

Připravenost podniku na vybranou mimořádnou událost ve vztahu k ochraně obyvatelstva

Viktor Kalina, DiS.

Bakalářská práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Viktor Kalina**
Osobní číslo: **L18162**
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Přípravenost podniku na vybranou mimořádnou událost ve vztahu k ochraně obyvatelstva**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte rešerši pro oblast zpracovávaného tématu.
2. Zpracujte teoretickou část bakalářské práce.
3. Zpracujte analytickou část práce.
4. Zpracujte návrhovou část bakalářské práce se zhodnocením možných přínosů.

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

Seznam doporučené literatury:

1. *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru*. Brno: Tribun EU, 2014. ISBN 978-80-263-0724-2.
 2. MCCANN, Janice a Betsy SHAND. *Surviving natural disasters and man-made disasters*. Portland, Oregon: Resolution Press, 2011. ISBN 9780983888604.
 3. PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Ochrana obyvatelstva*. Praha: Vysoká škola regionálního rozvoje Praha, 2014. ISBN 978-80-87174-29-6.
- Další odborná literatura podle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miroslav Musil, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2021**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 14. 5. 2021

Jméno a příjmení studenta: Viktor Kalina

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Práce se zabývá připraveností podniku na mimořádnou událost požár mazutu. Analýza příčin vzniku a rozsah ohrožení při mimořádné události, která navazuje na ochranu osob, majetku a životního prostředí. Odezva zaměstnanců, požární zabezpečení, plánování a součinnost s HZS při řešení a likvidaci mimořádné události. Provedení ochrany obyvatelstva pomocí sebeochrany.

Klíčová slova: požár, mimořádná událost, mazut, požární ochrana, ochrana obyvatelstva, bezpečnostní plánování

ABSTRACT

The work deals with the preparedness of the company for an emergency fuel oil fire. Analysis of the causes and extent of the threat in an emergency, which follows the public protection, property and the environment. Employee response, fire safety, planning and cooperation with firefighters in dealing with and liquidating an emergency. Implementation of population protection through self-protection.

Keywords: fire, extraordinary event, fuel oil, fire protection, public protection, emergency planning

Poděkování

Na prvním místě chci poděkovat vedoucímu práce za vedení a pomoc. Dále si poděkování zaslouží zkoumaný podnik cementárny, který mi umožnil konzultace a nahlédnout do výroby a interních dokumentů. Poté poděkování patří i HZS kraje, veliteli směny C nejbližší dislokované stanice a odboru krizového řízení a ochrany obyvatelstva za pomoc při poskytnutí údajů pro modelování mimořádné události.

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

V Uherském Hradišti

Viktor Kalina

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 LITERÁRNÍ REŠERŠE	12
2 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST	14
2.1 DOMINO EFEKT.....	15
2.2 POŽÁR.....	15
2.2.1 Toxické vlastnosti požáru.....	15
2.3 VÝBUCH.....	16
2.4 OCHRANA OBYVATELSTVA.....	17
3 RIZIKA SPOJENÁ S POŽÁREM A VÝBUchem PRO PODNIK A OBYVATELSTVO	18
3.1 PŘIPRAVENOST PODNIKU NA MIMOŘÁDNOU UDÁLOST.....	19
3.2 CHOVÁNÍ OBYVATELSTVA PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH.....	19
3.3 PRVKY IMPROVIZOVANÉ OCHRANY.....	20
3.4 ROZBOR BEZPEČNOSTNÍHO LISTU ZKOUMANÉ LÁTKY.....	20
4 BEZPEČNOSTNÍ PLÁNOVÁNÍ	23
4.1 POŽÁRNÍ OCHRANA.....	23
4.2 POŽÁRNÍ POPLACHOVÁ SMĚRNICE.....	23
4.3 POŽÁRNÍ ŘÁD.....	23
4.4 DOKUMENTACE ZDOLÁVÁNÍ POŽÁRU.....	24
4.5 EVAKUAČNÍ PLÁN.....	25
4.6 HAVARIJNÍ PLÁNY.....	26
4.7 VNITŘNÍ HAVARIJNÍ PLÁN.....	26
4.8 VNĚJŠÍ HAVARIJNÍ PLÁN.....	27
4.9 NOUZOVÉ PLÁNY.....	27
5 ODEZVA NA MIMOŘÁDNOU UDÁLOST	29
5.1 POŽÁRNÍ HLÍDKA.....	29
5.2 CENTRÁLNÍ VELÍN.....	29
5.3 BEZPEČNOSTNÍ MANAGEMENT.....	31
5.4 JEDNOTKA POŽÁRNÍ OCHRANY.....	31
5.4.1 Velitel jednotky požární ochrany a velitel zásahu.....	32
5.4.2 Štáb velitele zásahu.....	32
5.4.3 Činnost jednotek požární ochrany na místě zásahu.....	33
5.4.4 Příjezd sil a prostředků na místo zásahu.....	33
6 ANALÝZA RIZIK	35

II PRAKTICKÁ ČÁST.....	36
7 VÝROBA CEMENTU	37
7.1 OLEJOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	40
8 ANALÝZA PŘÍČIN VZNIKU MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI.....	43
9 MODELOVÁ SITUACE MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI.....	46
9.1 PREVENTIVNÍ POŽÁRNÍ HLÍDKY	47
9.2 DOJEZD JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY	48
9.3 ROZSAH OHROŽENÍ.....	49
9.4 OCHRANA OBYVATELSTVA	50
9.5 ŘEŠENÍ SITUACE PŘÍMO NA MÍSTĚ MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI	50
9.6 PRAKTICKÁ PŘIPRAVENOST PODNIKU	52
10 NÁVRHY K ODSTRANĚNÍ RIZIK.....	54
ZÁVĚR	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	61
SEZNAM OBRÁZKŮ	63
SEZNAM TABULEK.....	64
SEZNAM PŘÍLOH.....	65

ÚVOD

Staviteleský boom a vesmírně rychlý průmysl přináší neustále nová rizika, na která se stát, samosprávní celky, podnikatelé, zaměstnanci a občané musí připravovat. Závislost po rozvoji, bohatství, novějších, levnějších a vylepšených technologiích a současně i po trvale udržitelném rozvoji roste vysokým tempem.

Je zde ale jeden z nejstarších a nejběžnějších rizikových faktorů, který postihuje lidstvo od nepaměti. Požár, ničitel a postrach všech živoucích bytostí na této planetě. Tepelná radiace, kouř a s tím spojená destrukce, dělá požár jedním z nejobávanějších živlů.

Pro řešení tématu bylo potřeba oslovit podnik, který byl ochoten spolupracovat. Po výběru podniku a schůzce se zástupci zkoumaného subjektu, byla navržena mimořádná událost jako jedna z obav a jako jedno z méně prozkoumaných oblastí. I když se v závodě nacházejí i daleko větší rizika, tak tento druh mimořádné události byl ve vzduchu již od začátku první schůzky. Analýza rizik poukazuje na to, aby byly co nejdříve a nejpečlivěji prozkoumána a následně zabezpečena ta nejohrožující nebezpečí jak pro podnik, pro okolní obyvatelstvo i pro životní prostředí. Ty nejvíce rizikové technologie, procesy, sklady a další události jsou již z velké části zabezpečeny, nejrůznějšími čidly, stabilními hasícími zařízeními, kamerovým nebo termo kamerovým dohledem.

Pro řešení daného problému bylo potřeba se se zkoumanou technologií obeznámit a vidět ji v plném provozu. Bylo tedy nutné podnik několikrát navštívit a provést rozhovory se zaměstnanci zainteresovanými k této technologii a procesu. Rozhovory probíhaly hlavně s technickou BOZP a PO, ředitelem závodu a vedoucím výroby. Další rozhovory, nebo emailová komunikace probíhala s HZS kraje, respektive s odborem krizového řízení a ochrany obyvatelstva a velitelem směny C nejbližší dislokované stanice.

Cílem práce je prozkoumat připravenost podniku na vybranou mimořádnou událost ve vztahu k ochraně obyvatelstva. Navrhnout možná opatření, která pomohou k prevenci řešení a rychlé odezvě na případnou mimořádnou událost, jejímiž důsledky by mohlo být postihnuto okolní obyvatelstvo a zaměstnanci podniku.

Metody pro zpracování bakalářské práce

Pro řešení zadání byly použity metody:

- popis – mimořádné události, mazutového hospodářství a popis části výrobního procesu
- rozhovory – vedené se zaměstnanci podniku a příslušníky HZS,
- kompilační – sloučení myšlenek a názorů z různých podkladů,
- komparační – srovnání z důležitých děl a informací z rozhovorů a návštěv podniku,
- dedukce – předpoklad vzniku a průběhu MU,
- literární rešerše – výběr literatury a podkladů pro pochopení dané problematiky,
- WHAT IF – využito při analýze vzniku MU,
- praktické informace z podniku – zjišťovány nedostatky a navrhovány opatření, pro zlepšení řešení požáru v daném podniku.

Jedním z nejdůležitějších procesů při stanovení míry nebezpečí je analýza rizik a modelová situace. Stanoví rozsah ohrožení a objasní příčiny vzniku MU. Jedná se ale o velice náročný a zdoluhavý proces. V praktické části bude použita pouze jedna z vybraných metod pro objasnění možných příčin vzniku MU. Rozsah ohrožení je postupně probrán v popisu olejového hospodářství a rozboru bezpečnostního listu zkoumané látky. Naopak eliminace MU, která snižuje míru ohrožení, je probírána v kapitole odezva na MU a následně popsána v celé praktické části.

What-If

Jedná se o jednu z nejjednodušších metod jak postupovat při vyhledávání možných dopadů vybraných situací pomocí brainstormingu. Smyslem je spontánní diskuse formou kladení otázek a hledání nápadů s možnými úvahami o případných nehodách. (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010)

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Výběr děl souvisejících s problematikou zpracovávaného tématu.

- Adeola, Francis O. Industrial disasters, toxic waste, and community impacts: the health effects and environmental justice struggles around the globe [online]. Lanham: Lexington Books, [2012], ©2012 [cit. 2020-11-23]. ISBN 978-0-7391-4748-1. Dostupné z:
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/natl-ebooks/detail.action?docID=1767178>.
- Bartlová, Ivana a Balog, Karol. Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 191 s. SPBI Spektrum. Červená řada; 7. ISBN 978-80-7385-005-0.
- BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG, 2007. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.
- BENEŠ, Pavel, 2002. *Ochrana člověka za mimořádných událostí: havárie s únikem nebezpečných látek: radiační havárie: pro chemii a fyziku na ZŠ*. Praha: Fortuna. ISBN 80-7168-818-5.
- Beňová, Eva, ed. Hodnocení a zvládání přírodních a technologických rizik: sborník přednášek mezinárodní konference mladých vědeckých pracovníků: VŠB-TU Ostrava, 24.-25. října 2011 [CD-ROM]. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 2011. Požadavky na systém: Adobe Acrobat Reader. ISBN 978-80-248-2486-4.
- CRUMMENERL, Rainer, c2009. *Hasiči*. Plzeň: Fraus. Co-jak-proč. ISBN 978-80-7238-716-8.
- Danihelka, Pavel a kol. Analýza a management rizik závažných havárií s nebezpečnými látkami v energetice. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2014. 61 s. ISBN 978-80-248-3428-3.
- HANUŠKA, Zdeněk. *Organizace jednotek požární ochrany*. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 116 s. SPBI Spektrum. Červená řada; 13. ISBN 978-80-7385-035-7.

- HORSKÁ, Viola, Dušan SLÁVIK a Eva MARÁDOVÁ, 2002. *Ochrana člověka za mimořádných událostí: sebeochrana a vzájemná pomoc: text pro občanskou arodinnou výchovu*. Praha: Fortuna. ISBN isbn80-7168-829-0.
- KOPECKÝ, Karel a Jiří FRANC, 2004. *Požární ochrana a bezpečnost v praxi: otázky a odpovědi*. Praha: Grada. Právo pro praxi. ISBN 80-247-0729-2.
- KOVAŘÍK, Jaroslav, 2008. *Ochrana obyvatelstva před průmyslovými haváriemi a živelnými pohromami: autoreferát doktorské disertační práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-1712-5.
- KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, 2005. *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN isbn:80-86634-70-1.
- KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Integrovaný záchranný systém*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Armex, 2006, 119 s. ISBN 80-86795-35-7.
- LINHART, Petr, 2006. *Některé otázky ochrany obyvatelstva*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 80-7040-854-5.
- MARTÍNEK, Bohumír, 2003. *Ochrana člověka za mimořádných událostí: příručka pro učitele základních a středních škol*. Vyd. 2., opr. a rozš. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 80-86640-08-6.
- Nebezpečné chemické látky a přípravky včetně prevence závažných havárií. Adámková, Marie a kol. Praha: Dashöfer, 2004- . ISSN 1801-8041.

Dílčí závěr z kapitoly

Uvedené zdroje se zabývají: Chováním obyvatelstva při mimořádných událostech, jak provést analýzu rizik, jak řešit mimořádné události či činnost jednotek požární ochrany na místě zásahu. Tedy důležité informace pro vytvoření plánů, pro prevenci a řešení mimořádných událostí.

2 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST

Přírodní jevy, technologické havárie či lidská činnost přináší nepříznivé účinky na populaci a také ekonomiku. Pro minimalizaci těchto mimořádných událostí jsou vyžadovány určité nouzové postupy. Jednotlivé typy postupů vyžadují koordinaci různých složek, jakou jsou: bezpečnostní sbory, veřejná správa a veřejné služby. Koordinace všech zasahujících složek, je proto zásadní (Iovino, D'Emidio & Modica, 2020).

Mimořádná událost je definována podle zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie technologických celků, které způsobují ohrožení na životech, zdraví, majetku, nebo také životního prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Mimořádná událost je definována i v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému (Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, 2015).

Dělení mimořádných událostí:

- živelní pohromy (přírodní vlivy) – povodně, zemětřesení, rozsáhlé lesní **požáry**, vichřice, sesuvy,
- havárie (provozní havárie) – chemické havárie, radiační havárie, **požáry**, **exploze**, znečištění vody, ovzduší,
- antropogenní (zapříčiněné člověkem) – narušování veřejného pořádku, teroristické činy, **zhářství** (Fiala a Vilášek, 2010).

Pro řešení zadání byla vybrána mimořádná událost požár. Po konzultaci se zkoumaným subjektem bylo dospěno k závěru, že zkoumaný podnik je relativně bezpečný. V minulosti nebyly zaznamenány žádné MU většího rozsahu, které by ohrožovali okolní obyvatelstvo, nebo ohrožovali zaměstnance podniku.

Avšak jeden rizikový faktor se zde nachází. Těžký topný olej (mazut) používaný pro rozehrání pecí, před použití alternativních paliv a pro udržování správné teploty pro dosažení nejvhodnějších podmínek pro správné zpracování suroviny. Těžký topný olej je nebezpečný z hlediska jeho toxicity. Ta se projevuje nadýcháním se zplodin hoření (toxicita požáru popsána v kapitole 2.2.1 a v rozboru bezpečnostního listu), nadýcháním par uvolňujících se nad kapalinou a únikem do životního prostředí. Na únik látky do životního prostředí, přímo do potoka, životního prostředí je zpracován havarijný plán, přičemž je stanovena i havarijná komise.

2.1 Domino efekt

Je navazující reakce vzájemně se ovlivňujících příčin a následků. Vyvolá tak řetězový sled projevů, ke kterým dochází vzájemným působením přírodních a antropogenních jevů. Například výbuch – požár – únik toxických látek a zplodin, zemětřesení – tsunami – zatopení území – poškození technologických zařízení, výbuch – tlaková vlna – poškození konstrukcí – rozptýlení nebezpečné látky (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010).

2.2 Požár

Je jakékoliv předem neohrazené a nekontrolované hoření, které způsobuje devastaci přírody a majetku a může usmrtit osoby, zvířata a poškodit životní prostředí. Osoby (zaměstnanci, zasahující složky, ostatní osoby vyskytující se v místě MU) jsou ohroženy například pádem budov, zhroutilím konstrukcí, tepelnými účinky ale i toxickými účinky způsobené vznikem zplodin hoření. (Kassa, 2006)

2.2.1 Toxické vlastnosti požáru

Při hoření nebezpečných látek, požárů průmyslových objektů, ale i kanceláří a domácnosti vzniká velké množství toxických látek. V první řadě tichý zabiják CO – oxid uhelnatý a CO₂ – oxid uhličitý. Při hoření plastových hmot vzniká HCl – chlorovodík a COCl₂ – fosfen, kdysi používaný německou armádou za první světové války. Dalšími toxickými látkami jsou SO₂ – oxid siřičitý, HCN – kyanovodík a NO – oxid dusný. Více o nebezpečnosti vybrané chemické látky se dozvíme v rozebraném bezpečnostním listě. (Lukeš, no date)

Mezi hlavní faktory ovlivňující šíření toxických látek patří zdroj šíření a na to navazující způsob rozptýlu, meteorologické podmínky, charakter terénu, fyzikální a chemické vlastnosti nebezpečných látek. (Šafr et al., 2014)

Toxicita a její účinky jsou ovlivněny hlavně druhem hořlaviny, nebo hořícího materiálu, teplotou hoření, která ovlivňuje druh škodlivin uvolňující se z materiálu a reakcí s jinými oxidačními látkami nežli kyslík. Dalším faktorem je kyslíková bilance hoření ovlivňující chemickou skladbu z emisí a jejich toxicitu uvolňujících se z materiálů. Dále musíme zvažovat tzv. požárně toxikologickou charakteristiku výrobních zařízení. Podle Jiřího Kassy je přímo odvoditelná od surovin a produktů vyskytujících se ve výrobním, nebo zpracovatelském procesu. Také musíme započítat kancelářské a obytné budovy, kde je toxicita dána materiálem konstrukcí a vybavení vnitřních prostor. (Kassa, 2006)

Kouř

Je jedním z produktů hoření při požáru. Obsahuje dehet, prach, částice uhlíků, hořlavé směsi a páry. Na částicích uhlíku kondenzují některé plynné produkty hoření, jako jsou aldehydy a organické kyseliny. Tyto částičky kouře při vniknutí do lidského organismu mají dráždivé účinky a mohou mít i následky neslučující se se životem (Lukeš, no date).

Z hlediska zásahu je důležité si uvědomit, že s úměrně se uvolňujícím kouřem se snižuje viditelnost v místě zásahu, která je spojena se sníženou orientací v neznámém prostředí, a to hlavně ve vnitřních prostorech budov. U zkoumaného subjektu se jedná například o stáčírnu mazutu a mazutové hospodářství (Lukeš, no date).

2.3 Výbuch

Je fyzikálně chemický děj, při němž dochází k prudkému uvolnění energie. Může způsobit zřícení konstrukcí a poškození okolních budov, či technologických zařízení a inženýrských sítí. Vzniká panika a dezorientace osob. Dochází k úniku látek a vzniku toxického mraku, nebo rozšíření požáru. Zpravidla je doprovázen ničivou tlakovou vlnou, hlukem, světelným efektem, sálavým teplem, zplodinami hoření a létajícími předměty (Lukeš, no date).

Podle bojového řádu jednotek PO tzv. taktické postupy zásahu se výbuch dělí na fyzikální a chemický. Výbušnou směs mohou tvořit zejména: plyny, páry hořlavých kapalin, prach, hybridní směs, např. plyn s prachem nebo nebezpečné kombinace chemických látek (Lukeš, no date).

Výbuch můžeme očekávat např.:

- v objektech pro výrobu, zpracování, nebo nakládání s výbušninami či hořlavými plyny,
- v objektech, kde se nacházejí technologická zařízení obsahující látky schopné výbuchu,
- v zařízeních přepravujících nebezpečnou látku, nebo v zařízeních kde NCHLaS unikají,
- v objektech, ve kterých se za jakýmkoliv účelem používají hořlavé kapaliny při vyšších teplotách,
- v objektech, kde jsou zařízení provozována s přetlakem, nebo také tam, kde může přetlak vzniknout nebo narůstat. (Procházková, Šesták a Polívka, 2008)

Iniciátorem MU může být například poškozený zásobník na mazut. Nahromaděný H₂S – sirovodík, se uvolní a způsobí výbuch a ten pak požár. V případě úniku mazutu, který vzplane, poškodí, nebo ohřeje zásobník na mez výbušnosti a nahromaděný H₂S exploduje a rozptýlí požár do okolí.

2.4 Ochrana obyvatelstva

Je reakce na vzniklou MU, nebo krizovou situaci. Hlavními úkoly ochrany jsou varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení jeho života, zdraví a majetkových hodnot (Česko, 2000).

Ochrana obyvatelstva při této MU by probíhala varováním ze strany HZS a místních úřadů. Obyvatelé budou v krajním případě vyzváni k nošení ochrany dýchacích cest a nevětrání v objektech. Kvůli nedostatku ochranných prostředků, kterým by indisponoval HZS, nebo místní územní samospráva by se tedy v praxi využila sebeochrana obyvatelstva. Obyvatelstvo by se o ochranu vlastního zdraví muselo postarat samo. Pro snížení vniknutí toxických látek z hoření do organismu se zabrání mírně navlhčeným ubrouskem, froté, či ručníkem, šátkem či šálou, popřípadě respirátorem. V krajním případě by hodně postižené osoby byly převezeny do nejbližší nemocnice (Sebeochrana obyvatelstva ukrytím, 2021).

Improvizovaná ochrana se použije, pokud nejsou k dispozici profesionální certifikované prostředky pro ochranu člověka před vniknutím toxických látek do organismu. Improvizovaná ochrana dýchacích cest je určena k úniku ze zamořeného území, nebo k jeho překonání či pro přesun do úkrytu a pro evakuaci (Sebeochrana obyvatelstva ukrytím, 2021).

Dílčí závěr z kapitoly

Požár je možnou příčinou výbuchu a výbuch z pravidla způsobí požár. Kapitola objasňuje přímá rizika a možná další ohrožení způsobené výbuchem, který dokáže zapříčinit řetězovou reakci. Což napomůže k celkové analýze a zaměření na druh mimořádné události.

Jednotlivé prvky ochrany obyvatelstva budou spolu s improvizovanou ochranou aplikovány na ohroženém obyvatelstvu i na zaměstnancích podniku. Zaměstnanci budou varováni při vzniku MU a navedeni na předem stanovená shromaždiště. Je potřeba chránit zdraví zasahujících požárních hlídek, nebo jiných zaměstnanců poskytujících pomoc při požáru. Ochrana dýchacích cest může být provedena dýchacími přístroji, ochrannými maskami, respirátory nebo trojcípými šátky.

3 RIZIKA SPOJENÁ S POŽÁREM A VÝBUCHEM PRO PODNIK A OBYVATELSTVO

Požáry továren či budov představují samy o sobě velké riziko pro zdraví člověka, životní prostředí, neboť při nich dochází k uvolnění nebezpečných zplodin hoření. Rozptýlené zplodiny do životního prostředí, odtok požární vody z hašení do ŽP a další odpad může mít okamžitý a nebo také chronický důsledek.

Poškozené (kontaminované) životní prostředí má, i když nepřímé, dopady na obyvatelstvo, které se projevují postupem doby. A to i tehdy, kdy už ani není znát odkud, nebo jakým způsobem bylo poškozeno.

Tato kapitola objasňuje možná rizika vztahující se na zkoumaný subjekt a okolní obyvatelstvo. Prvotně mimořádná událost ohrožuje hlavně podnik a zaměstnance podniku. V případě, kdy účinky mimořádné události (požáru), jimiž jsou tepelná radiace, nadýchání se zplodin hoření, nebo případný výbuch překročí hranice areálu, musí být uplatňovány prvky ochrany obyvatelstva, jimiž jsou: varování, evakuace, popřípadě ukrytí (nevycházet, nevětrat). Účinky tepelné radiace jsou vyhodnoceny v praktické části bakalářské práce. Koncentrace zplodin hoření a kouře musí být vyhodnoceny velitelem zásahu přímo na místě MU, nebo v místě ohrožení.

Rizika pro podnik:

- poškození zdraví zaměstnanců,
- ohrožení na životech zaměstnanců,
- materiální škody,
- možné poškození okolních objektů,
- velká finanční ztráta,
- možné pozastavení výroby.

Rizika pro obyvatelstvo:

- nadýchání se zplodin hoření a kouře.

3.1 Přípravenost podniku na mimořádnou událost

Požár je jedním z nejběžnějších rizik v průmyslu jako takovém. Pro řízení požárních rizik je důležité zabránit velkým škodám a ztrátám při požáru. Důležitá je především připravenost pracovníků na nouzovou situaci. V dalším případě je potřeba řádně vést dokumentaci všeho druhu a zabezpečit organizaci po technické a havarijní stránce (McCann a Shand, 2011).

Přípravenost podniku může spočívat například v těchto oblastech:

- personální: výběr osob a jejich odborná teoretická či praktická příprava (management, velitel a členové požární hlídky, operátor řídicího střediska),
- administrativní: dokumenty dané zákonem (požární ochrana, havarijní plánování, bezpečnost práce). Plány, vytvořené podnikem bez zákonné povinnosti, nebo na zakázku externí společnosti, pro zlepšení řízení bezpečnosti, prevence a odezvy. Veškeré plány a dokumenty musí být pravidelně aktualizovány a to včetně analýzy rizik přináší připravenost na kontroly ze strany správních orgánů (HZS, ČIŽP, a dalších orgánů ochrany zdraví),
- materiální a technická: prostředky požární ochrany (EPS, stabilní hasící zařízení, hasící přístroje, vnitřní hydranty), havarijní prostředky (sorbenty, obleky, ochrana dýchacích cest), opravy, revize, protipožární ucpávky,
- fyzická bezpečnost: střežení objektu proti cizímu vniknutí vedoucí k záměrnému způsobení škody, eliminace nežádoucích osob,
- aktivní prevence: cvičení podle evakuačního plánu, praktická zkouška hašení NL, cvičení na nejrůznější scénáře (nouzové plány), zkoušky varování a vyrozumívání (sirény, SMS).

3.2 Chování obyvatelstva při mimořádných událostech

K základnímu a přepokládanému chování obyvatelstva při MU, nebo KS se očekává získávat a respektovat informace z oficiálních zdrojů jako jsou rozhlas, vyhlášky, nařízení a pokyny zaměstnavatele. Nepodceňovat vzniklou situaci a nepropadat panice, nerozšiřovat neověřené informace a dezinformace. Zbytečně nepřetěžovat telefonní síť. Řídit se pokyny příslušníků záchranných a bezpečnostních složek, státní správy a samosprávy. Varovat další ohrožené osoby ve svém okolí a pomáhat nemocným, postiženým spoluobčanům a dětem (Matoušek, Urban a Linhart, 2008)

Při varování pomocí sirény (kolísavý tón, délka 140 s) tzv. všeobecná výstraha je potřeba se ujistit, zdali se neprovádí zkouška sirén, nebo nejde o povodeň (Matoušek, Urban a Linhart, 2008).

V případě, že se nejedná o ani jednu ze situací, tak je potřeba nutně provést zavření všech oken a dveří a zapnout mediální prostředky (rádio, televize, internet...). V případě výpadku elektrické energie použít přenosný přijímač nebo mobilní telefon s internetem a příjmem pro radiové frekvence. Na základě přijatých pokynů provést nezbytné opatření, nebo vyhledat nejbližší úkryt (Matoušek, Urban a Linhart, 2008).

3.3 Prvky improvizované ochrany

V dnešní době se počítá především s tzv. sebeochranou obyvatelstva, ale není tomu tak dávno co se stát pokoušel za předchozího režimu zabezpečit každého obyvatele republiky před jakýmkoliv charakterem hrozícího nebezpečí.

Improvizovaná ochrana v případě vzniklého požáru, jehož účinky toxických zplodin hoření by přesáhly ohraničený objekt areálu, by byla provedena právě sebeochranou obyvatelstva pomocí tzv. prvků improvizované ochrany.

V případě požáru tedy ochrana úst. Není k dispozici profesionální ochrana dýchacích cest, kterou jsou polomasky a celoobličejové masky s vhodným filtrem, nebo také izolační dýchací přístroje se zásobou vzduchu. Improvizovaně se může použít šátek, šál, utěrka, nebo jakýkoliv kus textilie (Sebeochrana obyvatelstva ukrytím, 2021).

3.4 Rozbor bezpečnostního listu zkoumané látky

Klíčovým dokumentem pro poznání nebezpečnosti látky je tzv. bezpečnostní list. Ten určí identifikaci nebezpečnosti chemické látky, složení a informace o složkách nebezpečné látky, pokyny pro první pomoc, omezování expozice a doporučí osobní ochranné pomůcky. Dále identifikuje fyzikální a chemické vlastnosti, toxikologické a ekologické informace a také informace pro přepravu. Dodavatel NL je povinen bezúplatně předat bezpečnostní list přepravci a ten až ke konečnému spotřebiteli (Trávníčková, 2020).

Nařízení REACH o registraci hodnocení, povolování a omezování chemických látek stanoví obsah bezpečnostního listu. Toto nařízení se vztahuje se na všechny chemické látky, a to jak průmyslové, tak i běžně používané v domácnosti. Nařízení klade na průmyslové subjekty

větší odpovědnost za kontrolu rizik, které mohou ohrozit životy a životní prostředí. Ty mohou právě kvůli působení chemických látek nastat (Arnika, 2014).

Bezpečnostní list se skládá z šestnácti oddílů, jejichž přesné zpracování je dáno nařízením Komise EU 2020/878, kterým se mění příloha II nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek tzv. REACH.

Rozbor:

Výtažek z bezpečnostního listu těžkého topného oleje (mazutu), který hned na druhé straně popisuje základní nebezpečné vlastnosti chemické látky. Zobrazuje symboly nebezpečnosti (červeně ohraničené piktogramy), určuje věty o nebezpečnosti tzv. H-věty a věty o (prevenci) pro bezpečné zacházení tzv. P-věty (pokyny).

V oddíle 7 při zacházení a skladování je tučně vyobrazený text. H₂S – sirovodík se může hromadit v prostoru nad kapalinou ve skladovacích nádržích, a tak může dosáhnout potenciálně nebezpečných koncentrací. Nedoporučuje se zahřívát produkt na teploty nad 90 C z důvodu možné zvýšené tvorby sirovodíku (Bezpečnostní list, 2020).

Další informace z bezpečnostního listu zkoumané látky jsou uvedeny v příloze této práce.

Oddíl 9 fyzikální a chemické vlastnosti:

Tabulka 1 Fyzikální a chemické vlastnosti (Bezpečnostní list, 2020)

počáteční bod varu / rozmezí bodu varu [°C]	160-750
bod vzplanutí [°C]	64-310
horní mez výbušnosti / hořlavosti	6 %
dolní mez výbušnosti	1 %
tlak par [Pa]	20-791
teplota samovznícení [°C]	220-550
výbušné vlastnosti	látka není výbušná
oxidační vlastnosti	nemá

Látka výbušná není, ale co H₂S uvolňující se nad kapalinou?

Podmínky, kterým je třeba zabránit:

- vytvoření koncentrace v mezích výbušnosti,
- přítomnost zdrojů vznícení,
- styk s otevřeným ohněm.
- při hoření za nedostatku vzduchu je možný vznik oxidu uhelnatého a sazí (částice uhlíků).

Dílčí závěr z kapitoly

Co je MU, požár, ochrana obyvatelstva a její prvky improvizované ochrany je potřeba zohlednit při tvorbě praktické části a v analýze rizik. Co se od obyvatelstva při plnění úkolů ochrany obyvatelstva očekává. Rizika a důležité hodnoty vycházející z bezpečnostního listu zkoumané látky určí rozsah ohrožení a potřebné síly a prostředky pro zdolání MU a zhodnocení rizik pro zaměstnance, obyvatelstvo a zasahující složky.

4 BEZPEČNOSTNÍ PLÁNOVÁNÍ

Přehled nástrojů (dokumentů) pro účinnou odezvu MU a prevenci. Ve vztahu k platné legislativě, zkoumanému subjektu a druhu MU.

4.1 Požární ochrana

Prvním a nejzákladnějším dokumentem je posouzení požárního nebezpečí (dále jen PN). Z tohoto dokumentu vzejde rozsah zpracování celkové dokumentace požární ochrany. Podle zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně se člení provozované činnosti dle požárního nebezpečí do kategorií bez zvýšeného PN, se zvýšeným PN a s vysokým PN. Podmínky pro zařazení činnosti dle PN jsou vyjmenovány v zákoně o požární ochraně pod §4, k určení tzv. nahodilého požárního zatížení se využije jiný právní předpis (HÜTTER, et al., 2014).

Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru tzv. vyhláška o požární prevenci, příloha č. 2 určí hodnoty nahodilého požárního zatížení právě pro účely členění činností dle požárního nebezpečí. Právnícká, nebo podnikající fyzická osoba provozující činnost se zvýšeným PN, nebo s vysokým PN je povinna zpracovat dokumentaci PO (HÜTTER, et al., 2014).

4.2 Požární poplachová směrnice

Jednoduchá směrnice, která se vyvěšuje na dobře viditelném a dostupném místě pro všechny osoby nacházející se v místě provozované činnosti. Směrnice vymezí činnost zaměstnanců a dalších osob při zpozorování a vzniku požáru. Určí způsob ohlášení poplachu, vyhlášení požárního poplachu pro zaměstnance nebo jednotku hasičského záchranného sboru odniku a určí další postup při vyhlášení požárního poplachu, jako je evakuace a pomoc při zdolávání požáru. Obsahuje důležitá telefonní čísla na jednotky IZS a havarijní služby (HÜTTER, et al., 2014).

4.3 Požární řád

Obsahuje zásady bezpečného chování pro zajištění požární ochrany na pracovišti se zvýšeným anebo s vysokým PN. V požárním řádu je obsažen stručný popis provozované činnosti a charakteristika požárního nebezpečí. Dále údaje o množství a technickobezpečnostních parametrech nebezpečných látek pro stanovení bezpečných podmínek pro pohyb a pobyt osob (HÜTTER, et al., 2014).

Obsahuje přehled o umístění bezpečnostních značek a prostředků PO a požárně bezpečnostních zařízení. Stanoví postup osob při zdolávání požáru a stanoví úkoly jednotlivých zaměstnanců zařazených do preventivní požární hlídky a množství prostředků pro provedení prvního zásahu (HÜTTER, et al., 2014).

Pracoviště zařazené do zvýšeného požárního nebezpečí ve zkoumaném podniku:

- trafostanice,
- mazutové hospodářství,
- sklad olejů,
- uhelná mlýnice,
- sklad plynových lahví,
- zásobník na kyslík,
- kabelové kanály,
- archiv.

Na všechna pracoviště jsou požární řády zpracovány.

4.4 Dokumentace zdolávání požáru

Upravuje zásady rychlého a účinného zásahu pro zdolání požáru, záchranu osob a majetku v objektech, které vlastní právnické, nebo fyzické podnikající osoby. Zpracovává se pro objekty a prostory, kde jsou tzv. složité podmínky pro zásah a činnosti s vysokým požárním nebezpečím, nebo se zvýšeným PN když tak stanoví dokumentace PO na základě stanovení podmínek požární bezpečnosti. Dokumentace tvoří operativní plán a operativní karta zdolávání požáru. Pro zpracování dokumentace zdolávání požáru je zpracována metodika, která uvede přesný postup pro zpracování a jednotlivé provedení grafických částí a značek (HÜTTER, et al., 2014).

Operativní plán je složen základním textem a vyjímatelnou přílohou. V základním textu je obsažena operativně taktická studie, určení nejsložitější varianty požáru, výpočet pro potřebné síly a prostředky jednotek PO a vymezení požadavků na speciální hasební látky. Následně vyjímatelná příloha je určena pro jednotky PO a obsahuje textovou a grafickou část. Textová část určuje operativně taktické údaje o objektu, o požární bezpečnosti staveb a technických a také požárně bezpečnostních zařízení (HÜTTER, et al., 2014).

Dále jsou v ní uvedeny přístupové komunikace, únikové a zásahové cesty, zdroje vody a dalších hasebních látek a doporučený postup jednotek PO. Grafická část vyjímately přílohy obsahuje plán objektu se situačním rozmístěním okolních objektů, zdrojů hasebních látek, příjezdových komunikací a nástupních ploch pro požární techniku (HÜTTER, et al., 2014).

Operativní karta se zpracovává v případě, kdy jsou složité podmínky pro zásah v jednom stavebním objektu. Je zjednodušenou formou operativního plánu pro činnost jednotek PO. Karta je tvořena textovou a grafickou částí. Textová je tvořena základní charakteristikou požární bezpečnosti staveb a technologií, umístění zásobování požární vodou, umístění a způsobu ovládání požárně bezpečnostních zařízení, místa uzávěru energií a způsob vypnutí elektrického proudu. Grafická část popisuje objekt s rozmístěním okolních objektů, zdroje hasebních látek, příjezdové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku (HÜTTER, et al., 2014).

Vyjímately příloha a operativní karta jsou uloženy na trvale přístupném místě a u jednotky HZS kraje, která je dislokovaná a předurčená požárním poplachovým plánem kraje, nebo u HZS podniku je-li tato jednotka zřízena. (HÜTTER, et al., 2014)

4.5 Evakuační plán

Upravuje postup evakuace osob a materiálu, popřípadě zvířat z ohroženého objektu. V evakuačním plánu jsou určeny zodpovědné osoby, které budou evakuaci provádět cesty určené pro evakuaci, způsob evakuace, shromaždiště a grafické znázornění směru úniku v jednotlivých objektech a podlažích. Zpracovává se pro objekty a prostory kde jsou složité podmínky pro zásah a provozy s vysokým požárním nebezpečím. Plán evakuace se prověří stejným způsobem jako ostatní plány a směrnice, a to cvičným poplachem. Plán je uložen na trvale dostupném místě a na OPIS HZS kraje. (HÜTTER, et al., 2014)

Složité podmínky pro zásah

Takové podmínky jsou podle § 18 vyhlášky o požární prevenci např. v dispozičně složitých a nepřehledných objektech, kde by vstup do objektu bez nahlášení zvláštního nebezpečí znamenal ohrožení na životech a zdraví hasičů, vyskytující se vybrané nebezpečné chemické látky ve velkém množství, v objektech a dalších zařízeních o 7 a více nadzemních podlaží, ve stavbách pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace, ve stavbách pro shromažďování většího počtu osob a ve stavbách pro obchod. (HÜTTER, et al., 2014)

4.6 Havarijní plány

Havárie jako takové jsou spojené s lidskou činností, která zahrnuje těžbu, výrobu a zpracování, které vede ke vzniku odpadů. Havárie v závislosti na jejím rozsahu a intenzitě způsobuje velké škody na majetku, ohrožuje životy, zdraví lidí a také životní prostředí. V důsledku havárie může dojít i k narušení infrastruktury, kterou je například doprava, dodávky energie a vody (Procházková, 2008).

Problematika havarijního plánování se prolíná zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a zákonem č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobené vybranými nebezpečnými chemickými látkami, nebo chemickými směsmi (Procházková, 2008).

Havarijní plány spolu s nouzovými plány se používají především pro přípravu na havarijní stavy a na odezvu pro zvládnutí technologické havárie. Prevence závažných havárií představuje vytvoření a zavedení dokumentovaných postupů pro zjišťování rizik, možných havarijních situací, možných postupů, řízení lidských zdrojů a přehled o havarijních prostředcích materiálně technického charakteru. Je potřeba posuzovat, ověřovat a aktualizovat, schvalovat a prokazatelně seznamovat zaměstnance s obsahem těchto plánů. Plánování vede k prevenci, efektivnímu odstraňování dopadu havárie a k rychlému obnovení provozu po havárii (Procházková, 2008).

4.7 Vnitřní havarijní plán

Plní informační funkci a stanoví nejúčinnější bezpečnostní opatření, která povedou k minimalizaci dopadů závažné havárie v samotném objektu. Plán soustřeďuje informace a umožňuje rychlou orientaci v místech v závislosti na charakteru havárie. Popisuje nejruznější rizika a scénáře a tím vytváří preventivní opatření, které vedou ke zmírnění dopadů na zdraví a životy lidí, zvířat, ochranu majetkových hodnot a životního prostředí. Umožňuje efektivní řízení zásahu veškerých složek jako je bezpečnostní management podniku, velitel HZS podniku, jednotlivých velitelů složek IZS a také řídí informační toky uvnitř i vně subjektu. Stanoví se jím bezpečnostní opatření, které provádí obsluha, provozovatel a složky IZS. (Procházková, 2008)

Vnitřní havarijní plán zahrnuje i další plány konkrétních činností, kterými jsou:

- plán varování zaměstnanců,
- způsob vyrozumění,
- přehled záchranných prostředků,

- traumatologický plán,
- plán individuální ochrany,
- plán havarijních cvičení,
- operativní karty jednotlivých zařízení,
- evakuační plán,
- plány ukrytí zaměstnanců.

Ovšem rozhodujícím faktorem při havárii není pouze dobře vytvořený funkční plán. Například zcela zásadní význam má i systematická příprava zaměstnanců, kterou je školení a další vzdělávání zaměstnanců a příprava členů havarijní komise. Bezpečnostní management a zaměstnanci musí pomoci spolupráce a kooperace řešit rychle a efektivně danou situaci. Prověření schopnosti reakce na havárii se provádí cvičením. (Mika, 2003)

4.8 Vnější havarijní plán

Je rozdělen na textovou a grafickou část. Část textová obsahuje informace operativního charakteru, a hlavně plány konkrétních činností. Grafická část pak obsahuje mapy, schémata (např. technologických zařízení), rozmístění a nasazení sil a prostředků. (HÜTTER, et al., 2014)

Pro sestavení vnějšího havarijního plánu je potřeba stanovit zónu havarijního plánování, k čemuž je potřeba vyhláška 226/2015 Sb., o zásadách vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře. Za pomoci níž se určí výchozí hranice a postup pro stanovení vnější hranice havarijního plánování.

4.9 Nouzové plány

Jsou vytvářeny pro široký okruh hrozícího nebezpečí, které dané území, nebo technologický celek, společnost, mohou postihnout. Například živelní pohromy, havárie, lidské chyby terorismus či kriminální činy. Prvním, a tedy základním krokem pro nouzové plánování je spolehlivá analýza možných scénářů, protože právě velikost dopadů určuje opatření. Velikost dopadu, časový sled, rozsah a způsob ohrožení určují průběh a připravenost na zásah a rychlou odezvu. (Procházková, 2008)

Pro sestavení nouzových plánů:

- postupy odezvy pro nouzové situace,
- informace o tom, jak zamezit dopady jak očekávané, tak neočekávané, anebo je alespoň zmírnit,
- pokyny pro osoby zasažené nouzovou situací,
- informace o prostředcích, zdrojích a silách účinných pro provedení záchranných a likvidačních pracích,
- způsoby a návody, jak se využije bezpečnostního systému a zdrojů podniku.

Nouzový plán musí být jednoduchý, přehledný a hierarchicky uspořádan podle sledu událostí. Méně podstatné podrobnosti jsou sepsány v jiném dokumentu. Plán by měl být procvičen cvičením a aktualizován jednou ročně (Procházková a Říha, 2004).

Např. havarijní, nebo krizové plány jsou obsáhlé a obsahují i údaje méně důležité pro zvládnutí dané situace. Obsáhlý dokument je při řešení MU nepřehledný (Procházková a Říha, 2004).

Dílčí závěr z kapitoly:

Pro zhodnocení nebo zlepšení připravenosti podniku na vybranou MU je potřeba znát rozsah plánování. Ze zákona je na prvním místě nutné zpracovat dokumentaci požární ochrany. Její rozsah zpracování je závislý na druhu výroby, požárním zatížení, zhoršenými podmínkami pro zásah atd. Při zohlednění ochrany obyvatelstva je potřeba plánovat rozsah účinků i mimo areál podniku. Tohoto tématu se dokumenty požární ochrany nedotýkají. V případě, kdyby byl podnik zařazen podle množství určeného v tabulkách v příloze zákona č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií... by musel být zpracován, vnitřní a vnější havarijní plán a s tím i stanovena zóna havarijního plánování, ve které by byly uplatňovány prvky ochrany obyvatelstva. Nakonec se mohou zpracovat nouzové plány bez zákonné povinnosti. Vytvoření právě takového nouzového plánu, který nemá žádné zákonné postavení, by zlepšilo řízení bezpečnosti a připravenost podniku na všechny druhy mimořádných událostí. Plán se dá vytvořit dle uvážení podniku tak, jak jej potřebuje. Určení odpovědností zaměstnanců, zřízení nouzového štábu (bezpečnostní management) a popis činností a komunikace se složkami IZS a správními úřady.

5 ODEZVA NA MIMOŘÁDNOU UDÁLOST

Odezva na havárii, nouzovou, nebo jinou situaci má tzv. multidisciplinární charakter, tzn. že není záležitostí pouze jednoho rezortu či složky. Odezva na MU vyžaduje hlavně kvalifikovaná rozhodnutí, při kterých je potřeba flexibilně a účinně aplikovat další opatření vzhledem k vyvíjejících se podmínkám a situaci. Je potřeba zajistit včasné varování, komunikaci s jednotlivými zasahujícími složkami, úřady a s občany. Další důležitou schopností je technologická zdatnost v ovládnutí technologického zařízení a bezpečnostního systému, monitoring, metodologie, hodnocení meteorologických podmínek a dopadů na zdraví a životy občanů a zvířat, životního prostředí (Procházková, 2008).

V případě mimořádné události, jejíž účinky nepřesahují hranice areálu zkoumaného objektu, bude komunikace probíhat především mezi managementem podniku, zaměstnanci, velitelem zásahu a operačním střediskem. V případě účinnosti působení MU mimo objekt areálu, v jehož zóně se nachází obyvatelstvo, je nutné komunikovat i s místními úřady a úřady obce s rozšířenou působností, popřípadě městskými částmi a zapojit i další složky IZS (PČR, MP, ZZS).

5.1 Požární hlídka

Se zřizuje v případě prostor s nejméně třemi zaměstnanci, ve kterých je provozována činnost se zvýšeným požárním nebezpečím, nebo s vysokým požárním nebezpečím nebo v případě, kdy tak stanoví nařízení kraje, nebo obecně závazná vyhláška obce. Úkoly preventivní požární hlídky je dohlížení nad dodržováním předpisů požární ochrany, a hlavně provést v případě vzniku požáru nezbytná a nutná opatření k záchraně ohrožených osob, přivolat jednotku PO a zúčastnit se likvidace požáru (Česko, 1985).

Zaměstnanci podniku, kteří jsou členy požárních hlídek budou plnit jednu z nejdůležitějších funkcí při odezvě na MU, jejich rychlá reakce rozhodne, zdali MU bude mít další vývoj, či nikoliv. Zcela nejdůležitější bude nahlášení MU na velín, který informuje IZS a bezpečnostní management.

5.2 Centrální velín

Je řídicí středisko se stálou službou, které plní kontrolní funkci výroby. Veškerá technologie a bezpečnostní zařízení jsou připojeny do řídicího střediska. V případě poruch ve výrobě,

nebo vzniku MU zjištěné bezpečnostním zařízením, předává informační systém informaci do počítačů k operátorovi, který situaci zhodnotí a následně řeší (vypnutí, odpojení, zastavení). Jsou zde umístěny veškeré plány podniku. Informace o hrozícím nebezpečí přicházejí do velínu jsou jak vizuální, tak i zvukové (překročení nastavené teploty, koncentrace, tlaku...) (Ředitel závodu, 2021).

Je možné specifikovat tři nezávislé systémy informující o nebezpečí:

- řídicí systém technologie – teploty, kamery, termokamery (jsou např. součástí analýzy vzniku nadměrného CO v síle mletého uhlí),
- EPS s čidly na citlivých místech,
- přímý pohled operátorů okny z velínu do prostoru závodu (Ředitel závodu, 2021).



Obrázek 1 Velín (Zdroj: vlastní)

5.3 Bezpečnostní management

U zkoumaného subjektu není zřízen žádný bezpečnostní management. V případě hrozby úniku mazutu do životního prostředí se aktivuje havarijní komise. V případě nutnosti odezvy na jakoukoliv jinou MU, se může vytvořit náhle, a to spojením odborníků z řad zaměstnanců z různých odvětví odvíjejících se od druhu MU, což přináší účinné řešení. (Boyle, 2018)

Úkoly bezpečnostního managementu:

- provést neprodlenou evakuaci ohrožených osob z ohroženého prostoru,
- neprodleně informovat IZS,
- organizace zaměstnanců vedoucí k záchraně jejich zdraví a životů,
- podání všech důležitých skutečností ohrožující záchraně a likvidační práce, tj. komunikace s velitelem zásahu,
- v případě dlouhotrvajícího zásahu vytvořit vhodné podmínky pro odpočinek zasahujících hasičů,
- v případě účinků MU za hranice areálu komunikace s dotčenými správními a samosprávními úřady,
- vyčíslení následků MU.

5.4 Jednotka požární ochrany

Hlavním posláním jednotky požární ochrany je chránit zdraví, životy, majetkové hodnoty obyvatelstva a životní prostředí před požáry a MU.

Jednotka PO je složena z odborně vyškolených osob (hasičů), věcných prostředků (nástrojů a přístrojů pro zdolávání požárů a řešení MU) a požární technikou. Jednotliví hasiči jsou v jednotce PO rozděleny do čet, družstev a popřípadě družstev o zmenšeném početním stavu. Jednu četou tvoří dvě až tři družstva nebo skupiny. Družstvo je složeno z velitele plus dalších pět hasičů, tedy počet (1+5), popřípadě o zmenšeném početním stavu, velitel + tři hasiči (1+3). Nejmenší početní stav, skupinu, tvoří velitel plus jeden až dva hasiči) (Česko, 2001).

Jednotka tvoří organizovaný systém, který působí buďto v organizačním řízení, nebo operativním řízením. Organizační řízení jednotky vede k neustálému vylepšování sil a prostředků PO jak po stránce organizační, technické (údržba) a získávání odborné

a fyzické způsobilosti pro plnění úkolů PO, OO a CNP. Operační zřízení je činnost od přijetí zprávy vyhlášení poplachu (požár, jiná MU) až po návrat všech sil a prostředků požární ochrany na stanici. V jednotce HZS kraje a HZS podniku působí stojní, technická, chemická, spojová a informační služba (Česko, 2001).

Cílem jednotky požární ochrany je zdolávání požárů a účinná pomoc při mimořádných událostech různého rozsahu. Jednotka při zdolávání požáru provádí lokalizaci požáru, tím zamezí dalšímu případnému šíření požáru. Další činností je likvidace požáru až do ukončení nežádoucího hoření. Při pomoci u mimořádných událostí a při zdolávání požáru jednotka provádí záchranné a likvidační práce. V jednotlivých případech, pokud tak určí zvláštní právní předpis jednotky požární ochrany, používají při zásahu dokumentaci požární ochrany. Kterou je dokumentace zdolávání požáru, nebo havarijní plán (Česko, 2001).

5.4.1 Velitel jednotky požární ochrany a velitel zásahu

Velitel zásahu koordinuje celou činnosti jednotky PO a dalších složek IZS. Po příjezdu na místo MU vyhlásí stupeň poplachu dle odpovídajícího poplachového plánu IZS. Zabezpečuje průběžné informování příslušného operačního střediska o vzniklé situaci, potřebě sil a prostředků a dalších důležitých informací z místa zásahu. Zajišťuje týlové zabezpečení jednotek, bezpečnost na místě zásahu, rozhoduje o zahájení a ukončení činností, analyzuje informace o nebezpečí a zpracovává zprávu o zásahu (Česko, 2001).

Právnícké a podnikající fyzické osoby jsou povinni poskytnout osobní a věcnou pomoc na výzvu velitele zásahu. Strpět vstup za účelem záchranných a likvidačních prací na pozemky, provedení nezbytných stavebních úprav, vyklizení nebo odstranění staveb (Česko, 2001).

Právě jednotka požární ochrany a velitel zásahu budou plnit nejdůležitější úlohu při mimořádné události.

5.4.2 Štáb velitele zásahu

Zřizuje jej velitel zásahu pro účinnou koordinaci složek IZS přímo na místě zásahu. Štáb velitele zásahu se zřizuje při organizačně náročném zásahu o velkém rozsahu pro účelné řízení velkého množství sil a prostředků různých složek IZS. Velitel určí jednotlivé úseky, nebo sektory. Určí velitele úseku, kterým stanoví úkoly. Velitelé jednotek jsou pak přímo podřízeni veliteli úseku. Štáb velitele zásahu se skládá z: náčelníka štábu, člena štábu pro

spojení, člena štábu pro tyl, člen štábu pro analýzu situace, člena štábu pro nasazení sil a prostředků, jednotlivých zástupců složek IZS a dalších pomocníků štábu (Česko, 2001).

5.4.3 Činnost jednotek požární ochrany na místě zásahu

Činnost hasičů na místě zásahu spočívá především v plnění rozkazů svých velitelů jednotek PO. Po rozkazu velitele provádí záchranu osob, hašení požáru, likvidační práce, průzkum, zabezpečují spojení, obsluhu požární techniky a podávají informace svému nadřízenému. Při plnění úkolů ochrany obyvatelstva se jednotka podílí na varování a evakuaci obyvatel, záchranné a likvidační práce, vytyčení místa s výskytem nebezpečných látek, dekontaminaci osob, techniky, majetku. Dále se podílí na humanitární pomoci a zajišťuje podmínky pro nouzové přežití obyvatelstva (Česko, 2001).

5.4.4 Příjezd sil a prostředků na místo zásahu

Příjezd jednotek PO na místo mimořádné události bude organizován z návětrné strany s ohledem na možnost úniku nebezpečných látek a toxických zplodin hoření. Požární technika bude umístěna v přiměřené vzdálenosti od hořícího technologického zařízení, z důvodu ohrožení sálavým teplem nebo další nenadálou mimořádnou událostí způsobenou například domino efektem jako je výbuch nebo výrony hoření (Bojový řád jednotek požární ochrany, 2017).

Dílčí závěr z kapitoly

Požární hlídka (zaměstnanci podniku), bezpečnostní management a jednotka požární ochrany, velitel zásahu a koordinace jednotek na místě zásahu a množství nasazení sil a prostředků budou plnit jednu z nejdůležitějších funkcí při odezvě na MU. Včasné zpozorování požáru zaměstnanci podniku snižuje riziko úplného rozšíření požáru. Zaměstnanci spolu s bezpečnostním managementem podají přesné informace jednotce PO v čele s velitelem jednotky PO, které by mohli ztížit provedení záchranných a likvidačních prací. Akceschopnost jednotky ve vztahu k dojezdu, koordinaci a provádění záchranných a likvidačních prací je podmíněna množstvím nasazení sil a prostředků. V případě účinků MU přesahujících objekt areálu se zapojí okolní dotčené samosprávné úřady a jejich bezpečnostní orgány a další správní úřady ochrany veřejného zdraví. To jsou všechny bezpečnostní prvky, jejichž společné zapojení eliminuje vzniklou MU ve vztahu k ochraně obyvatelstva.

V praktické části je pak uveden dojezd jednotek PO, řízení činností přímo na místě zásahu. Pro zpracování praktické části byly vedeny rozhovory s technikem BOZP a PO a velitelem směny, který uskutečňuje cvičení v cementárně.

6 ANALÝZA RIZIK

Slouží pro vyhledávání nedostatků, chyb, nebezpečných stavů, nebo také nouzových situací. Často používanou metodou nebo spíše souborem metod je tzv. Preliminary Hazard Analysis – PHA, v překladu předběžná analýza ohrožení. Představuje soubor různých technik, jež jsou vhodné pro řešení daného problému nebo rizik.

V praxi se dají využít:

- Checklist – kontrolní seznam,
- HAZOP – hazard and operability analysis (analýza nebezpečí a provozuschopnosti),
- FMEA – failure mode and effects analysis (analýza selhání a jejich dopadů),
- FTA – fault tree analysis (analýza stromu poruch),
- ETA – event tree analysis (analýza stromu událostí),
- HRA – human reliability analysis (analýza lidské spolehlivosti),
- a další kombinace kvalitativních a kvantitativních metod (Krömer, Musial a Folwarczny, 2010).

Metody analýzy rizik jsou založené na brainstormingu a v praxi je potřeba vykonat analýzu pomocí týmů odborníků skládajících se z jednotlivých odvětví výroby. Rozsáhlé analýzy jsou časově a administrativně náročné. Pro potřeby tvorby studijní práce a pochopení zkoumaného problému budou vybrány jednodušší metody.

U zkoumaného subjektu by tým tvořících analýzu mohl vypadat takto:

- ředitel závodu,
- technik BOZP a PO,
- technik OŽP,
- vedoucí výroby,
- operátor.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 VÝROBA CEMENTU

Výroba začíná těžbou horniny (vápenec, břidlice a další) v lomu, a to pomocí clonových odstřelů. Hornina je pak nakládána na tzv. dampr, což je velký nákladní automobil, který ji převezme k primárnímu drtiči, kde začíná další fáze, a to primární drcení surovin. Drcení se provádí kladivo-odrazovým drtičem. Ten surovinu rozdrťí na velikost přibližně čtyř centimetrů. Surovina je dále přepravována pásovým dopravníkem do skladovací haly, kde se nadrcená hornina shromažďuje a homogenizuje. Následuje mletí surovin na surovinovou moučku. Tento proces probíhá po navezení surovin v daném poměru podle technologie v kulovém mlýně, přičemž se jednotlivé suroviny promíchají. Následuje homogenizace a skladování surovinové moučky, přičemž se pomletá surovina může ještě dle potřeby homogenizovat pro zvýšení rovnoměrnosti jejích vlastností. Surovina se poté skladuje v silech, odkud je odebírána na předeřev. Surovinová moučka je přepravována do horní části výměníku tepla v řadě tzv. cyklonů, kdy putuje do dolní části výměníku. Moučka se postupně ohřívá. Před vstupem do rotační pece má surovinová moučka teplotu cca 900°C. Následuje výpal surovinové moučky na slínek v rotační peci, která se pomalu otáčí podél své osy. Rotační válec (pec) je uložen ve sklonu což dovolí surovinové moučce postupovat směrem k plamenu hořáku, kde dosáhne maximální teploty, která je cca 1450 °C. Při takovéto teplotě se surovinová moučka přeměňuje na slínek, jež má tvar drobných šedých koulí. Horký slínek se v chladiči, do kterého je vháněn studený vzduch prudce ochladí a následně je drcen na velikost do 5 cm. Proces chlazení slínku je významný pro vytvoření požadovaných vlastností. Slínek je skladován v zásobním sile, odkud je dávkován do cementových mlýnů. V cementovém mlýnu probíhá mletí slínku společně se sádrovcem, nebo dalšími složkami, kterými jsou např. vápenec, nebo vysokopecní struska. Mele se v kulovém a nebo také kolovém mlýně. Zde vzniká požadovaný cement, který je následně skladován a expedován pomocí autocisteren, železničních vozů, nebo je dopraven na balicí linku, kde je zabalen do papírových pytlů a expedován na paletách (Heidelberg Cement, 2021).

Podle způsobu výroby se dělí na křemičitanové a hlinitanové. Nejběžnějším a také nejkvalitnějším křemičitanovým cementem je portlandský cement, který obsahuje přes 60 % oxidu vápenatého. Hlinitanové cementy, jehož hlavní složkou je oxid vápenatý pod 60 % a hlinitan vápenatý jsou rychle tuhnoucí a používají se pro výrobu železobetonů. Pro výrobu cementu je potřeba vápno a další hydraulické složky, jako např. hlíny, bauxity a vysokopecní struska (Lapčík, 2009).



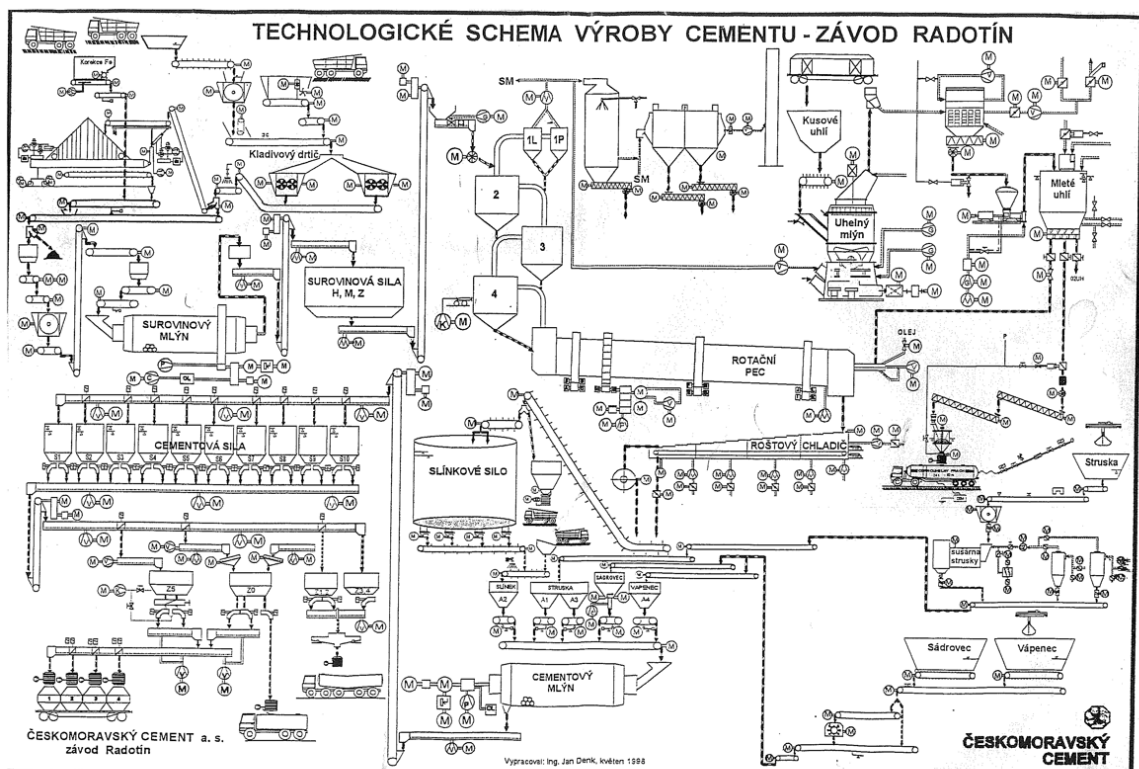
Obrázek 2 Pohled cementárna (Zdroj: vlastní)



Obrázek 3 Pohled cementárna (Zdroj: vlastní)



Obrázek 4 Pohled cementárna (Zdroj: vlastní)



Obrázek 5 Technologické schéma výroby cementu (Zdroj: interní dokument podniku)

7.1 Olejové hospodářství

Technologie byla zvolena hned při budování cementárny v roce 1961, kdy byl jako jedinou surovinou pro vytápění pecí mazut. Výhody mazutu jsou vysoká výhřevnost, dostupnost, cena a relativně vysoká požární bezpečnost a pro výpal slinku je nejideálnějším palivem. V roce 1989 závod přešel na zemní plyn. Následně velké zdražování plynu zapříčinilo, že v roce 1995 závod přešel na černé uhlí. Momentálně od roku 2000 se přechází na čím dál větší využívání alternativních paliv na úkor uhlí. Mazut se používá na rozehrání pecí, kdy ještě není v peci dostatečná teplota pro použití černého uhlí (Ředitel závodu, 2021).

Je používán jeden ze dvou zásobníků na těžký topný olej o maximální kapacitě tanku 2350 tun. Při běžném provozu se ale používá běžně 1600 tun. Důvod je ten, že TTO se používá jen v případě rozjezdu pecí a následnou regulaci. Jinak jsou běžně hlavním topidlem alternativní paliva (např. recyklované suroviny). Další z důvodů je, že velké množství TTO by přineslo zařazení do zákona č. 224/2015 Sb., zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými látkami nebo chemickými směsmi. Tím by muselo dojít k vytvoření vnitřního a vnějšího havarijního plánu, stanovit zónu havarijního plánování atd. Doposud je vytvořen jeden havarijní plán, a to na únik mazutu do životního prostředí.

Olejové hospodářství tvoří:

- 2 tanky na mazut se záchytnou vanou,
- objekt s čerpadly a rozvody mazutu (budova úpravy stáčení mazutu),
- přístřešek pro stáčení mazutu,
- v objektu vedle kotelny je místnost s rozvody, kde je mazut nahříván a dopravován do hořáku (Technická BOZP a PO, 2021).



Obrázek 6 Zásobníky mazutu (Zdroj: vlastní)



Obrázek 7 Havarijní jímka (Zdroj: vlastní)

Preventivní požární hlídky

Ve zkoumaném subjektu se nachází mnoho pracovišť se zvýšeným požárním nebezpečím. Preventivní požární hlídky jsou zde zřízeny nadstandartně. Zákon č. 133/1998 Sb., ukládá právnické a podnikající fyzické osobě zřídit požární hlídku v prostorách s nejméně třemi zaměstnanci, ve kterých je provozována činnost se zvýšeným požárním nebezpečím, nebo s vysokým požárním nebezpečím. V provozu cementárny se na žádném pracovišti se zvýšeným požárním nebezpečím nevyskytují stále tři zaměstnanci (Česko, 1985)

Požární hlídky jsou rozděleny pro stálý provoz, vždy 1 + 2, tedy jeden velitel a dva členové. Některé úkoly požární hlídky jsou plněny i strážní službou, která je zabezpečena pomocí externí firmy. Strážní služba působí na vstupech do areálu, a provádí obchůzky. Obchůzkami jsou kontrolovány objekty zvenčí, čímž může dojít k včasnému zpozorování ohniska požáru, nebo jiné nestandartní situace (Technická BOZP a PO, 2021).

Členové požární hlídky jsou teoreticky školeny odborně způsobilou osobou podle zákona č. 133/1998 Sb., o požární ochraně dle tematického plánu a rozvrhu školení požárních hlídek. V závodě probíhá ale i praktické školení formou vystříkání hasících přístrojů. V minulosti bylo dokonce organizováno za pomoci HZS simulovaný požár na plotně a názorná ukázka účinného hašení, které si členové požární hlídky vyzkoušeli (Technická BOZP a PO, 2021).

8 ANALÝZA PŘÍČIN VZNIKU MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Pro vytvoření analýzy je důležité vzít v potaz vytvořenou dokumentaci podle zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, jako je požární řád, dokumentace zdolávání požáru a bezpečnostní list nebezpečné látky. Dále situační plán, dokumentaci bezpečnosti práce a technickou dokumentaci jednotlivých zařízení. Jedná se o velice zdoluhavý a složitý proces, pro který je potřeba součinnost odborníků (zaměstnanců) jednotlivých oborů (technik PO a BOZP, vedoucí výroby, ředitel závodu, operátor, technik OŽP).

Pro stanovení možných scénářů vzniku MU (požáru TTO) byla použita pouze jedna z možných metod analýzy rizik. Pro pochopení problému a možných příčin byla použita metoda WHAT-IF, jež je popsána v kapitole úvod.

Tabulka 2 What-if (Zdroj: vlastní)

IF	WHAT
Selhání EPS	informace nedorazí do řídicího střediska, prodlužuje se doba odezvy a požár se volně rozšiřuje.
Black-out	zapnou se záložní zdroje (diesellové agregáty), ty jsou napojeny na nejdůležitější zařízení.
Zásah bleskem	zásobníky a budovy jsou opatřeny hromosvody.
Zemětřesení	poškození zásobníků s mazutovým hospodářstvím a následný požár, nepravděpodobný výskyt zemětřesení.
Povodeň	na místním potoce nejsou zaznamenány povodně většího rozsahu, které by ohrozily chod cementárny.
Extrémní povětrnostní podmínky	zhroucení konstrukcí, poškození zásobníku, nepravděpodobná následná inicializace.
Výbuch plynu v kotelně	strojovna je součástí komplexu plynové kotelny, výbuch způsobí destrukci budovy a způsobí následný požár.
Šíření sirovodíku do místnosti kotelny pod mazutovým hospodářstvím	zpětný zásleh od plynového kotle, nepravděpodobné takové množství šíření sirovodíku, závada by musela mít déletrvajícím charakter a ve velkém množství a mazut ohřátý na správnou teplotu.

IF	WHAT
Požár vlečky	probíhá zde stáčení šíření požáru k mazutovému hospodářství je nepravděpodobné (nedbalost zaměstnanců (externích)).
Závada na stáčecí technologii u vlečky (anomálie)	rozlití mazutu, následná inicializace nepravděpodobná.
Požár v mazutovém hospodářství	možná závada na technologii a následné rozlití horké kapaliny, roztroušený mazut má pak slony k samovznícení.
Přeskočení požáru z mazutového hospodářství do tanku	není pravděpodobný, velká vzdálenost, mazut v tanku má teplotu cca 30 °C.
Požár dopravníku	svou vzdáleností neohrožuje zásobníky s mazutem.
Nárůst tlaku na ohřívacím systému	Roztrhnutí potrubí, roztroušení mazutu, sklon k samovznícení, je ohříván párou (vodou). Přetlak i podtlak je hlídán, informace směřují na velín).
Destrukce zásobníku	podle požárního řádu nemá vliv na vznik požáru, chybí inicializace a dostatečná teplota mazutu.
Čištění zásobníku (technické místnosti) - nedbalost	vznik požáru.
Čištění zásobníku – nevhodně zvolená chemie	chemická reakce a vznik požáru.
Nedbalost zaměstnanců podniku	není pravděpodobná, předpokládá se vysoké podvědomí o technologii a požární bezpečnosti, vyšší hrozba přichází od externistů.
Vniknutí cizí osoby za účelem způsobení újmy	nepravděpodobné, zpozorování osoby na kamerách, zaměstnanci, areál je oplocen.
Nahromaděný H₂S, kdekoliv v uzavřeném prostoru nad kapalinou	má výbušné sklony, lze jednoduše zapálit, nepravděpodobné u tanku na mazut (jsou předdimenzované).

Není pravděpodobné, že by došlo přímo k požáru mazutu v tanku. Muselo by dojít k přímému zapálení, nebo extrémní narušení zásobníku zvenčí s následnou inicializací (pád letadla, záškodnická činnost).

Rizika, která mohou způsobit zapálení mazutu:

- technologická závada při stáčení mazutu (anomálie u staršího zařízení),
- nárůst tlaku na ohřívacím systému, roztroušení mazutu (ten má potenciál pro samovznícení),
- H₂S nad kapalinou – může dosahovat potencionálně nebezpečných koncentrací jednoduchá inicializace, má sklony k samovznícení a výbuchu,
- nedbalost zaměstnanců (použití například při čištění jiných chemických prostředků, než je určeno).

9 MODELOVÁ SITUACE MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Nejzávažnější zjištěná rizika při požáru:

Tepelná radiace:

- ohrožení zdraví a životů zaměstnanců, zasahujících složek,
- destrukce konstrukcí,
- ohrožení okolních objektů,
- možné zastavení výroby,
- nadměrné uvolňování sirovodíku nad mazutem,
- možný výbuch při zahřátí na teplotu mezi dolní a horní mezí výbušnosti.

Zplodiny hoření:

- ohrožení zdraví a životů zaměstnanců, zasahujících složek a dotčeného obyvatelstva.

Výbuch sirovodíku:

- tlaková vlna,
- ohrožení zdraví, životů zaměstnanců a zasahujících složek,
- destrukce konstrukcí,
- šíření hořlavých plynů těžších než vzduch a může dojít k zpětnému zášlehu,
- rozšíření požáru.



Obrázek 8 Operativní karty velitele zásahu (Zdroj: vlastní)

9.1 Preventivní požární hlídky

Ve zkoumaném subjektu se nachází několik pracovišť se zvýšeným požárním nebezpečím. Preventivní požární hlídky jsou zde ale zřízeny nadstandartně. Zákon č. 133/1998 Sb., ukládá právnické a podnikající fyzické osobě zřídit požární hlídku v prostorách s nejméně třemi zaměstnanci, ve kterých je provozována činnost se zvýšeným požárním nebezpečím, nebo s vysokým požárním nebezpečím. V provozu cementárny se na žádném pracovišti se zvýšeným, nebo s vysokým požárním nebezpečím nenacházejí trvale tři zaměstnanci (Technická BOZP a PO, 2021).

Požární hlídky jsou rozděleny pro stálý provoz, vždy 1 + 2, tedy jeden velitel a dva členové. Některé úkoly požární hlídky jsou plněny i strážní službou, která je zabezpečena pomocí externí firmy. Strážní služba působí na vstupech do areálu, a provádí obchůzky. Obchůzkami

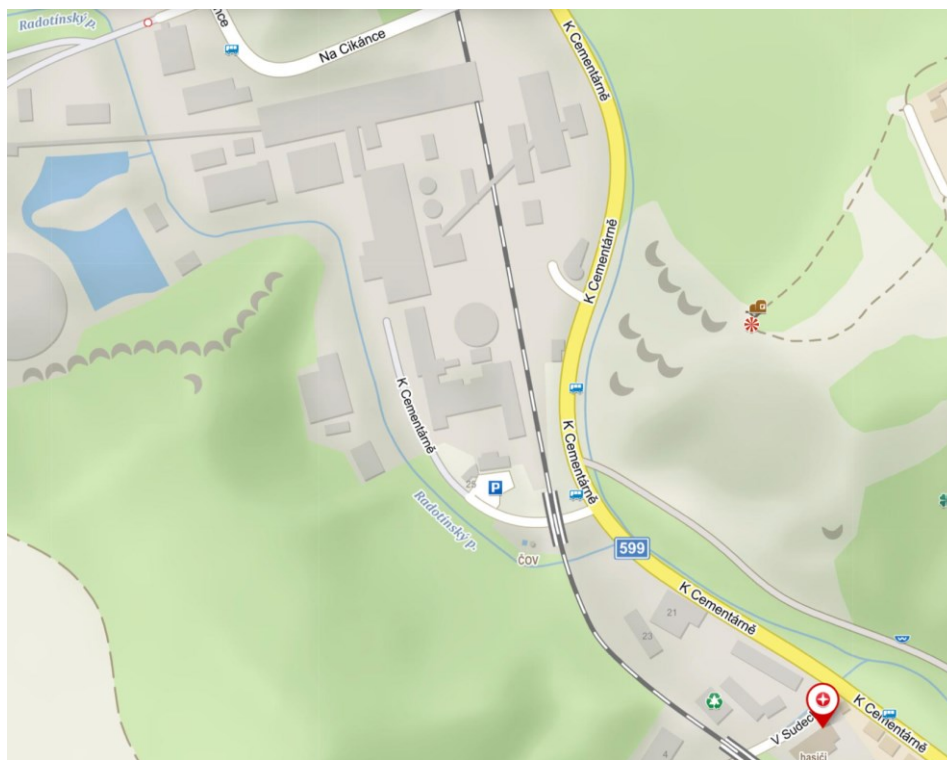
jsou kontrolovány objekty zvenčí, čímž může dojít k včasnému zpozorování ohniska požáru, nebo nestandardní situace (Technická BOZP a PO, 2021).

Členové požární hlídky jsou teoreticky školeny odborně způsobilou osobou podle zákona č. 133/1998 Sb., o požární ochraně dle tematického plánu a rozvrhu školení požárních hlídek. V závodě probíhá ale i praktické školení formou např. vystříkání hasících přístrojů. V minulosti bylo dokonce organizováno za pomoci HZS simulovaný požár na plotně a názorná ukázka účinného hašení, které si členové požární hlídky vyzkoušeli. (Technická BOZP a PO, 2021)

Na druhé straně záleží, aby zásah zaměstnanců nezpůsobil zhoršení průběhu MU. Použití nesprávných prostředků PO, nebo jiné nedbalé činnosti způsobené stresem a časovým tlakem.

9.2 Dojezd jednotek požární ochrany

Na zásah by byla povolána s největší pravděpodobností jednotka PO, jejíž dojezd je k místu MU nejkratší. Tedy jednotka z nejbližší dislokované stanice. Předpokládaný dojezd jednotek je 2-3 minuty, ale i rychleji. Počítáme tedy s tím, že bezodkladný výjezd jednotky je zaručen nejdéle do dvou minut a vzdálenost jednotky od místa MU je cca 700 metrů. Což přináší velkou strategickou výhodu pro podnik.



Obrázek 9 Dojezdová vzdálenost (Seznam.cz, 2021)

Každý začínající požár bude efektivně zlikvidován, ještě před jeho plným rozhořením. Na druhou stranu záleží na reakci a odezvě zaměstnanců a bezpečnostních systémů.

9.3 Rozsah ohrožení

Pro modelování MU a jejich účinků jsem požádal HZS hl. m. Prahy, konkrétně odbory krizového řízení a ochrany obyvatelstva o součinnost při modelování účinků MU. HZS hl. m. Prahy použil program OPTIZON, který vypočítal pro těžké topné oleje zónu nulovou. Dále pak program ROZEX, ten pro modelování z databáze látek vůbec nenabízí možnost výběru TTO. Pro zkušební výpočet v programu ROZEX byla zadána motorová nafta, kde důležitým parametrem je velikost louže ze zásobníku (Příslušník HZS Praha, 2021).

Průměr louže byl dle HZS kraje zvolen 4 m^2 , podle ROZEXU je uvažovaný scénář typu fire pool s těmito níže vypočtenými údaji:

Dosah okraje louže (plamene): 2 m,

- 1) tepelná radiace, intenzita $9,5 \text{ kW/m}^2$, 7 m,
 - popáleniny druhého stupně po 20 sekundách při expozici 20 sekund,
 - 50 % pravděpodobnost úmrtí osob při expozici 2 minuty,
 - práh bolesti dosažený po 8 sekundách,
- 2) tepelná radiace, intenzita $12,5 \text{ kW/m}^2$, 6 m,
 - tavení potrubí z plastu,
 - 50 % pravděpodobnost úmrtí osob při expozici 80 sekund,
- 3) tepelná radiace, intenzita 25 kW/m^2 , 4 m
 - vážná zranění nechráněné osoby,
 - značná pravděpodobnost úmrtí osob,
 - 50 % pravděpodobnost úmrtí osob při expozici 30 sekund,
- 4) tepelná radiace, intenzita 100 kW/m^2 , 2 m,
 - destrukce ocelových konstrukcí, při expozici 3 minuty,
 - 100 % pravděpodobnost úmrtí osob při expozici 17 sekund,
 - 50 % pravděpodobnost úmrtí při expozici 5 sekund (Příslušník HZS Praha, 2021).

Výsledky modelování požáru odpovídají předpokladům, že pro takovýto typ látky a daný způsob skladování je tedy uvažovaný havarijní scénář fire a fire pool a uvažovaným údajem je zde velikost tepelné radiace požáru (Příslušník HZS Praha, 2021).

Dosah nebezpečných účinků nepřekročí hranici areálu a není tedy nutné stanovovat zónu, ve které budou uplatňovány opatření k ochraně obyvatelstva (Příslušník HZS Praha, 2021).

Ovšem opatření ochrany obyvatelstva budou uplatňovány na zaměstnance podniku (varování, evakuace, a v případě dalšího ohrožení ochrana dýchacích cest). Nutná evakuace všech osob v okolí minimálně 10 m.

9.4 Ochrana obyvatelstva

V případě překročení hranice naměřených toxických látek v ovzduší směřující v určité vzdálenosti na obyvatelstvo musí být plněny úkoly ochrany obyvatelstva.

Varování:

- HZS – sirény, kolísavý tón po dobu 140 sekund,
- Městská část – varování rozhlasem a internetem,
- zaměstnanci podniku budou varováni sirénami a hromadnými SMS.

Vyrozumění:

- pomocí sdělovacích prostředků, Městská část provede vyrozumění rozhlasem, přes facebook a webové stránky úřadu,
- doporučeno bude nevětrat, popřípadě nosit ochranu úst (improvizovanou ochranu, respirátory),
- zaměstnanci dostanou varovné SMS s výčtem všech evakuačních míst, je potřeba přesměřovat evakuaci na návětrnou stranu, tedy tam, kam se nešíří zplodiny hoření.

9.5 Řešení situace přímo na místě mimořádné události

Pro řešení MU bude zapotřebí výjezd dvou družstev v plném početním stavu s potřebnou technikou. Technika pro řešení MU k dispozici: 2x CAS + velkoobjemová TATRA s devíti kubíky vody, automobilový žebřík (plošina). Po příjezdu na místo MU z návětrné strany, hned první jednotka PO provede průzkum a začne zásobník s TTO ochlazovat. Velitel zásahu zřídí štáb velitele zásahu a rozdělí místo MU na sektory. Ochlazování pomocí vodní clony proběhne za pomoci žebříků, nebo plošin (Velitel směny C, 2021).

Dále se zamezí šíření požáru ochlazováním druhého tanku na TTO, který bývá z pravidla prázdný. Začne i ochrana okolních objektů pro případné rozšíření požáru. Rizikový je pásový dopravník, který dokáže požár rozšířit do okolních objektů a způsobit tak velký rozsah škod na majetku. Situace by si vyžádala větší nasazení sil a prostředků, než se předpokládá. Poté co se sníží teplota postiženého zásobníku, zahájí jednotka PO frontální útok pěnou. Je potřeba zajistit dostatečný počet proudnic a pěnidla, aby nedošlo k tzv. vyvržení nebezpečné látky z tanku, což by okamžitě ztížilo situaci. Došlo by k rozšíření požáru a k poranění osob od vroucího oleje. Na nejbližší dislokované HS není ale dostatečné množství pěnidla, cca 900 litrů. Není zde ani dostatek pěnidla na dlouhodobější zásah, což by si vyžádalo nasazení dalších sil a prostředků, další jednotka HZS kraje, nebo JSDH městské části, nebo okolních obcí (Velitel směny C, 2021).

V případě špatného vývinu situace, případného zpozorování hustého kouře nesoucího se údolím a takových meteorologických podmínek, při kterých se kouř nese na velké vzdálenosti, by byla měřena kvalita ovzduší, povolána by mohla být například chemická služba z jiné stanice, nebo v rámci mezikrajské výpomoci chemici z vedlejšího kraje. Při naměření nebezpečných koncentrací by byly vydány opatření ochrany obyvatelstva, jež by vedly k ochraně zdraví a životů ohrožených osob. Je potřeba kontaktovat starosty, krizové manažery a orgány ochrany životního prostředí dotčených obcí a městských částí (Velitel směny C, 2021).

Po zaměstnancích podniku by po celou dobu průběhu záchranných a likvidačních prací nebyla vyžadována žádná zvláštní aktivita. Je ale potřeba nahlásit veliteli zásahu všechny důležité skutečnosti ohrožující záchranné a likvidační práce. Tzn. zdali se nacházejí v ohroženém území nějaké osoby, zda se v ohroženém území nachází další zdroj nebezpečí (tlakové lahve, kanystry s pohonnými hmotami, další nebezpečné látky atd.). Další důležitou informací je kde se nachází zdroje požární vody a zdali má podnik zásobu pěnidla. V případě nadýchání zaměstnanců toxickými zplodinami z hoření by zásah probíhal za pomoci zdravotnické záchranné služby. Na nejbližší dislokované HS se nachází jedna výjezdní skupina ZZS, takže v případě vzniku MU by i ZZS měla velice rychlou odezvu. (Velitel směny C, 2021)

9.6 Praktická připravenost podniku

Personální:

- vybraní zaměstnanci do požárních hlídek a jejich velitelé jsou vybíráni dle jejich zkušeností, někteří jsou členi JSDH.

Administrativní:

- veškeré dokumenty, které mají být vytvořeny podle zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a následně jejich zpracování dle vyhlášky č. 246/2001 Sb.,
- stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) jsou kompletně zpracovány odborně způsobilou osobou na pozici technik/čka BOZP a PO,
- havarijní plány podle zákona o prevenci závažných havárií zpracovány být nemusí, jelikož množství látek není dostatečné pro zařazení dle tabulek uvedených v příloze zákona,
- nouzové plány (nezákonné povahy) zpracované nejsou (nemusí být).

Materiální a technická:

jde o prostředky požární ochrany (EPS, stabilní hasící zařízení, hasící přístroje, vnitřní hydranty), havarijní prostředky (sorbenty, obleky, ochrana dýchacích cest), opravy, revize:

- 4x EPS čidla jsou umístěny v místnosti, kde dochází k nahřívání mazutu a transportu do hořáku, nejsou umístěny v prostoru u tanku,
- hasící přístroje v prostorách u mazutového hospodářství: 1x CO₂ pro hašení
- stabilní hasící zařízení se zde nenachází (jediné místo kde se stabilní hasící zařízení CO₂ nachází je uhelná mlýnice,
- jednou ročně probíhá pravidelná odstávka. Její náplní jsou revize, opravy jednotlivých zařízení či stavební úpravy,
- nástěnné hydranty u zásobníků na mazut se ve stáčírně mazutu a v olejovém hospodářství nenacházejí. K hašení mazutu je zapotřebí pěna, na druhou stranu při požáru tanku na mazut může docházet k ochlazování ještě před příjezdem jednotek PO pomocí požárních hlídek. Na druhou stranu to může být rizikové, nedokonalá znalost

členů požárních hlídek. V boji s požárem pak může dojít ke zhoršení situace například při vyvržení (vzkypění).

Zdroj požární vody: nádrž umístěná v objektu, potok,

- zásoba pěny se nachází u suchovodu u uhelné mlýnice,
- ochrana dýchacích cest se na pracovištích nenachází,
- havarijní sady se sorbentem atd. jsou rozmístěné po podniku,
- revize, probíhají jednou za rok vždy při pravidelné odstávce.

Fyzická bezpečnost: střežení objektu proti cizímu vniknutí vedoucí k záměrnému způsobení škody:

- závod je zabezpečen pomocí externí firmy na třech vrátnicích. Otázka zde je, zda externí bezpečnostní firma dostatečně školí a připravuje své zaměstnance na nenadálé situace. Ze zkušenosti ostraha provede základní úkony jako identifikaci osoby u zaměstnance a následné zapsání do knihy příchodů.

10 NÁVRHY K ODSTRANĚNÍ RIZIK

Návrhy vycházejí z prohlídek závodu, rozhovorů se zaměstnanci podniku a analýzy rizik.

Metodou WHAT-IF byly zjištěny následující rizika:

Riziko: Technologická závada při stáčení mazutu (anomálie u staršího zařízení), k jeho odstranění je navrženo následující opatření, které je již v procesu:

Jedná se o technologii z 60 let, tedy úroveň automatizace řízení procesu stáčení mazutu z vagónů do tanků (které jsou předimenzované) a doprava k rychloohříváčům je na nízké úrovni (možný výskyt anomálií). V příštím roce budou zásobníky na mazut nahrazeny 10x menšími a s tím i zmodernizován proces stáčení,

- objekt nepadne do zákona o prevenci závažných havárií (z důvodu malého množství nebezpečné látky,
- nové technologie počítají s požární bezpečností, úroveň požární bezpečnosti se ještě zvýší, než je na dosavadní úrovni (relativně bezpečná).

Výhodou je strategické postavení závodu s velmi blízkou dojezdovou vzdáleností z hasičské stanice. Provádět a poskytovat součinnost s HZS Praha, konkrétně s nejbližší dislokovanou stanicí na nejrůznější typy scénářů MU.

Riziko: Nárůst tlaku na ohřívacím systému, roztroušení mazutu (ten má potenciál pro samovznícení), pro potlačení rizika jsou navrženy následující opatření:

- V pravidelných lhůtách provádět revize a zkoušky tlaku. Při zjištěných závadách neodkladně provést opravy.
- Zdokonalovat řídicí operátory ve velínu vzhledem k požární a havarijní bezpečnosti. S tím i členy požárních hlídek.
- Kontrolovat těsnost havarijní jímky. Může dojít k úniku mazutu mimo havarijní nádrž. Při požáru, tak může dojít ke zhoršenému průběhu MU a úniku mazutu do ŽP.

Riziko: H₂S nad kapalinou – může dosahovat potencionálně nebezpečných koncentrací jednoduchá inicializace, má sklony k samovznícení a výbuchu, pro potlačení rizika je navrženo následující opatření:

- Kontrola tlaku, teploty, instalace čidel monitorujících H₂S v prostředí.

- Zvýšit povědomí u zaměstnanců a operátorů na velínu ohledně rizika způsobeného sirovodíkem.

Nedbalost zaměstnanců (použití například při čištění jiných chemických prostředků, než je určeno), k odstranění rizika jsou navrženy následující opatření:

- Riziko chyby a zanedbání činností externích pracovníků. Prověřovat externí firmy o jejich odbornosti a kontrola o absolvování bezpečnostních školení .
- Předávat externím firmám seznam rizik, které mohou nastat.
- Kontrola externích zaměstnanců při výkonu práce.

RIZIKA VYCHÁZEJÍCÍ Z MODELOVÁNÍ MU:

Teplná radiace, navrhnutý úkol pro odstranění ohrožení zdraví a života zaměstnanců:

- Evakuace minimálně 10 m od místa MU.

Zplodiny hoření, opatření pro ochranu zdraví osob:

- Zřídit u pracovišť se zvýšeným požárním nebezpečím boxy s ochrannými prostředky dýchacích cest. Jedná se buď o masky s vhodným filtrem, které ochrání nositeli celou obličejovou část včetně očí. Nebo o filtrační polomasky s vhodným filtrem, které ochrání nositeli pouze dýchací cesty. Obě, dvě varianty jsou ale velice nákladné. Další vhodnou a relativně levnou variantou se nabízí respirátory třídy FFP2 a vyšší. Poslední a tou nejlevnější variantou jsou trojcípé, nebo jiné šátky chránící dýchací cesty. V případě vzniku jakékoliv MU budou moci členové požární hlídky zasáhnout ještě před příjezdem jednotek PO prostředky požární ochrany a eliminovat rozšíření požáru, nebo zabránit dalším rizikům. U zaměstnanců tak nedojde k nadýchání kouře a toxických zplodin hoření.
- U postiženého obyvatelstva prvky improvizované ochrany, popřípadě ukrytí (nevětrat).

Výbuch sirovodíku, opatření pro zmírnění rizik:

- Neprodleně provést záchranné akce a vyhledávání osob.
- Nutná znalost první pomoci u všech zaměstnanců podniku. Pravidelně procvičovat, a to i prakticky.

ZÁVĚR

Hlavními zjištěnými riziky a příčinami, který požár mazutu představuje je:

- **Tepelná radiace (způsobení destrukce a mortality osob),**
 - pro účinnou odezvu a záchranu životů: zkoušky varování a vyrozumívání evakuace a provádění nácviků evakuace a první pomoci.
- **Nadýchání zplodin hoření (ohrožení zdraví osob, při vysokých koncentracích i usmrcení osob, poškození ŽP, který nepřímo ohrožuje zdraví osob),**
 - pro účinnou odezvu a zmírnění důsledků MU a zlepšení bezpečnosti podniku: Zřídít u pracovišť se zvýšeným požárním nebezpečím boxy s ochrannými prostředky dýchacích cest. Jedná se buď o masky s vhodným filtrem, které ochrání nositeli celou obličejovou část včetně očí. Nebo o filtrační polomasky s vhodným filtrem, které ochrání nositeli pouze dýchací cesty. Obě, dvě varianty jsou ale velice nákladné. Další vhodnou a relativně levnou variantou se nabízí respirátory třídy FFP2 a vyšší. Poslední a tou nejlevnější variantou jsou trojcípé, nebo jiné šátky chránící dýchací cesty. V případě vzniku jakékoliv MU budou moci členové požární hlídky zasáhnout ještě před příjezdem jednotek PO prostředky požární ochrany a eliminovat rozšíření požáru, nebo zabránit dalším rizikům. U zaměstnanců tak nedojde k nadýchání kouře a toxických zplodin hoření.
- **Lidský faktor:**
 - opatření vedoucí k zamezení vzniku MU: dostatečně prověřovat zaměstnance podniku, hlavně externí, o všech rizicích a důležitých skutečnostech nacházejících se v podniku a navýšit povědomí o požární bezpečnosti a jiných nouzových situacích, prověřovat hlavně externí zaměstnance.
- **Zastaralá technologie, která může vykazovat anomálie:**
 - pro snížení pravděpodobnosti vzniku MU a pro účinnou odezvu: pravidelně provádět revize, kontroly a zkoušky celého mazutového hospodářství, a opakovat jednotlivá cvičení a poskytovat součinnost při cvičení s HZS kraje a zaměstnanci podniku,
 - vytvoření nouzového plánu pro účinné zvládnutí nenadálé situace.

Při vzniku tohoto typu MU bude příčinou lidský faktor, nebo závada na zastaralé technologii. Jiný možný scénář jako působení přírodních jevů není pravděpodobný.

Požární bezpečnost a ochrana zdraví při práci je v prostorách cementárny stále jedno z nejprobíranějších témat. Skoro každý proces výroby cementu je spojen s vysokou teplotou surovin, tvořením prachu a používání nebezpečných hořlavých látek ve velkém množství. Areál je zabezpečen proti nežádoucímu vniknutí cizích osob a je vybaven rozmístěnými prostředky požární ochrany takového druhu, který odpovídá přepokládanému nebezpečí. Zaměstnanci a členové požárních hlídek jsou pravidelně školeni, někteří z nich jsou i členy JSDH. Kritická místa, kde je předpokládán vznik požáru, výbuchu, nebo jiného nebezpečí jsou pokryty požární signalizací, čidly, kamerami, termo kamerami a stabilními hasícími zařízeními. Tou největší výhodou, která se také počítá do připravenosti podniku a byl na ni brán velký zřetel, je součinnost s hasičskou stanicí dislokovanou 300 m pod cementárnou. Dá se konstatovat, že vzhledem ke spolupráci podniku s nejbližší dislokovanou hasičskou stanicí, je podnik připraven na jakýkoliv druh MU. Pomocí analýzy rizik na vybraný úsek a nebo technologii (s tím i vytvoření nouzového plánu ušitého přímo na vybraný druh MU), mohou být zvoleny vhodná cvičení ať už prověřovací, nebo taktická. Znalost zasahujících složek ještě před příjezdem MU zvyšuje úspěšnost zásahu a připravenost zaměstnanců. Cíle práce jsou splněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Bojový řád jednotek požární ochrany, 2017. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 561 s. ISBN 978-80-7385-026-5.

BOYLE, Tony, 2018. Health and Safety: Risk Management. 2, ilustrované vydání. IOSH Services Limited, 2002. ISBN 9780901357328

FIALA, Miloš a Josef VILÁŠEK, 2010. Vybrané kapitoly z ochrany obyvatelstva. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1856-2.

HÜTTER, Marek et al., 2014. Učební texty pro přípravu ke zkoušce podle § 11 zákona o požární ochraně. MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86466-61-3.

KASSA, Jiří, 2006. Toxikologické aspekty medicíny katastrof: učební text pro vysokoškolskou výuku. V Hradci Králové: Univerzita obrany. ISBN 80-85109-89-1.

KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY, 2010. Mapování rizik. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-086-9.

LAPČÍK, Vladimír, 2009. Průmyslové technologie a jejich vliv na životní prostředí. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-2015-6.

Ludovico Iovino, Mattia D'Emidio & Marco Modica (2020) Creating an Holistic Emergency Alert Management Platform, Journal of Urban Technology, 27:2, 3-20, DOI: [10.1080/10630732.2020.1717280](https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1717280)

MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART, 2008. CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-048-7.

MCCANN, Janice a Betsy SHAND, [2011]. Surviving natural disasters and man-made disasters. Portland, Oregon: Resolution Press. ISBN 9780983888604.

MIKA, Otakar J., 2003. Průmyslové havárie. Praha: Triton. Řešení krizových situací. ISBN 80-7254-455-1.

Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta, 2015. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86466-62-0.

PROCHÁZKOVÁ, Dana a Josef ŘÍHA, 2004. Krizové řízení. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. ISBN 80-86640-30-2.

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2008. Nebezpečné chemické látky a chemické přípravky a průmyslové nehody. Praha: Vydavatelství PA ČR. ISBN 978-80-7251-275-1.

PROCHÁZKOVÁ, Dana, Bedřich ŠESTÁK a Lubomír POLÍVKA, 2008. Odezva a obnova. Praha: Policejní akademie České republiky. ISBN 978-80-7251-279-9.

Sebeochrana obyvatelstva ukrytím: Metodická pomůcka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby, 2021. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.

ŠAFR, Gustav et al. Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru I. Brno: Tribun EU, 2014. ISBN 978-80-263-0721-1

Internetové zdroje:

TRÁVNÍČKOVÁ, Zdeňka, 2020. Bezpečnostní list – novela nařízení REACH [online]. 2020 [cit. 2021-5-8]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/bezpecnostni-list-novela-narizeni-reach>

Mapy.cz [online], [cit. 20.4.2021]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.3404038&y=49.9972588&z=16>

Jak se u nás vyrábí portlandský cement | HeidelbergCement Česká republika. [online]. [cit. 12.05.2021]. Dostupné z: https://www.heidelbergcement.cz/cs/cement/vyroba_

LUKEŠ, Miroslav. Požární taktika: Produkty hoření. Metodika.cahd.cz [online]. Ostrava: HZS Ostrava [cit. 2021-5-8]. Dostupné z: http://metodika.cahd.cz/konspekty/1_1_05.pdf

REACH - Arnika. Hlavní stránka - Arnika [online]. Copyright © 2014 Arnika [cit. 12.05.2021]. Dostupné z: <https://arnika.org/reach>.

Zákony:

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

Zák. č. 239/200 Sb, o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.

Vyhláška č. 247/2001 Sb, vyhláška o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.

Rozhovory:

E-mailová komunikace a rozhovor ředitel závodu, Praha 2021.

E-mailová komunikace příslušník HZS, Praha 2021.

Rozhovor s velitelem směny C, Praha 2021.

Rozhovor s techničkou BOZP a PO, Praha 2021.

Ostatní dokumenty:

Topný olej těžký bezpečnostní list 23. 04. 2020 verze 11(4).

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
CNP	Civilní nouzové plánování
EPS	Elektronická požární signalizace
ETA	Analýza stromu událostí (Event Tree Analysis)
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
HAZOP	Hazard and Operability Study
HRA	Human Reliability Study
HS	Hasičská stanice
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
JSDH	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
KS	Krizová situace
MP	Městská policie
MU	Mimořádná událost
NCHLaS	Nebezpečné chemické látky a směsi
NL	Nebezpečná látka
OO	Ochrana obyvatelstva
OOP	Osobní ochranné prostředky
OPIS	Operační a informační středisko
OŽP	Ochrana životního prostředí
PČR	Policie české republiky
PHA	Preliminary Hazard Analysis
PN	Požární nebezpečí

PO	Požární ochrana
SMS	Short message system
TTO	Těžký topný olej
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ŽP	Životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Velín (Zdroj: vlastní).....	30
Obrázek 2 Pohled cementárna (Zdroj: vlastní)	38
Obrázek 3 Pohled cementárna (Zdroj: vlastní)	38
Obrázek 4 Pohled cementárna (Zdroj: vlastní)	39
Obrázek 5 Technologické schéma výroby cementu (Zdroj: interní dokument podniku)	39
Obrázek 6 Zásobníky mazutu (Zdroj: vlastní)	41
Obrázek 7 Havarijní jímka (Zdroj: vlastní)	41
Obrázek 8 Operativní karty velitele zásahu (Zdroj: vlastní).....	47
Obrázek 9 Dojezdová vzdálenost (Seznam.cz, 2021).....	48
Obrázek 10 Nebezpečnost mazutu (bezpečnostní list, 23. 04. 2020)	66
Obrázek 11 Další nebezpečnosti mazutu (bezpečnostní list, 23. 04. 2020).....	66


SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Fyzikální a chemické vlastnosti (Bezpečnostní list, 2020).....	21
Tabulka 2 What-if (Zdroj: vlastní).....	43

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Bezpečnostní list zkoumané látky

PŘÍLOHA P I: BEZPEČNOSTNÍ LIST ZKOUMANÉ LÁTKY

<i>identifikátory produktu</i>		TOPNÝ OLEJ TĚŽKÝ TOPNÝ OLEJ ZBYTKOVÝ; TĚŽKÝ TOPNÝ OLEJ indexové číslo: 649-024-00-9	
<i>výstražný symbol nebezpečnosti</i>			
<i>signální slovo</i>		NEBEZPEČÍ	
<i>H-věty (standardní věty o nebezpečnosti)</i>	H332 H350 H361 H373 H410 H400	Zdraví škodlivý při vdechování Může vyvolat rakovinu. Podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo plodu v těle matky Může způsobit poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky Vysoce toxický pro vodní organismy	
<i>P-pokyny (pokyny pro bezpečné zacházení)</i>	P201 P260 P273 P281 P308+P313 P501	Před použitím si obstarejte speciální instrukce Nevdechujte páry/aerosoly Zabraňte uvolnění do životního prostředí Používejte požadované osobní ochranné prostředky PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření Při podráždění kůže: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření. Odstraňte obal v souladu s platnou legislativou	
<i>doplňující informace</i>		Pouze pro profesionální uživatele	
KONTAKT NA VÝROBCE			

Obrázek 10 Nebezpečnost mazutu (bezpečnostní list, 23. 04. 2020)

V oddíle 2.3 bezpečnostního listu topného oleje těžkého (mazutu) nalezneme další informace o nebezpečnosti.

2.3 Další nebezpečnost

Informace, zda látka nebo směs splňuje kritéria pro látky PBT nebo vPvB jsou uvedeny v pododdíle 12.5.

Topný olej těžký je složitou směsí uhlovodíků ropného původu vroucí obvykle při teplotách nad 350 °C. Produkt je schopný hoření, nebezpečí hoření hrozí v případě zahřátí nad teplotu bodu vzplanutí. Jeho páry jsou těžší než vzduch, proto se hromadí a šíří při zemi. Inhalace vysokých koncentrací par by mohla podráždit dýchací cesty, případně vyvolat bolest hlavy až závratě a ospalost. Opakovaná expozice pokožky může u některých osob způsobit její vysoušení, popraskání, a tak napomoci vzniku kožních onemocnění. Při kontaktu s horkým (zahřátým) produktem hrozí riziko popálení. Páry topného oleje těžkého tvoří se vzduchem výbušnou směs.

Sulfan (sirovodík / H₂S) se může hromadit v prostoru nad kapalinou ve skladovacích nádržích výrobků a může dosáhnout potenciálně nebezpečných koncentrací.

Obrázek 11 Další nebezpečnosti mazutu (bezpečnostní list, 23. 04. 2020)

V oddíle 4 nalezneme pokyny pro první pomoc. Jelikož je práce zaměřená na požár topného oleje budeme se zaměřovat pouze na rizika způsobené hořením nebezpečné látky a v případě výbuchu, který způsobí požár, rozlet kapaliny po okolí, který způsobí poškození na okolních osobách.

Při nadýchání NL je důležité postiženého dostat na čerstvý vzduch, nenechat prochladnout, u postiženého nevyvolávat zvracení a zajistit odbornou lékařskou službu.

Při popálení, ke kterému by vzniklo při výbuchu zásobníku je důležité neodstraňovat připálený produkt a přiložit sterilní obinadlo či látku.

V každém případě ihned voláme linku 150, nebo 112 a dbáme pokynů řídicího důstojníka. Vztahuje se ale i na nadýchání toxických zplodin hoření? Pokyn zní jasně, při zasažení očí, požití nebo při vniknutí látky do dýchacích cest je nutné ihned zavolat odbornou pomoc (ZZS) (Bezpečnostní list, 23. 04. 2020).

Oddíl 5 upozorňuje na opatření při hašení požáru

Vhodnými hasivky jsou: těžká pěna, vodní sprcha, vodní sprcha nebo vodní mlha. Nevhodným hasivem je přímý vodní proud. Dále upozorní na zvláštní nebezpečnost chemické látky, která říká že páry jsou těžší než vzduch, a proto se hromadí a šíří při zemi a mohou i ve větších vzdálenostech od zdroje způsobit po jakékoliv iniciaci zpětný zážeh s následnou explozí a požárem. Toto riziko hrozí v prostorech pod úrovní terénu a v uzavřených prostorech. Důležitá informace vyňatá z BL je: při hoření se mohou vytvářet toxické a dráždivé dýmy s obsahem CO – oxidu uhelnatého a dalších nespálených uhlovodíků.

Důležité pokyny pro hasiče, které by měla obsahovat operativní karta dokumentace zdolávání požáru. Omezit na minimum průnik hasební látky znečištěné nebezpečnou látkou do kanalizace, půdy, povrchových a podzemních vod. Nádrže s nebezpečnou látkou chladíte vodním postřikem, látka pod vlivem tepla může explodovat. Nepoužívat současně vodu a pěnu (voda pěnu rozkládá).

Určí ochranné prostředky pro hasiče, kterými jsou úplný ochranný oblek a izolační dýchací přístroj (Bezpečnostní list, 23. 04. 2020).

Oddíl 6 bezpečnostního listu určí opatření v případě náhodného úniku.

Opatření pro ochranu osob, určení ochranných prostředků a nouzových postupů:

- uzavřít místo nehody a zabránit náhodnému přístupu do ohrožené zóny,
- zůstat na návětrné straně,
- při úniku hrozí nebezpečí požáru,
- nekouřit a nemanipulovat s otevřeným ohněm, odstranit všechny iniciační zdroje,
- zajistit větrání uzavřených prostor,
- zabránit styku osob s nebezpečnou látkou, nebo jejími parami,
- při odstranění následků MU nebo havárie používat všechny doporučené OOP,
- při velkých haváriích evakuovat osoby z ohroženého prostoru,
- v prostorech pod úrovní terénu hrozí výbuch a požár.

Pro zabezpečení ochrany životního prostředí je důležité zabránit dalšímu úniku látky a vytyčít místo úniku. Zabránit úniku do povrchových tak podzemních vod a půdy.

Důležité metody a materiál pro omezení úniku a také pro čištění:

- při úniku hrozí nebezpečí požáru, proto je důležité nepoužívat svítidla a elektrická zařízení, která nejsou provedeny v tzv. nevýbušném provedení a také nejiskřící nářadí,
- uniklý produkt sorbovat do nehořlavého materiálu (písek, zemina, křemelina, vermikulit) v uzavřených nádobách odvést k likvidaci,
- pro únik do vody použít záchytné norné stěny, sebrat pomocí hladinových sběračů (Bezpečnostní list, 23. 04. 2020).