

# Požární zabezpečení skladu pohonných hmot Čepro a.s. - Loukov

David Roman

---

Bakalářská práce  
2022



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: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **David Roman**  
Osobní číslo: **L19345**  
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Požární zabezpečení skladu pohonných hmot Čepro a.s. – Loukov**

## Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši zkoumané oblasti z domácích a zahraničních zdrojů.
2. Zpracujte teoretickou část bakalářské práce na vybrané téma.
3. Popište současný stav požárního zabezpečení skladu pohonných hmot.
4. Zpracujte analýzu a hodnocení současného stavu požárního zabezpečení skladu pohonných hmot a navrhnete opatření ke zlepšení současného stavu.

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

Seznam doporučené literatury:

1. KUČERA, Petr, Jiří POKORNÝ a Tomáš PAVLÍK. *Požární inženýrství – aktivní prvky požární ochrany*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013, 107 s. SPBI Spektrum. Červená řada. ISBN 9788073851361.
2. BEBČÁK, Petr. *Požárně bezpečnostní zařízení*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004, 130 s. SPBI Spektrum. Červená řada. ISBN 8086634345.
3. KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 693 s. SPBI Spektrum. Modrá řada. ISBN 9788073851033.

Další literatura podle doporučení vedoucího bakalářské práce.

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

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

---

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

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

## 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 užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 13.5.2022

Jméno a příjmení studenta: David Roman

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAK**

Bakalářská práce se zabývá problematikou požárního zabezpečení skladu pohonných hmot Čepro a.s. – Loukov. Na základě provedené analýzy rizik byla vyhodnocená největší rizika pro podzemní skladovací objekt a byly vytvořeny návrhy ke snížení potenciálního rizika. Teoretická část práce je zaměřena na právní rámec požární ochrany, činnosti s požárním nebezpečím, skladování hořlavých kapalin a s tím spojená rizika, která při skladování vznikají. Praktická část práce blíže popisuje společnost Čepro a.s. a její obchodní aktivity. Dále pak dokumentaci podzemního skladovacího objektu, jednotku hasičského záchranného sboru podniku a její technické vybavení, prvky EPS a její koncové prvky, jenž jsou instalovány v podzemním skladovacím objektu. V neposlední řadě jsou popsána také rizika, která přímo souvisí s pracemi prováděnými v areálu skladu, při skladování a manipulaci s nebezpečnou hořlavou látkou. V závěrečné části práce jsou aplikovány metody WHAT IF a MATICE RIZIK, dle kterých jsou určeny rizikové scénáře a vypracovány návrhy opatření ke zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: elektronická požární signalizace, hasičský záchranný sbor podniku, hořlavé kapaliny, sklad pohonných hmot Čepro a.s. – Loukov.

## **ABSTRACT**

My bachelor work deals with the problems of fire rescue squad safety in a fuel storage house in Čepro a.s. – Loukov. On the basis of performed analysis of risks for underground petroleum storage I listed some safety guidelines of recommendations to lower the risk of potential hazards. The theoretical part concentrates on the legal part of fire rescue safety, work with potential fire rescue danger, storing of flammable liquids and its risks on behalf of storing. The practical part describes the Čepro a.s. company and its business activities. There is enclosed underground storage's documentation, technical equipment, how the safety fire rescue team works and the elements EPS which are installed in underground storage. There are also described potential risks that are possible to happen while working with dangerous flammable material in the storage area. In the conclusion part are described

applicable methods WHAT IF and MATICE OF RISKS, according to those were developed the certain risk scenarios to improve the current conditions.

Keywords: Fire and Rescue Department of Company, Fire Detection and fire Alarm Systems, Flammable Liquids, Fuel Storage Cepro a.s. - Loukov

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce, Ing. Bc. Miroslavu Musilovi, Ph.D., za cenné rady, čas a trpělivost při vypracování mé bakalářské práce. Další poděkování patří vedení společnosti Čepro a.s., vedoucímu skladu v Loukově a veliteli HZSp, kteří mi povolili a poskytli informace ohledně skladu v Loukově. Velké díky patří i přítelkyni a rodině, která mě podporovala po celou dobu studia.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>14</b>
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY .....	17
<b>2 PRÁVNÍ RÁMEC POŽÁRNÍ OCHRANY</b> .....	<b>18</b>
2.1 ZÁKON O POŽÁRNÍ OCHRANĚ.....	18
2.1.1 Povinnosti právnických a podnikajících fyzických osob .....	18
2.1.2 Povinnosti, které plynou z činnosti s vysokým požárním nebezpečím.....	19
2.1.3 Jednotka hasičského záchranného sboru .....	20
2.2 VYHLÁŠKA O STAVEBNÍ PREVENCI .....	20
2.3 ZÁKON O PREVENCI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ .....	21
2.4 VYHLÁŠKA O POŽÁRNÍ PREVENCI .....	21
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY .....	21
<b>3 POŽÁRNÍ NEBEZPEČÍ</b> .....	<b>22</b>
3.1 ČINNOST S VYSOKÝM POŽÁRNÍM NEBEZPEČÍM .....	22
3.2 ČINNOSTI SE ZVÝŠENÝM POŽÁRNÍM NEBEZPEČÍM.....	23
3.3 ČINNOSTI BEZ ZVÝŠENÉHO POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ .....	24
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY .....	24
<b>4 SKLADOVÁNÍ HOŘLAVÝCH KAPALIN</b> .....	<b>25</b>
4.1 ZÁCHYTNÁ JÍMKA .....	26
4.2 HAVARIJNÍ JÍMKA .....	26
4.3 SKUPINY SKLADOVACÍCH OBJEKTU .....	27
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY .....	29
<b>5 POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ</b> .....	<b>30</b>
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY .....	32
<b>6 RIZIKA VE SKLADECH POHONNÝCH HMOT</b> .....	<b>33</b>
6.1 RIZIKO POŽÁRU .....	33
6.2 RIZIKO VÝBUCHU PAR HOŘLAVÝCH KAPALIN .....	33
6.3 RIZIKO ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ .....	35
6.4 SKLADOVACÍ NÁDRŽE .....	35
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY .....	36
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>37</b>
<b>7 ČEPRO A.S.</b> .....	<b>38</b>
7.1 SKLAD LOUKOV .....	38



7.3	POVINNOSTI PROVOZOVATELE PODLE ZÁKONA O PREVENCI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ.....	39
<b>8</b>	<b>DOKUMENTACE OBJEKTU .....</b>	<b>41</b>
8.1	POŽÁRNÍ POPLACHOVÉ SMĚRNICE .....	41
8.2	POŽÁRNÍ ŘÁD PODZEMNÍHO ULOŽIŠTĚ POHONNÝCH HMOT .....	41
8.2.1	Popis činnosti a charakteristika požárního nebezpečí činnosti, která se zde vykonává.....	42
8.2.2	Technicko bezpečnostní parametry skladovaných látek .....	43
8.2.3	Maximální množství skladované látky v objektu.....	43
8.2.4	Podmínky požární bezpečnosti .....	44
8.2.5	Definování povinnosti a oprávnění osob, při zajišťování stanovených podmínek požární bezpečnosti .....	44
8.2.6	Podmínky, které jsou bezpečné pro pobyt a pohyb osob v objektu a zabezpečení únikové cesty .....	44
8.2.7	Odpovědný vedoucí zaměstnanec .....	44
8.3	POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN .....	45
8.4	TRAUMATOLOGICKÝ PLÁN POSKYTOVÁNÍ PRVNÍ POMOCI .....	45
<b>9</b>	<b>JEDNOTKA HZS PODNIKU ČEPRO A.S.....</b>	<b>46</b>
9.1	ZDRAVOTNÍ ZPŮSOBILOST ZAMĚSTNANCŮ HZS PODNIKU .....	46
9.2	ÚKOLY HZS PODNIKU .....	47
9.3	VYBAVENÍ JEDNOTKY HZS PODNIKU .....	47
9.4	AKCESCHOPNOST JEDNOTKY .....	48
<b>10</b>	<b>POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU.....</b>	<b>49</b>
10.1	ELEKTRONICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE.....	49
10.1.2	Nadstavbový grafický software ALVIS.....	50
10.2	PLAMENNÝ HLÁSIČ.....	51
10.3	OPTICKO KOUŘOVÝ HLÁSIČ.....	51
10.4	DOLNÍ MEZ VÝBUŠNOSTI .....	52
10.5	STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ .....	53
10.6	OSTATNÍ BEZPEČNOSTNÍ PRVKY .....	54
<b>11</b>	<b>RIZIKA VE SKLADU .....</b>	<b>55</b>
11.1	RIZIKO NEBEZPEČÍ PÁDU Z VÝŠKY NEBO DO HLOUBKY.....	55
11.2	RIZIKO STŘETU S KOLOVÝMI A KOLEJOVÝMI VOZIDLY .....	56
11.3	RIZIKO PRACOVNÍHO ÚRAZU PŘI ÚDRŽBĚ AREÁLU.....	56
11.4	RIZIKO POŠKOZENÍ ZDRAVÍ NEBEZPEČNOU CHEMICKOU LÁTKOU .....	56
<b>12</b>	<b>APLIKACE METOD WHAT IF A MATICE RIZIKA .....</b>	<b>57</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>69</b>

<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>74</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>75</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>76</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>77</b>

## ÚVOD

Ropa a z ní destilované frakce do podoby pohonných hmot, jsou lidstvem využívány od konce 19. století. Veškeré výhody, které nám produkty z ropy přinášejí, jsou kompenzovány ale i úskalím, tím je vysoká hořlavost a výbušnost benzinových par. Se zvětšující se potřebou a množstvím skladovaných pohonných hmot, musí jít také ruku v ruce zlepšující se požární zabezpečení a větší bezpečnost při skladování pohonných hmot.

Na území České republiky patří mezi největší dodavatele a skladovatele ropných produktů společnost Čepro a.s., která mimo jiné zajišťuje i skladování státních hmotných rezerv automobilového benzínu a motorové nafty. Při skladování nebezpečné hořlavé látky, musí být také zajištěna požární bezpečnost v podzemních i nadzemních skladovacích objektech. Skladovací objekty jsou chráněny, jak fyzicky, tak i elektronicky před vstupem nepovolených osob, dále pak jsou chráněny elektronickou požární signalizací (EPS) a jejími koncovými prvky, které mají za úkol včas varovat personál skladu, před vznikem nebezpečné situace a v případě vniklého požáru automaticky spustit stabilní hasící zařízení (SHZ) v objektu.

V areálu skladu pohonných hmot Čepro a.s. může nastat mnoho různých nebezpečných jevů, mezi kterými není pouze požár, či výbuch ve skladovacím zařízení, ale i úniky ropných látek, dopravní nehoda či jiné nenadále situace, který vyplývají z provozu skladovacího zařízení. Z tohoto důvodu musí být dle platného právního rámce v podniku zřízena jednotka hasičského záchranného sboru (HZS) podniku.

Práce je zaměřena na problematiku požárního zabezpečení skladu pohonných hmot a z ní vyplývající náležitosti při bezpečnosti práce ve skladu, požární ochranu objektu a preventivní činnost k předcházení havárii a požárů. V dnešní době je na první místě aktivní řešení prevence, která by měla v dostatečné míře předcházet všem případným problémům.

Cílem bakalářské práce je navržení opatření ke zlepšení požárního zabezpečení současného stavu podzemního skladovacího objektu ve skladu pohonných hmot.

Dílním cílem práce je provedení analýzy a zhodnocení současného stavu a vytvoření návrhu pro snížení rizik.

**Použité metody při tvorbě práce:**

**Analýza** - pomocí metody WHAT IF a MATICE RIZIK byly zjištěny a vyhodnoceny dopady jednotlivých rizikových situací

**Pozorování** - metoda je používána skrz celou praktickou část práce, díky čemuž byl následně lépe popsán objekt.

**Popis** - metoda popisu se zabývá popsání daných objektů, jak už z pohledu kvantitativního, tak i kvalitativního. Tato metoda je použita v praktické části práce, v kterém popisují požární zabezpečení skladovacího objektu.

**What IF** - tato metoda je založena na brainstormingu, během kterého kvalifikovaný pracovní tým (dobře seznámený se zkoumaným procesem) prověřuje pomocí kladených otázek a odpovědí neočekávané události, které se mohou v procesu vyskytnout. Formulace dotazů začíná typickým „What - if“ (Co se stane, když ...?). Identifikace možných selhání a jejich následků se provádí formou porady. Jakákoliv osoba v týmu může formulovat otázku typu „Co se stane, když...“, která ho zajímá. Osoby v týmu následně hledají odpovědi na takto formulované otázky. Odhadují se následky vzniklého stavu nebo situace, navrhnou se opatření a doporučení (Identifikace nebezpečí a hodnocení rizik - metody, 2010).

Metodou What IF budou v praktické části popsána rizika a následky, které mohou při běžném provozu skladu nastat.

**Matice rizika** - subjektivně posuzuje riziko, které souvisí s analyzovaným nebezpečím. Je to nástroj, kde kombinujeme kvalitativní a semikvalitativní klasifikaci následků a pravděpodobností s cílem vytvořit úroveň rizika nebo klasifikaci rizika (Vargová, 2019).

Pomocí metody matice rizik bude vypočítána pravděpodobnost a následný důsledek jevu, který byl zjištěn a popsán metodou What IF.

**Cíl metod WHAT IF a MATICE RIZIKA**

Společným cílem obou metod bylo identifikovat nebezpečné provozní situace a stavy. Byly vymezené možné následky, které se mohou stát při nedodržení předepsaných směrnic a pravidel. Metodou WHAT IF byly navrhnuté opatření, které by měli vést ke snížení rizika. Metodou matice rizik bylo určeno riziko, pro jednotlivé nebezpečné situace a stavy.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Při zpracování bakalářské práce bylo vycházeno z níže použitých zdrojů, které přiblížily danou tematiku. Zdroje jsou jak internetové, tak tištěná literatura, ale i dokumentace společnosti Čepro. Jako první část, jsou zmíněny právní předpisy, o které se základní část práce opírá. Následně již literatura, která přiblíží dané téma k praxi.

### Literární zdroje:

#### **KROUPA, Břetislav. Požární ochrana – Praxe ve firmě**

Publikace je zaměřena zejména na praktickou část požární ochrany ve firmách. Autor zde popisuje na fiktivní firmě, krok za krokem potřebnou dokumentaci k požárním ochraně ve firmě (Kroupa, 2003).

#### **KUČERA, Petr, POKORNÝ, Jiří, PAVLÍK, Tomáš. Požární inženýrství - aktivní prvky požární ochrany**

Publikace se zabývá zabezpečením staveb z hlediska požární ochrany. Najdeme zde stavební, technická a organizační opatření, které vytváří podmínky pro zajištění ochrany osob, zvířat, věcí a majetku, případně životního prostředí. Jsou zde také vypsány české technické normy, které se vztahují k jednotlivým požadavkům vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení (Kučera, Pokorný, Pavlík, 2013).

#### **BEBČÁK, Petr. Požárně bezpečnostní zařízení**

Tato publikace se zabývá zásadami pro projektování požárně bezpečnostního zařízení, charakterizuje jednotlivá požárně bezpečnostní zařízení a popisuje metodiku dimenzování samohasících zařízení a samotné koncové zařízení pro odvod tepla a kouře (Bebčák, 2004).

#### **ŠENOVSKÝ, Michail, BALOG, Karol, HANUŠKA, Zdeněk, ŠENOVSKÝ, Pavel. Nebezpečné látky II.**

Publikace se zabývá problematikou zásahu jednotek požární ochrany v prostředí s nebezpečnou chemickou látkou. Jsou zde popsány vlastnosti nebezpečných látek, jejich označení a návod, jak s nimi bezpečně zacházet. Také zde najdeme popsané S a H věty a bezpečnostní značky, které se používají při přepravě. Najdeme zde také informační a databázové systémy, ve kterých jsou informace o nebezpečných chemických látkách. A jsou zmapovány zásahy jednotek požární ochrany v prostředí s nebezpečnou látkou (Šenovský et al., 2007).

**KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROV, Šárka, KRATOCHVÍL, Michal. Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost.**

Publikace je širokospektrá encyklopedie v oblasti požární ochrany. V knize jsou oblasti systémové integrity požárně bezpečnostních zařízení. Úvodem jsou zde základy požární bezpečnosti staveb a technologií. Dále jsou zde informace a principy funkcí koncových požárně bezpečnostních zařízení. Závěrem se kniha zmiňuje i o činnosti složek integrovaného záchranného systému při mimořádných událostech (Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011).

### **Internetové zdroje:**

#### **Hasičský záchranný sbor České republiky**

Oficiální internetové stránky HZS ČR, jsou zde jak praktické informace pro běžného občana, tak aktuální zpravodajství o dění ve sboru, ale i vzdělávací program pro širokou veřejnost. Jsou zde také popsány jednotlivé struktury sboru a jeho fungování, ale i metodické příručky (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2021).

#### **České technické normy**

Na stránkách České agentury pro standardizaci nalezneme odborné předpisy, které stanovují parametry, či vlastnosti materiálu výrobku, nebo pracovního postupu. Každá jednotlivá norma, má své číslo (Český normalizační institut, 2021).

#### **Čepro**

Oficiální stránky společnosti Čepro a.s., na kterých jsou veřejně přístupné informace o všech skladech pohonných hmot společnosti v České republice, ale i produkty a služby se kterými společnost obchoduje (Čepro a.s., 2021).

#### **Zlínský kraj**

Oficiální stránky Zlínského kraje, jsou zde uvedené praktické věci, ale i informační servis pro občana. Dále jsou zde k dispozici dokumentace o zónách havarijního plánování podniků v kraji, kterých se tato povinnost týká (Zlínský kraj, 2014).

**Fakulta bezpečnostního inženýrství – VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

Oficiální internetové stránky fakulty bezpečnostního inženýrství - VŠB TUO, na kterých jsou zveřejněna odborná studijní skripta v oblasti bezpečnosti a požární ochrany (VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA - Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2003).

**Chemical processing**

Internetové stránky americké společnosti, která se zabývá procesy chemického zpracování surovin, ale jsou zde i novinky v oblasti chemického průmyslu (EBADAT, 2020).

**US National Library of Medicine**

Webové stránky Národní lékařské knihovny Spojených států americký, na kterých jsou k dispozici odborné články k vybranému tématu, ale i novinky ze světa zdravotnictví a biologie (US National Library of Medicine National Institutes of Health, 2017).

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

Tento zákon zajistí vytvoření podmínek pro ochranu života a zdraví občanů a majetku, před požáry a pro poskytnutí pomoci, při živelných pohromách a jiných mimořádných událostech (Česko, 1985).

**Vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci**

Tato vyhláška nám stanovuje podmínky požární bezpečnosti u právnických a fyzických osob. Určuje množství, druhy a způsob vybavení prostor a zařízení fyzických a právnických osob věcnými prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostním zařízením, které plyne z požárně bezpečnostního řešení stavby (Česko, 2001a).

**Nařízení vlády 352/2003 Sb., o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo podniků**

Toto nařízení vlády stanoví druhy a periodiku zdravotních prohlídek zaměstnanců a členů jednotek požární ochrany ve firmě nebo na obci (Česko, 2003).



**Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**

Toto nařízení vlády zpracovává předpis Evropského společenství a upravuje způsob organizace práce a postupů, které musí zaměstnavatel zajistit při práci na pracovišti ve výškách a nad volnou hloubkou (Česko, 2005).

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

Tento zákon integruje předpisy Evropské unie a stanovuje systém prevence závažných havárií v objektech, kde je skladována nebezpečná látka, a klade si za cíl snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky havárií na život a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek v dotčených objektech, či jeho okolí (Česko, 2015).

**Dílčí závěr kapitoly**

První kapitola měla za cíl přiblížit konkrétní zákony a literaturu, z které bakalářská práce vychází. Teoretická část práce se zaměřuje na právní normy a podklady, z kterých následně vychází praktická část práce. Uvedené zákony z první kapitoly byly využity v kapitole číslo 2 - Právní rámec požární ochrany.

Literární zdroje byly využity napříč následujícími kapitolami Požární nebezpečí, Skladování hořlavých kapalin, Požární zabezpečení a také v kapitole Rizika ve skladech pohonných hmot.

Internetové zdroje byly využité v praktické části bakalářské práce v to v kapitole 8 - informace o akciové společnosti Čepro a.s., v kapitole 10 - jednotka HZS podniku a kapitole 11 o prvcích požárního zabezpečení podniku.

## 2 PRÁVNÍ RÁMEC POŽÁRNÍ OCHRANY

Požární ochrana (PO) je rozsáhlou oblastí, která se dotýká velkého množství lidských činností, a právě kvůli tomu je i předpisová struktura velice rozsáhlá. Oblast PO se zaměřuje na každého z nás – fyzické osoby, právnické osoby, ale také orgány státní správy a samosprávy. Jedním z nejdůležitějších a zároveň základním zákonem je zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů.

Hlavním cílem tohoto zákona je vytvořit podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů, majetku před požáry a pro poskytování pomoci při živelných pohromách a jiných mimořádných událostech (MU) (Právní a ostatní předpisy, 2018).

### 2.1 Zákon o požární ochraně

Plnit povinností na úseku požární ochrany dle zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, musí všechny právnické a podnikající fyzické osoby (PFO) a to ve všech prostorech, ve kterých probíhá jejich podnikatelská činnost. Za kontrolu plnění povinností v oblasti PO odpovídá u právnických osob statutární orgán, u PFO je to konkrétní osoba či její odpovědný zástupce.

V případě, že v jednom prostoru podniká více právnických či PFO, plní povinnost na úseku PO majitel dotčeného prostoru, není-li tato činnost mezi dotčenými subjekty ošetřena smluvně jinak. V případě, pokud je PO daného prostoru ošetřena smluvně, musí v ní být jasně deklarována osoba, která má tuto problematiku na starost (Česko, 1985).

#### 2.1.1 Povinnosti právnických a podnikajících fyzických osob

Všechny tyto osoby mají za povinnost pořídit a udržovat v provozuschopném stavu potřebné množství a druhy požární techniky, věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení (PBZ).

Právnické a PFO musí také:

- vytvářet podmínky pro hašení požárů a záchranné práce, obzvláště dbát na volné příjezdové cesty a nástupní plochy pro požární techniku,
- zachovávat technické podmínky a pokyny z návodů, které se vztahují na požární bezpečnost výrobků,

- bezpečnostní značky s příkazy a zákazy rozmístit na všechna taková místa a pracoviště, kde hrozí dané nebezpečí,
- odborně způsobilá osoba (OZO) musí pravidelně kontrolovat předpisy o požární ochraně, v případě zjištění nesrovnalostí musí tyto závady neprodleně odstranit,
- orgánům státního požárního dozoru (SPD), dovolit provedení kontroly plnění povinností na úseku PO a poskytnout mu požadovanou dokumentaci, která se týká zabezpečení PO v souladu s tímto zákonem,
- bezúplatně poskytnout orgánům SPD výrobky, či vzorky výrobků, které jsou nutné k provedení požárně technické analýze, která povede ke zjištění příčiny požáru,
- v případě vzniku požáru, při činnostech, kterými se zabývají, či v prostorech, kde vykonávají svoji podnikatelskou činnost, musí tuto skutečnost dotčený subjekt okamžitě ohlásit územně příslušnému operačnímu středisku HZS kraje.

Je vysloveně zakázáno právníkem a PFO vypalovat porosty. V případě spalování hořlavých látek na volném prostranství, musí zajistit opatření proti vzniku požáru a tuto činnost oznámit na územně příslušný HZS kraje (Česko, 1985).

### **2.1.2 Povinnosti, které plynou z činnosti s vysokým požárním nebezpečím**

Všechny právníkové a PFO, které provozují činnosti se zvýšeným či vysokým požárním nebezpečím musí dále splňovat:

- určit organizaci zabezpečení požární ochrany s přihlédnutím na požární nebezpečí provozované činnosti,
- odvoditelným způsobem stanovit a dodržovat podmínky požární bezpečnosti provozovaných činností, případně technologických postupů a zařízení,
- ve lhůtách, které stanoví výrobce, zabezpečovat kontroly, údržbu a opravy techniky a technologická zařízení,
- mít odborně kvalifikovanou obsluhu, která bude provádět kontrolu, údržbu a opravy technických a technologických zařízení, dále zajistit, aby práce, které jsou rizikové ke vzniku požáru, prováděly jen osoby s příslušnou kvalifikací,

- mít k dispozici technické listy z pohledu požární charakteristiky, od látek, s kterými společnost pracuje, či je skladuje (Česko, 1985).

### 2.1.3 Jednotka hasičského záchranného sboru

Jednotku HZS podniku k plnění základních úkolů zřizuje právnická, nebo PFO, která provozuje činnosti se zvýšeným nebo vysokým požárním nebezpečím, kterou určí HZS kraje. U subjektů, s celostátní působností, nebo působností, která zasahuje do dvou a více krajů, po souhlasu generálního ředitelství HZS ČR. HZS kraje postupuje podle posouzení požárního nebezpečí nebo dokumentace zdolávání požárů.

Početní stav podnikové jednotky a její vybavení stanoví na základě výsledků posouzení požárního nebezpečí, nebo dokumentace zdolávání požárů HZS kraje.

#### **Základní úkoly JPO:**

- provádí požární zásah,
- provádí záchranné a likvidační práce při živelných pohromách a jiných MU,
- odesílá neprodleně zprávy o svém výjezdu a zásahu územně příslušnému HZS kraje (Česko, 1985).

## 2.2 Vyhláška o stavební prevenci

Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru č. 246/2001 Sb., stanovuje všem právnickým a PFO podmínky požární bezpečnosti, které musí splňovat pro výkon své činnosti.

Mezi základní požadavky patří vybavení věcnými prostředky požární ochrany a PBZ, které vyplývají z požárně bezpečnostního řešení stavby, případně podobného dokumentu, který je přiložen k projektové dokumentaci, jenž schválil stavební úřad podle zvláštního právního předpisu.

Základní věcné prostředky, kterými musí disponovat každá právnická či PFO dle požárně bezpečnostního řešení stavby, může být dále rozšířeno např. na základě schváleného posouzení požárního nebezpečí (Česko, 2001a).

### 2.3 Zákon o prevenci závažných havárií

Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, č.224/2015 Sb., nařizuje způsob prevence v objektech, ve kterých daný podnikatelský subjekt skladuje nebezpečnou látku, a to takovým způsobem, aby se snížila pravděpodobnost vzniku a následné snížení závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a hmotný majetek, který je umístěný v daném objektu a jeho blízkém okolí (Česko, 2015).

### 2.4 Vyhláška o požární prevenci

Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru č. 246/2001 Sb., stanovuje množství, druhy a způsob vybavení prostoru a zařízení právnických a PFO věcnými prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostními zařízeními. Tyto prostředky mohou být dále rozšířeny na základě schváleného posouzení požárního nebezpečí nebo stanovení podmínek požární bezpečnosti. (Česko, 2001).

### Dílčí závěr kapitoly

Cílem kapitoly bylo vymezení právního rámce požární ochrany – přiblížit zákon o požární ochraně a povinnosti, které z něj vyplývají pro podnikající subjekty. Dále je zde zmíněna vyhláška o stavební prevenci a zákon o prevenci závažných havárií, které velice blízce souvisí s vybraným tématem. Na závěr této kapitoly, je zde vyhláška o požární prevenci, která stanovuje množství, druhy a způsob vybavení prostředky požární ochrany.

Z této kapitoly budou v praktické části konkrétně specifikovány povinnosti, které musí podnikající subjekt splnit, vyplývající z vyhlášky o požární prevenci.

### 3 POŽÁRNÍ NEBEZPEČÍ

Při zajišťování požární ochrany ve firmách, musíme brát zřetel, že zde není rozdíl, zda je společnost právnická či PFO. Mezi objemy subjekty jsou rozdíly pouze podle míry požární nebezpečnosti provozovaných činností. Míru rizika provozovaných činností s požárním nebezpečím můžeme zařadit do jedné z těchto kategorií:

- s vysokým požárním nebezpečím,
- se zvýšeným požárním nebezpečím,
- bez zvýšeného požárního nebezpečí.

Pokud podnikající subjekt se nesprávně začlení do příslušné kategorie, rozhodne příslušný orgán státního požárního dozoru o jeho správném zařazení do kategorie nebezpečí (Damec et al., 2003).

Dokumentaci o zapojení do podnikatelské činnosti se zvýšeným, nebo vysokým požárním nebezpečím mají povinnost zpracovat provozovatelé, a to takovým způsobem, aby korespondoval s vyhláškou č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu SPD. Pro provozovatelé činnosti bez zvýšeného požárního nebezpečí, není tato povinnost ve vyhlášce stanovena (Metodická stanoviska a příručky, 2009).

#### 3.1 Činnost s vysokým požárním nebezpečím

Činnosti, mezi které můžeme zařadit ty, s vysokým požárním nebezpečím jsou:

- při kterých se vyskytují nebezpečné látky a přípravky, jenž lze rozdělit jako oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé a hořlavé v celkovém množství větší než 5000 tun,
- při kterých se vyrábějí nebo plní do zásobníku, nádob či cisteren hořlavé kapalné látky nebo hořlavé plyny anebo hoření podporující plyny, kterých je během roku vyprodukováno 5000 a více tun,
- činnosti v místech, kde se přečerpává nebezpečná látka, v kapalném či plynném stavu, která je klasifikována jako extrémně hořlavá, vysoce hořlavá a hořlavé v potrubí, jehož vnitřní průměr je roven či větší 0,8 metrů,
- které se provádějí v budovách o 15 a více nadzemních poschodích, nebo které překračují výšku 45 metrů,

- v podzemních prostorách, s náhodným požárním zatížením  $15 \text{ kg/m}^2$  či vyšším, a kde se může najednou vyskytovat až 200 osob (Damec et al., 2003).

### 3.2 Činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím

Činnosti, které můžeme řadit se zvýšeným požárním nebezpečím jsou:

- při kterých se vyskytují v jednom požárním úseku či prostoru, takové látky a směsi, které jsou klasifikovány podle zvláštního právního předpisu jako oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé a hořlavé, nebo takové látky a směsi, které stanovují předpisy Evropské unie (pro látky typu „2.3; 2.6 a 2.7; 2.8 typy A až F; 2.9 až 2.14 a 2.15 typy A až F“ (HÜTTER et al., 2014), jestliže celkové množství skladovaných látek a směsí převyšuje 250 l v kapalném stavu nebo 1000 kg v pevném stavu,
- při kterých se vyskytují plyny hořlavé, či podporující hoření v nádobách a zásobnících v množství převyšující 1000 litrů, které jsou umístěné v jednom prostoru, nebo v případě zásobníku na zkapalněné uhlovodíkové plyny, kterých je více než 60 kg umístěných v jedné místnosti,
- při kterých se při výrobě, či manipulaci nedá vyloučit výskyt hořlavého prachu, nebo páry hořlavých kapalin, v míře, která by mohla vést k výbušné koncentraci, nebo se usazuje v souvislé vrstvě alespoň 1 mm,
- v prostorách, ve kterých se může vyskytovat nahodilé požární zatížení přesahující  $120 \text{ kg/m}^2$ ,
- při kterých aplikujeme otevřený oheň, případně obdobné zdroje s možností zapálení v přímé blízkosti hořlavých látek, v jakémkoliv stavu, výjimkou jsou topeniště a zdroje tepla, které jsou určeny vytápění, či ohřevu vody,
- budovy, které mají více než 7 podlaží, případně jsou vyšší než 22,5 m, zde vylučujeme budovy, které jsou určeny k bydlení,
- v budovách, v kterých se nachází více než 200 osob, kde připadá na jednu osobu méně než  $4 \text{ m}^2$ , případně obchodní plochy nad  $2\,000 \text{ m}^2$ , nebo budovy, které jsou určeny pro osoby, které mají sníženou schopnost orientace a pohybu, v neposlední řadě také budovy, které jsou určeny k ubytování a mají kapacitu více než 20 lůžek,

- v prostorech, které se nachází pod úrovní terénu a jsou určeny k poskytování služeb či užívané jako obchodní prostory a jejich nahodilé požární zatížení je větší než  $15 \text{ kg/m}^2$ , nebo se zde vyskytuje 7 a více osob,
- specifické prostory, které nemají běžné podmínky pro zásah jednotek PO (HÜTTER et al., 2014).

### 3.3 Činnosti bez zvýšeného požárního nebezpečí

Činnosti, které můžeme zařadit do skupiny bez zvýšeného požárního nebezpečí, jsou ty, které nejsou uvedené v odstavci 3.1 a 3.2 (Česko, 1985).

#### Dílčí závěr kapitoly

Ve třetí kapitole bakalářské práce jsou informace o činnostech s požárním nebezpečím. Tyto činnosti jsou zde zařazené do svých kategorií. V jednotlivých kategoriích jsou vypsána kritéria, podle kterých se řadí konkrétní činnost do příslušné kategorie.

Tato kapitola bude dále v praktické části rozšířena o konkrétní dokumenty, které musí subjekt který, provozuje činnost s vysokým požárním nebezpečím plnit.



## 4 SKLADOVÁNÍ HOŘLAVÝCH KAPALIN

Hořlavá kapalina je chemická látka, či její směs, která je v kapalném skupenství a její plyny a páry, jsou za určitých podmínek schopné hořet, či mohou produkovat směsi látek schopné hořet. Hořlavá kapalina splňuje následujících kritéria:

- nad 35 °C není tuhá,
- můžeme u ní určit teplotu vzplanutí,
- její teplota vzplanutí nepřekročí 250 °C,
- při atmosférickém tlaku nasycených plynu a par má nejvýše 294 kPa.

Hořlavé kapaliny třídíme dle průvodní dokumentace, případně dle pokynu výrobce (dovozce, či distributora). Tyto kapaliny dělíme do 4 tříd nebezpečí – Tabulka 1, podle teploty vzplanutí a ty jsou:

Tabulka 1 - Třídy nebezpečnosti (Vlastní dle Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011).

Třída nebezpečí	Teplota vzplanutí [°C]
I.	do 21
II.	od 21 do 55
III.	od 55 do 100
IV.	více než 100

### **Mezi hořlavé kapaliny se nezařazují zkapalněné plyny.**

V případě, že je v jednom skladovacím objektu více tříd hořlavých kapalin, se stanoví výsledné zatřídění, dle nebezpečné hořlavé kapaliny, který má nejnižší třídu, avšak musí zde být skladována v množství větším než 5 % obsahu skladu (Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011).

## 4.1 Záchytná jímka

Jímky se musí vyrábět z nehořlavých, nepropustných a odolných protichemickým účinkům hořlavé kapaliny materiálů - Obrázek 1 a musí být navrženy tak, aby vydržely hydrostatický tlak kapaliny.

Velikost záchytné jímky musí být také dimenzována na to, aby v případě aktivování SHZ, či polostabilního hasícího zařízení (PHZ) se zde vlezl objem hasiva po dobu aktivace hasícího zařízení. V případě, že taková možnost není (např. přestavba skladu), musí být záchytná jímka vybavena samočinným či dálkově ovládacím výpustním ventilem, který umožní odpouštět obsah ze záchytné jímky.

V případě, že může dojít k nekontrolovatelnému úniku hořlavých látek, musí být podlahy ve skladovacím objektu navrženy takovým způsobem, aby se zabránilo rozlití nebezpečné látky do okolí (Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011).



Obrázek 1 - Záchytná jímka 400 l (Pozinkovaná záchytná jímka s roštem, ©2021)

## 4.2 Havarijní jímka

Velikost havarijní jímky musí být nejméně ve velikosti největší nádrže, technologického zařízení, či transportního obalu, v kterém se vyskytuje hořlavá kapalina. Nejmenší velikost havarijní jímky musí pojmout:

- alespoň 10 % objemu hořlavých kapalin, které jsou do jímky odváděné, avšak pouze tehdy, je-li největší nádrž alespoň 2krát větší než objem jakékoliv jiné nádrže, která je do jímky také sváděna

- alespoň 20 % všech hořlavých kapalin, které jsou do jímky sváděny ve všech ostatních případech (Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011).

Havarijní jímka musí být zabezpečena tak, aby se zamezilo přítoku srážkové vody a průniku podzemních vod, jejích součástí nesmí být spodní výpust' (Hořlavé kapaliny, 2003).

### 4.3 Skupiny skladovacích objektu

V případě, že provozovatel skladuje množství nebezpečných látky, která překračuje limity uvedené v Tabulce 2, musí navrhnout krajskému úřadu zařazení patřičného objektu do skupiny A či B, podle množství skladované nebezpečné látky.

#### Provozovatel navrhne zařazení do skupiny A pokud:

- je nebezpečná látka skladovaná v objektu v množství stejném, nebo větším, než je množství uvedené v Tabulce 2 ve sloupci 2 a zároveň menší než uvedená hodnota ve sloupci 3.

#### Provozovatel navrhne zařazení do skupiny B pokud:

- je nebezpečná látka skladovaná v množství stejném, nebo větším, než je množství uvedené na Tabulce 2 ve sloupci 3.

Tabulka 2 - Množství nebezpečné látky (Česko, 2015).

Nebezpečné látky	Množství nebezpečné látky v tunách	
	Sloupec 2	Sloupec 3
	A	B
34. Ropné produkty a alternativní paliva a) benzíny a primární benzíny, b) letecké petroleje (včetně paliva pro reaktivní motory), c) plynové oleje (včetně motorové nafty, topných olejů pro domácnost a směsí plynových olejů) d) těžké topné oleje e) alternativní paliva sloužící ke stejným účelům a mající podobné vlastnosti, pokud jde o hořlavost a nebezpečnost pro životní prostředí jako produkty uvedené v písmenech a) až d)	2500	25000

Subjekt, jenž provozuje objekt, který spadá do skupiny A musí zpracovat bezpečnostní program na základě posouzení rizik závažné havárie.

Obsahem bezpečnostního programu je:

- základní informace o objektu,
- posouzení rizik závažné havárie,
- popis zásad, cílů a politiky prevence závažných havárií,
- popis systému řízení bezpečnosti a
- závěrečné shrnutí.

Do 6 měsíců od dne nabytí právní moci rozhodnutí krajského úřadu o tom, že byl objekt zařazení do skupiny A, musí provozovatel předložit návrh na bezpečnostní program ke schválení (Česko, 2015).

Subjekt, jenž provozuje objekt, který spadá do skupiny B, musí zpracovat bezpečnostní zprávu na základě posouzení rizik závažné havárie, ve které bude obsaženo:

- základní informace o objektu,
- technický popis objektu,
- informace o složkách životního prostředí v okolí objektu,
- posouzení rizik závažné havárie,
- popis zásad, cílů a politiky prevence závažných havárií,
- popis systému řízení bezpečnosti,
- popis preventivních bezpečnostních opatření k omezení vzniku a následků závažné havárie,
- závěrečné shrnutí a
- jmenovitě uvedené právnické a fyzické osoby, které se podílely na vypracování bezpečnostní zprávy.

Návrh bezpečnostní zprávy, musí provozovatel nejpozději do 9 měsíců od zařazení objektu do skupiny B předložit krajskému úřadu ke schválení (Česko, 2015).

## **Dílčí závěr kapitoly**

Tato kapitola se věnuje skladování nebezpečných látek. Je zde definice hořlavé kapaliny a do jaké třídy nebezpečí se dělí. Dále jsou zde popsány objekty, do kterých se zachytne kapalina v případě havárie či úniku. V závěru této části je rozdělení objektů, ve kterých se skladují nebezpečné hořlavé kapaliny.

Tato kapitola bude dále rozšířena v praktické části o množství hořlavých kapalin, které se v objektu skladu skladují.

## 5 POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ

Zařízení sloužící k požární ochraně se označují jako systémy, technická zařízení a výrobky pro stavby podmiňující požární bezpečnost stavby či jiného podniku. Jednotlivé požárně bezpečnostní zařízení mohou být pro jednotlivé prostory, kouřové sekce, požární úseky, technologické provozy nebo celé budovy, případně seskupení více budov.

Požárně bezpečnostní zařízení se instalují za účelem:

- zajistit bezpečnost evakuovaných osob,
- snížit tepelné namáhání stavebních konstrukcí staveb, vznikajících při požáru,
- maximálně zamezit rozvoji požáru,
- vytvořit adekvátní podmínky a zkrátit čas pro nasazení sil a prostředků jednotek požární ochrany (JPO) (Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011).

### 5.1 Aktivní prvky požární ochrany

Aktivní prvky požární ochrany mohou upozornit buď osoby nacházející se v objektu, či dálkově přenést signál na ústřednu EPS a upozornit tak na vypuknutý požár a výrazně tak zmenšit dopady průběhu samotného požáru.

Z hlediska požární ochrany patří mezi zabezpečení staveb technická a organizační opatření, díky kterým jsou vytvořené podmínky pro ochranu osob, zvířat a materiálu, případně životního prostředí. Mezi hlavní aspekty k zabezpečení staveb vyjímá prostředků požární ochrany patří požárně bezpečnostní zařízení (PBZ). Můžeme mezi ně zařadit systémy, technická zařízení a výrobky pro stavby, které podmiňují požární bezpečnost stavby či jiného zařízení (Kučera, Pokorný, Pavlík, 2013).

Mezi zvláště významnou skupinu PBZ jsou zařazena vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení. Je to zařízení, na které, při projektování, instalaci a provozu, jsou vyžadovány zvláštní požadavky. Do těchto zařízení dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci můžeme zařadit tyto zařízení:

- EPS,
- zařízení dálkového přenosu,
- zařízení pro detekci hořlavých par a plynů,

- SHZ a PHZ,
- automatické protivýbuchové zařízení,
- zařízení pro odvod kouře a tepla,
- požární klapky.

Tyto výše zmíněná zařízení jsou tzv. aktivní ochranou staveb, které mají na starosti převážně samočinné uvedení do činnosti a automatické provedení určitých úkonů na základě přijatého signálu od ústředny EPS.

Rychlost, za kterou ohlásí hlásiče požáru vniklé nebezpečí, je velice významná v zajištění požárního bezpečnosti, tudíž volba správného typu a rozmístění hlásičů je klíčová. Nevhodný návrh rozmístění hlásičů, může také být důsledkem velkého zpoždění detekce, či signalizování značného množství planých poplachů, které pak mohou mít za následek, že uživatelé poplachu ignorují, či dokonce čidla deaktivují (Kučera, Pokorný, Pavlík, 2013).

## 5.2 Pasivní prvky požární ochrany

Mezi pasivní prvky patří požárně dělící, případně nosné konstrukce, které rozdělují dotčený objekt do více požárních úseků. Hlavním úkolem těchto dělících prvků je zajištění dostatečného množství únikových cest a zásahové cesty pro JPO (Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011).

Požárně dělící konstrukce staveb se dělí do 3 typu:

- požární stropy,
- požární stěny,
- obvodové zdivo.

Na požárně dělících konstrukcích nesmí být provedené žádné zásahy a úpravy, které by mohly snížit požadovanou požární odolnost (Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, 2020).

## **Dílčí závěr kapitoly**

Tato kapitola je zaměřena na požární zabezpečení objektů, rozdělena je do dvou základních skupin a jsou zde vypsány základní zařízení a typy konstrukcí, které zde zařadíme. Téma požární zabezpečení je více rozvinuté v praktické části bakalářské práce.

V praktické části práce budou jednotlivé koncové prvky požární ochrany, které jsou ve skladu instalovány blíže popsány.



## 6 RIZIKA VE SKLADECH POHONNÝCH HMOT

Neustálý rozvoj technologií a rozrůstání populace lidstva, vede k tomu, že se chemické závody zvětšují a jejich technologie jsou náročnější. Následkem toho vznikají rizika, které je třeba kontrolovat a minimalizovat.

Rizikem jsou možnosti, že bezpečnost občanů je nepříznivě ovlivněna jinými faktory, zatím co nebezpečí je definováno jako jakákoliv nebezpečná situace nebo zdroj nežádoucí a škodlivé události (Risk Analysis of a Fuel Storage Terminal, 2017).

### **Skladované nebezpečné látky ve skladech pohonných hmot, přinášejí tato rizika:**

- riziko požáru,
- riziko výbuchu par hořlavých kapalin,
- riziko znečištění životního prostředí (Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014).

### 6.1 Riziko požáru

Požární riziko, je určeno vlastnostmi objektu, jeho funkcí, technickým a technologickým vybavením, konstrukčním řešením, požárně bezpečnostními opatřeními a vyjadřuje se výpočtem požárního zatížení (Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, 2020).

### 6.2 Riziko výbuchu par hořlavých kapalin

Při zpracování a skladování nebezpečných hořlavých látek, se uvolňují hořlavé páry. Tento proces může vést k požáru, v případě úniku do uzavřeného prostoru, může dojít při určité koncentraci par k výbuchu. Všude kde se manipuluje s těmito nebezpečnými hořlavými látkami, je potřeba aplikace bezpečnostních opatření, aby se předešlo tomuto riziku a byla zajištěna bezpečnost lidí a majetku (Ebadat, 2020).

Pro vznik požáru či výbuchu, je potřeba přítomnosti všech těchto 3 činitelů - Obrázek 2:

- hořlavá látka (pevném, kapalném, či plynném stavu),
- oxidační prostředek (vzdušný kyslík, nebo látky uvolňující kyslík),
- iniciační zdroj (plamen, jiskra, ...), (Fuksa, 2020).



Obrázek 2 - Požární trojúhelník (Úvod do problematiky a výbušnost látek, 2021)

### **Meze výbušnosti**

Meze výbušnosti nejsou definovány jako fyzikální veličiny a jejich hodnota záleží na mnoha faktorech. Mez výbušnosti je závislá na počáteční teplotě, tlaku plynu, přítomnosti inhibičních látek, tvaru a velikosti nádoby či objektu. Koncentrace hranice výbušnosti udává rozmezí koncentrace hořlavé látky, a to nejčastěji ve směsi se vzduchem, při níž dochází k iniciaci.

### **Dolní mez výbušnosti**

Je nejnižší koncentrace hořlavých plynů a par, která je udávána v % objemu nebo  $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  ve směsi s kyslíkem, vzduchem či jiným oxidačním prostředkem, která při určité vnější iniciační energii šíří plameny.

### **Horní mez výbušnosti**

Je nejvyšší koncentrace hořlavých plynů a par, která je udávána v % objemu nebo  $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  ve směsi s kyslíkem, vzduchem či jiným oxidačním prostředkem, která je ještě výbušná (Šenovský et al., 2007).

### 6.3 Riziko znečištění životního prostředí

K úniku ropy a ropných látek dochází většinou při haváriích, výrobě, tak i při zpracování těchto látek, ale i přepravě a skladování ropných látek. Následky, které způsobí únik ropné látky do životního prostředí, jsou většinou velmi rozsáhlé a jejich odstranění bývá velmi časově i finančně nákladné.

Faktory, jenž ovlivňují efektivitu zásahu při úniku ropné látky jsou:

- rychlost a efektivita opatření pro odstranění škod na životní prostředí,
- správně zvolený způsob odstraňování ropných látek a zhodnocení rizik,
- technická připravenost a odbornost personálu,
- disponovat vhodným zařízením a technologií pro odstranění škody.

K omezení dopadů na životní prostředí vede rychlý a efektivní zásah, pokud jsou zvolené správné postupy. V případě pozdního a neadekvátního zásahu, při likvidaci ropné havárie je riziko, že se budou šířit ropné látky do okolí a finanční náklady na odstranění havárie se nepřiměřeně zvětšují (Erben a Arnošt, 2021).

### 6.4 Skladovací nádrže

Nadzemní skladovací nádrže, pro kapaliny I. a II. třídy nebezpečnosti, musí mít ochranu před slunečním zářením, případně musí být umístěny v částečně uzavřených skladech.

Skladovací nádrž musí splňovat tyto požadavky:

- být chráněna proti korozi,
- disponovat zařízením pro měření výšky hladiny hořlavé kapaliny v nádrži,
- disponovat zařízením, které hlídá nádrž před přeplněním a signalizuje maximální dovolenou hladinu hořlavé látky,
- disponovat větracím potrubím, které má zabudované zařízení zabráňujícímu prošlehnutí plamene do nádrže,
- nádrž s hořlavou kapalinou I. a II. třídy nebezpečnosti, musí mít větrací potrubí, které umožňuje zpětné jímání par,

- zabudované zařízení pro měření teploty se signalizací s nejvyšší dovolenou teplotou,
- navrhnuté tak, aby byla možnost pro bezpečné odstranění vody a kalů.

Nadzemní skladovací nádrže mohou být jednoplášťové nebo dvouplášťové (Hořlavé kapaliny, 2003).

### **Dílčí závěr kapitoly**

V posledním tématu praktické části bakalářské práce jsou vypsány rizika, které jsou ve skladech pohonných hmot a popsány požadavky, které musí skladovací nádrže splňovat.

V praktické části práce budou rozebrány další konkrétní rizika, které se vyskytují ve skladu pohonných hmot v Loukově.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 7 ČEPRO A.S.

Společnost Čepro zajišťuje přepravu, skladování a prodej ropných produktů, ale také se podílí na správě a ochraně státních hmotných rezerv. Provozuje celkem 17 skladů - Obrázek 3 a 1100 km produktovodu. Areály skladů tvoří nadzemní a podzemní zásobníky, manipulační nádrže, plnicí lávky automobilových cisteren, objekty pro stáčení a plnění železničních cisteren (Produktovodní síť a sklady, 2021).



Obrázek 3 - Mapa produktovodní sítě a skladů (Produktovodní síť a sklady, 2021)

### 7.1 Sklad Loukov

Zařízení, které jsou provozované ve skladu pohonných hmot v Loukově, slouží pro příjem, stáčení, přečerpávání, skladování a expedici pohonných hmot. Pohonné hmoty jsou do skladu dodávány železničními cisternami nebo produktovodem. Export pohonných hmot ze skladu probíhá automobilovými cisternami nebo železničními cisternami. Ve skladu jsou pohonné látky rozváděny mezi jednotlivými objekty skrz příslušná čerpadla a navazující potrubí.

Ve skladu může být skladováno až cca 465 000 hl automobilového benzínu, cca 1 695 818 hl motorové nafty, cca 500 t bioetanolu, 1000 m<sup>3</sup> benzinových par a methylester řepkový olej.

## 7.2 Zóna havarijního plánování

Podle zákona o prevenci závažných havárií Krajský úřad Zlínského kraje stanovil pro objekty skladu v Loukově tyto havarijní plány:

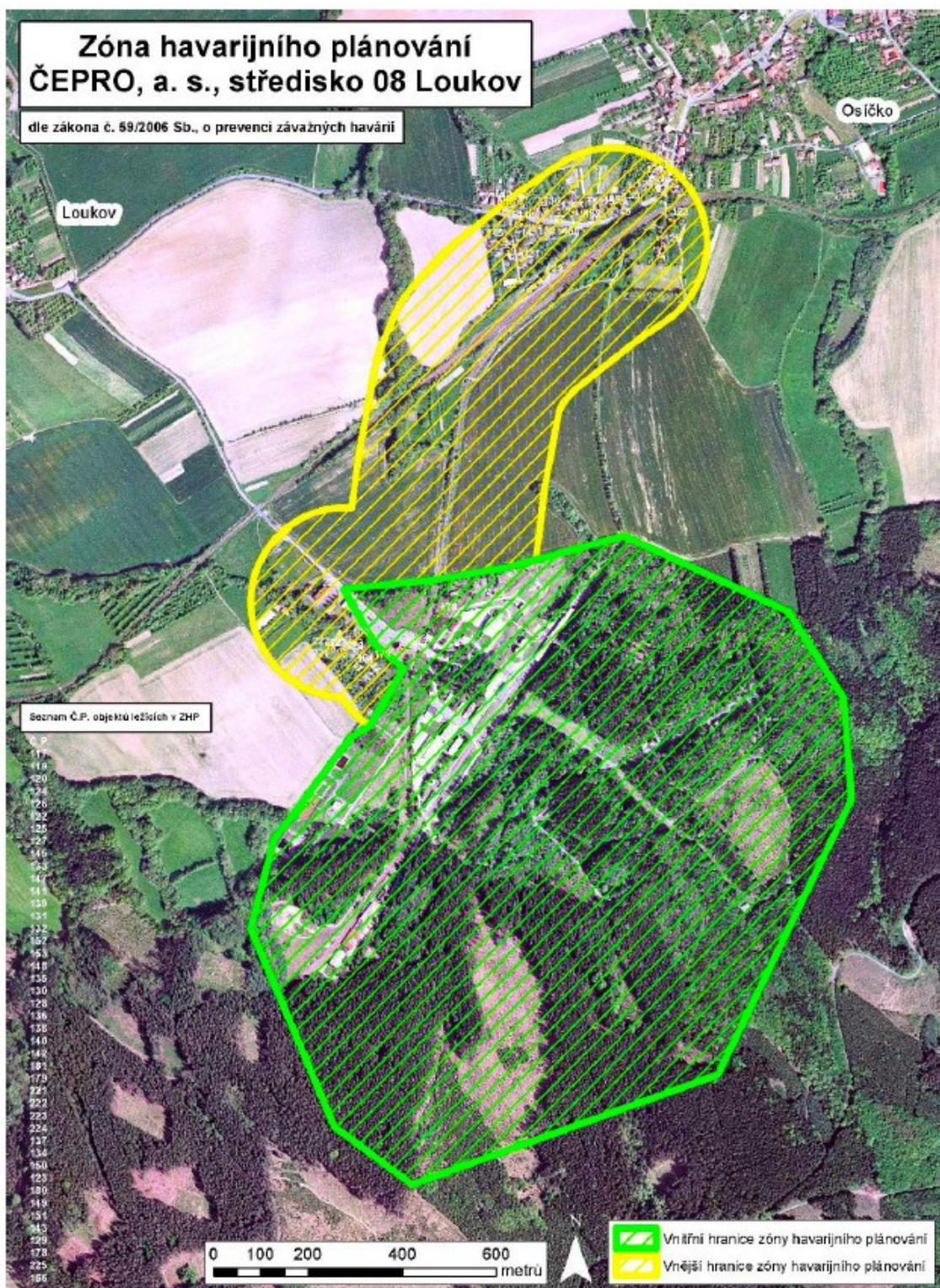
- **vnitřní havarijní plán** (ten tvoří hranice areálu skladu pohonných hmot),
- **vnější havarijní plán.**

## 7.3 Povinnosti provozovatele podle zákona o prevenci závažných havárií

Sklad pohonných hmot v Loukově je zařazen do skupiny B, tudíž musí provozovatel zpracovat dokumenty, které z tohoto zákona vyplývají a těmi jsou:

- bezpečnostní zpráva,
- vnitřní havarijní plán,
- dokumenty, které stanoví zóny havarijního plánování a podklady pro vypracování vnějšího havarijního plánu - Obrázek 4 (Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014).





Obrázek 4 - Zóny havarijního plánování (Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014)



## 8 DOKUMENTACE OBJEKTU

V zákonu č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, je nařízeno, aby na všech pracovištích, které řadíme do kategorií se zvýšeným a vysokým požárním nebezpečím byly vyvěšené tyto dokumenty, a to takovým způsobem, že jsou viditelné a dobře přístupné pro všechny osoby v daném objektu (Česko, 2001a).

### 8.1 Požární poplachové směrnice

Jsou součástí dokumentace požární ochrany, která vymezuje činnost zaměstnanců, případně dalších osob při vzniku požáru - Příloha 1.

**Požární poplachové směrnice obsahují:**

- účel,
- postup osoby, která zpozoruje požár, způsob a místo ohlášení požáru,
- postup, osob při vyhlášení požárního poplachu,
- důležitá telefonní čísla (Česko, 2001a).

### 8.2 Požární řád podzemního uložení pohonných hmot

Musí být sepsán na základě organizační směrnice, která začlení činnost, se kterou subjekt podniká do kategorie nebezpečnosti. Informace v požárním řádu musí vycházet ze zákona č. 246/2001 Sb., o požární prevenci (Kroupa, 2003).

Požární řád podzemního skladovacího objektu se skládá z těchto částí:

- popis činnosti a charakteristika požárního nebezpečí činnosti, které se zde vykonává,
- technicko bezpečnostní parametry látek, skladových v objektu,
- maximální množství skladované látky v objektu,
- podmínky požární bezpečnosti,
- povinnosti a oprávněné osoby, kteří zajišťují podmínky požární bezpečnosti,
- podmínky pro pobyt a pohyb osob v objektu,
- odpovědný vedoucí zaměstnanec.

### 8.2.1 Popis činnosti a charakteristika požárního nebezpečí činnosti, která se zde vykonává

Podzemní skladovací blok s nádržemi pro skladování motorové nafty - hořlavá kapalina III. třídy dle ČSN 65 0201 s úkapovými jímkami. V případě plnění nádrží produktovodem, se může objekt využít také k likvidaci směsného sloupce motorové nafty a automobilového benzínu. Roční skladované a přečerpávané množství pohonných hmot (PHM) je větší než 5 000 t - dle zákona o požární ochraně se jedná o činnost s vysokým požárním nebezpečím.

Nafta je zde skladována v nádržích ve tvaru ocelových stojatých válců umístěných vedle sebe, s dvouplášťovou výstelkou pro kontrolu úniku hořlavých kapalin o objemu  $4 \times 35\,000 \text{ m}^3$ . V nádržích jsou naistalovány systémy pro měření výšky hladiny, signalizaci proti přeplnění, zařízení pro měření nejvyšší dovolené hladiny, přetlakovými a podtlakovými protiexplozivními pojistkami a odběrnými místy. Součástí objektu je také obslužná chodba v náspu - Obrázek 6, umožňující přístup k obslužným armaturám a spodním vlezům do jednotlivých nádrží.

Ve skladovacím objektu se skladují hořlavé kapaliny, proto zde hrozí zvýšené riziko požáru a také jsou zde, v souladu se zpracovanou dokumentací o ochraně před výbuchem, stanoveny zóny s nebezpečím výbuchu (Tomková, 2019).

### 8.2.2 Technicko bezpečnostní parametry skladovaných látek

V podzemním skladovacím bloku se skladuje motorová nafta a také zde mohou být zbytky směsného sloupce automobilového benzínu. Charakteristika jednotlivých hořlavých skladovaných látek je popsána v Tabulce 3.

Tabulka 3 - Požárně technická charakteristika (Vlastní, dle Tomková, 2019)

Požárně technická charakteristika	Benzín automobilový (Směsný sloupec)	Nafta motorová
Hustota kg/m <sup>3</sup>	720-775	820-845
Teplota vzplanutí °C	< -20	> 55
Třída nebezpečnosti	I.	III.
Teplota vznícení °C	cca 340	> 250
Teplotní třída	T2	T3
Bod hoření °C	< -20	> 60
Dolní mez výbušnosti % obj.	0,6	0,5
Horní mez výbušnosti % obj.	8,0	5,0
Skupina výbušnosti	IIA	IIA
Výhřevnost Kj.kg <sup>-1</sup>	44	41,9-42,7
Mezní spára mm	0,9	0,9

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že větším rizikem ve skladovacím objektu jsou zbytky automobilového benzínu (resp. směsný sloupec), tudíž zde musí být zavedena bezpečnostní opatření jako v objektech, kde se skladuje motorový benzín.

### 8.2.3 Maximální množství skladované látky v objektu

Nejvyšší přípustné množství motorové nafty, která se skladují v tomto objektu je 140 000 m<sup>3</sup>.

#### **8.2.4 Podmínky požární bezpečnosti**

Všechny osoby, které do objektu vstupují, musí mít antistatický oděv a obuv s nehořlavou úpravou, ochranou přilbu a je zde přísně zakázáno kouřit a manipulovat s otevřeným ohněm.

Práce v objektu mohou být prováděny pouze s příkazem přímého nadřízeného, všechny práce v zónách s nebezpečím výbuchu musí být prováděny s nejiskřivým náradím.

Pravidelně provádět revize a kontroly technologických zařízení v objektu, především kontrolovat možné úniky skladované látky.

V objektu je zakázáno používat mobilní telefony a jinou elektroniku, která nesplňuje podmínky provozu v zónách s nebezpečím výbuchu.

Požárně bezpečnostní zařízení a uzávěry energie musí být volně přístupné (Tomková, 2019).

#### **8.2.5 Definování povinnosti a oprávnění osob, při zajišťování stanovených podmínek požární bezpečnosti**

Manipulaci s technologickým zařízením, smí provádět jen vyškolená obsluha skladu a o tomto úkonu musí vést zápis. Všechny práce na údržbě zařízení a technologií smí provádět pouze zaměstnanci k tomu určení a proškolení.

#### **8.2.6 Podmínky, které jsou bezpečné pro pobyt a pohyb osob v objektu a zabezpečení únikové cesty**

Z podzemního skladovacího objektu lze uniknout 3 nouzovými výstupy (žebříky) a hlavním vchodem. V případě spuštění SHZ a nutnosti opustit podzemní prostory jsou osoby akusticky a opticky upozorněny po aktivaci časové prodlevy (60 s). V případě potřeby, lze prodloužit časovou prodlevu spuštění SHZ pomocí 4 zpožďujících tlačítek umístěných rovnoměrně po celé obslužné chodbě a na strojovně SHZ. Únikové cesty musí být trvale volné a řádně označené.

#### **8.2.7 Odpovědný vedoucí zaměstnanec**

Jméno, příjmení a podpis odpovědného vedoucího zaměstnance (Tomková, 2019).

### 8.3 Požární evakuační plán

Plán určuje postupy při evakuaci osob, zvířat a věcí z objektu zasaženým, nebo ohroženým požárem. Musí se zpracovat pro objekty, ve kterých jsou složité podmínky pro zásah, nebo kde se provozují činnosti s vysokým požárním nebezpečím. Jestliže stanoví dokumentace požární ochrany na základně stanovení podmínek požární bezpečnosti, musí se tento plán zpracovat i pro činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím.

**Požární evakuační plán musí obsahovat:**

- osobu, která řídí evakuaci a místo, z kterého to řídí,
- osoby a prostředky, které se na evakuaci podílí,
- místo, kde se budou evakuované osoby shromažďovat a zaměstnance, který bude evakuované osoby sčítat,
- způsob, kterým bude zajištěna první pomoc,
- místo, kde se bude evakuovat materiál a způsob jeho hlídání,
- grafické znázornění směru únikových cest (Česko, 2001a).

### 8.4 Traumatologický plán poskytování první pomoci

Dle druhu provozované činnosti a velikosti pracoviště je zaměstnavatel povinen zajistit pracovníky, kteří se starají o poskytnutí první pomoci, zajistí přivolání základních složek IZS a organizují evakuaci osob. Zaměstnavatel musí zajistit proškolení zaměstnanců k poskytování první pomoci a vybavení, které je přímo úměrné rizikům, kterým jsou zaměstnanci vystaveni na pracovišti (Traumatologická plán pro první předlékařskou pomoc, 2015).

**Traumatologický plán společnosti obsahuje:**

- každá osoba musí poskytnou první pomoc,
- telefonní kontakt na poskytovatele první pomoci - HZS podniku,
- místa, kde se nachází lékárničky,
- místa, kde jsou uloženy oční a havarijní sprechy,
- místo, kde je uložené AED,
- důležitá telefonní čísla.

## 9 JEDNOTKA HZS PODNIKU ČEPRO A.S.

Dle vyhlášky 246/2001 Sb., o požární prevenci, musí právnická osoba, která podniká s látkami, které jsou zařazeny do skupiny s vysokým požárním nebezpečím, podle § 16 zřídit jednotku požární ochrany podniku (Česko, 2001).

Jednotka HZS podniku je dislokována na stanici podniku, a její dojezdový čas musí být na kterémkoliv místě v areálu podniku do 5 minut. Členové jednotky musí při vyhlášení poplachu vyjet z místa své dislokace nejpozději do 2 minut (Česko, 2001b). Zaměstnanci jednotky podniku slouží v početním stavu 4 + 1 na směně, tj. celkem 15 + 1 zaměstnanců HZS podniku (Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014).

Výkon služby zaměstnanců HZS podniku musí být zajištěn ve směnách tak, aby po dobu 24 hodin denně byla zajištěna akceschopnost jednotky. Střídání směn hasičů, lze pouze tehdy, jsou-li přítomné obě směny, tedy ta, které svou směnu končí a nastupující směna. Hasiči si při předání směn předají úkoly, požární techniku, věcné prostředky požární ochrany a ostatní prostředky, potřebné pro výkon služby (Česko, 2001b).

Velitel jednotky HZS podniku, má právo přednostního velení před všemi veliteli jednotek v případě, kdy zasahuje v podniku, pro který byla tato jednotka zřízena.

### 9.1 Zdravotní způsobilost zaměstnanců HZS podniku

Podle nařízení vlády č. 352/2003 Sb., o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo podniků, se musí každý zaměstnanec zařazený na pozici výjezdového hasiče v podnikové jednotce podrobit pravidelné lékařské prohlídce alespoň jednou ročně.

Lékařské prohlídky dále rozdělujeme:

- vstupní zdravotní prohlídka,
- periodická zdravotní prohlídka,
- mimořádná zdravotní prohlídka,
- výstupní zdravotní prohlídka (Česko, 2003).

## 9.2 Úkoly HZS podniku

Mezi hlavní úkoly zaměstnanců HZS podniku patří provádění preventivní činnosti v oblasti požární ochrany, řešení mimořádných událostí, jak požárního charakteru, tak i technické pomoci při úniku nebezpečné látky. Hasiči se však podílí i na všech činnostech provozní obsluhy skladu, stará se o údržbu hasičské techniky, stará se o údržbu areálu a nabírá vzorky ropných produktů. Stará se rovněž o odběr vzorků, dalším úkolem je zahajovat a ukončovat příjem a výdej pohonných hmot ve skladu.

V neposlední řadě hasič plní úkoly dle denního řádu služby, jako je odborná příprava, výcvik a praktický nácvik a fyzická příprava (Popis pracovní pozice v Čepřu - Hasič, 2020).

Jednou denně hasič také provádí fyzickou kontrolou všech skladovacích objektů, provozních armatur a potrubního vedení v areálu skladu.

## 9.3 Vybavení jednotky HZS podniku

Jednotka HZS podniku je vybavena věcnými a osobními ochrannými prostředky pro každé zaměstnané HZS podniku a následující požární technikou - Obrázek 5:

- CAS 32/8900/700 - S3R: Tatra 815 (cisternová automobilová stříkačka),
- PHA 30 2000/4000 - S2Z: MAN (pěnový hasící automobil),
- TA - M2N: MAN (technický automobil na likvidaci ropných havárií),
- CAS MAN TGS - v provedení ADR (speciální odsávací vozidlo), (Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014).



Obrázek 5 - Technika podnikových hasičů (Kobza, 2019)

## 9.4 Akceschopnost jednotky

Jednotka je akceschopná jestliže, organizačně a technicky vybavená, má odborně proškolené zaměstnance a prostředky k provedení zásahu. O akceschopnosti jednotky musí být vedena dokumentace i v elektronické podobě. Dokumentace obsahuje:

- strážní knihu (v případě hasičů z povolání),
- dokumentaci o pravidelné odborné přípravě,
- dílčí nebo celkovou zprávu o zásahu,
- dokumentaci pro orientaci v územním obvodu jednotky, taktické postupy pro činnost jednotky u zásahu,
- staniční protokol rádiových služeb (Česko, 2001b).



## 10 POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

Podzemní zásobník motorové nafty je vybaven v kontrolní chodbě - Obrázek 6, vyhrazenými druhy požárně bezpečnostními zařízeními.



Obrázek 6 - Podzemní nádrže (V Loukově zahájí provoz největší nádrže na pohonné hmoty v České republice, 2011a)

### 10.1 Elektronická požární signalizace

Technické zařízení, které se skládá z hlásičů požárů, ústředny EPS a dalších koncových prvků, společně vytvářejí systém, který zvukově i světelně signalizuje vniklý problém, či požár. Tento systém také může ovládat již výše zmíněné koncové prvky.

Ústředna EPS - Obrázek 7, které automaticky pomocí svých koncových prvků zjistí vznikající požár, únik nebezpečné látky atd., vyhlásí předplach a případně požár.

Aby byl provoz spolehlivý a efektivní je nutné vybrat vhodné a spolehlivé zařízení, které bude pasovat na konkrétní podmínky v daném objektu, správně navrhnout hierarchii systému a také správně provozovat a pravidelně servisovat (Bebčák, 2004).

Všechny níže uvedené koncové zařízení, jsou dálkovým přenosem připojené na hlavní ústřednu EPS, která se nachází na požární zbrojnici a také na pobočné ústředně EPS, která se nachází na velině v místnosti operátorů skladu. Obě tyto místa jsou 24 hodin denně pod kontrolou přítomných pracovníků.

### 10.1.1 Adresovatelný systém EPS

Sklad pohonných hmot Čepra v Loukově je vybavený adresovatelným systémem EPS, tudíž každý koncový prvek EPS má svojí přesnou adresu a samostatně provádí komunikaci s ústřednou. Jednotlivé prvky EPS jsou seřazeny do skupin a ty následně do funkčních celků.

V případě signálu k vyhlášení poplachu koncovým prvkem, ústředna EPS - na Obrázku 8 tento prvek jednoznačně identifikuje a předá informaci obsluze (Adresovatelné systémy elektrické požární signalizace, 2021).

### 10.1.2 Nadstavbový grafický software ALVIS

Grafickou nadstavbou Alvis je vybavený počítač na hasičské zbrojnici, který slouží ke snadnějšímu ovládní elektronických systému. Je zde přehlednější vizualizace umístěných detektorů v jednotlivých objektech. Software ALVIS komunikuje s různými elektronickými systémy od různých výrobců (Nadstavbový grafický software ALVIS, 2021).



Obrázek 7 - Ústředna EPS (Electric house, 2021)

## 10.2 Plamenný hlásič

Plamenné hlásiče - Obrázek 8, jsou používány převážně v prostorech, kde se vyskytují vysoce hořlavé materiály a kapaliny. Požár v těchto místech by způsobil vysoké finanční ztráty. Ve skladech pohonných hmot je riziko vzniku požárů a následný extrémně rychlý průběh s prakticky okamžitým plamenným hořením. Hlásiče reagují na okem viditelné záření, ale i infračervené, ultrafialové, nebo obojí současně. Doba detekce požárů či výbuchů těchto hlásičů je v rozmezí 3-4 milisekund, avšak přístroj odesílá signály se zpožděním 2-5s z důvodu omezení planých poplachů (Flame detection, 2021).

Ve skladovacím podzemním objektu je naistalováno celkem 8 kusů těchto hlásičů, jsou umístěné vždy v páru, naproti vstupům do nádrží a ovládacím armaturám.



Obrázek 8 - Plamenný hlásič (IR plamenný hlásič X 9800, 2021)

## 10.3 Opticko kouřový hlásič

Opticko kouřový hlásič - Obrázek 9, obsahuje speciální komoru, ve které je vyslán světelný paprsek (IRED diody a fotodiody). V případě požáru do komory hlásiče vnikne kouř a světelný paprsek se na tuhých částicích, které obsahuje kouř, odrazí na přijímač, který tento jev vyhodnotí a pošle poplachový stav na ústřednu EPS (Detektory požáru, 2021).

V obslužné chodbě skladovacího objektu je na stropě namontováno celkem 26 kusů těchto čidel, v pravidelných vzdálenostech po celé délce chodby.

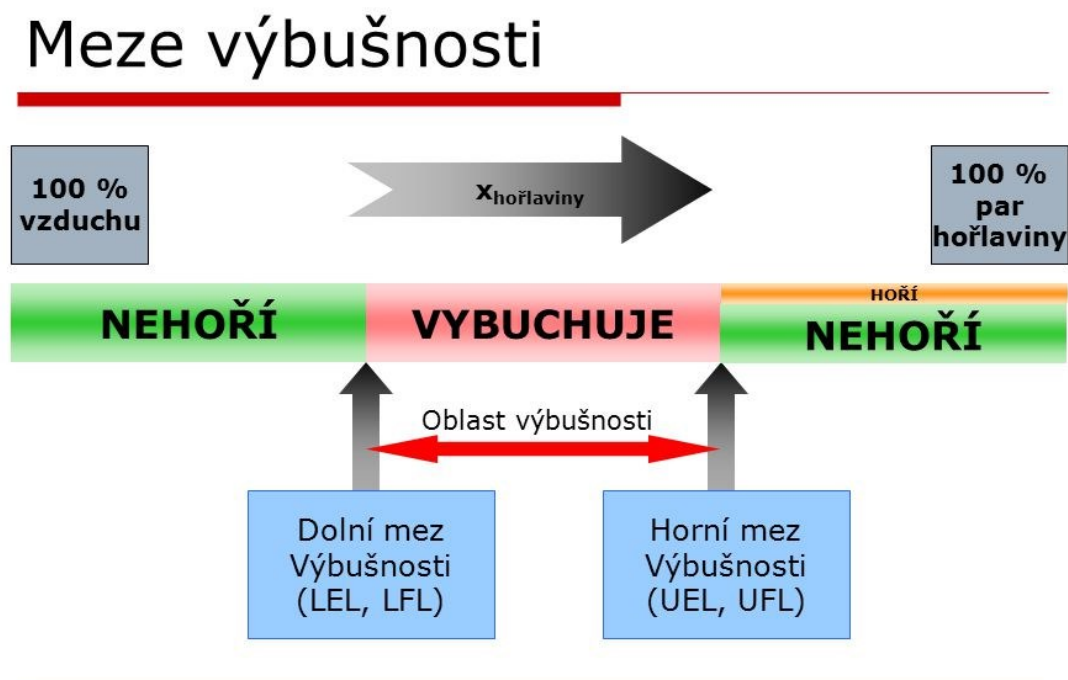


Obrázek 9 - Opticko kouřový hlásič (Opticko-kouřový hlásič, 2021)

## 10.4 Dolní mez výbušnosti

Senzor měří koncentraci výbušných par se vzduchem, které jsou schopné výbuchu. U každé látky je tato objemová hranice výbuchu jiná, u motorové nafty je dolní mez výbušnosti 0,6 % objemu - Obrázek 10. Systém detekce plynů je navržený tak, aby spustil alarm předtím, než koncentrace par dosáhne spodní meze výbušnosti (The Lower Explosive Limit (LEL) and Flammable Vapors, 2021).

V obslužné chodbě je při podlaze umístěno celkem 11 čidel, které snímají koncentraci dolní meze výbušnosti. Na vstupní kleci do skladovacího bloku je umístěn digitální ukazatel koncentrace par dolní meze výbušnosti.



Obrázek 10 - Meze výbušnosti. (Zámostný, 2021)

## 10.5 Stabilní hasicí zařízení

Obslužná chodba skladovacího objektu je připojena na SHZ, v kterém je účinné hasivo oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>). Po celé délce chodby je rozmístěno celkem 21 hasicích trysek, které jsou připojené na potrubním vedení o průměru 150 mm (DN 150), která se průběžně zmenšuje na DN 100. Hasicí trysky jsou po objektu rozmístěny v pravidelném rozestupu 5 metrů.

Hasicí plyn je uložen před skladovacím objektem ve dvou buňkách, kde je stálá teplota a vlhkost. K požárnímu zabezpečení skladovacího objektu a přidružené strojovně je použito celkem 49 tlakových lahví s hasivem CO<sub>2</sub> o velikosti 67,5 l (s objemem hasiva 50 kg) + 1 aktivační tlaková láhev o velikosti 10 l (s objemem hasiva 7,5 kg). Hasicí plyn je dopravován do skladovacího objektu spojovacím potrubím DN 150.

Při aktivaci EPS dojde k odpočtu evakuačního času - v tomto objektu 60 s, po kterém dojde k otevření elektromagnetického ventilu a vypuštění hasicího plynu.

Obslužná chodba je dvakrát chráněna, aby se zamezilo vypuštění hasicího plynu v případě přítomnosti osob. Čtečka čipových karet před vstupem do objektu - Obrázek 11 a zapnutá světla zajišťují tuto ochranu. Chodba je vybavena celkem 4 spínači po celé délce, které zajistí při manuálním stisknutí oddálení aktivace SHZ.

Obslužná chodba je na vstupní kleci - Obrázek 11, vybavená manuálním spuštěním SHZ a spínačem TOTAL STOP.



Obrázek 11 - Vstup do obslužné chodby (Čepro plní na maximum obří nádrže v Loukově, 2011)

## 10.6 Ostatní bezpečnostní prvky

Obslužná chodba je vybavena celkem 6 ks hasicích přístrojů práškových ABC, 6 kusy megafonů, které v případě aktivace SHZ začnou přehrávat varovné hlášení, nouzovým telefonem a celkem 3 ks kamer s nočním viděním, jejichž dálkový přenos obrazu máji k dispozici zaměstnanci v nepřetržitém pracovním režimu.



## 11 RIZIKA VE SKLADU

Hlavní a zásadní rizika ve skladu pohonných hmot jsou riziko požáru, dále riziko výbuchu par hořlavých kapalin a také riziko znečištění životního prostředí (Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014). Ovšem jsou zde i jiná rizika, která nejsou přímo spojena se samotnými pohonnými látkami, ale s dopravou a skladovacími objekty.

Mezi další významné rizika, které jsou ve skladu pohonných hmot, patří:

- pád z výšky - při kontrole a údržbě nadzemních nádrží, stáčení vlakových cisteren),
- pád do hloubky - při kontrole a údržbě podzemních nádrží (viz. bod 11.1, pro obě rizika, platí prakticky stejná bezpečnostní pravidla),
- střet s kolovými a kolejovými vozidly,
- pracovní úraz při údržbě areálu,
- poškození zdraví - nadýchání a potřísnění nebezpečnou chemickou látkou.

### 11.1 Riziko nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky

Pád z výšky nebo do hloubky, patří mezi nejčastější příčinu úmrtí nejen v České republice, ale i v Evropě. Za většinu těchto nehod může nedostatečné, či žádné jištění pracovníka.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky nám vymezuje, jaké požadavky a povinnosti musí pracovníci splňovat při práci ve výškách a nad volnou hloubkou.

Hlavním a zásadním opatřením, které je tímto nařízením zmiňováno, je, že zaměstnavatel musí učinit taková opatření, která zabrání pádu zaměstnanců z výšky anebo do hloubky, ale také propadnutí, či sklouznutí na pracovištích a dalších místech, které jsou v jakékoliv výšce nad vodou, nebo nad látkami, které v případě pádu ohrožují život, nebo zdraví osob například popálením, poleptáním, otravou či zardoušením. A také ve všech místech, které jsou výše než 1,5 m nad okolní úrovní, popřípadě pokud je pod nimi hloubka, větší než 1,5 m (Česko, 2005).

## **11.2 Riziko střetu s kolovými a kolejovými vozidly**

V areálu skladu se nachází účelové pozemní komunikace, ale i železniční vlečka. V případě nepozornosti, bezohlednosti, nebo náhlé zdravotní indispozice může dojít ke střetu s dopravním prostředkem a následnému poškození zdraví, či smrti.

Zaměstnanci jsou pravidelně školení z bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a upozorňování na rizika, které z provozu ve skladu přicházejí.

## **11.3 Riziko pracovního úrazu při údržbě areálu**

Při údržbě areálu skladu může dojít k újmě na zdraví při sečení trávy, kácení stromu, ale i při montáži či demontáži potrubí nebo potrubních armatur. V zimních měsících zaměstnanci HZSp si mohou přihodit pohmožděniny či zlomeniny končetin při údržbě sjízdnosti účelových komunikací v areálu skladu.

## **11.4 Riziko poškození zdraví nebezpečnou chemickou látkou**

Při manipulaci s technologií a pohonnými hmotami, musí být zaměstnanci vybavení osobními ochrannými pracovními pomůckami, aby se zamezilo případnému potřísnění obličeje, resp. očí a nedošlo k poškození zdraví.

Při přečerpávání aditivačních směsí, jenž jsou karcinogenní, musí mít zaměstnanec nasazenou ústní filtrační masku, aby se předešlo nadýchání a kontaminací touto látkou.



## 12 APLIKACE METOD WHAT IF A MATICE RIZIKA

První metodou, kterou jsem si zvolil pro analýzu rizika je metoda WHAT IF. Metoda je založena na brainstormingu. Kvalifikovaný tým při této metodě pomocí dotazů a odpovědí zkoumá neočekávané události, které se mohou při procesu vyskytnout. Otázky odpovídají na otázku - „Co se stane, když?“ (Metody hodnocení rizik, 2021).

Aplikací matice rizik bude klasifikována pravděpodobnost vzniku negativního jevu (Tabulka 4) a význam jeho důsledku (Tabulka 5), pro člověka, akciovou společnost a životní prostředí. K vyhodnocení rizika slouží matice (Tabulka 6), ve které je stanovena úroveň přijatelnosti rizika.

Metoda matice rizik je použita na zjištění rizika. Riziko určíme podle vzorce

$$R = P \times D,$$

kde

**R** je riziko,

**P** je pravděpodobnost a

**D** jsou důsledky.

Pravděpodobnost, že nastane negativní jev, zjistíme dle tabulky 3. Z 6 stupňů pravděpodobností stavíme příčinu, která určuje pravděpodobnost havárie v podzemním zásobníku PHM. K vyhodnocení míry rizika byla použita matice 6x6, pomocí které se určilo, zda je riziko přijatelné, přechodně přijatelné, či nepřijatelné. V Tabulce 7 je stanoveno, jaké následky má negativní jev na člověka, životní prostředí a materiální škody.

Tabulka 4 - Pravděpodobnost (Vlastní, dle Prokešová, 2015)

<b>P</b>	<b>Název</b>
<b>A</b>	Nepravděpodobné.
<b>B</b>	Velice málo pravděpodobné.
<b>C</b>	Málo pravděpodobné.
<b>D</b>	Pravděpodobné.
<b>E</b>	Velmi pravděpodobné.
<b>F</b>	Trvalé.

Tabulka 5 - Důsledek (Vlastní, dle Prokešová, 2015)

<b>D</b>	<b>Název</b>	<b>Škody</b> ( v 100 tis. Kč)	<b>Újma na zdraví</b>	<b>Životní prostředí</b> ( únik PHM v t)
<b>I.</b>	Bezvýznamné	< 0,14	Bez poranění	< 1
<b>II.</b>	Málo významné	od 0,14 do 1,4	Poranění bez pracovní neschopnosti	od 1 do 5
<b>III.</b>	Akceptovatelné	od 1,4 do 14	Absenční úraz (s pracovní neschopností)	od 5 do 10
<b>IV.</b>	Mírné	od 14 do 140	Vážnější úraz vyžadující hospitalizaci	od 10 do 50
<b>V.</b>	Nežádoucí	od 140 do 1400	Těžký úraz a úraz s trvalými následky	od 50 do 200
<b>VI.</b>	Nepříjatelné	> 1400	Smrtelný úraz	> 200

**Hodnoty v Tabulce 4 sloupce název a Tabulce 5 sloupců název a újma na zdraví - vychází z dokumentu: Prevence rizik: Hodnocení rizik zaměstnavatelem (místně provozně bezpečnostní předpis Čepro a.s.);( Prokešová, 2015).**

**Hodnoty sloupce škody v Tabulce 5 - vychází z  $10^8$  ceny pořizovacích nákladů na stavbu skladovacího objektu - 1,4 miliardy korun ( V Loukově zahájí provoz největší nádrže na pohonné hmoty v České republice, 2011b).**

**Hodnoty sloupce životní prostředí v Tabulce 5 - vychází z metodiky pro hodnocení dopadů havárií (Metodika pro hodnocení dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí).**

Tabulka 6 - Matice rizik (Vlastní)

<b>P / D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>I.</b>	1	2	3	4	5	6
<b>II.</b>	2	4	6	8	10	12
<b>III.</b>	3	6	9	12	15	18
<b>VI.</b>	4	8	12	16	20	24
<b>V.</b>	5	10	15	20	25	30
<b>VI.</b>	6	12	18	24	30	36

**Hodnoty v Tabulce 6 závažnost rizika (1 - 36)** – hodnota dané buňky, vychází ze součinu předchozích hodnot v daného řádku a daném sloupci.

Tabulka 7 - Přijatelnost rizik (Vlastní)

<b>1-5</b>	Přijatelná rizika.
<b>6-14</b>	Přechodně přijatelné riziko.
<b>15-36</b>	Nepřijatelná rizika.

Tabulka 8 - Metoda WHAT IF a matice rizika (Vlastní)

P.č.	Příčina	Následek	P	D	Riziko	Opatření
1.	Zaměstnanec není oblečený do osobních ochranných pracovních prostředků.	Dle interních pravidel nemůže vstoupit do objektu.	B	II.	5	Proškolit zaměstnance.
2.	Zaměstnanec nemá / zapomněl magnetickou kartu.	Vstup do objektu byl odepřen.	C	I.	3	Kontrola karty před odchodem kontrolu objektu / práci v objektu.
3.	Zaměstnanec není dostatečně zkušený.	Zaměstnanec si neví rady / dělá chyby.	C	III.	9	Práce pod dozorem zkušeného zaměstnance / opětovné proškolení.
4.	Pravidelná kontrolní obhlídka provozním zaměstnancem nebyla provedena.	Může docházet k úniku PHM díky poruše / netěsnosti.	C	III.	9	Dodržovat interní předpisy společnosti.
5.	Nefunkční kamerový systém.	Chybí nepřetržitá kontrola objektu.	B	II.	4	Pravidelná údržba kamerového systému.
6.	Nefunkční požární zabezpečení objektu.	V případě nebezpečí nebude JPO včas informována.	B	V.	10	Pravidelná kontrola a servis prvků požární ochrany v objektu.
7.	Do objektu se dostala cizí osoba.	Hrozí krádež PHM / sabotáž v objektu.	B	III.	6	Zlepšit ochranu kontroly vstupu do objektu / areálu.

P.č.	Příčina	Následek	P	D	Riziko	Opatření
8.	Pravidelná kontrolní obhlídka objektu hasičem nebyla provedena.	Hrozba požárního nebezpečí.	C	III.	9	Dodržovat interní předpisy společnosti.
9.	Armatury v objektu netěsní.	Únik PHM – hrozba požáru / výbuchu.	C	III.	9	Pravidelná kontrola armatur v objektu provozním zaměstnancem a hasičem.
10.	Zvyšuje se koncentrace par k dolní hranici meze výbušnosti.	Možnost výbuchu.	C	V.	15	Pravidelné větrání objektu / zamezení úniku par z armatur, potrubí, nádrže.
11.	Koncový prvek EPS vyhláší planý poplach.	JPO vyjíždí zbytečně k události.	C	I.	3	Opravit koncový prvek EPS / snížit vlhkost v objektu.
12.	Chybí hasicí přístroj.	Nejsou splněné požadavky k požární ochraně objektu.	C	II.	6	Pravidelná kontrola hasičem všech hasicích přístrojů v objektu.
13.	Hasicí přístroj má propadlou revizní kontrolu.	Hasicí přístroj nemusí být funkční.	B	II.	4	Pravidelně kontrolovat platnost revize hasičského přístroje.
14.	Vstup do objektu není uzamčený.	Hrozí vstup nepovolené osoby.	C	II.	6	Dbát na správné zabezpečení objektu.

P.č.	Příčina	Následek	P	D	Riziko	Opatření
15.	Nefunguje EPS v objektu.	Nepřetržité požární zabezpečení objektu je mimo provoz.	C	IV.	12	Pravidelné kontroly a revize EPS v objektu.
16.	Koncové prvky EPS neprošly pravidelnou údržbou.	Funkčnost a přesnost koncových prvků není zajištěna.	B	IV.	8	Dodržovat stanovené intervaly kontrol výrobcem.
17.	V objektu není veškerá potřebná dokumentace.	Hrozí sankce od kontrolního orgánu.	B.	II.	4	Pravidelná kontrola dokumentace v objektu.
18.	Přívodní potrubí s PHM prasklo v objektu.	Únik PHM do havarijní jímky.	B	IV.	8	Pravidelná kontrola a defektoskopie potrubí.
19.	Přívodní potrubí s PHM prasklo před objektem.	Únik PHM do okolí.	B	IV.	8	Pravidelná kontrola a defektoskopie potrubí.
20.	Osoba v objektu kouří.	Možnost výbuchu.	C	V.	15	Nedodržování příkazových značek.
21.	V objektu vznikl požár.	Možný výbuch objektu.	C	VI.	18	Provést opatření k zamezení vzniku požáru.
22.	Výbuch objektu.	Ztráty na životech / obrovské materiální škody a kontaminované životní prostředí.	C	VI.	18	Provést opatření k zamezení možnému vzniku jiskry.

P.č.	Příčina	Následek	P	D	Riziko	Opatření
23.	Práce s náradím, které není v EX provedení.	Možný výbuch.	C	IV.	12	Proškolení zaměstnanců / externí pracovníky.
24.	Došlo k přerušení signálu mezi ovládacími prvky v objektu a operátorem skladu.	Nelze ovládat armatury v objektu.	B	IV.	8	Zálohovaný signál / okamžitá servisní oprava.
25.	Nebyla provedena kontrola nouzových východů.	V případě nebezpečí nemusí být nouzový východ průchozí.	B	V.	10	Pravidelná kontrola nouzových východů.

**Hodnoty v Tabulce 8** - vychází z brainstormingu ve skupině 5 osob. (autor, velitel JPO podniku a 3 hasiči HZS podniku Čepro a.s. - Loukov.)

**Bylo vyhodnoceno celkem 6 přijatelných rizik, 15 přechodně přijatelných rizik a 4 nepřijatelná rizika.**

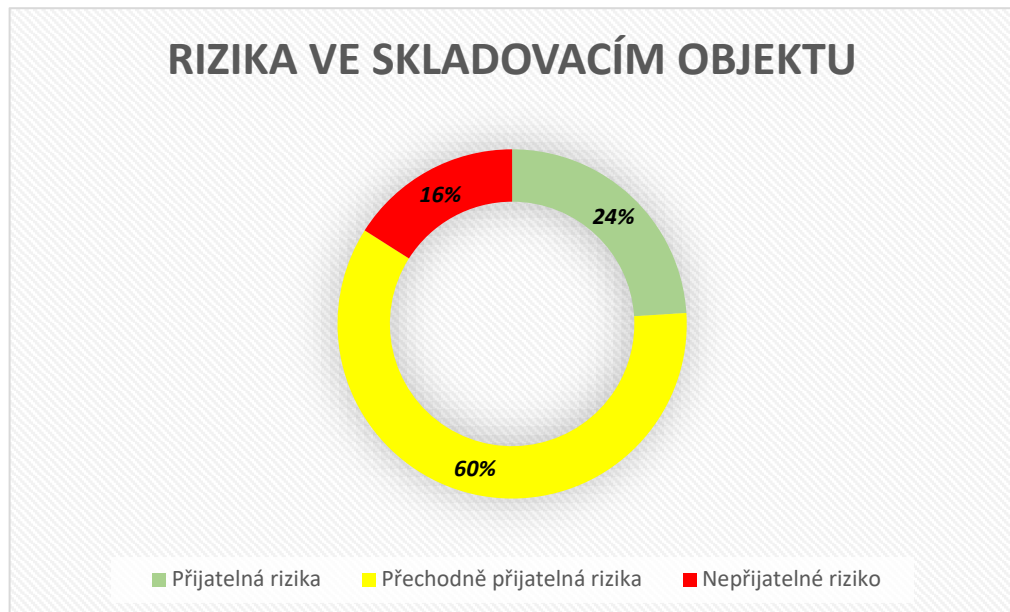
**Přijatelná rizika** povětšinou nemají velkou váhu a přímý vliv na bezpečné fungování podzemního skladovacího objektu.

**Přechodně přijatelná rizika** v tomto případě představují takové, které ve větší části případu jednorázově nepovedou ke scénáři, které by znamenal větší riziko pro podzemní skladovací objekt, ale při jejich dlouhodobém opakování, se k nepřijatelnému riziku velice významně přibližuje.

**Nepřijatelné rizika** ve všech případech přímo souvisí s případy, kdy v objektu z nějakého důvodu vznikne jiskra či vypukne požár.

Pomocí metod analýzy rizik při skladování motorové nafty v podzemní zásobníku bylo zpracováno celkem 25 rizikových situací, které mohou při běžném provozu nastat. Situace jsou dle koeficientu rizika vyhodnoceny od běžných až po katastrofální, které mohou stát životy lidí, obrovské materiální škody, ale mít i extrémní následky na životní prostředí.

Na Obrázku 12 jsou vyobrazené procentuální rizika jednotlivých rizikových situací.



Obrázek 12 - Graf vyhodnocení rizik (Vlastní)



## 13 ZJIŠTĚNÁ RIZIKA SOUČASNÉHO STAVU

Návrh opatření ke zlepšení současného stavu vychází ze zhodnocení současného stavu a výsledků analýzy WHAT IF a MATICE RIZIK.

**Navrhované opatření, které povedou ke snížení rizik, navazující na provedou metodu WHAT IF:**

**1) Pravidelným školením zaměstnanců a externích pracovníků** - může zaměstnavatel významným způsobem snížit rizika u příčin s p.č.: 1 a 3.

**2) Dodržovat stanovené intervaly kontrol EPS a koncových prvků**, může vést ke snížení rizik ve 4 případech (p.č.: 6, 11, 15, 16) a tím by se výrazně eliminovalo riziko na straně samočinných prvků.

**3) Dodržováním předepsaných norem a zákazových značek** - se sníží rizikové situace celkem v 7 případech (p.č.: 1, 12, 13, 17, 20, 23, 25) i tím by se výrazně snížil podíl rizika na straně lidského faktoru.

**4) Provádět pravidelné cvičení zaměstnanců JPO HZS podniku na možné rizikové scénáře** - sníží rizika přímo spojené s rizikovými faktory v daném objektu pouze ve 2 nejrizikovějších a zároveň katastrofických případech (p.č.: 21, 22). Pravidelný výcvik a školení hasičů zaměstnaných v podniku je může připravit na mnoho dalších významných a nenadálých situací, s kterými se mohou při provozu a haváriích v provozu podniku setkat.

**5) Pravidelná kontrola dodržování opatření v provozu pověřeným zaměstnancem**, povede ke snížení 9 rizikových faktorů (p.č.: 1, 3, 7, 8, 14, 17, 20, 23) a zároveň k dokonalejšímu přehledu a většímu množství skutečností na jaké věci klást větší důraz při školení zaměstnanců.

**6) Pravidelná modernizace koncových prvků EPS a využití nových moderních technologií k hlídání skladovacího objektu**, může nepřímo vést ke snížení až 4 rizikových faktorů (p.č.: 6, 11, 15, 16). Nicméně i starší EPS signalizace funguje, a tudíž nejsou tyto faktory přímo spjaté v daném okamžiku k bezpečnosti skladovacího objektu. Včasná modernizace a zlepšení EPS povede k větší bezpečnosti v objektu.

**7) Pravidelné vykonávání kontrolní obchůzky jak provozní obsluhou, tak i hasiči**, dle provedené metody WHAT IF naznačuje, že až 17 případů rizikových scénářů (p.č.: 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25) může být eliminováno

v případě pravidelných obchůzek zaměstnanců, kteří by na vzniklé rizika upozorňovali, nebo je opravili.

**8) Zvýšení početního stavu zaměstnanců JPO HZS podniku**, v rámci 4 nepřijatelných rizik (p.č.: 10, 20, 21, 22), by bylo vhodné, aby se zvýšil početní stav hasičů na směně a v případě havárie či požárů by mohlo v prvních minutách - tedy nejdůležitější době při vzniku požáru či ropné havárii, zasahovat více sil a prostředků a tím rychleji a efektivněji odstraňovat následky nebo snižovat způsobené škody.

**Největší rizika, která pro podzemní skladovací objekt plynou, jsou chybou na straně lidského faktoru** - až 90 % rizikových případů vznikne z důvodu, že člověk zanedbal, zapomněl nebo nepoctivě odvedl práci, která vede k rizikovému scénáři.

Z krátkodobého hlediska jsou nákladnější položky při modernizaci požárního zabezpečení, ovšem z dlouhodobého jsou to mzdové náklady na personál. Společnost Čepro působí jako podnikatelský subjekt, jenž by měl v zájmu dobrého hospodaření vykazovat zisky, a tedy musí brát zřetel na finanční aspekt této stránky.

## ZÁVĚR

V dnešní době je kladen obrovský důraz na požární prevenci, která cílí na účinnou ochranu zdraví a života lidí a majetku před požáry a následného poskytnutí pomoci v případě vzniku požáru. K zajištění účinné ochrany života, zdraví a majetku před požáry je potřeba celá řada faktorů, které zabezpečuje HZS krajů. Nejinak je tomu i soukromé sféře, kde se této činnosti věnují zaměstnanci HZS podniku a bezpečnostní technici, kteří kladou důraz na požární prevenci a předchází možným nebezpečným situacím.

Hlavní cíl práce byl naplněn v kapitole 13, kde je navrženo celkem 8 opatření, které povedou ke zlepšení požárního zabezpečení současného stavu skladovacího objektu a sníží potenciální riziko pro tento objekt. Mezi dílčí cíle práce, které jsou v kapitole 12, patří provést analýzu rizik současného stavu. Poslední zmiňované opatření ke snížení rizika, povede k dlouhodobému zvyšování mzdových nákladů na zaměstnance HZSp, avšak jak již je zmiňováno v kapitole 9.2 - hasiči ve společnosti Čepro a.s. vykonávají i plno jiných činností, než jen na požárním úseku, tím pádem by společnost mohla náklady za mzdy hasičů promítnout v personální strategii.

Pomocí metody MATICE RIZIK, bylo stanoveno, že až 84 % všech zkoumaných situací spadá do přijatelných, resp. přechodně přijatelných rizik pro tento objekt. Nepřijatelná rizika, kterých je v tomto případě 16 %, ze 3/4 tvoří katastrofické scénáře pro skladovací objekt, tedy takové, že po jeho průběhu by to znamenalo faktickou likvidaci, či kompletní rekonstrukci daného skladovacího objektu. Z výsledků analýzy MATICE RIZIK vyplývá, že za 75 % nepřijatelných rizik stojí chyba na straně lidského faktoru.

V případě aplikace návrhů ke zlepšení současného stavu do praxe, by mělo dojít jednak ke zlepšení současného stavu a také ke snížení rizik pro podzemní skladovací objekt. Mezi nejzásadnější opatření, které povedou k eliminaci rizik, patří pravidelné kontrolní obchůzky ze strany provozní obsluhy, školení zaměstnanců a externích pracovníků, pravidelné školení a cvičení jednotky HZSp, případně komplexní cvičení s celým integrovaným záchranným sborem.

Bakalářská práce je zaměřena na požární zabezpečení, které je naistalováno v nejmodernějším cca. 10 let starém podzemním skladovacím bloku.

Zkoumané téma by mohlo být dále rozšířeno na ostatní podzemní skladovací objekty, které se nachází v areálu skladu Loukov. Tyto podzemní skladovací objekty jsou staré

již několik desetiletí a nemají požární zabezpečení na takové úrovni, jaká je ve zkoumaném podzemním skladovacím objektu.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ADDRESSABLE 2 LOOPS FIRE ALARM PANEL, ©2021. *Electric house* [online]. [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://electric-house.com/en/esser-addressable-2-loops-fire-alarm-panel-250-devices-maximum.html>

Adresovatelné systémy elektrické požární signalizace EPS, ©2021. *KVH: BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <http://www.kvh.cz/eps-elektricka-pozarni-signalizace/adresovatelne-systemy-eps>

BEBČÁK, Petr, 2004. *Požárně bezpečnostní zařízení*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada. ISBN 8086634345.

BLAŽKOVÁ, Kateřina a Pavel DANIHELKA. Metodika pro hodnocení dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí: H&V index II. In: *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2021-11-30]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke\\_pokyny\\_odboru\\_enviro\\_rizik/\\$FILE/oeres-HV\\_%20index\\_II-20210112.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/$FILE/oeres-HV_%20index_II-20210112.pdf)

Čepro plní na maximum obří nádrže v Loukově, 2011. *Deník* [online]. [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/ekonomika/cepro-plni-na-maximum-obri-20110912.html>

ČESKO, 1985. Zákon č. 133/1985 Sb. Zákon České národní rady o požární ochraně. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>

ČESKO, 2001a. Vyhláška č. 246/2001 Sb. Vyhláška o požární prevenci. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246>

ČESKO, 2001b. Vyhláška č. 247/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247>

ČESKO, 2003. Nařízení vlády č. 352/2003 Sb. Nařízení vlády o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo podniků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-352>

ČESKO, 2005. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo

do hloubky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

ČESKO, 2015. Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>

ČSN 65 0201, 2003. *Hořlavé kapaliny – Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci*. Praha: Český normalizační institut.

ČSN 73 0802, 2020. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. 2. Praha: Český normalizační institut.

DAMEC, Jaroslav, Zdeněk GLOMB, Lucie KALVAROVÁ, Miloš KVARČÁK, Jiří LOŠÁK a Kateřina ORLÍKOVÁ, 2003. In: *VYBRANÉ KAPITOLY Z POŽÁRNÍ OCHRANY* [online]. Ostrava [cit. 2021-10-13]. Dostupné z: <https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/050/.content/galerie-souboru/studijni-materialy/vybrane-kapitoly-z-po-dil-I.pdf>

Detektory požáru, 2021. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Praha [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/detektory-pozaru.aspx>

EBADAT, Vahid. Forestall Fire And Explosion Hazards From Liquids. *Chemical processing* [online]. Schaumburg, 2020 [cit. 2021-10-21]. Dostupné z: <https://www.chemicalprocessing.com/articles/2020/forestall-fire-and-explosion-hazards-from-liquids/>

ERBEN, Jan a Martin ARNOŠT, 2021. *Úniky ropných látek a jejich likvidace*. Oleje.cz [online]. Pardubice, [cit. 2021-10-21]. Dostupné z: <https://www.oleje.cz/clanek/Uniky-ropnych-latek-a-jejich-likvidace>

FLAME DETECTION. *ORR Protection* [online]. Louisville, 2021 [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://www.orrprotection.com/detection/flame-detection>

FUKSA, Adam, 2020. Požár. In: *Učitel'ské noviny* [online]. [cit. 2021-10-21]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/6-pozary-pdf.aspx>

HÜTTER, Marek, 2014. *Učební texty pro přípravu ke zkoušce podle § 11 zákona o požární ochraně* [online]. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2021-10-13]. ISBN 978-80-86466-61-3. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/ucebni-texty-sect-11-pdf.aspx>

Identifikace nebezpečí a hodnocení rizik - metody. *BOZPinfo.cz* [online]. Praha, 2010, 2010 [cit. 2021-10-23]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/identifikace-nebezpeci-hodnoceni-rizik-metody>

*Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014* [online]. 2014. In: Zlínský kraj, [cit. 2021-10-21]. Dostupné z: <https://www.kr-zlinsky.cz/docs/clanky/dokumenty/10316/informace-urcene-verejnosti-cepro-loukov.pdf>

IR plamenný hlásič X 9800. *Honeywell: Fire and PA/VA Solutions* [online]. 2021 [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://www.hls-czech.com/cs-cz/business/fire-alarm-systems/esser-by-honeywell/products/detectors-for-special-applications/flame-and-heat-detectors/flame-detectors-with-increased-safety/761347>

KOBZA, Jakub, 2019. *Technika HZSp Čepro a.s. - Loukov*. [cit. 2021-11-23].

KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL, 2010. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86640-53-2.

KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL, 2011. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3851-033.

KROUPA, Břetislav. *Požární ochrana: praxe ve firmě*. Praha: ASPI, 2003. Bezpečnost a hygiena práce (ASPI). ISBN 80-863-9585-5.

KUČERA, Petr, Jiří POKORNÝ a Tomáš PAVLÍK, 2013. *Požární inženýrství – aktivní prvky požární ochrany*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3851-361.

METODICKÁ STANOVISKA A PŘÍRUČKY, 2009. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Praha [cit. 2021-10-13]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/metodika-zaclenovani-provozovanych-cinnosti-dle-4.aspx>

Metody hodnocení rizik, 2021. *GUARD7* [online]. [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://www.guard7.cz/po/metody-hodnoceni-rizik>

Nadstavbový grafický software ALVIS. *Elektronický Zabezpečovací Systém: Instalace, servis a prodej elektronických zařízení i celých komplexních systémů*. [online]. [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <http://ezsystem.cz/alvis/>

Opticko-kouřový hlásič, ©2021. *Honeywell: Fire and PA/VA Solutions* [online]. [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://www.hls-czech.com/cs-cz/business/fire-alarm-systems/esser-by-honeywell/products/automatic-detectors/intrinsically-safe-detectors/series-iq8quad-ex-i/803371-ex>

Popis pracovní pozice v Čepu – Hasič, 2022. *Čepro a.s.* [online]. Praha, [cit. 2021-10-27]. Dostupné z: <https://kariera.ceproas.cz/typicke-pozice-hasic/>

Pozinkovaná záchytná jímka s roštem, © 2021. *ABSTORE* [online]. [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: <https://www.abstore.cz/pozinkovana-zachytne-jimka-s-rostem>

Právní a ostatní předpisy, 2018. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Praha, [cit. 2021-10-12]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/metodika-zaclenovani-provozovanych-cinnosti-dle-4.aspx>

Produktovodní síť a sklady. *Čepro* [online]. [cit. 2021-10-27]. Dostupné z: <https://www.ceproas.cz/o-nas/produktovodni-sit-a-sklady>

PROKEŠOVÁ, Jaroslava. Prevence rizik: Hodnocení rizik zaměstnavatelem. In: *Čepro a.s.: Místní provozně bezpečnostní předpis* [online]. Hájek, 2015, s. 6 [cit. 2022-02-24]. Dostupné z: [https://www.ceproas.cz/public/files/userfiles/O\\_nas/08\\_HSE\\_03\\_02\\_HAJ\\_2015\\_P19%20v3r0%20\(1\).pdf](https://www.ceproas.cz/public/files/userfiles/O_nas/08_HSE_03_02_HAJ_2015_P19%20v3r0%20(1).pdf)

Risk Analysis of a Fuel Storage Terminal Using HAZOP and FTA, 2017. *US National Library of Medicine National Institutes of Health* [online]. Bethesda MD, USA [cit. 2021-10-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5551143/>

ŠENOVSKÝ, Michail, 2007. *Nebezpečné látky II. 2.*, aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3850-005.

The Lower Explosive Limit (LEL) and Flammable Vapors, 2021. *NevadaNano* [online]. [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: <https://nevadanano.com/lower-explosive-limit/>

TOMKOVÁ, Pavlína, 2019. *Požární řád objektu*. Loukov.

TRAUMATOLOGICKÝ PLÁN PRO PRVNÍ PŘEDLÉKAŘSKOU POMOC, 2015. *Bezpečnostpráce.info* [online]. Praha, [cit. 2021-11-19]. Dostupné z:



<https://www.bezpecnostprace.info/dokumentace/traumatologicky-plan-pro-prvni-predlekarskou-pomoc/>

US National Library of Medicine National Institutes of Health [online]. Bethesda, 2017 [cit. 2022-03-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

ÚVOD DO PROBLEMATIKY A VÝBUŠNOST LÁTEK. In: *Fakulta bezpečnostního inženýrství – VŠB TUO* [online]. Ostrava [cit. 2021-10-21]. Dostupné z: [https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/cs/.content/galerie-souboru/U3V/studijni-materialy/U3V\\_Protivybuchova\\_prevence.pdf](https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/cs/.content/galerie-souboru/U3V/studijni-materialy/U3V_Protivybuchova_prevence.pdf)

VARGOVÁ, Slavomíra, 2019. *MATICE RIZIKA* [online]. [cit. 2021-10-23]. Dostupné z: <https://moodle.utb.cz/mod/resource/view.php?id=389997>

V Loukově zahájí provoz největší nádrže na pohonné hmoty v České republice, 2011a. *Stavební investorské noviny* [online]. Praha, [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://tvstav.cz/clanek/1530-v-loukove-zahaji-provoz-nejvetsi-nadrze-na-pohonne-hmoty-v-ceske-republice>

V Loukově zahájí provoz největší nádrže na pohonné hmoty v České republice, 2011b. *Čepro a.s.* [online]. Praha, [cit. 2021-11-30]. Dostupné z: <https://www.ceproas.cz/informace-pro-verejnost-a-zakazniky/zpravy-ze-spolecnosti-cepro/v-loukove-zahaji-provoz-nejvetsi-nadrze-na-pohonne-hmoty-v-ceske-republice>

ZÁMOSTNÝ, Petr, 2021. Meze výbušnosti. *Slideplayer* [online]. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z: <https://bit.ly/3CV0hLS>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

DN	Jmenovitý vnitřní průměr
EPS	Elektrická požární signalizace
HZS	Hasičský záchranný sbor
JPO	Jednotka požární ochrany
MU	Mimořádná událost
OZO	Odborně způsobilá osoba
PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení
PFO	Podnikající fyzické osoby
PHM	Pohonné hmoty
PHZ	Polostabilní hasicí zařízení
PO	Požární ochrana
SHZ	Stabilní hasicí zařízení
SPD	Státní požární dozor

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 - Záchytná jímka 400 l (Pozinkovaná záchytná jímka s roštem, ©2021) .....	26
Obrázek 2 - Požární trojúhelník (Úvod do problematiky a výbušnost látek, 2021) .....	34
Obrázek 3 - Mapa produktovodní sítě a skladů (Produktovodní síť a sklady, 2021) .....	38
Obrázek 4 - Zóny havarijního plánování (Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, 2014) .....	40
Obrázek 5 - Technika podnikových hasičů (Kobza, 2019) .....	47
Obrázek 6 - Podzemní nádrže (V Loukově zahájí provoz největší nádrže na pohonné hmoty v České republice, 2011a).....	49
Obrázek 7 - Ústředna EPS (Electric house, 2021).....	50
Obrázek 8 - Plamenný hlásič (IR plamenný hlásič X 9800, 2021).....	51
Obrázek 9 - Opticko kouřový hlásič (Opticko-kouřový hlásič, 2021) .....	51
Obrázek 10 - Meze výbušnosti. (Zámostný, 2021).....	52
Obrázek 11 - Vstup do obslužné chodby (Čepro plní na maximum obří nádrže v Loukově, 2011).....	53
Obrázek 12 - Graf vyhodnocení rizik (Vlastní) .....	64
Obrázek 13 - Požární poplachové směrnice (Vlastní, dle skutečnosti) .....	78

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 - Třídy nebezpečnosti (Vlastní dle Kratochvíl V., Navarová, Kratochvíl M., 2011). .....	25
Tabulka 2 - Množství nebezpečné látky (Česko, 2015).....	27
Tabulka 3 - Požárně technická charakteristika (Vlastní, dle Tomková, 2019).....	43
Tabulka 4 - Pravděpodobnost (Vlastní, dle Prokešová, 2015) .....	57
Tabulka 5 - Důsledek (Vlastní, dle Prokešová, 2015) .....	58
Tabulka 6 - Matice rizik (Vlastní) .....	59
Tabulka 7 - Přijatelnost rizik (Vlastní) .....	59
Tabulka 8 - Metoda WHAT IF a matice rizika (Vlastní) .....	60

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Požární poplachové směrnice

# PŘÍLOHA P I: POŽÁRNÍ POPLACHOVÉ SMĚRNICE

ČEPRO a.s.

## **POŽÁRNÍ POPLACHOVÉ SMĚRNICE**

dle § 32 vyhlášky. VM ČR 246/2001 SB., o požární prevenci

**pro objekt ČEPRO, a.s., Dělnická 12/213, Praha 7:**

**SKLAD Loukov**

tel: 8222 (HZS – ohlašovna požáru)

### **1. ÚČEL**

Požární poplachové směrnice vymezují povinnosti pracovníků v případě vzniku požáru a sledují provedení rychlého a účinného zákroku v případě požáru, nebo jiné mimořádné události.

### **2. POSTUP OSOBY, KTERÁ ZPOZORUJE POŽÁR**

Každý, kdo zpozoruje požár, je povinen neodkladně provést hašení nebo zabezpečit jeho ohlášení na telefonní číslo: **8222, 150 nebo 112**, prostřednictvím tlačítka EPS, nebo radiostanicí.

V hlášení je každý povinen uvést kde hoří, co hoří, kdo volá, odkud, a další skutečnosti dle dotazu ohlašovny.

### **3. ZPŮSOB VYHLÁŠENÍ POŽÁRNÍHO POPLACHU**

Požární poplach je vyhlášen pro zaměstnance: voláním "HOŘÍ", sirénou, pro HZS podniku: tel. Klapka 8222, 150 nebo 112 a na stanici poplachovým zvonkem.

### **4. POSTUP OSOB PŘI VYHLÁŠENÍ POŽÁRNÍHO POPLACHU**

Každý je povinen v souvislosti se zdoláváním požáru provést nutná opatření pro záchranu ohrožených osob, uhasit požár, jestliže je možné, nebo provést nutná opatření k zamezení jeho šíření. Každý je povinen poskytnout osobní nebo věcnou pomoc jednotce požární ochrany na výzvu velitele zásahu.

Další povinnosti zaměstnanců po vyhlášení požárního poplachu:

- a) přerušit práce, vypnutí strojního zařízení a odstavení technologie,
- b) vypnutí přívodu el. energie v zasaženém objektu – pokud nebude narušen technologický provoz,
- c) opustit ohrožený prostor na volné prostranství v dostatečné vzdálenosti a poskytnout pomoc jednotkám PO pokud o ní budou požádány.

### **5. DŮLEŽITÁ TELEFONNÍ ČÍSLA**

Ohlašovna požáru – HZSp ČEPRO, a.s.	<b>8222</b>	
Ohlašovna požáru – HZS ZLK kraje	<b>150</b>	<b>112</b>
<b>Pohotovost</b> Elektřina Voda Plyn		
<b>Policie ČR</b>	<b>158</b>	<b>112</b>
<b>Záchranná služba</b>	<b>155</b>	<b>112</b>
<b>Vedoucí skladu</b> <b>Vedoucí operátor skladu</b> <b>Bezpečnostní technik</b> <b>Velitel JPO</b>		

SCHVÁLIL: vedoucí odboru HSE

V LOUKOVĚ

DNE: 13.9.2017

Zpracoval: VJPO – osoba odborně způsobilá – číslo osvědčení – 000