



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

Analýza rizik města Lázně Bělohrad

Risk analysis of Lázně Bělohrad town

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: PhDr. Mgr. Dana Rebecka Ralbovská, Ph.D.

Bc. Tomáš Petřivý

Kladno, květen 2016

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2015/2016

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Bc. Tomáš Petřivý**
Studijní obor: Civilní nouzové plánování
Téma: **Analýza rizik města Lázně Bělohrad**
Téma anglicky: Risk analysis of Lázně Bělohrad town

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem této diplomové práce bude vytvoření komplexní analýzy rizik města Lázně Bělohrad. Zaměří se na identifikaci potenciálních hrozeb, jejich analýzu a vyhodnocení. U nejzávažnějších hrozeb bude zhodnocena aktuální připravenost obecního úřadu a složek IZS na mimořádné události s nimi spojené a v návaznosti na to budou dle potřeby navržena další preventivní a represivní opatření.

Součástí práce bude i namodelování dopadů vybraných mimořádných událostí s využitím specializovaného softwaru.

Výsledky práce mohou být následně využity především při přípravě na mimořádné události na území obce a jejich řešení.

Seznam odborné literatury:

- [1] FRÖLICH, Tomáš, Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru I., ed. 1., Tribun EU, 2014, ISBN 978-80-263-0721-1
- [2] SAFAR, Howard, Evakuace, ed. 1., Petrklíč, 1996, ISBN 978-808-5243-758
- [3] SCHANZE, Jochen, Evzen ZEMAN a J MARSALEK, Flood risk management: hazards, vulnerability and mitigation measures, Springer, 2006, ISBN 14-020-4598-0

Vedoucí: PhDr. Mgr. Dana Rebeka Ralbovská, Ph.D.
Konzultant: Ing. Iveta Holánová

Zadání platné do: 20.08.2017

.....
vedoucí katedry / pracoviště

l.s

.....
děkan

V Kladně dne 01.11.2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem analýza rizik města Lázně Bělohrad vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/200 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 20.5.2016

Tomáš Petřivý

Abstrakt

Tato práce se zabývá analýzou rizik města Lázně Bělohrad. Jejím cílem je analyzovat současný stav připravenosti města na mimořádné události a krizové situace, vyhledat slabá místa a navrhnout opatření k jejich zlepšení. Dále pak provést analýzu rizik, která definuje a vyčíslí nejzávažnější rizika pro město. Součástí práce je i namodelování scénáře úniku nebezpečné chemické látky.

V první části práce jsou definovány teoretické základy a legislativní zakotvení pro následnou analýzu rizik. Shromážděny jsou zde základní informace a data o městě. A to z hlediska geografického, hydrologického, klimatického, demografického. Dále tato část obsahuje informace o infrastruktuře, o dostupnosti složek IZS a o důležitých subjektech pro analýzu rizik.

V druhé části je pak analyzována civilní nouzová připravenost města a to z hlediska zpracované dokumentace i represivních sil a prostředků. Součástí je i SWOT analýza připravenosti města na mimořádné události a krizové situace. Dále je zde zpracována analýza rizik vzniku mimořádné události metodou expertních odhadů. S využitím modelovacího softwaru ALOHA byla vytvořena simulace úniku chloru z chlorovny lázeňského bazénu. Dále byla vytvořena přehledná mapa zdrojů požární vody pro místní sbory dobrovolných hasičů i jednotky Hasičského záchranného sboru a návrh operativní karty pro zásah na jeden z lázeňských hotelů, jehož součástí je i zařízení sociálních služeb pro seniory a osoby pohybově postižené.

Práce má praktický přínos pro město, především proto, že poukazuje na možnosti zlepšení jeho civilní nouzové připravenosti. Zpracované dokumenty budou poskytnuty městu, místním sborům dobrovolných hasičů i Hasičskému záchrannému sboru pro usnadnění zásahů na území města.

Klíčová slova: Analýza rizik, SWOT analýza, riziko, mimořádná událost, Lázně Bělohrad, software ALOHA.

Abstract

This thesis provides a risk analysis of the town Lázně Bělohrad. Its aim is to analyze the current situation concerning the preparedness of the town for extraordinary events and crisis situations, and to detect weak points and suggests appropriate measures for improvement. Furthermore, it performs a risk analysis that defines and assesses the most significant risks for the town. The thesis also includes a model scenario of spill of a hazardous chemical substance.

The first part of the thesis defines the theoretical background and the legislation governing the subsequent risk analysis. It summarizes basic information and data concerning the town from the geographical, hydrological, climatic and demographic point of view. This part also includes information on the infrastructure, on the availability of Integrated Rescue System bodies and on significant subjects for the risk analysis.

The second part offers an analysis of the civil emergency preparedness of the town, taking into account the documentation processed and the repression forces and funds. It also includes a SWOT analysis of the town's preparedness for extraordinary events and crisis situations. Furthermore, it provides an analysis of risks of an extraordinary event using the method of expert estimates. Using the ALOHA modeling software, the thesis creates a simulation of spill of chlorine from the chlorination device of the spa swimming pool. It also includes a well-arranged map of fire-fighting water sources for the local voluntary fire brigades and Fire Rescue Service units and a draft of an operational card for an intervention at one of the spa hotels, which offers inter alia a social services facility for senior citizens and persons with locomotor disabilities.

The thesis is of a practical benefit for the town, especially because it points out to the possibilities of improvement of its civil emergency preparedness. The documents processed will be provided to the town, to the local voluntary fire brigades and to the Fire Rescue Service to facilitate the interventions within the territory of the town.

Key words: Risk analysis, SWOT analysis, risk, extraordinary event, Lázně Bělohrad, ALOHA software.

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval své konzultantce Ing. Ivetě Holánové za její odborné vedení, cenné rady, trpělivost, ochotu a čas, který mi v průběhu zpracování práce věnovala. Dále bych rád poděkoval za velmi cenné rady a informace své vedoucí práce PhDr. Mgr. Daně Rebece Ralbovské, Ph.D. V neposlední řadě patří můj dík panu místostarostovi města Lázně Bělohrad Janu Pavláskovi, který se mnou velmi ochotně spolupracoval a poskytl mi velké množství materiálů pro práci. Na závěr děkuji mjr. Ing. Romaně Steinerové, PhDr. Jaroslavu Vojtěchovi Ph.D. a Luboši Stárkovi za jejich ochotu při poskytování podkladů pro práci.

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	SOUČASNÝ STAV PROBÍRANÉ PROBLEMATIKY	11
2.1	Vymezení základních pojmů.....	11
2.2	Legislativní rámec.....	13
2.2.1	Ústavní zákony.....	13
2.2.2	Zákony s nižší právní silou	14
2.3	Určení aktiv a hrozeb	15
2.3.1	Aktiva	16
2.3.2	Hrozby	16
2.4	Povinnosti orgánů obce dle zákona o integrovaném záchranném systému a Krizového zákona.....	17
2.4.1	Povinnosti orgánů obce dle zákona o integrovaném záchranném systému	17
2.4.2	Povinnosti orgánů obce dle krizového zákona	18
2.5	Informace o městě.....	20
2.5.1	Geografické údaje	20
2.5.2	Klimatické podmínky	20
2.5.3	Ochrana přírody	21
2.5.4	Přístupnost a doprava.....	21
2.5.5	Demografické údaje.....	21
2.5.6	Vodní zdroje.....	21
2.5.7	Plynofikace.....	21
2.5.8	Elektrifikace	21
2.5.9	Dostupnost složek integrovaného záchranného systému.....	22
2.5.10	Přehled zařízení a podniků významných pro analýzu rizik	22
3	CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY.....	26
4	METODIKA	27

4.1	Sběr dat a podkladů.....	27
4.2	Použité analytické metody.....	27
4.2.1	SWOT analýza	27
4.2.2	Metoda expertních odhadů	28
4.3	Modelování.....	29
4.3.1	Software ALOHA.....	29
5	VÝSLEDKY	32
5.1	Analýza civilní nouzové připravenosti města.....	32
5.1.1	Zhodnocení dokumentace.....	32
5.1.2	Represivních složky	36
5.1.3	Možnosti nouzového ubytování a stravování	39
5.2	SWOT analýza civilní nouzové připravenosti města.....	39
5.2.1	Silné stránky (Strengths).....	39
5.2.2	Slabé stránky (Weaknesses)	40
5.2.3	Příležitosti (Opportunities)	40
5.2.4	Hrozby (Threats)	41
5.3	Analýza rizik metodou expertních odhadů	42
5.3.1	Stanovení hrozeb.....	42
5.3.2	Stanovení ukazatelů a výpočet míry rizika pro jednotlivé události	42
5.3.3	Porovnání míry rizika jednotlivých událostí.....	58
5.4	Objekty na území města se zpracovanou Dokumentací zdolávání požáru	59
5.5	Scénář úniku chloru z areálu lázeňského bazénu	60
5.5.1	Charakteristika prostředí.....	60
5.5.2	Charakteristika zařízení	60
5.5.3	Charakteristika chloru	61
5.5.4	Možné scénáře úniku chloru.....	62
5.5.5	Modelování.....	63

5.5.6	Výsledky model 1	66
5.5.7	Výsledky model 2	66
5.5.8	Výsledky model 3	67
5.5.9	Výsledky model 4	68
5.5.10	Vyhodnocení modelů.....	69
5.6	Vytvoření návrhu havarijní karty	69
5.6.1	Stanovení zóny ohrožení.....	70
5.7	Vyhodnocení cílů práce	72
5.8	Vyhodnocení hypotéz	73
6	DISKUZE.....	74
7	ZÁVĚR.....	77
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	78
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	83
	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	84
	SEZNAM OBRÁZKŮ	85
	SEZNAM PŘÍLOH	87

1 ÚVOD

Od počátku existence lidské civilizace jsou lidé nuceni bojovat o své přežití. Svůj boj svádějí odpradávná s přírodou i sami se sebou. Za dvě stě tisíc let svého vývoje si člověk rozumný vydobyl své místo ve světě a jeho populace přesáhla sedm miliard jedinců. Pokrok lidské civilizace je možné vidět všude okolo nás. Dochází ke stále rychlejšímu vývoji nových technologií, zvyšuje se úroveň lidského vědění. Co se však za celou dobu existence lidstva nezměnilo je výše zmíněná nutnost bojovat o přežití.

Každý den dochází někde na světě k zabíjení lidí mezi sebou. Každý den jsou lidé nuceni odolávat přírodním pohromám, jako jsou povodně, požáry, sucha, zemětřesení a další. S rozvojem technologií však přibýly i další hrozby jako jsou nehody dopravních prostředků, havárie v továrnách, úniky nebezpečných chemických látek a mnoho dalších. S tím vším se lidé musí vypořádávat každý den.

Snahu o snižování rizik pro obyvatelstvo můžeme rozdělit do dvou forem a to preventivní a represivní. Analýza rizik spadá do formy preventivní. Jejím cílem je definovat hrozby a z nich vyplývající rizika a navrhnout opatření k jejich snížení či eliminaci.

Téma této práce jsem si zvolil proto, že ve městě Lázně Bělohrad žiji celý život a mám k němu velmi blízký vztah. Současně jsem členem místního sboru dobrovolných hasičů a jeho jednotky (dále jen SDH a JSDH), takže každá mimořádná událost, která se ve městě stane, se mě úzce dotýká.

V této práci si klademe za cíl detekovat rizika pro obyvatele města a vyhodnotit je. Rovněž zhodnotit současný stav připravenosti města na hrozby, upozornit na nedostatky a navrhnout eventuální možnosti nápravy. Současně může být využita pro edukační účely nebo jako podpůrný materiál při přípravě a řešení mimořádných událostí a krizových situací na území města.

2 SOUČASNÝ STAV PROBÍRANÉ PROBLEMATIKY

2.1 Vymezení základních pojmů

Pro účely této práce je třeba si vymežit některé základní pojmy, které budou dále používány a jejichž znalost je pro pochopení práce zásadní.

- **Aktivum**

Aktivum je to, co chceme chránit. Může se jednat o hmotné i nehmotné položky. Jako příklad lze uvést lidi, majetek, informace, životní prostředí a další. [1]

- **Hrozba**

Hrozba je to, proti čemu se snažíme chránit. Může jít o cokoliv, co může úmyslně či neúmyslně využít zranitelnosti a odcizit, poškodit nebo zničit aktivum. [1] Příkladem může být požár, povodeň, terorista, atd.

- **Zranitelnost**

Zranitelnost je slabost nebo mezera v našem úsilí o ochranu. Může jít například o chyby v bezpečnostním systému. [1]

- **Riziko**

Riziko je jako pojem definováno v literatuře různě a nejednotně. Jedna definice říká, že riziko je průsečíkem aktiv, hrozby a zranitelnosti. Jedná se o potenciál pro ztrátu, poškození či zničení aktiva působením hrozby za využití zranitelnosti. Vyjádřeno vzorcem:

$$\text{Riziko} = \text{aktivum} + \text{hrozba} + \text{zranitelnost} [1]$$

Další definice však uvádějí jiné vzorce s různými proměnnými. Jako příklad můžeme uvést následující:

$$\text{Riziko} = \text{četnost události} * \text{důsledky}$$

$$\text{Riziko} = \text{závažnost} * \text{možnost výskytu}$$

$$\text{Riziko} = \text{hrozba} * \text{zranitelnost}$$

$$\text{Riziko} = \text{hrozba} * \text{zranitelnost} * \text{dopady}$$

$Riziko = (hrozba * zranitelnost) / protiopatření * dopady$

$Riziko = četnost * populace * zranitelnost$ [2]

- **Analýza rizik**

Analýza rizik je druh analýzy, která by měla odpovědět na otázku, jakým hrozbám je subjekt, pro který je prováděna, vystaven. Dále jaká jsou jeho aktiva, jak moc jsou zranitelná a jaká je pravděpodobnost úderu hrozby a potenciální následky. [47]

- **Mimořádná událost**

MU rozumíme škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. [3]

- **Krizová situace**

Krizová situace (dále jen KS) 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. [4]

- **Integrovaný záchranný systém**

Integrovaným záchranným systémem (dále jen IZS) se rozumí koordinovaný postup jeho složek při přípravě na MU a při provádění záchranných a likvidačních prací. [3]

- **Základní složky IZS**

Základními složkami IZS jsou Hasičský záchranný sbor (dále jen HZS) České republiky (dále jen ČR), jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) a Policie ČR. [3]

- **Ostatní složky IZS**

Ostatními složkami IZS jsou vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím. [3]

- **Záchranné práce**

Záchrannými pracemi rozumíme činnost vedoucí k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí a vedoucí k přerušení jejich příčin. [3]

- **Likvidační práce**

Likvidační práce jsou činnosti vedoucí k odstranění následků způsobených MU. [3]

- **Ochrana obyvatelstva**

Ochranou obyvatelstva rozumíme plnění úkolů civilní ochrany, jako jsou varování, evakuace, ukrytí, nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany života, zdraví a majetku. [3]

- **Civilní nouzová připravenost**

Civilní nouzovou připraveností rozumíme schopnost systému odolávat nevojenským MU a KS, a efektivně jim předcházet. Je výsledkem civilního nouzového plánování, jehož cílem je chránit obyvatelstvo, správní zřízení, infrastrukturu, životní prostředí. Zahnuje pod sebou havarijní a krizové plánování. Nezahnuje plánování obranné.

2.2 Legislativní rámec

Při zpracování analýzy rizik je třeba brát v potaz dotčenou legislativu týkající se havarijního a krizového plánování, krizového řízení, ochrany obyvatelstva a příbuzné tematiky.

2.2.1 Ústavní zákony

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

Stanovuje zájem občanů, že jsou mimo jiné odhodláni budovat, chránit a rozvíjet ČR v duchu nedotknutelných hodnot lidské důstojnosti a svobody jako vlast rovnoprávných, svobodných občanů, kteří jsou si vědomi svých povinností vůči druhým a zodpovědnosti vůči celku. Stát zajišťuje ochranu zdraví a životů občanů a ochranu jejich majetku. [24]

- **Ústavní zákon č. 2/1993 Sb., Listina základních práv a svobod**

Vyhlašuje se jím Listina základních práv a svobod, upravuje lidská práva a svobody a vymezuje způsoby, kdy je lze omezit, což je důležité v případě zvládnání KS.

- **Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti ČR**

Stanovuje základní povinnosti státu jako je zajištění svrchovanosti a územní celistvosti ČR, ochrana jejích demokratických základů a ochrana životů, zdraví a majetkových hodnot. Určuje ozbrojené síly, ozbrojené bezpečnostní sbory, záchranné sbory a havarijní služby jako zodpovědné za zajištění bezpečnosti ČR. Upravuje vyhlášení nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu. Definiuje Bezpečnostní radu státu. [25]

2.2.2 Zákony s nižší právní silou

V tomto oddíle budou zmíněny pouze stěžejní zákony týkající se civilní ochrany, neboť množství existujících zákonů týkajících se této problematiky by bylo příliš velké a uvedení všech pro tuto práci nepotřebné až kontraproduktivní, uváděny zde nebudou související vyhlášky.

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

Tento zákon vymezuje IZS, stanovuje složky IZS a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na MU, při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu. [3]

- **Zákon č. 240/2000 Sb., Krizový zákon**

Zákon stanovuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na KS, které nesouvisejí se zajišťováním obrany ČR před vnějším napadením, při jejich řešení a při ochraně kritické infrastruktury. [4]

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

Zákon upravuje přípravu hospodářských opatření pro stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav a přijetí hospodářských opatření po vyhlášení krizových stavů. [26]

- **Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi**

Tento zákon zapracovává příslušný předpis Evropské unie SEVESO III a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých je umístěna nebezpečná látka, s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek v těchto objektech a v jejich okolí. [27]

- **Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích**

Stanovuje postavení obcí a jejich orgánů a další náležitosti spojené s řízením a správou svěřeného území. [28]

- **Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích**

Stanovuje postavení krajů a jejich orgánů a další náležitosti spojené s řízením a správou svěřeného území. [29]

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

Vytváří podmínky pro účinnou ochranu života, zdraví občanů a majetku před požáry, dále pro poskytování pomoci při živelních pohromách a jiných MU stanovením povinností ministerstev a jiných správních úřadů, právnických a fyzických osob, postavení a působnosti orgánů státní správy a samosprávy na úseku požární ochrany, jakož i postavení a povinností jednotek požární ochrany. [30]

2.3 Určení aktiv a hrozeb

Aby bylo možné zhodnotit aktuální připravenost města na MU, KS a provést komplexní analýzu rizik, je nutné definovat aktiva a hrozby.

2.3.1 Aktiva

Za aktiva, která chceme chránit lze považovat následující:

- Životy a zdraví obyvatelstva,
- životní prostředí,
- majetek obyvatel i města,
- kulturní dědictví a historické památky.

2.3.2 Hrozby

Při definování hrozeb, které ohrožují výše zmíněná aktiva, budeme vycházet z typů krizových situací pro území ČR, jejichž seznam je schválený Bezpečnostní radou státu. Tyto si můžeme rozdělit dle příčiny vzniku na naturogenní a antropogenní.

Naturogenní

Jsou způsobeny přírodou. Můžeme do nich zahrnout:

- Dlouhodobou inverzní situaci,
- povodně velkého rozsahu,
- rozsáhlé lesní požáry, sněhové kalamity, vichřice, sesuvy půdy, zemětřesení apod.,
- epidemie – hromadné nákazy osob,
- epifytie – hromadné nákazy polních kultur,
- epizootie – hromadné nákazy zvířat. [13]

Antropogenní

Jsou způsobené činností člověka. Spadají sem například:

- Radiační havárie,
- havárie velkého rozsahu způsobená vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky,
- jiné technické a technologické havárie velkého rozsahu – požáry, exploze, destrukce nadzemních a podzemních částí staveb,
- narušení hrází významných vodohospodářských děl se vznikem zvláštní povodně,
- znečištění vody, ovzduší a přírodního prostředí haváriemi velkého rozsahu,
- narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu,
- narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu,

- narušení dodávek elektrické energie, plynu nebo tepelné energie velkého rozsahu,
- narušení dodávek potravin velkého rozsahu,
- narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu,
- narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu velkého rozsahu,
- narušení funkčnosti dopravní soustavy velkého rozsahu,
- narušení funkčnosti veřejných telekomunikačních vazeb velkého rozsahu,
- narušení funkčnosti veřejných informačních vazeb velkého rozsahu,
- migrační vlny velkého rozsahu,
- hromadné postižení osob mimo epidemií – řešení následků včetně hygienických a dalších režimů,
- narušení zákonnosti velkého rozsahu. [13]

2.4 Povinnosti orgánů obce dle zákona o integrovaném záchranném systému a Krizového zákona

2.4.1 Povinnosti orgánů obce dle zákona o integrovaném záchranném systému

Dle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému zajišťují orgány obce připravenost obce na MU a podílejí se na provádění záchranných a likvidačních prací.

Obecní úřad za tímto účelem:

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

Obec je pro plnění těchto úkolů oprávněna zřizovat zařízení civilní ochrany. Dále obecní úřad seznamuje právnické a fyzické osoby v obci s charakterem možného ohrožení, s připravenými záchrannými a likvidačními pracemi a ochranou obyvatelstva. Za tímto účelem organizuje jejich školení.

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

Starosta obce při provádění záchranných a likvidačních prací:

- Zajišťuje varování osob nacházejících se na území obce před hrozícím nebezpečím,
- organizuje po dohodě s velitelem zásahu nebo se starostou obce s rozšířenou působností evakuaci osob z ohroženého území obce,
- organizuje činnost obce v podmínkách nouzového přežití obyvatel obce,
- je oprávněn vyzvat právnické a fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci. [3]

2.4.2 Povinnosti orgánů obce dle krizového zákona

Dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení mají orgány obce následující úkoly.

Starosta obce zajišťuje připravenost obce na řešení KS. Ostatní orgány obce se na tomto podílejí.

- Dále může starosta za účelem přípravy na KS a jejich řešení zřídit krizový štáb obce jako svůj pracovní orgán,
- zajišťuje za KS provedení stanovených krizových opatření v podmínkách správního obvodu obce, správní úřady se sídlem na území obce, právnické osoby a podnikající fyzické osoby jsou povinny stanovená krizová opatření splnit,
- plní úkoly stanovené starostou obce s rozšířenou působností a orgány krizového řízení při přípravě na KS a při jejich řešení a úkoly a opatření uvedené v krizovém plánu obce s rozšířenou působností,
- odpovídá za využívání informačních a komunikačních prostředků a pomůcek krizového řízení určených Ministerstvem vnitra.

Za krizového stavu má starosta obce za úkol následující:

- Zabezpečuje varování a informování osob nacházejících se na území obce před hrozícím nebezpečím a vyrozumění orgánů krizového řízení, pokud tak již neučinil hasičský záchranný sbor kraje,
- nařizuje a organizuje evakuaci osob z ohroženého území obce,
- organizuje činnost obce v podmínkách nouzového přežití obyvatelstva,
- zajišťuje organizaci dalších opatření nezbytných pro řešení KS.

Pokud starosta obce neplní v době krizového stavu stanovené úkoly, může hejtman převést jejich výkon na předem stanovenou dobu na zmocněnce, kterého za tím účelem jmenuje. O této skutečnosti hejtman neprodleně informuje obec a ministra vnitra, který může rozhodnutí hejtmana zrušit.

Obecní úřad za účelem zajištění připravenosti obce na řešení KS zajišťuje následující:

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

Při vyhlášení nouzového stavu nebo stavu nebezpečí starosta obce zajišťuje provedení krizových opatření v podmínkách obce. Je-li k tomuto účelu nutné vydat nařízení obce, nabývá nařízení obce účinnosti okamžikem jeho vyvěšení na úřední desce obecního úřadu. Nařízení obce se zveřejní též dalšími způsoby v místě obvyklými, zejména prostřednictvím hromadných informačních prostředků a místního rozhlasu. Stejný postup se použije při vyhlásování změn obsahu již vydaného nařízení obce.

Náklady vynaložené na provedení krizových opatření stanovených obcí uhrazuje obec z obecního rozpočtu. [4]

2.5 Informace o městě

2.5.1 Geografické údaje

Město Lázně Bělohrad se nachází v Královéhradeckém kraji mezi městy Jičín, Nová Paka, Hořice a Dvůr Králové nad Labem v nadmořské výšce přibližně 290 m. Jeho celková výměra je 2838,58 ha. [5] Město se skládá z obcí Brtev, Dolní Javoří, Uhlíře, Hřídec, Lány, Lázně Bělohrad, Horní Nová Ves, Prostřední Nová Ves, Dolní Nová Ves. Bělohradskou kotlinou protéká řeka Javorka a potoky Dubovec, Hřídelecký potok, Heřmanka. Na území města se nachází šest rybníků a v jeho blízkém okolí další dva. Kotlina je chráněna z jihu hřebenem Chlum, ze severu hřebenem Kamenná hůra. Kromě západního směru je město obklopeno zalesněným kopcovitým terénem. Mapa města je uvedena v Příloze 1.

2.5.2 Klimatické podmínky

Město Lázně Bělohrad se nachází dle Quittovi klasifikace z roku 1971 v mírně teplé oblasti MT 9. Až sto padesát dní v roce je jasných ($\alpha > 0,8$), pouze padesát zatažených ($\alpha < 0,2$) určených dle škály na které je 1 úplně jasno a 0 úplně zataženo. [21] [31] Průměrná rychlost větru se během roku pohybuje okolo 1 m/s a vane z jihozápadu a západu, méně často ze severovýchodu. [32] Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 8 °C. [33] Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu se pohybuje okolo 65 %. [34]

2.5.3 Ochrana přírody

Ve městě Lázně Bělohrad se nachází několik maloplošných zvláště chráněných území. Jedná se o přírodní rezervaci Kamenná Hůra, přírodní památky Hřídelecká Hůra, Údolí Javorky, Bělohradská bažantnice, Byšičky a evropsky významná lokalita Lukavecký potok. [21]

2.5.4 Přístupnost a doprava

Městem prochází silnice druhé třídy II/501 směr Jičín, Hořice a II/284 směr Nová Paka a Dvůr Králové nad Labem. Dále tudy vede jednokolejná neelektrifikovaná železniční trať Chlumec nad Cidlinou – Trutnov označená číslem 040, která protíná silnici II/501 na zabezpečeném železničním přejezdu s výstražným světelným a zvukovým zařízením, doplněným o automatické závory.

2.5.5 Demografické údaje

Ke dni 31. prosince 2015 mělo město Lázně Bělohrad 3728 obyvatel. [6] Hustota zalidnění je přibližně 131 obyvatel / km².

2.5.6 Vodní zdroje

Na území města se nacházejí tři vrtů západně od zastavěné oblasti a to J-1, J-2, NL-5 každý s vydatností 15 m/s. Voda z těchto vrtů je poté co projde úpravnou vody čerpána do vodojemů Horní Nová Ves a Lány a pro město Jičín do vodojemu Kamensko. [19] [20][21]

2.5.7 Plynofikace

Ve městě se nacházejí dvě regulační stanice. Město je připojeno k vysokotlakému plynovodu Konecchlumí – Bělá u Pecky a plynofikace ve městě je řešena středotlakými a nízkotlakými plynovody. [21]

2.5.8 Elektrifikace

Město je napájeno na napětíové hladině 35kV vrchním vedením č. 540 z transformovny TR 110/35kV Nová Paka s možností zálohování vedením č. 390

z transformovny TR 110/35kV Staré Místo a vedením č. 382 z transformovny TR 110/35kV Dvůr Králové n. L. Území města je také protnuto vrchním vedením zvláště vysokého napětí 400kV propojující transformovny 400/110kV Neznášov a Bezděčín. [21]

2.5.9 Dostupnost složek integrovaného záchranného systému

Z hlediska zabezpečení složkami IZS se nachází uprostřed pomyslného trojúhelníku. Policie ČR má svou stanice v Jičíně (15 km), v Nové Pace (11 km), v Hořicích (10 km) a ve Dvoře Králové (20 km). HZS Královéhradeckého kraje má své stanice ve stejných městech a ZZS má výjezdová stanoviště v Jičíně, Hořicích v Podkrkonoší a ve Dvoře Králové. Dojezdové časy z Nové Paky a Hořic v Podkrkonoší se pohybují na hranici 15 minut, z Jičina a Dvora Králové 20 a více minut. Letecká záchranná služba má své stanoviště v Hradci Králové. Město samotné má zřízené dvě jednotky sboru dobrovolných hasičů zařazené do kategorie jednotek JPO III a JPO V. Jednotky zařazené do kategorie JPO III jsou jednotky SDH obce s dobou výjezdu do 10 min. a územní působností s dobou dojezdu do 10 min. za hranice území obce. Jednotky zařazené v kategorii JPO V jsou jednotky SDH obce s dobou výjezdu do 10 min. a působností pouze na území obce. [48]

2.5.10 Přehled zařízení a podniků významných pro analýzu rizik

Zařízení a podniky uvedené níže jsou významné pro analýzu rizik z několika hledisek. Mezi tato hlediska můžeme zahrnout shromažďování většího množství obyvatel, skladování či práce s nebezpečnými chemickými látkami, možnosti alternativního využití pro nouzové ubytování a stravování, potenciální možnost poskytnutí osobní, či věcné pomoci.

Školská zařízení

Školská zařízení jsou specifická shromažďováním většího množství obyvatel a to především dětí. Mohou být náročnější na evakuaci i samotný zásah represivních složek v případě MU. Prostory těchto zařízení většinou disponují kuchyní a větším množstvím místností. Je tu tedy možnost je využít pro případ nutnosti nouzového ubytování a stravování.

Ve městě Lázně Bělohrad se nacházejí následující školská zařízení:

- **Základní škola K. V. Raise** – Adresa: Komenského 95, 507 81 Lázně Bělohrad. Školu navštěvovalo ve školním roce 2014 – 2015 401 žáků a zaměstnávala 41 zaměstnanců. Součástí školy je i školní jídelna, škola má vlastní tělocvičnu. [7]
- **SOU Lázně Bělohrad** – Adresa: Zámecká 478, 507 81 Lázně Bělohrad. Ve školním roce 2014 – 2015 navštěvovalo školu 196 žáků. Škola nemá vlastní jídelnu, stravování je řešeno dodavatelsky. Součástí školy je velká sportovní hala. [8]
- **Bělohradská mateřská škola** – Skládá se za dvou oddělených pracovišť. Jedna budova se nachází na adrese: Horní Nová Ves 112, 507 81 Lázně Bělohrad. Má kapacitu pro 40 dětí. Druhá budova se nachází na adrese: T. G. Masaryka 300, 507 81 Lázně Bělohrad. Tato má kapacitu pro 120 dětí. Obě pracoviště mají vlastní školní jídelnu. [9]
- **Základní škola při dětské léčebně** – Adresa: Lázeňská 146, 507 81 Lázně Bělohrad. Disponuje místy až pro 53 dětí. Stravování zajišťuje léčebna.

Zařízení sociálních a pečovatelských služeb

Zařízení tohoto typu jsou specifická především svými obyvateli. Velmi často jimi jsou senioři, lidé tělesně či duševně nemocní a další. Představují pro případnou evakuaci potenciální komplikace, neboť je třeba počítat s jejich omezenou nebo nulovou pohyblivostí, sluchovými (neuslyší varování, volání, či bouchání na dveře) a zrakovými postiženími a dalšími zdravotními komplikacemi. Proto je nutné, aby na to byly složky IZS a orgány obce připraveny. Na území města Lázně Bělohrad můžeme mezi taková zařízení zahrnout:

- **Pečovatelskou službu Lázně Bělohrad** – Adresa: Prostřední Nová Ves 2, 507 81 Lázně Bělohrad. Tato služba disponuje na uvedené adrese 21 byty sociálního určení, kde jsou ubytováni senioři a osoby se zdravotním postižením.

- **Lázně Bělohrad a.s.** – Celé lázně se zaměřují na léčbu pohybového ústrojí. Jejich celková kapacita je 475 lůžek. Komplex lázní se skládá z několika následujících součástí:
 - Léčebna dětí a dorostu – má kapacitu 53 lůžek. [10]
 - Domov Vitalita – je soukromé zařízení sociálních služeb, má kapacitu 27 lůžek a nachází se v budově lázeňského hotelu Grand. [11]
 - Hotel Grand – kapacita 54 lůžek. V hotelu se nachází jídelna. Přímo na hotel navazuje krytý dvacetimetrový bazén.
 - Hotel Anna Marie – kapacita 110 lůžek.
 - Hotel Janeček – kapacita 65 lůžek.
 - Vila Karluška – kapacita 8 lůžek.
 - Vila Stefanie – kapacita 12 lůžek.
 - Spa resort Tree of Life – kapacita 146 lůžek. [12]

Podniky a zařízení pracující s nebezpečnými chemickými látkami

Jedná se o podniky, v jejichž prostorech se pracuje s nebezpečnými chemickými látkami nebo jsou zde skladovány v množství, které by mohlo představovat potenciální hrozbu pro obyvatelstvo, či zvýšené riziko požárního nebezpečí. U skladů pohonných hmot je zde potenciální možnost využití při krizových situacích pro potřeby zasahujících složek formou poskytnutí věcné pomoci.

- **Čerpací stanice EuroOil** – Adresa: Horní Nová Ves 258, 507 81 Lázně Bělohrad. Bližší informace nebyly podnikem poskytnuty.
- **Agropodnik a.s.** – Adresa: Nádražní 83, 507 81 Lázně Bělohrad. Podnik má ve svých prostorech čerpací stanici s kapacitou 10 000 l nafty. Dále se v podniku skladují hnojiva jako například dusičnan amonný s dolomitem.
- **Lázně Bělohrad a.s.** – Adresa: Lázeňská 340, 507 81 Lázně Bělohrad. Součástí lázní je krytý bazén, kde se k čištění vody používá plynný chlor. Zařízení k tomu určené a tlakové lahve s chlorem se nacházejí v chlorovně. Příslušná vyhláška dovoluje skladovat maximálně 10 čtyřiceti litrových tlakových lahví, z toho maximálně tři mohou být připojeny na čisticí zařízení. V chlorovně lázní se skladují maximálně tři lahve.

- **Deprag a.s.** – Adresa: T. G. Masaryka 113, 507 81 Lázně Bělohrad. Společnost disponuje vlastní kalárnou. Existuje zde potenciální možnost výskytu nebezpečných chemických látek. Konkrétnější informace však nebyly společností poskytnuty.
- **ZEPO Bělohrad a.s.** – Adresa: Dolní Nová Ves 56, 507 81 Lázně Bělohrad. Tento podnik má na svém území vlastní čerpací stanici. Podnik zamítl žádost o poskytnutí informací o kapacitě a umístění stanice.

3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem této práce je vytvoření souhrnného dokumentu, jehož obsahem budou podstatné informace o městě z pohledu geografického, demografického a klimatického. Dále bude obsahovat informace o významných a rizikových subjektech na území města a o jeho infrastruktuře.

Práce pojmenuje aktuální hrozby pro město a z nich určí vyplývající rizika. Zhodnotí civilní nouzovou připravenost města z hlediska zpracovaných dokumentů, z hlediska zajištění informovanosti obyvatelstva a jeho varování a vyrozumění a z hlediska připravenosti represivních složek na území města. Zhodnotí možnosti evakuace, nouzového ubytování a stravování.

Součástí práce bude také namodelování scénáře úniku nebezpečné chemické látky s cílem poukázat potenciální ohrožení obyvatelstva

Hypotéza 1: *Předpokládáme, že město nevyužívá dostatečně potenciál moderních technologií dneška ke zvýšení informovanosti obyvatelstva v oblasti civilní ochrany.*

Hypotéza 2: *Předpokládáme, že bezpečnost obyvatelstva na území města je dlouhodobě podceňována a to především z hlediska možnosti úniku nebezpečné chemické látky.*

4 METODIKA

4.1 Sběr dat a podkladů

Pro účely této práce byla data získávána z různých literárních i elektronických zdrojů. Velmi často byly využívány oficiální webové stránky subjektů zmíněných v práci a veřejné informační zdroje. Využity však byly i literární zdroje a to především literatura zabývající se analýzou a řízením rizik, ochrannou obyvatelstva a krizovým řízením, ale také metodické příručky, plány a další. Dalším hojně využívaným zdrojem dat a informací byly rozhovory s erudovanými odborníky. A v neposlední řadě byly využity získané poznatky a osobní zkušenosti z dob studia i praxe u JSDH Lázně Bělohrad.

4.2 Použité analytické metody

4.2.1 SWOT analýza

Pro zanalyzování civilní nouzové připravenosti města byla zvolena analýza metodou SWOT, neboť tato metoda umožňuje poměrně snadno a rychle vytvořit přehledný stručný výstup, ze kterého lze vycházet při dalším analyzování.

SWOT analýza je strukturovaná plánovací metoda užívaná ke zhodnocení nějakého projektu, podniku, místa, systému, či jiného předmětu našeho zájmu. Zahrnuje určení cíle, kterého má například projekt dosáhnout a identifikuje vnitřní a vnější faktory, které mohou mít na dosažení cíle příznivý či nepříznivý vliv. Výstupem SWOT analýzy je matice zahrnující všechny zmíněné faktory.

Vnitřní faktory

- **Strengths** (silné stránky) – vlastnosti, které představují výhodu, jejich dopad na dosažení cíle je pozitivní
- **Weaknesses** (slabé stránky) – vlastnosti, které představují nevýhodu a mají negativní vliv na dosažení cíle

Vnější faktory

- **Opportunities** (příležitosti) – vnější elementy, které lze využít jako výhodu
- **Threats** (hrozby) – vnější elementy, které by mohly představovat pro dosažení cíle hrozbu. [15]

4.2.2 Metoda expertních odhadů

Jedná se o metodu určenou ke stanovení rizik vzniku MU a KS. Principem této metody je stanovení ukazatelů dle kategorizace událostí, přičemž je zahrnuta pravděpodobnost výskytu, možné následky a další faktory, které ve výsledku umožňují srovnávání různých typů událostí mezi sebou. Tato metoda je poměrně jednoduchá a rychlá.

Postup při využití metody

Jako první je nutné stanovit množinu MU, ke kterým by mohlo dojít na zkoumaném území. Zpravidla tak činí skupina odborníků, může být využito např. brainstormingu. Poté dojde ke stanovení kvantitativních ukazatelů jejich hodnot pro každou událost dle tabulky 1. Na základě té je dle vzorce 1 vypočtena míra rizika, která umožňuje vzájemné srovnání událostí.

Kvantitativní ukazatele

Kvantitativní ukazatele se dělí do tří skupin dle povahy na následující:

- **Charakteristika** – definují událost z hlediska pravděpodobnosti vzniku, předvídatelnosti a doby trvání.
- **Ohrožení** – určují charakter ohrožení. Spadá sem počet ohrožených obyvatel, velikost zasažené plochy, ohrožené budovy, ohrožení dopravních prostředků a ohrožené chovy zvířat.
- **Opatření** – určují potřebu sil a prostředků potřebných ke zvládnutí události a úroveň jejich koordinace.

Tab. 1 – Kvantitativní ukazatele

	Označení	Ukazatel	Možné hodnoty					
			stupnice	1	2	4	10	100
Charakteristika	P	Pravděpodobnost (četnost vzniku)	každých 100 let	každých 50 let	každých 25 let	každých 10 let	jedenkrát ročně	dvakrát ročně
		stupnice	0	1	2	3	4	5
	Pr	Predikce	---	méně než 1 hodina	1 hodina až 1 den	1 den až 1 měsíc	1 měsíc až 1 rok	více než 1 rok
	T	Doba trvání	---	méně než 1 hodina	1 hodina až 1 den	1 den až 1 měsíc	1 měsíc až 1 rok	více než 1 rok
Ohrožení	O	Obyvatelstvo	bez ohrožení	jednotlivé osoby	nejvýše 100 osob	100 až 1000 osob	více jak 1000 osob	---
	S	Plochy	řádové v m ²	do 500 m ²	do 10000 m ² (1 ha)	do 1 km ²	více než 1 km ²	---
	B	Budovy, obce	bez ohrožení objektů	jednotlivý objekt nebo část	více jak 1 objekt	část obce nebo areálu podniku	celé obce	---
	D	Dopravních prostředků	bez účasti dopr. prostředků	jednotl. prostředky osobní nebo nákladní dopravy	jednotlivé prostředky hromadné dopravy osob	železniční soupravy, letecká a lodní přeprava, hromadné hav. v siln. dopravě	---	---
	C	Chov zvířat	bez ohrožení zvířat	jen jednotlivá zvířata	cenný chov zvířat	několik chovů hosp. zvířat	---	---
Opatření	Z	Potřeba sil a prostředků	---	základní složky IZS	základní a ostatní složky IZS okresu	základní a ostatní složky IZS i z jiných okresů	pomoc i dle §22 z.239 nebo zahraniční pomoc	---
	K	Nutnost koordinace složek	---	bez nutnosti koordinace	koordinace velitelem zásahu	zřízení štábu velitele zásahu, rozdělení místa zásahu na sektory a úseky	koordinace na strategické úrovni (aktivace krizového štábu)	---

Zdroj [14]

Vzorec 1 – Výpočet míry rizika

$$R = \frac{P*(T*10)*((O+S+B+D+C+Z+K)*10)}{Pr*10}$$

Zdroj [14]

4.3 Modelování

4.3.1 Software ALOHA

Pro modelování úniku nebezpečné chemické látky byl zvolen program ALOHA, a to především protože je volně dostupný a autor s ním v minulosti již pracoval.

ALOHA (Areal locations of hazardous atmosphere) je volně dostupný program určený pro výpočty úniků průmyslových chemických látek a modelování šíření oblaků uniklé látky do okolí a to jak plynů, tak kapalin. Program i uživatelský manuál jsou v angličtině. Při práci se softwarem zadá kvalifikovaný uživatel podrobnosti o reálném či potenciálním chemickém úniku a ALOHA vygeneruje odhad zón ohrožení, model šíření a vývoje události. Může například určit, jak rychle se bude nebezpečná chemická látka uvolňovat z nádrže, z louže, či plynovodu a odhadnout vznik nebezpečného plynného mraku, jeho vývoj v čase. Dále

může modelovat, jak se bude oblak nebezpečného plynu pohybovat po větru. Pokud je chemická látka hořlavá, ALOHA umožňuje také modelování požárů louží nebezpečné chemické látky, explozi par vroucí kapaliny, výbuchy oblaků par, tryskovým požárům (z angličtiny jet fires) a oblaka hořlavého plynu, kde by se mohl tryskový požár vyskytnout. Program pracuje se dvěma matematickými modely rozptylu látek v ovzduší. Při modelování neutrálního plynu (plyn s přibližně stejnou hustotou jako vzduch) nebo plynu lehčího než vzduch se používá Gaussův disperzní model. Tento model je použit, pokud chybí některé potřebné informace o vlastnostech látky nebo uniklo-li malé množství plynu. Pro látky těžší než vzduch je použit tzv. model rozptylu těžkého plynu. Tento model je používán také, pokud je látka skladována v podchlazeném stavu nebo pokud dochází k dvoufázovému úniku.

Program pracuje s následujícími vstupními informacemi:

- **Informace o uniklé látce** – součástí softwaru je databáze šesti set padesáti dvou chemických látek používaných v průmyslu obsahující jejich fyzikálně chemické vlastnosti.
- **Informace o stavu atmosféry a charakteru prostředí** – třídy atmosférické stability, rychlost a směr větru, teplota vzduchu, členitost a zástavba zemského povrchu, vegetace, oblačnost a vlhkost vzduchu.
- **Informace o zdroji úniku** – lze zadat čtyři druhy zdrojů a jejich parametry
 - **Přímý zdroj** – tento typ zdroje je vhodné použít, je-li známo množství uniklé látky, která vstupuje přímo do atmosféry. Při tomto výpočtu není počítáno s vypařováním kapaliny, proto jej lze použít pouze pro látky v plynném skupenství. Při výpočtu jsou zadávány následující parametry: typ úniku (okamžitý nebo kontinuální), množství uniklé látky nebo rychlost úniku a výška zdroje nad zemí.
 - **Louže** – tato volba je vhodná pro modelování vypařování rozlité kapaliny z louže, do které již další kapalina nepřibývá. Při výpočtu jsou zadávány následující parametry: plocha rozlité kapaliny, objem, hmotnost nebo hloubka louže, typ podkladu, teplota podkladu, teplota uniklé látky.
 - **Zásobník** – tento druh zdroje lze využít pro modelování úniku látky z poškozeného zásobníku a následného vypařování do ovzduší. Při výpočtu jsou zadávány následující parametry: typ zásobníku, jeho orientace (kulový, válcový – vertikální nebo horizontální), průměr,

výška nebo objem zásobníku, stav látky v zásobníku, teplota uskladněné látky, hmotnost nebo objem látky, typ a rozměry otvoru, kterým látka uniká (obdélníkový nebo kruhový), typ úniku (proražená díra v plášti nebo poškozený ventil), výška otvoru nad dnem, typ podkladu a jeho teplota, přítomnost záchytné jímky, případně její rozměry. Modul automaticky vyhodnocuje tlak v zásobníku.

- **Potrubí** – tento typ zdroje je vhodný pro modelování rozptylu plynu unikajícího z potrubí. Nelze použít pro kapaliny. Při výpočtu jsou zadávány následující parametry: průměr a délka potrubí, napojení poškozeného potrubí na zásobník, drsnost, teplota a tlak v potrubí.

Program generuje data:

- Maximální rychlost úniku ($\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$, $\text{kg}\cdot\text{min}^{-1}$), u kapalin se jedná o rychlost vypařování.
- Průměrnou rychlost úniku (průměrná rychlost úniku po dobu minimálně 1 min), u kapalin se jedná opět o rychlost vypařování. U zařízení pracujících pod tlakem může dojít vlivem prudkého počátečního úniku k nadhodnocení.
- Celkové uniklé množství za dobu maximálně jedna hodina.
- Maximální dosah nebezpečné zóny, ve které koncentrace dosáhne zadanou hodnotu.
- Maximální koncentrace uniklé látky v libovolně zadaném místě. Koncentrace jsou uvedeny pro venkovní terén i prostory budov. V grafu je uvedena časová závislost pro oba prostory po dobu max. 1 hodiny.
- Maximální dávka ve zvoleném místě, kterou by po úniku přijal organismus během 1 hodiny. Časová závislost je rovněž zpracována graficky.

Nejdůležitějším výstupem tohoto programu jsou tedy již zmíněné zóny ohrožení založené na koncentraci toxické látky či velikosti tepelného záření. Tyto zóny lze přenést na mapový podklad jako je MARPLOT®, Esri's ArcMap, Google Earth a Google Maps. [16] [17] [35] [36] [37]

5 VÝSLEDKY

5.1 Analýza civilní nouzové připravenosti města

5.1.1 Zhodnocení dokumentace

Město Lázně Bělohrad spadá pod obec s rozšířenou působností (dále jen ORP) Jičín a nachází se v Královéhradeckém kraji. Vztahují se na něj tedy dokumenty jako je *Krizový plán ORP*, *Havarijní plán kraje*, *Krizový plán kraje* a další. Obec samotná má zpracovanou následující dokumentaci:

Plán činnosti orgánů města při vzniku mimořádné události

Dokument byl schválen 3. června 2011 starostou města. Je to základní dokument městského úřadu pro zabezpečení úkolů a opatření na ochranu životů, zdraví, majetku nebo životního prostředí při vzniku MU. Je rozdělen na obecnou část, věcnou část a přílohy.

- Obecná část obsahuje zdroje informací, definuje MU a určuje úkoly a opatření orgánů obce a starosty obce při vzniku MU.
- Věcná část obsahuje obecné informace o obci, výpis z analýzy rizik Havarijního plánu kraje a informace o dostupných silách a prostředcích pro záchranné a likvidační práce.
- V přílohové části se nachází Důležitá telefonní čísla, Výpis z plánu vyrozumění, Plán varování obyvatelstva, Plán odstranění odpadů a dvě samostatné přílohy, které budou podrobněji popsány níže a to Povodňový plán obce a Pro případ ohrožení – informace pro obyvatele.

Obsah dokumentu je neaktuální, některé informace v něm jsou již mylné. Jako příklad lze uvést kontakt na starostu obce s rozšířenou působností Jičín, kde je v plánu uveden starosta bývalý. Stejně tak došlo ke změnám v zastupitelstvu města Lázně Bělohrad a dalším. Je nutná aktualizace dokumentu.

Pro případ ohrožení – informace pro obyvatele

Dokument je vypracován jako stručný návod a edukační materiál pro obyvatele, jak se chovat při vzniku MU na území města. Je vypracován v této struktuře:

- Mimořádné situace a události

- Obecné zásady chování při mimořádných událostech
- Varování a vyzoomění obyvatelstva
- Evakuace
- Ochrana před povodněmi
- Únik amoniaku
- Integrovaný záchranný systém
- Krizové stavy
- Důležitá telefonní čísla

Dokument neobsahuje informace pro případ úniku chloru, přesto že se chlor nachází, i když v omezeném množství, v areálu lázní. Část dokumentu důležitá telefonní čísla obsahuje například ještě zastaralou informaci o umístění operačního střediska na HZS Územním odboru Jičín. Na základě tohoto předpokládáme nutnost ověření aktuálnosti ostatních telefonních čísel. Nahrazujícím dokumentem za tento je níže zmíněný dokument *Pro případ ohrožení – příručka pro obyvatele*.

Povodňový plán

Dokument byl naposledy aktualizován 22. března 2006. Je strukturován na oddíly:

- **Druh a rozsah ohrožení** – Obsahuje přehled subjektů ohrožených povodní dle jejich povahy (obytné domy, průmysl, sklady se škodlivými látkami, komunikace atd.) a kontakty na ně.
- **Organizace povodňové ochrany** – Stanovuje členy povodňové komise a kontakty na ně. Dále určuje vodočety pro hláskou povodňovou službu, povodňové prohlídky, hlídkovou a hláskou službu města s rozšířenou působností Jičín. Stanovuje vyhlásování stupňů povodňové aktivity, způsob varování obyvatelstva, organizaci dopravy a způsob vyžádání pomoci.
- **Spojení** – Obsahuje telefonní kontakty na obec protisměru toku i po směru toku řeky. Dále kontakty na zdravotní pomoc, hygienickou pomoc, HZS, SDH, správce toku a další.
- **Evidenční a dokumentační práce** – seznam dokumentace vedené během povodně a zpracovávané po povodni.
- **Přílohy**
 - *Ohrožené objekty a evakuace postižených objektů*

- *Stanovení zátopového území Javorky referátem ŽP (dle studie Agro-Aqua Jičín 1998)*

V dokumentu jsou uvedena již neaktuální data především o složení povodňové komise, neboť se změnilo představenstvo města, na základě kterého byla původně navržena. Vzhledem k uplynulé době od vzniku plánu je žádoucí i ověření a aktualizace telefonních kontaktů. A na základě dat získaných při povodni v roce 2013 porovnat zátopové území Javorky s daty v příloze dvě povodňového plánu, případně provést korekci.

Výpis z Ústředního seznamu nemovitých kulturních památek okresu Jičín

Jedná se o tabulkový seznam kulturních památek, kam jsou zahrnuty například kostely, zámecká sýpka, mlýn, některé domy a jiné významné budovy, sochy, plastiky a další. U každé památky jsou uvedeny následující údaje:

- Obec
- Část obce
- Číslo státního seznamu
- Číslo úředního seznamu
- Umístění v terénu
- Parcelní číslo
- Katastrální území
- Datum prohlášení

Seznam byl vytištěn 11. listopadu 1998, avšak nepředpokládají se v něm žádné významné změny.

Pro případ ohrožení – příručka pro obyvatele

Jedná se o volně dostupný samostatný dokument umístěný na webových stránkách města Lázně Bělohrad, na kterých byla publikována 31. listopadu 2012. Tato příručka obsahuje některé obecné návody a doporučení, podle kterých by se měli obyvatelé chovat a jednat, když se ocitnou v situaci ohrožení života a zdraví, životního prostředí nebo majetku v důsledku vzniku MU. Příručka je strukturována následovně:

- Důležitá telefonní čísla tísňového volání
- Obecné zásady
- Varovný signál

- Když zazní siréna
- Co dělat když bude nařízena evakuace
- Zásady pro opuštění bytu nebo rodinného domu v případě evakuace
- Evakuační zavazadlo
- Ochrana před povodněmi
- Havárie v chemickém závodě s únikem nebezpečných látek
- Havárie v jaderném energetickém zařízení s únikem radioaktivních látek
- Biologické zbraně
- Chemické zbraně
- Prostředky improvizované ochrany osob v radioaktivně, chemicky, a biologicky zamořeném prostředí
- Anonymní oznámení (uložení bomby, třaskaviny; použití nebezpečné látky apod.)
- Obdržení podezřelé zásilky
- Integrovaný záchranný systém
- Kde získat informace [38]

Příručka je velmi pěkně a přehledně zpracována s aktuálními informacemi. Její nevýhodou je však, že zahrnuje informace pro občany města Lázně Bělohrad nepotřebné, jako jsou informace o jaderném energetickém zařízení, jenž se v okolí nevyskytuje. Informace o chemických a biologických zbraních, jejichž použití je na našem území velmi nepravděpodobné. V příručce by naopak byly užitečné konkrétnější informace o úniku chloru či amoniaku, což jsou látky, které jsou na území města přítomné, a mohlo by dojít k jejich úniku.

Plán zimní údržby místních komunikací

Jedná se o veřejně dostupný dokument na webových stránkách města Lázně Bělohrad určující povinnosti, postupy a prostředky pro údržbu komunikací v zimních měsících. Jako takový nepřímo souvisí s civilní nouzovou připraveností, neboť jeho plnění je přímá prevence proti vzniku sněhových kalamit. Jeho součástí je i seznam techniky, kterou disponují technické služby pro zajištění průjezdnosti komunikací. Obsahuje také odstavec o kalamitních situacích, ve kterém je jako osoba odpovědná za vyhlášení kalamitní situace určen starosta města. A na základě tohoto odstavce také dává možnost se v takových

případech odchýlit od stanoveného pořadí údržby místních komunikací a přednostně ošetřovat komunikace se zajištěním zásobování, zdravotní péče, hromadné dopravy, požární ochrany, apod. Dokument je velmi přehledně zpracovaný a stručný. [39]

5.1.2 Represivních složky

Městský úřad Lázně Bělohrad

Městský úřad je velmi důležitá represivní složka v případech vzniku MU a KS. Pro řešení takovýchto událostí je třeba neustále shromažďovat informace o situaci z terénu, provádět dokumentaci a další. Pro pohyb zaměstnanců v terénu disponuje Městský úřad vozidly:

- Dvakrát Škoda Octavia,
- Škoda Roomster,
- Škoda Fabia. [39]

Technické služby města

Mezi represivní složky města Lázně Bělohrad můžeme zahrnout technické služby. Jejich význam pro město je nezpochybnitelný. Svou roli represivní složky by mohly sehrát především při povodních, při odklizení následků větrných smrští, v případě kalamity. Disponují následující technikou:

- Dvakrát pracovní stroj BELOS TRANS PRO vybavený nástavbou na zimní údržbu (sypač, radlice, kartáč),
- Avia se sypačem posypového materiálu,
- pracovní stroj LOCUST,
- traktor Zetor 7745 s radlicí,
- traktor Zetor 5545 s radlicí,
- traktor Zetor 6011,
- traktor Zetor 7011,
- traktor Zetor 6711,
- traktor Zetor 6911,
- čtyřikrát Multicar,
- jeřáb PV3S,
- Škoda Felicia pickup. [39]

Sbory dobrovolných hasičů

Na území města existuje šest SDH v různých částech obce. Jedná se o SDH Lázně Bělhrad, SDH Dolní Nová Ves, SDH Prostřední Nová Ves, SDH Horní Nová Ves, SDH Lány a SDH Hřídalec. Při dvou z těchto sborů jsou zřízeny JSDH a to JSDH Lázně Bělhrad a JSDH Horní Nová Ves.

SDH Lázně Bělhrad

Je při něm zřízena JSDH zařazená do kategorie JPO III, Sbor disponuje dvěma cisternovými automobilovými stříkačkami a to:

- CAS 20 MAN TGM 13.280 4×4 - Výkon čerpadla: nízkotlak 2950 l/min, vysokotlak 350 l/min, Nádrže: na vodu 3000 l, na pěnidlo 200 l. Vozidlo je navrženo pro řidiče a pět dalších osob.
- CAS 25 – Škoda 706 RTHP - Výkon čerpadla: 2500 l/min. Nádrže: na vodu 3500 l, na pěnidlo 200 l.

Dále sbor disponuje třemi vozy pro přepravu osob a to:

- Renault Trafic – devítimístný dodávkový automobil, umožňuje přepravu i menších nákladů např. požární stříkačky a hadicového materiálu.
- DVS 12 – Avia 30 – jedenáctimístný dopravní automobil umožňující přepravu mužstva a požárního materiálu včetně požární stříkačky a umožňující tažení hasičského přívěsu s dalším materiálem případně další požární stříkačkou.
- Praga V3S – nákladní automobil umožňující přepravu nákladů či osob na korbě a případně k tahání přívěsů.

JSDH Lázně Bělhrad je vybavena pro zásah při požárech, povodních, únicích chemických látek, likvidaci následků větrné smrsti, povodní, technické pomoci, či jiných. Není však určena k zásahům při dopravních nehodách, neboť nedisponuje vyprošťovacím zařízením ani potřebnou odborností.

SDH Horní Nová Ves

Je při něm zřízena JSDH zařazená do kategorie JPO V. Sbor disponuje jednou cisternovou automobilovou stříkačkou:

- CAS 25 – Škoda 706 RTHP - Výkon čerpadla: 2500 l/min. Nádrže: na vodu 3500 l, na pěnidlo 200 l.

JSDH Horní Nová Ves je určena především k zásahům při požárech, lze ji však využít při povodních, technické pomoci či jiných činnostech s ohledem na její vybavenost. Není vybavena pro zásahy s únikem chemických látek, dopravní nehody.

Ostatní SDH

Všechny SDH na území města lze využít dle zákona č. 239/2000 Sb. jako ostatní složku při provádění záchranných a likvidačních prací. Všechna SDH disponují požárními stříkačkami a hadicovým materiálem, jejich využití se předpokládá především při povodních pro čerpání vody, lze je však využít i při rozsáhlých lesních požárech, či požárech porostu. A v neposlední řadě mohou být využiti pro varování obyvatelstva, při evakuaci a nouzovém ubytování.

Právnícké osoby a podnikající fyzické osoby na území města

Při provádění záchranných a likvidačních prací zákon č. 239/2000 Sb. o IZS umožňuje veliteli zásahu, starostovi obce, či operačnímu a informačnímu středisku IZS vyžadovat od právníckých osob či podnikajících fyzických osob osobní nebo věcnou pomoc. Za tímto účelem může být například využit podnik ZEPO Bělohrad a.s. zabývající se zemědělstvím a chovem hospodářských zvířat, neboť disponuje velkým množstvím techniky využitelné například v případě kalamity nebo při likvidaci lesních požárů a požárů porostů.

Z hlediska připravenosti represivních složek je na tom město velmi dobře. Disponuje velkým množstvím techniky i silami k obsluze. Z hlediska požární ochrany je nadstandardní mít ve městě tři CAS. Žádná však nemá nádrž na více jak 3500 l vody. Zde je příležitost ke zlepšení zakoupením velkoobjemové CAS (nádrž na více jak 8000 l vody) místo jednoho ze starších strojů. Důvodem je především charakter prostředí města. To se nachází v kopcovitém terénu obklopeném lesy. V případě vzniku lesního požáru, kde jsou nejčastějšími problémy dostupnost a doprava vody, by bylo takové vozidlo mnohem užitečnější.

5.1.3 Možnosti nouzového ubytování a stravování

Na území města se jako nejlepší možnost nouzového ubytování i stravování jeví budova Základní školy K.V. Raise. Její součástí je vlastní jídelna i kuchyně. V těsném sousedství je střední odborné učiliště disponující velkou sportovní halou. Odhadem by tyto dva komplexy mohli být schopny ubytovat a zajistit stravu až pro 800 osob. Další budovou pro nouzové ubytování by mohla být Sokolovna, musel by se ale zajistit dovoz stravy.

K zajištění stravování je možné využít restaurace na území města, školní kuchyni, či kuchyni lázní.

5.2 SWOT analýza civilní nouzové připravenosti města

SWOT analýza byla blíže probrána v kapitole Metodika, budeme se tedy rovnou zabývat jejím vytvořením.

5.2.1 Silné stránky (Strengths)

- Zpracován *Plán činnosti orgánů města při MU* – Je zpracovaný přehledně a svým obsahem i přílohami je přínosem pro prevenci i řešení MU. Dobře je zpracována jeho samostatná příloha *Pro případ ohrožení – informace pro obyvatele*. A dále pak samostatný dokument dostupný na webových stránkách města *Pro případ ohrožení - příručka pro obyvatele*.
- Zpracovaný povodňový plán
- Svolávání zastupitelstva města prostřednictvím SMS zpráv v případě nežádoucí situace.
- Dvě JSDH na území města a šest SDH, jejichž členy je možné využít pro záchranné a likvidační práce.
- Najatá bezpečnostní agentura pro dohled nad pořádkem ve městě.
- Každoročně revidované zdroje požární vody – Na základě podkladů poskytnutých Městským úřadem byla vypracována přehledná mapa hydrantové sítě. Tvoří Přílohu 2. Přílohu 3 tvoří seznam revidovaných zdrojů požární vody.
- Absence silnice první třídy díky čemuž netranzitují přes město vozidla převážející nebezpečné chemické látky vyjma zásobování.

5.2.2 Slabé stránky (Weaknesses)

- Informovanost obyvatelstva – jedná se o celostátní problém. V aktuálním systému vzdělávání není v dostatečném rozsahu zakotvena civilní ochrana. Znalost této problematiky je tedy závislá na iniciativě jedince v dohledávání informací.
- Absence aktuální analýzy rizik
- Absence městského rozhlasu (z důvodu vysokých pořizovacích nákladů)
- Absence elektronických sirén (na území města se nachází pouze rotační sirény)
- Neaktuálnost zpracované dokumentace týkající se civilní nouzové připravenosti města

5.2.3 Příležitosti (Opportunities)

- Výměna rotačních sirén za elektronické, sníží dopad absence městského rozhlasu.
- Rozesílání krizových informačních sms zpráv - Příkladem obce, která tento systém již využívá, může být Praha – Březiněves. Její občané mají možnost zaregistrovat u obce své telefonní číslo a v případě události ohrožující obec či mající vážný vliv na obyvatelstvo jsou jim rozeslány krizové sms. Může se jednat o havárie inženýrských sítí, vážné dopravní nehody, kalamitní situace apod.
- Varování a informování obyvatelstva prostřednictvím sociálních sítí.
- Vzdělávání obyvatelstva v oblasti civilní ochrany formou článků v regionálním tisku.
- Vzdělávání a informování obyvatelstva prostřednictvím informačního systému umístěného na stránkách města. Příkladem by mohl být Informační systém pro města a obce od záchranného kruhu. Systém funguje tak, že se na webové stránky města umístí banner ve kterém probíhají informace „ze světa rizik a nebezpečí“. Tyto si potom může v případě zájmu otevřít a přečíst podrobněji. Umožňuje také zobrazení aktuálních výstrah na blížící se povodně, vichřice a jiné události. [18]
- Aktualizace výše zmíněné dokumentace.
- Provádění cvičení orgánů obce při reakci na MU (simulování např. povodně či kalamity).

5.2.4 Hrozby (Threats)

- Dlouhodobé podceňování hrozících rizik ze strany orgánů obce, nedostatečná příprava a znalosti.
- Nezodpovědný přístup obyvatelstva k MU např. formou: „Musím se jít podívat, co se tam děje.“
- Nezodpovědný přístup k rizikům ze strany právnických osob na území města.
- Špatné předpoklady či neúplná a chybná data při zpracování analýzy rizik a dalších „krizových“ dokumentů.

Tab. 2 – SWOT analýza civilní nouzové připravenosti města

<p style="text-align: center;">Strengths</p> <p>Zpracovaná dokumentace Svolávání zastupitelstva Dvě JSDH a šest SDH Bezpečnostní agentura Zdroje požární vody Absence silnice první třídy</p>	<p style="text-align: center;">Weaknesses</p> <p>Informovanost obyvatelstva Absence analýzy rizik Absence městského rozhlasu Absence elektronických sirén Neaktuálnost dokumentace</p>
<p style="text-align: center;">Opportunities</p> <p>Rotační sirény (varování) Krizové sms obyvatelstvu (varování) Sociální síť (informování, vzdělávání) Regionální tisk (vzdělávání) Informační systém (varování, vzdělávání) Aktualizace dokumentace Cvičení orgánů obce</p>	<p style="text-align: center;">Threats</p> <p>Podceňování rizik obcí Nezodpovědný přístup obyvatelstva Nezodpovědný přístup právnických osob Chyby a nedostatky při zpracování analýzy rizik a dalších dokumentů</p>

Zdroj [vlastní]

5.3 Analýza rizik metodou expertních odhadů

5.3.1 Stanovení hrozeb

Prvním bodem analýzy rizik metodou expertních odhadů je stanovení hrozeb, kterým může dané území čelit. Pro tento účel byly použity typy MU uvedené v dokumentu města Pro případ ohrožení – informace pro obyvatele. Ty byly dále upraveny a doplněny autorem.

Stanovené hrozby

- Zápavy a povodně
- Zvláštní povodně
- Větrné smršti, přivalové deště, krupobití
- Sněhové kalamity
- Katastrofální sucho
- Požáry
- Lesní požáry, požáry porostu
- Dopravní nehody
- Rozsáhlé dopravní nehody (hromadné autonehody, velká železniční neštěstí, letecké katastrofy)
- Průmyslové havárie a úniky nebezpečných škodlivin do ovzduší
- Epidemie (hromadné nákazy osob)
- Epizootie (hromadné nákazy zvířat)
- Velkoplošné přerušení dodávek elektřiny
- Velkoplošné přerušení dodávek vody
- Velkoplošné přerušení dodávek plynu

5.3.2 Stanovení ukazatelů a výpočet míry rizika pro jednotlivé události

Ukazatele a vyčíslení stanovíme dle tabulky 1 v kapitole metodika.

Zápavy a povodně

Záplavami a povodněmi rozumíme zaplavení území z přírodních důvodů jako je například dešť nebo tání sněhu. K záplavám či povodním takového rozsahu, aby byl ohrožen větší počet obyvatel města, dochází na analyzovaném území jen velmi zřídka, za posledních sto let došlo ke třem takovým událostem. Povodně a záplavy se dají předpokládat několik

hodin před jejich vznikem a obvykle trvají i několik dní. Vzhledem k velikosti města a získaným zkušenostem z minulých událostí lze předpokládat ohrožení desítek osob v některých částech obce. Dopravní prostředky jsou v tomto případě ohroženy jen minimálně. V záplavových zónách nejsou chovy zvířat. Ke zvládnutí situací tohoto typu budou vzhledem k velikosti města stačit základní složky IZS a to především jednotky požární ochrany a ostatní složky jako jsou SDH, které disponují technikou na čerpání vody a potřebnými silami. Koordinace velitelem zásahu bude dostačující. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro záplavy a povodně shrnuje Tabulka 3.

Tab. 3 – Výpočet míry rizika pro záplavy a povodně

Záplavy a povodně			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{2 * (3 * 10) * ((2 + 3 + 3 + 1 + 1 + 2 + 3) * 10)}{2 * 10}$ $R = 450$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	2	
Predikce	Pr	2	
Doba trvání	T	3	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	2	
Plocha	S	3	
Budovy, obce	B	3	
Dopravní prostředky	D	1	
Chov zvířat	C	1	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	2	
Nutnost koordinace složek	K	3	

Zdroj [vlastní]

Zvláštní povodně

Zvláštní povodně rozumíme povodeň způsobenou narušením vodního díla jako je protržení či narušení hrází. Analyzované území je ohroženo protržením hrází rybníků na vodních tocích. Žádná událost tohoto typu nebyla na území zjištěna, proto můžeme její pravděpodobnost považovat za minimální. Povodeň tohoto typu je špatně předvídatelná a nedává téměř žádný čas na přípravu. Voda zpravidla rychle opadne. Ostatní ukazatele

můžeme volit jako u povodně přirozeného původu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro zvláštní povodně shrnuje Tabulka 4.

Tab. 4 – Výpočet míry rizika pro zvláštní povodně

Zvláštní povodně			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{1 * (2 * 10) * ((2 + 3 + 3 + 1 + 1 + 2 + 3) * 10)}{1 * 10}$ $R = 300$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	1	
Predikce	Pr	1	
Doba trvání	T	2	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	2	
Plocha	S	3	
Budovy, obce	B	3	
Dopravní prostředky	D	1	
Chov zvířat	C	1	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	2	
Nutnost koordinace složek	K	3	

Zdroj [vlastní]

Větrné smršti, přívalové deště, krupobití

Mezi takové situace můžeme zařadit například orkány, které v minulosti zasáhly ČR, jako byl Kyrill (2007), Emma (2008), Xaver (2013). [22] Pravděpodobnost jejich vzniku je tedy vysoká. Výhodou pro tento druh MU je jeho poměrně dlouhodobá predikce. Doba trvání se pohybuje v řádech hodin. Při událostech tohoto typu bývá relativně nízký počet osob ohrožených na zdraví či životě, jedná se prakticky o jednotlivé případy. Událost je celoplošná, zasažené či poškozené mohou být budovy na celém území města. Ohroženy jsou jednotlivé dopravní prostředky a to především sníženou viditelností, pády stromů a poletujícími předměty. Z hlediska ohrožení zvířat a informací z událostí minulých můžeme počítat s ohrožení jednotlivých zvířat. Pro zásah by měly být dostačující základní složky IZS s koordinací velitelem zásahu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro větrné smršti, přívalové deště, krupobití shrnuje Tabulka 5.

Tab. 5 – Výpočet míry rizika pro větrné smršti, přívalemé deště, krupobití

Větrné smršti, přívalemé deště, krupobití			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{10 * (2 * 10) * ((1 + 4 + 4 + 1 + 1 + 2 + 2) * 10)}{3 * 10}$ $R = 1000$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	10	
Predikce	Pr	3	
Doba trvání	T	2	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	1	
Plocha	S	4	
Budovy, obce	B	4	
Dopravní prostředky	D	1	
Chov zvířat	C	1	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	2	
Nutnost koordinace složek	K	2	

Zdroj [vlastní]

Sněhové kalamity

Sněhové kalamity jsou situace, kdy vlivem dlouhodobého intenzivního sněžení může dojít k přerušení dopravního zásobování území, přerušení přívodu elektrické energie, propadům střech pod vahou sněhu a dalším souvisejícím událostem. Událost tohoto typu v minulosti nebyla zjištěna. Její pravděpodobnost je tedy velmi malá. Sněhové kalamity vznikají dlouhodobým sněžením, dají se tedy předvídat i několik dní dopředu. Vzniklý stav může trvat až několik dní. Přerušení dodávek elektřiny v topné sezóně a přerušení zásobování může v zimních měsících způsobit pro mnoho občanů značné komplikace a je nutno počítat i s nouzovým ubytováním. Lze tedy předpokládat ohrožení stovek občanů. Zasažena je často plocha zahrnující i několik obcí. Ohroženy jsou jednotlivé objekty zpravidla sněhem na střechách. Při vzniku sněhové kalamity dojde pravděpodobně k úplnému kolapsu dopravy. Především na počátku události může dojít k uvíznutí jak prostředků osobní, nákladní, tak hromadné dopravy. Přerušení zásobování elektrickou energií, sníh na střechách či nepřístupnost komunikace může v takovýchto případech

i několik chovů hospodářských zvířat. Využity budou pravděpodobně základní a ostatní složky IZS v závislosti na rozsahu události i z jiných okresů, ale i síly a prostředky Armády ČR dle § 22 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. Předpokládá se koordinace na strategické úrovni. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro sněhové kalamiy shrnuje Tabulka 6.

Tab. 6 – Výpočet míry rizika pro sněhové kalamiy

Sněhové kalamiy			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{1 * (3 * 10) * ((3 + 4 + 2 + 2 + 3 + 4 + 4) * 10)}{3 * 10}$ $R = 220$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	1	
Predikce	Pr	3	
Doba trvání	T	3	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	3	
Plocha	S	4	
Budovy, obce	B	2	
Dopravní prostředky	D	2	
Chov zvířat	C	3	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	4	
Nutnost koordinace složek	K	4	

Zdroj [vlastní]

Katastrofální sucho

Katastrofální sucho je situace, kdy dochází vlivem dlouhodobého nedostatku srážkové vody, nedostatku sněhu v zimních měsících nebo jiných důvodů k velkému úbytku povrchové a podzemní vody. Dochází k odumírání rostlinstva a živočichů a může dojít až ke zhroucení ekosystému. [23] Konkrétně v roce 2015 byl na území ČR zaznamenán velký nedostatek povrchových vod a kraje byly nuceny vydávat nařízení omezující její používání. Tento stav však nebyl tak závažný, aby ohrožoval velké množství osob, či celý ekosystém, nebudeme jej tedy považovat za katastrofální. I s přihlédnutím k tomuto můžeme určit pravděpodobnost vzniku katastrofálního sucha jako minimální. Předpokládat vznik takové

události můžeme i několik měsíců dopředu, avšak i její trvání se může pohybovat v řádu měsíců. Ohroženo může být více jak tisíc lidí a to především nedostatkem pitné vody. Zasažená plocha bude zahrnovat rozsáhlá území. Mohou být ohroženy jednotlivé budovy vlivem vysoušení půdy a vzniku trhlin. Dopravní prostředky v tomto případě nemusíme považovat za ohrožené. Vlivem nedostatku vody a obvykle doprovodnými vysokými teplotami budou ohroženy chovy hospodářských zvířat na celém zasaženém území. Využity budou základní a ostatní složky IZS z více okresů, ale i další síly a prostředky dle §22 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému především pro zásobování území pitnou vodou. Koordinace sil a prostředků bude probíhat na strategické úrovni. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro katastrofální sucho shrnuje Tabulka 7.

Tab. 7 – Výpočet míry rizika pro katastrofální sucho

Katastrofální sucho			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{1 * (4 * 10) * ((4 + 4 + 2 + 0 + 3 + 4 + 4) * 10)}{4 * 10}$ $R = 210$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	1	
Predikce	Pr	4	
Doba trvání	T	4	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	4	
Plocha	S	4	
Budovy, obce	B	2	
Dopravní prostředky	D	0	
Chov zvířat	C	3	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	4	
Nutnost koordinace složek	K	4	

Zdroj [vlastní]

Požáry

Mezi požáry můžeme zařadit požáry obytných budov, průmyslových objektů, skladovacích prostor, požáry vozidel a další podobné události. Pro účel výpočtu míry rizika

sem nebudeme řadit lesní požáry a požáry porostu, pro ty vypočítávána míra rizika odděleně. K požárům na území města dochází minimálně jednou za rok, většinou vícekrát. Jsou v podstatě nepředvídatelné a trvají obvykle do hodiny od jejich vzniku v závislosti na rozsahu. Ohrožení na životech lze předpokládat u jednotlivých osob, zasažená plocha řádově v desítkách metrů čtverečných. Ohroženy jsou jednotlivé objekty nebo jejich části. Ohrožení dopravních prostředků se předpokládá pro jednotlivé prostředky, neboť mohou být sami příčinou požáru, případně jsou v ohrožené oblasti zaparkovány. Předpokládáme ohrožení jednotlivých zvířat, nejde-li přímo o požár budovy chovu. Pro zásah postačují základní složky IZS s koordinací velitele zásahu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro požáry shrnuje Tabulka 8.

Tab. 8 – Výpočet míry rizika pro požáry

Požáry			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{200 * (1 * 10) * ((1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2) * 10)}{1 * 10}$ $R = 16000$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	200	
Predikce	Pr	1	
Doba trvání	T	1	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	1	
Plocha	S	1	
Budovy, obce	B	1	
Dopravní prostředky	D	1	
Chov zvířat	C	1	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	1	
Nutnost koordinace složek	K	2	

Zdroj [vlastní]

Lesní požáry, požáry porostu

Mezi tento druh požárů zařazujeme požáry lesních a travních porostů, požáry na polích. Ty jsou specifické svým rychlým šířením a zasaženou plochou, složitějšími podmínkami pro zásah jako nepřístupnost v terénu, vzdálenost od zdrojů vody a vyžadují

tedy nasazení velkého množství sil a prostředků. Pro účely tohoto výpočtu je obtížné určit pravděpodobnost vzniku, neboť události obdobného typu se v analyzované oblasti objevují jednou za dva roky někdy i častěji, ale díky včasnému zásahu represivních složek jsou podchyceny již v začátku vzniku a není jim umožněno dosáhnout svého ničivého potenciálu, se kterým při výpočtu míry rizika budeme počítat. Stanovíme tedy pravděpodobnost vzniku události na každých dvacet pět let s přihlédnutím k rozsahu potenciálních následků. Vznik těchto druhů požáru obvykle není možné předvídat. Doba trvání při větším rozsahu se pohybuje v řádu dní. Vzhledem k tomu, že kouř z lesních požárů a jejich postup je viditelný z velké dálky, nepředpokládá se přímé ohrožení osob. Vzhledem k velikosti zalesněných ploch v lokalitě lze předpokládat zasaženou plochu i více než kilometr čtverečný. Ohrožené mohou být jednotlivé objekty v blízkosti události. Nepředpokládá se výskyt dopravních prostředků v místě události kromě techniky zasahujících složek. Nepředpokládá se ohrožení zvířat. Využity budou pravděpodobně základní a ostatní složky IZS i z jiných okresů. Předpoklad je využití letecké techniky. Pro koordinaci bude při velkém rozsahu zřízen štáb velitele zásahu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro lesní požáry a požáry porostu shrnuje Tabulka 9.

Tab. 9 – Výpočet míry rizika pro lesní požáry a požáry porostu

Lesní požáry, požáry porostu			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{4 * (3 * 10) * ((0 + 4 + 2 + 0 + 0 + 3 + 3) * 10)}{1 * 10}$ $R = 1440$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	4	
Predikce	Pr	1	
Doba trvání	T	3	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	0	
Plocha	S	4	
Budovy, obce	B	2	
Dopravní prostředky	D	0	
Chov zvířat	C	0	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	3	
Nutnost koordinace složek	K	3	

Zdroj [vlastní]

Dopravní nehody

Dopravními nehodami rozumíme pro účely této analýzy nehody dopravních prostředků s nízkým počtem obětí řádově do pěti osob potřebujících pomoc. Tyto nehody se na území města vyskytují několikrát ročně. Nedají se předvídat a nemají dlouhodobé trvání. Ohroženy jsou jednotlivé osoby a jednotlivé prostředky osobní či nákladní dopravy. Ohrožení chovaných zvířat a se nepředpokládá. Stejný předpoklad platí i pro budovy. Zasažená plocha je v řádech metrů čtverečných. Na řešení těchto událostí stačí základní složky IZS okresu, s koordinací velitele zásahu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro dopravní nehody shrnuje Tabulka 10.

Tab. 10 – Výpočet míry rizika pro dopravní nehody

Dopravní nehody			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{200 * (2 * 10) * ((1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 1 + 2) * 10)}{1 * 10}$ $R = 20000$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	200	
Predikce	Pr	1	
Doba trvání	T	2	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	1	
Plocha	S	0	
Budovy, obce	B	0	
Dopravní prostředky	D	1	
Chov zvířat	C	0	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	1	
Nutnost koordinace složek	K	2	

Zdroj [vlastní]

Rozsáhlé dopravní nehody (hromadné autonehody, velká železniční neštěstí, letecké katastrofy)

Za rozsáhlé dopravní nehody považujeme nehody s velkým počtem zasažených lidí. Může se jednat o nehody autobusů, vlaků, letadel, nebo hromadné nehody s velkým počtem

zraněných. Jsou náročné na síly a prostředky neboť vyžadují co nejrychlejší vyproštění ošetření a transport raněných podle přiřazených priorit. Tato neštěstí nejsou častá, na území města nebylo v minulosti zjištěno nic obdobného, ale vzhledem k neustálému nárůstu dopravy a k tomu, že se v obci nachází železniční přejezd přes silnici druhé třídy, budeme předpokládat pravděpodobnost takové události jednou za padesát let. Událost v podstatě není předvídatelná a její trvání se pohybuje v řádech hodin. Odehrává se v rozloze do pěti set metrů čtverečných. Ohroženo může být až sto osob. Nebudeme předpokládat ohrožení objektů. Dopravní prostředky jsou zmíněny výše. Ohrožení zvířat se nepředpokládá. Využití budou pravděpodobně základní složky IZS s koordinací velitelem zásahu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro rozsáhlé dopravní nehody (hromadné autonehody, velká železniční neštěstí, letecké katastrofy) shrnuje Tabulka 11.

Tab. 11 – Výpočet míry rizika pro rozsáhlé dopravní nehody

Rozsáhlé dopravní nehody (hromadné autonehody, velká železniční neštěstí, letecké katastrofy)			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{2 * (2 * 10) * ((2 + 1 + 0 + 3 + 0 + 2 + 3) * 10)}{1 * 10}$ <p style="text-align: center;">R = 440</p>
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	2	
Predikce	Pr	1	
Doba trvání	T	2	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	2	
Plocha	S	1	
Budovy, obce	B	0	
Dopravní prostředky	D	3	
Chov zvířat	C	0	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	2	
Nutnost koordinace složek	K	3	

Zdroj [vlastní]

Průmyslové havárie a úniky nebezpečných škodlivin do ovzduší

Jedná se o události, kdy při manipulaci, skladování či přepravě dojde k havárii, či úniku nebezpečné chemické látky do ovzduší. U takovéto události můžeme určit pravděpodobnost, že se stane jednou za sto let, neboť manipulace s takovými látkami je podmíněna mnoha bezpečnostními opatřeními. Nelze předvídat, že se taková událost stane, avšak například šíření oblaku nebezpečné chemické látky lze předpokládat, na základě tohoto varovat obyvatelstvo a umožnit mu tak improvizované ukrytí. Událost může trvat i několik hodin. Zasaženo by mohlo být sto až tisíc osob na ploše více než kilometr čtverečný. Havárií může být poškozena část objektu nebo jednotlivé objekty. Nepředpokládá se ohrožení dopravních prostředků. Únikem látky může být ohrožen chov hospodářských zvířat. Potřebné budou základní a ostatní složky IZS okresu. Velitel zásahu by v takovéto situaci pravděpodobně zřídil štáb velitele zásahu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro průmyslové havárie a úniky nebezpečných škodlivin do ovzduší shrnuje Tabulka 12.

Tab. 12 – Výpočet míry rizika pro průmyslové havárie a úniky nebezpečných škodlivin do ovzduší.

Průmyslové havárie a úniky nebezpečných škodlivin do ovzduší				
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika	
Charakteristika				
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	1	$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{1 * (2 * 10) * ((3 + 4 + 1 + 0 + 2 + 2 + 3) * 10)}{1 * 10}$ <p style="text-align: center; font-size: 2em;">R = 300</p>	
Predikce	Pr	1		
Doba trvání	T	2		
Ohrožení				
Obyvatelstvo	O	3		
Plocha	S	4		
Budovy, obce	B	1		
Dopravní prostředky	D	0		
Chov zvířat	C	2		
Opatření				
Potřeba sil a prostředků	Z	2		
Nutnost koordinace složek	K	3		

Zdroj [vlastní]

Epidemie (hromadné nákazy osob)

Epidemií se rozumí takový výskyt infekčního onemocnění, kdy se ve stejné lokalitě a v přibližně stejném čase zvýší nemocnost tímto onemocněním nad hranici obvyklou v dané lokalitě a v daném období. Pro účely této analýzy nebudeme zahrnovat do výpočtů situace, které jsou často lidově nazývány „chřipkovými epidemiemi“, neboť zpravidla nenaplnují výše zmíněnou definici. Pro epidemii je běžná úmrtnost obyvatelstva v závislosti na nemoci a odolnosti obyvatel deset až osmdesát procent. [23] Pravděpodobnost takové události můžeme vzhledem ke stavu zdravotnictví a existenci očkování na mnoho infekcí odhadnout jako minimální, tedy jednou za sto let. Takováto situace se dá vzhledem k inkubační době a postupnosti šíření infekce odhadnout až týdny dopředu. Epidemie může trvat až měsíce. Zasaženo může být až tisíc osob na celém území města. Budovy ani dopravní prostředky nejsou ohroženy. Budeme předpokládat nepřenositelnost infekce z osob na zvířata, takže i ohrožení zvířat lze považovat za nulové. Potřeba sil a prostředků může být pro tento případ velmi specifická, vyžadující odborníky různých zaměření. Lze tedy předpokládat pomoc i dle § 22 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému nebo zahraniční pomoc. Koordinace bude probíhat na strategické úrovni. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro epidemie shrnuje Tabulka 13.

Tab. 13 – Výpočet míry rizika pro epidemie

Epidemie (hromadné nákazy osob)				
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika	
Charakteristika				
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	1	$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{1 * (4 * 10) * ((3 + 4 + 0 + 0 + 0 + 4 + 4) * 10)}{3 * 10}$ $R = 200$	
Predikce	Pr	3		
Doba trvání	T	4		
Ohrožení				
Obyvatelstvo	O	3		
Plocha	S	4		
Budovy, obce	B	0		
Dopravní prostředky	D	0		
Chov zvířat	C	0		
Opatření				
Potřeba sil a prostředků	Z	4		
Nutnost koordinace složek	K	4		

Zdroj [vlastní]

Epizootie (hromadné nákazy zvířat)

Jedná se o hromadné nákazy zvířat. Z minulosti můžeme vzpomenout ptačí chřipku, slintavku, kulhavku a další. Na území města nebyla taková nákaza z minulosti zjištěna, avšak můžeme vzhledem k výše zmíněným nemocem, jež se objevili na území ČR předpokládat vyšší pravděpodobnost vzniku než u epidemie, přibližně jednou za padesát let. Předpoklad vzniku je závislý na včasné diagnostice prvních nemocných kusů, můžeme tedy říci několik dní. Doba trvání do jednoho měsíce. Nebudeme předpokládat ohrožení obyvatel. Nebudou ohroženy budovy ani dopravní prostředky. Zasaženo může být i několik chovů hospodářských zvířat, které jsou umístěné na různých místech ve městě, proto i zasažená plocha bude uvažována jako větší než kilometr čtverečný. Potřebné budou základní a ostatní složky IZS i z jiných okresů. Koordinace bude prováděna velitelem zásahu. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro epizootie (hromadné nákazy zvířat) shrnuje Tabulka 14.

Tab. 14 – Výpočet míry rizika pro epizootie

Epizootie (hromadné nákazy zvířat)			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{2 * (3 * 10) * ((0 + 4 + 0 + 0 + 3 + 3 + 2) * 10)}{3 * 10}$ <p style="text-align: center;">R = 240</p>
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	2	
Predikce	Pr	3	
Doba trvání	T	3	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	0	
Plocha	S	4	
Budovy, obce	B	0	
Dopravní prostředky	D	0	
Chov zvířat	C	3	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	3	
Nutnost koordinace složek	K	2	

Zdroj [vlastní]

Velkoplošné přerušení dodávek elektřiny

Za velkoplošné přerušení dodávek elektřiny budeme považovat situaci, kdy dojde k úplnému přerušení dodávek elektřiny do celého města tzv. blackout. Ten může být způsoben mnoha činiteli, jako jsou větrné smršti, sněhové kalamity, technické závady na vedení, či v transformačních stanicích a další. Pravděpodobnost vzniku volíme vzhledem k zranitelnosti systému (nadzemní vedení) na jednu za dvacet pět let. Událost bývá většinou nepředvídatelná a může trvat několik hodin až dní. Pro účely analýzy budeme volit vznik situace v zimních měsících, kdy by měl její vznik závažnější dopady. Zasaženo může být až tisíc osob a to především ztrátou tepla na území celého města. Objekty nejsou ohroženy. Událost je bez účasti dopravních prostředků. Ohroženo může být několik chovů hospodářských zvířat v závislosti na formě vytápění. Využity budou základní i ostatní složky IZS včetně pomoci dle § 22 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. Koordinace bude probíhat na strategické úrovni. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušení dodávek elektřiny shrnuje Tabulka 15.

Tab. 15 – Výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušení dodávek elektřiny

Velkoplošné přerušení dodávek elektřiny			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{4 * (3 * 10) * ((3 + 4 + 0 + 0 + 3 + 4 + 4) * 10)}{1 * 10}$ $R = 2160$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	4	
Predikce	Pr	1	
Doba trvání	T	3	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	3	
Plocha	S	4	
Budovy, obce	B	0	
Dopravní prostředky	D	0	
Chov zvířat	C	3	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	4	
Nutnost koordinace složek	K	4	

Zdroj [vlastní]

Velkoplošné přerušení dodávek vody

Situace, kdy dojde k přerušení dodávek vody do celého města. Může být způsobena dlouhodobým suchem a s ním spojeným nedostatkem povrchové a podzemní vody, poruchou na vodovodu či na jakémkoliv zařízení ve vodovodní soustavě. Nedostatek užitkové vody může způsobit šíření nemocí z důvodu nedostatečné hygieny. Došlo by k omezení zajištění požární ochrany na území města. Pravděpodobnost vzniku takové události můžeme odhadnout na jednu za padesát let. Lze ji považovat za nepředvídatelnou. Trvat může až několik dní. Postiženo může být více než tisíc obyvatel na území celého města. Budovy ani dopravní prostředky nebudou ohroženy. Ohroženy mohou být chovy hospodářských zvířat. Využita může být pomoc dle § 22 zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému především k zajištění dodávek a distribuce pitné a užitkové vody. Koordinace bude probíhat na strategické úrovni. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušení dodávek vody shrnuje Tabulka 16.

Tab. 16 – Výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušení dodávek vody

Velkoplošné přerušení dodávek vody				
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika	
Charakteristika				
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	2	$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{2 * (3 * 10) * ((4 + 4 + 0 + 0 + 3 + 4 + 4) * 10)}{1 * 10}$ <p style="text-align: center; font-size: 2em;">R = 1140</p>	
Predikce	Pr	1		
Doba trvání	T	3		
Ohrožení				
Obyvatelstvo	O	4		
Plocha	S	4		
Budovy, obce	B	0		
Dopravní prostředky	D	0		
Chov zvířat	C	3		
Opatření				
Potřeba sil a prostředků	Z	4		
Nutnost koordinace složek	K	4		

Zdroj [vlastní]

Velkoplošné přerušení dodávek plynu

Jedná se o situaci, při které dojde k přerušení zásobování města zemním plynem. Ta může být způsobena zastavením dodávek plynu, poruchou na zásobujícím plynovodu, poruchou na regulačních stanicích. Tato situace představuje hrozbu především v topné sezóně, kdy jsou dodávky plynu životně důležité, a pro toto období budeme určovat míru rizika. Pravděpodobnost vzniku takové situaci volíme jednou za padesát let. Lze jí považovat za nepředvídatelnou. Doba trvání takové situace se může pohybovat v řádech dnů. Postiženo může být až tisíc obyvatel na území celé obce. Událost je bez ohrožení budov a účasti dopravních prostředků. Ohroženy mohou být chovy hospodářských zvířat v závislosti na formě vytápění. Využita může být pomoc dle § 22 zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému. Koordinace bude probíhat na strategické úrovni. Vyčíslení kvantitativních ukazatelů a výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušení dodávek plynu shrnuje Tabulka 17.

Tab. 17 – Výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušení dodávek plynu

Velkoplošné přerušení dodávek plynu			
Ukazatel	Proměnná	Hodnota	Výpočet míry rizika
Charakteristika			$R = \frac{P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)}{Pr * 10}$ $R = \frac{2 * (3 * 10) * ((3 + 4 + 0 + 0 + 3 + 4 + 4) * 10)}{1 * 10}$ $R = 1080$
Pravděpodobnost (četnost vzniku)	P	2	
Predikce	Pr	1	
Doba trvání	T	3	
Ohrožení			
Obyvatelstvo	O	3	
Plocha	S	4	
Budovy, obce	B	0	
Dopravní prostředky	D	0	
Chov zvířat	C	3	
Opatření			
Potřeba sil a prostředků	Z	4	
Nutnost koordinace složek	K	4	

Zdroj [vlastní]

5.3.3 Porovnání míry rizika jednotlivých událostí

V následující tabulce jsou zobrazeny výsledky výpočtu míry rizika pro jednotlivé hrozby. Tabulka obsahuje identifikační číslo události (pro účely přiřazení jako následná událost), název události, výpis potenciálních následných událostí a vypočtenou míru rizika.

Tab. 18 – Porovnání míry rizika jednotlivých událostí

ID události	Název události	Následné události (použito ID události)	Míra rizika
1	Záplavy a povodně	11,12	450
2	Zvláštní povodně	8,11,12	300
3	Větrné smršti, přívalové deště, krupobití	8,9,13	1000
4	Sněhové kalamity	8,9,13	220
5	Katastrofální sucho	6,7,14	210
6	Požáry	10	16000
7	Lesní požáry, požáry porostu	13	1440
8	Dopravní nehody	6,10	20000
9	Rozsáhlé dopravní nehody (hromadné autonehody, velká železniční neštěstí, letecké katastrofy)	6,7,10	440
10	Průmyslové havárie a úniky nebezpečných škodlivin do ovzduší	6,8,9	300
11	Epidemie (hromadné nákazy osob)	-	200
12	Epizootie (hromadné nákazy zvířat)	-	240
13	Velkoplošné přerušení dodávek elektřiny	-	2160
14	Velkoplošné přerušení dodávek vody	11	1140
15	Velkoplošné přerušení dodávek plynu	-	1080

Zdroj [vlastní]

Analýza rizik metodou expertních odhadů určila jako největší rizika na území města dopravní nehody a požáry. Dalšími významnými riziky jsou větrné smršti, přívalové deště, krupobití, lesní požáry, požáry porostu a velkoplošná přerušení dodávek elektřiny, vody a plynu. Výsledky tohoto typu analýzy jsou největším podílem ovlivněny pravděpodobností vzniku MU. Proto například záplavy a povodně, či průmyslové havárie a úniky

nebezpečných škodlivin do ovzduší představují dle výsledků analýzy menší riziko. Přesto se však tyto hrozby nesmí podcenit, neboť nízká četnost těchto událostí je z velké části ovlivněna právě prevencí kam mohou spadat úpravy říčních toků, předpisy nakládání s nebezpečnými látkami a další, avšak pokud by taková situace nastala, je třeba soustředit se na minimalizaci následků ať už připraveností represivních sil, či informovaností a včasným varováním obyvatelstva.

5.4 Objekty na území města se zpracovanou Dokumentací zdolávání požáru

Z analýzy rizik metodou expertních odhadů vyplynulo, že největší riziko na území města představují dopravní nehody. Minimalizace jejich následků je však především v rukou konstruktérů automobilů a správců komunikací. Druhým největším rizikem byly požáry. Zde stojí za zmínku, že ve městě Lázně Bělohrad se nacházejí tři objekty se zpracovanou Dokumentací zdolávání požáru (dále jen DPZ). DZP se zpracovává, dle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, pro objekty a prostory, ve kterých jsou složité podmínky pro zásah dle § 18 téže vyhlášky nebo kde se provozují činnosti s vysokým požárním nebezpečím a v případě, že tak stanoví dokumentace požární ochrany zpracovaná na základě stanovení podmínek požární bezpečnosti i pro další provozované činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím. [40]

Objekty na území města se zpracovanou DZP:

- **Základní škola K.V. Raise** – Objekt se nachází v centru města na adrese: Komenského ulice 95, 507 81 Lázně Bělohrad. Specifikací při zásahu je vysoký počet osob v objektu a to především dětí. Budova je čtyřpodlažní. K objektu se lze dostat ulicí Komenského nebo z ulice Zámecká. Školní dvůr poskytuje dostatečně velký prostor pro techniku zasahujících složek i pro činnosti spojené se zásahem jako například evidování evakuovaných osob a další.
- **Alucon s.r.o.** – Objekt se nachází na jižním okraji města na adrese: Dolní Nová Ves 131, 507 81 Lázně Bělohrad. Společnost se zabývá výrobou lešení, žebříků a kovových domácích potřeb jako sušáky na prádlo či žehlicí

prkna. Potenciálním rizikem zde je lakovna, kde se nachází barvy, laky a dále pak skladovaný PVC granulát (dle DZP až 5 tun). Objekt je velmi dobře z parkoviště přístupný pro zásahovou techniku.

- **Agropodnik a.s.** – Areál se nachází na jižním okraji města v blízkosti železnice na adrese: Nádražní 83, 507 81 Lázně Bělohrad. V prostorech areálu představují rizika čerpací stanice s kapacitou 10 000 l nafty a sklad hnojiv kde se skladují hnojiva jako dusičnan amonný s dolomitem, síran amonný a další. Při jejich požáru může dojít k uvolňování nebezpečných škodlivin jako například amoniaku do ovzduší. Na území areálu se nachází také požární nádrž a vsakovací jímka, které lze použít jako zdroje vody k hašení v případě požáru.

5.5 Scénář úniku chloru z areálu lázeňského bazénu

5.5.1 Charakteristika prostředí

Areál lázní se nachází na východním okraji města směrem na Dvůr Králové. V jeho bezprostředním okolí (do 400 m) západním směrem je zástavba rodinnými domy či jinými budovami, ale žádné mnohobytové budovy. Lze tedy brát v úvahu poměrně nízkou hustotu zalidnění. Přímo vedle areálu lázní na východ se nachází chovný rybník Pardoubek o rozloze 3 ha. Na jihovýchodní straně s areálem sousedí listnatý lesopark. Severní strana je otevřená (louky, pole).

Bazén v areálu přímo sousedí s jedním z lázeňských hotelů a to s Hotelem Grand, jenž má kapacitu 54 lůžek a v jehož budově se nachází i soukromé zařízení sociálních služeb s 27 lůžky. Ostatní lázeňské budovy jsou vzdálené do 200 m od budovy bazénu. Ubytovací kapacity lázeňských budov tvoří dohromady přibližně 475 lůžek. Lázně se soustřeďují na léčbu pohybového ústrojí, lze zde tedy předpokládat velký počet osob s omezenou pohyblivostí. [11] [12]

5.5.2 Charakteristika zařízení

K čištění vody v lázeňském bazénu se používá plynný chlor. Budova, či místnost, ve které se nachází čistící zařízení, se nazývá chlorovna. Vodohospodářské provozy, a tedy i úpravny bazénové vody, by se ve své praxi měly řídit normou ČSN 755050, která upravuje konstrukční a technické vybavení malých chloroven a chloroven. V našem případě se jedná

o chlorovnu spojenou dohromady s provozním skladem. Dle vyhlášky je zde tedy umožněno skladovat maximálně deset tlakových lahví o objemu 40 l a z toho mohou být maximálně 3 provozní (napojené na mechanismus čištění). V chlorovně lázeňského bazénu se dle štítku na dveřích mohou nacházet maximálně tři tlakové lahve. Dále se v chlorovně nachází část podtlakového systému rozvodu chloru. Bazénová voda, která proudí přes injektor, vytváří na principu vývěvy podtlak (vakuum) v celém systému rozvodu chloru. Při dosažení předepsaného podtlaku dochází k otevírání bezpečnostních ventilů v systému a k následnému postupnému nasávání chloru z tlakové chlorové nádoby až do injektoru, kde je chlor dávkován do vody. Chlor je dávkován pouze do tekoucí vody, při přerušení toku vody a tudíž po ztrátě podtlaku se automaticky uzavřou všechny bezpečnostní ventily a chlor se přestává dávkovat. V případě porušení potrubí se do soustavy nasaje vzduch z okolí porušeného potrubí a dojde k okamžitému uzavření všech bezpečnostních ventilů, včetně vstupního ventilu vakuového regulátoru chloru (chlorátoru), který je připojen na chlorové nádobě a který tak bezpečně uzavře tlakovou část rozvodu chloru. [41] [44]

Samotná chlorovna je jedna místnost, v níž se nachází tlakové lahve. Lahve provozní jsou připojeny potrubím na zařízení určenému k chlorování vody. Toto zařízení je umístěno v suterénu budovy. Suterén a chlorovna mají každý svůj vstup a nejsou vzájemně propojeny. Chlorovna má podlahu z keramické dlažby a obklad stěn do výšky 1,8 m. Je zde větrání s přívodem vzduchu u stropu a odvodem ve výšce podlahy. Chlorovna je bez oken a přístupná pouze z vnějšku budovy a nachází se na severní straně, takže je zabráněno jejímu ohřívání sluncem. Vstup je zabezpečen mechanickým zámekem, od kterého mají klíč údržbáři a technický ředitel.

5.5.3 Charakteristika chloru

Základní vlastnosti chloru za normálních podmínek:

- žlutozelený nehořlavý, jedovatý plyn, ostře štiplavého zápachu,
- silné oxidační činidlo s korozivními účinky, silné bělicí účinky,
- ve zkapalněném stavu světlá bezbarvá kapalina, způsobující omrzliny při styku s kůží,
- v nižších koncentracích plynný chlor dráždí oči, dýchací orgány a způsobuje křečovitý, dráždivý kašel,

- vysoké koncentrace plynného chloru (čím je barva uniklého chloru tmavší, tím vyšší má koncentraci) nebo vodný roztok chloru působí silně žíravě na pokožku, což může mít za následek zarudnutí pokožky až tvorbu puchýřů,
- ve směsi s vodíkem tvoří výbušné směsi náchylné k iniciaci (světlo, teplo),
- plynný chlor je těžší než vzduch,
- z jednoho litru zkapalněného chloru se může za normálních podmínek vytvořit až 475 litrů plynného chloru,
- chlor je ve vodě mírně rozpustný, rozpustnost je velmi závislá na teplotě vody, při rozpouštění chloru ve vodě vzniká silně kyselý roztok kyseliny chlorné (HClO) a kyseliny chlorovodíkové (HCl) se žíravými a bělicími účinky,
- vegetace zasažená chlorem hnědne. [42] [43]

V Příloze 8 je uveden Bezpečnostní list chloru.

5.5.4 Možné scénáře úniku chloru

Jak bylo výše zmíněno, v chlorovně lázeňského bazénu se nachází tři tlakové lahve s kapalným chlorem o objemu 40 l (odpovídá přibližně 50 kg chloru). Za pravděpodobné scénáře úniku chloru můžeme považovat:

- **Scénář 1 - Nehoda při manipulaci s tlakovými nádobami**

Při manipulaci s tlakovými nádobami, jejich skládání, nakládání a přepravě mezi chlorovnou a zásobovacím vozem může dojít k nehodě. Lze předpokládat poškození ventilu či samotné lahve v důsledku pádu či nárazu. V tomto případě se tedy jedná o poškození lahve obsahující 50 kg chloru a únik celého jejího obsahu.

- **Scénář 2 - Technická závada na tlakové nádobě**

Na tlakových nádobách, v nichž je chlor v kapalně formě přepravován a skladován může dojít k technickému defektu, stejně tak na ventilech na nich umístěných. Například z důvodu koroze, či jiného. Jedná se stejně jako u modelu výše zmíněného o únik 50 kg chloru.

- **Scénář 3 - Závada na podtlakovém systému vedení chloru**

Jak již bylo zmíněno, systém chlorování vody je podtlakový. Při poškození tohoto zařízení se do zařízení nasaje okolní vzduch a zavřou se ventily z důvodu narušení podtlaku. Množství chloru uvolněné do okolí z potrubí je minimální a ventilace v místnosti ho poměrně rychle vyvětrá. Nejedná se tedy o bezprostřední ohrožení. Pro tento scénář nebude zpracováván model.

- **Scénář 4 - Požár budovy**

Vzhledem k povaze a funkci zařízení na čištění vody a povaze stavebních materiálů použitých ve chlorovně je minimální riziko vzniku a rozšíření požáru přímo v chlorovně či provozní místnosti s čistícím zařízením. Jako pravděpodobnější je tedy scénář rozšíření většího požáru budovy lázeňského bazénu k samotné chlorovně. Vzhledem k tomu, že chlorovna s areálem není propojena dveřmi, fungují stěny jako protipožární bariéra. Pokud by se požár nešířil příliš rychle, je velmi pravděpodobné, že by bylo možné zásahem pracovníků lázní či složek IZS dostat tlakové nádoby z místa ohrožení. Došlo-li by k rychlému šíření požáru a ohřátí místnosti s tlakovými lahvemi na kritickou mez, odpovídalo by množství chloru uniklého při explozi tlakových lahví přibližně 150 kg chloru. Výbuch by způsobil rychlé rozšíření chloru do okolí.

5.5.5 Modelování

Při zadávání dat pro modelování budeme vycházet z dat shromážděných v teoretické části práce. Zpracovány budou dohromady čtyři modely. Model 1 a 2 pro únik 50 kg chloru z tlakové nádoby (dle scénáře 1 a 2). Lišit se budou jen ve směru větru. A model 3 a 4 pro únik 150 kg chloru (dle scénáře 4) z přímého zdroje (exploze tlakových lahví). Výstup programu ALOHA poté přeneseme pomocí softwaru MARPLOT na mapový podklad.

Data pro modelování zadáváme takto:

- **Typ budovy:** Jednopodlažní, s otevřeným prostranstvím
- **Chemikálie:** Chlor

- **Atmosférická data** (využíváme průměrné roční hodnoty)
 - Rychlost větru: 1 m/s
 - Vítr vane ze směru: 270 ° (model 1 a 3) a 45 ° (model 2 a 4)
 - Výška měření větru: 3 m nad zemí
 - Drsnost povrchu: otevřená krajina(model 1 a 3), zástavba (model 2 a 4)
 - Oblačnost: volíme hodnotu 3 (skoro jasno)
 - Teplota vzduchu: 8 °C
 - Inverzní stav: bez inverze
 - Vlhkost vzduchu: 65 %

- **Zdroj úniku pro model 1 a 2**
 - Tlaková nádoba:
 - Orientace nádoby: vertikální válec
 - Průměr nádoby: 0,22 m
 - Výška nádoby: 1,1 m
 - Objem nádoby: 40 l [45]
 - Stav chemikálie:
 - Skupenství: nádoba obsahuje kapalinu
 - Skladovací teplota: okolní teplota (8 °)
 - Množství chemikálie v nádobě: 50 kg
 - Tvar otvoru v nádobě: kruhový
 - Průměr otvoru: 6 cm (průměr hrdla láhve)
 - Kudy látka uniká: Krátká trubka, ventil
 - Umístění úniku na nádobě: 100 % výšky nádoby

- **Zdroj úniku pro model 3 a 4**
 - Přímý zdroj:
 - Jednotky, ve kterých určíme sílu zdroje: kilogramy
 - Jde o rázový nebo kontinuální únik: rázový
 - Množství uniklé do atmosféry: 150 kg
 - Výška zdroje: 0 m

Interpretace výsledků programu ALOHA

Software ALOHA jako svůj výstup pro modelování úniku chloru vypočítal tři zóny ohrožení s rozhodujícím faktorem AEGL. Tyto zóny ukazují vzdálenost, ve které se koncentrace chloru pohybuje do uvedeného počtu částic chloru na milion částic vzduchu (ppm = parts per milion). Ohrožení pro zdraví je dáno pobytem v dané koncentraci po určitou dobu. AEGL (z angličtiny Acute Exposure Guideline Levels) jsou takzvané úrovně vystavení toxicity, při kterých hrozí smrt nebo poškození zdraví. Pro chlor jsou stanoveny takto:

- **Červená (AEGL 3)** – Koncentrace při které se po expozici osob po určitý čas předpokládá u většiny populace výskyt život ohrožujících zdravotních problému či smrt.
- **Oranžová (AEGL 2)** – Koncentrace při které se po expozici osob po určitý čas předpokládá u většiny populace vznik nevratného poškození zdraví, či jiných vážných dlouhotrvajících zdravotních problémů nebo zhoršení schopnosti uniknout ze zamořené oblasti.
- **Žlutá (AEGL 1)** – Koncentrace při které se po expozici osob po určitý čas předpokládá u většiny populace vznik nepohodlí, dráždění smyslů nebo jiné asymptomatické mimosmyslové efekty. Nepředpokládá se omezení možnosti úniku, účinky jsou přechodné a po ukončení expozice odezní. [46]

Tab. 19 - Určení AEGL pro chlor (v ppm)

Doba expozice	10 min	30 min	60 min	4 h	8 h
AEGL-3	50	28	20	10	7.1
AEGL-2	2.8	2.8	2.0	1.0	0.71
AEGL-1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Zdroj [46]

Zóny ohrožení jsou přeneseny na mapový podklad, takže je možné podle nich navrhnout opatření pro případ vzniku události s únikem chloru.

5.5.6 Výsledky model 1

Software ALOHA pro únik 50kg chloru při západním větru o rychlosti 1 m/s vyhodnotil dle modelu šíření těžkého plynu tři zóny ohrožení. Vzdálenosti okrajů zón ohrožení po směru větru od zdroje zobrazuje následující tabulka.

Tab. 20 – Zóny ohrožení pro model 1

Zóna ohrožení	Vzdálenost od zdroje	AEGL pro dobu expozice 60min
Červená	415 m	20 ppm = AEGL-3
Oranžová	1,1 km	2 ppm = AEGL-2
Žlutá	1,9 km	0,5 ppm = AEGL-1

Zdroj [vlastní]

Výsledné namodelované zóny ohrožení se nacházejí v Příloze 4. Z namodelovaných dat pro vítr vanoucí ze západu (270°) můžeme vyčíst následující:

- V **červené zóně** se nachází jeden z lázeňských hotelů a to Spa resort Tree of Life, můžeme tedy předpokládat vážné ohrožení zdraví 150 – 200 osob.
- V **oranžové zóně** se nachází chovný rybník Pardoubek, lze předpokládat potenciální úhyn ryb v závislosti na reakci chloru s vodou. A dále se zde nachází několik domů a chovů zvířat. Potenciálně je mírnou změnou směru větru ohrožena i zastavěná část obce Brtev.
- Ve **žluté zóně** se nachází okraj rybníka Hluboký. Při mírné změně větru na vanoucí z jihozápadu (společně se západním a severovýchodním nejčastější) by byla zasažena celá obec Brtev.

5.5.7 Výsledky model 2

Software ALOHA pro únik 50kg chloru při severovýchodním větru o rychlosti 1 m/s vyhodnotil dle modelu šíření těžkého plynu tři zóny ohrožení. Vzdálenosti okrajů zón ohrožení po směru větru od zdroje zobrazuje následující tabulka.

Tab. 21 – Zóny ohrožení pro model 2

Zóna ohrožení	Vzdálenost od zdroje	AEGL pro dobu expozice 60min
Červená	346 m	20 ppm = AEGL-3
Oranžová	949 m	2 ppm = AEGL-2
Žlutá	1,8 km	0,5 ppm = AEGL-1

Zdroj [vlastní]

Výsledné namodelované zóny ohrožení se nacházejí v Příloze 5. Pro tento byl použit směr severovýchodní (45°).

- V **červené zóně** se nachází několik lázeňských hotelů a to Hotel Grand (s Domovem Vitalita), Hotel Anna Marie, Hotel Janeček, Vila Stefanie. Ohroženo může být 250 – 300 osob z areálu lázní. Dále se v červené zóně nachází obytná zástavba rodinných domů.
- **Oranžová zóna** zasahuje již poměrně velkou část města zahrnující rodinné domy, základní školu, střední odborné učiliště a panelové bytové domy. Nachází se v ní také část toku řeky Javorky.
- **Žlutá zóna** zasahuje okrajem několik panelových bytových domů, ale většina zasažené plochy je mimo zastavěnou oblast

5.5.8 Výsledky model 3

Software ALOHA využil k vyhodnocení tzv. model šíření těžkého plynu. Výsledné zóny ohrožení pro únik 150 kg chloru z přímého zdroje při západním větru o rychlosti 1 m/s ukazuje následující tabulka:

Tab. 22 – Zóny ohrožení pro model 3

Zóna ohrožení	Vzdálenost od zdroje	AEGL pro dobu expozice 60 min
Červená	864 m	20 ppm = AEGL-3
Oranžová	2,2 km	2 ppm = AEGL-2
Žlutá	3,9 km	0,5 ppm = AEGL-1

Zdroj [vlastní]

Výsledné namodelované zóny ohrožení se nacházejí v Příloze 6. Z namodelovaných dat pro vítr vanoucí ze západu (270 °) lze vyčíst:

- V **červené zóně** se nachází jeden z lázeňských hotelů a to Spa resort Tree of Life, můžeme tedy předpokládat vážné ohrožení zdraví 150 – 200 osob. Dále v ní leží chovný rybník Pardoubek, několik rodinných domů a chov zvířat. Při mírné změně směru větru (225 °) je potenciálně ohrožena menší část obce Brtev.
- V **oranžové zóně** se nachází zastavěná část obce Brtev, při mírné změně směru větru (225 °) by sem spadala celá obec Brtev. A dále rybník Hluboký (riziko úhynu ryb).
- Ve **žluté zóně** se potom mohou částečně nacházet obce Tetín a Vřesník. Avšak model počítá s rovným terénem a mezi těmito obcemi a lázněmi je kopcovitá zalesněná krajina, nepředpokládá se tedy jejich zasažení.

5.5.9 Výsledky model 4

Software ALOHA využil k vyhodnocení tzv. model šíření těžkého plynu. Výsledné zóny ohrožení pro únik 150 kg chloru z přímého zdroje při severovýchodním větru o rychlosti 1 m/s ukazuje následující tabulka:

Tab. 23 – Zóny ohrožení pro model 4

Zóna ohrožení	Vzdálenost od zdroje	AEGL pro dobu expozice 60 min
Červená	692 m	20 ppm = AEGL-3
Oranžová	1,9 km	2 ppm = AEGL-2
Žlutá	3,5 km	0,5 ppm = AEGL-1

Zdroj [vlastní]

Výsledné namodelované zóny ohrožení se nacházejí v Příloze 7. Z namodelovaných dat pro vítr vanoucí ze severovýchodu (45 °) lze vyčíst:

- V **červené zóně** se nachází několik lázeňských hotelů a to Hotel Grand (s Domovem Vitalita), Hotel Anna Marie, Hotel Janeček, Vila Stefanie. Ohroženo může být 250 – 300 osob z areálu lázní. Dále se v červené zóně nachází obytná zástavba rodinných domů, základní škola (přibližně

450 osob), střední odborné učiliště (přibližně 230 osob), panelové bytové domy. V červené zóně se nachází také část toku řeky Javorky

- V **oranžové zóně** se nachází několik panelových bytových budov po okraji zóny, jinak je zóna mimo zastavěnou oblast. V zóně se nachází část toku řeky Heřmanky.
- **Žlutá zóna** zasahuje až na území obce Šárovcova Lhota. Ačkoliv se mezi městem Lázně Bělohrad a Šárovcovou Lhotou nachází několik menších lesnatých porostů, předpokládáme možnost expozice obyvatel v Šárovcově Lhotě.

5.5.10 Vyhodnocení modelů

Ačkoliv lázeňský bazén pracuje pouze se třemi tlakovými lahvemi chloru, jsou potenciální následky jeho úniku poměrně vysoké. Modely byly vytvářeny pro stav, kdy jsou tlakové nádoby úplně plné a obsahují tedy maximální množství chloru (cca 50 kg na nádobu) a představují tak největší hrozbu. Výsledky modelů v závislosti na datech získaných z Českého hydrometeorologického ústavu ukázaly, že v případě úniku je obecně horší scénář ten, při kterém vane vítr ze severovýchodu, tedy na město. Také ukázaly, že při jakémkoliv scénáři bude zasažen některý z lázeňských hotelů. To poukazuje na potřebu informovanosti zaměstnanců lázní i lázeňských hostů. Znalost improvizované ochrany a ukrytí může být v tomto případě stěžejní. Jako nejhorší možný scénář byl vyhodnocen jednorázový únik chloru v případě požáru budovy při větru vanoucím ze severovýchodu. V takovém případě by byla ohrožena velká obydlená plocha zahrnující dvě školy. Je tedy žádoucí, aby v případě požáru budovy lázeňského bazénu byly tlakové lahve z chlorovny evakuovány co nejdříve. Represivní složky musí při zásahu s únikem chloru počítat s použitím patřičných ochranných prostředků. Velkým nedostatkem v tomto případě bude absence mluveného slova v systému varování obyvatelstva (není rozhlas ani elektronické sirény). Signál všeobecné výstrahy rotační sirény může mít v kombinaci s neznalostí obyvatelstva tragické následky (efekt: „houká siréna, jdeme se podívat co se kde děje“).

5.6 Vytvoření návrhu havarijní karty

Havarijní karta je dokument, který je zpracováván v rámci havarijního plánování jako pracovní dokument k vnějšímu havarijnímu plánu. Představují nástroj rozhodování

v případě vzniku havárie s únikem nebezpečných látek. Jsou určeny složkám, které se podílejí na organizaci zásahu, minimalizaci následků a ochraně obyvatelstva.

Havarijní karty jsou z praktického hlediska zpracovány ve formátu A4. Obsahují textovou a grafickou část. V textové části je uveden stručný popis zdrojů nebezpečí, nebezpečné vlastnosti látky, stanovení dosahů účinků havarijních projevů, organizace zásahu a činnosti zasahujících složek, ohrožené významné objekty a další informace.

Grafická část znázorňuje dosahy účinků havarijních projevů, příjezdové cesty pro zasahující složky, kontaktní stanoviště, významné objekty, pokrytí ohroženého území signálem sirén apod. [50]

Návrh havarijní karty je zpracován na základě informací shromážděných v práci a na výsledcích modelování úniku chloru v programu ALOHA. Pro její zpracování byl využit bezpečnostní list chloru (Příloha 8) dále bojový řád jednotek požární ochrany [51] a vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktúře.

5.6.1 Stanovení zóny ohrožení

Ke stanovení zóny ohrožení v grafické části havarijní karty byl využit postup stanovení vnější hranice uvedený ve výše zmíněné vyhlášce. Ten zahrnuje určení typového scénáře, výpočet efektivního množství látky z množství maximálního a vyčíslení poloměru zóny ohrožení z grafu pro příslušný scénář.

Na základě tabulky A2 (Příloha 9) určíme data pro chlor:

- Scénář – Toxický únik
- Graf – TOX
- Modifikační faktor $mod = 0,35$

Maximální množství látky z předchozí analýzy stanovíme jako $m_{max} = 150$ kg

Efektivní množství látky vypočteme dle vzorce uvedeného ve vyhlášce jako

$$m_{ef} = m_{max} \cdot mod$$

$$m_{ef} = 150 \cdot 0,35$$

$$m_{ef} = 52,5 \text{ kg}$$

Nyní z Grafu č. 1 - *Stanovení předběžného parametru / pro typový scénář toxický únik (TOX)*(Příloha 10) vyčteme pro efektivní množství látky parametr L, jenž je pro nás v tomto případě parametr určující poloměr vnější zóny (zóny ohrožení).

$$L = 90 \text{ m.}$$

Porovnáme-li však zónu určenou parametrem L a zóny vypočítané softwarem ALOHA zjistíme, že zóna ohrožení určená dle vyhlášky je několikanásobně menší, než zóna s koncentrací chloru ohrožující život určená softwarem ALOHA. Příčina této odlišnosti nebyla určena. Zóna ohrožení pro havarijní kartu byla tedy stanovena odhadem založeným na obou získaných informacích. Na základě této pak byly stanoveny další údaje jako umístění dopravních uzávěr a stanovení kontaktního stanoviště. V případě využití havarijní karty je třeba ji, vzhledem k rozporu ve stanovení zóny ohrožení, brát jako informativní a opatření stanovovat a upravovat na základě informací získaných průzkumem a monitorováním situace.

Výsledný návrh havarijní karty je umístěn v Příloze 11.

5.7 Vyhodnocení cílů práce

Jedním z cílů této práce bylo zpracování dokumentu obsahujícího souhrnné informace o městě z několika hledisek a vytyčit rizikové subjekty na území města. Ke sběru informací byly využity tištěné i elektronické informační zdroje, dále pak konzultace a rozhovory s odborníky a osobní znalosti a poznatky. Informace pak byly analyzovány, tříděny a použity v práci.

Dalším cílem práce bylo definování hrozeb pro město a určení rizika. K tomuto byla využita Metoda expertních odhadů, jejímž výstupem je tabulka nejpravděpodobnějších rizik s jejich kvantitativním vyjádřením.

Další zadaný cíl bylo zhodnocení civilní nouzové připravenosti města. Ke zhodnocení byla použita SWOT analýza a odborný odhad. Připravenost města byla hodnocena z hlediska zpracované dokumentace, z hlediska represivních složek na území města, z hlediska informovanosti a varování obyvatelstva a z hlediska možností nouzového ubytování a stravování.

Posledním cílem bylo namodelování scénáře úniku nebezpečné chemické látky. Byly vytvořeny čtyři modely úniku chloru z areálu lázeňského bazénu. K modelování byl použit software ALOHA v kombinaci se softwarem MARPLOT.

Všechny stanovené cíle byly splněny.

5.8 Vyhodnocení hypotéz

Hypotéza 1: *Předpokládáme, že město nevyužívá dostatečně potenciál moderních technologií dneška ke zvýšení informovanosti obyvatelstva v oblasti civilní ochrany.*

Na základě SWOT analýzy civilní nouzové připravenosti města a analýzy dokumentů přístupných na webových stránkách jsme zjistili, že obyvatelstvo města Lázně Bělohrad má možnost se vzdělávat v oblasti své vlastní bezpečnosti. Město má na svých webových stránkách umístěn dobře zpracovaný dokument *Pro případ ohrožení – příručka pro obyvatele*. Jeho vyhledání je však plně založeno na vlastním zájmu o problematiku a iniciativě občana takový dokument dohledat. SWOT analýzou jsme v této problematice definovali příležitosti, které nabízejí moderní sociální sítě, internetové aplikace i běžná informační média, jež by mohlo město využít ke vzdělávání obyvatelstva v oblasti civilní ochrany.

Na základě vyhodnocení výsledků lze konstatovat, že se nám Hypotéza 1 potvrdila.

Hypotéza 2: *Předpokládáme, že bezpečnost obyvatelstva na území města je dlouhodobě podceňována a to především z hlediska možnosti úniku nebezpečné chemické látky.*

Při modelování úniku nebezpečné chemické látky výsledky ukázaly, že zde existuje riziko ohrožení poměrně velkého množství obyvatel, včetně budovy základní školy chlorem. Znalost základních informací z oblasti civilní ochrany např. improvizovaná ochrana a ukrytí by v tomto případě mohly minimalizovat následky události. Jejich neznalost by naopak mohla mít důsledky katastrofální. Další faktor, který situaci zhoršuje, je absence mluveného slova v systému varování. Na území města není funkční rozhlas ani elektronické sirény.

Na základě vyhodnocení získaných poznatků můžeme konstatovat, že se nám Hypotéza 2 potvrdila.

6 DISKUZE

Analýza rizik je po celém světě skloňované slovní spojení používané v nespočetně odvětvích počínaje chemickým průmyslem přes finančnictví, strojírenství, stavebnictví, management, apod.. Dá se zpracovat v podstatě i pro hrníček s kávou. Velký rozsah odvětví, ve kterých je používána a velké množství odborníků v oboru postupem času vytvořily nespočet metod a postupů zpracovávání analýzy rizik, ze kterých lze při tvorbě takové práce vycházet. To však s sebou nese i značné problémy. Neustálé používání tohoto pojmu v různých odvětvích a internetové zdroje způsobily vznik jakéhosi informačního chaosu, ze kterého může být velmi obtížné zvolit metodu odpovídající požadavkům. Výstupy z každého druhu analýzy rizik jsou diametrálně odlišné, většinu z nich není možné ani vzdáleně srovnávat. Příkladem mohou být analýzy rizik obcí, kdy analýza rizik jedné obce je psána formou tabulek s hrozbami, které obsahují pro každou hrozbu opatření, prostředky, kontakty na dotčené subjekty a další informace. Zatímco druhá analýza rizik obce využívá kvantitativní metodu analýzy rizik pro jejich vyčíslení, ale už se nezabývá následnými opatřeními. Neexistuje unifikovaný formát takového dokumentu, či norma, jež by zaručila stejný přístup. Prakticky lze říct, že analýza rizik je založena na úsudku jejího autora, jenž může jako nástroj využít některé z existujících metod.

Tato práce je strukturována tak, aby čtenářovi nejdříve poskytla nástin problematiky, poté jej seznámila s prostředím a následně se přechází ke kvalitativní a kvantitativní analýze dané problematiky. Obecné informace v teoretické části práce jsou přejaty jak ze zahraničních, tak z českých zdrojů. I zde je vidět například rozdíl v pojetí pojmů hrozba (nebezpečí) a riziko a stejně tak rozdíl v přístupu k jejich určování. Pro laika jsou tyto pojmy synonyma. Ale i odborníci je velice často zaměňují. Velmi dobře toto téma shrnuje Dana Procházková (2011), která současně ve své knize navrhuje zavedení úmluvy, která by sjednotila pojetí rizika a umožnila tak efektivnější přístupy ke krizovému analyzování a plánování.

Obecné informace o městě uvedené v teoretické části práce byly shromažďovány z dostupných dokumentů, statistických portálů i na základě rozhovorů. Při jejich shromažďování byla snaha používat informace co nejaktuálnější, ačkoliv to ne vždy bylo možné. Například demografické údaje o městě jsou velmi rychle stárnoucí proměnnou.

V souvislosti s aktuálností údajů vystupuje v práci jeden očividný problém a tím je stárnutí dokumentace. Dokumenty, které byly poskytnuty autorovi pro potřeby analýzy,

obsahovaly z velké části neaktuální údaje především o kontaktních či zodpovědných osobách a telefonních číslech. U dokumentace města je třeba brát v potaz, že se každé čtyři roky konají komunální volby a dochází ke změnám v městském zastupitelstvu. Proto by bylo vhodné vždy po komunálních volbách dokumenty aktualizovat.

V praktické části práce byla provedena SWOT analýza připravenosti města na MU a KS. Analýza vycházela z poznatků získaných v teoretické části, z analyzovaných dokumentů, ale především z rozhovoru s místostarostou města Janem Pavláskem, který o problematiku analýzy rizik projevil zájem a má praktické poznatky ze své služby u Policie ČR. Z této analýzy plyne jeden z přínosů práce, neboť definovala příležitosti pro zlepšení a to především v oblasti informovanosti a varování obyvatelstva. Jako příklad můžeme uvést informační systém od neziskové organizace Záchranný kruh. Jde o jednoduchý banner umístěný na webových stránkách města, kde se promítají různá témata týkající se bezpečnosti obyvatel, a po kliknutí přesměruje uživatele na stránku, kde si o dané problematice může přečíst víc. Tento systém je velmi užitečný, neboť svým zpracováním podněcuje zvědavost je přitažlivý i pro děti a informace se návštěvníkovi stránek samy nabízí.

Dále byla v praktické části použita analýza rizik Metodou expertních odhadů. Jedná se o kvantitativní metodu vyvinutou HZS ČR v roce 2002. Metoda je poměrně jednoduchá a aplikovatelná na velmi široké spektrum MU. Při jejím použití však může být značně zkreslena její objektivita zpracovatelem. Úskalí metody tkví v určování kvantitativních ukazatelů. Budeme-li například určovat kvantitativní ukazatel „obyvatelstvo“ pro blackout a pro železniční neštěstí, zjistíme, že blackout zasáhne tisíce lidí, ale neohrožuje je ani zdaleka tolik jako železniční neštěstí sto lidí uvnitř vlaku. Obdobně by bylo možné pojmout ukazatel „plocha“. Oproti tomu příkládá metoda enormní význam pravděpodobnosti vzniku události oproti ostatním ukazatelům. Kdyby tedy byl analyzován například pád osoby na náledí, tak navzdory mizivým následkům by měl větší míru rizika než autonehoda. Dalším spekulativním bodem metody je určování pravděpodobnosti vzniku v případě událostí, které se na území ještě nestaly a to i vzhledem k vývoji civilizace a technologií. Metoda se přesto jevila jako nejlépe aplikovatelná.

V práci je zahrnuto i modelování úniku nebezpečné látky za využití softwaru ALOHA. Tento program má bezpochyby svou největší výhodu v tom, že je volně dostupný. Při propojení s programem MARPLOT je možné modelovat úniky nebezpečných látek přímo na mapový podklad. Jeho nevýhodou je však velké množství zadávaných údajů, což prodlužuje dobu modelování a ztrácí tedy význam jeho použití, když už k události došlo.

Vyžaduje jistou míru kvalifikace osoby, která s ním pracuje. Modelování scénáře úniku chloru ukázalo, že zdánlivě malá nehoda při manipulaci s jednou tlakovou nádobou o obsahu 50 kg chloru může ohrozit velkou část města. Výsledky modelování však nejsou úplně přesné, neboť software nepočítá detailně s terénní členitostí a zástavbou. Reálné zóny ohrožení by pravděpodobně měly menší rozsah.

V praktické části práce jsou také uvedeny objekty se zpracovanou DZP. Jsou zde uvedeny na základě výsledků analýzy rizik Metodou expertních odhadů, která vyhodnotila míru rizika požáru jako druhou nejvyšší. Přehled těchto objektů je informativní. Představují vyšší riziko požáru nebo jsou zde složité podmínky pro zásah, a proto by jim měla být věnována zvláštní pozornost například při přípravě členů jednotek požární ochrany. Při analýze příslušné legislativy bylo zjištěno, že dle §18 písmene f) vyhlášky č. 246/2001Sb., o požární prevenci by mezi takové objekty měl pravděpodobně spadat i objekt lázní. Toto je ale na posouzení orgánu Státního požárního dozoru.

Na základě údajů získaných modelováním úniku chloru v programu ALOHA byl také vytvořen návrh havarijní karty. Při určování zóny ohrožení byl použit postup pro stanovení vnější hranice havarijního plánování definovaný vyhláškou č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře. Jeho výstup se však diametrálně odlišoval (mnohonásobně menší zóna ohrožení) od zón ohrožení stanovených softwarem ALOHA. Výsledná zóna ohrožení byla stanovena jako kombinace obou výsledků, více se přiklánějící k softwaru ALOHA. Tento rozpor může být způsoben například tím, že stanovování vnější hranice zóny havarijního plánování dle příslušné vyhlášky je nastaveno na mnohem větší množství chemické látky, než bylo použito v práci.

7 ZÁVĚR

Mimořádné události jsou běžnou součástí našich životů. S postupujícím vývojem se mění jejich charakter a je třeba se jim neustále přizpůsobovat. Věnovat pozornost analyzování událostí minulých, vyvíjet a zlepšovat aktuální postupy a technologie jejich zvládnání. Důraz musí být kladen i na predikci takovýchto událostí.

V civilní ochraně se již několik let vyskytuje neblahý trend v úpadku znalostí. Chybí komplexní systém vzdělávání v dané problematice. Nejlépe je toto vidět na znalostech poskytování první pomoci, jejíž výuka by měla být součástí každého školení bezpečnosti práce, či kurzu v autoškole. A přesto většina lidí není schopna první pomoc poskytnout. Další znalosti z oblasti z oblasti civilní ochrany jsou na tom ještě mnohem hůře.

Město Lázně Bělohrad je z hlediska četnosti výskytu mimořádných událostí městem poměrně klidným, což je ze značné míry dáno malou rozlohou a nízkým počtem obyvatelstva. Přesto zde existuje i pravděpodobnost vzniku rozsáhlejších mimořádných událostí. Za důkaz může být považována povodeň v roce 2013. Nejpravděpodobnějšími mimořádnými událostmi na tomto území jsou však události menšího rozsahu jako autonehody a požáry.

Práce ukázala přednosti i nedostatky civilní nouzové připravenosti města. To je poměrně dobře vybavené ke zvládnání mimořádných událostí z hlediska represivních složek. Jeho největším nedostatkem je nedostatečná informovanost obyvatelstva, ačkoliv se jedná o zákonem danou povinnost městu. Tento trend je běžný na většině území České republiky a měl by být řešen nejen lokálně, ale i celorepublikově. V této oblasti existuje stále prostor pro výzkum a vývoj. Příležitostí pro zlepšení by mohlo být zavedení povinného předmětu s tematikou civilní ochrany a první pomoci do základních škol a to s dostatečnou hodinovou dotací a ověřováním znalostí.

Součástí práce bylo i modelování úniku chloru v areálu lázní. Výsledek ukázal, že při všech zvolených scénářích by byl chlorem zasažen některý z lázeňských hotelů. Na základě informací získaných modelováním by bylo žádoucí, aby byl minimálně personál patřičně instruován, jak se v takových situacích zachovat.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. Threat, vulnerability, risk – commonly mixed up terms. Threat analysis group. [online]. 3.5.2010 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.threatanalysis.com/2010/05/03/threat-vulnerability-risk-commonly-mixed-up-terms/>
2. PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. V Praze: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2.
3. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
4. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
5. Vybrané údaje za obec Lázně Bělohrad. *Český statistický úřad: Veřejná databáze*. [online]. [2015] [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi&uzemiprofil=31588&u=__VUZEMI_43_573094#
6. Databáze demografických údajů za obce ČR. *Český statistický úřad*. [online]. [2015] [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: https://www.czso.cz/staticke/cz/obce_d/pohyb/cz0522.xlsx
7. Výroční zpráva o činnosti Základní školy K.V.Raise Lázně Bělohrad za školní rok 2014/2015. *Základní škola K. V. Raise*. [online]. 10.10.2015 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: http://www.zslb.cz/soubory/docs/VYROCNI_ZPRAVA_2014-15.pdf
8. Výroční zpráva o činnosti školy za školní rok 2014/2015. *SOU Lázně Bělohrad*. [online]. 14.10.2015 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.soulb.cz/files/articles/vyrocnizprava-2015.pdf>
9. Bělohradská mateřská škola. *Lázně Bělohrad*. [online]. [2015] [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.lazne-belohrad.cz/mesto/skoly/belohradska-materska-skola/>
10. Léčebna dětí a dorostu. *Lázně Bělohrad: Lázeňská rehabilitační klinika*. [online]. © 2009 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.belohrad.cz/anenske-slatinne-lazne/lecebna-deti-a-dorostu/>

11. Domov Vitalita. *Domov Vitalita*. [online]. © 2013 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.domovvitalita.cz/>
12. Lázeňské hotely. *Lázně Bělohrad: Lázeňská rehabilitační klinika*. [online]. © 2009 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.belohrad.cz/ubytovani/lazenske-hotely/>
13. Meziresortní koncepce bezpečnostního výzkumu a vývoje ČR do roku 2015 – příloha č. 6 – SWOT analýza. *Ministerstvo vnitra České republiky*. [online]. 27.6.2008 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/soubor/mezirezort-priloh-swot-pdf.aspx>
14. KRÖMER, Antonín, Marek Smetana. Analýza vzniku mimořádných událostí v rámci havarijního plánování metodou expertních odhadů. *Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje*. [online]. [2002] [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: www.hzsmsk.cz/sklad/kraoo/publikace/Krkonose_2002.doc
15. SWOT Analysis. *MindTools*. [online]. ©1996-2016 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm
16. ALOHA software. *EPA: United States Environmental Protection Agency*. [online]. 6.5.2016 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/comeo/aloha-software>
17. ALOHA. *Office of Response and Restoration*. [online]. 6.5.2016 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://response.restoration.noaa.gov/aloha>
18. Informační systém pro města a obce. *Záchranný kruh*. [online]. © 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.zachranny-kruh.cz/pro-mesta-a-obce/bezpecnostni-informacni-system.html>
19. TECHNICKÉ A FINANČNÍ ÚDAJE VODOVODU Lázně Bělohrad. *Mapový portál Královéhradeckého kraje*. [online]. [2015] [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/vak/PDF/KARTY/07933.pdf>
20. Mapa. *Vodohospodářská obchodní společnost*. [online]. [2016] [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.vosjicin.cz/mapa/>
21. Územní plán Lázně Bělohrad. *Králové hradecký kraj*. [online]. 31.10.2014 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://up.kr-kralovehradecky.cz/upd/upd/html/vyhlasiky/573094_136985_OD.pdf
22. MILENKOVIČOVÁ, Ivana, ČTK Evropu pustoší Xaver, ničivý orkán z Grónska. Zahynuli už čtyři lidé. *IDNES.cz* [online]. 2013-05-12 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: http://zpravy.idnes.cz/na-evropu-se-zene-orkan-xaver-dj2-zahranicni.aspx?c=A131205_103608_zahranicni_im

23. Mimořádné události. *KRIZPORT: Portál krizového řízení pro JMK*. [online]. © 2015 [cit. 2016-05-13]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/ohrozeni/mimoradne-udalosti>
24. Ústava České republiky. *POSLANECKÁ SNĚMOVNA PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY*. [online]. 16.12.1992 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.psp.cz/docs/laws/constitution.html>
25. Ústavní zákon o bezpečnosti ČR. *POSLANECKÁ SNĚMOVNA PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY*. [online]. 22.4.1998 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.psp.cz/docs/laws/1998/110.html>
26. Zákon č. 241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>
27. Zákon č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224#f5677140>
28. Zákon č. 128/2000 Sb. o obcích. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-128>
29. Zákon č. 129/2000 Sb. o krajích. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-129>
30. Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133#f5305080>
31. Klimatické regiony ČR (dle Quitt, 1971). *Ovocnářská unie*. [online]. © 2004-2016 [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>
32. Lucie Kašičková - ústní sdělení (zaměstnanec ČHMÚ – pobočka Hradec Králové
33. Oddělení meteorologie a klimatologie Dvorská 410, Hradec Králové – Svobodné Dvory) dne 10. května 2016.
34. Průměrná roční teplota vzduchu za období 1961-1990. Český hydrometeorologický ústav. [online]. [2016] [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu#>
35. Měsíční data – Hradec Králové 2015. Český hydrometeorologický ústav. [online]. [2016] [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data#>

36. ĎURIŠOVÁ, Martina. *Využití počítačové podpory při zajišťování možných následků a dopadů průmyslových (technologických) havárií*. Brno, 2006. Diplomová práce. Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu.
37. BARTLOVÁ, Ivana. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. ISBN 80-86634-30-2.
38. ALOHA – user's manual. *Hazmat Oklahoma*. [online]. [2007] [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.hazmatoklahoma.com/documents/ALOHAManual.pdf>
39. Pro případ ohrožení – příručka pro obyvatele. *Lázně Bělohrad*. [online]. 30.11.2012 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.lazne-belohrad.cz/soubory/download/20151001133757.pdf>
40. Plán zimní údržby místních komunikací. *Lázně Bělohrad*. [online]. 29.11.2013 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://www.lazne-belohrad.cz/soubory/download/20131216134524.pdf>
41. Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246>
42. Norma ČSN 755050 – Chlorové hospodářství ve vodohospodářských provozech a její aplikace na bazénové provozy. *GHC invest*. [online]. © 2010 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://www.ghcinvest.cz/files/uploaded/UserFiles/File/soubory/clanky/2006/Chlorove%20hospodarstvi%20ve%20vodohospodarskych%20provozech%202006.pdf>
43. WOLF, Pavel. Nebezpečné chemické látky. *Hasičský záchranný sbor České republiky*. [online]. 28.7.2008 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-chemicke-latky.aspx>
44. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu. *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany*. [online]. 2.12.2011 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/bojovy%20rad/L.16%20Zasahy%20%20chlor.pdf>
45. BIELA, Renata, Andrea Wagnerová. Využití chloru při dezinfekci bazénových vod. *tbzinfo*. [online]. 9.3.2015 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/bazeny/12399-vyuziti-chloru-pri-dezinfekci-bazenovych-vod>
46. Tlaková láhev RT 10 x 44 – 40l. *PURESYSTEM s.r.o.* [online]. © 2016 [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://www.puresystem.cz/e-shop/nahradni-dily/nahradni->

komponenty-k-filtracnim-systemum-filtrace-zeleza-manganu-zmekcovani/tlakove-lahve-pro-upravny-na-vodu/tlakova-lahev-rt-10-x-40-40l-kopirovat/

47. Acute Exposure Guideline Levels. *Office of Response and Restoration*. [online]. [2016] [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/acute-exposure-guideline-levels-aegls.html>
48. ČERMÁK, Miroslav. Analýza rizik: Jemný úvod do analýzy rizik. *Clever and smart*. [online]. 20.01.2013 [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://www.cleverandsmart.cz/analyza-rizik-jemny-uvod-do-analyzy-rizik/>
49. Co je to JPO. *SDH Pacov*. [online]. ©2011 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://sdhpacov.webnode.cz/vyjezdy/vzdelavani/co-je-to-jpo/>
50. Bezpečnostní list – Chlor. *SIGMA-ALDRICH*. [online]. 5.5.2013 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CZ&language=cs&productNumber=295132&brand=ALDRICH&PageToGoToURL=%2Ffsafety-center.html>
51. Blažková K., Cvičení havarijní připravenosti při únicích nebezpečných látek. Sborník vědeckých prací VŠB-TU Ostrava, Řada bezpečnostní inženýrství. 1/2007, ročník II. Ostrava 2007. s. 1 – 7.
52. Zásahy s únikem chloru. *Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu*. [online]. 2.12.2011 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://storage.pozary.cz/2012/05/uz4faf7756162dc/obr4faf77be81938.pdf>
53. Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010-2016 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-226>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SDH – Sbor dobrovolných hasičů

JSDH – Jednotka sboru dobrovolných hasičů

MU – Mimořádná událost

KS – Krizová situace

IZS – Integrovaný záchranný systém

HZS – Hasičský záchranný sbor

ČR – Česká republika

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

ORP – Obec s rozšířenou působností

DZP – Dokumentace zdolávání požáru

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. 1 – Kvantitativní ukazatele

Tab. 2 – SWOT analýza civilní nouzové připravenosti města

Tab. 3 – Výpočet míry rizika pro záplavy a povodně

Tab. 4 – Výpočet míry rizika pro zvláštní povodně

Tab. 5 – Výpočet míry rizika pro větrné smršti, přívalové deště, krupobití

Tab. 6 – Výpočet míry rizika pro sněhové kalamity

Tab. 7 – Výpočet míry rizika pro katastrofální sucho

Tab. 8 – Výpočet míry rizika pro požáry

Tab. 9 – Výpočet míry rizika pro lesní požáry a požáry porostu

Tab. 10 – Výpočet míry rizika pro dopravní nehody

Tab. 11 – Výpočet míry rizika pro rozsáhlé dopravní nehody

Tab. 12 – Výpočet míry rizika pro průmyslové havárie a úniky nebezpečných škodlivin do ovzduší.

Tab. 13 – Výpočet míry rizika pro epidemie

Tab. 14 – Výpočet míry rizika pro epizootie

Tab. 15 – Výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušování dodávek elektřiny

Tab. 16 – Výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušování dodávek vody

Tab. 17 – Výpočet míry rizika pro velkoplošné přerušování dodávek plynu

Tab. 18 – Porovnání míry rizika jednotlivých událostí

Tab. 19 - Určení AEGL pro chlor (v ppm)

Tab. 20 – Zóny ohrožení pro model 1

Tab. 21 – Zóny ohrožení pro model 2

Tab. 22 – Zóny ohrožení pro model 3

Tab. 23 – Zóny ohrožení pro model 4

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Mapa města Lázně Bělohrad a jeho okolí

Obrázek 2 – Mapa umístění požárních hydrantů

Obrázek 3 – Seznam zdrojů požární vody - 1.část

Obrázek 4 – Seznam zdrojů požární vody - 2.část

Obrázek 5 – Zóny ohrožení pro model 1

Obrázek 6 – Zóny ohrožení pro model 1 (detail 1)

Obrázek 7 – Zóny ohrožení pro model 1 (detail 2)

Obrázek 8 – Zóny ohrožení pro model 2

Obrázek 9 – Zóny ohrožení pro model 2 (detail 1)

Obrázek 10 – Zóny ohrožení pro model 2 (detail 2)

Obrázek 11 – Zóny ohrožení pro model 3

Obrázek 12 – Zóny ohrožení pro model 3 (detail 1)

Obrázek 13 – Zóny ohrožení pro model 3 (detail 2)

Obrázek 14 – Zóny ohrožení pro model 4

Obrázek 15 – Zóny ohrožení pro model 4 (detail 1)

Obrázek 16 – Zóny ohrožení pro model 4 (detail 2)

Obrázek 17 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 1)

Obrázek 18 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 2)

Obrázek 19 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 3)

Obrázek 20 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 4)

Obrázek 21 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 5)

Obrázek 22 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 6)

Obrázek 23 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 7)

Obrázek 24 – Bezpečnostní list CHLOR (str. 8)

Obrázek 25 – Tabulka A2 (str. 1)

Obrázek 26 – Tabulka A2 (str. 2)

Obrázek 27 – Tabulka A2 (str. 3)

Obrázek 28 – Tabulka A2 (str. 4)

Obrázek 29 – Tabulka A2 (str. 5)

Obrázek 30 – Graf č. 1 (TOX)

Obrázek 31 – Textová část návrhu havarijní karty

Obrázek 32 – Grafická část návrhu havarijní karty

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Mapa města Lázně Bělohrad a jeho okolí

Příloha 2: Mapa umístění požárních hydrantů

Příloha 3: Seznam zdrojů požární vody

Příloha 4: Zóny ohrožení pro model 1

Příloha 5: Zóny ohrožení pro model 2

Příloha 6: Zóny ohrožení pro model 3

Příloha 7: Zóny ohrožení pro model 4

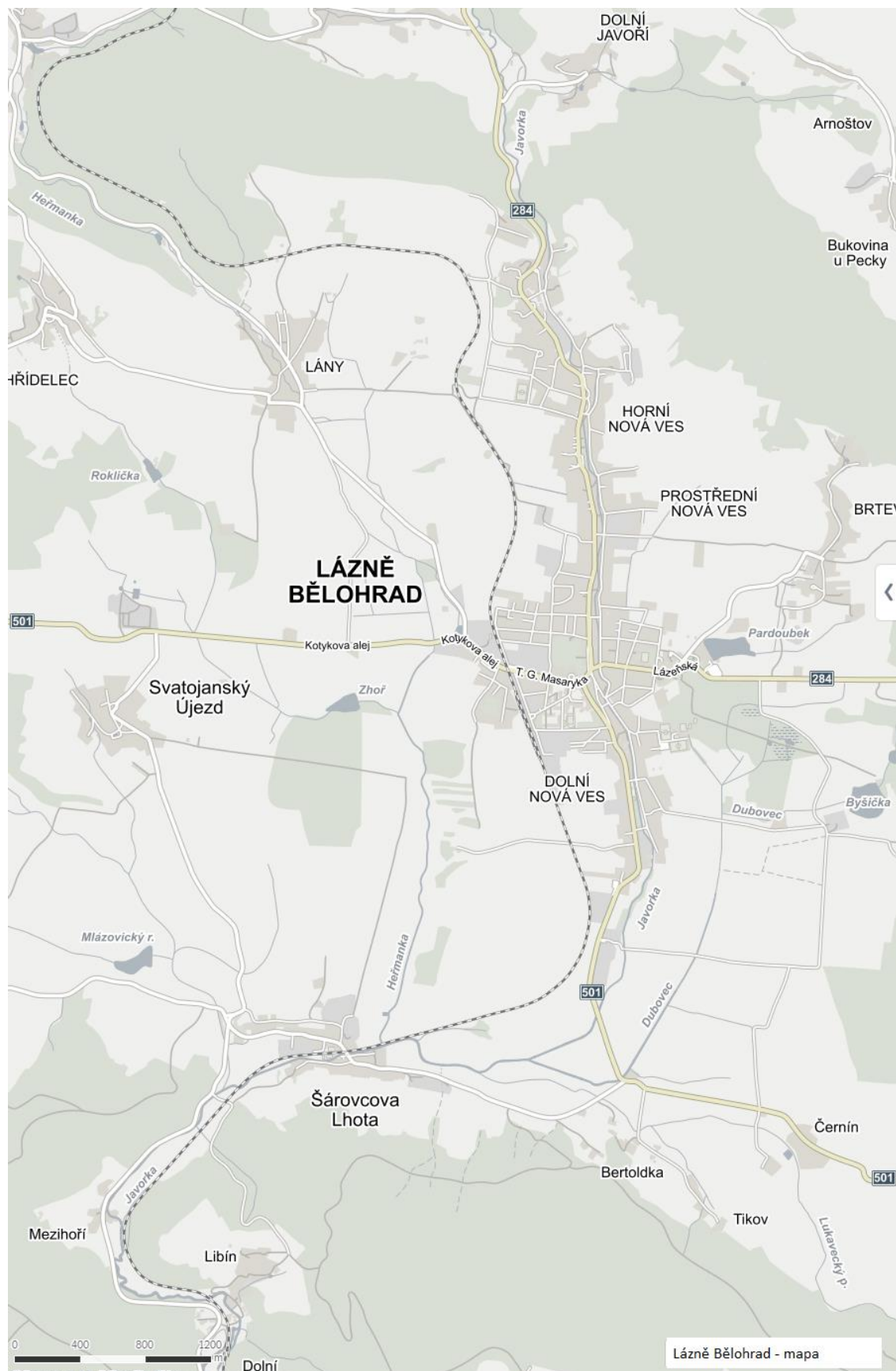
Příloha 8: Bezpečnostní list – chlor

Příloha 9: Tabulka A2 – Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury.

Příloha 10: Graf č. 1 - Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury.

Příloha 11: Návrh havarijní karty

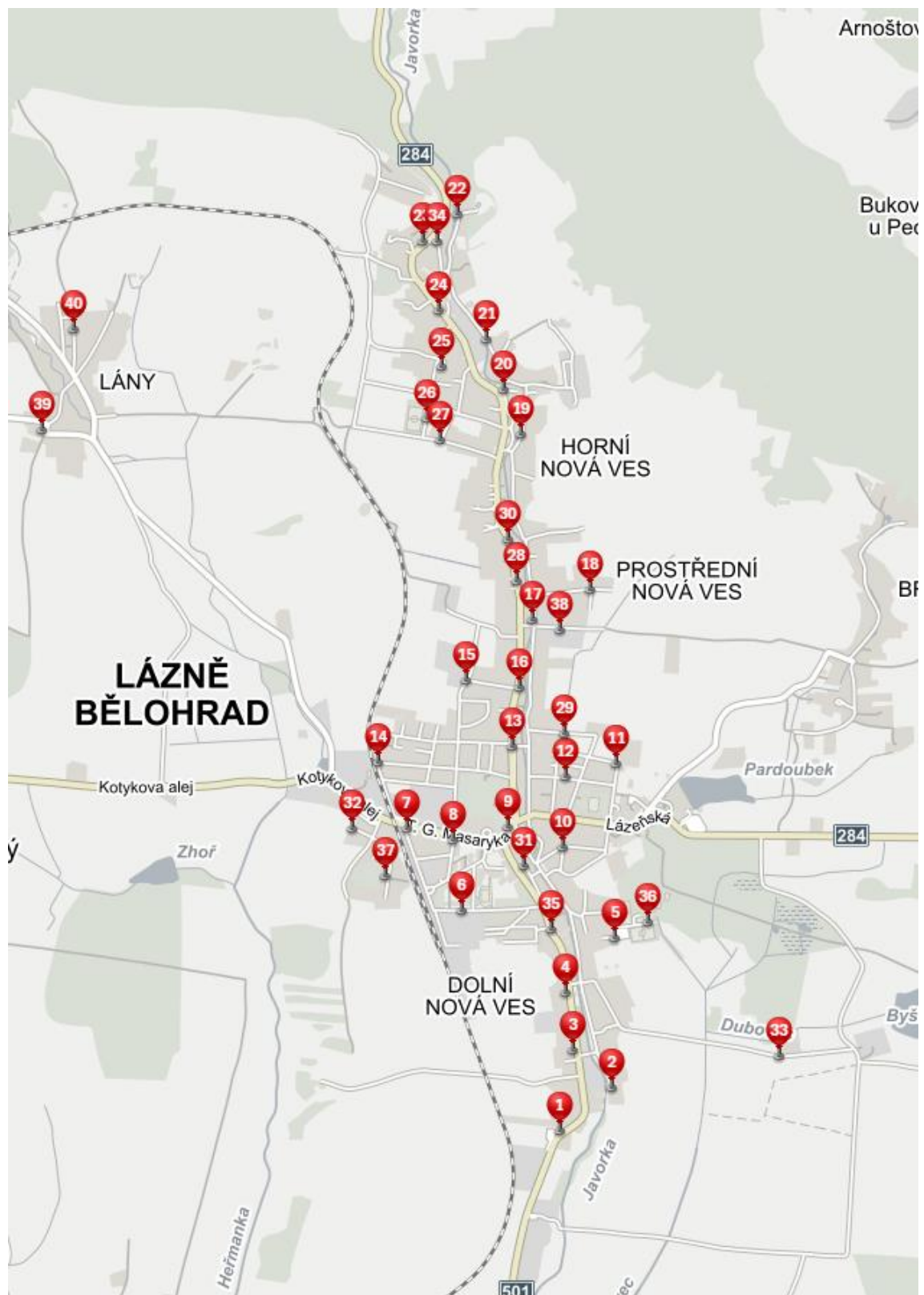
Příloha 1



Obr. 1 - Mapa města Lázně Bělohrad a jeho okolí

Zdroj [www.mapy.cz]

Příloha 2



Obr. 2 - Mapa umístění požárních hydrantů

Zdroj [vlastní]

Příloha 3

POŽÁRNÍ HYDRANTY A ODBĚRNÍ MÍSTA LÁZNĚ BĚLOHRAD

Hydrant č.	Typ	Katastrální území	Místo	Pozn.
1	Podzemní hydrant	Dolní Nová Ves	Jižně od domu č.p. 73 a č.p. 100	Zelený pruh, příkop
2	Podzemní hydrant	Dolní Nová Ves	Na konci ulice, severně od domu č.p. 22	Zelený pruh
3	Podzemní hydrant	Dolní Nová Ves	Východě od domu č.p. 11 a č.p. 38	Zelený pruh
4	Podzemní hydrant		Východně od domu č.p. 7	Zelený pruh
5	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Ulice Vachkova, východně od domu č.p. 572	Štěrková komunikace
6	Podzemní hydrant		Ulice Kostelní, jižně od domu č.p. 537	Komunikace
7	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Křižovatka ulice Nádražní a T.G. Masaryka, u domu č.p. 323	Zelený pruh
8	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Ulice Václavská, jihozápadně od trafiky TGM	Zelený pruh
9	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Spodní část náměstí K.V. Raise, jižně od domu č.p. 287	Komunikace
10	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Křižovatka ulice Havlíčkova a Husova, u domu č.p. 355	Komunikace
11	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Křižovatka ulice Jínova a Tyršova, severozápadně od domu č.p. 302	Komunikace štěrková
12	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Ulice Macharova, jižně od domu č.p. 376	Komunikace
13	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Vrchní část náměstí K.V. Raise, u domu č.p. 158	Komunikace
14	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Východní část ulice Barákova, u garáží, jižně od domu č.p. 299	Zelený pruh
15	Podzemní hydrant	Prostřední Nová Ves	Křižovatka ulice Štefánikova Leontiny Mašínové, východně od č.p. 368	Zelený pruh
16	Podzemní hydrant	Prostřední Nová Ves	V parku severně od domu č.p. 102	Zelený pruh
17	Podzemní hydrant	Prostřední Nová Ves	Západně od areálu č.p. 48	Vyježděná plocha
18	Podzemní hydrant	Prostřední Nová Ves	Křižovatka „Japonsko“ a „Mandžusko“, u domu č.p. 65	Komunikace
19	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Podezdívka oplocení, západně od domu č.p. 213	Zelený pruh
20	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Severně od mateřské školy č.p. 112	Komunikace štěrková
21	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Severozápadně od domu č.p. 204	Zelený pruh
22	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Křižovatka u domu č.p. 108	Komunikace
23	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Křižovatka východně od domu č.p. 53	Komunikace
24	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Východně od domu č.p. 142	Zpevněná plocha
25	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Severně od domu č.p. 33, u domu č.p. 34	Zelený pruh
26	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Jihozápadně od domu č.p. 197	Zelený pruh
27	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Ulice Mládežnická, křižovatka u č.p. 214	Komunikace
28	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Západně od domu č.p. 94	Zelený pruh

Obr. 3 – Seznam zdrojů požární vody - 1.část

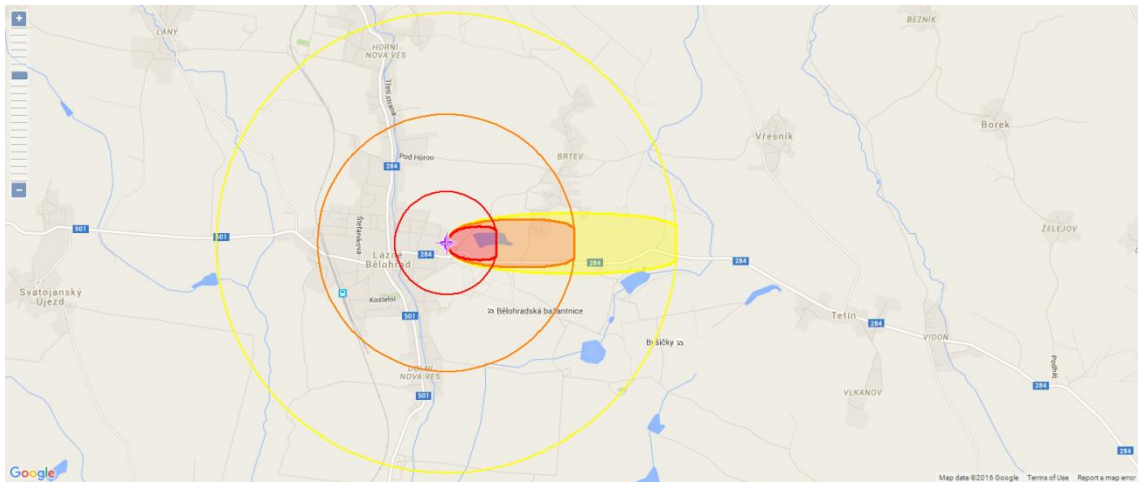
Zdroj [Městský úřad Lázně Bělohrad]

29	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Severovýchodně od domu č.p. 558	Zelený pruh
30	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Jižně od čerpací stanice č.p. 258	Zelený pruh
31	Podzemní hydrant		Východně od domu č.p. 172	Komunikace
32	Podzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Konec ulice, u domu č.p. 557	Komunikace
33	Nadzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Jihozápadně od domu č.p. 76 Brtev	Zelený pruh
34	Podzemní hydrant	Horní Nová Ves	Severně od domu č.p. 129	Zelený pruh
35	Nadzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Jižně od domu č.p. 117, u zahr. Kolonie	Zpevněná plocha
36	Nadzemní hydrant	Lázně Bělohrad	U tenisové haly č.p. 579	Zpevněná plocha
37	Nadzemní hydrant	Lázně Bělohrad	Západně od domu č.p. 420, U Lva	Zelený pruh
38	Nadzemní hydrant	Prostřední Nová Ves	Areál technických služeb	Zpevněná plocha
39	Nadzemní hydrant	Lány u Lázní Bělohradu	Východně od domu č.p. 23	Zelený pruh
40	Nadzemní hydrant	Lány u Lázní Bělohradu	Západně od domu č.p. 108	Zelený pruh
41	Odběrní místo	Brtev	Pláž u Rybníka Pardoubek	Pardoubek
42	Odběrní místo	Lázně Bělohrad	Křižovatka u Kotykova mlýna	Kotykův rybník
43	Odběrní místo	Hřidelec	Umělá vodní nádrž	Paloučka
44	Odběrní místo	Hřidelec	Umělá vodní nádrž	U autobusové zastávky
45	Odběrní místo	Brtev	Umělá vodní nádrž jižně od č.p. 43	
46	Odběrní místo	Dolní Javoří	Umělá vodní nádrž	Centrum místní části

Obr. 4 – Seznam zdrojů požární vody - 2.část

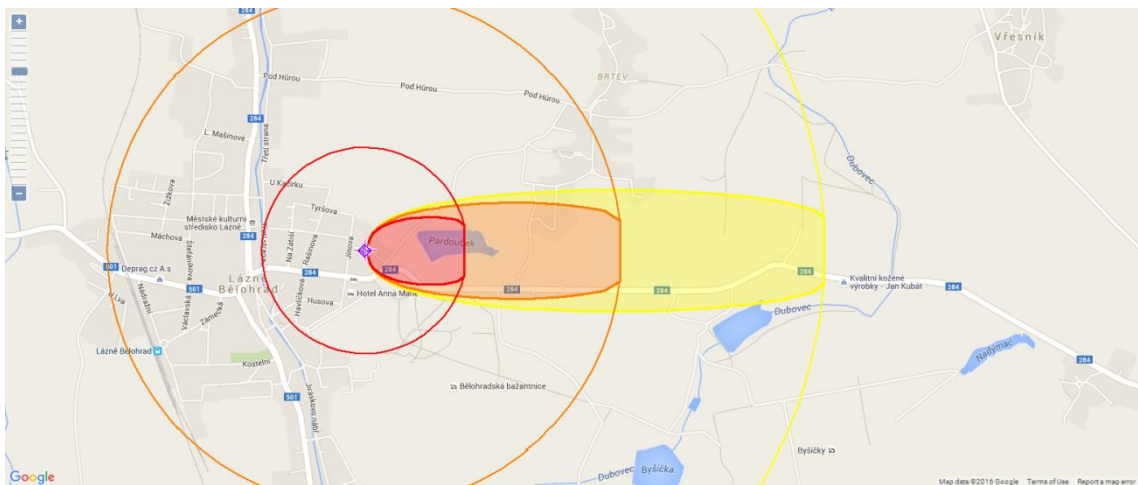
Zdroj [Městský úřad Lázně Bělohrad]

Příloha 4



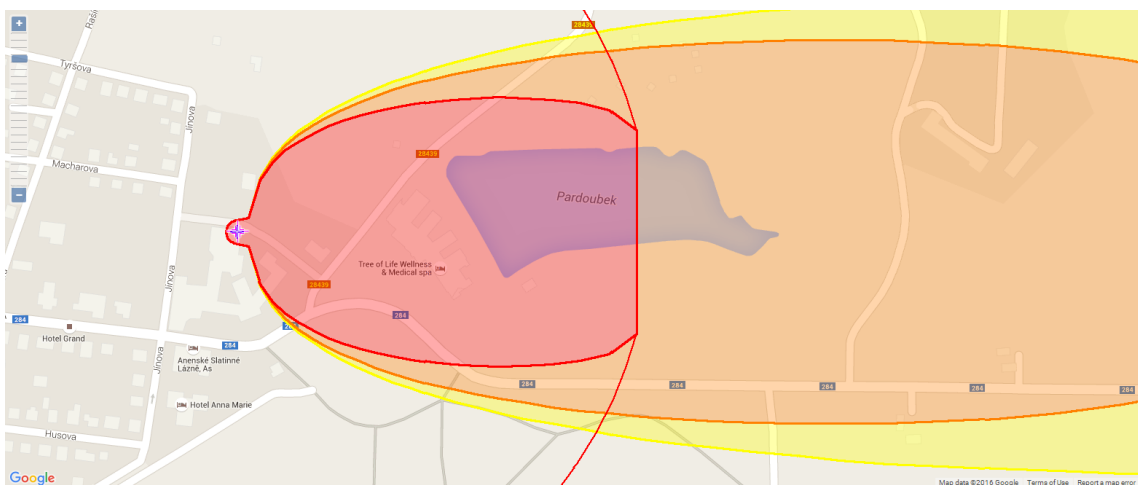
Obr. 5 – Zóny ohrožení pro model 1

Zdroj [vlastní]



Obr. 6 – Zóny ohrožení pro model 1 (detail 1)

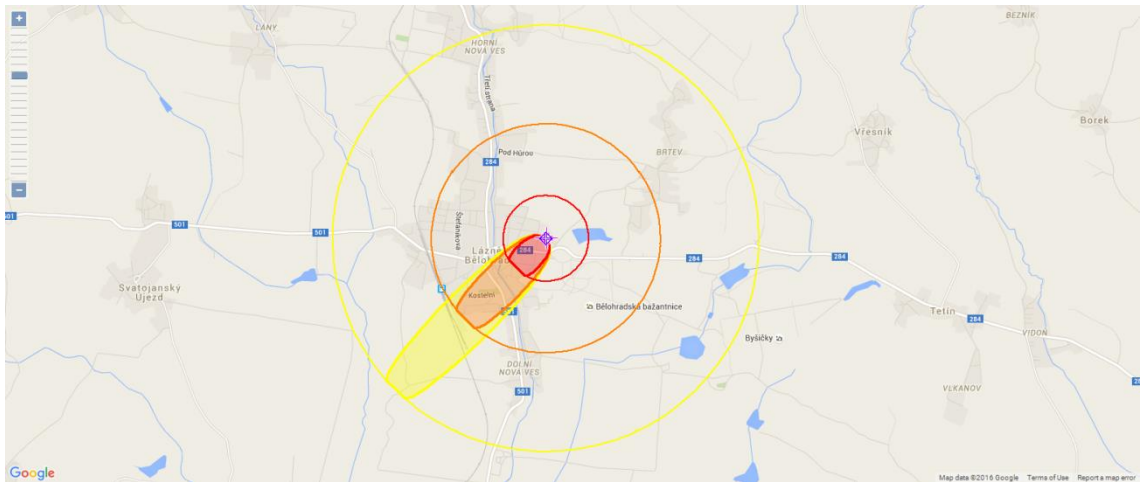
Zdroj [vlastní]



Obr. 7 – Zóny ohrožení pro model 1 (detail 2)

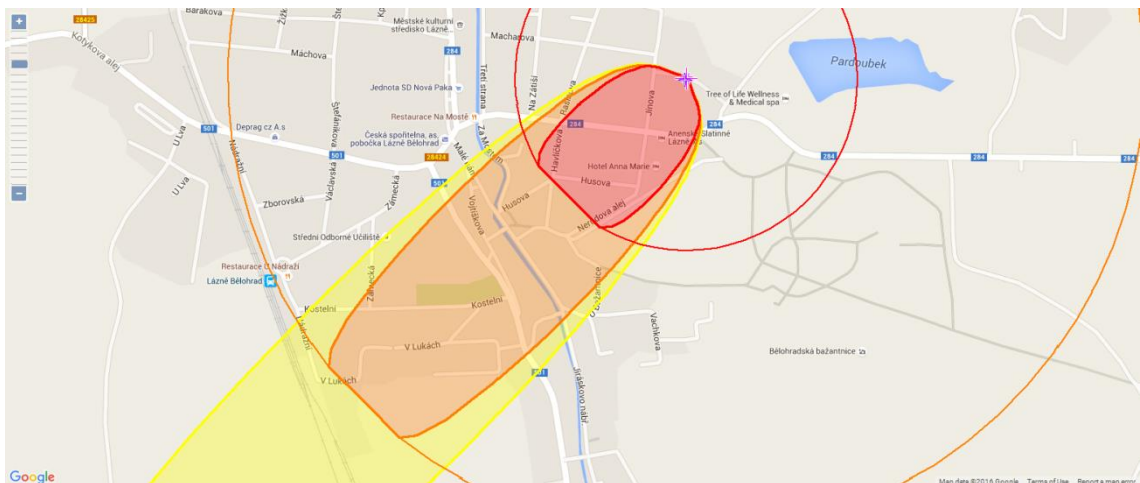
Zdroj [vlastní]

Příloha 5



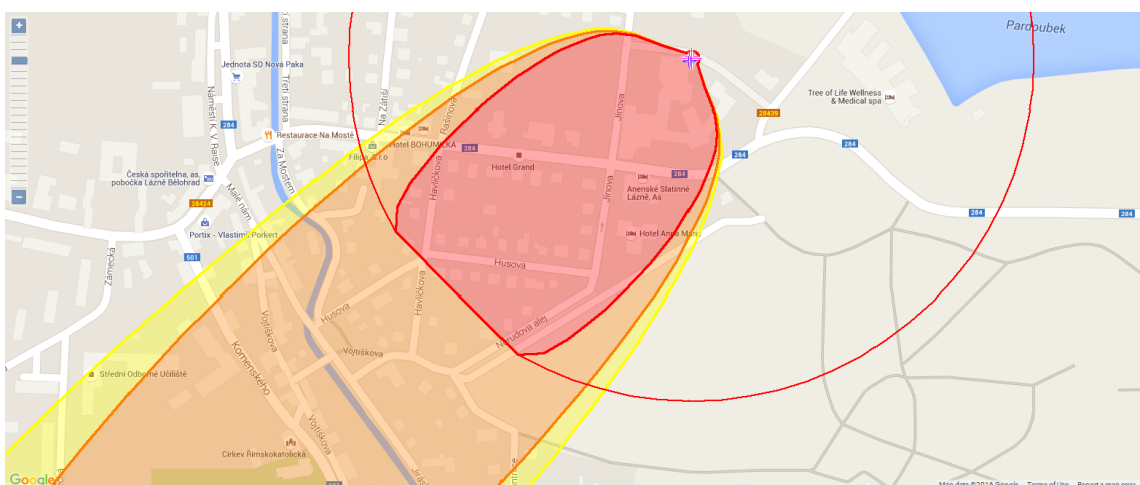
Obr. 8 – Zóny ohrožení pro model 2

Zdroj [vlastní]



Obr. 9 – Zóny ohrožení pro model 2 (detail 1)

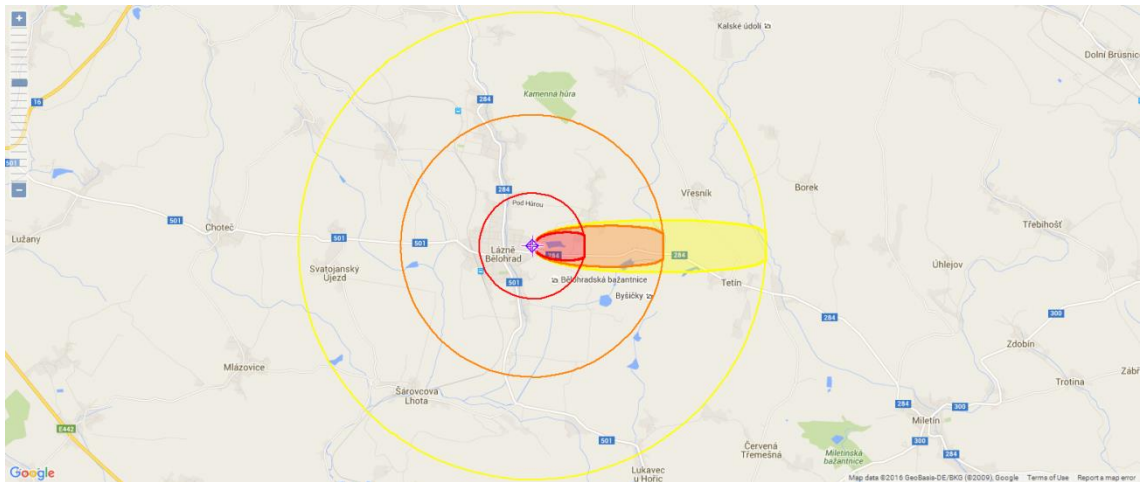
Zdroj [vlastní]



Obr. 10 – Zóny ohrožení pro model 2 (detail 2)

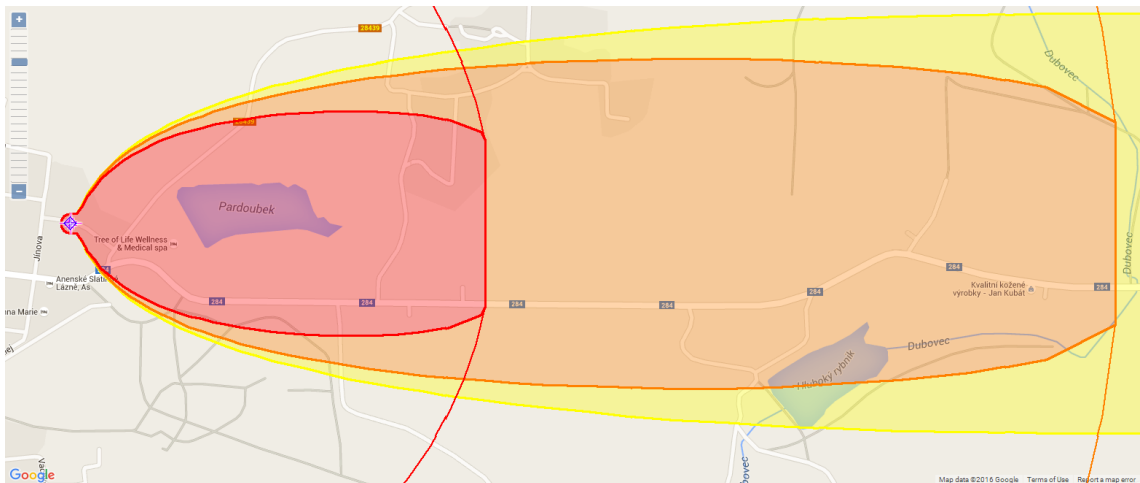
Zdroj [vlastní]

Příloha 6



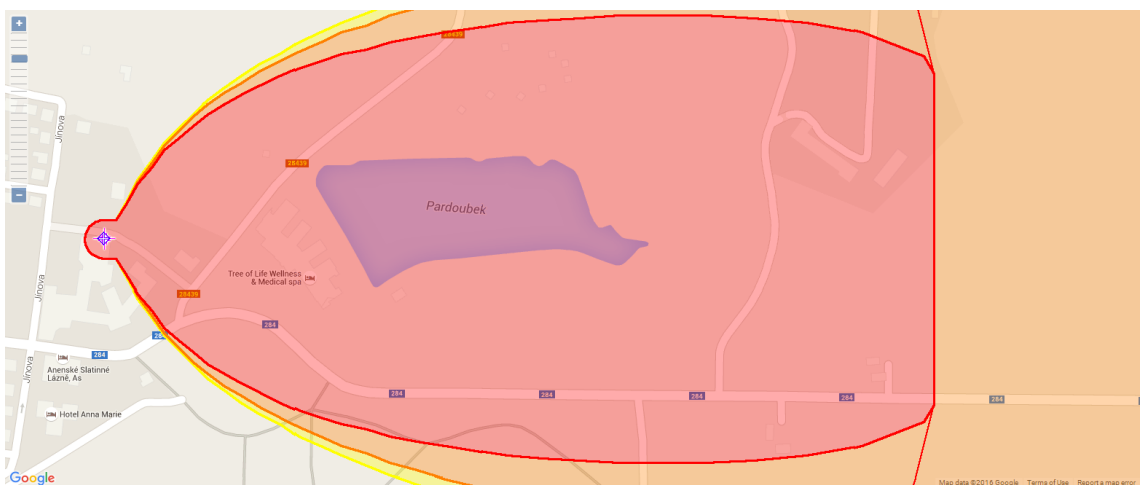
Obr. 11 – Zóny ohrožení pro model 3

Zdroj [vlastní]



Obr. 12 – Zóny ohrožení pro model 3 (detail 1)

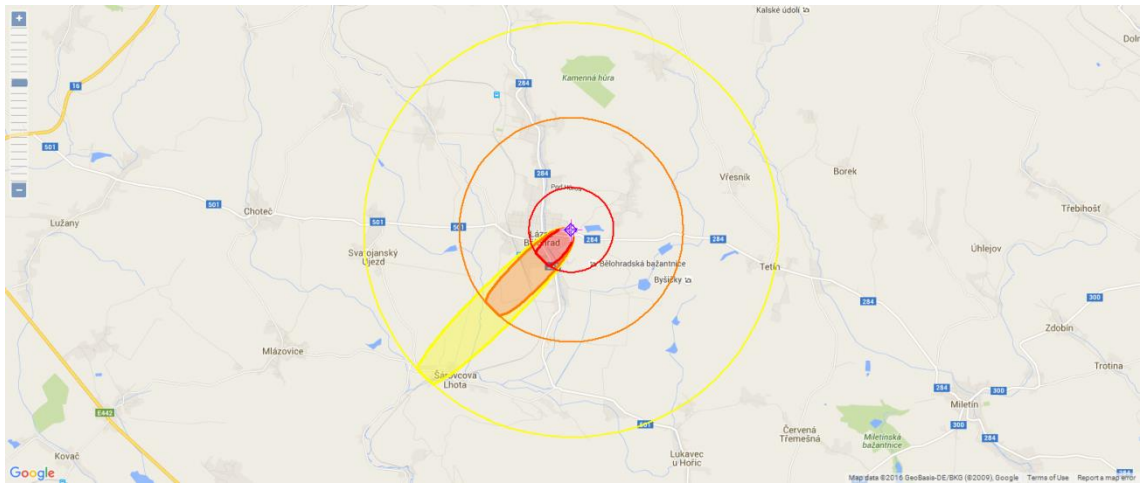
Zdroj [vlastní]



Obr. 13 – Zóny ohrožení pro model 3 (detail 2)

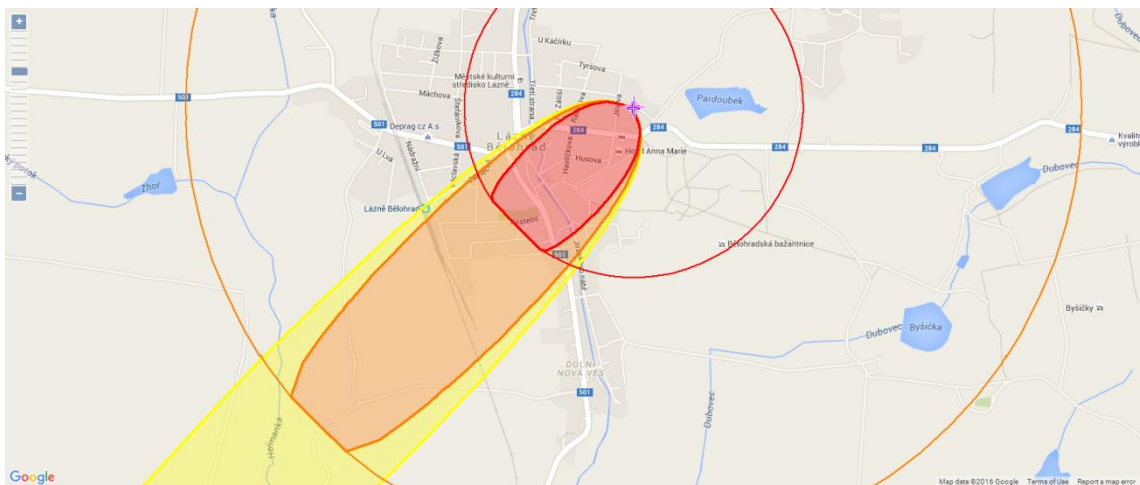
Zdroj [vlastní]

Příloha 7



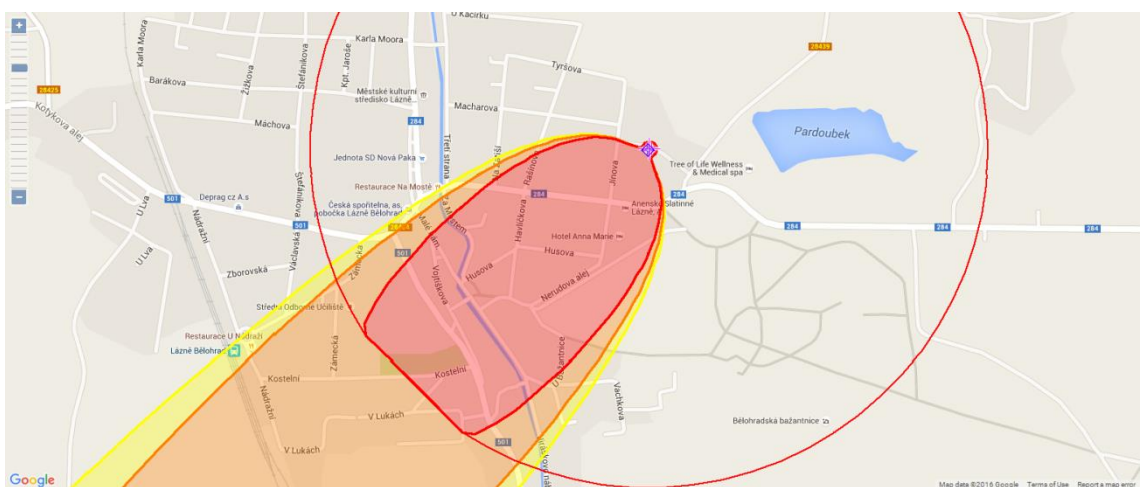
Obr. 14 – Zóny ohrožení pro model 4

Zdroj [vlastní]



Obr. 15 – Zóny ohrožení pro model 4 (detail 1)

Zdroj [vlastní]



Obr. 16 – Zóny ohrožení pro model 4 (detail 2)

Zdroj [vlastní]

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle nařízení (ES) č. 1907/2006
Verze 6.2 Datum revize 05.05.2013
Datum vytištění 29.01.2014

ODDÍL 1: Identifikace látky/směsi a společnosti/podniku**1.1 Identifikátory výrobku**

Název výrobku : Chlorine

Číslo produktu: : 295132
Značka : Aldrich
Č. indexu : 017-001-00-7
č. REACH : Registrační číslo není pro tuto látku k dispozici, protože tato látka a její použití nepodléhá registraci, roční objem nevyžaduje registraci nebo se registrace předpokládá později.
Č. CAS : 7782-50-5

1.2 Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití

Určená použití : Laboratorní chemikálie, Výroba látek

1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Firma : Sigma-Aldrich spol. s r.o.
Sokolovska 100/94
CZ-186 00 PRAHA 8

Telefonní : +420 246 003 200
Číslo faxu : +420 246 003 292
E-mailová adresa : eurtechserv@sial.com

1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace

Číslo nouzového telefonu : Toxikologické informační středisko: +420
224919293, 224915402

ODDÍL 2: Identifikace nebezpečnosti**2.1 Klasifikace látky nebo směsi****Klasifikace podle Nařízení (ES) č.1272/2008**

Oxidující plyny (Kategorie 1), H270
Plyny pod tlakem (Stlačený plyn), H280
Akutní toxicita, Vdechnutí (Kategorie 3), H331
Podráždění očí (Kategorie 2), H319
Toxicita pro specifické cílové orgány - jednorázová expozice (Kategorie 3), H335
Dráždivost pro kůži (Kategorie 2), H315
Akutní toxicita pro vodní prostředí (Kategorie 1), H400

Plný text H-údajů uvedených v tomto oddíle viz oddíl 16.

Klasifikace podle směrnice EU 67/548/EHS nebo 1999/45/ES

T	Toxický	R23
Xi	Dráždivý	R36/37/38
N	Nebezpečný pro životní prostředí	R50

Plné znění R vět uvedených v tomto oddílu je uvedeno v oddílu 16.

2.2 obsah štítku**Značení podle Nařízení (ES) č.1272/2008**

Piktogram



Signálním slovem	Nebezpečí
Rizikové věty	
H270	Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant.
H280	Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.
H315	Dráždí kůži.
H319	Způsobuje vážné podráždění očí.
H331	Toxický při vdechování.
H335	Může způsobit podráždění dýchacích cest.
H400	Vysoce toxický pro vodní organismy.
Bezpečnostní oznámení	
P220	Uchovávejte/skladujte odděleně od oděvů/hořlavých materiálů.
P261	Zamezte vdechování prachu/ dýmu/ plynu/ mlhy/ par/ aerosolů.
P273	Zabraňte uvolnění do životního prostředí.
P305 + P351 + P338	PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.
P311	Volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P410 + P403	Chraňte před slunečním zářením. Skladujte na dobře větraném místě.
Doplňkové údaje o nebezpečí	žádný

2.3 jiná rizika - žádný

ODDÍL 3: Složení/informace o složkách

3.1 Látky

vzorec	:	Cl ₂
Molekulová hmotnost	:	70,91 g/mol
Č. CAS	:	7782-50-5
Č.ES	:	231-959-5
Č. indexu	:	017-001-00-7

Nebezpečné složky podle Regulation (EC) No 1272/208

Složku	Klasifikace	Koncentrace
Chlorine		
Č. CAS	7782-50-5	Ox. Gas 1; Press. Gas ; Acute Tox. 3; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; H270, H280, H315, H319, H331, H335, H400
Č.ES	231-959-5	
Č. indexu	017-001-00-7	

Nebezpečné složky podle Directive 1999/45/EC

Složku	Klasifikace	Koncentrace
Chlorine		
Č. CAS	7782-50-5	T, N, R23 - R36/37/38 - R50
Č.ES	231-959-5	
Č. indexu	017-001-00-7	

Úplné znění údajů o nebezpečnosti a R-fráz použitých v této sekci najdete v sekci 16.

ODDÍL 4: Pokyny pro první pomoc

4.1 Popis první pomoci

Všeobecné pokyny

Konzultujte s lékařem. Ošetřujícímu lékaři předložte tento bezpečnostní list.

Při vdechnutí

Při nadýchání dopravte postiženého na čerstvý vzduch. Pokud postižený nedýchá, provádějte umělé dýchání. Konzultujte s lékařem.

Při styku s kůží

Omývejte mýdlem a velkým množstvím vody. Postiženého ihned dopravte do nemocnice. Konzultujte s lékařem.

Při styku s očima

Nejméně 15 minut pečlivě vyplachujte velkým množstvím vody a konzultujte s lékařem.

Při požití

Osobám v bezvědomí nikdy nepodávejte nic ústy. Vypláchněte ústa vodou. Konzultujte s lékařem.

4.2 Nejdůležitější akutní a opožděné symptomy a účinky

Nejdůležitější známé symptomy a účinky jsou popsány na štítku (viz sekce 2.2) a/nebo v sekci 11

4.3 Pokyn týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření

data neudána

ODDÍL 5: Opatření pro hašení požáru**5.1 Hasiva****Vhodná hasiva**

Použijte proud vody, pěnu vhodnou k hašení alkoholu, práškový hasicí prostředek nebo oxid uhličitý.

5.2 Zvláštní nebezpečnost vyplývající z látky nebo směsi

Plynný chlorovodík

5.3 Pokyny pro hasiče

Při požáru použijte v případě nutnosti izolační dýchací přístroj.

5.4 Další informace

Uzavřené nádoby ochlazujte rozprašováním vody.

ODDÍL 6: Opatření v případě náhodného úniku**6.1 Opatření na ochranu osob, ochranné prostředky a nouzové postupy**

Použijte zařízení k ochraně dýchacího traktu. Zabraňte šíření plynu/mlhy/par tekutiny. Zajistěte přiměřené větrání. Osoby odveďte do bezpečí.

Osobní ochrana viz sekce 8.

6.2 Opatření na ochranu životního prostředí

Zabraňte dalšímu unikání nebo rozliti, není-li to spojeno s rizikem. Nenechtejте vniknout do kanalizace. Zabraňte vypuštění do okolního prostředí.

6.3 Metody a materiál pro omezení úniku a pro čištění

Seberte uniknuvší materiál vysavačem v nevýbušném provedení nebo mokřým kartáčem a uložte do obalu k likvidaci podle místních / národních předpisů (viz oddíl 13).

6.4 Odkaz na jiné oddíly

Zneškodnit podle kapitoly 13.

ODDÍL 7: Zacházení a skladování**7.1 Opatření pro bezpečné zacházení**

Zamezte styku s kůží a očima. Nevdechujte páry ani mlhu.

Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření.

Prevence viz sekce 2.2.

7.2 Podmínky pro bezpečné skladování látek a směsí včetně neslučitelných látek a směsí

Skladujte na chladném místě. Nádoby skladujte dobře uzavřené na suchém, dobře větraném místě.

Obsah je pod tlakem.

7.3 Specifické konečné / specifická konečná použití

Část použití zmíněných v sekci 1.2 žádná další použití nejsou vyhrazena.

ODDÍL 8: Omezování expozice / osobní ochranné prostředky**8.1 Kontrolní parametry**

Složky s parametry pro kontrolu pracoviště

Aldrich - 295132

Strana 3 z 8

Složka	Č. CAS	Hodnota	Kontrolní parametry	Základ
Chlorine	7782-50-5	STEL	0,5 ppm 1,5 mg/m ³	Limitních hodnot expozice na pracovišti
	Poznámky	Orientační		
		PEL	0,5 mg/m ³	Kterým při práci - Příloha č. 2: Přípustné expoziční limity
		NPK-P	1,5 mg/m ³	Kterým při práci - Příloha č. 2: Přípustné expoziční limity

8.2 Omezování expozice

Vhodné technické kontroly

Zabraňte potřísnění pokožky a oděvu a vniknutí do očí. Před pracovní přestávkou a ihned po skončení manipulace s výrobkem si umyjte ruce.

Osobní ochranné prostředky

Ochrana očí a obličeje

Ochranný štít na obličej a bezpečnostní brýle. Použijte zařízení na ochranu očí testované a schválené příslušnými státními normami jako NIOSH (US) nebo EN 166(EU).

Ochrana kůže

Používejte ochranné rukavice Rukavice je nutno před použitím prohlédnout. Používejte správnou techniku svlékání rukavic bez dotyku vnějšího povrchu rukavic, aby jste zabránili kontaktu kůže s tímto produktem Po použití kontaminované rukavice zneškodněte podle SLP a platných zákonů Ruce umyjte a osušte

Zvolené ochranné rukavice mají vyhovovat specifikacím směrnice EU 89/686/EHS a z ní odvozené normě EN 374.

Plný kontakt

Materiál: Fluorovaný kaučuk
minimální tloušťka vrstvy: 0,7 mm
Doba průniku: 480 min
Materiál testovaný Vitoject® (KCL 890 / Aldrich Z677698, Velikost M)

Postříkání

Materiál: Fluorovaný kaučuk
minimální tloušťka vrstvy: 0,7 mm
Doba průniku: 480 min
Materiál testovaný Vitoject® (KCL 890 / Aldrich Z677698, Velikost M)

datum: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Telefonní +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de,

Estovací metoda: EN374

Při použití ve formě roztoku nebo směsi s jinými látkami a při podmínkách odlišných od podmínek uvedených v EN 374 se obraťte na dodavatele rukavic schválených EK. Toto doporučení je pouze upozorněním a musí být zhodnocen průmyslovým hygienikem a bezpečnostním technikem obeznámeným se způsobem použití u zákazníka. Toto nemá být interpretováno jako schválení žádného specifického použití

Ochrana těla

Kompletní protichemický oděv. Typ ochranného prostředku musí být zvolen podle koncentrace a množství nebezpečné látky na příslušném pracovišti.

Ochrana dýchacích cest

Pokud z odhadu rizika plyne, že jsou vhodné respirátory čistící vzduch, použijte celoobličejový respirátor s víceúčelovou kombinací (US) nebo respirátorové patrony typu AXBEK (EN 14387) jako náhradu pro regulaci. Pokud je respirátor jediným prostředkem ochrany, použijte respirátor dodávaný jako celoobličejový. Používejte respirátory a součásti testované a schválené dle příslušných státních norem, jako je NIOSH (US) nebo CEN (EU).

Kontrola zatížení životního prostředí

Zabraňte dalšímu unikání nebo rozliti, není-li to spojeno s rizikem. Nenechejte vniknout do kanalizace. Zabraňte vypuštění do okolního prostředí.

ODDÍL 9: Fyzikální a chemické vlastnosti**9.1 Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech**

a) Vzhled	Forma: Stlačený plyn Barva: žlutý
b) Zápach	štiplavý
c) Prahová hodnota zápachu	data neudána
d) pH	1,8 při 6,4 g/l při 20 °C
e) Bod tání / bod tuhnutí	Bod tání/rozmezí bodu tání: -101 °C - lit.
f) Počáteční bod varu a rozmezí bodu varu	-34 °C - lit.
g) Bod vzplanutí	nepoužitelné
h) Rychlost odpařování	data neudána
i) Hořlavost (pevné látky, plyny)	data neudána
j) Horní/dolní meze zápalnosti nebo meze výbušnosti	data neudána
k) Tlak páry	6.399 hPa při 20 °C
l) Hustota páry	2,44 - (vzduch = 1.0)
m) Relativní hustota	1,563 g/cm ³ při -34 °C
n) Rozpustnost ve vodě	cca.10 g/l při 20 °C
o) Rozdělovací koeficient: n-oktanol/voda	data neudána
p) Teplota samovznícení	data neudána
q) Teplota rozkladu	data neudána
r) Viskozita	data neudána
s) Výbušné vlastnosti	data neudána
t) Oxidační vlastnosti	Látka nebo směs jsou klasifikovány jako oxidující v kategorii 1.

9.2 Další bezpečnostní informace.

Relativní hustota par	2,44 - (vzduch = 1.0)
-----------------------	-----------------------

ODDÍL 10: Stálost a reaktivita**10.1 Reaktivita**

data neudána

10.2 Chemická stabilita

Stabilní za doporučených skladovacích podmínek.

10.3 Možnost nebezpečných reakcí

data neudána

10.4 Podmínky, kterým je třeba zabránit

data neudána

10.5 Neslučitelné materiály

Alkoholy

10.6 Nebezpečné produkty rozkladuReaguje s vodou za vzniku: - Kyselina chlorovodíková
V případě požáru: viz sekce 5

Aldrich • 295132

Strana 5 z 8

ODDÍL 11: Toxikologické informace**11.1 Informace o toxikologických účincích****Akutní toxicita**

LC50 Vdechnutí - krysa - 1 h - 293 ppm

Žiravost/dráždivost pro kůži

data neudána

Vážné poškození očí / podráždění očí

data neudána

Senzibilizace dýchacích cest / senzibilizace kůže

data neudána

Mutagenita v zárodečných buňkách

Člověk

lymfocyt

Cytogenetická analýza

myš

sperma

Karcinogenita

Karcinogenita - krysa - Orálně

Tumorgenita: Neprůkazný tumorigen podle kritérií RTECS. Leukémie

Karcinogenita - Opice - Vdechnutí

Tumorgenita: Vyvolává tvorbu novotvarů podle kritérií RTECS. Plíce, hrudník nebo dýchání: Tumory.

Produkt nebo jeho složky nejsou zařaditelné dle své klasifikace IARC, ACGIH, NTP nebo EPA jako karcinogeny.

IARC: Žádná ze složek obsažených v tomto produktu nebyla IARC identifikována při hladinách větších nebo rovných 0,1% jako pravděpodobný, možný nebo potvrzený karcinogen.

Toxicita pro reprodukci

Toxicita pro reprodukci - krysa - Orálně

Účinky na novorozence: Biochemické a metabolické.

Toxicita pro specifické cílové orgány - jednorázová expozice

Může způsobit podráždění dýchacích cest.

Toxicita pro specifické cílové orgány - opakovaná expozice

data neudána

Nebezpečnost při vdechnutí

data neudána

Další informace

RTECS: FO2100000

Materiál má mimořádně ničivé účinky na tkáň sliznic a horních cest dýchacích, oči a kůži., Kašel, Dušnost, Bolesti hlavy, Nevlnost

ODDÍL 12: Ekologické informace**12.1 Toxicita**

Toxicita pro ryby LC50 - Oncorhynchus mykiss (pstruh duhový) - 0,014 mg/l - 96,0 h

Toxicita pro dafnie a jiné EC50 - Daphnia magna (perloočka velká) - 0,019 mg/l - 24 h
vodní bezobratlé**12.2 Perzistence a rozložitelnost**

data neudána

- 12.3 Bioakumulační potenciál**
data neudána
- 12.4 Mobilita v půdě**
data neudána
- 12.5 Výsledky posouzení PBT a vPvB**
PBT/vPvB hodnocení není k dispozici, protože hodnocení chemické bezpečnosti není požadováno ani prováděno.
- 12.6 Jiné nepříznivé účinky**
Vysoce toxický pro vodní organismy.

ODDÍL 13: Pokyny pro odstraňování**13.1 Metody nakládání s odpady****Výrobek**

Spalujte v spalovně chemických odpadů, která je vybavena přídavným spalováním a pračkou plynů. Při zapalování buďte opatrní, protože tento materiál je vysoce hořlavý. Zbytková množství a nezregenerovatelné roztoky předejte osvědčené likvidační firmě.

Znečištěné obaly

Zlikvidujte jako nespotebíbovaný výrobek.

ODDÍL 14: Informace pro přepravu**14.1 Číslo OSN**

ADR/RID: 1017

IMDG: 1017

IATA: 1017

14.2 Příslušný název OSN pro zásilku

ADR/RID: CHLÓR

IMDG: CHLORINE

IATA: Chlorine

Passenger Aircraft: Not permitted for transport

Cargo Aircraft: Not permitted for transport

Special Provisions: "Keep away from heat" label required.

14.3 Třída/ třídy nebezpečnosti pro přepravu

ADR/RID: 2.3 (5.1, 8)

IMDG: 2.3 (5.1, 8)

IATA: 2.3 (5.1, 8)

14.4 Obalová skupina

ADR/RID: -

IMDG: -

IATA: -

14.5 Nebezpečnost pro životní prostředí

ADR/RID: ano

IMDG Marine pollutant: yes

IATA: no

14.6 Zvláštní bezpečnostní opatření pro uživatele

data neudána

ODDÍL 15: Informace o předpisech

Tento bezpečnostní list splňuje požadavky Nařízení (ES) č. 1907/2006.

15.1 Nařízení týkající se bezpečnosti, zdraví a životního prostředí/ specifické právní předpisy týkající se látky nebo směsi

data neudána

15.2 Posouzení chemické bezpečnosti

Pro tento produkt nebylo prováděno hodnocení chemické bezpečnosti.

ODDÍL 16: Další informace

Plný text H-údajů uvedených v oddílech 2 a 3.

Acute Tox.

Akutní toxicita

Aquatic Acute	Akutní toxicita pro vodní prostředí
Eye Irrit.	Podráždění očí
H270	Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant.
H280	Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.
H315	Dráždí kůži.
H319	Způsobuje vážné podráždění očí.
H331	Toxický při vdechování.
H335	Může způsobit podráždění dýchacích cest.
H400	Vysoce toxický pro vodní organismy.
Ox. Gas	Oxidující plyny
Press. Gas	Plyny pod tlakem
Skin Irrit.	Dráždivost pro kůži

Úplné znění R-vět uvedených v odstavcích 2 a 3

N	Nebezpečný pro životní prostředí
T	Toxický
R23	Toxický při vdechování.
R36/37/38	Dráždí oči, dýchací orgány a kůži.
R50	Vysoce toxický pro vodní organismy.

Další informace

Copyright 2013 Sigma-Aldrich Co. LLC. Licence poskytnuta k výrobě libovolného množství papírových kopií pro vnitřní použití.

Předpokládá se, že výše uvedené informace jsou správné. Neznamená to však, že jsou kompletní a měly by sloužit jen jako vodítko. Společnost Sigma-Aldrich Co. a její dceřinné společnosti nenesou zodpovědnost za škody způsobené manipulací nebo stykem s uvedenými chemikáliemi. Proto Vás žádáme, abyste se řídili obchodními podmínkami uvedenými na stránkách www.sigma-aldrich.com a/nebo na zadní straně faktur a příbalových letáků.

Příloha 9

A. 2.: Typové scénáře a modifikační faktory pro jmenovitě uvedené látky

Nebezpečné látky	Číslo CAS ³⁾	Typový scénář	Graf	Modifikační faktor
Dusičnan amonný (dle řádku č. 1 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	-	Exploze výbušnin a směsí	EXPL	0,0025
Dusičnan amonný (dle řádku č. 2 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	-	Exploze výbušnin a směsí	EXPL	0,005
Dusičnan amonný (dle řádku č. 3 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	-	Exploze výbušnin a směsí	EXPL	0,01
Dusičnan amonný (dle řádku č. 4 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	-	Exploze výbušnin a směsí	EXPL	0,5
Dusičnan draselný (dle řádku č. 5 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	-	Exploze výbušnin a směsí	EXPL	Modifikační faktor se neurčuje, předběžný parametr <i>I</i> je konstantně 50 m.
Dusičnan draselný (dle řádku č. 6 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	-	Exploze výbušnin a směsí	EXPL	Modifikační faktor se neurčuje, předběžný parametr <i>I</i> je konstantně 50 m.
Oxid arseničný, kyselina arseničná nebo její soli	1303-28-2	Toxický únik	TOX	0,01
Oxid arsenitý, kyselina arsenitá nebo její soli	1327-53-3	Toxický únik	TOX	0,2

³⁾ Číslo CAS je uváděno pouze pro informaci.

Obr. 25 – Tabulka A2 (str. 1)

Zdroj [52]

Brom	7726-95-6	Toxický únik	TOX	0,006
Chlor	7782-50-5	Toxický únik	TOX	0,35
Sloučeniny niklu v inhalovatelné práškové formě: oxid nikelnatý, oxid nikličitý, sulfid nikelnatý, sulfid niklitý, oxid niklitý		Toxický únik	TOX	0,02
Ethylenimin	151-56-4	Toxický únik	TOX	0,043
Fluor	7782-41-4	Toxický únik	TOX	0,54
Formaldehyd (koncentrace rovno nebo větší 90%)	50-00-0	Toxický únik	TOX	0,1
Vodík	1333-74-0	Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,2
Chlorovodík	7647-01-0	Toxický únik	TOX	0,03
Alkyly olova		Toxický únik	TOX	0,006
Zkapalněné hořlavé plyny, kategorie 1 nebo 2 (včetně LPG) a zemní plyn (dle řádku č. 18 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona) mimo podzemní zásobníky plynu v přirozených vrstvách, vodonosných vrstvách a opuštěných dotech		Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,1
		FireBall z BLEVE	FIRE	1
Zemní plyn v podzemních zásobnicích plynu v přirozených vrstvách, vodonosných vrstvách a kavernách		Modifikační faktor se neurčuje, předběžný parametr <i>I</i> je konstantně 250 m od oplocení areálu podzemních zásobníků plynu, 150 m od provozní sondy s tlakem na ústí nad 10 MPa a 80 m pro provozní sondy s tlakem na ústí do 10 MPa		
Acetylen	74-86-2	Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,1
Ethylenoxid	75-21-8	Toxický únik	TOX	0,4
Propylenoxid	75-56-9	Toxický únik	TOX	0,04
Methanol	67-56-1	FireBall z BLEVE	FIRE	0,33

Obr. 26 – Tabulka A2 (str. 2)

Zdroj [52]

		Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,007
4, 4'-Methylene bis (2-chloraniline) nebo jeho soli, v práškové formě	101-14-4	Toxický únik	TOX	2
Methylisokyanát	624-83-9	Toxický únik	TOX	13
Kyslík	7782-44-7	Podporování požáru	OXI	1
2,4 -Toluen diisokyanát 2,6 -Toluen diisokyanát	584-84-9 91-08-7	Toxický únik	TOX	0,036
Karbonyldichlorid (fosgen)	75-44-5	Toxický únik	TOX	7,4
Arsan (arsenovodík)	7784-42-1	Toxický únik	TOX	1,17
Fosfán (fosforovodík)	7803-51-2	Toxický únik	TOX	4,55
Chlorid siriťatý	10545-99-0	Zóna havarijního plánování se nestanovuje dle této vyhlášky		
Oxid sírový	7446-11-9	Toxický únik	TOX	0,067
Polychloridbenzofurany a polychloridbenzodioxiny (včetně TCDD), kalkulované jako ekvivalent TCDD		Toxický únik	TOX	58
Tyto KARCINOGENY nebo směsi obsahující tyto karcinogeny v koncentracích vyšších než 5 % hmotnostních: 4-aminobifenyl nebo jeho soli, benzotrichlorid, benzidin nebo jeho soli, bis(chlormethyl)ether, chlormethylmethylether, 1,2-dibrommethan, diethylsulfát, dimethylsulfát, dimethylkarbamoylchlorid, 1,2-dibrom-3-chlorpropan, 1,2-dimethylhydrazin, dimethylnitrosoamin, hexamethylfosfotriamid, hydrazin, 2-naftylamin nebo jeho soli, 4-nitrodifenyl a 1,3-propansulfon		Toxický únik	TOX	10
Ropné produkty a alternativní paliva				
a) benziny a primární benziny,		FireBall z BLEVE	FIRE	0,85
		Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,035
b) letecké petroleje (včetně paliva pro reaktivní motory),		FireBall z BLEVE	FIRE	0,75

Obr. 27 – Tabulka A2 (str. 3)

Zdroj [52]

		Požár kapalin	P-FIRE	0,59
c) plynové oleje (včetně motorové nafty, topných olejů pro domácnost a směsi plynových olejů),		FireBall z BLEVE	FIRE	0,76
		Požár kapalin	P-FIRE	0,6
d) těžké topné oleje,		FireBall z BLEVE	FIRE	0,76
		Požár kapalin	P-FIRE	0,37
e) alternativní paliva sloužící ke stejným účelům a mající podobné, vlastnosti, pokud jde o hořlavost a nebezpečnost pro životní prostředí, jako produkty uvedené v písmenech a) až d).		Scénář se volí dle podobnosti s písmeny a) až d) ropných produktů a alternativních paliv, podle kterých došlo k zařazení		
Bezvodý amoniak	7664-41-7	Toxický únik	TOX	0,025
Fluorid boritý	7637-07-2	Toxický únik	TOX	0,11
Sirovodík	7783-06-4	Toxický únik	TOX	1
Piperidin	110-89-4	Toxický únik	TOX	0,001
		Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,007
Bis(2-dimethylaminoethyl)methylamin	3030-47-5	Toxický únik	TOX	0,001
3-(2-ethylhexyloxy)propylamin	5397-31-9	Toxický únik	TOX	0,001
Směsi (*) chlornanu sodného klasifikované ve třídě akutní toxicita pro vodní prostředí, kategorie 1 [H400] obsahující méně než 5 % aktivního chlóru a neklasifikované v žádné jiné kategorii nebezpečnosti Tabulky II, přílohy č. 2 zákona ----- (*) Za předpokladu, že směs při nepřítomnosti chlornanu sodného nebude klasifikována ve třídě akutní toxicita pro vodní prostředí 1 [H400]		Zóna havarijního plánování se nestanovuje dle této vyhlášky		
Propylamin (dle řádky č. 42 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	107-10-8	Toxický únik	TOX	0,001

Obr. 28– Tabulka A2 (str. 4)

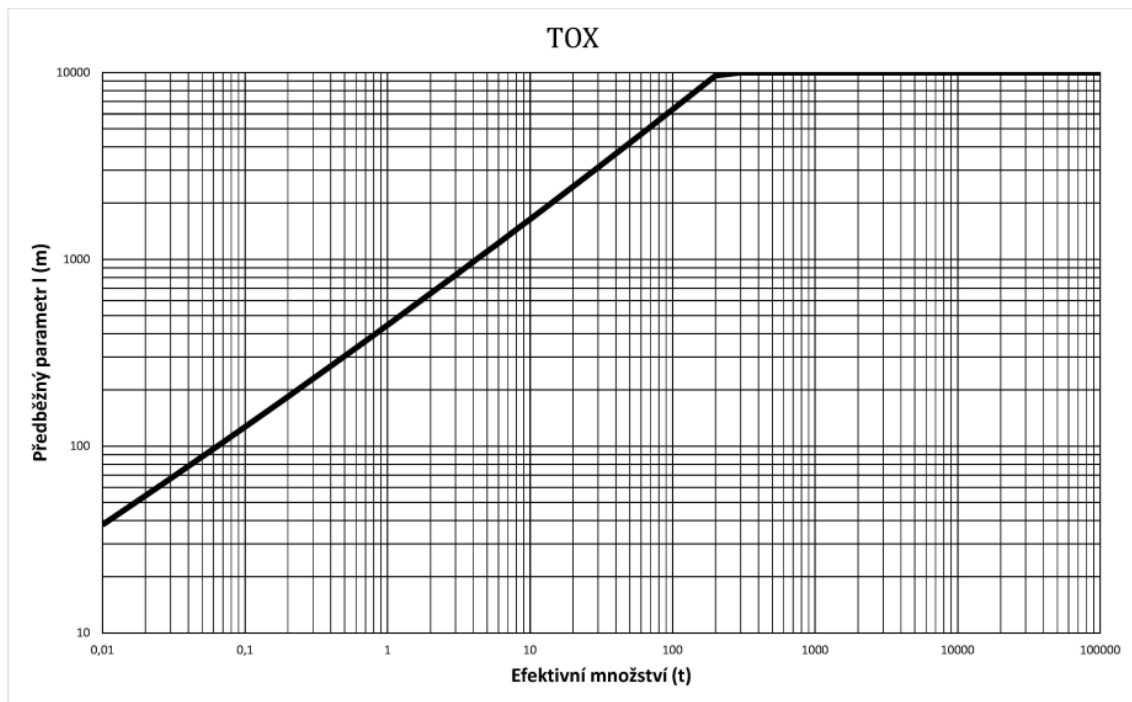
Zdroj [52]

		Výbuch mraku par (VCE)	EXP	0,007
Tert-butyl-akrylát (dle řádku č. 43 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	1663-39-4	Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,007
		Toxický únik	TOX	0,00036
2-methyl-3-butennitril (dle řádku č. 44 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	16529-56-9	Toxický únik	TOX	0,00017
		Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,007
Tetrahydro-3,5-dimethyl-1,3,5-thiadiazin-2-thion (Dazomet) (dle řádku č. 45 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	533-74-4	Zóna havarijního plánování se nestanovuje dle této vyhlášky		
Methylakrylát (dle řádku č. 46 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	96-33-3	Toxický únik	TOX	0,0019
		Výbuch mraku par (VCE)	EXPL	0,007
3-methylpyridin (dle řádku č. 47 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	108-99-6	Toxický únik	TOX	0,0001
1-brom-3-chlorpropan (dle řádku č. 48 Tabulky II, přílohy č. 2 zákona)	109-70-6	Toxický únik	TOX	0,00037

Obr. 29 – Tabulka A2 (str. 5)

Zdroj [52]

Příloha 10




Graf č. 1 Stanovení předběžného parametru l pro typový scénář toxický únik (TOX)

Obr. 30 – Graf č. 1 (TOX)

Zdroj [52]

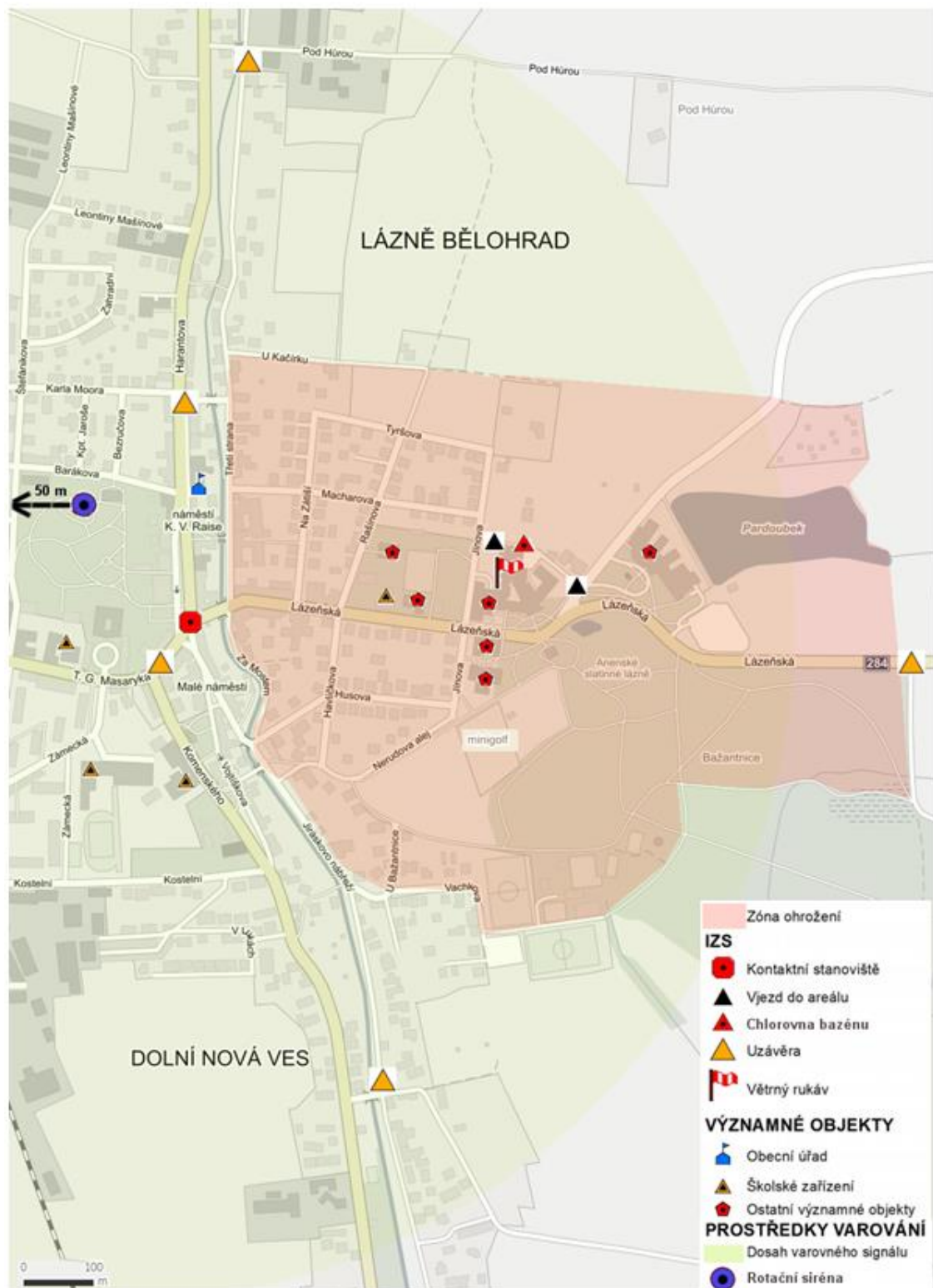
Příloha 11

Havarijní karta - Únik chloru	Bazén – Lázně Bělohrad
Vjezd do areálu: ulice Jínova, Lázeňská	Kontaktní stanoviště: Náměstí K.V. Raise u autobusového nádraží, dále dle pokynů VZ nebo KOPIS
Kontaktní osoba (provozovatel):	Adresa: Lázně Bělohrad a.s., Lázeňská 165, 507 81 Lázně Bělohrad
Zdroj nebezpečí: Chlor (150 kg). V chlorovně místního bazénu se nachází tři tlakové lahve (40 l). Vstup do chlorovny je z venku na severní straně budovy bazénu.	
Nebezpečné vlastnosti: Žlutozelený nehořlavý, jedovatý plyn, ostře štiplavého zápachu, těžší než vzduch šíří se při zemi, silné oxidační činidlo s korozivními účinky, ve zkapalněném stavu světlá bezbarvá kapalina, způsobující omrzliny při styku s kůží, v nižších koncentracích plynný chlor dráždí oči, dýchací orgány a způsobuje křečovitý, dráždivý kašel, vysoké koncentrace plynného chloru (čím je barva unklého chloru tmavší, tím vyšší má koncentraci) nebo vodný roztok chloru působí silně žíravě na pokožku, což může mít za následek zarudnutí pokožky až tvorbu puchýřů. Mírně rozpustný ve vodě. Vysoce toxický pro vodní organismy.	
Organizace zásahu:	<ul style="list-style-type: none"> - PČR, ZZS – Nevjíždět do areálu, vyčkat pokynů VZ nebo KOPIS na kontaktním stanovišti. - JPO - určení směru větru – Korouhev na budově lázní (mapa). - VZ - stanovení taktiky zásahu, rozdělení činnosti, upřesnění kontaktního stanoviště. - VZ nebo zástupce na kontaktní stanoviště. - VZ - určení trasy pro varování obyvatelstva mobilní sirénou - VZ - zvážit zřízení štábu velitele zásahu - VZ – při vysoké koncentraci zvážit evakuaci, ohrožené vyvádět s ohledem na směr větru - VZ - pokyn k aktivaci sirény cestou KOPIS (dohled po konzultaci s ŘD)
Činnosti provozovatele:	<ul style="list-style-type: none"> - Vyrozumění KOPIS o havárii. - Evakuace osob z přímo zasaženého prostoru - Opatření k minimalizaci následků: Informování zaměstnanců a dalších osob v prostorech lázní. Umožnění vstupu do budov osobám z venkovních prostor, uzavření a utěsnění dveří a oken v budovách a přesun osob do vyšších podlaží. - Spolupráce se zasahujícími složkami a dodržování jejich pokynů
Činnosti KOPIS:	<ul style="list-style-type: none"> - Informování orgánů státní správy, samosprávy - Spolupráce s VZ - Vyslání jednotek požární ochrany - Vyrozumění PČR a ZZS
Ohrožené významné objekty:	<ul style="list-style-type: none"> - Léčebna dětí a dorostu (Rašínova 152) - Hotel Grand (Lázeňská 340) - Hotel Anna Marie (Jínova 603) - Hotel Janeček (Lázeňská 165) - Spa resort Tree of Life (Lázeňská 531) - ZŠ při dětské léčebně (Lázeňská 146) - Městské kino, Sokolovna (Lázeňská 295) - ZŠ K.V. Raise (Komenského 95) - SOU Lázně Bělohrad (Zámecká 478) - Bělohradská mateřská škola (T.G. Masaryka 300)
Vyrozumívané subjekty:	<ul style="list-style-type: none"> - Lázně Bělohrad a.s. - Městský úřad Lázně Bělohrad - Krajská hygienická stanice - Správce kanalizační sítě
Činnosti JPO:	<ul style="list-style-type: none"> - Průzkum a monitoring koncentrace chloru - vyhodnocení skutečně zasaženého prostoru, - Příjezd VZ nebo jeho zástupce na kontaktní stanoviště (plánované nebo nové - předat informaci o novém kontaktním stanovišti zasahujícím složkám prostřednictvím OPIS). - Evakuace a záchrana osob z přímo zasaženého prostoru - Varování obyvatelstva v ohroženém prostoru a ve směru šíření. Vhodné užití verbální informace: - Monitorování směru šíření mraku. - Odvolání opatření k ochraně obyvatelstva.
Likvidace havárie:	<ul style="list-style-type: none"> - Vyznačení základní hranice nebezpečné zóny 30m (zvětšit dle podmínek na místě). - Vodní clona k zabránění šíření oblaku. - Zkrápění oblaku roztržitým vodním proudem. Vzniklý, dostatečně zředěný roztok kyseliny chlorové a chlorovodíkové lze po konzultaci se správcem kanalizace odvádět do kanalizační sítě. - Tlakovou lahev s unikajícím chlorem pokud možno uzavřít, přenést na volné prostranství a ponořit do vody. - Zajistit dostatečné zásobování vodou pro ředění. - Zabránit kontaktu s kapalným chlorem. - V případě vzniku louže z kapalného chlóru, nezkrápět vodou. Zabránit šíření například hrází ze sorbentu a nechat odpařovat, případně pokrýt lehkou pěnou či sorbentem.
Činnosti PČR:	<ul style="list-style-type: none"> - Příjezd příslušníka na kontaktní stanoviště, komunikace s VZ nebo jeho zástupcem, - uzavření zóny ohrožení, - regulace dopravy a pohybu osob, - informování obyvatelstva dle pokynů VZ.
Činnosti ZZS:	<ul style="list-style-type: none"> - Příjezd na kontaktní stanoviště, komunikace s VZ nebo jeho zástupcem. - Poskytování zdravotnické pomoci dle potřeby.
Text pro informování obyvatelstva: „Pozor - mimořádná zpráva! Chemická havárie, chemická havárie. Došlo k úniku chloru. Ukryjte se ve vyšších patrech nejbližší budovy a nevycházejte ven. Uzavřete a utěsněte okna a dveře. Vypněte ventilaci. Ústa a nos chraňte navlhčenou rouškou. Dbejte dalších pokynů hasičů a policistů.“ Odvolání opatření: „Pozor - mimořádná zpráva! Nebezpečí pominulo. Váš pobyt venku již není omezen. Nebezpečí pominulo. Váš pobyt venku již není omezen.“	

Obr. 31 – Textová část návrhu havarijní karty

Zdroj [vlastní]

Grafická část



Obr. 32 – Grafická část návrhu havarijní karty

Zdroj [vlastní]