


Hodnocení rizik vybraného území

Bc. Martin Jančařík

Diplomová práce
2023

 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: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Martin Jančařík
Osobní číslo:	L21242
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Hodnocení rizik vybraného území

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši v oblasti analýzy a hodnocení rizik obce.
2. Vyberte a popište území pro hodnocení rizik.
3. Analyzujte a vyhodnotte hrozby a rizika ve zvoleném území.
4. Navrhněte opatření pro snížení rizik ve vybraném území.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BARTLOVÁ, Ivana. *Prevence a připravenost na závažné havárie*. 2. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum, 2017. ISBN 978-80-7385-184-2.
2. HRADIL, Jaroslav et al. *Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie*. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2018. ISBN 978-80-7454-774-4.
3. RAUSAND, Marvin a Stein HAUGEN. *Risk Assessment: Theory, Methods and Applications*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2020. ISBN 9781119377238. DOI: 10.1002/9781119377351.

Další literatura dle doporučení vedoucího práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Strohmandl, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2023**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 28.4.2023

Jméno a příjmení studenta: Bc. Martin Jančařík

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce pojednává o hodnocení rizik ve vybraném území. Pro diplomovou práci byly použity vědecké metody, kterými jsou rešerše, analýza, modelování, komparace a syntéza. Je zahrnuta literární rešerše zdrojů. Pro město Bojkovice jsou vymezeny rizikové oblasti a hrozby a byla provedena analýza rizikových oblastí. Pro hodnocení rizik byla vybrána metoda PNH a softwarový prostředek RISKAN. Další vědeckou metodou je modelování, pro které jsou využity programy TerEx a ALOHA, zabývající se simulací úniku nebezpečné látky. Výsledkem práce jsou návrhy a opatření ke snížení rizika u vybraných hrozeb. V závěru praktické části jsou porovnány metody PNH a softwaru RISKAN a výsledky z použitých softwarů pro modelování úniku nebezpečné látky. Výsledek práce a navržená opatření budou prodiskutována s vedením města, do jaké míry jsou navržená opatření v Bojkovicích realizovatelná. Kromě Bojkovic by mohla být navržená opatření využitelná také pro obce, které jsou ohroženy stejnými hrozbami s obdobnou mírou rizika.

Klíčová slova: Bojkovice, dopravní nehoda, riziko, hrozba, chlor, povodeň, požár, vítr

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the risk assessment in the selected area. The scientific methods used here are literature review, analysis, modelling, comparison and synthesis. The literature review of available sources is comprised in the theoretical part of the thesis. For the selected area of the town of Bojkovice, the risk area and threats are defined. Analysis of the risk area was performed. The PNH method and the software tool RISKAN were used for the risk assessment. Modelling of the leakage of hazardous substance was performed using software tools TerEx and ALOHA. The results are proposed measures designed for risk reduction for chosen threats. In the conclusion of the experimental part, the PNH method and RISKAN software tool are compared, as well as the results of the software tools for modelling the leakage of hazardous substance. The outcome of the thesis and the measure proposal will be discussed with the local government. Besides the town of Bojkovice, the measures proposed in the thesis might be implemented in risk management of towns or villages exposed to similar threats and of similar degree of risk.

Keywords: Bojkovice, traffic collision, risk, threat, chlorine, flood, conflagration, wind

Touto cestou bych rád poděkoval panu Ing. Janu Strohmandlovi, Ph.D., za odborné rady, vstřícný přístup a věnovaný čas při vedení mé práce.

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

OBSAH

ÚVOD.....	10
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ VĚDECKÉ METODY	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	13
2 PRÁVNÍ NORMY	16
2.1 ANALÝZA HROZEB.....	18
2.2 AUDIT NÁRODNÍ BEZPEČNOSTI	19
2.3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	20
3 HROZBY A RIZIKA	23
3.1 NATUROGENNÍ HROZBY	23
3.2 ANTROPOGENNÍ HROZBY.....	26
4 MANAGEMENT RIZIK	28
5 ANALÝZA A HODNOCENÍ RIZIK	32
5.1 METODA PNH.....	34
6 SOFTWAREVÉ PROSTŘEDKY	37
6.1 SOFTWAREVÝ PROSTŘEDEK TEREX	37
6.2 SOFTWAREVÝ PROSTŘEDEK ALOHA	38
6.3 SOFTWAREVÝ PROSTŘEDEK RISKAN.....	40
7 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	41
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	42
8 MĚSTO BOJKOVICE A JEHO RIZIKOVÉ OBLASTI.....	43
8.1 POVODNĚ	44
8.2 NEBEZPEČNÉ LÁTKY.....	49
8.2.1 Zeveta a.s.....	49
8.2.2 Čerpací stanice	51
8.2.3 Městské koupaliště Bojkovice.....	52
8.3 DOPRAVNÍ NEHODY	52
8.4 POŽÁRY	52
8.5 OSTATNÍ HROZBY	53
9 ANALÝZA RIZIKOVÝCH OBLASTÍ.....	55
9.1 OBYVATELSTVO	57
9.2 ZDRAVOTNÍ A SOCIÁLNÍ SLUŽBY	58
9.3 POLICIE ČR	58
9.4 SBOR DOBROVOLNÝCH HASIČŮ BOJKOVICE	59

9.5	ŠKOLSKÁ ZAŘÍZENÍ	60
9.6	OSTATNÍ.....	61
10	HODNOCENÍ RIZIK VE MĚSTĚ BOJKOVICE.....	62
10.1	METODA PNH.....	62
10.2	RISKAN	67
11	SOFTWAREVÉ PROSTŘEDKY	70
11.1	ALOHA.....	70
11.2	TEREX.....	71
12	ZHODNOCENÍ A TVORBA OPATŘENÍ.....	73
13	DISKUZE	79
	ZÁVĚR	81
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	82
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	88
	SEZNAM OBRÁZKŮ	89
	SEZNAM TABULEK.....	90
	SEZNAM PŘÍLOH.....	91

ÚVOD

Bezpečnost je jedním z nejdůležitějších prvků pro vytvoření kvalitních životních podmínek a je třeba, aby se obyvatelé města cítili bezpečně. Za účelem zjištění potenciálních hrozeb je nutno vytvořit seznam hrozeb a stanovit jejich rizika pomocí metod k hodnocení rizik. Pro toto hodnocení existuje celá řada metod. Jednou z nich je metoda PNH, která je využita v diplomové práci.

K hodnocení rizik bylo vybráno město Bojkovice. Volba byla jednoznačná, neboť se jedná rodné město. Bojkovice se nacházejí na úpatí Bílých Karpat ve Zlínském kraji. V blízkém okolí Bojkovic se nachází vodní dílo pod názvem Kolelač. Vodní dílo je zdrojem vzniku zvláštní povodně, může způsobit rozsáhlé škody ve městě Bojkovice. Dalším možným zdrojem povodní je řeka Olšava, která protéká městem Bojkovice. V Bojkovicích se nachází firma na výrobu výbušnin. Její název je Zeveta a.s. a tato firma spadá do skupiny B podle zákona o prevenci závažných havárií. Další hrozby vyskytující se v Bojkovicích jsou požáry, vysoký vítr, dopravní nehody a podobně.

Pro každou činnost nebo mimořádnou událost existuje určité riziko. Přestože určité hrozby jsou charakterizovány nízkou pravděpodobností výskytu, je nutno tyto hrozby brát v úvahu. Takovou hrozbou je například teroristický útok. Formy teroristických útoků jsou kybernetické útoky, využití zbraní hromadného ničení a podobně. Mezi další spíše nepravděpodobné hrozby byl řazen vznik tornáda. Ovšem po událostech v roce 2021, kdy došlo k ničivému tornádu na území jižní Moravy se závažným dopadem na lidské životy, majetek a životní prostředí, se pohled na tuto hrozbu změnil.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou část a na praktickou část. V teoretické části je pro uvedení do dané problematiky vytvořen seznam základních pojmů a právních norem vztahujících se k tématu hodnocení rizik. Další kapitoly se zabývají problematikou stanovení hrozeb a rizik, managementem rizik, analýzou rizik, hodnocením rizik a softwarovými prostředky, které jsou využité v diplomové práci. Praktická část zahrnuje popis města Bojkovice. Dále jsou stanoveny rizikové oblasti, hrozby a vybraná aktiva vyskytující se na daném území. Další kapitola obsahuje hodnocení rizik v Bojkovicích. Na modelové situaci, kterou je únik nebezpečné látky v důsledku dopravní nehody, je pomocí softwarových prostředků vyobrazeno zasažené území. Pro ztvárnění modelové situace bylo použito vícero softwarových prostředků. Poslední část praktické části se zabývá vytvořením opatření.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ VĚDECKÉ METODY

Cílem diplomové práce je hodnocení rizik pro vybrané území. Dílčími úkoly jsou výběr a popis území pro hodnocení rizik, analýza hrozeb, hodnocení rizik a návrh opatření pro snížení rizik.

Součástí práce je práce se softwarem k simulaci úniku nebezpečné látky a vytyčení rizikové oblasti ve městě Bojkovice. Dále jsou popisována důležitá aktiva pro město Bojkovice. V diplomové práci jsou využity následující vědecké metody:

- Analýza – Provedení analýzy k získání informací a dat pro celkové vyhodnocení. Analýza je provedena pro území města Bojkovice.
- Rešerše – Provedení literární a elektronické rešerše pro vybrané téma.
- Komparace – Porovnání výsledků ALOHA vs. TerEx a metody PNH vs. RISKAN.
- Modelování – Využití softwarových prostředků ALOHA a TerEx k vytvoření modelové situace.
- Syntéza – Sjednocení jednotlivých částí do jednoho celku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

Pro orientaci v diplomové práci byly vybrány základní pojmy vztahující se k bezpečnosti a hodnocení rizik.

Hrozba

„Jakýkoli fenomén, který má potenciální schopnost poškodit zájmy a hodnoty chráněné státem. Míra hrozby je dána velikostí možné škody a časovou vzdáleností (vyjádřenou obvykle pravděpodobností čili rizikem) možného uplatnění této hrozby.“ (Hrozba, © 2022)

Riziko

„Pravděpodobnost, že vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí.“ (Riziko, © 2022)

Ochrana obyvatelstva

„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)

Bezpečnost

„Bezpečnost je stav, při kterém je přijatelná pravděpodobnost vzniku újmy na chráněných zájmech, stav, kdy jsou na nejnižší možnou míru eliminovány hrozby pro objekt a jeho zájmy a tento objekt je k eliminaci stávajících i potenciálních hrozeb efektivně vybaven a ochoten při ní spolupracovat.“ (Hradil et al., 2018)

Nebezpečí

„Možnost nějakého neštěstí, škody, úhony, nebo nezdaru, ztráty při podnikání něčeho, nebo jakékoli omezení, ohrožení, poškození, zničení, devastace, likvidace. Pojem „nebezpečí“ se jeví jako obecný pojem pro jakýkoli negativní jev, událost, proces.“ (RIZIKA A HROZBY, © 2000–2023)

Kritická infrastruktura

„Kritická infrastruktura je prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení, jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu.“ (ČESKO, 2000b)

Mimořádná situace

„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)

Krizová situace

„Krizovou situací je mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu.“ (ČESKO, 2000b)

Krizový stav

„Stav, který vyhláší hejtman kraje nebo primátor hl. m. Prahy (stav nebezpečí), vláda ČR, popř. předseda vlády ČR (nouzový stav) nebo Parlament ČR (stav ohrožení státu a válečný stav) v případě hrozby nebo vzniku krizové situace a v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu.“ (Krizový stav, © 2022)

Havárie

„Značí neplánovanou, náhlou, nežádoucí událost, vzniklou ve spojení s provozem technických zařízení způsobující zranění či smrt lidí, hospodářských zvířat, škodu na životním prostředí a majetku, včetně výrobních ztrát.“ (Božek, 2015)

Aktiva

„Označují vše, co má pro organizaci či společnost hodnotu, která může být zmenšena působením nebezpečí. Dělí se na hmotná a nehmotná. (Božek, 2015)

Záchranné práce

„Činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí a vedoucí k přerušení jejich příčin.“ (Bílková a Uhýrková, 2016)

Likvidační práce

„Činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí, přičemž následky se rozumí účinky (dopady) a rizika působící na osoby, zvířata, věci a životní prostředí.“ (Likvidační práce, © 2022)

Domino efekt

„Možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo velikosti dopadů závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti objektů nebo zařízení nebo skupiny objektů nebo zařízení a umístění nebezpečných látek. Řetězová reakce tak reprezentuje kumulativní účinek, při němž jedna událost spustí řetězec dalších podobných událostí.“ (TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK POJMŮ Z OBLASTI KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ, 2016)

Identifikace rizika

„Reprezentuje proces zjišťování párů nebezpečí/zranitelnost a definování jejich charakteristik. Analogickými termíny jsou identifikace nebezpečí, týkající se zjišťování spektra možných ohrožení, či identifikace zranitelností, spočívající ve stanovení souboru zranitelností aktiva v relaci k nebezpečím.“ (Oulehlová, b.r.)

Komunikace rizika

„Představuje šíření a tok informací o riziku, jeho hodnocení a ovládání mezi všemi zúčastněnými stranami (stakeholders).“ (Oulehlová, b.r.)

Management rizika

„Je podmnožinou managementu firmy, organizace veřejné správy, regionu. Management rizika je systematické uplatňování politik, postupů a praktik managementu organizace při řešení úkolů týkajících se odhadu a ovládání rizik.“ (Oulehlová, b.r.)

Protiopatření

„Reprezentují soubor aktivit, s cílem předejít vzniku nežádoucích událostí a minimalizovat jejich následky. V technické praxi se protiopatření klasifikují dle charakteru účinku na pasivní a aktivní neboli preventivní.“ (Oulehlová, b.r.)

2 PRÁVNÍ NORMY

Následující vybrané právní normy se vztahují k problematice bezpečnosti a k ochraně obyvatelstva v České republice.

Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava ČR

Česká republika je svrchovaný, jednotný a demokratický právní stát. Ústavní zákon je rozdělen celkově do osmi hlav, které znějí následovně: základní ustanovení, moc zákonodárná, moc výkonná, moc soudní, nejvyšší kontrolní úřad, Česká národní banka, územní samospráva a přechodná a závěrečná ustanovení. (ČESKO, 1993)

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky

„Zajištění svrchovanosti a územní celistvosti České republiky, ochrana jejích demokratických základů a ochrana životů, zdraví a majetkových hodnot je základní povinností státu.“

Zákon popisuje informace týkající se nouzové stavu a stavu ohrožení státu. Popisuje, za jakých podmínek a na jak dlouho lze jej vyhlášovat a kdo je k vyhlášení oprávněn. (ČESKO, 1998)

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů

Tento zákon popisuje funkci integrovaného záchranného systému (dále jen IZS). Dále udává, jaké složky patří do IZS. Zákon stanovuje orgány, které zabezpečují úkoly při přípravě na mimořádné události (dále jen MU) a při záchranných nebo likvidačních pracích. Dle tohoto zákona mají povinnosti při MU i právnické osoby a podnikající fyzické osoby. (ČESKO, 2000a)

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)

Zákon určuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků. Mezi orgány krizového řízení patří vláda, ministerstva a jiné ústřední správní úřady, Česká národní banka, orgány kraje a orgány obce s rozšířenou působností. Stanovuje informace ohledně stavu nebezpečí (např. kdo je může vyhlásit, doba trvání a důvod vyhlášení). Během krizové situace, která nesouvisí se zajišťováním obrany ČR, zákon udává práva a povinnosti právnických a fyzických osob. (ČESKO, 2000b)

Zákon č. 133/1985 Sb., Zákon České národní rady o požární ochraně

Tento zákon vytváří předpoklad pro účinnou ochranu života a zdraví občanů v případě požáru. V zákoně jsou popsány povinnosti ministerstev a jiných státních orgánů, právnických a fyzických osob, postavení a působnosti orgánů státní správy a samosprávy na úseku požární ochrany. Zákon stanovuje, že *„každý je povinen počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, neohrozil život a zdraví osob, zvířata a majetek; při zdolávání požárů, živelních pohrom a jiných mimořádných událostí je povinen poskytovat přiměřenou osobní pomoc, nevystaví-li tím vážnému nebezpečí nebo ohrožení sebe nebo osoby blízké anebo nebrání-li mu v tom důležitá okolnost, a potřebnou věcnou pomoc“*. (ČESKO, 1985)

Zákon č. 224/2015 Sb., Zákon o prevenci závažných havárií způsobených 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)

Ke snížení pravděpodobnosti vzniku havárie a k zamezení následků havárie slouží tento zákon. Povinnost dodržování tohoto zákona je ukládán pro objekty, kde právnické nebo podnikající fyzické osoby budou nebo užívají objekt za účelem manipulace s nebezpečnými látkami. Zákon také určuje, pro které objekty se zákon nevztahuje (např. vojenské objekty). Podle zákona jsou objekty rozděleny do dvou skupin (skupina A, skupina B). Rozdělení je na základě dané nebezpečné látky a množství (uvedeno v tunách). Zákon ukládá povinnost zpracovávat bezpečnostní dokumentaci, jako je např. posouzení rizik závažné havárie, kdy tento dokument obsahuje identifikaci zdrojů rizik, analýzu rizik a hodnocení rizik. (ČESKO, 2015)

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (Vodní zákon)

Úlohou tohoto zákona je ochrana podzemních a povrchových vod z důvodu toho, že se jedná o nahraditelnou složku životního prostředí. Tento zákon taktéž slouží k zajišťování zásobování pitné vody obyvatelstvu. (ČESKO, 2001)

Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky

Dle zákona je Policie ČR definována následovně: *„Policie České republiky je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor. Policie slouží veřejnosti. Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku.“* (ČESKO, 2008)

Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě

Zákon upravuje povinnosti, podmínky a práva poskytování záchranné služby a povinnosti při poskytování akutní lůžkové péče. Zákon zajišťuje připravenost poskytovatele zdravotnické záchranné služby na řešení MU nebo na krizovou událost. (ČESKO, 2011)

Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)

Definice hasičského záchranného sboru je popsána v tomto zákoně. „*Je jednotný bezpečnostní sbor, jehož základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi*“. Úkolem je zajišťování bezpečnosti, plnění úkolů v rámci ochrany obyvatelstva, požární ochrany, IZS nebo civilního nouzového plánování. (ČESKO, 2015)

Vyhláška č. 380/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva

Vyhláška popisuje postup při zřizování zařízení civilní ochrany a při odborné přípravě jejich personálu. Další činností je způsob informování fyzických a právnických osob při možném ohrožení. Ten se může uskutečňovat hromadnými informačními prostředky, letáky, informačními brožurami aj. Dále se vyhláška zabývá např. zabezpečením JSVV, způsobem provádění evakuace apod. (ČESKO, 2002)

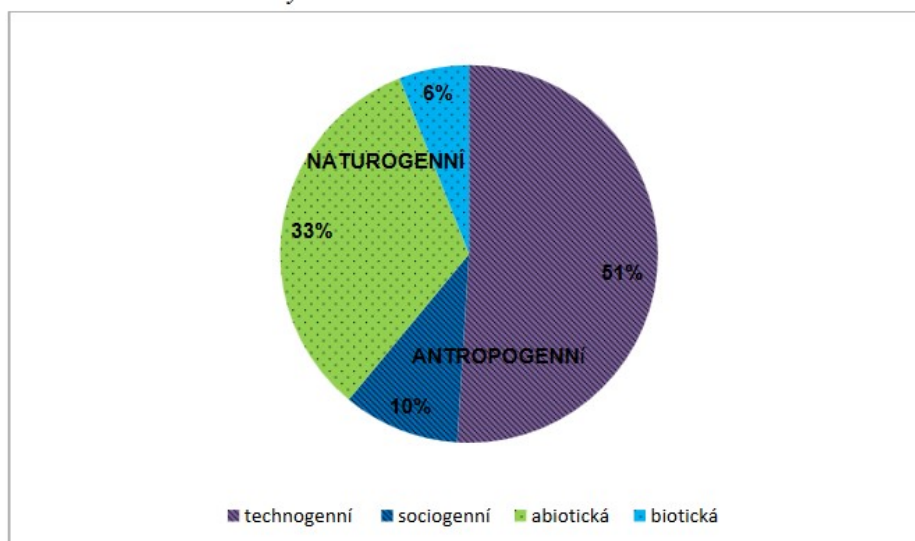
2.1 Analýza hrozeb

Úkol, který byl podnětem z koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do 2030. Termín splnění byl stanoven do konce roku 2016. Analýza hrozeb je rozdělena do dvou obsahových částí. První obsahová část zahrnuje identifikace hrozeb, analýzu a hodnocení rizik. Druhá část obsahuje analytické výstupy, které jsou zásadní pro zajišťování bezpečnosti České republiky. Hodnocení rizik bylo rozděleno do tří kategorií a z celkového počtu podíl činil:

- Rizika přijatelná (úroveň rizika 0-10) = 4 %.
- Rizika podmíněčně přijatelná (úroveň rizika 11-29) = 53 %.
- Rizika nepřijatelná (úroveň rizika 30 a výše) = 43 %.

Celkově bylo identifikováno 22 typů nebezpečí, u kterých lze předpokládat, že dojde k vyhlášení krizového stavu. Mezi typy nebezpečí s nepřijatelným rizikem patří např.

dlouhodobé sucho, povodeň, epidemie, radiální havárie. (Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015)



Obrázek 1: Rozdělení hrozeb

Zdroj: Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015

2.2 Audit národní bezpečnosti

Předseda vlády v roce 2016 si vyžádal o zpracování auditu. Audit se zabývá celkem deseti okruhy hrozeb, které skládají z dalších čtyř částí (1. popis a evaluace hrozby, 2. odpovědné organizace a základní nástroje, 3. SWOT analýza a 4. konkrétní doporučení pro vládu). Hrozby byly vybrány na základě posouzení expertní skupiny. Celkově se toho auditu zúčastnilo přes sto expertů, kteří byli rozděleni do pracovních týmů dle své kvalifikace. Cílem tohoto auditu bylo zjistit schopnost identifikovat konkrétní bezpečnostní hrozbu, přijmout vůči ní preventivní opatření a schopnost reagovat na nastalou krizi. Hodnocení hrozeb je na stupnici vysoká – střední – nízká. Jednotlivé hrozby, které jsou v auditu, zahrnují:

- Terorismus.
- Extremismus.

Vysoká hrozba spočívá v možnosti štěpením společnosti a přejímáním extremistických prvků do politického mainstreamu.

- Organizovaný zločin.

Vysoká hrozba je v prorůstání organizovaného zločinu do veřejné správy a orgánů činných v trestním řízení, zneužívání veřejných zakázek a veřejných rozpočtu a organizovaná daňová kriminalita.

- Působení cizí moci.

Vysoká hrozba je v ovlivňování veřejného mínění a v ovlivňování rozhodování na všech úrovních veřejné správy v rozporu se zájmy České republiky.

- Bezpečnostní aspekty migrace.
- Přírodní hrozby.
- Antropogenní hrozby.
- Hrozby v kyberprostoru.

Vysoká hrozba je kybernetická špionáž, narušení nebo snížení odolnosti IT infrastruktury a nepřátelské kampaně.

- Energetická, surovinová a průmyslová bezpečnost.
- Hybridní hrozby. (AUDIT NÁRODNÍ BEZPEČNOSTI, 2016)

2.3 Literární rešerše

Pro získání informací ohledně hodnocení a analýza rizik byla vytvořena literární rešerše. Byly využity zahraniční zdroje i česká literatura. Literární rešerše se skládá z následujících zdrojů:

BERNATÍK, Aleš, 2006. *Prevence závažných havárií I.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 80-86634-89-2

„Hodnocení rizika je definováno jako komplexní proces určení závažnosti a pravděpodobnosti vzniku nežádoucí situace a rozhodnutí, jaká opatření budou učiněna ke snížení rizika, případně omezení rizika na přijatelnou míru. Klíčovou otázkou pro analýzu rizika je volba vhodné metody hodnocení rizik.“ (Bernatík, 2006)

BOŽEK, František, 2015. ŘÍZENÍ RIZIK. Brno: UNIVERZITA OBRANY Fakulta vojenského leadershipu.

„V současné době jsou společnosti jako závažná rizika pocíťována zejména teroristické akce, zátěž jednotlivých složek životního prostředí, živelní události velkého rozsahu, rozsáhlé migrace, kumulace a anonymita moci jako nebezpečí pro demokracii, eliminace konkurence, manipulace s médii, ztráta identity a kulturních tradic, rozšiřování uniformity, včetně nekontrolovatelnosti většiny procesů.“ (Božek, 2015)

DICKSON, Eric et al., 2012. Urban Risk Assessments. Washington, D.C: THE WORLD BANK. ISBN 978-0-8213-8962-1.

Města jsou vůči katastrofám zranitelnější, což zvyšuje možnost ekonomických a lidských ztrát způsobených antropogenními nebo přírodními riziky. (Dickson *et al.*, 2012)

DALEZIOS, Nicolas, 2017. Environmental Hazards Methodologies for Risk Assessment and Management. IWA Publishing. ISBN 9781780407128.

Prostřednictvím analýzy rizik lze lépe porozumět nebezpečí a vytvořit opatření. Analýza rizik zahrnuje komponenty, které tvoří rámec řízení rizik. Mezi tyto komponenty se řadí hodnocení rizik. (Dalezios, 2017)

GARDONI, Paulo, Colleen MURPHY a Arden ROWELL, 2016. Risk Analysis of Natural Hazards. Switzerland: Springer. ISBN 978-3-319-22125-0.

Četnost a dopad potenciálních událostí, stejně jako nákladová efektivnost preventivních opatření jsou faktory, které je třeba vzít v úvahu při výběru přístupů k řízení rizik. (Gardoni, Murphy a Rowell, 2016)

POPOV, Georgi, Bruce LYON a Bruce HOLLICROFT, 2022. Risk Assessment A Practical Guide to Assessing Operational Risks. John Wiley. ISBN 9781119755920.

Analýza rizik je proces, který začíná identifikací nebezpečí a přechází k odhadu závažnosti újmy nebo škody, která by mohla nastat, pokud by nastala potenciální hrozba. (Popov, Lyon a Hollcroft, 2022)

RAUSAND, Marvin a Stein HAUGEN, 2020. Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications. Vyd. 2. New Jersey: John Wiley. ISBN 978-1-119-37723-8

Přijímání nejlepších rozhodnutí k prevenci nebo úspěšnému snížení rizika na přijatelnou úroveň vyžaduje použití analýzy a hodnocení rizik. (Rausand a Haugen, 2020)

SAK, Petr, 2018. Úvod do teorie bezpečnosti: nekonvenční pohledy na minulost, přítomnost a budoucnost lidstva. [Praha]: Petrklíč. ISBN 978-80-7229-652-1.

„V předindustriální společnosti měly pro vesnici největší dopad lokální hrozby a rizika. V rámci sociální evoluce klesá význam hrozeb a rizik nižší obecnosti a úměrně tomu roste význam hrozeb a rizik vyšších.“ (Sak, 2018)

SUTER, Glenn, 2016. Ecological Risk Assessment. CRC Press. ISBN 9781420012569.

Přestože všechna hodnocení rizik jsou v určitém smyslu prediktivní, neznamená to, že informace týkající se minulosti jsou bezvýznamné. Analýzy takových dat mohou být použity k tomu, aby pomohly formulovat problém. (Suter, 2016)

TICHÝ, Milík, 2006. Ovládání rizika: analýza a management. V Praze: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5

„Při identifikaci nebezpečí hledíme zpravidla do budoucnosti, a to buď vzdálené, nebo zcela blízké, takové, která vlastně je přítomností. Někdy je ale zapotřebí zvážit i minulost a nalézt příčiny, proč se nebezpečí, jež se realizovala v různých scénářích, podcenila, chybně odhadla anebo vůbec zanedbala. Často je důležité pochopit, proč se minulá nebezpečí nerealizovala. Je to docela dobrý postup k tomu, jak se vyznat v budoucnosti.“ (Tichý, 2006)

WILHELMSEN, Cheryl, OSTROM, Lee, 2019. Risk Assessment: Tools, Techniques, and Their Applications. 2nd Edition. John Wiley. ISBN 978-1-119-48334-2.

Hodnocení rizik je systematický postup. Je to proces určování pravděpodobnosti výskytu rizika. (Wilhelmsen a Ostrom, 2019)

YOE, Charles, 2019. Principles of Risk Analysis. Vyd. 2. CRC Press. ISBN 9781138478206. Spolehlivost a management rizik: materiály z 62. semináře Odborné skupiny pro spolehlivost, konaného dne 23.2.2016 v Praze, 2016. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-02-02639-6

Základem hodnocení rizik je založeno na řádném uvažování. Je to soubor logických a systematických postupů. (Yoe, 2019)

3 HROZBY A RIZIKA

Jako hrozbu lze považovat mimořádnou událost. Podle následující tabulky MU lze rozlišit do následujících typů:

Tabulka 1: Rozdělení a vybrané hrozby

Naturogenní	Živelné	Záplavy a povodně, požáry Vítr Sněhové laviny Svahové pohyby Zemětřesení Požáry
	Biologické	Epidemie Pandemie Epizootie Epifytie
Antropogenní	Technogenní	Nehody Havárie
	Sociogenní	Způsobené společnostmi
	Agrogenní	Spojené se zemědělstvím, půdou a vodními zdroji

Zdroj: Doležel, et al., 2014

3.1 Naturogenní hrozby

Jedná se o přeměnu nebo uvolnění energie a přesuny hmot v obrovském množství v různých částech Země. Toto uvolnění vzniká při působení přírodních sil. Jak je uvedeno v tabulce č.1, naturogenní MU lze rozdělit na živelní a biologické. Živelní MU je způsobena přírodními vlivy nebo i přírodní silou. Většinou tyto jevy mají destruktivní účinky. Živelní pohromy vychází z procesů souvisejících se zemskou kůrou, zemským povrchem, vodními toky a ovzduším. Dalším druhem jsou biologické MU, které jsou vyvolané vypuknutím

nemoci v dané lokalitě nebo ve větším území. Řadí se zde epidemie, pandemie, epizootie epifytie. (Doležel, *et al.*, 2014)

Povodně

Definici povodní podle zákona č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) zní následovně: „*Povodněmi se pro účely tohoto zákona rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody*“. Nejčastější příčinu povodní považujeme atmosférické vlivy, při kterých vzniká několik možností k vytvoření povodně např. deště, tsunami, tání sněhu, nebo tropické bouře. (Doležel, *et al.*, 2014; ČESKO, 2001)

Povodně se rozdělují na:

- Přírozené povodně – povodně způsobeny přírodními vlivy.
- Zvláštní povodně – povodně způsobeny poruchou nebo havárií vodního díla. Zvláštní povodeň typu 1 vzniká protržením hráze vodního díla. Zvláštní povodeň typu 2 vzniká poruchou hradicí konstrukce bezpečnostních a výpustných zařízení vodního díla. Zvláštní povodeň typu 3 – vzniká nouzovým řešením kritické situace ohrožující bezpečnost vodního díla prostřednictvím nezbytného mimořádného vypouštění vody z vodního díla, zejména při nebezpečí havárie uzávěrů a hrazení bezpečnostních a výpustných zařízení nebo při nebezpečí protržení hráze vodního díla. (Zvláštní povodně, © 2022)

V České republice se většinou vyskytují povodně způsobené nárustem vody ve vodních korytech, čímž dochází k vylití vody. Dešťové povodně jsou způsobeny dlouhotrvajícím deštěm v zasaženém území. Přesycená půda vodou již není schopna přijímat další vodu, a tak dochází k odtoku vody z krajiny. Tímto typem jsou nejvíce postižené střední a velké řeky, které dokáží zaplavit velké oblasti v okolí řek – toto byl důvod povodní v letech 1997 a 2002. (Co je to povodeň?, © 2022)

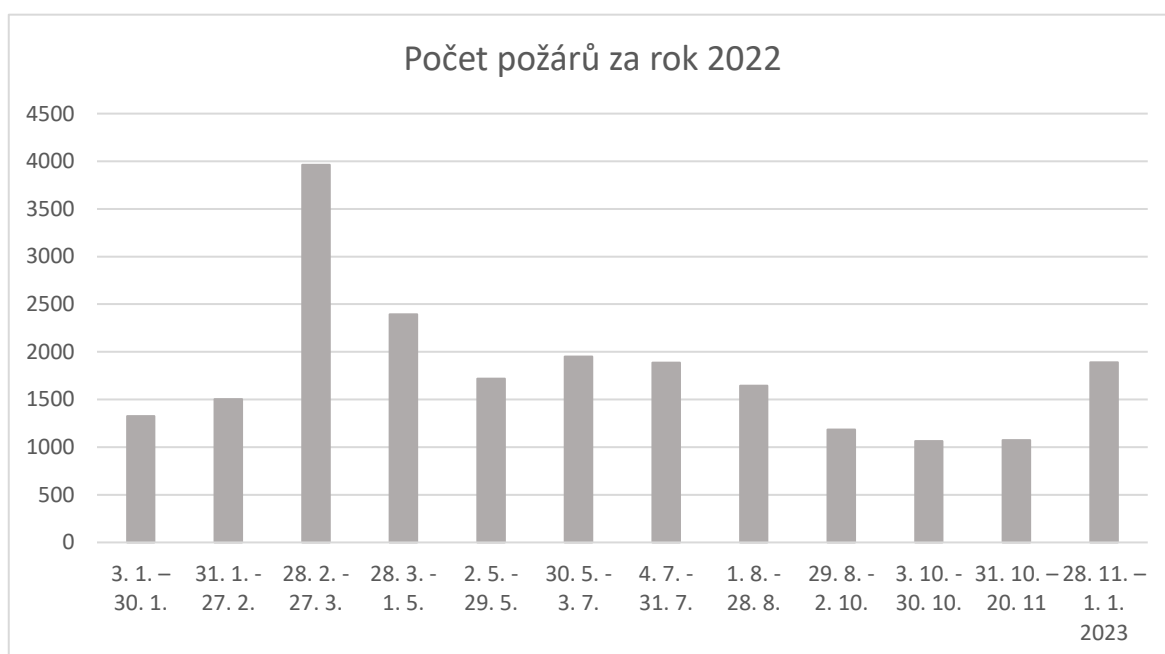
Vítr

Vítr patří k největším zdrojům škod ve střední Evropě. Jedná se o jev, který je způsoben změnou tlaku a přechodem atmosférické fronty. Při silném větru vzniká nebezpečí pádu stromů, zničení obydlí, výpadku elektrické energie nebo porušení dopravních komunikací. Rychlost větru je udávána v m/s nebo v km/h. Na určování síly větru je využívána

Baufortova stupnice. Stupnice je rozdělena do osmnácti stupňů, pro každý stupeň je udělen název a přiřazená rychlost větru. Pro orkán je přiřazeno více stupňů (12–17 stupeň). (Mimořádné události, © 2020; Doležel, *et al.*, 2014)

Požáry

Požár se vyznačuje jako hoření, které je nežádoucí a nekontrolovatelné. Při požáru může docházet ke vzniku materiálních škod či dokonce k ztrátám na životech. Hoření nemá předem určené území. Požár může vzniknout z několika důvodů, to může být např. špatný technický stav, havárie, neopatrné zacházení s ohněm nebo nedbalost. Další příčinou vzniku požáru můžou být přírodní vlivy jako jsou bouřky, sucho a výbuchy sopek. Druh a množství hořlavé látky ovlivňuje dobu trvání požáru. (Obecně o požárech, © 2023)



Obrázek 2: Počet požárů za rok 2022

Zdroj: *Vlastní zpracování dle – (Požáry v České republice – týdenní přehledy s vybranými požáry za rok 2022, © 2022)*

Biologické hrozby

Tato hrozba je způsobena tím, že biologické druhy nebo mikroorganismy jsou rozšířeny nad rámec únosné úrovně prostředí. Následkem je narušení biologické rovnováhy, může docházet k onemocnění obyvatelstva, které způsobuje závažné zdravotní problémy nebo dokonce smrtelné důsledky. Biologická hrozba může mít přirozený původ nebo je uměle vytvořena.

Biologické hrozby rozdělujeme:

- Epidemie – Vysoký výskyt onemocněných lidí je v daném časovém úseku a na daném území. V dané lokalitě je mnohonásobně vyšší počet onemocněných než v jiné lokalitě v daný čas. V České republice je označována epidemie, kdy je nakaženo 2 000 osob na 100 000 obyvatel. O pandemii lze hovořit v případě, že onemocnění je bez prostorového omezení, tedy může se rozšířit kdekoliv po Zemi.
- Epizootie – Jedná se o hromadné onemocnění zvířat, které se dokáže šířit mimo původní ohnisko. Je omezena pouze časově. Mor prasat, ptačí chřipka formy H5N1, slintavka a kulhavka jsou nejčastější onemocnění zvířat ve střední Evropě.
- Epifytie – Toto onemocnění se vyskytuje u zemědělských plodin nebo lesních kultur. Dopady jsou pouze místní a ekonomické. K odstranění onemocnění jsou využívána opatření k zamezení šíření nebo likvidace postižených kultur. (Doležel, *et al.*, 2014)

3.2 Antropogenní hrozby

Při činnosti člověka může dojít ke vzniku nežádoucí události, které způsobí např. havárii nebo nehodu. Dochází k poškozování jakéhokoliv majetku (auto, loď, budovy, stroje atd.) nebo to také může být ohroženo zdraví a životní prostředí. Antropogenní hrozby se řadí následovně:

Technogenní hrozby

Jsou to především průmyslové havárie a velké nehody. Tyto hrozby bezprostředně souvisí s průmyslovými objekty nebo technologickými zařízeními. Za havárii považujeme ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod, technické poruchy, závady ve skladování nebo také v dopravě. Jako nejzávažnější havárie lze považovat havárie s únikem nebezpečné látky, radiační nehody a velká dopravní neštěstí. Příčiny havárií jsou:

- Technické příčiny – poruchy výrobních, přepravních, skladovacích aj. zařízení, prostředků apod.
- Technologické – nedodržení provozních podmínek.
- Personální – selhání člověka. (Doležel, *et al.*, 2014)

Sociogenní hrozby

Při narušení sociálních vztahů může vzniknout sociogenní hrozba. Jsou to konflikty, které vznikají mezi jednotlivými subjekty nebo případně uvnitř subjektu. Mohou vzniknout úmyslně působením člověka. Mají povahu náboženských, rasových, etnických, politických a jiných společenských konfliktů.

Agrogenní hrozby

Nevhodné zacházení spojené s činnostmi v oblasti zemědělství a vodního hospodářství se označuje jako agrogenní hrozba. Tato hrozba může způsobit náhlé ohrožení obyvatelstva ve větším rozsahu. Pokud se tato hrozba podceňuje, vede až ke vzniku hrozeb a rizik v jiných oblastech. Do těchto hrozeb řadíme např. eroze půdy, degradace kvality půdy, nevhodné používání hnojiv atd. (Doležel, *et al.*, 2014)

4 MANAGEMENT RIZIK

Managementem rizik se zabývá norma ISO 31000:2018. Tato norma byla vydána v roce 2018. Dne 1. 12. 2018 v České republice byla vydána ČSN ISO 31000 s účinností od 1. 1. 2019. Nově vydaná norma nahrazovala normu ČSN ISO 31000 z roku 2010. (Vala, 2019)

Tento standard je široce užívaný, ale existují další standardy a pokyny, které poskytují rady o tom, co je řízení rizik a jak by měly být implementovány. Jedná se o normy např.:

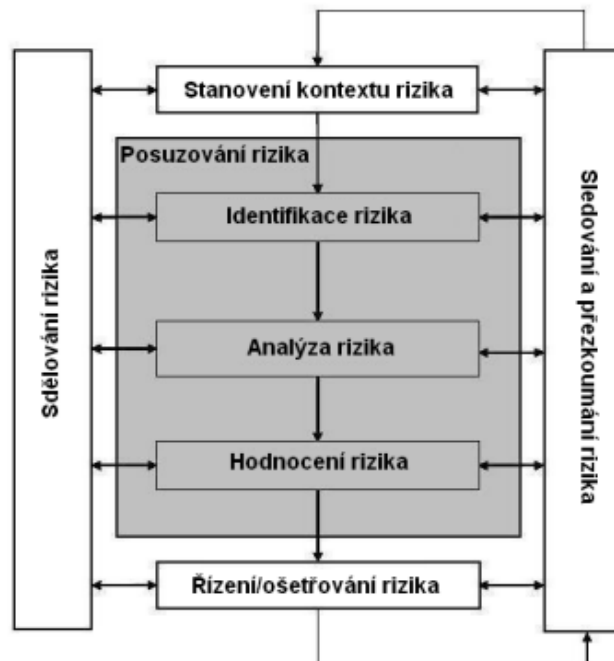
- ISO 45001 – Zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- CCPS – Směrnice pro implementaci řízení bezpečnosti.
- UK HSE – Řízení pro zdraví a bezpečnost.
- ISO/IEC 27001 – Informační technologie, bezpečnostní techniky, systémy pro řízení bezpečnosti informací.

Většina těchto dokumentů je specifická pro určité typy rizik (např. 45001 – zaměřuje se na pracovní rizika) nebo na konkrétní odvětví (např. CCPS – Bezpečnost chemických procesů). Norma ISO 31000 představuje nejobecnější standard. I když terminologie a popisy se mezi zdroji liší, hlavní principy jsou ve většině případů stejné nebo velmi podobné.

Proces řízení rizik zahrnuje identifikaci, analýzu a komunikaci o rizicích s cílem akceptovat je, vyhnout se jim nebo je snížit na zvládnutelnou úroveň při zohlednění nákladů na prováděné činnosti. Základem řízení rizik jsou následující myšlenky z norem ISO 31000:

- Zásady by měly být součástí celkového řízení, nikoli pouze činností vycházející ze strategických a provozních rozhodnutí.
- Pokrývající vše, co je relevantní a významné.
- Vhodné pro danou organizaci.
- Zajistit zapojení zainteresovaných stakeholderů.
- Akceptovat, že riziko se mění a tím přizpůsobit se k těmto změnám.
- Využití nejlepších informací.
- Neustálé zlepšování. (Rausand a Haugen, 2020)

Mezi hlavní kroky, které patří do managementu rizik, jsou znázorněny na následujícím obrázku 3.



Obrázek 3: Proces managementu rizik

Zdroj: Spolehlivost a management rizik, 2016

Riziko existuje i při těch nejjednodušších rozhodnutích. Každý projekt s sebou nese určitou míru rizika, a proto faktory, které určují, která rizika je přijatelné podstoupit a která nikoli, jsou často určeny kritérii úspěšnosti projektu. Kritériem úspěšnosti může být bezpečnost. S přibývajícimi kritérii je rozhodování stále obtížnější. Pokud manažeři nevědí, jaká kritéria projekt řídí, nemohou doufat, že odhalí rizika, která mohou bránit jejich cestě k úspěchu. Rostoucí technická složitost zvyšuje riziko.

Každá instituce si může zvolit vlastní management rizik. Univerzita Ministerstva obrany Spojených států amerických Defense Acquisition University aplikuje šestistupňový proces, který zahrnuje plánování, identifikaci, analýzu, manipulaci, monitorování a implementaci. Ministerstvo obchodu australské vlády používá šestistupňový proces zahrnující stanovení kontextu, identifikaci a definování rizik, provádění analýzy, provádění hodnocení, vývoj a implementaci opatření a monitorování. Manažer, který se musí rozhodnout v závislosti na faktorech, jako je rozpočet, časový plán atd. Řízení rizik by mělo být metodickým postupem. Každý projekt by měl mít nějaký zaznamenaný postup řízení rizik. (Pritchard, 2015)

Identifikace rizik

Co se může pokazit je první otázkou v definici rizika. K nalezení odpovědi na tuto otázku je nezbytné identifikovat rizika a hrozby, která by mohla poškodit jedno nebo více aktiv. K tomuto účelu byl vytvořen proces známý jako identifikace nebezpečí. Další otázkou v oblasti identifikace nebezpečí je, kdo je nebezpečí vystaven. Cílem procesu identifikace nebezpečí je identifikovat všechna nebezpečí a nebezpečné události. (Rausand a Haugen, 2020; Lyjak *et al.*, 2022)

Analýza rizik

Činnost, ve které se provádí rozbor, nebezpečí a zkoumání nežádoucích stavů, která mohou s nějakou pravděpodobností nastat a způsobit škodu. Jsou vyhledávána rizika, která je potřeba nějakými vhodnými opatřeními eliminovat nebo úplně zamezit jejich vzniku. (Analýza rizik, 2015)

Hodnocení rizik

Jedná se o řadu logických kroků, které vedou k získání informací ohledně míry nebezpečí z hrozby. Zjišťuje, zda riziko je přijatelné. V případě že riziko je nepřijatelné, volí se opatření k jeho snížení na míru přijatelnosti. Posledním úkonem při posuzování rizik je hodnocení rizik. Tento krok je vlastně manažerským rozhodnutím, co s identifikovanými a analyzovanými riziky dále dělat (Lyjak *et al.*, 2022; Spolehlivost a management rizik, 2016)

Opatření proti riziku

Úkolem manažera rizik je vytvořit kroky ke snížení rizika na přijatelnou nebo únosnou úroveň za předpokladu, že riziko bylo při hodnocení rizik vyhodnoceno jako nepřijatelné. (Yoe, 2019)

Cílem je snížit hrozbu nebo riziko tak, aby nevzniklo současně nějaké jiné riziko. Mezi preventivní opatření patří např.:

- Technická opatření.
- Kolektivní ochranné opatření.
- Procesní a organizační opatření.
- Osobní ochranné prostředky.

Technická nebo organizační opatření musí být upřednostněna před opatřeními, která souvisí s chováním. (Lyjak *et al.*, 2022)

Volba opatření také závisí na dalších faktorech. Jedná se především o finanční a lidské zdroje. Další strategie k zamezení rizika jsou pod označením:

- *Take* – Jedná se o úplné převzetí rizika, ale riziko není zanedbáno. Rozhodovatel je srozuměn s náklady, které mohou vzniknout kvůli vzniklému nebezpečí. Tuto strategii lze využít u osob, které mají finanční rezervy nebo zdroje úměrné riziku.
- *Treat* – Ošetření rizika má několik základních forem. Mezi tyto formy se řadí proaktivní prevence a reaktivní prevence.
- *Transfer* – Přenesení rizika na třetí stranu. Tato strana je ochotna riziko převzít. Jedná se o zálohování procesu třetí stranou.
- *Terminate* – Jedná o ukončení projektu nebo činnosti z důvodu obavy z rizika. Rozhodovatel na sebe bere riziko neúčastí na riziku. Toto rozhodnutí může vést k dlouhodobým hospodářským ztrátám. (Tichý, 2006)

Kontrola

Po zavedení opatření ke snížení rizika je prováděna kontrola s cílem, zda se rizika znovu neobjevují nebo jestli jsou rychle zjistitelná. Pravidelná kontrola není příliš vhodná z důvodu rychle se měnících pracovních podmínek. Tento proces zahrnuje např. výměnu látek, zavádění nových technologií nebo pořizování nových strojů. (Lyjak *et al.*, 2022)

Kontrola rizik je termín používaný k tomu, aby se předešlo znovuobnovení rizika. Může být zavádějící tvrdit, že některá rizika můžeme kontrolovat. S těmito riziky je lepší nějakým způsobem vést nebo udržovat. (Yoe, 2019)

5 ANALÝZA A HODNOCENÍ RIZIK

Jako klíčová činnost při vytváření bezpečnosti se vyžaduje použití analýzy a hodnocení rizik. Avšak nedávné události ve světě zvýšily pozornost rizik. Terorismus, nepříznivé počasí a světová finanční krize představují extrémní rizika, jimž společnost a obchod čelí. Vyhodnocení rozsahu dostupných reakcí na rizika a rozhodnutí o nejvhodnější reakci v každém případě je základem řízení rizik. Riziko by mělo být považováno za událost, která bude mít významný negativní dopad na organizaci nebo bude mít za následek významnou odchylku od očekávaných výsledků. (Rausand a Haugen, 2020; Hopkin, 2013)

Prováděním analýzy rizik lze vytvářet pohled na jednotlivá rizika. Riziko je porovnáváno v různých alternativách a řešeních. Analýza rizik se často provádí za účelem splnění požadavků. Je důležité tyto požadavky splnit, ale pro vytvoření analýzy rizik by nemělo být prováděno pouze k plnění těchto požadavků. Analýza může poskytnout důležitý základ pro nalezení správné rovnováhy mezi různými zájmy, jako je bezpečnost a náklady. V některých případech je potřeba vytvářet analýzu rizik již z dostupných informací, jako jsou např. historické údaje o počtu poruch zařízení nebo počtu havárií, nehod apod. (Aven, 2015)

Jestliže nebudou přijata odpovídající opatření k řízení rizik, utrpí bezpečnost, kvalita života a ekonomická sféra měst a organizací. Správa měst, která je kvalitnější, lépe snižuje rizika. Pokud je rozpoznáno místo, typ rizika a hodnocení rizik je začleněno do činnosti správy města, mohou se města lépe připravit a reagovat na hrozby a nebezpečí. Vyšší stupeň vystavení a zranitelnosti lidí i infrastruktury ve městech je příčinou toho, proč mají přírodní hrozby větší sociální i ekonomický dopad v městských oblastech než ve venkovských oblastech. Snížení zranitelnosti vyžaduje posílení kapacit pro zvládání rizik, aby se minimalizoval stupeň ztrát vyplývajících z MU. (Dickson *et al.*, 2012)

Pro případ vzniku závažné havárie se vytváří analýza rizik. Jedná se o přehled možných stavů, které probíhají uvnitř objektu. Mohou způsobit ohrožení zdraví lidí, zvířat nebo ohrožení životního prostředí. V případě této analýzy se mohou vytvořit grafické vyhodnocení při zadání limitních hodnot účinků identifikovaných scénářů závažných havárií. (Bartlová, 2017)

Analýza rizik je hodnocení parametrů okolí, kterou lze rozdělit na:

Kvantitativní analýza rizik

Tento princip je založen na pravděpodobnosti výskytu jevu a pravděpodobnosti ztráty hodnoty. Pro vyjádření se používá číselná hodnota. Získané informace jsou na rozdíl od semikvantitativní nebo kvalitativní analýzy spolehlivější a umožňují lepší kontrolu procesu. Nevýhoda je, že tato metoda je náročnější na zdroje a vstupní data, takže trvá mnohem déle než ostatní druhy analýzy rizik. Další nevýhodou jsou vysoké požadavky na teoretické znalosti a praktické zkušenosti realizačního týmu. (Šefčík, 2015; Božek, 2015)

Kvalitativní analýza rizik

Tento princip analýzy rizik je využíván častěji k stanovení priorit mezi riziky. Jako výsledek je využíván popis. Kvalitativní analýza vyžaduje relativně nízké požadavky na vstupní data, využívá méně finančních zdrojů a je také rychleji proveditelná v porovnání s kvantitativní analýzou. Další rozdílem je okamžité snížení nebezpečí a zranitelnosti systému. Mezi nevýhody lze řadit to, že tato metoda neposkytuje měřitelné charakteristiky nebezpečí a dopadu. V praxi je často využívána zvláště pro systémy, kde dosud nebyla realizována analýza rizik. Tato metoda přináší nižší přesnost, správnost a tím i spolehlivost výstupů. Základem kvalitativní analýzy rizik je identifikace všech nebezpečí veškerých aktiv studovaného systému a jejich vyjádření úrovně slovním hodnocením. (Šefčík, 2015; Božek, 2015)

Semikvantitativní analýza rizik

Tento princip je založen na přechodu mezi kvantitativními a kvalitativními výstupy. Tento typ analýzy rizik dokáže snadno a rychle identifikovat rizika a lze ji doporučit pro systémy, kde ještě nebyla vytvořena analýza rizik. Výsledkem je textové hodnocení kvalitativní analýzy rizik a také číselná hodnota vycházející z kvantitativní analýzy rizik. Využívá se tam, kde je snaha o optimalizaci dostupných prostředků na minimalizaci různých druhů rizik. Tato metoda je uplatněna v různých odvětvích, jedná se např. o chemické, strojírenské či zemědělské odvětví. Také lze využít pro stanovení regionálních rizik a posouzení rizikových pozic regionů. (Božek, 2015)

Při analýze rizik dochází k daným událostem, jako je identifikace nebezpečí, kvalifikace nebezpečí a kvantifikace rizika. K úspěšné analýze rizik je potřeba vytvořit tři otázky. Pokud jsou pochopeny otázky, lze zvládnout princip analýzy rizik. Tyto otázky zní následovně:

1. Jaké nepříznivé události mohou nastat?
2. Jaká je pravděpodobnost výskytu nepříznivých událostí?
3. Pokud některá nepříznivá událost nastane, jaké to může mít následky? (Tichý, 2006)

Hodnocení rizik je metodický proces s konkrétními kroky, které zajišťují důkladný a konzistentní přístup k hodnocení rizik. Poskytuje také důkladné zhodnocení nejistot, které s těmito riziky souvisí. (Yoe, 2019)

Hodnocení rizik je třeba provádět na všech úrovních, od místního po globální. Odborníci při hodnocení rizik vycházejí z informací z odborných posudků a také z toho, zda je nebezpečí únosné nebo na přijatelné úrovni. Rizika nelze vždy eliminovat a přirozená rizika se eliminují obzvláště obtížně. Vzhledem k různé úrovni odbornosti či znalostí hodnotitelů mohou při hodnocení rizik vzniknout různé výsledky. (Dickson *et al.*, 2012; Gardoni, Murphy a Rowell, 2016)

5.1 Metoda PNH

Metoda k hodnocení rizik, která je využita v praktické části, je PNH. Tato metoda je bodová a semikvantitativního charakteru. Výhoda metody PNH je její jednoduchost. Díky této metodě se vyhodnocuje riziko ve třech částech s ohledem na pravděpodobnost vzniku (P), pravděpodobnost následků (N) a názor hodnotitelů (H). K celkovému výpočtu rizika se využívá matematický vzorec, který zní následovně $R = P * N * H$. (Koudelka a Vrána, 2006)

Hodnota pro pravděpodobnost se stanovuje vzestupně v rozmezí 1-5. Jedná se o hodnotu, která znázorňuje uvažované nebezpečí, jež může opravdu nastat. (Šefčík, 2015)

Tabulka 2: Pravděpodobnost

Pravděpodobnost (P)	
Nahodilá	1
Nepřavděpodobná	2
Pravděpodobná	3
Velmi pravděpodobná	4
Trvalá	5

Zdroj: Šefčík, 2015

Tabulka 3: Možné následky ohrožení

Možné následky ohrožení (N)	
Poškození zdraví bez pracovní neschopnosti	1
Absenční úraz	2
Vážnější úraz vyžadující hospitalizaci	3
Těžký úraz vyžadující hospitalizaci	4
Smrtelný úraz	5

Zdroj: Šefčík, 2015

V názoru hodnotitelů jsou zohledňovány např. položky míry závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, možnost zajištění první pomoci.

Tabulka 4: Názor hodnotitelů

Názor hodnotitelů (H)	
Zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení	1
Malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení	2
Větší, zanedbatelný vliv na míru ohrožení a nebezpečí	3
Velký a významný vliv na míru ohrožení a nebezpečí	4
Velmi velký a významný vliv na míru ohrožení a nebezpečí	5

Zdroj: Šefčík, 2015

Výsledkem je hodnota vyjadřující míru rizika, které znázorňuje naléhavost úkolu přijetí opatření ke snížení rizika. Jsou vytvořené kategorie, podle kterých rozdělujeme riziko.

Tabulka 5: Míra rizika

Míra rizika	Riziko
Nepříjatelné riziko	>100
Nežádoucí riziko	51–100

Pokračování tabulky 5: Míra rizika

Míra rizika	Riziko
Mírné riziko	11–50
Akceptovatelné riziko	3–10
Bezvýznamné riziko	<3

Zdroj: Šefčík, 2015

Nepřijatelné riziko

Dopady rizika jsou katastrofická. Opatření proti riziku musí být vytvořena co nejrychleji. Činnost, která způsobuje toto riziko musí, být zastavena po dobu vzniku opatření, dokud není riziko sníženo. (Šefčík, 2015)

Nežádoucí riziko

Toto riziko můžeme v některých případech považovat za přijatelné. Jedná se o situace, pokud jsou dodrženy stanovené preventivní opatření. Přijetí je možné pouze po určitou omezenou dobu nutnou pro jeho snížení na úroveň přijatelného rizika. (Identifikace a hodnocení rizik, 2022)

Mírné riziko

Opatření je potřeba realizovat podle zpracovaného plánu, aby došlo ke snížení rizika. Opatření musejí být uplatněna ve stanoveném časovém období. (Šefčík, 2015)

Akceptovatelné riziko

Riziko je přijatelné v případě, že vedení souhlasí. Potřebné je zvážit náklady na případné řešení. Pokud se nedokážou vytvořit technická opatření, je možné zavedení organizačních opatření. Zpravidla postačuje běžný dozor nebo školení. (Šefčík, 2015)

Bezvýznamné riziko

Tento druh rizika nevyžaduje žádné zvláštní opatření. Riziko vždy existuje a je potřeba na tuto skutečnost upozornit dané osoby. (Koudelka a Vrána, 2006)

6 SOFTWAREVÉ PROSTŘEDKY

Pro vytvoření vizuálních modelů se využívají softwarové prostředky. Mohou vyhodnocovat data pro území, které je zasaženo nějakou nebezpečnou látkou nebo také k vyhodnocení hrozeb.

6.1 Softwarový prostředek TerEx

Softwarový prostředek TerEx neboli teroristický expert se zabývá vyhodnocením ohrožení obyvatel vybranou nebezpečnou látkou. Využívá se k odhadu následků při haváriích, teroristických nebo vojenských útocích, kdy tyto útoky mohou být chemickými, jadernými nebo biologickými zbraněmi. Software TerEx se využívá v mnoha institucích. Používají se např. ve vzdělávacích institucích k získávání nových znalostí, dále to mohou být podniky. Vedení firmy, která skládá nebezpečné látky, chce mít informace o zasažené oblasti (např. při výbuchu). TerEx je v dalších případech užíván složkami IZS a také v samosprávách a státních podnicích. TerEx splňuje normy NATO. Lze získat armádní využití, které zobrazuje více dostupných dat. Slouží k vyhodnocování účinků zbraní hromadného ničení a předpovědi biologické, chemické a radiační situace. V programu TerEx lze prohlédnout informace o určité nebezpečné látce. Jedná se o identifikaci, klasifikaci a značení, fyzikálně-chemické vlastnosti a charakteristika nebezpečné látky. (TERoristický EXpert, © 2017; Barta a Ludík, 2012)

Detail nebezpečné látky Zavít

benzín automobilní

Identifikace Klasifikace a značení Fyzikálně chemické vlastnosti Charakteristika

Fyzikální stav ^

Kapalina ■

33

1203

Identifikace ^

Registrační číslo CAS: 8006-61-9

Synonyma ^

benzín

Obrázek 4: Identifikace benzínu

Zdroj: Program TerEx

TerEx dokáže vytvořit několik havarijních modelů na danou látku:

- Havarijní model:
 - BLEVE – ohrožení nádrže plošným požárem (např. benzín).
 - DEGAS – šíření těžkých plynů, látka je vybírána na základě typu rozptylu.
 - FLASH FIRE – velikost prostoru ohrožení osob plamennou zónou.
 - JET FIRE – déletrvající masivní únik plynu se zahořením (např. zemní plyn).
 - PLUME – déletrvající únik plynu do oblaku, únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku, pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku (např. rtuť).
 - POOL FIRE – hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny (např. motorová nafta).
 - PUFF – jednorázový únik plynu do oblaku, únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku (např. oxid dusičitý).
 - SPREAD – šíření prachových částic (např. kobalt).
 - SPREAD EXLOSIVE – šíření prachových částic explozí (např. plutonium).
 - TOXI – dosah a tvar oblaku dle koncentrace toxické látky.
 - UVCE – působnost vzdušné rázové vlny, vyvolané detonací směsi látky se vzduchem.
 - EXPLOSIVE – možné dopady detonace výbušných systémů, založených na kondenzované fázi, použité s cílem ohrožení okolí detonace (např. semtex).
(TERoristický EXpert, © 2017; Barta a Ludík, 2012)

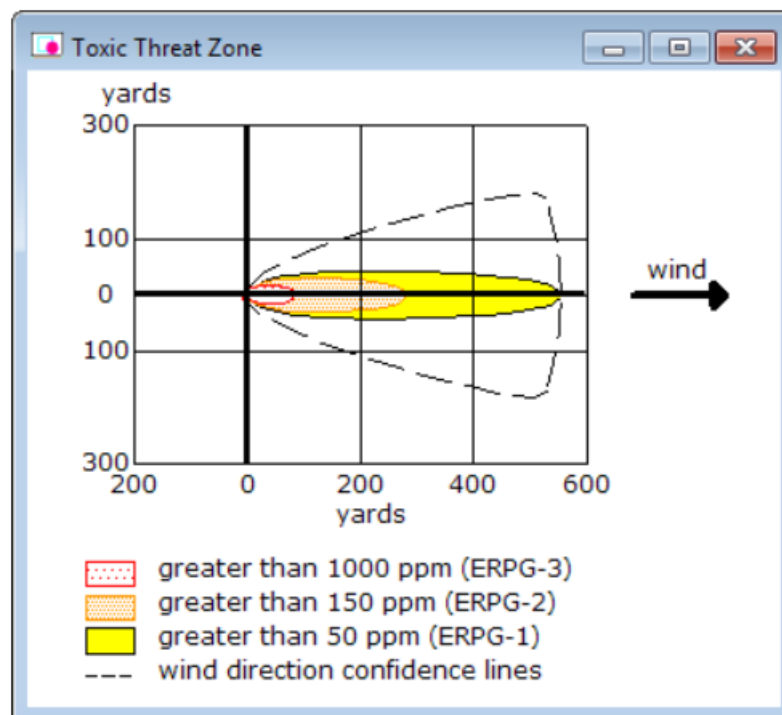
6.2 Softwarový prostředek ALOHA

Software ALOHA je amerického původu, který spadá do sady Computer-Aided Management of Emergency Operations. Tato sada byla vyvinuta Agenturou pro životní prostředí (EPA), která patří do Federální vlády Spojených států amerických.

Software ALOHA se používá k plánování a ke správné reakci na chemickou mimořádnou událost. Dále umožňuje zadat podrobnosti o skutečném nebo možném úniku chemikálií. Následně software vytvoří v grafu odhadovanou zónu ohrožení pro různé typy nebezpečí. Pracovníci dokážou díky softwaru odhadnout, jakým směrem bude postupovat toxický mrak.

Vytvořený graf lze přenést do skutečné mapy např. Google Earth a Google Maps. Jednotlivé zóny jsou barevně rozlišeny na:

- Červená zóna – zóna představuje nejzásadnější ohrožení.
- Oranžová zóna – zóna představuje střední nebezpečí, klesající nebezpečí.
- Žlutá zóna – zóna představuje menší nebezpečí, klesající nebezpečí. (ALOHA Software, 2022)



Obrázek 5: ALOHA software

Zdroj: ALOHA Software, 2022

Mezi nejdůležitější funkce programu ALOHA lze zařadit:

- Generuje různé specifické výstupy pro scénář, včetně obrázků zón ohrožení, hrozeb na konkrétních místech a grafů síly zdroje.
- Vypočítává, jak rychle chemikálie unikají z nádrží, kaluží a plynovodů. Předpovídá, jak se tyto rychlosti uvolňování v průběhu času mění.
- Modeluje mnoho scénářů uvolňování např.: oblaka toxického plynu, proudové požáry a exploze mraků páry.
- Vyhodnocuje různé typy nebezpečí např.: toxicitu, hořlavost a tepelné záření.
- Modeluje rozptyl chemických látek v atmosféře. (ALOHA, 2020)

6.3 Softwarový prostředek RISKAN

Softwarový prostředek RISKAN se zabývá analýzou rizik. Využívá se ke zhodnocení rizik ve vybrané oblasti nebo také ve firmách a podnicích. Především se jedná o hodnocení rizik v rámci např. informační bezpečnosti, plánování kontinuity, krizového managementu a objektové bezpečnosti. RISKAN je v souladu s požadavky mezinárodních norem. Jedná se o normu ISO 27005. Název pro tuto normu je Informační technologie – Bezpečnostní techniky – Řízení rizik bezpečnosti informací. Aktiva a hrozby jsou základním nástrojem pro fungování programu. Lze je zahrnout do víceúrovňových skupin. Aktiva a hrozby mohou být předem definovány nebo vytvořeny pro dané podmínky objednatele. RISKAN zvládá ohodnocení zranitelnost aktiv jednotlivými hrozbami, výpočet rizika, rozdělení výsledných rizik do kategorií nízká, střední a vysoká a vytvoření grafu rizika. (RISKAN Nástroj pro podporu analýzy rizik, © 2017)

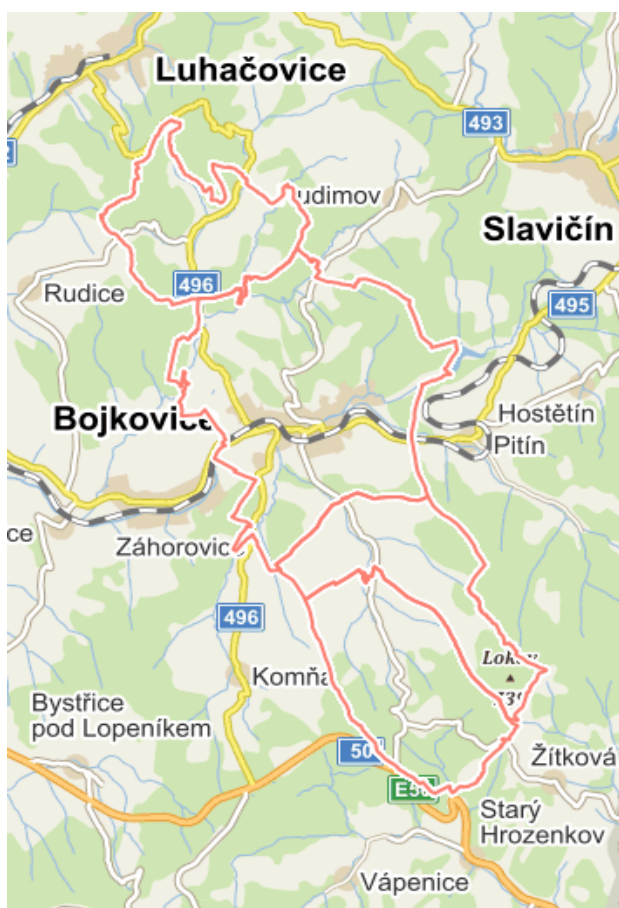
7 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Pro správnou analýzu a hodnocení rizik je potřeba znát základní pojmy, legislativu a vybrané dokumenty týkající se tohoto tématu. Podrobná znalost metod pro hodnocení rizik, činností a postupů je nezbytná pro jejich správné uchopení a využití v praxi. Teoretická část je rozdělena do šesti kapitol. První část pojednávala o základních pojmech. Tyto pojmy byly vybrány v oblasti bezpečnosti (např. havárie, ochrana obyvatelstva, krizová situace) a hodnocení rizik (např. aktiva, identifikace rizik a protiopatření). Další část se zabývala právními normami. Právní normy byly vybrány na základě zvoleného tématu diplomové práce. Rozdělení hrozeb a rizik a jejich následný popis byl důležitý jednak pro teoretickou část této práce, jednak pro část praktickou. V další kapitole byl popsán management rizik. Předposlední kapitola se zabývala analýzou a hodnocením rizik, v rámci ní byla představena metoda PNH, pomocí které bylo v praktické části vytvořeno hodnocení rizik. Pro hodnocení rizik byl rovněž zvolen softwarový prostředek RISKAN. Ten je popisován v poslední kapitole teoretické části spolu se softwary TerEx a ALOHA, které rovněž slouží k modelování úniku nebezpečných látek.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 MĚSTO BOJKOVICE A JEHO RIZIKOVÉ OBLASTI

Bojkovice je město nacházející se na jihovýchodě České republiky. Město je začleněno do Zlínského kraje, do okresu Uherské Hradiště a do ORP (obec s rozšířenou působností) Uherský Brod. Obec leží v nadmořské výšce je 301 m n. m. Městem Bojkovice protéká řeka Olšava. Koménka, Kladenka, Kolelač a Bzovský potok jsou další toky, které se nachází na území katastru Bojkovice. Město protíná železniční trať zvaná Vlárská dráha (Brno – Trenčianská Teplá). Silniční doprava ve městě je vedena krajskou silnicí II/495 spojující Uherský Brod a Bylnici a II/496, která je vedena od města Luhačovice po mezinárodní komunikaci E/50 nad obcí Komňa. Dalšími silničními komunikacemi jsou dvě silnice třetí třídy (směr sever na obec Rudimov a jižně směr na obec Bzová). Okolí města Bojkovice je převážně kopcovité a hustě zalesněné. Pod město Bojkovice spadají další tři obce, a to Bzová, Krhov a Přečkovice. (O Bojkovicích, 2008)



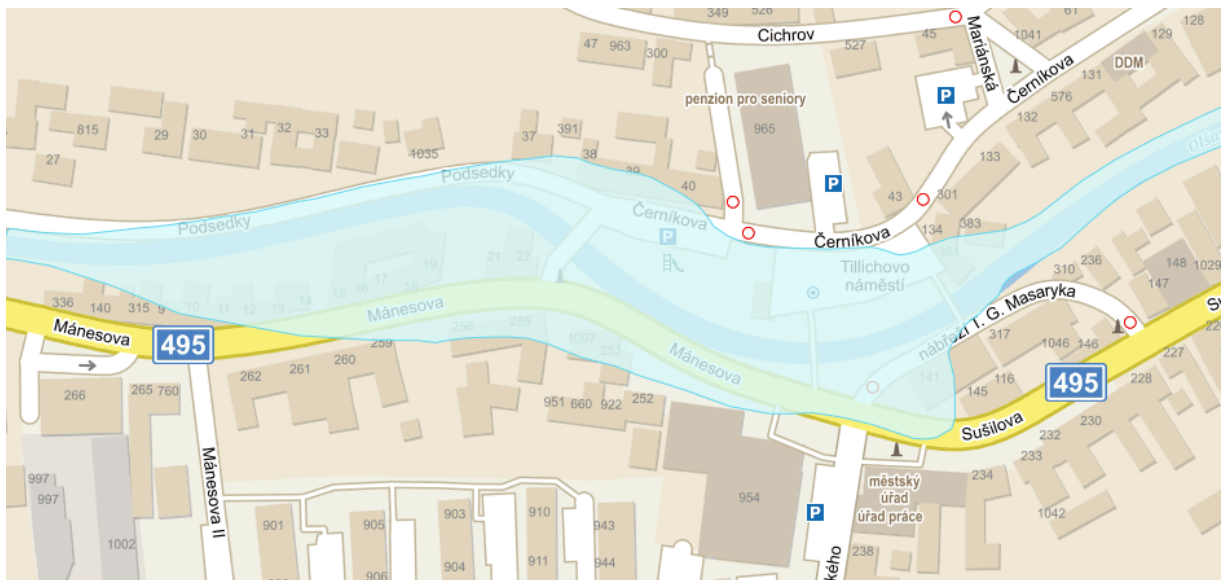
Obrázek 6: Území města Bojkovic

Zdroj: Geoportál Bojkovice, 2023

Ve městě Bojkovice je několik oblastí, které lze zařadit mezi rizikové oblasti. Tyto oblasti jsou ovlivňovány přírodními vlivy nebo antropogenní činností. Tyto hrozby mohou ohrožovat zdraví osob i zdraví zvířat, majetek a životní prostředí.

8.1 Povodně

Povodně se v Bojkovicích vyskytují převážně jako bleskové povodně z důvodu velkého úhrnu srážek během krátkého časového úseku. K ohrožení obyvatelstva z důvodu zvýšení hladiny vodních toků dochází teprve tehdy, pokud dojde ke 100leté vodě. Záplavové území je stanoveno v oblasti u Tillichova náměstí (ulice Mánesova, Černíkova, nábřeží T. G. Masaryka a Podseky). Další záplavové území je v části města u nádraží (ulice Nádražní a Pod Světlovem). Průměrný roční úhrn srážek činí 788 mm.



Obrázek 7: Záplavové území – okolí Tillichovo náměstí

Zdroj: Geoportál Bojkovice, 2023



Obrázek 8: Záplavové území – západní část Bojkovic

Zdroj: Geoportál Bojkovice, 2023

Dle povodňového plánu obce jsou povodněmi ohroženy následující objekty:

- Průmyslové objekty – Moravia Cans a.s., Albo Schlenk s.r.o., Zeveta a.s., TES spol. s r.o., Mepro, Čerpací stanice Blok s.r.o.
- Obytné budovy – ulice Nádražní, Mánesova, Pod Světlovem, Podseky, Černíkova, Chmelnice, Jiráskova, Palackého, Tovární, Šafránky, Sušilova, Nábřeží TGM a Nábřeží Svobody.
- Sportovní objekty – Koupaliště města Bojkovice.
- Služby – Lékárna Diana.
- Další vybrané objekty – Čistička odpadních vod, YOG Bojkovice.

Kvůli riziku vzniku povodní je celkově ohroženo 169 budov. Celkový počet ohroženého obyvatelstva je zhruba 553. Ve městě se nenacházejí objekty, které by v případě vzniku povodní mohly být dalším zdrojem nebezpečím (únik nebezpečných látek, únik látek do vodních toků). (Charakteristika ohrožených objektů, 2023)

Dle povodňového plánu obce jsou bleskovými povodněmi ohroženy tyto části katastru města:

1. Jihovýchodní část Bojkovic: Přivalová povodeň ohrožuje jihovýchodní zastavěnou část území města. Voda přichází z polí Pod Lhotskou.

2. Severozápadní část Bojkovic: Přívalová povodeň ohrožuje severní zastavěnou část území města. Voda přichází z polí.
3. Bzová: Přívalová povodeň přichází z okolních svahů místní části Bzová.
4. Krhov: Přívalová povodeň přichází ze svahů jihovýchodně od intravilánu Krhov.
5. Jižní část Přečkovic: Přívalová povodeň ohrožuje jižní část Přečkovic. Voda přichází ze svahů jižně od Přečkovic.
6. Severní část Přečkovic: Přívalová povodeň přichází ze svahů kolem bezejmenného potoku severně od Přečkovic. Je ohrožena severní část obce. (Místa ohrožená bleskovou povodní v povodňovém plánu, 2023)



Obrázek 9: Místa ohrožená bleskovou povodní

Zdroj: Vlastní zpracování dle – (Místa ohrožená bleskovou povodní v povodňovém plánu, 2023)

V jednotlivých částech Bojkovic jsou stanoveny rozdílné výškové stavy vodní hladiny k vyvolání jednoho ze stupňů povodňové aktivity. V tabulce 6 je zobrazena řeka Olšava, která protéká Bojkovicemi.

Tabulka 6: Hodnoty vodní hladiny

Poloha	SPA	Vodní stav (cm)
Nábřeží Svobody	Bdělosti	135
	Pohotovosti	180
	Ohrožení	225
Nádražní	Bdělosti	70
	Pohotovosti	105
	Ohrožení	135
Nábřeží T. G. M.	Bdělosti	81
	Pohotovosti	108
	Ohrožení	135
Přečkovice	Bdělosti	47
	Pohotovosti	72
	Ohrožení	97

Zdroj: Stupně povodňové aktivity, 2023



Obrázek 10: Hladinoměry v Bojkovicích

Zdroj: Hlásné profily, 2023

Ve městě Bojkovice jsou datovány čtyři větší povodně, další povodně byly pouze malého rozsahu. Data, kdy byl zaznamenán výskyt povodní:

- Léta 1911 a 1919.
- 16. 8. 1959 – Při těchto povodních byla ohrožena dolní část Bojkovic. Tuto povodeň způsobila řeka Koménka.
- 19. 8. 1972 – Povodeň byla způsobena řekou Olšavou. Povodeň způsobila ohrožení obyvatel v blízkosti tohoto toku. Došlo ke značným materiálním škodám. (Přírozená povodeň, 2023)

Protože k městu Bojkovice patří i některé obce, jsou z toho důvodu popsány objekty v těchto okolních obcích, které jsou ohrožené při povodních:

- Bzová – Rodinné domy v blízkosti vodních toků a areál Zemědělského družstva (kravín). Obcí protéká Bzovský potok.
- Krhov – Rodinné domy v blízkosti vodních toků, areál Zemědělského družstva (mechanizace) a podnikatelský objekt (Sdružení Larix a Jehlička). Obcí protékají dva toky. Jedná se o Valovský potok a Bzovský potok.
- Přečkovice – Rodinné domy v blízkosti vodních toků a podnikatelský objekt Pila. Obcí protéká potok s názvem Kladénka. (Charakteristika zájmového území, 2023)

Zvláštní povodeň

Vzhledem k tomu, že se v blízkosti města Bojkovice nachází vodní dílo, může dojít ke vzniku zvláštní povodně. Toto vodní dílo se nazývá Kolelač a spadá do katastrálního území obce Pitín. Vodní dílo se začalo budovat v roce 1963 a bylo dokončeno v roce 1966. Účel výstavby tohoto vodního díla bylo zajistit dostatek vody pro skupinový vodovod Uherský Brod. Celkový objem nádrže je 0,908 mil. m³. Celková rozloha je 15,45 ha. Z vodního díla teče vodní tok pod názvem Kolelač, který protéká firmou Moravia Cans a.s. a vtéká do řeky Olšavy nedaleko městského koupaliště. (VD Bojkovice, © 2010–2023)

8.2 Nebezpečné látky

Ve městě Bojkovice sídlí podniky, které využívají nebezpečné látky. Jedná se např. o látky výbušné, hořlavé, toxické a ropné. Mezi tyto podniky se může řadit Zeveta a.s., dvě čerpací stanice v Bojkovicích, Moravia Cans a.s., Albo Schlenk s.r.o. apod.

8.2.1 Zeveta a.s.

Společnost Zeveta je rozdělena do dvou oddělení. Jedná se o Zeveta Machinery a.s. Toto oddělení se zabývá výrobou pro automobilový průmysl, výrobou nástrojů a náradí. Druhým oddělením je Zeveta Ammunition a.s., která se zabývá výrobou pyrotechniky. Mezi její hlavní činnosti patří speciální civilní výroba. Do této výroby se řadí např. signální a osvětlovací munice, ruční granáty, reaktivní protitankové granáty, zásahové prostředky, zapalovače a civilní pyrotechnika. Další činností, kterou se zabývá oddělení Ammunition, je zkušební činnost, vývoj a sklady pyrotechnické výroby. Byla provedena analýza rizik, která stanovila, že rizika jsou přijatelná. Hodnocení následků bylo provedeno na nejhorší možný scénář vzniku MU. Nebyly zahrnuty faktory vnějšího prostředí (terén, les apod.). Zdroje rizika vyplívají ze skladů výbušnin. Hrozí poškození obalu s výbušninou, požár ve skladu, nebo může dojít k výbuchu ve skladu nebo výbuchu při transportu výbušniny. Dle odborných výpočtů není pravděpodobné, že při výbuchu ve skladu s výbušninami dojde k ohrožení obyvatelstva. Může dojít pouze k lehkému poškození staveb nebo poškození oken. Je to z důvodu dodržení bezpečnostní vzdálenosti od obydlené oblasti. Dalším důvodem je, že všechny zdroje rizik jsou zabezpečeny ochranným valem, a díky tomuto nedojde k případnému rozletu zničených částí. Nepředpokládá se ani ohrožení obyvatelstva z důvodu vysoké koncentrace nebezpečných látek v ovzduší. V blízkosti objektů s nebezpečnými látkami se nenachází objekty s hospodářskými zvířaty ani se zemědělskou plochou, které by mohly být ohroženy v případě vzniku MU. Objekt je obklopený lesním porostem. Pohybuje se zde divoká zvěř, která může být ohrožena v případě vzniku lesního požáru. Případné ohrožení obyvatelstva hrozí při transportu výbušnin. Příčinnou nehody by mohl být teroristický útok, nehoda, sabotáž apod. (Pekaj, 2011; Informace určená veřejnosti v zóně havarijního plánování ZEVETA Bojkovice, a.s, 2021)

Tabulka 7: Nebezpečné látky

Nebezpečná látka	Vlastnost nebezpečné látky	Možné následky
Výbušniny	Nebezpečí masivního výbuchu, vysoká nebezpečnost pro zdraví, akutní toxicita, nebezpečnost pro zdraví	Lehká poškození staveb, větší rozsah poškození oken
Rozpouštědla	Hořlavé, nebezpečné pro životní prostředí, žíravé, nebezpečnost pro zdraví, vysoká nebezpečnost pro zdraví	Požár

Zdroj: Informace určená veřejnosti v zóně havarijního plánování ZEVETA Bojkovice, a.s. (2021)



Obrázek 11: Vnější a vnitřní zóna havarijního plánování

Zdroj: Pekaj, 2011

8.2.2 Čerpací stanice

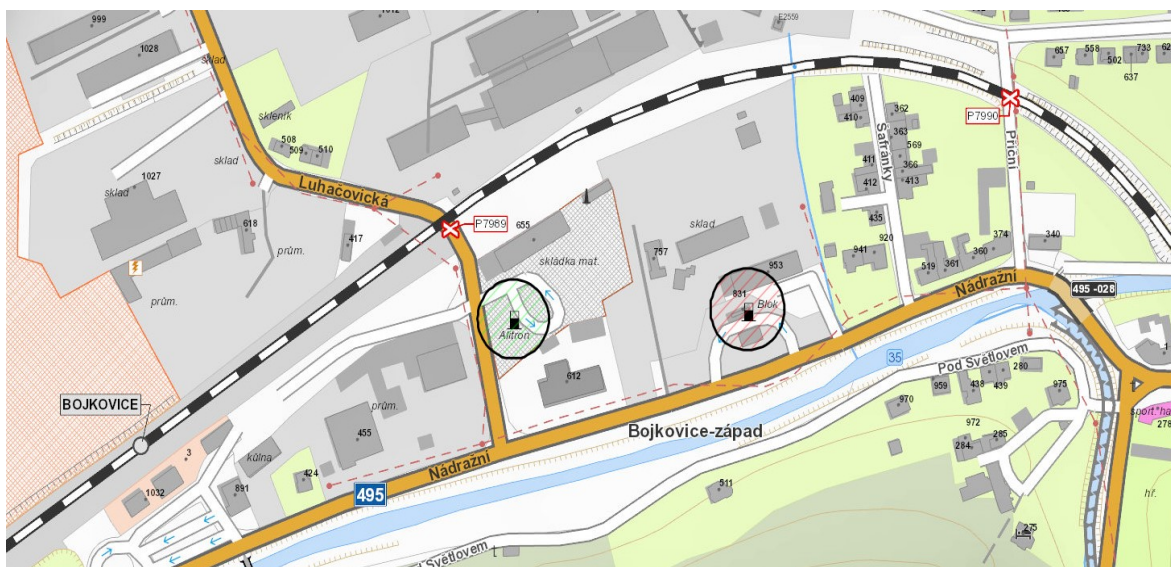
Dalšími rizikovými oblastmi jsou čerpací stanice. Ve městě Bojkovice se nacházejí dvě čerpací stanice, které jsou umístěné nedaleko sebe, a to v západní oblasti Bojkovic. V blízkosti čerpacích stanice se nacházejí průmyslové objekty, stravovací služba, vlakové a autobusové nádraží a také je zde obydlená oblast. Na obrázku č. 12 jsou zobrazeny čerpací stanice. Kruh s červeným šrafováním je ČS Blok a kruh se zeleným šrafováním je ČS Alitron.

Čerpací stanice Blok

Čerpací stanice spadá pod společnost BLOK s.r.o. Nachází se v ulici Nádražní. Základní činností je provozování benzínové čerpací stanice. Nabízí PHM (pohonné hmoty) – benzín, nafta a aditivovaná nafta. Nádrže s PHM jsou umístěné pod zemí.

Čerpací stanice Alitron

Čerpací stanice spadá pod firmu Alitron CZ, s.r.o. Tato firma má další čtyři čerpací stanice (Vizovice, Slušovice – Nuebuz, Držková a Želechovice). Čerpací stanice nabízí tři druhy PHM, těmi jsou benzín, nafta a LPG. Čerpací stanice je situována v ulici Luhačovická. Nádrž na PHM je umístěna nad povrchem.



Obrázek 12: Poloha čerpacích stanic

Zdroj: Vlastní zpracování - (Terinos.cz)

8.2.3 Městské koupaliště Bojkovice

Další rizikovou oblastí je okolí městského koupaliště Bojkovice, ve kterém se skladuje kapalný chlor. Chemické hospodářství je nainstalováno v nadzemní části koupaliště. V případě ohrožení koupaliště může dojít k úniku této nebezpečné látky. V blízkosti koupaliště se nacházejí průmyslové podniky (Zeveta a.s. aj.), areál TJ Bojkovice (volejbalové kurty, ubytovna), areál SKSV Bojkovice (fotbalové hřiště, tenisové hřiště), Hostinec na Hřišti a obydlená oblast. Městské koupaliště je po celkové rekonstrukci. Po rekonstrukci koupaliště bylo otevřeno v roce 2021. Koupaliště má dva bazény – víceúčelový bazén s kapacitou vodní plochy pro 135 osob a dětský bazén s kapacitou vodní plochy pro 13 osob. Koupaliště je otevřeno pouze v letním období v měsících červen, červenec a srpen. (Městské koupaliště Bojkovice, 2021)

8.3 Dopravní nehody

Další riziková oblast ve městě Bojkovice je dopravní komunikace. Dopravní nehody mohou být jednak silniční nehody, tak i železniční nehody. Dopravní spojení do průmyslových objektů je realizováno pomocí městské silniční komunikace, protože neexistuje dopravní spojení mimo tuto komunikaci. Z toho důvodu musí přes obydlenou oblast jet nákladní doprava, která může mít naložen nebezpečný náklad. V případě nehody by mohlo dojít k závažným problémům. Ve městě se nachází několik křižovatek, kde by mohlo dojít k dopravní nehodě, např. křižovatka ulic Černíkova, Sušilova a Palackého. Při vzniku silniční nehody jsou ohroženy obytné domy, průmyslové objekty, služby a také chodci podél silniční infrastruktury. Železniční doprava je vedena přes celé město, což zahrnuje obydlené oblasti, průmyslové objekty a obyvatele, kteří přecházejí nebo přejíždějí železniční přejezdy. Celkový počet železničních přejezdů je pět. Všechny tyto přejezdy jsou vybaveny světelným zabezpečením a závorou.

8.4 Požáry

Požáry mohou ohrožovat celé území Bojkovic. Druhy požárů, které mohou nastat, jsou z nedbalostního, úmyslného, technického a přírodního charakteru. Celkově vznikly v roce 2022 na území města Bojkovic pouze 3 požáry. Jednalo se o následující požáry:

- Dne 13. 2. 2022 v čase 03:22 – požár popelnice na plasty.
- Dne 12. 3. 2022 v čase 21:05 – požár odpadu, ostatní – hořelo v rozmezí cca 20 m.

- Dne 22. 11. 2022 v čase 21:07 – požár velkého plastového kontejneru, malý plamen.

8.5 Ostatní hrozby

Mezi ostatní hrozby vyskytující se ve městě Bojkovice se řadí kriminalita, epidemie, tornádo – silný vítr, terorismus a přerušení elektrické energie – BLACKOUT.

Kriminalita

Další hrozba, která je rizikem pro celé město Bojkovice, je kriminalita. V roce 2022 se vyskytlo ve městě Bojkovice celkem 279 kriminálních činů. Nejvíce bylo přestupků (251), dále se jednalo o násilnou činnost (6), krádeže (6), podvody (5), toxikománie (5) a ostatní (6). V roce 2022 se stalo o 37 kriminálních činů méně než v roce 2021. V roce 2021 se celkově stalo 317 kriminálních činů. Nejvíce bylo přestupků (294), násilná činnost (7), toxikománie (7), majetková činnost (4), obecně nebezpečné (3), ostatní (2).

V porovnání s městem Hluk, které má podobný počet obyvatel, jsou na tom Bojkovice podstatně hůře. Ve městě Hluk se stalo v roce 2022 celkem 182 kriminálních činů, což je o 97 kriminálních činů než v Bojkovicích. Tento údaj je důležitý pro bezpečnost ve městech a lepší životní úroveň. (Mapa kriminality, 2023)

Epidemie

Oblast epidemie může ohrozit celé město Bojkovice. Nakažení obyvatelstva v takovém rozsahu, které je považováno za epidemii, nese negativní důsledky pro všechny činnosti ve městě. Může se jednat o onemocnění důležitých osob ve vedení v městské struktuře, pracovníků v podnicích, onemocnění pracovníků zabezpečující bezpečnost ve městě apod.

Tornádo

Pravděpodobnost vzniku tornáda je malá, ale je potřeba s touto hrozbou počítat z důvodu události, která proběhla v létě roku 2021 na jižní Moravě. Tornádo je hrozbou pro celé město Bojkovice. Při vzniku tornáda, které by ohrožovalo Bojkovice, by tornádo mělo velmi ničivé následky. Následky tornáda by byly jak na životech, majetku tak i na životním prostředí.

Terorismus

V současné době je nutno počítat s tím, že i ve městě Bojkovice může dojít k teroristickému útoku. Útok by mohl být proveden na jeden z podniků, které skladují nebezpečné látky. Další možností útoku je jeden z mnoha měkkých cílů v Bojkovicích. Může se jednat o teroristický útok ve škole, útok v restauracích, v obchodech s potravinami nebo při kulturních

událostech. Některé tyto události se konají na Tillichově náměstí, kde je minimální ochrana proti vjezdu vozidel – útočník může využít vozidla k možnému útoku. Další místo, kde se konají kulturní události, je kulturní dům – zde hrozí útok střelnými zbraněmi nebo využití CBRN zbraní. Rizikovou oblastí při hrozbě terorismu jsou také sportovní události. Mezi tyto události lze zařadit volejbalové turnaje nebo zápasy (návštěvnost několik desítek sledujících) nebo fotbalová utkání. Návštěvnost se odvíjí od atraktivity soupeře. Může to být až 600 diváků. Pro hodnocení rizik byl terorismus zařazen do kategorie kriminalita.

Přerušení elektrické energie – BLACKOUT

Touto hrozbou jsou ohroženy všechny části města Bojkovic. Nejvíce ohroženými oblastmi jsou školská zařízení, která jsou důležité pro vzdělání mladistvých. Další ohroženou oblastí jsou IZS, úřady, zdravotnické služby, sociální služby, obchody a také prvky k varování a informování obyvatelstva. V případě přerušení elektrické energie je bez proudu také veřejné osvětlení. Veřejné osvětlení se skládá z nadzemního i podzemního vedení, rozvaděčů a sloupů veřejného osvětlení. V případě nefunkčnosti veřejného osvětlení a celkově blackoutu může docházet k rabování. Celkový počet svítidel v Bojkovicích je 501 ks, v obci Krhov 74 ks, v obci Bzová 64 ks a v Přečkovicích je to 45 ks. (PROGRAM ROZVOJE MĚSTA BOJKOVICE, 2017)

9 ANALÝZA RIZIKOVÝCH OBLASTÍ

Tato kapitola se zabývá vytvořením aktiv, která se vyskytují ve městě Bojkovice. Aktiva jsou rozdělena do několika oblastí. Tato aktiva budou využita pro softwarový program RISKAN. Následující tabulka č. 8 zobrazuje všechna vybraná aktiva ve městě Bojkovice, která mohou být ohrožena. Pro získání těchto dat bylo využito sběru dat z geografických systémů a vlastní znalostí města Bojkovice. Celkem bylo vybráno 15 oblastí aktiv.

Tabulka 8: Rozdělení aktiv v Bojkovicích

Oblasti aktiv	Jednotlivá aktiva
Obyvatelstvo	Děti Dospělí Senioři Zdravotně postižené osoby
Zdravotnická a sociální zařízení	Dětský lékař Fyzioterapeut Gynekolog Kožní lékař Lékárny Praktický lékař Sociální služby města Bojkovice Veterinární lékař Zubař
Školská zařízení	Střední škola Základní škola Materšská škola Umělecká škola Dětský domov
Integrovaný záchranný systém	Jednotný sbor dobrovolných hasičů Policie ČR

Pokračování tabulky 8: Rozdělení aktiv v Bojkovicích

Oblasti aktiv	Jednotlivá aktiva
Úřady	Městský úřad
Ochrana, varování a informování obyvatel	Evakuační střediska Sirény Místní rozhlas
Firmy	Automobilové firmy Stavební firmy Potravinářské firmy Strojírenské firmy Zbrojní výroba Ostatní průmyslové firmy
Obchody a služby	Čerpací stanice Česká pošta Drogerie Elektro Muzeum Potraviny Oděvy Pohřební služba Řeznictví
Tělovýchova a sport	Koupaliště Sportovní hala Sportovní oddíly
Ubytovací zařízení	Hotely Penziony Ubytovny

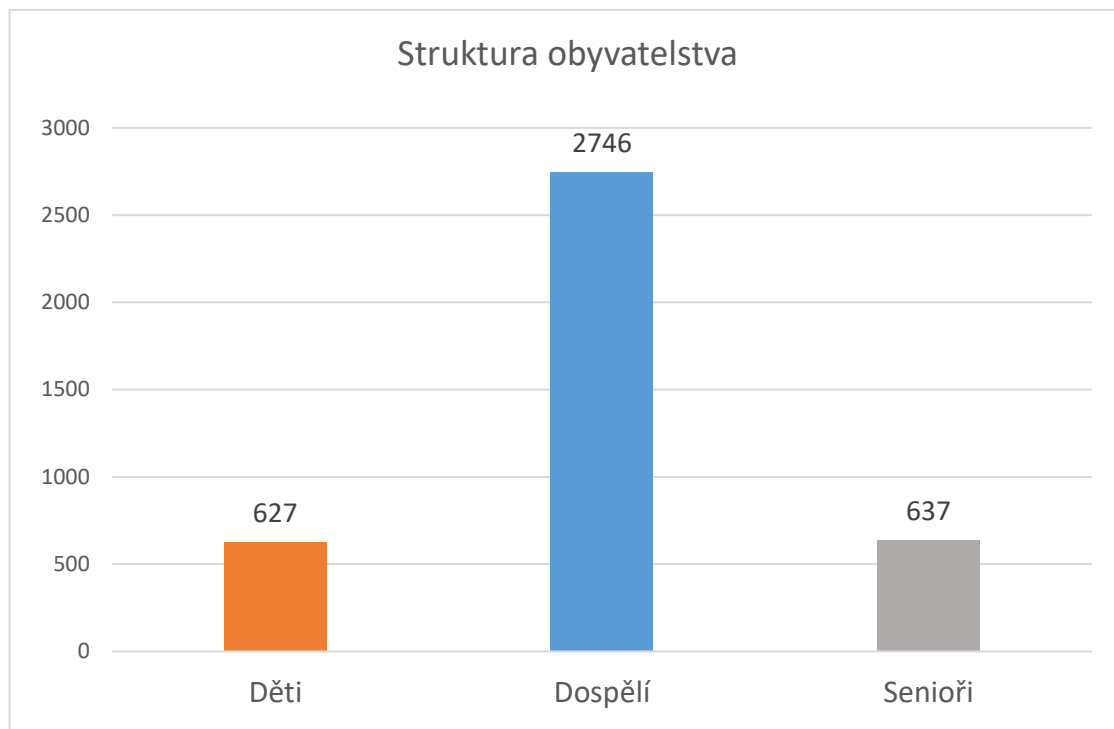
Pokračování tabulky 8: Rozdělení aktiv v Bojkovicích

Oblasti aktiv	Jednotlivá aktiva
Stravovací zařízení	Kavárna Restaurace Školní jídelna
Turistické objekty	Kostel Rozhledna Zámek Nový Světlov
Infrastruktura	Autobusové a vlakové nádraží Silnice Železnice
Životní prostředí	Lesy, pole a louky Ovzduší Půda Voda
Inženýrské sítě	Elektrické vedení Kanalizace Plynovody Vodovody

Zdroj: Vlastní zpracování

9.1 Obyvatelstvo

Obyvatelstvo tvoří základní pilíř města Bojkovice. Celkový počet obyvatel žijící v Bojkovicích k roku 2021 byl 4310. Obyvatelstvo je rozděleno do čtyř kategorií. Jedná se o děti, ty jsou určeny věkovým rozmezím 0-14 let. V tomto věkovém rozmezí je celkově 627 obyvatel. Další kategorií jsou dospělí, ti jsou ve věku 15-64 let. Dospělých osob celkově žilo v Bojkovicích 2746. Třetí kategorií jsou senioři, jejichž věk je určen 65 let a více. V této kategorii se ve městě celkově vyskytuje 937 obyvatel. Speciální skupinou jsou zdravotně postižení. Údaje o počtu zdravotně postižených osob není dostupný. (Bojkovice, 2021)



Obrázek 13: Struktura obyvatelstva v Bojkovicích

Zdroj: Vlastní zpracování dle – (Bojkovice, 2021)

9.2 Zdravotní a sociální služby

Důležitým aktivem v městě Bojkovice jsou budovy, které zajišťují zdravotní péči. Jedny z nejdůležitějších aktiv v tomto odvětví jsou praktičtí lékaři a dětské lékaři, jimiž. Mezi další zdravotnická zařízení lze zařadit zubní ordinace. Ty jsou na území Bojkovic celkem dvě. V případě prodeje léků v Bojkovicích jsou k dispozici dvě lékárny. Mezi ostatní zdravotnická zařízení, které jsou dislokovány ve městě Bojkovice jsou gynekoložka, kožní lékařka a fyzioterapeutka.

Mezi aktiva v kategorii zdravotní a sociální služby patří také domy s pečovatelskou službou, které se celkem na území Bojkovic nacházejí dva. Jedná se o domy s pečovatelskou službou na ulici Černíkova a ulici Tovární. Celkový počet pokojů v těchto domech je 143, z toho je 57 bytů v DPS Černíkova a 87 bytů v ulici Tovární.

9.3 Policie ČR

Vedoucím obvodního oddělení v Bojkovicích je nadporučík Bc. Jindřich Hrnčířík. Sídlo PČR v Bojkovicích se nachází na ulici Sušilova. Útvar zajišťuje ochranu veřejného pořádku, přijímá oznámení od veřejnosti a provádí šetření k přestupkům a trestným činům spáchaným v místě jejich působnosti. Územní působnost tohoto obvodního oddělení je město Bojkovice,

Hostětín, Komňa, Nezdenice, Rudice, Starý Hrozenkov, Šumice, Vápenice, Vyškovec, Záhorovice a Žitková. Pokud vznikne dopravní nehoda v tomto území, přijede dopravní policie z Uherského Hradiště. (Policie ČR – Obvodní oddělení Bojkovice, ©1996–2023)



Obrázek 14: Dislokace složek IZS

Zdroj: Vlastní zpracování - (Terinos.cz)

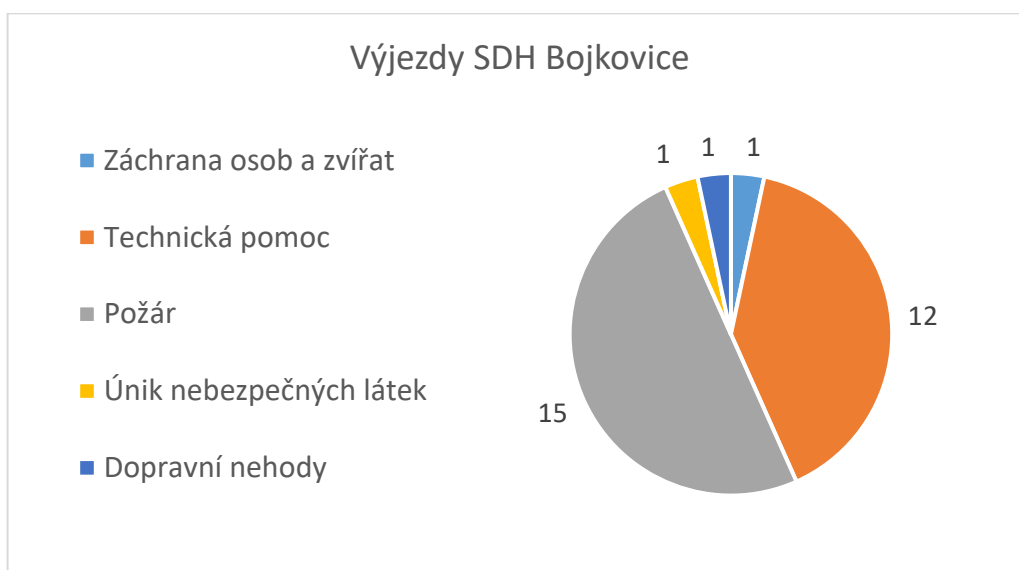
9.4 Sbor dobrovolných hasičů Bojkovice

Sbor dobrovolných hasičů Bojkovice patří do kategorie JPO II. První hasičí technika byla zmíněna v roce 1882. SDH Bojkovice k výjezdům nejčastěji využívá vozidlo MAN TGM 18.340. Pro výškové práce jednotka používá požární plošinu PP 20-1 na podvozku Škoda MTS 24. Jednotka dále disponuje adekvátním vybavením, které je postupně modernizováno. V SDH Bojkovice celkem působí 32 členů. Složení je následující:

- Velitel jednotky.
- Zástupce velitele.
- Velitel družstva.
- Strojník.
- Hasiči. (Požární technika sboru dobrovolných hasičů Bojkovice, 2023)

V roce 2022 sbor dobrovolných hasičů vyjžděl celkem ke 30 zásahům, přičemž se jednalo o zásahy různého charakteru. Jednalo se o zásahy jako odstraňování spadlých stromů na komunikacích z důvodu silného větru, požáry, technické pomoci (např. pátrání po

pohřešovaných osobách, likvidace obtížného hmyzu a čerpání vody), dopravní nehody a únik nebezpečných látek.



Obrázek 15: Výjezdy SDH Bojkovice

Zdroj: Vlastní zpracování

9.5 Školská zařízení

V Bojkovicích se celkem nachází sedm školských zařízení. Mezi nejdůležitější školské zařízení patří Základní škola T. G. Masaryka. Tato škola byla zřízena k datu 1. 9. 1931. Součástí základní školy je školní družina a k dispozici je také školní jídelna. Celková kapacita základní školy je 800 žáků, kapacita školní družiny je 170 žáků a kapacita školní jídelny je 600 jídel. Základní škola je rozdělena do 22 tříd s celkovým počtem žáků 448. Školní družinu navštěvuje celkem 113 žáků. (Výroční zpráva, 2021)

Další školským zařízením jsou mateřské školy. V Bojkovicích jsou celkem dislokovány dvě. Jedná se o MŠ Štefánikova, která poskytuje kapacitu celkově pro 112 dětí. Další MŠ je na ulici Čtvrť 1. máje. Tato MŠ se vyskytuje ve východní části Bojkovic a její kapacita je 75 dětí. Tato MŠ je ohrožena hrozbami z důvodu blízkosti řeky Olšavy, průmyslových objektů skladujících nebezpečné nebo výbušné látky a také z možnosti úniku chloru z Městského koupaliště Bojkovice. (O nás, © 2019)

V Bojkovicích se nachází i střední škola. Její název je Církevní střední škola pedagogická a sociální Bojkovice. V této škole je možno vyučovat 150 žáků. Nachází se v blízkosti ZŠ T. G. Masaryka Bojkovice. Součástí školy je vlastní domov mládeže s kapacitou 53 lůžek.

Střední škola nabízí čtyřletý denní obor nebo dvouletý dálkový pomaturitní obor předškolní a mimoškolní pedagogika. (O ŠKOLE, © 2023)

9.6 Ostatní

V kategorii ostatních aktiv jsou zařazeny objekty, které jsou důležité k uspokojení obyvatelstva ve městě Bojkovice, poskytování pracovních míst, hospodaření ve městě či objekty, při jejichž ohrožení by došlo k ohrožení obyvatelstva. Tyto objekty jsou následující:

Inženýrské sítě

Mezi inženýrské sítě jsou zařazeny plynovody, vodovody, kanalizace a elektrické sítě. Plynové rozvody jsou téměř v celém městě Bojkovice. Území je zplynofikováno z 97 %, chybí pouze část ulic Pod Světlovem, část ulice Luhačovická a území pod názvem Žleby. Ostatní obce, které spadají pod Bojkovice, nemají možnost využití plynu z plynových rozvodů, neboť zde nejsou zde plynové rozvody.

Další kategorií z inženýrských sítí jsou vodovody. Vodovody jsou v každé části Bojkovic a v okolních obcích. V Bojkovicích je vodovodní síť v majetku Slováckých vodáren a kanalizací a.s. Uherské Hradiště. Jako vodní zdroj je využívána vodní nádrž Bojkovice. Pro akumulaci vody slouží ve městě 2 vodojemy na ulici Husova a u zámku Nový Světlov.

Kanalizace pokrývá zhruba 87 % Bojkovic. Kanalizace zbývá částečně dostavět ve dvou ulicích (Pitínská a Luhačovická). Kanalizační síť je ve vlastnictví města Bojkovice a Slováckých vodáren a kanalizací a.s. Uherské Hradiště. Okolní obce, které spadají pod Bojkovice, jsou pokryty kanalizací přibližně z 90 %. Kategorie elektrické vedení byla již popsána v kapitole 8.5. (PROGRAM ROZVOJE MĚSTA BOJKOVICE, 2017)

Úpravna vody Bojkovice

Zařízení bylo vytvořeno v roce 1968. Od roku 1999 do roku 2009 byla úpravna vody postupně modernizována. Maximální výkon úpravní vody je 35 l/s. V současné době je vyráběno 15 l/s. Zdrojem surové vody jsou toky Kolelač a Vasilsko. Kvalita vody z těchto toků je proměnlivá, v létě se zhoršuje. Zařízení slouží k úpravě vody, jsou odstraňovány mikroorganismy, mangan, železo a amonné ionty. Technologie úpravy povrchové vody je dvoustupňová. Po úpravě vody je upravená voda hygienicky zabezpečena pomocí UV lampy a chlornanu sodného. Následně je vyrobená voda čerpána do vodojemu Vápeničky. Dále je pitná voda distribuována do spotřebiště, kde zásobuje východní část skupinového vodovodu v lokalitách Bojkovice až po Uherský Brod. (Pitná voda, © 2008)

10 HODNOCENÍ RIZIK VE MĚSTĚ BOJKOVICE

Pro hodnocení rizik ve městě Bojkovice byla zvolena metoda PNH a softwarový prostředek RISKAN. K porovnání výsledků obou metod byly vybrány stejné hrozby. V případě, že je potřeba riziko snížit, bude nápravné opatření ke snížení rizika popsáno.

10.1 Metoda PNH

Prvním krokem k provedení metody PNH je výběr hrozeb, které hrozí ve městě Bojkovice. Hrozby mohou ohrozit zdraví obyvatel, mohou poškodit majetek, životní prostředí nebo způsobit škody na životech zvířat. Hrozby jsou rozděleny na antropogenní a naturogenní hrozby (viz tabulka č. 1 v teoretické části). V následujícím textu – v tabulce č. 11 – je vyčíslena míra rizika a určení, zda míra rizika, je nepřijatelná, nežádoucí, mírná, akceptovatelná a bezvýznamná. Hodnota míry rizika byla určena součinem podle vzorce $R = P * N * H$. Pravděpodobnost (P) je určena v rozmezí hodnot 1-5 a značí, zda je pravděpodobnost hrozby nahodilá až trvalá. Možné následky ohrožení (N) jsou taktéž určeny v hodnotách 1-5, kdy nejnižší hodnota značí poškození zdraví bez pracovní neschopnosti, nejvyšší hodnota 5 označuje smrtelný úraz. Názor hodnotitelů (H) zohledňuje např. počet ohrožených osob apod. Rozsah hodnot je 1 až 5. Hodnota 1 představuje zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení, hodnota 5 vyjadřuje velmi velký a významný vliv na míru ohrožení a nebezpečí. Míra rizika (R) značí vyčíslení rizika. Z určené stupnice a vzorce plyne, že nejvyšší míra rizika je hodnota $R = 5 * 5 * 5 = 125$. Hodnoty byly přiřazeny dle subjektivního uvážení. Byly vybrány takové hrozby, které autor práce považuje za nejvíce pravděpodobné. Vybrané hrozby a jim přiřazené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách č. 9 a 10. (Šefčík, 2015)

Následující část pojednává o antropogenních hrozbách. Tyto hrozby zahrnují dopravní nehody, havárie a ostatní antropogenní hrozby. Dopravní nehody se rozdělují na silniční a železniční dopravní nehody. Havárie jsou jedny z možných hrozeb pro město Bojkovice, vzhledem k tomu, že se zde nacházejí průmyslové podniky, které manipulují s nebezpečnými látkami. Havárie mohou být s následným únikem nebezpečných látek nebo s následným výbuchem. Mezi ostatní antropogenní hrozby byly vybrány např. kriminalita, znečištění vody a přerušování zásobování potravinami apod.

Tabulka 9: PNH – antropogenní hrozby

Antropogenní hrozby		Vyhodnocení rizika			
		P	N	H	R
Dopravní nehody	Silniční nehody	4	4	3	48
	Železniční nehody	2	3	2	12
Havárie	S následným únikem nebezpečných látek	2	4	4	32
	S následným výbuchem	2	5	4	40
Ostatní antropogenní hrozby	Přerušení elektrické energie	4	3	2	24
	Zvláštní povodeň	1	3	2	6
	Kriminalita	3	3	3	27
	Přerušení dodávek pitné vody	2	4	4	32
	Znečištění vody	2	3	3	18
	Přerušení zásobování PHM	1	1	2	2
	Přerušení zásobování potravinami	1	3	4	12

Zdroj: Vlastní zpracování

Většina antropogenních hrozeb spadá do mírného rizika. Z vybraných antropogenních hrozeb vyšlo nejvyšší riziko pro silniční nehody. Míra rizika silničních nehod byla vyčíslena hodnotou 48. Nejmenší míra rizika byla vyhodnocena pro riziko přerušení zásobování PHM.

Další část pojednává o naturogenních hrozbách. Naturogenních hrozeb hrozících ve městě Bojkovice je vícero. První analyzovanou částí jsou povodně. Povodně jsou rozděleny do tří kategorií, a to povodně z důvodu dlouhotrvajícího deště, blesková povodeň a tání ledu. Zvláštní povodeň je analyzována v části antropogenních hrozeb. V naturogenních hrozbách byly také zohledněny biologické hrozby. Poslední částí jsou ostatní živelné hrozby. Do této kategorie byly zařazeny svahové pohyby, vysoký vítr, zemětřesení a sucho.

Tabulka 10: PNH – naturogenní hrozby

Naturogenní hrozby		Vyhodnocení rizika			
		P	N	H	R
Povodně	Povodeň z důvodu dlouhotrvajícího deště	3	4	3	36
	Blesková povodeň	3	4	3	36
	Tání ledu	2	4	3	24
Požáry	Nedbalostní charakter	3	4	4	48
	Úmyslný charakter	3	4	4	48
	Technického charakteru	3	4	4	48
	Přírodního charakteru	2	3	4	24
Ostatní živelné hrozby	Vítr	4	3	3	36
	Svahové pohyby	1	2	2	4
	Zemětřesení	1	3	3	9
	Sucho	3	2	2	12

Pokračování tabulky 10: PNH – naturogenní hrozby

Naturogenní hrozby		Vyhodnocení rizika			
		P	N	H	R
Biologické hrozby	Epidemie	3	5	4	60
	Epizootie	2	2	2	8
	Epifytie	1	1	2	2

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejvyšší míru rizika bylo pro naturogenní hrozby byla vyhodnocena epidemie, její vypočtená hodnota byla 60. Epifytie byla vyhodnocena jako nejmenší riziko z naturogenních hrozeb.

V následující tabulce č. 11 jsou uvedeny hodnoty, které byly vypočteny pomocí metody PNH. Zde jsou zobrazeny hrozby podle výsledného rizika od nejvyššího po nejmenší. Pro některé hrozby je potřeba vytvořit účinná opatření, aby došlo ke snížení jejich rizika, a tím ke zlepšení bezpečnosti obyvatel ve městě.

Tabulka 11: PNH – výsledek

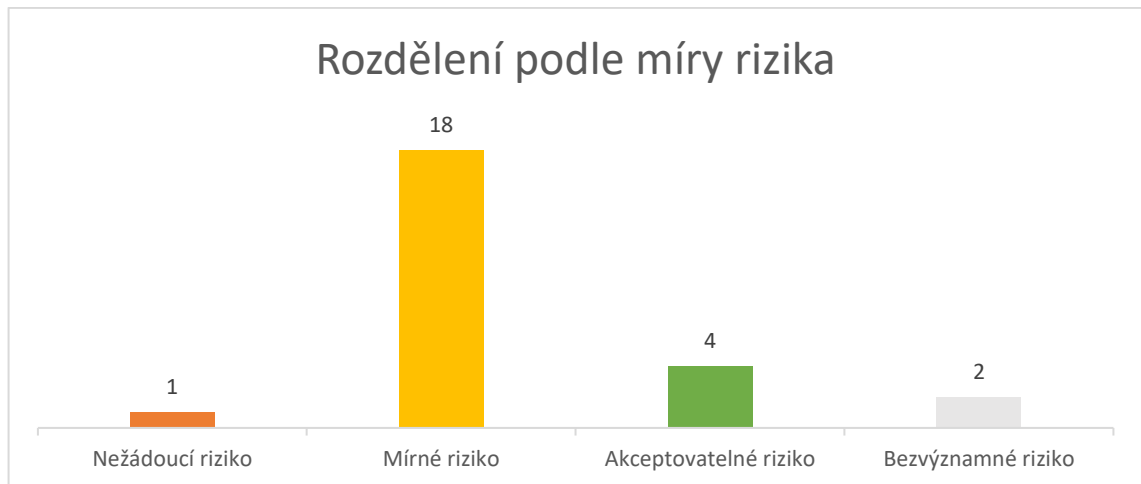
Hrozba	Riziko	Míra rizika
Epidemie	60	Nežádoucí riziko
Požár – nedbalostní charakter	48	Mírné riziko
Požár – technický charakter	48	Mírné riziko
Požár – úmyslný charakter	48	Mírné riziko
Silniční nehody	48	Mírné riziko
Havárie s následným výbuchem	40	Mírné riziko
Blesková povodeň	36	Mírné riziko
Povodeň z důvodu dlouhotrvajícího deště	36	Mírné riziko
Vítr	36	Mírné riziko
Přerušení dodávek pitné vody	32	Mírné riziko

Pokračování tabulky 11: PNH – výsledek

Hrozba	Riziko	Míra rizika
Havárie s následným únikem nebezpečných látek	32	Mírné riziko
Kriminalita	27	Mírné riziko
Přerušeni elektrické energie	24	Mírné riziko
Požár – přírodní charakter	24	Mírné riziko
Povodeň způsobená táním ledu	24	Mírné riziko
Znečištění vody	18	Mírné riziko
Přerušeni zásobování potravinami	12	Mírné riziko
Sucho	12	Mírné riziko
Železniční nehody	12	Mírné riziko
Zemětřesení	9	Akceptovatelné riziko
Epizootie	8	Akceptovatelné riziko
Zvláštní povodeň	6	Akceptovatelné riziko
Svahové pohyby	4	Akceptovatelné riziko
Epifytie	2	Bezvýznamné riziko
Přerušeni zásobování PHM	2	Bezvýznamné riziko

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkově bylo vybráno 25 hrozeb, které by ve městě Bojkovice mohly vzniknout. Nejvyšší míra rizika byla vyčíslena hodnotou 60. Do kategorie nežádoucího rizika spadá jedna hrozba, kterou je epidemie. Další kategorií jsou hrozby spadající do mírného rizika, sem spadá osmnáct hrozeb (např. sucho, vítr, kriminalita apod.). Do akceptovatelného rizika byly zařazeny čtyři hrozby (zemětřesení, svahové pohyby, zvláštní povodeň a epizootie). Do kategorie bezvýznamného rizika byly zařazeny dvě hrozby, jedná se o epifytii a přerušeni zásobování PHM.



Obrázek 16: Rozdělení podle míry rizika

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek byl vytvořen podle tabulky č. 11. Graf znázorňuje rozdělení hrozeb podle míry rizika, který byl pro tyto hrozby přidělen pomocí metody PNH.

10.2 RISKAN

Pro hodnocení rizik ve městě Bojkovice byl vybrán software RISKAN. Pomocí softwaru RISKAN jsou zhodnocena rizika, která se mohou vyskytnout ve městě Bojkovice. Pro vytvoření hodnocení rizik ve městě Bojkovice bylo potřeba v softwaru RISKAN stanovit aktiva a hrozby. Následně byly vybrány hodnoty jako je pravděpodobnost hrozby, hodnota aktiva a zranitelnost aktiva. Pro pravděpodobnost hrozby byly zvoleny hodnoty do sedmi kategorií:

- Pravděpodobnost hrozby žádná – hodnota 0
- Pravděpodobnost hrozby zanedbatelná – hodnota 1
- Pravděpodobnost hrozby nízká – hodnota 2
- Pravděpodobnost hrozby střední – hodnota 3
- Pravděpodobnost hrozby vysoká – hodnota 4
- Pravděpodobnost hrozby velmi vysoká – hodnota 5
- Pravděpodobnost hrozby jistá – hodnota 6

Hodnoty aktiva byly vybrány do šesti kategorií, které jsou následovné:

- Hodnota aktiva zanedbatelná – hodnota 0

- Hodnota aktiva velmi nízká – hodnota 1
- Hodnota aktiva nízká – hodnota 2
- Hodnota aktiva střední – hodnota 3
- Hodnota aktiva vysoká – hodnota 4
- Hodnota aktiva velmi vysoká – hodnota 5

Pro zranitelnost aktiva byly vybrány čtyři kategorie:

- Zranitelnost aktiva žádná – hodnota 0
- Zranitelnost aktiva nízká – hodnota 1
- Zranitelnost aktiva střední – hodnota 2
- Zranitelnost aktiva vysoká – hodnota 3

Výsledné riziko bylo rozděleno do tří kategorií. Maximální riziko bylo stanoveno jako hodnota 90.

- Nízké riziko – hodnota 0–29
- Střední riziko – hodnota 30–59
- Vysoké riziko – hodnota 60–90

Následující část pojednává o vyhodnocení softwaru RISKAN. Hrozby byly vybrány podle tabulek č.9 a č.10, které byly taktéž využity pro hodnocení rizik pomocí metody PNH. Aktiva pro rizikový kalkulátor byla vybrána na základě znalostí města Bojkovic a také za pomoci GIS Bojkovic.

Nejvyšší riziko, které bylo stanoveno, je přiřazeno hodnotě 60. Tato hodnota znamená, že riziko je vysoké a je potřeba vytvořit opatření k snížení jeho hodnoty. Mezi tyto hrozby byly vybrány silniční nehody, požáry úmyslného charakteru, sucho a přerušení elektrické energie. Do kategorie středního rizika bylo vyhodnoceno celkem sedmnáct hrozeb, např. vítr, blesková povodeň nebo přerušení zásobováním PHM. Jako nízké riziko bylo určeno sedm hrozeb. Mezi nízká rizika byly vybrány např. zemětřesení, svahové pohyby a epifytie. Vyhodnocení softwaru RISKAN je podrobně zobrazeno v příloze č. 1.

The image shows a complex risk assessment matrix from the RISKAN software. The table is organized with threats (hrozby) in the rows and assets (aktiva) in the columns. Each cell in the matrix represents the risk score for a specific threat-asset combination. The scores are numerical values, often 60, indicating a high level of risk. The interface includes logos for 'RISKAN' and 'TAM' at the top left.

Obrázek 17: Vyhodnocení RISKAN

Zdroj: Vlastní zpracování – (software RISKAN)

V následující části jsou uvedeny hrozby pro jejichž aktiva vyhodnocena vysoká míra rizika. Ve většině případů byla hodnota výsledného rizik 60. Hrozba silničních nehod v rámci kategorie dopravních nehod byla vyčíslena hodnotou 60. Výsledné riziko platí pro aktiva děti a dospělí. Další hrozbou s vysokou mírou rizika jsou požáry, přičemž hodnota 60 byla vyhodnocena pro požáry úmyslného charakteru. Požáry úmyslného charakteru nejvíce mohou ohrozit tato aktiva: základní škola, mateřská škola, jednotný sbor dobrovolných hasičů, Policie ČR, městský úřad a lesy, půda a louky. Kategorie ostatní živelné hrozby obsahují jednu hrozbu s vysokou mírou rizika. Jedná se o sucho, kterému bylo riziko přiřazeno pro půdu a lesy, pole a louky. Poslední hrozbou s mírou rizika 60 je přerušení elektrické energie. Aktiva ohrožená touto hrozbou jsou: jednotný sbor dobrovolných hasičů, Policie ČR a elektrické vedení.

11 SOFTWAREVÉ PROSTŘEDKY

Pomocí softwarových prostředků Aloha a TerEx byla vytvořena simulace MU, která by mohla vzniknout ve městě Bojkovice. Z dosažených výsledků z kapitoly č.10 Hodnocení rizik bylo vybráno riziko silniční nehody. Tato hrozba byla vybrána z důvodu, že v obou případech (metoda PNH a software RISKAN) byla vyhodnocena mezi riziky s nejvyšší hodnotou.

Pro simulaci silniční nehody byla vybrána nehoda nákladního vozu přepravující nebezpečnou látku. Jako přepravovaná látka byla vybrána chlor z důvodu dislokace koupaliště ve městě. Chlor je nazelenalý žlutý plyn, jeho vdechnutí má za následek udušení, stažení hrudníku, sevření hrdla a po delší expozici edém (napuštění tekutinou) plic. Má dusivý zápach. Může být tolerována méně než jedna promile, ale již jedna promile ve vzduchu způsobí smrt během několika minut. Prvním plynem použitým v chemickém boji během první světové války byl právě chlor. (Chlorine, ©2023)

Námět scénáře MU

K nehodě nákladního automobilu převážejícího chlor došlo dne 16. 7. 2022 v čase 13:15 v křižovatce ulic Černíkova, Palackého a Sušilova (křižovatka tvaru T). Nákladní automobil směřující z Uherského Brodu do Městského koupaliště Bojkovice se z důvodu vysoké rychlosti převrátil. Následkem nehody je poškození jednoho z ventilů a únik chloru. Nádrž byla naplněna na 3 000 kg, ale stihlo uniknout pouze 300 kg této látky. Během této nehody došlo pouze k úniku chloru.

11.1 ALOHA

V softwarovém prostředí ALOHA byla vytvořena nehoda nákladního automobilu. Vstupní data pro vytvoření této situace byly vybrána ze dne 16. července 2022. Tohoto dne bylo počasí jasno, teplota vzduchu byla 24°C, rychlost větru byla 4 m/s, který byl měřen ve výšce 2 m nad zemí a vítr vanul od severozápadu. Tyto údaje ovlivňují další šíření nebezpečné látky v ovzduší. Cisterna převážející chlor byla dlouhá 4 m a vysoká 2 m. Celkový obsah chloru v cisterně byl 3 000 kg. Ventil, který byl poškozen, byl umístěn v horní části cisterny. Doba úniku chloru byla 8 minut a do ovzduší celkově uniklo 300 kg chloru. Chemikálie unikající z cisterny byla v plynném skupenství.



Obrázek 18: Výsledek softwaru ALOHA

Zdroj: Vlastní zpracování – (ALOHA software)

Výsledkem je ohrožení obyvatelstva, které žije jihovýchodní části Bojkovic. Červená zóna je stanovena do 745 m od místa vzniku havárie a zasahuje několik objektů. Mezi zasažené objekty patří: Muzeum Bojkovska, supermarket BILLA, 19 obydlých domů.

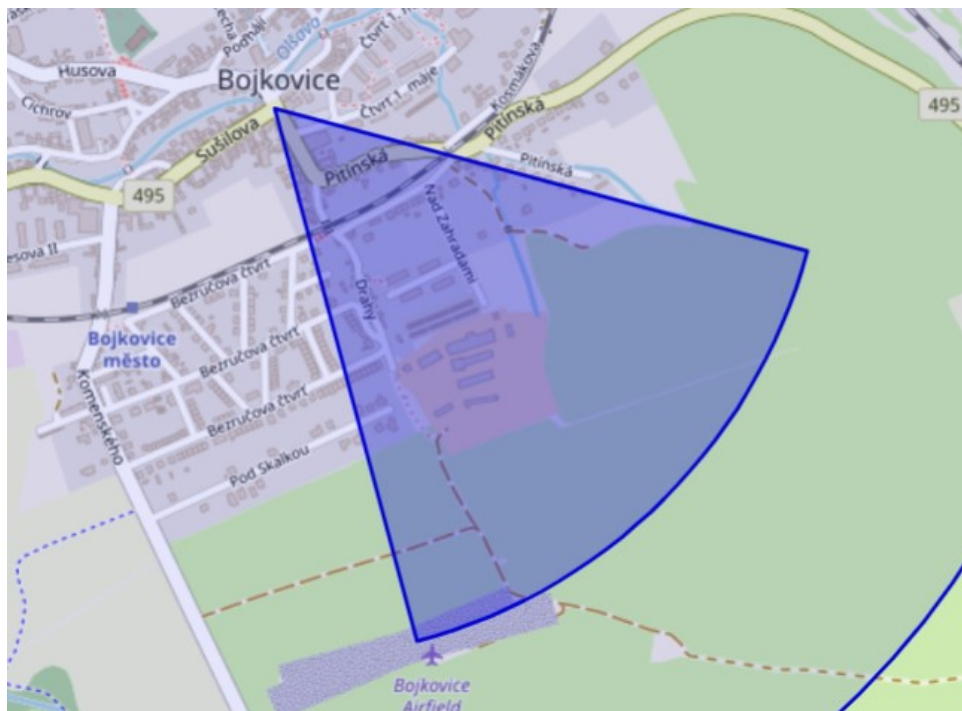
Oranžová zóna je vyčíslena do 2 300 m a žlutá zóna zasahuje až do 4 400 m. Tyto zóny zasahují převážně do neobydlené oblasti. Tato oblast je turistického charakteru, tudíž je potřeba zkontrolovat, zda se v těchto místech vyskytují turisté. Nachází se zde rozhledna, cyklistické a turistické trasy, které mohou být v tomto letním období značně využívány. Další zasažená část je lesní porost, zde je ohrožena lesní zvěř. Informování obyvatelstva probíhá pomocí složek IZS. Do zasažené obydlé oblasti spadá celkem sedm domů a jeden panelový dům.

11.2 TerEx

V softwaru TerEx byla taktéž simulována nehoda nákladního automobilu převážející chlor. Vstupní data byla obdobná jako u softwaru ALOHA. V programu TerEx byla zvolena nehoda PUFF, což označuje jednorázový únik plynu do oblaku. Jako vstupní data byla použita: rychlost větru 4 m/s, pokrytí oblohy oblaky 50 %, havárie proběhla v létě a stala se v obytné krajině. Program TerEx vyhodnotil tuto situaci následovně:

- Oblast ohrožení obyvatel toxickou látkou je 927 m.

- Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti místa úniku je 1 390 m.
- Evakuace obyvatel je ve vzdálenosti 927 m.



Obrázek 19: Výsledek softwaru TerEx

Zdroj: Vlastní zpracování – (TerEx)

V oblasti ohrožení toxickou látkou se nachází obyvatelstvo žijící převážně v ulicích Palackého, Drahy, Nad Zahradami, Pitínská, dále část obyvatelstva Bezučovy čtvrť, Čtvrti 1. máje a ulice Pod Skalkou. Celkově jsou ohroženy čtyři panelové jednotky, 75 domů, Muzeum Bojkovice, Pošta Bojkovice, supermarket Billa a strojírenská firma. Počet ohrožených osob nebezpečnou látkou je zhruba 200.

12 ZHODNOCENÍ A TVORBA OPATŘENÍ

Obyvatelstvo, které je zasažené nebezpečnou látkou – chlorem – se musí chovat podle předepsaných postupů a vykonat činnosti, kterými lze zamezit ohrožení života. Mezi tyto úkony patří včasné varování a informování obyvatelstva. Tato činnost může probíhat pomocí sirén, místních rozhlasů nebo také pomocí sociálních sítí. Sdělení může obsahovat informace o vzniklé situaci, další postup v případě evakuace nebo také např. jak vytvořit improvizované ukrytí. Informace o ukončení této situace by byla předána stejným způsobem. Obyvatelé by se měli po obdržení varování chovat tak, aby nebylo ohroženo jejich zdraví. Ohrožení obyvatelé by měli uzavřít a utěsnit všechna okna a dveře a schovat se v nejbližší straně domu od místa nehody. Pokud dům disponuje sklepními prostory, neměli by se zde obyvatelé zdržovat. Dalším důležitým opatřením v případě úniku chloru je poslouchat pokyny, které dávají složky IZS. K ochraně proti vniknutí chloru do organismu lze nachystat improvizovanou ochranu dýchacích cest a povrchu těla. Ta se skládá z následujících částí:

- Ochrana hlavy – čepice, kukla, kapuce, lyžařská helma apod.
- Dýchací cesty – navlhčená rouška namočená do kyseliny citrónové.
- Ochrana očí – lyžařské brýle nebo brýle, které přiléhají obroučkami.
- Ochrana těla – nepromokavá kombinéza, pláštěnka.
- Ochrana rukou – rukavice (gumové nebo kožené).
- Ochrana nohou – vysoké holínky.

Mezi další opatření lze zařadit také evakuaci obyvatel ze zasaženého území. Pro evakuaci ze zasažené oblasti jsou využívána evakuační místa. V Bojkovicích je možno využít celkově pěti evakuačních míst. Při maximálním využití evakuačních míst lze poskytnout celkově 380 lůžek, což odpovídá necelým 9 % z celkového počtu obyvatel ve městě. Následující tabulka č. 12 znázorňuje tato evakuační místa.

Tabulka 12: Evakuační místa v Bojkovicích

Poř. č	Evakuační místo	Ulice	Počet lůžek	Stravování
1.	ZŠ T.G. Masaryka Bojkovice	Štefánikova 460	100	Ano – 700 jídel

Pokračování tabulky 12: Evakuační místa v Bojkovicích

Poř. č	Evakuační místo	Ulice	Počet lůžek	Stravování
2.	DD Bojkovice	Štefánikova 563	40	Ano – 40 jídel
3.	Kulturní dům	Husova 432	100	Ne
4.	Mateřská škola	Štefánikova 830	50	Ano – 50 jídel
5.	Eurocamping Bojkovice	Štefánikova 1008	90	Ano – 50 jídel

Zdroj: Vlastní zpracování dle – (Evakuační místa, 2023; Zabezpečení evakuace, 2020)

Na obrázku č.20 jsou znázorněna evakuační místa. Tato evakuační místa se nacházejí poměrně blízko sebe, a to na severní straně města. Následující zařízení jsou rozdělena podle barvy:

- Červená barva – ZŠ T. G. Masaryka Bojkovice.
- Modrá barva – DD Bojkovice.
- Zelená barva – Kulturní dům.
- Oranžová barva – Mateřská škola.
- Žlutá barva – Eurocamping Bojkovice.



Obrázek 20: Dislokace evakuačních míst

Zdroj: Vlastní zpracování - (Terinos.cz)

Pomocí PNH a softwaru RISKAN byla vyhodnocena rizika. Pro vybrané hrozby je potřeba snížit riziko účinným opatřením. Mezi vybranými hrozbami jsou především hrozby s vysokou mírou rizika nebo nežádoucí rizika. Tyto hrozby jsou následující:

Silniční nehody – hodnota PNH 48, hodnota RISKAN 60

Metoda PNH určuje pro silniční nehody hodnotu rizika jako mírné riziko. Pomocí softwaru RISKAN je silničním nehodám přiřazeno vysoké riziko. Pro snížení rizika způsobené silniční nehodou lze využít více způsobů. Protože mezi nejčastější příčiny dopravních nehod je nepřiměřená rychlost, pro tento důvod by mohly být ve městě Bojkovice umístěny radary pro úsekové měření nebo využití semaforu ke zpomalení vozu, který překračuje maximální povolenou rychlost. Zařízení by mohla být nainstalována v ulici Sušilova, která vede přes centrum města, nachází se zde křižovatky s ostatními komunikacemi a vyskytuje se zde mnoho chodců. Dalšími úseky, kde by mohly být nainstalovány tato zařízení, by mohly být příjezdové komunikace do města Bojkovice. V těchto místech jsou již nainstalovány ukazatele rychlosti, které upozorňují řidiče na aktuální rychlost vozidla. Informace o rychlosti z těchto ukazatelů jsou zobrazeny na obrázku č. 21. Data na obrázku jsou z časového období od 1. 6. 2022 do 20. 12. 2022. Další opatření, která mohou být využita, jsou častější silniční kontroly od Policie ČR. Případné riziko je však sníženo pouze v určitém úseku komunikace.

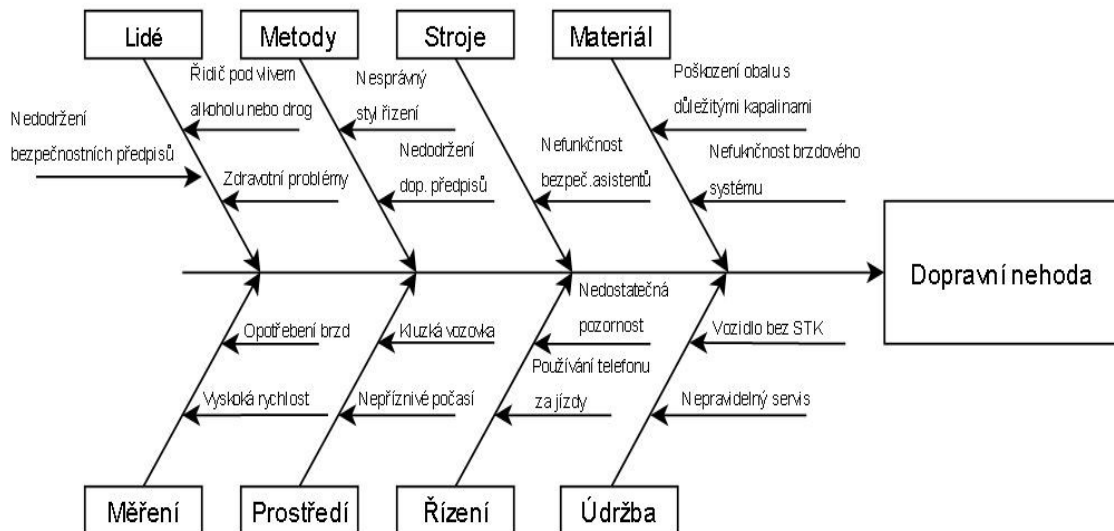
Radar	Celkový počet	85 % percentil Km/h
Komenského	12 860	59.0
Nádražní	448 641	54.3
Pitínská	47 273	60.4

- 1) Radar v Krhově vygeneroval bohužel při stahování dat chybu
- 2) 85% percentila znamená, jakou rychlostí projelo 85% vozidel

Obrázek 21: Naměřená rychlost

Zdroj: (Pište starostovi, ©2023)

Pomocí Ishikawa diagramu byly vytvořeny možné příčiny, které vedou ke vzniku dopravní nehody.



Obrázek 22: Ishikawa diagram

Zdroj: Vlastní zpracování

Epidemie – hodnota PNH 60, hodnota RISKAN 48

Epidemie jako hrozba spadá dle PNH do rizika nežádoucího, dle softwaru RISKAN do středního rizika. V případě vzniku epidemie jsou vytvořena opatření především preventivního charakteru. Vytvořená opatření mohou být informativního charakteru – jedná se např. o informování obyvatelstva pomocí sociálních sítí ohledně chování při epidemii (pravidelné mytí rukou, zvýšení dávek vitamínů apod.). Další metodou k informování obyvatelstva mohou být letáky vyvěšené na exponovaných místech, kde se shlukuje mnoho lidí. Epidemie může mít negativní vliv na chod města z důvodu onemocnění pracovníků.

Požár – hodnota PNH 48, hodnota RISKAN 45 a 60

Jedná se o požáry technického, úmyslného a nedbalostního charakteru. Riziko stanovené podle metody PNH pro tyto typy požárů je mírné riziko. Software RISKAN určil, že tyto hrozby spadají do středního a vysokého rizika. Riziko požáru lze snížit dodržováním platných norem, vyhlášek a zákonů. Dalším způsobem, jak snížit riziko požáru, je odstranění, kontrola nebo oddělení hořlavého materiálu od zdroje vznícení. Mezi tyto zdroje patří např. přenosné ohřívače, horké povrchy apod. Další způsob je využívání co nejméně

hořlavého materiálu nebo paliva. Pro případ vzniku požáru je vhodné mít nainstalované hlásiče požáru a stabilní hasicí zařízení v budově. Tato zařízení nesnižují riziko požáru, ale pouze řeší následky vzniklé požárem.

Povodeň z důvodu dlouhotrvajícího deště – hodnota PNH 36, hodnota RISKAN 36

Hrozba spadá podle metody PNH do mírného rizika. Software RISKAN tuto hrozbu vyhodnotil jako střední riziko. Existuje mnoho opatření, kterými lze snížit riziko vzniku povodní. Podle povodňového plánu města Bojkovice nejsou v katastrálním území vybudována protipovodňová opatření. Z tohoto důvodu je možnost vytvoření těchto opatření. Může se jednat o technická opatření – mezi technická opatření využitá v Bojkovicích mohou být protipovodňová hrazení, zvýšení kapacity toku řeky nebo také úprava krajiny za účelem zlepšení vlastností k zadržení vody.

Přerušení elektrické energie – hodnota PNH 24, hodnota RISKAN 60

Metodou PNH byla tato hrozba vyhodnocena jako mírné riziko. V případě softwaru RISKAN tato hrozba byla vyjádřena jako vysoké riziko. Je to z toho důvodu, že v případě přerušení elektrické energie jsou důležité objekty bez elektrického proudu. Tím dojde k přerušení jejich činnosti, např. základní škola – při přerušení elektrické energie dojde k omezení nebo úplnému přerušení výuky. Opatření v případě přerušení elektrické energie může být několik. Jedno z těchto opatření je použití elektrocentrály. Dne 11. 3. 2023 došlo k výpadku elektrické energie na několik hodin. Budova jednotky dobrovolných hasičů byla napojena tímto generátorem, aby byl umožněn výjezd hasičů v případě zásahu. Dalším opatřením v případě výpadku elektrického proudu jsou solární panely. Solární záložní zdroje fungují nezávisle na veřejné elektrické síti. Díky tomu lze čerpat elektrickou energii i v případě dlouhodobého výpadku energie z veřejné elektrické sítě.

Havárie – hodnota PNH 32 a 40, hodnota RISKAN 45

Hrozba havárie byla stanovena pomocí metody PNH jako mírné riziko. Software RISKAN vyhodnotil tuto hrozbu jako riziko střední. K zamezení vzniku havárie je důležitá prevence a dodržování platných postupů. Je nutné dodržovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci, zajistit bezpečné skladování nebezpečných látek aj.

Přerušení dodávek pitné vody – hodnota PNH 32, hodnota RISKAN 30

Přerušení dodávek pitné vody je podle PNH rizikem mírným. Software RISKAN vyhodnotil tuto hrozbu jako mírné riziko. V tomto případě je těžké vytvořit účinná opatření k zamezení

vzniku této hrozby. Mezi opatření lze zařadit pravidelné kontroly zdrojů nebo úpraven pitné vody. Pokud dojde k přerušení dodávek pitné vody, je potřeba poskytnout obyvatelstvu náhradní zdroj pitné vody. Jedna z možností je poskytování balené vody. Další možností poskytování pitné vody z technických zařízení sloužících k zásobování pitnou vodou. Technické zařízení je majetkem Slováckých vodáren. Těchto technických zařízení mají vodárny k dispozici celkem sedmnáct. Jsou dislokovány v městě Uherský Brod a v Uherském Hradišti.

Tabulka 13: Technická zařízení

Město	Technický prostředek	Počet
Uherské Hradiště	Mobilní voznice Speciální cisternový přívěs PS 5	1
	Stacionární nádrž	1
	Stacionární nádrž PVC	3
	Auto cisterna T 815	1
	Mobilní voznice Nákladní cisternový přívěs JPC 1000	2
Uherský Brod	Stacionární nádrž PKPN - 1	1
	Mobilní voznice speciální cisternový přívěs PS 5	8

Zdroj: Kročil, 2021

13 DISKUZE

Výsledky dosažené v rámci diplomové práce lze považovat za podobné jako je současný stav v rámci ohrožení a bezpečnosti obyvatel v Bojkovicích. Reálný stav ohrožení obyvatel jakoukoliv hrozbou je sice málo pravděpodobný, ale existuje určitá pravděpodobnost, že může nějaká hrozba vzniknout, a tím ohrozit obyvatelstvo ve městě Bojkovice. Město Bojkovice je možné považovat za poměrně bezpečné. Riziko ohrožení určitou hrozbou závisí na městské části. Západní část Bojkovic je ohrožena záplavami a různými typy hrozeb plynoucími z umístění čerpacích stanic. Řada podniků včetně průmyslového objektu na výrobu výbušnin se sdružuje ve východní části města. Dle dostupných informací došlo k výbuchu v této firmě pouze jednou, ale kdykoliv může dojít např. k teroristickému útoku a k výbuchu.

Součástí řešené problematiky je stanovení rozdílů mezi jednotlivými softwary, které byly využity k simulaci dopravní nehody s únikem chloru. I když vznik této situace je nepravděpodobný, je ale potřeba brát v úvahu, že i tato situace může nastat. První a zásadní rozdíl mezi těmito programy je stanovení nebezpečných zón. Nebezpečná zóna je v softwaru ALOHA značena červenou barvou a je stanovena na 745 m, zatímco software TerEx určil tuto zónu na 927 m. Tato zóna je důležitá pro vytvoření následných opatření. Odlišně byly stanoveny také další zóny – software ALOHA vytvořil mnohonásobně delší ostatní zóny než TerEx, a to 4 400 m oproti 1 390 m. Důvodem stanovení rozdílných hodnot zón různými softwary je skutečnost, že každý software pracuje s různým množstvím vstupních dat. Software ALOHA umožňuje přesněji zadat meteorologické údaje, např. určení směru větru, nebo také informace týkající se poškozené nádrže, z které unikal plyn. Informace z těchto softwarů jsou použity pro vytvoření opatření v rámci úniku chloru do ovzduší.

V diplomové práci byla pro hodnocení rizik využita metoda PNH a softwarový prostředek RISKAN. Pro porovnání metody PNH a softwaru RISKAN byly podrobeny analýze stejné hrozby a výsledné hodnoty byly srovnány. Pomocí metody PNH vyšlo nejvyšší riziko pro epidemii s hodnotou 60, avšak software RISKAN ohodnotil tuto hrozbu hodnotou 48. Důvodem rozdílných hodnot je určení vstupních informací. V rámci určování vstupních hodnot u metody PNH záleží na hodnotiteli, jaké tyto hodnoty určí. Záleží na znalostech, zkušenostech nebo také na subjektivním pohledu. Software RISKAN pracuje s daty, jako je zranitelnost aktiva vůči vybrané hrozbě, což má za následek u softwaru RISKAN vyhodnocení rizika pro jednotlivá aktiva. Z analýzy softwaru RISKAN vyplývá, že nejvíce ohroženi hrozbou epidemie jsou senioři a zdravotně postižené osoby. Při hodnocení

některých hrozeb byl pozorován výrazný rozdíl výsledných hodnot. Jednalo se o hrozbu sucha. Při použití softwaru RISKAN byla tato hrozba charakterizována hodnotou 60, a to pro kategorii půda a kategorii lesy, pole. Pomocí metody PNH byla této hrozbě přiřazena hodnota 12. Pro některé hrozby byly v rámci obou metod hodnoty téměř totožné. Takovou hrozbou jsou např. požáry nedbalostního charakteru. Hodnota PNH byla 48, software RISKAN vyhodnotil tuto hrozbu hodnotou 45. Stejná výsledná hodnota byla stanovena u povodní z dlouhotrvajícího deště, oba přístupy určily hodnotu 36.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala hodnocením rizik ve vybraném území. Prvním krokem v rámci vypracování bylo vybrat území pro hodnocení rizik. Území, které bylo vybráno k hodnocení rizik, bylo město Bojkovice. Dalším cílem bylo uvést hrozby, které se mohou vyskytnout ve městě Bojkovice a vytvořit opatření na vybrané hrozby. Vzhledem k této problematice byla provedena literární rešerše i rešerše elektronických zdrojů.

Pro město Bojkovice byly vybrány hrozby, které se mohou v tomto městě vyskytnout. Hrozby byly vybrány na základě analýzy hrozeb pro Českou republiku a také z dostupných literárních zdrojů. Hodnocení rizik pro město Bojkovice je důležitou součástí pro zajištění bezpečnosti obyvatelstva. Důvodem je vytvoření opatření pro ta rizika, která byla vyhodnocena jako hrozby s vysokou mírou rizika. Tímto způsobem lze zlepšit připravenost města Bojkovice na případnou hrozbu.

V diplomové práci byla pro stanovení míry rizika využita metoda PNH. Celkem bylo vybráno 24 možných hrozeb. Dle této metody byla určena pouze jedna hrozba spadající do nežádoucího rizika. Pro porovnání byla stanovena míra rizika softwarem RISKAN. Kapitola dále obsahuje pro vybrané hrozby vytvořená opatření nebo činnosti ke zmenšení následků hrozby.

V praktická částí byly shrnuty základní údaje o městě Bojkovice. Následně bylo vybráno území, které může spadat do rizikových oblastí. Byly popisovány možné hrozby a území, kde se tyto hrozby může vyskytnout. Toto území bylo posuzováno dle na základě dislokace podniků skladujících nebezpečné látky, na základě vzniku povodní – bleskové povodně, povodně z dlouhotrvajícího deště nebo také zvláštní povodně. Na tuto kapitolu navazovala kapitola týkající se analýzy vybraného území. Byly zde vypsána nejdůležitější aktiva pro město Bojkovice. Z důvodu dislokace koupaliště v Bojkovicích byla nasimulována dopravní nehoda nákladního automobilu převážející chlor. K modelové situaci byly použity programy TerEx a ALOHA. Výsledky simulace oběma programy byly mapy ohrožení, z nichž byly vybrány objekty zasažené chlorem v důsledku jeho úniku při dopravní nehodě. Byl vypracován postup, pro obyvatelstvo, jak se chovat v případě takové nehody. Součástí jsou mapy znázorňující trasy z možných dekontaminačních míst do evakuačních míst. Pro případ vzniku dopravní nehody byla vytvořena metoda hledání příčin zvaná Ishikawa diagram.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALOHA Software, 2022. United State Environmental Protection Agency [online]. [cit. 2023-01-06]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>

ALOHA, 2020. NOAA's National Ocean Service • Office of Response and Restoration [online]. [cit. 2023-01-06]. Dostupné z: <https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/aloha.pdf>

Analýza hrozeb pro Českou republiku, 2015. In: Praha: Ministerstvo vnitra.
Analýza rizik, 2015. Vlastnicestac [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/slovník-pojmu/analýza-rizik/>

AUDIT NÁRODNÍ BEZPEČNOSTI, 2016. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Praha [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Audit-narodni-bezpecnosti-20161201.pdf>

AVEN, Terje, 2015. Risk analysis. Second edition. Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley. ISBN 978-1-119-05779-6.

BARTA, Jiří a Tomáš LUDÍK, 2012. TerEx – modelování a simulace (Studijní pomůcka pro předmět KRIZOVÉ SCÉNAŘE). Univerzita obrany Fakulta ekonomiky a managementu Katedra ochrany obyvatelstva [online]. [cit. 2023-01-06]. Dostupné z: https://moodle.unob.cz/pluginfile.php/26278/mod_resource/content/1/Studijni_pomucka_TerEx.pdf

BARTLOVÁ, Ivana, 2017. Prevence a připravenost na závažné havárie. 2. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3851-842

BERNATÍK, Aleš, 2006. Prevence závažných havárií I. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 80-86634-89-2

BÍLKOVÁ, Andrea a Radana UHÝRKOVÁ, 2016. Vybrané kapitoly z předmětu Záchranářství a medicína katastrof [online]. [cit. 2023-01-04]. ISBN 978-80-88058-78-6.
Bojkovice, 2021. Regionální informační servis: RIS [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.risy.cz/cs/vyhledavace/obce/592048-bojkovice>

BOŽEK, František, 2015. ŘÍZENÍ RIZIK. Brno: UNIVERZITA OBRANY Fakulta vojenského leadershipu.

Co je to povodeň?, © 2022. HLASNÁ A PŘEDPOVĚDNÍ POVOŇOVÁ SLUŽBA [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost_povoden_definice.html#priklad

ČESKO, 1985. Zákon č. 133/1985 Sb., ze dne 17. prosince 1985 o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbíрка zákonů České republiky. Částka 34. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>.

ČESKO, 1993. Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky. In: Sbíрка zákonů České republiky. Dostupné také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

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

ČESKO, 2000a. Zákon č. 239/2000 Sb. ze dne 28. června o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: Sbíрка zákonů. Částka 73, s. 3461–3474. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>

ČESKO, 2000b. Zákon č. 240/2000 Sb. ze dne 28. června o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: Sbíрка zákonů. Částka 73, s. 3475–3487. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>

ČESKO, 2001. Zákon č. 254/2001 Sb., ze dne 28. června 2001 o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Sbíрка zákonů České republiky. Částka 98. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>.

ČESKO, 2002. Vyhláška č. 380/2002 Sb., ze dne 9. srpna 2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: Sbíрка zákonů České republiky. Částka 133. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>

ČESKO, 2008. Zákon č. 273/2008 Sb., ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky. In: Sbíрка zákonů České republiky. Částka 91. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-273>

ČESKO, 2011. Zákon č. 374/2011 Sb., ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotnické záchranné službě. In: Sbíрка zákonů České republiky. Částka 131. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>.

ČESKO, 2015. Zákon č. 224/2015 Sb., ze dne 12. srpna 2015 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). Částka 93. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>

ČESKO, 2015. Zákon č. 320/2015 Sb., ze dne 7. prosince 2015 o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru). In: Sbíрка zákonů České republiky. Částka 135. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>

DALEZIOS, Nicolas, 2017. Environmental Hazards Methodologies for Risk Assessment and Management. IWA Publishing. ISBN 9781780407128.

DICKSON, Eric et al., 2012. Urban Risk Assessments. Washington, D.C: THE WORLD BANK. ISBN 978-0-8213-8962-1.

DOLEŽEL, Martin et al., 2014. Základy ochrany obyvatelstva. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4268-6

Evakuační místa v povodňovém plánu, 2023. Povodňový plán obce Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z:

http://editor.dppcr.cz/pk_edt/dpp_info.php?ppid=1290&ptype=EVMISTO

GARDONI, Paulo, Colleen MURPHY a Arden ROWELL, 2016. Risk Analysis of Natural Hazards. Switzerland: Springer. ISBN 978-3-319-22125-0.

Geoportál Bojkovice, 2023. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://bojkovice.obce.gepro.cz/#/>

Hlásné profily, 2023. ELEKTRONICKÝ DIGITÁLNÍ POVODŇOVÝ PORTÁL [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/boj_mapa-povodnoveho-planu-mesta/?zoom=10&lat=-1182745.2148917583&lon=-514046.4817063456&fullscreen=1&podklady=0&24=0&23=0&22=0&21=0&20=0&19=0&18=0&17=0&16=0&15=0&14=0&13=0&12=0&11=0&10=0&9=0&8=0&7=0&6=0&5=0&4=1&3=0&2=0&1=0&0=0

HOPKIN, Paul, 2013. Risk management. Philadelphia, PA: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-6838-5.

HRADIL, Jaroslav et al., 2018. Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. ISBN 978-80-7454-774-4.

Hrozba, © 2022. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/hrozba.aspx>

Charakteristika ohrožených objektů, 2023. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.bojkovice.cz/charakteristika-ohrozenych-objektu/ds-22644>

Charakteristika zájmového území, 2023. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.bojkovice.cz/charakteristika-zajmoveho-uzemi/ds-22645>

Chlorine, ©2023. Britannica [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/chlorine/Production-and-use>

Identifikace a hodnocení rizik, 2022. GUARD7 SAFETY SOLUTION [online]. [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <https://www.guard7.cz/identifikace-a-hodnoceni-rizik/>

Informace určená veřejnosti v zóně havarijního plánování ZEVETA Bojkovice, a.s, 2021. Krajský úřad Zlínského kraje.

KOUDELKA, Ctirad a Václav VRÁNA, 2006. RIZIKA A JEJICH ANALÝZA [online]. Ostrava: VŠB – TU Ostrava Fakulta elektrotechniky a informatiky Katedra obecné elektrotechniky [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>

Krizový stav, © 2022. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/krizovy-stav.aspx>

KROČIL, Jaroslav, 2021. Návrh nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem. Uherské Hradiště. bakalářská práce (Bc.). Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta logistiky a krizového řízení

Likvidační práce, © 2022. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/likvidacni-prace.aspx>

LYJAK, Grzegorz et al., 2022. Hodnocení rizik, identifikace a vyhodnocení rizik; Navrhovaná opatření. Výzkumný ústav bezpečnosti práce [online]. ISSA [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://vubp.cz/soubory/produkty/publikace-ke-stazeni/hodnoceni-rizik.pdf>
Mapa kriminality, 2023. Policie České republiky [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://kriminalita.policie.cz/>

Městské koupaliště Bojkovice, 2021. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.bojkovice.cz/mestske-koupaliste-bojkovice/d-269907>

Mimořádné události, © 2020. KRIZPORT [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/ohrozeni/hrozby-v-jmk/mimoradne-udalosti>

Místa ohrožená bleskovou povodní v povodňovém plánu, 2023. Povodňový plán obce Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: http://editor.dppcr.cz/pk_edt/dpp_info.php?ppid=1290&ptype=FFPRF&ppin=1&startpos=0&recnum=50

Evakuační místa v povodňovém plánu, 2023. Povodňový plán obce Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: http://editor.dppcr.cz/pk_edt/dpp_info.php?ppid=1290&ptype=EVMISTO

O Bojkovicích, 2008. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.bojkovice.cz/zakladni%2Dudaje/d-253791/p1=31595>

Obecně o požárech, © 2023. Záchranný kruh [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.zachranny-kruh.cz/pozary/obecne-o-pozarech/co-je-to-pozar.html>

OULEHLOVÁ, Alena. Úvod do studia a základní pojmový aparát [online]. In: . [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/196395428-Uvod-do-studia-a-zakladni-pojmovy-apat.html>

O nás, © 2019. *Mateřská škola Bojkovice* [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://www.msbojkovice.cz/o-nas/>

O ŠKOLE, © 2023. *Církevní střední škola pedagogická a sociální Bojkovice* [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://cirkevka-bojkovice.cz/index.php/cs/o-skole.html>

PEKAJ, Robert, 2011. Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování v okolí objektu ZEVETA Bojkovice, a.s. Zlínský kraj.

Pište starostovi, ©2023. Facebook [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: https://scontent.fprg1-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/321206315_5755493091230426_7212805404842447535_n.png?nc_cat=107&ccb=1-

[7&_nc_sid=730e14&_nc_ohc=lj4dbNVrMzsAX8zURNA&_nc_ht=scontent.fprg1-1.fna&oh=00_AfClbgtWtsGTwyXb25KTeUv-TBsar11RGWymQOYHmnrHIw&oe=641E4C99](https://www.svkuh.cz/cz/pitna-voda/)

Pitná voda, © 2008. Slováké vodárny a kanalizace [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.svkuh.cz/cz/pitna-voda/>

Policie ČR – Obvodní oddělení Bojkovice, ©1996–2023. Firmy.cz [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.firmy.cz/detail/397475-policie-cr-obvodni-oddeleni-bojkovice-bojkovice.html>

POPOV, Georgi, Bruce LYON a Bruce HOLLICROFT, 2022. Risk Assessment A Practical Guide to Assessing Operational Risks. John Wiley. ISBN 9781119755920.

Požáry v České republice - týdenní přehledy s vybranými požáry za rok 2022, © 2022. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/pozary-v-ceske-republice-tydenni-prehledy-s-vybranymi-pozary-za-rok-2022-od-3-1-2022.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>

PRITCHARD, Carl L., 2015. Risk management: concepts and guidance. Fifth edition. Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN 978-148-2258-455.

PROGRAM ROZVOJE MĚSTA BOJKOVICE, 2017. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: https://www.bojkovice.cz/assets/File.ashx?id_org=697&id_dokumenty=264566

Přirozená povodeň, 2023. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.bojkovice.cz/prirozena%2Dpovoden/d-272691/p1=31537>

RAUSAND, Marvin a Stein HAUGEN, 2020. Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications. Vyd. 2. New Jersey: John Wiley. ISBN 978-1-119-37723-8

RISKAN Nástroj pro podporu analýzy rizik, © 2017. T-SOFT a.s. [online]. [cit. 2023-01-06]. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/dokumentace/>

RIZIKA A HROZBY, © 2000–2023. JINDŘICHŮV HRADEC [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <http://www.jh.cz/filemanager/files/file.php?file=98513>

Riziko, © 2022. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/riziko.aspx>

Stupně povodňové aktivity, 2023. Město Bojkovice [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://www.bojkovice.cz/stupne%2Dpovodnove%2Daktivity/ds-22648/archiv=0&p1=31537>

SAK, Petr, 2018. Úvod do teorie bezpečnosti: nekonvenční pohledy na minulost, přítomnost a budoucnost lidstva. [Praha]: Petrklíč. ISBN 978-80-7229-652-1.

SUTER, Glenn, 2016. Ecological Risk Assessment. CRC Press. ISBN 9781420012569.

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

TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK POJMŮ Z OBLASTI KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ, OCHRANY OBYVATELSTVA, ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOSTI A PLÁNOVÁNÍ OBRANY STÁTU, 2016. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Praha [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/soubor/terminologicky-slovník-mv-verze-ke-stazeni.aspx>

TERoristický EXpert, © 2017. T-SOFT [online]. [cit. 2023-01-06]. Dostupné z: <https://tsoft.cz/teroristicky-expert>

TICHÝ, Milík, 2006. Ovládání rizika: analýza a management. V Praze: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5

VALA, Jiří, 2019. Řízení rizik podle nové normy ČSN ISO 31000:2018 [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/rizeni-rizik-podle-nove-normy-csn-iso-310002018>

VD Bojkovice, © 2010–2023. POVODÍ MORAVY [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/o-podniku/vodni-dila/bojkovice/>

Výroční zpráva o činnosti školy školní rok 2020-2021, 2021. Základní škola T. G. Masaryka, Bojkovice [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: https://cloud-0.edupage.org/cloud/2020_21_Vyrocní_zprava.pdf?z%3AbOSTtbObQoHY7sZ5Zzu2iJoB5QqMIARApmKn5vuQUegxe56tIt%2Fw0xGR5MXIBjnK

WILHELMSSEN, Cheryl, OSTROM, Lee, 2019. Risk Assessment: Tools, Techniques, and Their Applications. 2nd Edition. John Wiley. ISBN 978-1-119-48334-2.

YOE, Charles, 2019. Principles of Risk Analysis. Vyd. 2. CRC Press. ISBN 9781138478206. Spolehlivost a management rizik: materiály z 62. semináře Odborné skupiny pro spolehlivost, konaného dne 23.2.2016 v Praze, 2016. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-02-02639-6

Zabezpečení evakuace, 2020. *Veletiny* [online]. [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: http://ve.povodnoveplany.cz/lang_cs/clanek/566/

Zvláštní povodně, © 2022. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/zvlastni-povodne.aspx>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CCPS	Bezpečnost chemických procesů
DD	Dětský domov
DPS	Dům s pečovatelskou službou
GIS	Geografický informační systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
JSVV	Jednotný systém varování a informování
MŠ	Mateřská škola
MU	Mimořádná událost
NATO	Severoatlantická aliance
PHM	Pohonné hmoty
SKSV Bojkovice	Sportovní klub Slovácká Viktorie
ZŠ T.G.M	Základní škola Tomáše Garrigua Masaryka
ŽP	Životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ


Obrázek 1: Rozdělení hrozeb	19
Obrázek 2: Počet požárů za rok 2022	25
Obrázek 3: Proces managementu rizik	29
Obrázek 4: Identifikace benzínu	37
Obrázek 5: ALOHA software	39
Obrázek 6: Území města Bojkovic	43
Obrázek 7: Záplavové území – okolí Tillichovo náměstí.....	44
Obrázek 8: Záplavové území – západní část Bojkovic.....	45
Obrázek 9: Místa ohrožená bleskovou povodní	46
Obrázek 10: Hladinoměry v Bojkovicích	47
Obrázek 11: Vnější a vnitřní zóna havarijního plánování	50
Obrázek 12: Poloha čerpacích stanic	51
Obrázek 13: Struktura obyvatelstva v Bojkovicích	58
Obrázek 14: Dislokace složek IZS.....	59
Obrázek 15: Výjezdy SDH Bojkovice.....	60
Obrázek 16: Rozdělení podle míry rizika	67
Obrázek 17: Vyhodnocení RISKAN	69
Obrázek 18: Výsledek softwaru ALOHA.....	71
Obrázek 19: Výsledek softwaru TerEx.....	72
Obrázek 20: Dislokace evakuačních míst.....	74
Obrázek 21: Naměřená rychlost	75
Obrázek 22: Ishikawa diagram	76

SEZNAM TABULEK


Tabulka 1: Rozdělení a vybrané hrozby	23
Tabulka 2: Pravděpodobnost	34
Tabulka 3: Možné následky ohrožení	35
Tabulka 4: Názor hodnotitelů	35
Tabulka 5: Míra rizika	35
Tabulka 6: Hodnoty vodní hladiny	47
Tabulka 7: Nebezpečné látky	50
Tabulka 8: Rozdělení aktiv v Bojkovicích	55
Tabulka 9: PNH – antropogenní hrozby	63
Tabulka 10: PNH – naturogenní hrozby	64
Tabulka 11: PNH – výsledek	65
Tabulka 12: Evakuační místa v Bojkovicích	73
Tabulka 13: Technická zařízení	78

SEZNAM PŘÍLOH



Příloha P I: Výsledky softwaru RISKAN

		Aktiva		Hodnoty aktiv									
				13.	13.1	13.2	13.3	13.4	14.	14.1	14.2	14.3	14.4
				13.	13.1	13.2	13.3	13.4	14.	14.1	14.2	14.3	14.4
Hrozby		Pravděpodobnost		13.	13.1	13.2	13.3	13.4	14.	14.1	14.2	14.3	14.4
HROZBY - CELKEM		4	vysoká	60	45	60	45	60	60	60	40	40	40
1.	Dopravní nehody	4	vysoká	40	30	30	40	30	40	40	40	40	40
1.1	Silniční nehody	4	vysoká	40	20	20	40	20	40	40	40	40	40
1.2	Železniční nehody	3	střední	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
2.	Hávarie	3	střední	45	45	45	45	45	45	45	30	30	30
2.1	S následným únikem nebezpečných	3	střední	45	45	45	45	45	30	15	30	15	15
2.2	S následným výbuchem	3	střední	30	30	30	15	30	45	45	30	30	30
3.	Požáry	4	vysoká	60	0	20	40	60	40	40	20	40	20
3.1	Nedbalostní charakter	3	střední	45	0	15	30	45	15	15	15	15	15
3.2	Uhmýslivý charakter	4	vysoká	60	0	20	40	60	40	40	20	40	20
3.3	Technického charakteru	3	střední	45	0	15	30	45	15	15	15	15	15
3.4	Přírodního charakteru	2	nízká	30	0	10	20	30	10	10	10	10	10

Zdroj: Vlastní zpracování – (software RISKAN)

		Aktiva		Hodnoty aktiv										
				4.	4.1	4.2	5.	5.1	6.	6.1	6.2	6.3	14.	14.1
				4.	4.1	4.2	5.	5.1	6.	6.1	6.2	6.3	14.	14.1
Hrozby		Pravděpodobnost		4.	4.1	4.2	5.	5.1	6.	6.1	6.2	6.3	14.	14.1
7. Ostatní antropogenní hrozby		4	vysoká	60	60	60	40	40	40	40	40	40	60	60
7.1	Přerušení elektrické energie	4	vysoká	60	60	60	40	40	40	40	40	40	60	60

Zdroj: Vlastní zpracování – (software RISKAN)

 		Aktiva		Životní prostředí	Voda	Půda	Ovzduší	Lesy, pole a louky
		Hodnoty aktiv		13.	13.1	13.2	13.3	13.4
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>				velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká
		Hrozby		Pravděpodobnost				
6.4	Sucho	4	vysoká	60	20	60	0	60

Zdroj: Vlastní zpracování – (software RISKAN)