SSRN).



Obrázek 1 – Princip činnosti SSRN. (Princ, 2024)

Koncové prvky varování jsou technická zařízení, která jsou schopna vydávat varovný signál. Tvoří je elektrické rotační sirény a elektronické sirény a místní informační systémy. Koncové prvky musí generovat alespoň 4 varovné signály, které musí být odbavitelné místně, dálkově nebo jiným způsobem, který je odsouhlasený ministerstvem vnitra – Generálního ředitelství hasičského záchranného sboru (dále v textu jen „MV – GŘ HZS“). Musí umožnit opakovatelnost mluveného slova, a to pomocí vlastního mikrofону, ovládacího terminálu nebo z připojeného externího nebo vlastního zdroje modulace. To se netýká elektrické rotační sirény. Verbální informace musí být taktéž odbavitelná místně, dálkově, nebo z externího zdroje modulace, který je odsouhlasen MV – GŘ HZS. Dále musí koncové prvky varování být schopny tiché kontroly provozuschopnosti, která musí být taktéž odbavitelná místně nebo dálkově. U koncových prvků varování musí být zajištěna jejich provozuschopnost minimálně po dobu 72 hodin. Koncové prvky vyrozumění jsou technická zařízení, která předávají informaci orgánům krizového řízení a dalším orgánům. HZS kraje umísťuje koncové prvky varování v zónách havarijního plánování a v dalších místech možného vzniku mimořádné události na území obcí nad 500 obyvatel. (Doležel et al., 2014) Pokud nejsou místa pokryta varovným signálem je varování prováděno náhradním způsobem pomocí např. místních zvukových zařízení, kostelních zvonů, osobním vyhlášením příslušníky sboru dobrovolných hasičů obce nebo obecní policie. Varování tímto způsobem může být ovšem prováděno jen po dohodě obecního úřadu s hasičským záchranným sborem kraje. (Doležel et al., 2014)

Koncové prvky varování slouží také ke svolávání jednotek požární ochrany pomocí zvukového signálu „požární poplach“. Signál má délku 1 minuta a přerušovaný tón. (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2022)

1.2.2 Evakuace

Evakuací se podle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva rozumí „*přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí (Česko, 2002).*“ Řadí se k základním způsobům zabezpečení ochrany obyvatelstva. Na jejím řízení se podílí pracovní skupina krizového štábu, evakuační středisko a přijímací středisko (Česko, 2002). Evakuace se plánuje „*pro řešení mimořádných událostí, které vyžadují vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu, ze zón havarijního plánování jaderných zařízení a ze zón havarijního plánování objektů (zařízení) s nebezpečnými chemickými látkami při hrozbě jejich možného napadení při ozbrojeném konfliktu (Hradil et al., 2018).*“ Evakuaci lze rozdělit podle:

- Rozsahu opatření se rozděluje na:
 - objektovou – obyvatelstvo je evakuováno jen z několika budov a objektů,
 - plošnou – zahrnuje celý urbanistický celek nebo větší územní prostor. (Hradil et al., 2018)
- Doby trvání se rozděluje na:
 - krátkodobou – vzhledem ke vzniklé mimořádné události nebo krizové situaci není vyžadováno dlouhodobé opuštění domova a nezabezpečuje se náhradní ubytování, pouze nouzové přežití,
 - dlouhodobou – vzhledem ke vzniklé mimořádné události nebo krizové situaci je potřeba opustit domovy na více než 24 hodin, zabezpečuje se tedy náhradní ubytování a opatření k nouzovému přežití. (Hradil et al., 2018)
- Varianty ohrožení se rozděluje na:
 - přímou – evakuace se uskutečňuje bez předchozího ukrytí, tento způsob evakuace se provádí při živelních pohromách, (Hradil et al., 2018)

- evakuaci po předchozím ukrytí – uskutečňuje se po snížení prvotního ohrožení, příkladem je radiační havárie, kdy se evakuace uskuteční po snížení nebezpečí ozáření. (Hradil et al., 2018)
- Způsobu realizace se rozděluje na:
 - samovolnou – obyvatelstvo po varování a vydání tísňových informací opouští prostory, pro které je evakuace nařízena vlastní způsobem a podle vlastního uvážení,
 - řízenou – evakuaci řídí orgány, které jsou za provedení evakuace zodpovědné a evakuované obyvatelstvo se přemísťuje pěšky, s využitím vlastních dopravních prostředků nebo pomocí prostředků hromadné dopravy. (Hradil et al., 2018)

1.2.3 Ukrytí

Ukrytí obyvatelstva se plánuje v úkrytech. Existují dva typy úkrytů – stálé úkryty a improvizované úkryty. Stálé úkryty byly budovány dříve za účelem ukrytí a ochrany obyvatelstva před účinky zbraní hromadného ničení. Tyto úkryty ovšem nelze využít při nevojenském ohrožení z důvodu doby jejich zpořádkování a nerovnoměrnému rozvržení na území České republiky. Různé typy úkrytů jsou v dnešní době likvidovány, a ty, které existují, nedisponují dostatečně funkčními technologiemi jako jsou filtro-ventilační zařízení nebo vybavení úkrytů. Za hlavní způsob ukrytí obyvatelstva se začínají považovat improvizované úkryty. Jsou to předem vybrané prostory, které jsou vyhovující pro ukrytí obyvatelstva a nachází se ve vhodných částech bytů, obytných domů, provozních a výrobních objektech. (Hradil et al., 2018)

1.2.4 Nouzové přežití

Nouzové přežití zahrnuje několik činností. Těmito činnostmi jsou „*zajištění nouzového ubytování, zásobování potravinami a pitnou vodou, zabezpečení základních služeb obyvatelstvu, dodávky energií, organizování humanitární pomoci a rozdělení odpovědnosti za provedení opatření pro nouzové přežití obyvatelstva* (Hradil et al., 2018).“ Než budou opatření pro nouzové přežití zahájena, podílí se na záchraně občanů obce místními opatřeními. Taky sami občané se na záchraně podílí vlastním předzásobením. Opatření k nouzovému přežití se spustí 1–2 dny po vzniku krizové situace a budou zabezpečována nepřetržitě, a to po dobu, po kterou to bude vyžadováno. (Hradil et al., 2018)

Touto dobou se rozumí doba, po kterou se budou plnit mimořádná opatření k zachování života, zdraví a životních potřeb obyvatelstva. Po zprovoznění infrastruktury a návratu obyvatelstva do původních bydlišť, budou opatření ukončena. (Hradil et al., 2018)

2 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Pojem integrovaný záchranný systém byl zaveden se vznikem zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. V tomto zákoně je integrovaný záchranný systém definován jako „*koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací (Česko, 2000a)*“. Integrovaný záchranný systém (dále v textu jen „*IZS*“) se rozděluje na základní a ostatní složky. Mezi základní složky řadíme:

- Hasičský záchranný sbor České republiky,
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
- poskytovatele zdravotnické záchranné služby,
- Policii České republiky. (Česko, 2000a)

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. (Česko, 2000a)

Ostatní složky IZS poskytují pomoc při záchranných a likvidačních pracích na vyžádání. Při zásahu IZS dochází k situaci, kdy je na místě zásahu přítomno několik jednotek IZS najednou. V tomto případě je potřeba vzniklou situaci vyřešit. Řízení složek na místě zásahu se dělí do třech úrovní, a to do taktické, operační a strategické. Na taktické úrovni řídí zásah velitel zásahu a odpovídá za činnost spojenou se záchrannými a likvidačními pracemi. Velitelem zásahu se stává velitel jednotky požární ochrany. Velitel řídí záchranné a likvidační práce a řídí činnost jednotlivých složek IZS, které se zásahu účastní.

Velitel si může zřídit štáb velitele zásahu. Při operační úrovni je řízení zajišťováno z operačních středisek základních složek IZS. Pokud se bude jednat o strategickou úroveň, může velitel zásahu požádat starostu obce s rozšířenou působností, hejtmana kraje nebo ministra vnitra o koordinaci záchranných a likvidačních prací. Jako pracovní orgán je využit krizový štáb a jsou využity vypracované krizové plány. Pokud je MU vyhodnocena jako nejvyšší stupeň poplachu, podle příslušného poplachového plánu, je hejtman kraje a ministr vnitra povolován automaticky. K organizaci činnosti je určen havarijní plán kraje (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023).

2.1 Hasičský záchranný sbor

Hasičský záchranný sbor je zřizován zákonem č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. V zákoně je Hasičský záchranný sbor definován jako *„jednotný bezpečnostní, jehož základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi (Česko, 2015a)“*. Taktéž se *„podílí na zajišťování bezpečnosti České republiky plněním a organizováním úkolů požární ochrany, ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému, krizového řízení a dalších úkolů v rozsahu a za podmínek stanovených tímto zákonem a jinými právními předpisy (Česko, 2015a)“*. Hasičský záchranný sbor (dále v textu jen „HZS“) se skládá z generálního ředitelství, v jehož čele stojí generální ředitel, hasičských záchranných sborů krajů, záchranných útvarů a škol.

Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany

Mezi jednotky požární ochrany (dále v textu jen „JPO“) řadíme jednotky:

- hasičského záchranného sboru kraje, ve kterých vykonávají příslušníci činnost jako povolání,
- jednotky sboru dobrovolných hasičů obce. Tyto jednotky zřizuje obec nebo město. Členové vykonávají činnost v jednotkách dobrovolně, někteří členové ji mohou vykonávat v pracovním poměru k obci nebo k HZS kraje,
- jednotky hasičského záchranného sboru podniku, příslušníci těchto jednotek vykonávají činnost jako své zaměstnání. Jednotky jsou zřizovány právníckými nebo podnikajícími fyzickými osobami,

- jednotky sboru dobrovolných hasičů podniku. Příslušníci vykonávají svou činnost dobrovolně. Jednotky jsou taktéž zřizovány právníckými nebo podnikajícími fyzickými osobami. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)

V tabulce 1 níže jsou JPO rozděleny do kategorií podle jejich účelu plošného pokrytí v ČR.

Tabulka 1 – Kategorie JPO. (Hasičský záchranný sbor České republiky, © 2024)

JPO I	HZS kraje
JPO II	JSDH obce, členové vykonávají činnost jako své hlavní nebo vedlejší povolání.
JPO III	JSDH, členové vykonávají činnost v jednotce dobrovolně.
JPO IV	Jednotka hasičského záchranného sboru podniku
JPO V	JSDH obce, členové vykonávají činnost dobrovolně
JPO VI	JSDH podniku

Každá jednotka požární ochrany má specifickou hodnotu pro účely operačního řízení. Jedná se o operační hodnotu, která „vypovídá o schopnosti jednotky PO zahájit a provádět plnění úkolů v operačním řízení na místě zásahu (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)“. Operační hodnota se skládá z doby výjezdu JPO z místa dislokace po vyhlášení poplachu a územní působnosti JPO. Doba výjezdu JPO stanovuje vyhláška č. 274/2001, o organizaci a činnosti JPO. Doba výjezdu je:

- 2 minuty pro JPO, která se skládá z hasičů z povolání,
- 10 minut pro jednotky, ve kterých vykonávají členové činnost dobrovolně,
- 5 minut pro JPO, která se skládá z hasičů uvedených v předchozích bodech nebo hasičů, kterým byla pracovní pohotovost určena mimo pracoviště. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023) „Územní působnost jednotky PO se rozumí optimální vzdálenost pro dojezd určitého druhu jednotky k místu zásahu, která vymezuje území jejího standardní působení, tzv. „hasební obvod“. Vyjadřuje se buď v minutách nebo kilometrech (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)“.

Tabulka 2 – Operační hodnota JPO podle kategorií. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)

Kategorie JPO	JPO I	JPO II	JPO III	JPO IV	JPO V	JPO VI
Doba výjezdu (min)	2	5	10	2	10	10
Územní působnost (min)	20	10	10	není	není	není

Dislokace JPO a jejich vybavení musí být zvolena tak, aby podle stupně nebezpečí na území obce splnili JPO požadovanou dobu dojezdu na místo zásahu a bylo zajištěno požadované množství sil a prostředků při zásahu. (Česko, 1985)

Tabulka 3 – Plošné pokrytí JPO. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)

Stupeň nebezpečí území obce		Počet JPO a doba jejich dojezdu na místo zásahu
I	A	2 JPO do 7 minut a další 1 JPO do 10 minut
	B	1 JPO do 7 minut a další 2 JPO do 10 minut
II	A	2 JPO do 10 minut a další 1 JPO do 15 minut
	B	1 JPO do 10 minut a další 2 JPO do 15 minut
III	A	2 JPO do 15 minut a další 1 JPO do 20 minut
	B	1 JPO do 15 minut a další 2 JPO do 20 minut
IV	A	1 JPO do 20 minut a další 1 JPO do 25 minut

První jednotkou, která dorazí na místo zásahu, by mělo být družstvo o zmenšeném početním stavu nebo družstvo s cisternovou automobilovou stříkačkou. Druhá jednotka a následující jednotky, které dorazí na místo zásahu by měly být minimálně družstvo o zmenšeném početním stavu s nebo družstvo s cisternovou automobilovou stříkačkou a další technikou podle složitosti zdolávání požáru. (Česko, 1985)

2.2 Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby

Zdravotnická záchranná služba se skládá ze čtrnácti středisek, jejichž součástí jsou oblasti s výjezdovými skupinami, které jsou umístěny v obcích s rozšířenou působností. Pokrytí zdravotnickou záchrannou službou je organizováno tak, aby pomoc přímo na místě mohl poskytnout kterýkoli prvek a to do 20 minut od přijetí oznámení. Výjezdové skupiny se dělí na:

- rychlou lékařskou pomoc, ve které je zdravotnický tým veden lékařem,
- rychlou zdravotnickou pomoc, která poskytuje neodkladnou péči bez lékaře,
- rychlou lékařskou pomoc v systému Rendez-Vous, kdy osádka je složena nejméně ze dvou členů (řidič-záchranář a lékař) a s výjezdovými skupinami pracuje v součinnosti ve víceúrovňovém setkávacím systému,
- letecká záchranná služba – zdravotnická část osádky je složena z nejméně dvou členů (zdravotnický záchranář a lékař),

- doprava raněných a nemocných v podmínkách neodkladné péče, kdy zdravotnický tým musí znát a ovládat zásady zajištěného transportu. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)

Zdravotnická záchranná služba musí poskytnout odbornou neodkladnou přednemocniční péči, a to od doby, kdy jsou o události vyrozuměni až po samotné předání postižené osoby do nemocniční péče. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023) Přednemocniční neodkladná péče se poskytuje osobám, které mají závažné postižení zdraví, nebo jsou přímo ohroženy na životě. Neodkladnou přednemocniční péči nemusí členové zdravotnické záchranné služby poskytnout po rozhodnutí velitele výjezdové skupiny, pokud by při jejím poskytování byli členové výjezdové skupiny přímo ohroženi na životech nebo pokud by se přednemocniční neodkladná péče musela provést v podmínkách, pro které nejsou členové vyškoleni, vycvičeni nebo technicky vybaveni. (Česko, 2011)

2.3 Policie České republiky

Policie České republiky je nejpočetnějším bezpečnostním sborem. Její činnost řídí policejní prezidium, v jehož čele je policejní prezident, který odpovídá za činnost policie ministru vnitra. Dalšími prvky organizační struktury jsou krajská ředitelství a územní odbory. Policie České republiky má chránit bezpečnost a pořádek ve společnosti, prosazovat zákonnost, chránit práva a svobody osob, působit proti trestné a jiné protiprávní činnosti a usilovat o trvalou podporu a důvěru veřejnosti. K prosazování zákonů, musí používat přiměřené prostředky. (Policie České republiky, 2017) Při zásahu složek IZS, provádí Policie ČR následující činnosti:

- uzavírá zájmový prostor a reguluje vstup a opuštění těchto prostor,
- reguluje dopravu v místě mimořádné události,
- provádí šetření okolností, které vedli ke vzniku mimořádné události,
- plní činnosti v souvislosti identifikace zemřelých,
- eliminuje kriminální činnost, která vznikla v souvislosti s mimořádnou událostí,
- plní úkoly podle velitele zásahu nebo řídicí složky IZS. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)

3 UKOTVENÍ PROBLEMATIKY V PRÁVNÍM RÁMCI

Zákon č. 128/2000 Sb., zákon o obcích

Zákon popisuje postavení obcí, samostatnou působnost obce. Vymezuje orgány obce a jejich pravomoci. (Česko, 2000b)

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

Zákon vymezuje funkci a účel integrovaného záchranného systému. Stanovuje jednotlivé složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost. Popisuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků. V zákoně jsou popsány práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události, při záchranných a likvidačních pracích. Stanovuje také práva a povinnosti těchto osob při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení krizových stavů. Jsou zde definovány pojmy týkající se integrovaného záchranného systému. Popsány úrovně řízení a úkoly v ochraně obyvatelstva. (Česko, 2000a)

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

Zákon vytváří podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry. Stanovuje povinnosti ministerstev a jiných správních úřadů, právnických a fyzických osob na úseku požární ochrany a tím vytváří podmínky pro poskytování pomoci při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech. Dále zákon popisuje postavení a působnost orgánů státní správy a samosprávy a jednotek požární ochrany při zajišťování požární ochrany. (Česko, 1985)

Zákon č. 553/1991 Sb., o obecní policii

Zákon stanovuje základní povinnosti a oprávnění pro činnost obecní policie. Udává a popisuje povinnosti a oprávnění strážníků obecní policie. (Česko, 1991)

Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému

Vyhláška stanovuje zásady koordinace složek integrovaného záchranného systému při společném zásahu. Dále popisuje zásady spolupráce operačních středisek základních složek. Stanovuje obsah dokumentace integrovaného záchranného systému, způsob zpracování dokumentace a podrobnosti o stupních poplachů poplachového plánu. (Česko, 2001a)

4 POVINNOSTI OBCE PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH

Obec je územní celek, který je vymezen katastrálním územím neboli hranicemi obce a je veřejnoprávní korporací, tedy základní jednotkou veřejné správy. Orgány obce jsou zastupitelstvo obce, které vykonává správu obce, rada obce, starosta, obecní úřad a zvláštní orgány obce, kterým může být např. povodňová komise. Oblast bezpečnosti souvisí s všestranným rozvojem obce. (Adamec, 2013)

Orgány obce

Podle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému zajišťují připravenost obce na mimořádné události orgány obce, které se taky podílejí na záchranných a likvidačních pracích a na ochraně obyvatelstva.

Obecní úřad:

- organizuje přípravu obce na mimořádné události,
- podílí se na provádění záchranných a likvidačních prací s integrovaným záchranným systémem,
- zajišťuje varování, evakuaci a ukrytí osob před hrozícím nebezpečím,
- hospodaří s materiálem civilní ochrany,
- poskytuje hasičskému záchrannému sboru kraje podklady a informace, potřebné ke zpracování havarijního plánu kraje nebo vnějšího havarijního plánu,
- podílí se na zajištění nouzového přežití obyvatel obce,
- vede evidenci a provádí kontrolu staveb civilní ochrany nebo staveb dotčených požadavky civilní ochrany v obci. (Česko, 2000a)

Starosta obce:

- 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,
- je oprávněn vyzvat právnické a fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci. (Česko, 2000a)

Obecní úřad má za povinnost seznamovat právnické a fyzické osoby s charakterem možného ohrožení, s připravenými záchrannými a likvidačními pracemi a ochranou obyvatelstva. Obecní úřad rozhoduje o umístování, povolování a odstraňování staveb, změnách staveb a změnách v jejich užívání a rozhoduje o povolení a odstraňování terénních úprav a zařízení. (Holec, 2021) Orgány obce mohou v oblasti bezpečnosti zřizovat obecní policii, jednotku sboru dobrovolných hasičů obce, krizový štáb obce a povodňovou komisi obce (Adamec, 2013).

4.1 Krizový štáb obce

Krizový štáb je pracovním orgánem starosty obce. Starosta nemá povinnost krizový štáb zřizovat. Krizový štáb obce se skládá z předsedy krizového štábu, kterým je starosta obce a dalších členů krizového štábu. Členy krizového štábu může starosta jmenovat zaměstnance obecního úřadu, členy rady obce nebo zastupitelstva obce, zástupce složek IZS, které jsou v obci dislokovány a další osoby, které jsou odborně způsobilé při přípravě na řešení mimořádných událostí (dále v textu jen „*MU*“) a krizových situací (dále v textu jen „*KS*“) a při jejich řešení v obci. (Adamec, 2013) Jestliže je v obci zřízena povodňová komise, můžou její členové být využiti i k řešení jiných mimořádných událostí, nebo je starosta obce může zařadit do krizového štábu obce. (Blažková et al., 2015) Pracoviště krizového štábu musí být dostatečně velké pro počet osob, které budou členy. Dále musí být vybaveno technickými, komunikačními a informačními prostředky, náhradním zdrojem elektrické energie, který zajistí osvětlení a provoz těchto prostředků, vybavením pro nepřetržitou činnost, prostor pro stravování, odpočinek a osobní hygienu, musí být zajištěno proti povětrnostním vlivům a zabezpečeno proti vstupu nepovolaných osob. Je doporučeno pracoviště vybavit i zařízením, které umožní zvukový záznam. Pracovištěm krizového štábu bývá zpravidla zasedací místnost příslušného obecního úřadu a kanceláře obecního úřadu. Na pracovišti musí být přítomen i technický a obslužný personál, který ale není členem krizového štábu. (Adamec, 2013) V rámci přípravy na řešení *KS* krizový štáb posuzuje přehled možných zdrojů rizik a analýzu ohrožení, projednává krizový plán obce s rozšířenou působností (dále v textu jen „*ORP*“) a krizová opatření, které se týkají obce. Pokud se obec nachází v zóně havarijního plánování, projednává obec vnější havarijní plány a havarijní opatření, které se obce týkají, dále řeší finanční zabezpečení připravenosti obce na *MU* a *KS*, připravenost složek IZS, které jsou v obci dislokovány, jakým způsobem seznámí právnické a fyzické osoby s charakterem ohrožení v obci, s krizovými opatřeními a způsobem jejich provedení. (Adamec, 2013)

Projednávají závěrečnou zprávu, ve které hodnotí krizové situace řešené v rámci obce a další dokumenty a záležitosti, které souvisí s připraveností obce na mimořádné události. (Adamec, 2013)

4.2 Obecní policie

Obecní policie je orgánem obce, kterou může zřídit starosta obce. Její činnost upravuje zákon č. 553/1991 Sb., o obecní policii. Hlavním úkolem obecní policie je zabezpečování veřejného pořádku v rámci působnosti obce. Pokud obecní policii zřizuje město nebo městys, jedná se o městskou policii, ovšem jejich pravomoci jsou totožné. Zřízení obecní policie je dobrovolné. Může být kdykoliv zřízena nebo zrušena zastupitelstvem obce. Pokud zastupitelstvo neurčí jiného člena zastupitelstva, který bude obecní policii řídit, řídí ji starosta obce. K plnění některých úkolů může být pověřen určený strážník, který splňuje kritéria upravená zákonem o obecní policii. (MV/OBP, © 2021) Pokud obec nemá zřízenou obecní policii, může uzavřít s jinou obcí ve stejném kraji, která obecní policii zřídila, veřejnoprávní smlouvu, na jejímž základě bude obecní policie vykonávat úkoly, které jsou stanovené zákonem na území obce nebo obcí, které uzavřeli smlouvu. (Česko, 1991) Obecní policie podle zákona o obecní policii:

- *„přispívá k ochraně a bezpečnosti osob a majetku,*
- *dohlíží na dodržování pravidel občanského soužití,*
- *dohlíží na dodržování obecně závazných vyhlášek a nařízení obce,*
- *podílí se v rozsahu stanoveném tímto nebo zvláštním zákonem na dohledu na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích,*
- *podílí se na dodržování právních předpisů o ochraně veřejného pořádku a v rozsahu svých povinností a oprávnění stanovených tímto nebo zvláštním zákonem činí opatření k jeho obnovení,*
- *podílí se na prevenci kriminality v obci,*
- *provádí dohled nad dodržováním čistoty na veřejných prostranstvích v obci,*
- *odhaluje přestupky, jejichž projednávání je v působnosti obce,*
- *poskytuje za účelem zpracování statistických údajů Ministerstvu vnitra na požádání údaje o obecní policii (Česko, 1991)“.*

4.3 Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce

Jednotka sboru dobrovolných hasičů (dále v textu jen „jednotka SDH“) je organizační složkou obce. Velitele jednotky jmenuje a odvolává starosta obce, po vyjádření HZS kraje. Členové jednotky SDH obce (dále v textu jen „jednotka SDHO“) vykonávají činnost v jednotce dobrovolně. S obcí mají uzavřený pracovní právní vztah nebo jinou smlouvu o členství v jednotce. (Česko, 2021) K jednotce se můžou zařadit i osoby, které vykonávají službu jako své zaměstnání. Osoby se do jednotek zařazují z důvodu zvýšení akceschopnosti a zkvalitnění činnosti jednotky SDHO. (Česko, 1985) Základní počet hasičů v jednotce SDHO, včetně funkčního složení a minimální vybavení určuje vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. Počet hasičů v konkrétní jednotce určuje zřizovatel jednotky ve zřizovací listině jednotky. Počet ovšem nesmí být menší než základní počet. (Česko, 2021)

Tabulka 4 – Počet členů v kategoriích JPO. (Česko, 2001b)

Vnitřní organizace jednotky	JPO II/1	JPO II/2	JPO III/1	JPO III/2	JPO V
Základní početní stav členů	12	24	12	24	9
Počet členů v pohotovosti	4	8	4	8	4
Velitel	1	1	1	1	1
Velitel družstva	2	5	2	5	2
Strojník	3	6	4	6	2
Hasič, starší hasič	6	12	5	12	4

Kategorii jednotek SDH se stanovuje na základě nařízení kraje, které je zpracováno HZS kraje. Jednotky SDH obce se dělí do následujících kategorií:

- JPO II/1 – „s územní působností kategorie JPO II, která zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000 (Česko, 2001b)“;
- JPO II/2 – „s územní působností kategorie JPO II, která zabezpečuje výjezd dvou družstev o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000 (Česko, 2001b)“;
- JPO III/1 – „s územní působností kategorie JPO III, která zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000 (Česko, 2001b)“;

- JPO III/2 – „s územní působností kategorie JPO III, která zabezpečuje výjezd dvou družstev o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000 (Česko, 2001b)“;
- JPO V – „s místní působností kategorie JPO V, která zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu (Česko, 2001b)“.

Úkoly jednotek sboru dobrovolných hasičů:

- požární zásah – cílem této činnosti je lokalizace a následná likvidace požáru a je ukončeno nežádoucí hoření,
- záchranné a likvidační práce, hlavně poskytují technickou pomoc při odstraňování následků MU, mají na starost protipovodňovou ochranu v obci, čerpání vody a poskytují pomoc při pátrání a vyhledávání osob,
- podílí se na evakuaci,
- označování oblastí, ve kterých se vyskytují nebezpečné látky nebo jiných nebezpečných území,
- varování obyvatelstva,
- dekontaminace obyvatel nebo majetku,
- účastní se humanitární pomoci obyvatelstvu a zajišťují podmínky pro nouzové přežití obyvatelstva. (Česko, 2021)

Trvalé místo dislokace jednotky SDHO je hasičská zbrojnice. (Česko, 2021)

5 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Pojem mimořádná událost je definována v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. „*Mimořádnou událostí se rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací (Česko, 2000a)*“.

Znaky, které jsou charakteristické pro mimořádné události:

- Příčina vzniku mimořádné události – pokud bude příčina vzniku mimořádné události známa, lze minimalizovat důsledky a provádět preventivní opatření. Vyhodnocení příčiny vzniku může v budoucnu pomoci předvídat vznik dalších mimořádných událostí a umožní přijmout spoustu preventivních opatření. (Princ, 2024)
- Důsledek vzniku mimořádné události – jedná se o konkrétní projev mimořádné události. Důsledek způsobuje ohrožení na životech, ztráty a škody. (Princ, 2024)
- Riziko vzniku mimořádné události – „*míra nebezpečnosti a schopnosti destruktivního potenciálu ohrozit existenci určitého systému (Princ, 2024)*“.
- Čas vzniku mimořádné události – zahrnuje se do rychlosti, s jakou se projevuje dopad mimořádné události a do predikce pravděpodobnosti vzniku mimořádné události s negativními dopady. Vyústění mimořádné události do kritického okamžiku může být náhlé nebo postupné. (Princ, 2024)
- Doba vzniku mimořádné události – zohledňuje se, kdy mimořádná událost vznikla, zda ve dne, v noci a v jakém ročním období. To udává, jaké byly možnosti zjištění mimořádné události a jaké jsou podmínky pro její řešení. (Princ, 2024)
- Prostor vzniku mimořádné události – „*je charakterizován vnějšími a vnitřními podmínkami, ve kterých mimořádná událost probíhá (Princ, 2024)*“.
- Úroveň informovanosti o vzniku mimořádné události – při informování obyvatelstva o vzniklé mimořádné události je důležité zabezpečit prvotní informovanost o vzniku mimořádné události, vytvořit systém monitorování krizového jevu, vyrozumět krizový management a varovat obyvatelstvo v zasažené oblasti a poskytovat úplné informace. (Princ, 2024)
- Intenzita mimořádné události – „*velikost působení destruktivní síly (Princ, 2024)*“.

- Délka trvání mimořádné události – udává dobu, po kterou ještě působí negativní jevy mimořádné události do takové míry, že je znemožněn návrat do původního stavu. Podle délky trvání lze rozdělit mimořádné události na krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé. Není ovšem stanovena norma, podle které se mimořádná událost do jednotlivých skupin zařazuje. Zařazení se posuzuje podle konkrétních mimořádných událostí. (Princ, 2024)

Mimořádné události mohou být zapříčiněny přírodními vlivy (naturogenní) nebo lidskou činností (antropogenní). Mimořádné události, které jsou zapříčiněny přírodními vlivy, můžeme rozdělit na dvě základní skupiny:

- živelní pohromy (abiotické),
- biologické pohromy (biotické).

Živelní pohromy jsou velmi různorodé. Představují velkou hrozbu, protože působí velkou energií, která ohrožuje lidské a zvířecí životy, infrastrukturu a sociální a ekonomické fungování obcí. (Haddow et al., © 2022) Vznikají v důsledku působení přírodních sil. Živelními pohromami jsou např. zemětřesení, sesuvy půdy, povodně a záplavy, požáry, které vznikly vlivem blesku. K některým živelním pohromám jako jsou např. sesuvy půdy, mohl přispět i člověk tím, že např. odstranil kotevní vegetaci a svah se sesunul (Coppola, © 2021). Biologické pohromy vznikají velkým rozšířením biologického druhu nebo mikroorganismu nad únosný rámeček. Příklady biologických pohrom jsou epidemie (velká nákaza lidí), popř. pandemie, epizootie (rozsáhlá nákaza zvířat) a epifytie (rozsáhlá nákaza rostlin). Antropogenní mimořádné události jsou zapříčiněny činností člověka. Lze je rozdělit z hlediska příčin vzniku na neúmyslné (technická závada, nedbalost), úmyslné (terorismus, útok) a vojenské (vojenské napadení státu). (Doležel et al., 2014) Můžou se taktéž dělit na technogenní (radiační havárie velkého rozsahu, havárie v dopravě s únikem nebezpečných látek, požáry), sociogenní interní (vnitrostátní společenské, sociální a ekonomické krize), sociogenní externí (vojenské krizové situace, hospodářské sankce a hospodářský nátlak, politický nátlak) a agrogenní hrozby (eroze půdy, degradace kvality půdy, nevhodné používání hnojiv a agrochemikálií). (Princ, 2024)

Stupně poplachu

Podle rozsahu a druhu mimořádné události se při společném zásahu složek IZS vyhláší stupně poplachu, které vyhláší velitel zásahu. Stupně poplachu jsou čtyři. První stupeň poplachu se vyhláší, pokud jsou ohroženy jednotlivé osoby, jednotlivý objekt nebo jeho

část. Výjimkou je objekt, který má složité podmínky pro zásah. Dále se první stupeň poplachu vyhláší pro jednotlivé dopravní prostředky nebo území, ve kterém je zasažená plocha do 500 m².

Druhý stupeň poplachu je vyhlášován v případě, kdy je ohroženo nejvýše 100 osob, více než 1 objekt, ve kterém jsou složité podmínky pro zásah, jednotlivé prostředky hromadné dopravy, cenný chov zvířat nebo území, které je zasaženo o velikosti 10 000 m². Třetí stupeň poplachu se vyhláší v případě ohrožení více než 1 000 osob, části obce nebo areálu podniku, soupravy železniční přepravy, několik chovů hospodářských zvířat, nebo zasažené plochy o velikosti 1 km², povodí řek. Posledním stupněm je zvláštní stupeň poplachu. Vyhláší se, pokud je ohroženo více než 1 000 osob, celé obce nebo plochy nad 1 km². Zásah je koordinován velitelem zásahu za pomoci štábu. Při vyhlášení zvláštního stupně, se místo rozděluje na sektory a úseky. (Blažková et al., 2015)

Dílčí závěr z teoretické části

Teoretická část se zaměřovala na sepsání teoretických východisek z probírané problematiky. Popisuje ochranu obyvatelstva a její jednotlivé úkoly. Dále se zaměřuje na složky IZS, vymezuje zákony, které se dané problematiky týkají. V teoretické části jsou popsány povinnosti obce při mimořádných událostech. V této kapitole jsou zmíněna i obecní policie a JSDH obce a jejich úkoly. Poslední kapitolou jsou mimořádné události, kde jsou popsány jejich druhy a znaky, které jsou pro mimořádné události charakteristické. Jsou zde zmíněny i stupně poplachu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 POUŽITÉ SOFTWAREVÉ NÁSTROJE

Pro zpracování praktické části bakalářské práce budou využity softwarový nástroj Riskan, softwarový nástroj TerEx a softwarový nástroj ALOHA.

Softwarový nástroj Riskan

Softwarový nástroj Riskan (dále v textu jen „*SW Riskan*“) je určen pro analýzu rizik. SW Riskan pracuje s profily ve vztahu k analyzovaným objektům, kdy v každém profilu jsou hodnoceny tři bezpečnostní prvky, a to aktivum, hrozba a zranitelnost. Při hodnocení aktiv a hrozeb objektu umožňuje SW Riskan aktiva a hrozby, které jsou podobného charakteru sloučit do skupin. V hodnocení je tedy možné hodnotit jak celé skupiny, tak jednotlivé prvky. SW Riskan umožňuje výpočet rizika pro každou dvojici aktiva a hrozby. Při změně hodnot se rizika automaticky přepočítávají. V SW Riskan je možné předdefinovat až tři úrovně výsledného rizika. Poté se podle úrovní roztrídí do pásem hodnocení a následně do přehledné interpretace, kde jsou zobrazeny rizika nízká, střední a vysoká. Výsledná rizika se zobrazují barevně rozlišena a je možné je zobrazit i graficky. Pro rychlé zhodnocení rizik používá SW Riskan identifikaci aktiv a jejich ohodnocení, identifikaci hrozeb a ohodnocení jejich pravděpodobnosti, ohodnocení zranitelností aktiv jednotlivými hrozbami. Následně vypočte výsledné riziko pro každou dvojici aktivum-hrozba a roztrídí výsledná rizika na nízká, střední a vysoká, a to vše podle stanovených kritérií. (T-SOFT, © 2017)

Softwarový nástroj TerEx

Teroristický expert, zkráceně TerEx, je softwarový nástroj, který slouží k rychlému odhadu následků havárií s únikem nebezpečných chemických látek, teroristických útoku, při kterých je použit nástražný výbušný systém nebo vojenský útok, při kterých jsou použity chemické zbraně. Softwarový nástroj TerEx (dále v textu jen „*SW TerEx*“) má velké využití pro jednotky IZS přímo v místě havárie, nebo v operačním středisku. Používá se též při analýze rizik. Výhodou SW TerEx je poskytnutí výsledků i při nedostatku přesných vstupních informací. Výsledky v SW TerEx jsou vždy vyhodnoceny v podmínkách, při kterých dojde k nejhorší variantě. (T-SOFT, ©2017) V SW TerEx si může uživatel vybrat z osmi základních modelů mimořádných událostí, které pokrývají různé typy havárií a teroristických útoků. Uživatel si ze seznamu nebezpečných látek může zvolit nebezpečnou látku, která odpovídá potřebám pro konkrétní mimořádnou událost. V SW TerEx se nachází modul Průvodce pro rychlý odhad, který rychle a bez podrobnějších znalostí dokáže vyhodnotit dopad mimořádné události. (T-SOFT, ©2017)

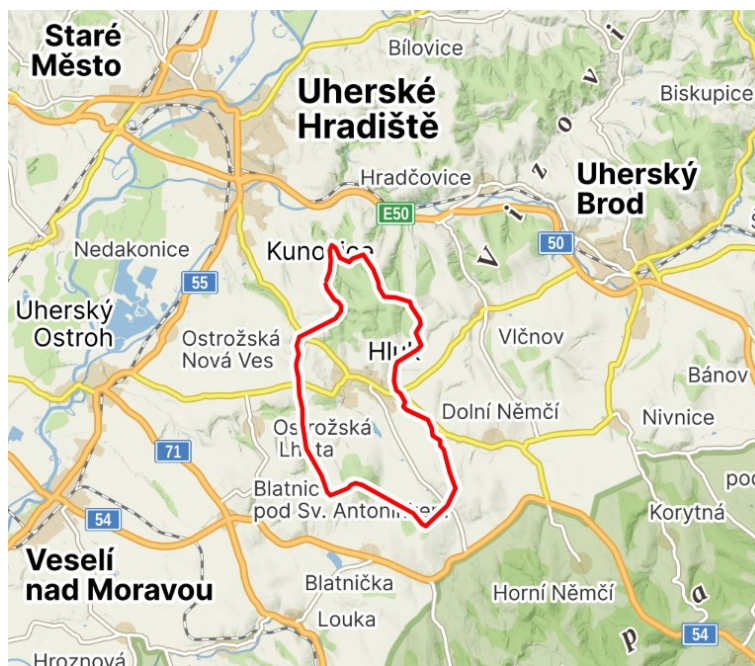
Každá simulovaná událost se může uložit do Databáze mimořádných událostí, odkud se může kdykoliv zpětně zobrazit. Výsledky lze přímo zobrazovat v mapách. (T-SOFT, ©2017)

Softwarový nástroj ALOHA

Softwarový nástroj ALOHA (dále v textu jen „*SW ALOHA*“), neboli Areal Locations of Hazardous Atmospheres, slouží k modelování úniku nebezpečných látek do atmosféry. SW ALOHA dokáže na základě vstupních údajů a externích vlivů modelovat nebezpečnou zónu, ve které nastává ohrožení vlastnostmi uniklé látky. Software je svými funkcemi podobný softwaru TerEx. SW ALOHA nedisponuje tak velkým seznamem látek jako TerEx, ale z hlediska modelů šíření se jedná o propracovaný a kvalitní nástroj. Pro databázi nebezpečných látek využívá interaktivní databázi CAMEO Chemicals. V SW ALOHA se můžou zákresy zobrazovat v GIS systému MARPLOT. (EPA US, 2016)

7 PŘEDSTAVENÍ MĚSTA HLUK

Město Hluk se nachází ve Zlínském kraji ve správním obvodu Uherské Hradiště, od kterého je vzdálen 12 km jihovýchodně. Jeho rozloha činí 28,39 km². Celým městem protéká malý potok Okluky. K 1. 1. 2023 žilo v Hluku 4 298 obyvatel. Obec se nachází v rovinném terénu v nadmořské výšce 222 metrů nad mořem. (Město Hluk, © 2024)



Obrázek 2 – Lokalizace města Hluk. (mapy.cz, © 2024)

Centrum města tvoří náměstí J. A. Komenského. Zde se nachází Základní škola, ordinace praktického lékaře a pár menších obchodů a drogerie. Dalšími významnými objekty ve městě je kostel sv. Vavřince, tvrz, charitní domov, Základní umělecká škola, sportovní hala, mateřská škola a městské koupaliště. Nachází se zde i několik firem, jako jsou firma Hanon System Autopal s.r.o., která se zabývá výrobou a vývojem komponent chladicí a klimatické techniky pro automobilový průmysl, firma NIOB FLUID s.r.o., která se zabývá výrobou spojovacích a regulačních armatur z nerezových ocelí, které se využívají v potravinářském, chemickém a farmaceutickém průmyslu a Kovoplast V.d., která vyrábí plastové a kovové vylisky a zabývá se vývojem nástrojů pro výrobu vstřikovaných a tvářených dílů. Město Hluk má zřízenou městskou policii, která se v současné době skládá z 3 strážníků a sbor dobrovolných hasičů, který se skládá z 12 členů. (Město Hluk, © 2024)

8 MOŽNÉ OHROŽENÍ V OBCI

Kapitola se zaměřuje na analýzu rizik a hrozeb ve městě Hluk. Analýza rizik byla vypracována na základě vlastního úsudku. Ve městě Hluk v minulosti nedošlo k žádným velkým mimořádným událostem. Město Hluk ohrožují obvyklé hrozby jako jsou dopravní nehody, silné deště či vítr nebo požáry. V městě Hluk se nachází firma, ve které jsou uskladněny nebezpečné látky. Hrozí tedy jejich únik. Únik nebezpečné látky, konkrétně chlóru, hrozí i z místního městského koupaliště. K únikům nebezpečných látek ovšem v minulosti nedošlo. Dalšími objekty, které by mohly způsobit riziko vzniku mimořádné události, jsou dvě čerpací benzínové stanice, kdy jedna se nachází asi 300 m za městem a druhá se nachází v městě v neobydlené části. Hrozí zde únik ropných produktů nebo výbuch. Dalším zdrojem ohrožení je sběrný dvůr. Na sběrný dvůr je možnost vyvážet kyseliny, pesticidy, různé druhy olejů a další chemické přípravky.

Požár – „každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení nebo zranění osob nebo zvířat, ke škodám na materiálních hodnotách nebo životním prostředí a nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy (Česko, 2001c).“ Definice požáru je ukotvena ve vyhlášce Ministerstva vnitra 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

Přivalové srážky – deště s krátkou dobou trvání a velkou intenzitou (Český hydrometeorologický ústav, © 2024)

Dopravní nehoda – Zákon 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, vymezuje pojem dopravní nehoda jako „událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu (Česko, 2000c).“

Extrémně vysoké teploty – Za extrémně vysoké teploty je považována teplota vzduchu, která překročí 37 °C. Některé zdroje uvádí hranici překročení při 34 °C. Zátěž pro organismus představují teploty vzduchu již od 30 °C. (Český hydrometeorologický ústav, © 2024)

Epidemie – „Výskyt onemocnění, který výrazně převyšuje obvykle očekávané hodnoty výskytu tohoto onemocnění v daném místě a prostoru (MV/OBP, 2016).“ Právní norma, která se zabývá touto problematikou je zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a změně některých souvisejících zákonů.

Únik nebezpečné látky – Tímto termínem se označuje závažná havárie, která vede k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnuje jednu nebo více nebezpečných látek. (Česko, 2015b)

Únik ropných produktů – Únik ropných látek je závažnou havárií, kterou nelze předvídat. Místa, na kterých může pravděpodobně dojít k úniku ropných látek jsou silniční komunikace a jejich okolí, železniční tratě a jejich okolí, letiště a další. K úniku ropných produktů může dojít následkem poškození nádrží nebo přepravních cisteren při silniční, železniční nebo letecké nehodě. Dále taky vlivem technické poruchy na výrobním, skladovacím nebo přepravním zařízení. (Šafařík et al., 2017)

Výbuch – „*Výbuch je prudká oxidace nebo rozkladná reakce vyznačující se vzrůstem teploty, tlaku nebo obou těchto veličin současně (Achillides et al., 2024)*“ Aby k výbuchu došlo, je nutná přítomnost paliva, okysličovadla a iniciačního zdroje. Palivem může být například hořlavý plyn, okysličovadlem kyslík ve vzduchu a iniciačním zdrojem může být horký povrch nebo elektrická jiskra. (Achillides et al., 2024)

K vypracování analýzy byl použit SW nástroj Riskan. Pomocí SW Riskan byly identifikovány hrozby a aktiva, které následně byly ohodnoceny podle závažnosti. Aktiva jsou rozdělena do tří skupin. Jednou skupinou je obyvatelstvo, druhou budovy a třetí tvoří doprava. Hrozby jsou rozdělena do dvou skupin. Jednu skupinu tvoří naturogenní hrozby a druhou hrozby antropogenní. Mezi naturogenní hrozby byly zařazeny epidemie, silný vítr, přívalové srážky, extrémně vysoké teploty a požár. Mezi antropogenní hrozby byli zařazeny dopravní nehoda, dopravní nehoda s únikem nebezpečné látky, únik nebezpečné látky, únik ropných produktů, výbuch a požár.

Po určení aktiv a hrozeb je potřeba určit bodové ohodnocení. Aktiva jsou ohodnocena 0–5, kdy 0 je zanedbatelná a 5 je velmi vysoká. Hodnota aktiv je zobrazena v tabulce 5.

Tabulka 5 – Hodnota aktiva. (vlastní, 2024)

HODNOTA AKTIVA	
0	Zanedbatelná
1	Velmi nízká
2	Nízká
3	Střední
4	Vysoká
5	Velmi vysoká

Po ohodnocení aktiv, je třeba určit hodnoty pro pravděpodobnost hrozby. Pravděpodobnost je určena ve škále 0–6, kdy 0 je žádná pravděpodobnost a 6 je jistá pravděpodobnost hrozby. Celá škála hodnot je uvedena v tabulce 6.

Tabulka 6 – Pravděpodobnost hrozby. (vlastní, 2024)

PRAVDĚPODOBNOST HROZBY	
0	Žádná
1	Zanedbatelná
2	Nízká
3	Střední
4	Vysoká
5	Velmi vysoká
6	Jistá

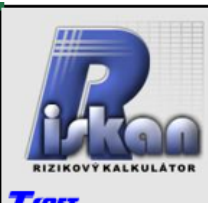
Posledním krokem je určení zranitelnosti aktiv. Zranitelnost aktiv byla určena od 0–3, kdy 0 určuje žádnou zranitelnost a 3 představuje vysokou zranitelnost aktiv. V tabulce 7 jsou vypsané hodnoty pro všechny zranitelnosti.

Tabulka 7 – Zranitelnost aktiva. (vlastní, 2024)

ZRANITELNOST AKTIV	
0	Žádná
1	Nízká
2	Střední
3	Vysoká

Po určení hodnot, je potřeba v tabulce stanovit rizika. Rizika se určí tak, že každé dvojici aktivum-hrozba se přiřadí hodnota z předchozích tabulek. Konečným výstupem SW Riskan je tabulka, ve které jsou rizika rozdělena podle barev na nízká střední a vysoká. Výsledná tabulka je zobrazena na obrázku 3.

SW Riskan vyhodnotil jako nejzávažnější riziko (červená barva) silný vítr, extrémně vysoké teploty a požár, který je způsoben činností člověka. Nejvíce zasaženou skupinou u silného větru jsou budovy, u kterých může dojít vlivem větru ke stržení střechy, nebo pokud se v blízkosti budovy nachází nějaký vyšší strom, může dojít k jeho pádu na budovu a budovu tak poškodit.

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM												
		Hodnoty aktiv		OB	ML	OBPV	SE	BU	ObO	ZŠMŠ	SH	CS	MÚ	DOP	PK	
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>				velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	střední	nízká	nízká	střední	střední
Hrozby		Pravděpodobnost														
HROZBY - CELKEM		5	velmi vysoká	80	80	50	50	80	80	80	48	38	24	24	45	45
NA	Naturogenní	4	vysoká	80	80	40	40	80	80	80	48	38	18	24	36	36
Epi	Epidemie	2	nízká	30	30	20	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0
SV	Silný vítr	4	vysoká	80	40	40	40	80	80	48	38	18	24	36	36	
PS	Přivalové srážky	3	střední	30	15	15	15	30	30	12	9	6	6	27	27	
ExTep	Extrémně vysoké teploty	4	vysoká	80	80	20	20	80	0	0	0	0	0	24	24	
P	Požár	3	střední	45	30	30	30	45	45	36	27	18	18	9	9	
AN	Antrpogenní	5	velmi vysoká	80	50	50	50	80	80	48	38	24	24	45	45	
DN	Dopravní nehoda	5	velmi vysoká	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0	45	45	
DNÚNL	Dopravní nehoda s únikem neb	3	střední	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	27	27	
UNL	Únik nebezpečné látky	2	nízká	10	10	10	10	10	10	8	6	4	4	0	0	
URP	Únik ropných produktů	2	nízká	10	10	10	10	10	10	8	6	4	4	0	0	
Vý	Výbuch	2	nízká	30	10	10	10	30	30	24	18	12	12	6	6	
P	Požár	4	vysoká	80	40	40	40	80	80	48	38	24	24	12	12	

Obrázek 3 – Analýza rizik v SW Riskan. (vlastní, 2024)

Extrémně vysoké teploty se nejvíce dotýkají obyvatelstva. Hlavně pak starších lidí, kteří nemusí vysoké teploty dobře snášet. Posledním nejzávažnějším rizikem byl vyhodnocen požár, který je způsoben činností člověka. Může být způsoben nedbalostí člověka nebo nedodržením pokynů, které potom vede ke vzniku požáru. Nejvíce ohrožené jsou budovy, které mohou být zcela zničeny vlivem požáru, ale také obyvatelstvo, které může mít zdravotní obtíže nebo v nejhorších případech může dojít k usmrcení člověka. Mezi střední rizika (žlutá barva) se řadí např. dopravní nehodu a dopravní nehodu s únikem nebezpečné látky a požár způsobený přírodními vlivy. Dopravní nehoda je častou mimořádnou událostí, která ohrožuje zdraví osob nebo v nejhorších případech má za následek smrt člověka. Mezi nejméně závažná rizika (zelená barva) lze zařadit např. přivalové srážky nebo únik nebezpečné látky.

9 VYBRANÁ MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST

Pro zpracování praktické části bakalářské práce byla vybrána jako mimořádná událost dopravní nehoda s únikem nebezpečné látky. Nebezpečnou látkou byl zvolen propan-butan. Simulace úniku nebezpečné látky je zpracována v softwarových nástrojích TerEx a ALOHA.

9.1 Propan-butan

Propan-butan je bezbarvý hořlavý plyn, bez zápachu. Jeho typický zápach je způsoben přidáním vonné složky. Jeho páry tvoří se vzduchem výbušnou směs. Pokud unikne jako kapalina, vznikají hořlavé páry. Výpary jsou těžší než vzduch. (Manová, 2022)

Zdravotní rizika

Při kontaktu kapaliny s kůží anebo s očima způsobuje omrzliny. Při uvolňování par hrozí riziko vážného poškození očí. Vdechnutí může vést k podráždění nosu a krku, bolesti hlavy, nevolnosti, zvracení, závratě a ospalost. Pokud je vdechován ve velmi vysokých koncentracích par, a to i krátkodobé, může způsobit bezvědomí a smrt. V uzavřených prostorech, které jsou špatně odvětrávány může dojít k bezvědomí a následnému udušení, z důvodu velké koncentrace plynu, který vytěsňuje kyslík ze vzduchu. (Manová, 2022)

Bezpečnostní značení

Bezpečnostní značky při přepravě propan butanu jsou znázorněny na následujícím obrázku.



Obrázek 4 – Bezpečnostní značky. (Výbor pro vnitrozemskou dopravu, 2022)

První značka označuje hořlavé plyny. Druhá značka značí hořlavé látky. Třetí značka označuje plyny pod tlakem.

9.2 Dopravní nehoda s únikem nebezpečné látky

Dne 3. 4. 2024 v 14:20 hod. došlo na hlavní cestě na náměstí Komenského, ve městě Hluk ke srážce nákladního cisternového automobilu s dodávkou. Nákladní cisternový automobil převážel v cisterně necelých 22 tun zkapalněného propan-butanu. Příčinou střetu byla nepozornost řidiče dodávky. Řidič dodávky zareagoval pozdě na stojící nákladní cisternový automobil, který zastavil na semaforu. Řidič dodávky najel zezadu do nákladového cisternového automobilu. V důsledku nehody došlo k narušení cisterny, ze které začal unikat propan-butan. Řidič dodávky byl zraněn. V daný čas se v blízkém okolí místa havárie pohybovalo několik lidí. Místo havárie se nachází na nám. Komenského, kde se nachází městský úřad, základní škola, obchody s potravinami, drogerie a menší obchody, ordinace praktického lékaře, rodinné domy.



Obrázek 5 – Mapa místa nehody. (mapy.cz, © 2024)

9.3 Přijetí oznámení o mimořádné události

Na operačním a informačním středisku hasičského záchranného sboru České republiky (dále v textu jen „OPIS HZS ČR“), byl přijat dne 3. 4. 2024 v 14:23 hod telefonický hovor prostřednictvím linky 150 o dopravní nehodě nákladního cisternového automobilu s dodávkou od pozorovatele nehody, který v daný čas byl přítomen u místa události a celou dopravní nehodu viděl. OPIS HZS ČR získává prvotní informace od oznamovatele a současně vysílá na místo nehody jednotku SDHO, jednotku HZS ČR, policii ČR a posádku zdravotnické

záchranné služby. Na místo nehody přijíždí první jednotka HZS ČR, která zjišťuje, že v cisterně byl převážen propan-butan. Policie ČR uzavírá danou oblast a připravuje se na možnou evakuaci. Hasiči zjistili, že v nákladním cisternovém automobilu nebyl nikdo zraněn, ovšem řidič dodávky utrpěl zranění. Tohoto řidiče si převzala do péče posádka zdravotnické záchranné služby. Největší problém je ovšem únik propan-butanu, který byl převážen zkapalněný a kapalina vytéká z cisterny a odpařuje se do ovzduší.

9.4 Simulace dopravní nehody v softwarovém nástroji TerEx

Při simulaci mimořádné události v SW TerEx je potřeba zvolit několik vstupních parametrů pro co nejpřesnější simulaci. Parametry, které byly zvoleny pro únik propan-butanu jsou zobrazeny v tabulce 8. Jako havarijní model byl zvolen model PUFF – jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku.

Tabulka 8 – Vstupní parametry. (vlastní, 2024)

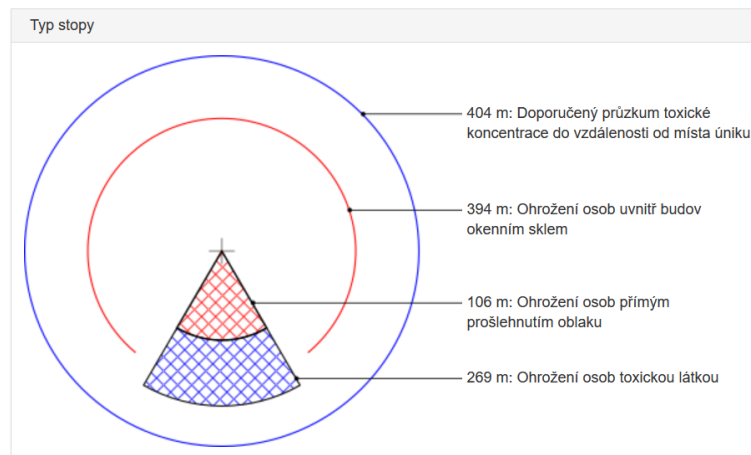
Látka	Propan-butan (zkapalněný plyn)
Teplota látky	-15 °C
Celkové množství uniklé kapaliny	22 000 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě	5 m/s
Pokrytí oblohy oblaky	64 %
Doba vzniku a průběh havárie	Den – jaro
Typ atmosférické stálosti	Izotermie
Typ povrchu ve směru šíření látky	Obytná krajina

Prvním výstupem SW TerEx je tabulka, která vymezuje evakuační zónu, viz obrázek 6. Ohrožení osob toxickou látkou a doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku jsou doplněny o vypočtenou koncentraci látky v uvedených vzdálenostech.

Výsledek výpočtu	
Ohrožení osob toxickou látkou	269 m [Koncentrace: 3,41 g/m ³]
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku	404 m [Koncentrace: 1,13 g/m ³]
Ohrožení osob přímým prolehnutím oblaku	106 m
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním	234 m
Závažné poškození budov	172 m
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem	394 m

Obrázek 6 – Výsledek výpočtu. (vlastní, 2024)

Na obrázku 7 je vymezení evakuačních zón doplněno o grafické znázornění.



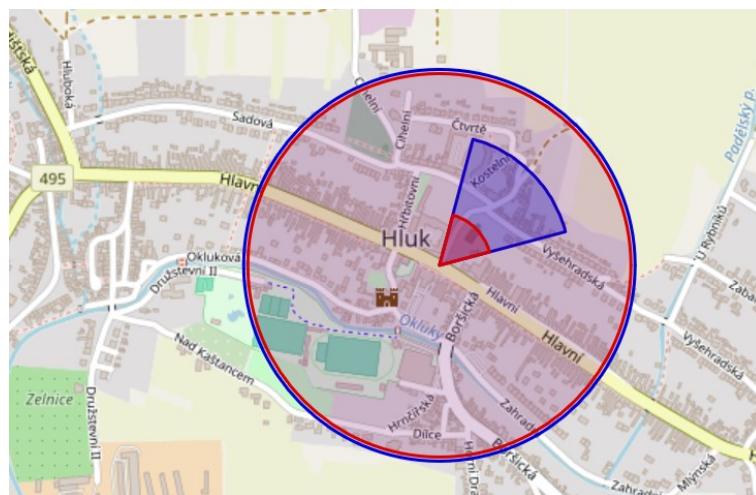
Obrázek 7 – Evakuační zóny. (vlastní, 2024)

Dále je vypočítána doporučená vzdálenost evakuace osob, která je zobrazena na obrázku 8.

EVAKUACE DO VZDÁLENOSTI **269 m**

Obrázek 8 – Doporučená vzdálenost evakuace. (vlastní)

Dalším výstupem v SW TerEx je mapa, která znázorňuje zasažené území. V mapě je nutné pro správné určení šíření látky zadat směr větru. V námi modelované situaci se jedná o jihozápadní vítr. V kruhové výseči je červenou barvou znázorněno ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku. V modelované situaci se jedná o 106 m. Modrá oblast v kruhové výseči znázorňuje ohrožení osob toxickou látkou. Vzdálenost ohrožení je 269 m. Dále je červeným kruhem znázorněno ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem, které hrozí do vzdálenosti 394 m a modrý kruh znázorňuje doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku. V modelované situaci se jedná o vzdálenost 404 m.



Obrázek 9 – Výsledek modelování, grafické zaznačení v map. (vlastní, 2024)

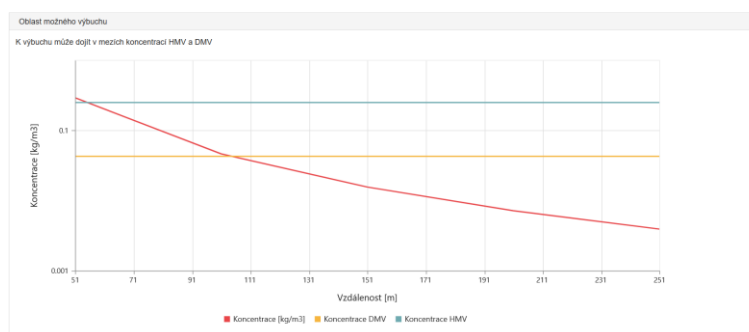
Posledním výstupem SW TerEx jsou grafy. První graf, viz obrázek 10, znázorňuje koncentraci látky závislou na vzdálenosti od místa havárie. Červená křivka znázorňuje klesající koncentraci látky v určitých vzdálenostech.

Žlutá křivka znázorňuje koncentraci IDHL (Immediately Dangerous to Life or Health), což určuje koncentraci nebezpečné látky, při které může osoba do 30 minut opustit zasažené území bez poškození zdraví nebo života (The national institute for occupational safety and health, 2017).



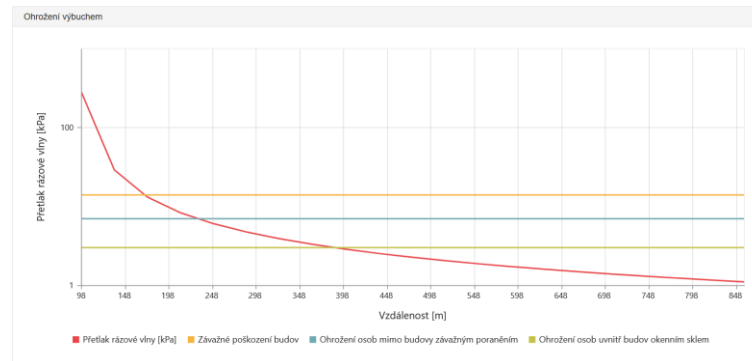
Obrázek 10 – Graf doporučeného průřezu toxickej koncentrace látky. (vlastní, 2024)

Druhý graf, viz obrázek 11, znázorňuje výbuch, který může nastat v mezích koncentrací horní meze výbušnosti (HMV) a dolní meze výbušnosti (DMV). Modrá křivka ukazuje horní mez výbušnosti a žlutá křivka ukazuje dolní mez výbušnosti.



Obrázek 11 – Oblast možného výbuchu. (vlastní, 2024)

Poslední grafem je graf ohrožení výbuchem, viz obrázek 12. Červená křivka znamená pře-tlak rázové vlny. Žlutá křivka znázorňuje závažné poškození budov, modrá křivka znamená ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním a zelená křivka ukazuje ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem.



Obrázek 12 – Ohrožení výbuchem. (vlastní, 2024)

Shrnutí výsledků modelované situace v SW TerEx

Ze získaných výsledků z modelace v SW TerEx vyplývá, že hlavním výstupem je evakuace obyvatelstva a její zóny ohrožení. Není řešena technická stránka havárie jako likvidace a obnovovací práce.

Z modelu vyplývá, že evakuaci bude potřeba provést do vzdálenosti 269 m od místa havárie. Evakuaci je potřeba provést z ulic – Hlavní, Vyšehradská, Kostelní, Sokolská.

Evakuace je nutná z rodinných domů, kostela sv. Vavřince, Základní školy, Základní umělecké školy, obchodu s potravinami a charitního domu.

Očekává se tedy evakuace v rozsahu:

- 50 lidí z rodinných domů,
- 10 lidí z kostela sv. Vavřince,
- 390 lidí ze Základní školy,
- 30 lidí ze Základní umělecké školy,
- asi 40 lidí z obchodů a přilehlého okolí,
- 30 lidí z charitního domu.

V celkovém součtu je potřeba evakuovat asi 550 lidí z ohrožené zóny.

V okruhu 269 m od míst havárie bude potřeba provést řízenou plošnou evakuaci. Evakuační opatření budou krátkodobá. Ohrožené osoby budou varovány prostřednictvím systému varování a vyrozumění. Evakuaci budou řídit příslušníci Policie ČR, městské policie, HZS ČR a jednotka SDHO.

9.5 Simulace dopravní nehody v softwarovém nástroji ALOHA

Pro vytvoření modelu v SW ALOHA je potřeba zadat více parametrů než v SW TerEx, aby výsledný model byl co nejpřesnější. SW ALOHA neumí namodelovat únik u směsi látek, proto bylo nutné nasimulovat únik každé látky zvlášť. V modelované situaci, kdy unikala propan-butan, se musí nasimulovat zvlášť únik propanu a zvlášť únik butanu.

Na následujícím obrázku, můžeme vidět parametry, které jsou společné pro propan a pro butan. Jedná se o parametry, které byly zvoleny pro cisternu.

Tank Size and Orientation

Select tank type and orientation:

Horizontal cylinder Vertical cylinder Sphere

Enter two of three values:

diameter feet meters

length liters cu meters

volume

OK Cancel Help

Obrázek 13 – Parametry cisterny. (vlastní, 2024)

Pro danou situaci byl zvolen scénář události, kdy látka nehoří, ale odpařuje se do oblaku. SW ALOHA určí i potenciální nebezpečí, kterými v simulované situaci jsou toxické účinky ve směru větru, požár v oblaku par a přetlak z výbuchu oblaku par.

Jako poslední je nutné zadat tvar a velikost otvoru, ze kterého látka uniká. Tvar otvoru byl zadán kulatý o velikosti 40 centimetrů.

Simulace pro butan

Jak bylo uvedeno výše, pro simulaci v SW ALOHA bylo nutné zadat zvlášť látku butan a zvlášť látku propan. Látky přidáme pomocí aplikace CAMEO Chemicals a SW ALOHA si doplní požadované údaje k chemickým látkám. Množství převážené látky bylo 22 000 kg. SW ALOHA podle tohoto množství určil naplněnost cisterny. Tyto údaje jsou přiloženy v příloze 1.

Na obrázku 14 jsou shrnuty vstupní údaje pro únik butanu.

SITE DATA:
Location: NÁM. KOMENSKÉHO, HLUK, ĚESKÉ REPUBLIKA
Building Air Exchanges Per Hour: 0.50 (enclosed office)
Time: April 3, 2024 1420 hours DST (user specified)

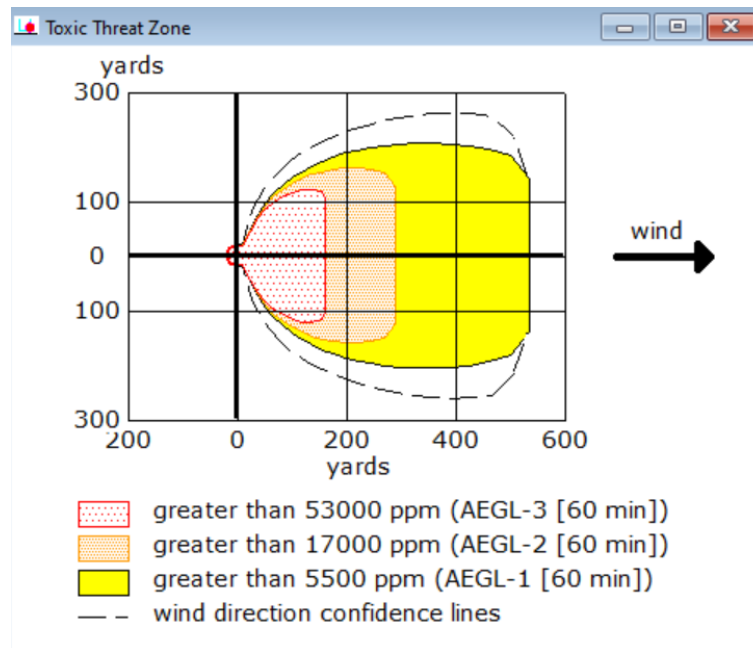
CHEMICAL DATA:
Chemical Name: BUTANE
CAS Number: 106-97-8 Molecular Weight: 58.12 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 53000 ppm
LEL: 16000 ppm UEL: 84000 ppm
Ambient Boiling Point: 29.8° F
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 5 meters/second from 255° true at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 10° C Stability Class: D
No Inversion Height Relative Humidity: 83%

SOURCE STRENGTH:
Leak from hole in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical escaping from tank (not burning)
Tank Diameter: 3 meters Tank Length: 9 meters
Tank Volume: 63.6 cubic meters
Tank contains liquid Internal Temperature: 10° C
Chemical Mass in Tank: 22000 kilograms
Tank is 58% full
Circular Opening Diameter: 40 centimeters
Opening is 0 meters from tank bottom
Release Duration: 1 minute
Max Average Sustained Release Rate: 808 pounds/sec
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 48,502 pounds
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

Obrázek 14 – Vstupní parametry pro butan. (vlastní, 2024)

Jako první výstup je graf, který znázorňuje jednotlivé toxické zóny, viz. obrázek 15. Červená zóna je identifikována jako nejrizikovější zóna, kdy při delším pobytu hrozí závažné zdravotní komplikace a v nejhorším případě hrozí smrt. Její velikost je 148 m. Další identifikovanou zónou je oranžová zóna. Pokud se člověk nachází v této zóně, může dojít ke zhoršení dýchání. Tato oblast se rozkládá do vzdálenosti 266 m od místa havárie, což zahrnuje širší okolí, které je událostí postihnuto. Poslední zónou, kterou SW ALOHA určil je žlutá zóna, která nepředstavuje velká rizika pro zdraví člověka. Její rozloha činí 488 metrů, což zahrnuje rozsáhlé území. V této zóně je doporučen průzkum.



Obrázek 15 – Graf ohrožujících zón. (vlastní, 2024)

Pomocí aplikace MARPLOT převedeme graf do mapy. Na obrázku 16 je vidět jakým směrem se bude šířit oblak unikajícího butanu. Zasažen bude kostel sv. Vavřince, farní dům a obchod s potravinami, Základní umělecká škola a rodinné domy.



Obrázek 16 – Zanesení grafu do mapy. (vlastní, 2024)

Poslední obrázek 17 označuje přetlak v jednotlivých zónách. Červená hranice označuje narušení budov. V oranžové hranici hrozí vážné zranění osob. Ve žluté zóně by došlo k rozbití skla. Těchto hodnot nebylo v modelované situaci dosaženo.

Overpressure Level of Concern

Select Overpressure Level of Concern:

Red Threat Zone

LOC: 8.0 psi = destruction of buildings

Orange Threat Zone

LOC: 3.5 psi = serious injury likely

Yellow Threat Zone

LOC: 1.0 psi = shatters glass

Show wind direction confidence lines:

only for longest threat zone

for each threat zone

OK Cancel Help

Obrázek 17 – Působení tlaku. (vlastní, 2024)

Simulace pro propan

Následně je provedena simulace úniku propanu. Na obrázku 18 jsou znázorněny vstupní parametry pro simulaci úniku propanu. Údaje jsou totožné s údaji pro simulaci butanu. Množství převážené látky je 22 000 kg. Údaje o naplněnosti cisterny jsou vloženy v příloze 2.

```

SITE DATA:
Location: NAM. KOMENSKÉHO, HLUK, ĚSKÉ REPUBLIKA
Building Air Exchanges Per Hour: 0.50 (enclosed office)
Time: April 3, 2024 1420 hours DST (user specified)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE
CAS Number: 74-98-6
Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm
AEGL-2 (60 min): 17000 ppm
AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm
LEL: 21000 ppm
UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -44.8° F
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

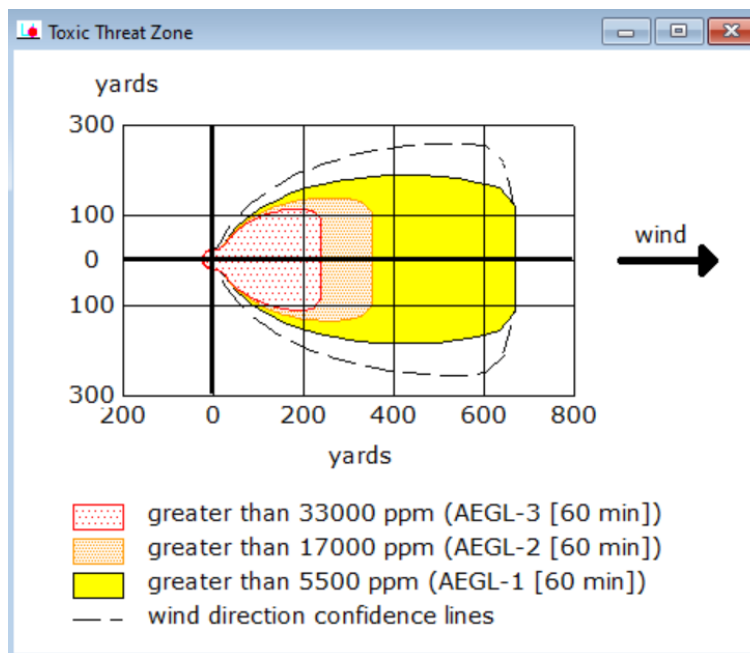
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 5 meters/second from 255° true at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest
Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 10° C
Stability Class: D
No Inversion Height
Relative Humidity: 83%

SOURCE STRENGTH:
Leak from hole in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical escaping from tank (not burning)
Tank Diameter: 3 meters
Tank Length: 9 meters
Tank Volume: 63.6 cubic meters
Tank contains liquid
Internal Temperature: 10° C
Chemical Mass in Tank: 22000 kilograms
Tank is 66% full
Circular Opening Diameter: 40 centimeters
Opening is 0 meters from tank bottom
Release Duration: 1 minute
Max Average Sustained Release Rate: 808 pounds/sec
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 48,502 pounds
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

```

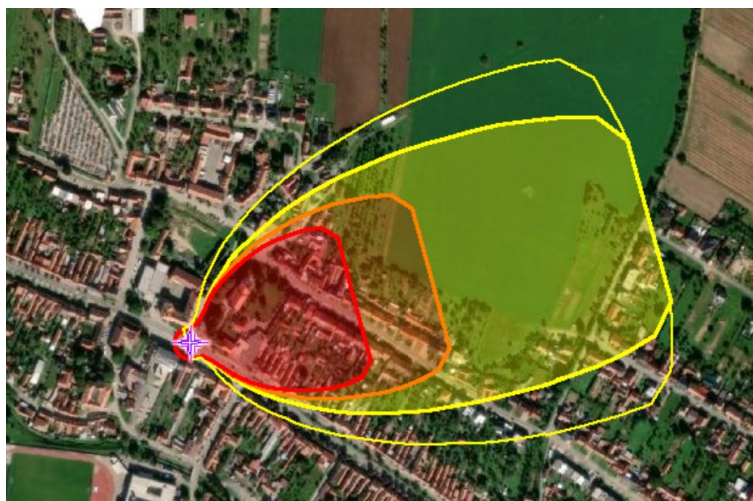
Obrázek 18 – Vstupní parametry pro propanu. (vlastní, 2024)

Dále na obrázku 19 je grafické znázornění jednotlivých toxických zón. Červená zóna představuje oblast, kde při delším pobytu může dojít k vážným zdravotním problémům nebo dokonce ke smrti. Rozloha této zóny činí 218 m. Oranžová zóna znázorňuje oblast, kde může dojít ke zhoršení dýchání. Rozloha oranžové oblasti je 320 m od místa havárie. Poslední zónou, kterou SW ALOHA určil je žlutá zóna, ve které nehrozí velká rizika. Žlutá zóna má velikost 610 metrů.



Obrázek 19 – Graf ohrožujících zón. (vlastní, 2024)

Následně je graf převeden do mapy. Zasažen bude kostel sv. Vavřince, farní dům a obchod s potravinami, Základní umělecká škola a rodinné domy.



Obrázek 20 – Zanesení grafu do mapy. (vlastní, 2024)

Poslední obrázek 21 označuje přetlak v jednotlivých zónách. Červená hranice označuje narušení budov. V oranžové hranici hrozí vážné zranění osob. Ve žluté zóně by došlo k rozbití skla. Těchto hodnot nebylo taktéž v modelované situaci dosaženo.

Overpressure Level of Concern

Select Overpressure Level of Concern:

Red Threat Zone

LOC: 8.0 psi = destruction of buildings

Orange Threat Zone

LOC: 3.5 psi = serious injury likely

Yellow Threat Zone

LOC: 1.0 psi = shatters glass

Show wind direction confidence lines:

only for longest threat zone

for each threat zone

OK Cancel Help

Obrázek 21 – Působení tlaku v zónách. (vlastní, 2024)

Shrnutí výsledků modelace v SW ALOHA

Evakuaci bude potřeba provést z několika ulic. Těmito ulicemi jsou Hlavní, Kostelní, Vyšehradská, Sokolská, U Rybníků a Zabartoničí. Evakuace je nutná z rodinných domů, Základní školy, Základní umělecké školy, kostela sv. Vavřince, obchodů s potravinami a drogerie a ordinace praktického lékaře.

Očekává se tedy evakuace v rozsahu:

- 100 lidí z rodinných domů,
- 10 lidí z kostela sv. Vavřince,
- 390 lidí ze Základní školy,
- 30 lidí ze Základní umělecké školy,
- 5 lidí z ordinace praktického lékaře,
- asi 100 lidí z obchodů a přilehlého okolí.

V celkovém součtu je potřeba evakuovat 635 lidí.

9.6 Komparace výsledků modelace

Při zadávání parametrů do SW TerEx se zadává méně parametrů než do SW ALOHA. V SW ALOHA je potřeba zadat více parametrů, aby model byl co nejpřesnější. Dalším rozdílem je tvar vymezených zón. SW ALOHA vymezuje jednotlivé zóny na základě směru větru. SW TerEx znázorňuje zónu ohrožení osob toxickou látkou jako kruhovou výseč. Zóny doporučeného průzkumu znázorňuje jako kruh. V SW ALOHA nelze modelovat únik směsi látek. Bylo tedy potřeba modelovat zvlášť únik propanu a zvlášť únik butanu.

Tabulka 9 – Porovnání výsledků. (vlastní, 2024)

Uniklé množství propan-butanu	Ohrožení osob toxickou látkou			Doporučený průzkum			Počet ohrožených osob	
	ALOHA		TerEx	ALOHA		TerEx	ALOHA	TerEx
22 000 kg	Propan	Butan		Propan	Butan		635	550
	320 m	266 m	269 m	610 m	488 m	404 m		

Z komparační tabulky lze konstatovat rozdílné výsledky. SW ALOHA vyhodnotil únik propanu pro zónu 320 m, ve které hrozí ohrožení osob a pro zónu 610 m od místa havárie, ve které je doporučený průzkum. Pro butan vyhodnotil SW ALOHA zónu ohrožení osob toxickou látkou pro vzdálenost 266 m a pro doporučený průzkum 488 m od místa havárie. Zasažené zóny u SW ALOHA jsou větší, protože SW ALOHA bere na větší váhu rychlost a směr větru. U SW TerEx byla největší zóna ve vzdálenosti 404 metrů. Jedná se o zónu pro doporučený průzkum. V rámci evakuace by podle simulace v SW ALOHA bylo evakuováno asi o 100 lidí více, protože zasažená plocha je větší.

10 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ

Dopravní nehody jsou poměrně častými mimořádnými událostmi, při kterých v nejhorších případech dochází ke ztrátě životů. Častou příčinou je nepozornost řidiče. V simulované situaci, byla tato nepozornost příčinou nehody. Aby k podobným situacím nedocházelo, musí hlavně řidiči dbát na pozornost. Semafor, u kterého došlo k dopravní nehodě, je umístěn ve středu města a slouží k zastavení provozu, když chce přejít chodec silnici. Aby došlo k zastavení provozu, je potřeba zmáčknout tlačítko, které je na semaforu umístěno. Někteří lidé ovšem toto nedodržují a silnici přechází bez zmáčknutí tohoto tlačítka. Řidič, tedy musí prudce zabrzdit, aby pustil chodce. Ovšem řidič, který jede za ním, nemusí tak rychle zareagovat a způsobí tak dopravní nehodu. V minulosti k dopravní nehodě s únikem nebezpečné látky v městě Hluk nedošlo. Obyvatelstvo nemá tedy zkušenost s tímto druhem mimořádné události.

Připravenost obce by se měla soustředit i na jednotlivé občany. Při konkrétní mimořádné události, která byla simulována, by bylo nutné se evakuovat. Vzhledem k tomu, že občané města nemají velké zkušenosti s evakuací, protože zatím nedošlo k situaci, kdy by bylo nutné se evakuovat, bylo by dobré zavést dobrovolné přednášky, na kterých by obyvatelstvo s chováním při mimořádných událostech různého druhu a s evakuací bylo seznamováno. Byli by informováni o tom, jak se mají chovat při evakuaci a co má obsahovat evakuační zavazadlo. Součástí přednášek by mohlo být i seznámení občanů s tím, jak oni sami by měli být na mimořádné události připraveni. Co se týče např. Základní školy, kde se nachází velký počet žáků, bylo by dobré vykonávat cvičení, která by se zaměřovala na evakuaci z budovy školy. Z vlastní zkušenosti vím, že tyto cvičení na Základní škole neprobíhají, mohlo by tedy v případě potřeby evakuace dojít k zmatku a evakuace by nemusela být tak rychlá a efektivní.

V městě Hluk, je varování obyvatelstva uskutečňováno místním rozhlasem. Zkoušky jsou prováděny každý měsíc. Během zkoušek je slyšet, že některé místní rozhlasové stanice nefungují dobře, a to i další měsíc při zkoušce. K opravě chyby tedy nedojde, nebo k ní dojde až po delší době. Bylo by tedy dobré se soustředit i na včasnou opravu. V rámci navrhovaných přednášek, by mohlo být obyvatelstvo seznamováno i se systémem varování obyvatelstva.

ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zaměřena na připravenost obce na vybranou mimořádnou událost. Jednalo se o město Hluk a vybranou mimořádnou událostí byla zvolena dopravní nehoda s únikem nebezpečné látky. Hlavním cílem práce bylo na základě modelace a analýzy rizik a hrozeb navrhnout případné opatření pro zlepšení současného stavu v oblasti připravenosti obce na mimořádné události. Modelace probíhala ve dvou softwarových nástrojích a následně byla provedena komparace výsledků modelace.

V teoretické části byly na základě dostupných zdrojů zpracována východiska z dané problematiky. Jsou zde uvedeny informace k ochraně obyvatelstva, kde jsou vypsány dokumenty, které se k ochraně obyvatelstva vztahují a hlavní úkoly ochrany obyvatelstva, které jsou zde popsány. Teoretická část se zabývá dále integrovaným záchranným systémem a jeho jednotlivým složkám. Dále je téma vymezeno v právním rámci. Následně se v teoretické části zmiňují povinnosti obce a jejich orgánů při přípravě na mimořádné události a je definován pojem mimořádná událost.

V praktické části je seznámení s konkrétní obcí – město Hluk. Jsou popsány použité softwarové nástroje, kterými jsou softwarová nástroj Riskan, softwarová nástroj TerEx a softwarový nástroj ALOHA. Ten je součástí softwarové sady CAMEO, která obsahuje i interaktivní databázi CAMEO Chemicals a GIS systém MARPLOT, díky kterému je pak graf toxických zón převeden do mapy. Dále je provedena analýza rizik, kde jsou vypsány rizika pro město Hluk a pomocí softwarového nástroje Riskan je provedena multikriteriální analýza. Analýza rizik byla provedena na základě vlastního úsudku a zkušenosti. Z vypsanych uvedených mimořádných událostí je vybrána jedna, konkrétně dopravní nehoda s únikem nebezpečné látky. Nebezpečnou látkou byl zvolen propan-butan. Na tuto mimořádnou událost je provedena simulace v SW TerEx a SW ALOHA. Po každé simulaci je popsáno shrnutí simulace, kde jsou vypsány zasažené ulice a počet evakuovaných osob. Následně je provedena komparace výsledků těchto dvou simulací. Na základě multikriteriální analýzy a modelace jsou navrženy opatření pro zlepšení.

Závěrem lze konstatovat, že cíl bakalářské práce byl splněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ACHILLIDES, Stephanos; GECELOVSKÁ, Daniela a GEHRE, Jürgen, 2024. *Nebezpečí spojená s výbuchy*. Online. 2. vydání. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce. Dostupné z: <https://vubp.cz/soubory/produkty/publikace-ke-stazeni/nebezpeci-spojena-s-vybuchy.pdf>. [cit. 2024-04-22].

ADAMEC, Vilém, 2013. *Metodický manuál pro přípravu specialistů ochrany obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-129-3.

BLAŽKOVÁ, Kateřina; BUČEK, David; DITTRICH, Daniel, 2015. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86466-62-0.

COPPOLA, Damon P., © 2021. *International Disaster Management*. 4th edition. Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-12-817368-8.

ČESKO, 2023. „*Bezpečnostní strategie České republiky 2023*“. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky. ISBN 978-80-7441-099-4. Dostupné z: https://mzv.gov.cz/jnp/cz/zahranicni_vztahy/bezpecnostni_politika/bezpecnostni_strategie/index.html. [cit. 2024-02-17].

ČESKO, 2020. „*Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030*“. Praha: Ministerstvo vnitra. Dostupné z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/mv/strategie/koncepce-ochrany-obyvatelstva-do-roku-2025-s-vyhledem-do-roku-2030>. [cit. 2024-02-17].

ČESKO, 2021. „*Řád výkonu služby v jednotkách hasičských záchranných sborů podniků, sborů dobrovolných hasičů obcí a sborů dobrovolných hasičů podniků*“. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, pod Č. j.: MV-179143-8/PO-IZS-2021 ze dne 22. prosince 2021, 123 s. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/rad-vykonu-sluzby-v-jednotkach-hzs-podniku-sdh-obci-a-sdh-podniku-docx.aspx> [cit. 20-03-2024]

ČESKO, 1985. *Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně – znění od 22.3. 2024*. Online. In: *Zákony pro lidi* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133#_. [cit. 2024-02-14].

ČESKO, 1991. *Zákon č. 553/1991 Sb., České národní rady o obecní policii – znění 1. 2. 2022 – 31. 12. 2024.* Online In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-553>. [cit. 2024-03-14].

ČESKO, 2015a. *Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru) – znění od 1. 4. 2024.* Online. In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320?text=320%2F2015>. [cit. 2024-02-14].

ČESKO, 2015b. *Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií) – znění od 1. 1. 2024.* Online. In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>. [cit. 2024-04-19].

ČESKO, 2000a. *Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů – znění od 1. 1. 2024.* Online. In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>. [cit. 2024-02-14].

ČESKO, 2000b. *Zákon č. 128/2000 Sb., zákon o obcích (obecní řízení) – znění od 1. 1. 2024 – 31. 12. 2025.* Online. In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-128>. [cit. 2024-03-14].

ČESKO, 2000c. *Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu) – znění od 1.4. 2024 – 30. 6. 2024.* Online. In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361#p47>. [cit. 2024-04-19].

ČESKO, 2002. *Vyhláška č. 380/2002 Sb., Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva – znění od 22. 8. 2002.* Online. In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380#cast3>. [cit. 2024-03-17].

ČESKO, 2001a. *Vyhláška č. 328/2001 Sb., Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému – znění od 1. 1. 2022.* Online. In: *Zákony pro lidi.* © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328>. [cit. 2024-03-14].

ČESKO, 2001b. *Vyhláška č. 247/2001 Sb., Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany – znění od 29. 5. 2019*. Online. In: *Zákony pro lidi*. © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247#cast1>. [cit. 2024-03-10].

ČESKO, 2001c. *Vyhláška č. 246/2001 Sb., Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) – znění od 1. 1. 2022*. Online. In: *Zákony pro lidi*. © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#cast1>. [cit. 2024-04-19].

ČESKO, 2011. *Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě – znění od 1. 1. 2024*. Online. In: *Zákony pro lidi*. © AION CS 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>. [cit. 2024-02-17].

Český hydrometeorologický ústav, © 2024. Online. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/teploty.html>. [cit. 2024-04-19].

Český hydrometeorologický ústav, © 2024. Online. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/dest.html> [cit. 2024-04-19].

DOLEŽEL, Martin; KYSELÁK, Jan; J. MIKA, Otakar a NOVÁK, Jaromír, 2014. *Základy ochrany obyvatelstva*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4268-6. [citováno 2024-03-15].

EPA US, 2016. *Uživatelská příručka ALOHA for Windows (Version 5.4.7, Sept 2016, 7.33 MB EXE)*, dostupné z: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/aloha547installer.exe>. [citováno 2024-03-24].

Evropská hospodářská komise, Výbor pro vnitrozemskou dopravu, 2022. *Dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí*. New York a Geneva: United Nations. Online. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-a-mezinarodni-osobni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr/Dohoda-ADR-2021?returl=/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-a-mezinarodni-osobni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr](https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-a-mezinarodni-osobni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr/Dohoda-ADR-2021?returl=/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-a-mezinarodni-osobni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr). [citováno 2024-02-22].

HADDOW, George D.; BULLOCK, Jane A. a COPPOLA, Damon P., © 2022. *Emergency Management*. 7th edition. Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-12-817139-4.

Hasičský záchranný sbor České republiky, 2021. *Jednotky JPO*. Online. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/menu-jednotky-pozarni-ochrany-jednotky-pozarni-ochrany-jednotky-po.aspx?q=Y2hudW09NA%3D%3D>. [cit. 2024-03-17].

Hasičský záchranný sbor České republiky, 2021. *Sirény*. Online. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/informacni-servis-zpravodajstvi-2021-duben-sireny.aspx>. [cit. 2024-03-17].

Hasičský záchranný sbor České republiky, 2022. *Varování obyvatelstva v České republice*. Online. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/varovani-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>. [cit. 2024-03-13].

HOLEC, Tomáš, 2021. *Ochrana obyvatel a krizové řízení*. 1. vydání. Praha: Ministerstvo vnitra. ISBN 978-80-7616-101-6.

HRADIL, Jaroslav; MIKA, Otakar J.; MUSIL, Miroslav; SVOBODA, Bohuslav; RAK, Jakub et al., 2018. *Základy ochrany obyvatelstva v České republice*. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7454-774-4.

Mapy.cz, © 2024. Online. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?source=muni&id=3289&ds=1&x=17.5265119&y=48.9882070&z=17>. [citováno 2024-03-16].

MANOVÁ, Andrea, 2022. *Bezpečnostní list PROPAN-BUTAN*. Online. Dostupné z: https://www.flaga.cz/images/flaga-downloads/BL_PROPAN_BUTAN_UN_1965_2023_.pdf. [cit 2024-03-22].

Město Hluk, © 2024. Online. Dostupné z: <https://www.mestohluk.cz/>. [cit. 2024-04-21].

MV-Odbor bezpečnostní politiky, 2021. *Úvod do problematiky obecní (městské) policie k červnu 2021*. Online. Dostupné z <https://www.mvcr.cz/clanek/uvod-do-problematiky-obecni-mestske-policie-k-30-cervnu-2021.aspx?q=Y2hudW09Ng%3d%3d>. [citováno 2024-03-16].

MV – odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality, 2016. *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, enviromentální bezpečnosti a plánování obrany státu*. Online. Dostupné z <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>. [citováno 2024-04-19].

The national institute for occupational safety and health, 2017. *Immediately dangerous to life of health (IDHL)*. Online. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/niosh/idlh/criteria.html>. [citováno 2024-03-19].

Policie České republiky, 2017. *Policie České republiky*. 2. vydání. Praha: Policejní prezidium České republiky. ISBN 978-80-270-0664-9.

PRINC, Ivan, 2024. *Přednáška „Mimořádné události a krizové situace“*. Uherské Hradiště, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. [citováno 2024-03-15].

ŠAFAŘÍK, Zdeněk; PRINC, Ivan a MIČKA, Jan, 2017. Únik ropných látek a jejich vliv na životní prostředí. *The science for population protection*. Roč. 2017, č. 2, s. 12.

T-SOFT, 2017. *TEREX TERoristický Expert*. Praha: T-Soft. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/teroristicky-expert/>. [citováno 2024-03-24].

T-SOFT, 2017. *RISKAN nástroj pro podporu analýzy rizik*. Praha: T-Soft. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/teroristicky-expert/>. [citováno 2024-03-24].

VILÁŠEK, Josef, Miloš FIALA a David VONDRÁŠEK, 2023. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Druhé, upravené vydání. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-5092-0.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
Jednotka SDH	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
Jednotka SDHO	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce
JSVV	Jednotný systém varování a vyrozumění
KS	Krizová situace
MU	Mimořádná událost
MV – GŘ HZS	Ministerstvo vnitra generálního ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky
ORP	obec s rozšířenou působností
OPIS HZS ČR	Operační a informační středisko Hasičského záchranného sboru České republiky
SW ALOHA	Softwarový nástroj ALOHA
SW Riskan	Softwarový nástroj Riskan
SW TerEx	Softwarový nástroj TerEx

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 – Princip činnosti SSRN. (Princ, 2024)</i>	13
<i>Obrázek 2 – Lokalizace města Hluk. (mapy.cz, © 2024)</i>	34
<i>Obrázek 3 – Analýza rizik v SW Riskan. (vlastní, 2024)</i>	38
<i>Obrázek 4 – Bezpečnostní značky. (Výbor pro vnitrozemskou dopravu, 2022)</i>	39
<i>Obrázek 5 – Mapa místa nehody. (mapy.cz, © 2024)</i>	40
<i>Obrázek 6 – Výsledek výpočtu. (vlastní, 2024)</i>	41
<i>Obrázek 7 – Evakuační zóny. (vlastní, 2024)</i>	42
<i>Obrázek 8 – Doporučená vzdálenost evakuace. (vlastní)</i>	42
<i>Obrázek 9 – Výsledek modelování, grafické zaznačení v map. (vlastní, 2024)</i>	42
<i>Obrázek 10 – Graf doporučeného průzkumu toxické koncentrace látky. (vlastní, 2024)</i>	43
<i>Obrázek 11 – Oblast možného výbuchu. (vlastní, 2024)</i>	43
<i>Obrázek 12 – Ohrožení výbuchem. (vlastní, 2024)</i>	44
<i>Obrázek 13 – Parametry cisterny. (vlastní, 2024)</i>	45
<i>Obrázek 14 – Vstupní parametry pro butan. (vlastní, 2024)</i>	46
<i>Obrázek 15 – Graf ohrožujících zón. (vlastní, 2024)</i>	47
<i>Obrázek 16 – Zanesení grafu do mapy. (vlastní, 2024)</i>	47
<i>Obrázek 17 – Působení tlaku. (vlastní, 2024)</i>	48
<i>Obrázek 18 – Vstupní parametry pro propanu. (vlastní, 2024)</i>	48
<i>Obrázek 19 – Graf ohrožujících zón. (vlastní, 2024)</i>	49
<i>Obrázek 20 – Zanesení grafu do mapy. (vlastní, 2024)</i>	49
<i>Obrázek 21 – Působení tlaku v zónách. (vlastní, 2024)</i>	50

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 – Kategorie JPO. (Hasičský záchranný sbor České republiky, © 2024).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabulka 2 – Operační hodnota JPO podle kategorií. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023)</i>	<i>19</i>
<i>Tabulka 3 – Plošné pokrytí JPO. (Vilášek, Fiala a Vondrášek, 2023).....</i>	<i>20</i>
<i>Tabulka 4 – Počet členů v kategoriích JPO. (Česko, 2001b)</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka 5 – Hodnota aktiva. (vlastní, 2024)</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 6 – Pravděpodobnost hrozby. (vlastní, 2024)</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 7 – Zranitelnost aktiva. (vlastní, 2024).....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 8 – Vstupní parametry. (vlastní,2024)</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 9 – Porovnání výsledků. (vlastní, 2024)</i>	<i>51</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Naplněnost cisterny pro butan

Příloha P 2: Naplněnost cisterny pro propan

PŘÍLOHA P I: NAPLNĚNOST CISTERNY PRO BUTAN

Liquid Mass or Volume


Enter the mass in the tank OR volume of the liquid

The mass in the tank is:

pounds
 tons(2,000 lbs)
 kilograms

OR

Enter liquid level OR volume



The liquid volume is:

gallons
 cubic feet
 liters
 cubic meters

% full by volume

PŘÍLOHA P 2: NAPLNĚNOST CISTERNY PRO PROPAN


Liquid Mass or Volume

Enter the mass in the tank OR volume of the liquid

The mass in the tank is: pounds
 tons(2,000 lbs)
 kilograms

OR

Enter liquid level OR volume

 gallons
 cubic feet
 liters
 cubic meters

The liquid volume is:

% full by volume