

Posouzení rizik nového objektu pro manipulaci s pohonnými hmotami

Aleš Henek

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Aleš Henek**
Osobní číslo: **L21798**
Studijní program: **B1022A020002 Management rizik**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Posouzení rizik nového objektu pro manipulaci s pohonnými hmotami**

Zásady pro vypracování

- Zpracujte teoretické pojednání k zadané problematice.
- Identifikujte a analyzujte rizika nového objektu pro manipulaci s pohonnými hmotami.
- Na základě výsledků provedené analýzy navrhněte opatření, která by vedla ke snížení identifikovaných rizik.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BERNATÍK, Aleš. *Plynná a kapalná paliva a jejich nebezpečné vlastnosti z pohledu prevence závažných havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2014. ISBN 978-80-7385-150-7.
2. DITTRICHOVÁ, Milada a JUROVÁ, Marie. *Bezpečnost práce*. Učební texty vysokých škol. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2019. ISBN 978-80-7623-019-4.
3. NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 978-80-7552-072-2.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

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

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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 3. 5. 2024

Jméno a příjmení studenta: Aleš Henek

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce pojednává o potenciálních rizicích nového objektu, která mohou nastat při manipulaci s pohonnými hmotami. Konkrétně řeší rizika při příjmu a výdeji základních paliv pro silniční motorová vozidla na čerpací stanici. V první části jsou obecně popsány teoretické poznatky k dané problematice, ve druhé části je provedena analýza identifikovaných rizik, jejich hodnocení a na závěr navržena opatření k jejich mitigaci.

Klíčová slova: riziko, analýza, pohonné hmoty, paliva.

ABSTRACT

The bachelor thesis discusses the potential risks of the new facility that may occur during fuel handling. Specifically, it addresses the risks involved in receiving and dispensing essential fuels for on-road motor vehicles at a service station. In the first part, the theoretical knowledge of the issue is described in general terms; in the second part, an analysis of the identified risks is carried out, their assessment and, finally, mitigation measures are proposed.

Keywords: risk, analysis, propellants, fuels.

Touto cestou bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. et. Ing. Jiřímu Konečnému, Ph.D. a taktéž Mgr. Radku Machálkovi za cenné rady a poznatky, dále panu Ing. Václavu Zajíčkovi, Ph.D. za odborné konzultace a v neposlední řadě mé rodině, která mě po celou dobu podporovala.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 RIZIKA A JEJICH POSUZOVÁNÍ	11
1.1 POSUZOVÁNÍ RIZIK	11
1.1.1 Identifikace rizika.....	12
1.1.2 Analýza rizika	12
1.1.3 Hodnocení rizika	12
1.2 FMEA.....	13
1.3 ISHIKAWA DIAGRAM.....	14
2 POHONNÉ HMOTY, JEJICH ZÁSOBOVÁNÍ A SKLADOVÁNÍ	15
2.1 POHONNÉ HMOTY SILNIČNÍCH MOTOROVÝCH VOZIDEL	15
2.1.1 Automobilový benzin.....	15
2.1.2 Motorová nafta	16
2.1.3 Budoucnost paliv	16
2.2 VLASTNOSTI VYBRANÝCH PALIV	17
2.2.1 Hořlavost	17
2.2.2 Výbušnost.....	19
2.3 BEZPEČNOST PŘI PRÁCI S POHONNÝMI HMOTAMI	22
2.3.1 Osobní ochranné pracovní prostředky	23
2.3.2 Kontroly technologických zařízení výdejen pohonných hmot.....	24
2.3.3 Vliv ropných látek na životní prostředí.....	25
2.3.4 Protipožární ochrana	25
2.4 OBJEKT PRO MANIPULACI S POHONNÝMI HMOTAMI.....	26
2.4.1 Skladování pohonných hmot.....	27
2.4.2 Nádrže na pohonné hmoty	28
2.5 PŘEPRAVA POHONNÝCH HMOT	29
2.6 PŘÍJEM PALIV NA ČERPACÍ STANICI.....	31
2.7 VÝDEJ PALIV NA ČERPACÍ STANICI	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
3 POSOUZENÍ RIZIK PŘI PŘÍJMU A VÝDEJI POHONNÝCH HMOT	37
3.1 URČENÍ KOŘENOVÝCH PŘÍČIN DANÉHO PROCESU	38
3.2 HODNOTÍCÍ KRITÉRIA	39
3.3 ANALÝZA PŘÍJMU POHONNÝCH HMOT METODOU FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS	41
3.4 ANALÝZA VÝDEJE POHONNÝCH HMOT METODOU FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS	45
3.5 HODNOCENÍ A NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	48

3.6 PRVNÍ POMOC.....	50
ZÁVĚR	51
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	52
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	57
SEZNAM OBRÁZKŮ	58
SEZNAM TABULEK.....	59
SEZNAM PŘÍLOH.....	60

ÚVOD

Pohonné hmoty patří do logistické skupiny materiálu, které mají zajistit především mobilitu. Vzhledem k chemickému složení a vlastnostem těchto látek vytváří určitá rizika, která mohou mít nežádoucí vliv na lidské zdraví a životní prostředí. Proto je třeba dbát zvýšené pozornosti při jejich manipulaci, která zahrnuje zásobování, skladování, příjem a výdej z čerpací stanice.

Posouzení rizik je klíčovým prvkem pro zajištění bezpečného provozu při zacházení s nebezpečnými látkami, které by mělo být pravidelně aktualizováno a prováděno v souladu s rozvíjejícími se standardy a postupy v oblasti bezpečnosti a ochrany životního prostředí, kterým se zajistí ochrana zaměstnanců, majetku a obecně veřejnosti před potenciálními nežádoucími událostmi.

Bakalářská práce je orientována na již vystavěný objekt, u kterého tedy nejsou řešeny aspekty týkající se například vhodného prostoru pro výstavbu, kolaudace, a s tím spojená dokumentace atp. Obecně popisuje danou problematiku a vzhledem k rozsahu tématu je práce zaměřena na příjem a výdej základních pohonných hmot, které se běžně využívají u silničních motorových vozidel.

Cílem práce je identifikovat rizika nového objektu při příjmu a výdeji paliv v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochrany, ochrany životního prostředí a kvality pohonných hmot. Ishikawa diagramem jsou detekovány faktory, které mají vliv na bezpečnost výše uvedeného procesu a posouzení rizik je provedeno využitím Analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA). Po vyhodnocení jsou pro rizikové oblasti navržena opatření k jejich mitigaci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RIZIKA A JEJICH POSUZOVÁNÍ

Co je to riziko? Existuje mnoho výkladů tohoto pojmu, ale obecně lze říci, že je to pravděpodobnost vzniku potenciální události s určitými následky, které mohou být negativní i pozitivní. Riziko je proměnlivé v čase a setkáváme se s ním vždy ve spojení s nejistotou. K tomu, abychom mohli hovořit o riziku, je zapotřebí zdroje rizika, pod kterým si lze představit nebezpečnou vlastnost nebezpečného činitele, jako je chování lidí, vliv společnosti, technologie atp. (Neugebauer, 2018; ČSN 31010 ed. 2, 2020)

1.1 Posuzování rizik

Posouzení rizika je proces, který je využitelný v oblastech technologických, bezpečnostních, dále v oblasti požární ochrany, životního prostředí, managementu kvality, krizového managementu, a v mnoha dalších. (Neugebauer, 2018).

Spadá do širšího konceptu managementu rizik, který je popsán níže v tabulce.

Tabulka 1 - Proces managementu rizik (vlastní zpracování dle ČSN 31000, 2018)

KOMUNIKACE A KONZULTACE	STANOVENÍ KONTEXTU	MONITOROVÁNÍ A PŘEZKOUMÁVÁNÍ
	POSUZOVÁNÍ RIZIKA	
	OŠETŘOVÁNÍ RIZIK	
	ZAZNAMENÁVÁNÍ A PODÁVÁNÍ HLÁŠENÍ	

Chápání a management rizik uvádí ve své publikaci Zdeněk Častorál (2017) takto:

- riziko je uchopeno jako nejistota dosahovaných cílů, příležitost, zdroj či následek událostí a hrozba
- management rizik je jako systematický proces, který je založen na strategii, ochraně hodnot, řízení lidského faktoru a zahrnuje manažerské funkce, kterými jsou plánování, organizace, řízení osob a celková kontrola

Posuzování rizik zahrnuje tři základní oblasti:

- identifikace rizika
- analýza rizika
- hodnocení rizika

1.1.1 Identifikace rizika

Proces identifikace zahrnuje zamyšlení se a nalezení potenciálního nebezpečí. Je třeba brát v úvahu druh tohoto nebezpečí a jaký bude mít následek, určení případných zdrojů a jaké by mohly nastat možné scénáře. K identifikaci rizik jsou využívány různé techniky, jako například metoda Delphi, Brainstorming, Checklist a další komplexnější metody. Výsledkem by měl být registr nebezpečí s možnými příčinami či událostmi. (ČSN ISO 31000, 2018)

1.1.2 Analýza rizika

Po identifikaci potenciálních rizik následuje jejich analýza neboli měření rizik. Dá se vnímat jako jejich zkoumání či pochopení podstaty. V této fázi se uvažuje o pravděpodobnosti událostí, jež mohou nastat, následcích těchto událostí a jejich závažnost, určení zdrojů apod. Pro efektivní analýzu rizik jsou důležité relevantní informace a jejich dostupnost. Měření rizik lze provádět analytickými metodami, které se dělí dle požadovaného výstupu na:

- kvalitativní přístup (slovní vyjádření)
- kvantitativní přístup (numerické vyjádření)
- semikvantitativní přístup (kombinace obou předchozích)

Výběr metody je neméně důležitou fází. Musí být přizpůsobeny souvislostem a vybrány pro konkrétní účel. Aby byl výsledek efektivní, je vhodné zvážit kombinaci více technik najednou. Těchto metod je již známo velmi mnoho, některé jsou si i podobné a jejich obecným cílem je zabránit jakýmkoliv ztrátám organizace. Některé jsou komplexnější, využitelné i na identifikaci nebo hodnocení rizika, jako Analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch (FMECA) a Analýza příčin a následků. Jiné metody již příkladně nejsou vhodné k identifikaci rizik (Analýza stromu událostí, Jednoduchá bodová metoda). (ČSN EN IEC 31010 ed. 2, 2020)

1.1.3 Hodnocení rizika

Hodnocení rizika je poslední fází posuzování. Dochází při něm k porovnání dosažených výsledků s danými kritérii. Napomáhá při rozhodovacím procesu, který vede ke strategii ošetření rizika a to, jestli je nutné riziko odstranit, eliminovat nebo neprovádět žádnou operaci. (ČSN ISO 31000, 2018)

1.2 FMEA

Metoda FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) je systematická metoda, kterou se podrobně zabývá ČSN EN IEC 60812 ed. 2 (2019). Tato norma ji uvádí jako techniku pro identifikaci a analýzu možných selhání, jejich příčin a dopadů. Tato metoda je vytvořena tak, aby uspokojila potřeby organizací především v průmyslu, zdravotnictví, ale i například pro zlepšení procesů v bezpečnostních systémech a státní sféře. Hlavním cílem metody FMEA je identifikovat možná selhání v systému, určit jejich potenciální dopady na jeho výkon nebo proces a navrhnout opatření ke snížení těchto rizik.

V rámci vývoje došlo k návaznosti nebo rozšíření této metody. Pokud je provedeno rozšíření o významnost rizika (prioritu důležitosti), nazývá se analýzou způsobů, důsledků a kritičnosti poruch, zkráceně FMECA (Failure modes, effects and criticality analysis). Dalšími modifikacemi jsou DFMEA (Design Failure Mode and Effects Analysis), zaměřená na poruchy v designu, PFMEA (Proces Failure Mode and Effects Analysis), zabývající se procesem selhání při výrobě a další. (Mikulak, McDermott a Beauregard, 2017; Failure Mode and Effects Analysis, 2024)

Postup analýzy zahrnuje:

- rozložení systému na jednotlivé prvky
- identifikace možných závad
- stanovení možných následků závad a ohodnocení jejich závažnosti (koeficient S – Severity variable)
- stanovení možných příčin závad a ohodnocení jejich výskytu (koeficient O – Occurrence variable)
- stanovení kontrolních mechanismů a ohodnocení detekce – odhalení závady (koeficient D – Detection variable)
- určení míry rizika výpočtem Risk Priority Number $RPN = S \times O \times D$ a jeho vyhodnocení
- stanovení opatření k mitigaci rizik
- kontrolu efektivity navržených opatření opětovným ohodnocením závad a výpočtem RPN (ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019)

1.3 ISHIKAWA DIAGRAM

Ishikawa diagram neboli diagram rybí kosti je analytická metoda, která identifikuje příčiny a následky negativní i pozitivní události, například nějakého problému nebo cíle. Postup analýzy obsahuje stanovení následku, který je znázorněn jako hlava rybí kosti. Poté jsou určeny kategorie příčin, kterými jsou zpravidla metody, management, stroje, lidé, materiály a prostředí, ke kterým jsou řazeny všechny zkoumané příčiny. Vodorovně k hlavním větvím se vepisují prvotní příčiny a šikmo k hlavním větvím druhotné příčiny. Výstupem a podstatou metody je určení kořenových příčin. (ČSN EN IEC 31010 ed. 2, 2020)

2 POHONNÉ HMOTY, JEJICH ZÁSBOVÁNÍ A SKLADOVÁNÍ

Tato kapitola je věnována palivům silničních motorových vozidel. Pojednává o jejich nebezpečnosti, skladování a zásobování. Problematikou manipulace s pohonnými hmotami se zabývá rozsáhlá legislativa. Vzhledem k charakteru bakalářské práce, orientující se na nový objekt, je vycházeno především z platných zákonů a technických norem.

2.1 Pohonné hmoty silničních motorových vozidel





Silniční motorová vozidla mohou v dnešní době využívat různé druhy paliv. Mezi základní pohonné hmoty pro zážehové motory patří Benzin automobilový bezolovnatý a pro vznětové motory Nafta motorová, které jsou níže detailněji specifikovány.

2.1.1 Automobilový benzin

„Automobilový benzin je směs převážně ropných uhlovodíků vroucí v rozmezí cca 30 až 210 °C se 3 až 12 atomy uhlíku v molekule. Benzin je směsí rafinovaných frakcí s bodem varu cca 50 až 200 °C získaných destilačně z ropy a složek vyrobených různými procesy v rafineriích. Benzin je extrémně hořlavá kapalina, nebezpečná pro životní prostředí.“ (Bernatík, 2014, s. 8)

Benzinem se zabývá ČSN EN 228+A1 (2018). Dělí benzin dle těkavosti do deseti tříd, a to pro provozování v letním období (A, B) a v zimním období (C, D, E, F). Přechodné třídy jsou označovány jako C1, D1, E1, F1. Rozdíly mezi nimi jsou příkladně ve výsledných hodnotách tlaku par a odpařovaném množství při 70 °C, 100 °C, 150 °C. Bezolovnatý benzin se označuje E5 nebo E10 a může obsahovat až 10 % ethanolu.

Benzin je extrémně hořlavá látka, která je toxická pro vodní organismy, dráždí kůži, může způsobit poškození plic a vyvolat rakovinu. Tyto a další vlastnosti uvádí Standardní věty o nebezpečnosti neboli H – věty. (Bezpečnostní list. Bezolovnaté automobilové benziny, 2023)

GHS02	GHS07	GHS08	GHS09
			

Obrázek 1 - Výstražné symboly pro bezolovnatý benzin (Bezpečnostní list. Bezolovnaté automobilové benziny, 2023)

2.1.2 Motorová nafta

„Motorová nafta je směs kapalných uhlovodíků. Získává se destilací a rafinací z ropy, obvykle při teplotách 150-370°C. Kvalita motorové nafty se udává cetanovým číslem, které vyjadřuje její vznětovou charakteristiku. Motorová nafta je hořlavá kapalina, nebezpečná pro životní prostředí.“ (Bernatík, 2014, s. 8)

Technickými požadavky a metodami zkoušení nafty se zabývá ČSN EN 590 (2022). V rámci regulování emisí může nafta obsahovat až 7 % FAME a označuje se B7. Norma uvádí rozdělení nafty pro mírné klima do šesti tříd (A, B, C, D, E, F od + 5 °C do - 20 °C) a pro arktické klima do pěti tříd (0, 1, 2, 3, 4 od - 20 °C do - 44 °C). V tomto případě uvedené maximální teploty v jednotlivých třídách signalizují krystalizaci nafty vlivem nízké teploty, kdy ve většině případů dochází k zanesení palivového filtru, a tím narušení proudění paliva.

Standardní věty o nebezpečnosti uvádí, že je nafta hořlavá kapalina (oproti extrémně hořlavému benzínu), zdraví škodlivá při vdechování, při dlouhodobému vystavení může způsobit poškození orgánů, také jako u benzínu je škodlivá pro vodní organismy a může vyvolat rakovinu. Výstražné symboly jsou totožné jako u Bezolovnatého automobilového benzínu. (Bezpečnostní list. Motorová nafta B, D, F TR. 2, 2023)

2.1.3 Budoucnost paliv

Z důvodu snahy o snižování fosilních paliv v dopravě, a tím zvyšování kvality ovzduší, je stále větší tlak na využívání alternativních paliv. Dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/1804 jsou tyto paliva zdrojem energie, které mají přispět ke snižování uhlíkové stopy a uvádí tyto druhy alternativních paliv:

- zemní plyn (CNG, LNG), ropný plyn (LPG) jako alternativa na přechodnou dobu
- elektřina, vodík, amoniak jako bezemisní alternativu
- biopaliva (obnovitelná paliva)

Zákon č. 152/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pohonných hmotách), ve znění pozdějších předpisů a další související zákony se v ČR legislativně zabývá opatřeními, z důvodu zavádění infrastruktury pro alternativní paliva. Pojednává o elektřině v silniční dopravě, dobíjecích stanicích a dalších ustanoveních. (Česko, 2017)

Další legislativa, která udává povinnosti ohledně alternativních paliv, se nazývá zákon č. 201/2012 Sb., zákon o ochraně ovzduší. Uvádí, že je dodavatel benzínu a nafty povinen zajistit minimální množství biopaliva pro dopravní účely za kalendářní rok (0,22 % do konce roku 2024, 1,07 % od ledna 2025 a od roku 2030 je hodnota nastavena na 9,5 % energie z obnovitelných zdrojů). Tuto povinnost je možné splnit i dalšími způsoby, jako například uvedením do oběhu čistého biopaliva atp. (Česko, 2012)

Již v roce 1900 prováděl Rudolf Diesel pokusy s rostlinnými oleji, jakožto palivy pro pohon vznětových motorů. Jeho představou byla využitelnost především pro zemědělce, pro které byla tato alternativa dostupnější. V té době hovořil o zdánlivé bezvýznamnosti, ale poznamenal, že se paliva z rostlinných olejů stanou možná stejně potřebnými jako ta vyráběná z ropy. (Elvers a Schütze, 2021)

Aktuální informace je, že se v distribuční síti ČR již začalo prodávat HVO100, tedy čistá syntetická nafta vyráběná z rostlinných olejů a tuků. Doposud byla tato obnovitelná složka dostupná pouze ve směsi se standardní naftou. Například společnost Čepro nabízí směs s 15 % HVO pod názvem Diesel Optimal Pro. (V Česku se začala poprvé prodávat syntetická nafta. HVO je čiré, vyrábí se z tuků a olejů, 2024)

2.2 Vlastnosti vybraných paliv

Benzin automobilní bezolovnatý a Nafta motorová jsou bezpochyby nebezpečné látky, jak je již uvedeno v podkapitolách výše. Z tohoto důvodu je třeba znát podrobněji jejich fyzikálně – chemické vlastnosti, které jsou rozhodující v rámci bezpečné manipulace.

2.2.1 Hořlavost

Hořlavé kapaliny mají charakteristické vlastnosti, kterým se je nutné věnovat z důvodu bezpečného zacházení. V tabulce je uvedeno porovnání zainteresovaných paliv dle Aleše Bernatíka (2014).

Tabulka 2 - Vlastnosti vybraných paliv (vlastní zpracování dle Bernatíka, 2014)

Vlastnost	Benzin	Nafta
Teplota vzplanutí [°C]	- 20	55
Teplota hoření [°C]	- 20	80
Teplota vznícení [°C]	340	250
Teplota varu [°C]	30–210	180–370

Vlastnost	Benzin	Nafta
Hustota při 15 °C [kg.m ⁻³]	720–775	800–845
Min. výhřevnost [°C]	43,5	41,8
Meze výbušnosti ve směsi se vzduchem [%]	0,6 až 8	0,6 až 6,5

Dle teploty vzplanutí se hořlavé kapaliny rozdělují do čtyř tříd nebezpečnosti. Benzin se řadí do I. třídy nebezpečnosti s teplotou vzplanutí do 21 °C a nafta do II. třídy nebezpečnosti s teplotou vzplanutí nad 21 °C do 55 °C. (ČSN 65 0201, 2003)

Vlastnosti nebezpečných látek, jejich skladování, manipulace a další důležité informace se uvádí v dokumentu nazvaném Bezpečnostní list. Vydává ho výrobce či dovozce na základě nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006. V nařízení komise EU 2020/878 jsou stanoveny požadavky na tento dokument, zaměřené na bezpečnost zdraví při práci a ochranu životního prostředí. (Úřední věstník Evropské unie, 2020)

Dle Bernatíka (2014) může být benzin zapálen přisunem tepla, dále jiskrou nebo plamenem. Nejčastějším typem požáru je takzvaný Pool Fire. Vzniká zapálením par nad hořlavou kapalinou, která může mít ohraničený tvar, kdy velikost plamenů, množství tepla a další parametry závisí především na průměru rozlité kapaliny. Požáry rozlitéch hořlavých kapalin mají oproti požárům, například jímky, kratší trvání s menším plamenem, ale na větší ploše. Dále tento autor uvádí Pool Fire jako primárním nebezpečím nafty. Nafta nelze snadno zapálit, ale pokud se tomu tak stane nebo je v přítomnosti již vzniklého požáru, tak prudce hoří.

Příklad požáru Pool Fire:

V Buncefieldu (2005) došlo ve skladu ropy k explozím leteckého benzínu, nafty a dalších paliv. Přinejmenším jedna z explozí měla masivní rozměry a došlo k rozsáhlému požáru, který byl rozšířen na velkoobjemové skladovací zásobníky s ropou. Bylo zraněno 43 lidí a poškozeno několik budov. Požár trval několik dnů a vytvářel velké množství černého dýmu, který se valil nad jižní Anglií. (Ministerstvo vnitra ČR, 2022; Exploze skladu paliv u Londýna, 2005)



Obrázek 2 - Požár skladu paliv v Buncefieldu (Exploze skladu paliv u Londýna, 2005)

Kapalné pohonné hmoty mohou hořet i na vodní hladině, kdy ve spojitosti se zásobníkem paliva vzniká nebezpečí při požárním zásahu. V tomto případě může nastat jev, zvaný Boilover. Vzniká při hoření hořlavé kapaliny za přítomnosti vody, která se při zahřívání odpařuje a prochází hořlavou kapalinou. Vzniká tím napětí a vyvrhnutí kapaliny z nádrže. Jev trvá několik málo vteřin, ale může se v menším rozsahu opakovat. Vše záleží na objemu přítomné vody. Boilover může mít na svědomí i další vznik požárů. Hořlavé kapky a vyvržená hořící kapalina ze zásobníku se šíří do okolí, kde je zejména nebezpečná pro další zásobníky paliva. V tomto případě dochází k domino efektu. (Ministerstvo vnitra ČR, 2022)

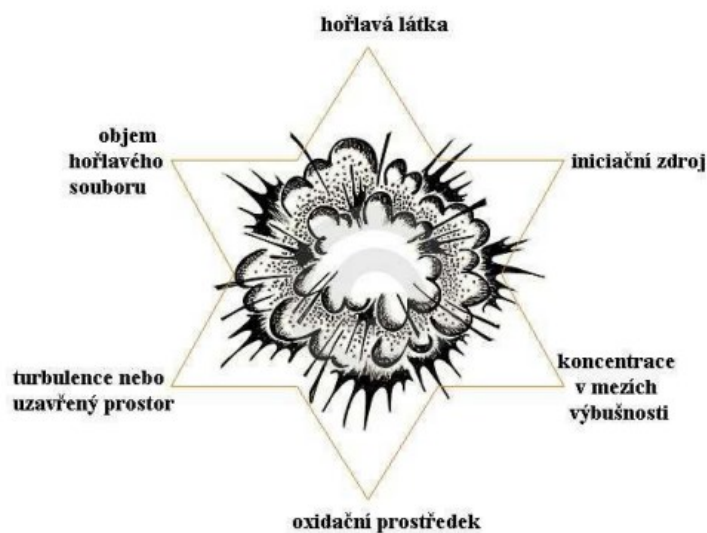
2.2.2 Výbušnost

Výbuch je náhlá reakce, která je charakteristická nárůstem teploty a tlaku. Přírozenou vlastností kapalin je vypařování. Při smíchání par hořlavé kapaliny s okysličovadlem dojde k vytvoření koncentrace, která se stane výbušnou v případě dosažení hodnot směsi v mezích výbušnosti. (Kvarčák, Vavrečková, Žemlička, 2000)

„Dolní mez výbušnosti je minimální koncentrace hořlavých plynů, par nebo prachu, při kterém může dojít k výbuchu a horní mez výbušnosti je maximální koncentrace hořlavých plynů, par nebo prachu ve vzduchu, při které může nastat výbuch“. (Achillides, Gacelovská, Jürgen, 2016, s. 4)

Významným nebezpečím je u benzínu výbuch mraku par VCE (Vapour Cloud Explosion). Charakteristickým znakem je nárůst tlaku, který vzniká při zapálení výbušné směsi hořlavé látky a oxidačního činidla. Tato směs musí splňovat parametry dolní a horní meze výbušnosti. Jednou z podmínek vzniku VCE jsou překážky jako stromy, nádoby, potrubí. Tato oblast je definována jako přeplněná oblast, která má za následek zrychlení šíření plamene. Nejzávažnějším důsledkem je tlaková vlna vznikající z přechodu bleskového

požáru (Flash Fire) na VCE. Tímto způsobem může dojít k letícím troskám do okolí z následku výbuchu, které mnohdy způsobí větší škody než samotná exploze. Dalším nebezpečným jevem je BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) neboli exploze expandujících par vroucí kapaliny. Většinou k němu dochází již u probíhajícího požáru, který ohřívá zásobník s hořlavou kapalinou. Uvnitř zásobníku naroste tlak natolik, že dojde k jeho protržení. Nejčastěji se tak děje v jeho horní části, kde není kapalina. Tímto dochází k celkové destrukci. Jev BLEVE se převážně vyskytuje u havárií autocisteren a nejvíce ohrožuje zasahující složky u primárního požáru. (Ministerstvo vnitra ČR, 2022)



Obrázek 3 - Parametry výbuchu (Ministerstvo vnitra ČR, 2022)

Oblastmi s nebezpečím výbuchu v evropském formátu se zabývá směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/34/EU, potažmo 1999/92/ES – nazývaná směrnicí ATEX (Atmosphere Explosive). Předpis slouží k navedení opatření z důvodu bezpečnosti zaměstnanců, kteří pracují v prostředí možného výbuchu. Cílem je zamezení vzniku nebezpečné oblasti, zabránění iniciace výbuchu či minimalizovat možné následky. Pracoviště s výbušnou atmosférou vyžaduje zavedení mnoha opatření. Základním z nich je umístění výstražného značení. (Achillides, Gacelovská, Jürgen, 2016)



Obrázek 4 - Bezpečnostní značka nebezpečí výbuchu (Achillides, Gacelovská, Jürgen, 2016)

V domácím prostředí se ochranou před výbušnou atmosférou zabývá převzatá technická norma Výbušné atmosféry – Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů – Výbušné plynné atmosféry ČSN EN IEC 60079-10-1 ed. 3 (2021), která stanovuje kritéria pro hodnocení nebezpečí aktivace výbuchu a navrhuje určité zásahy do parametrů, jenž mohou minimalizovat výše uvedené nebezpečí. Tam, kde se může vyskytnout výbušná atmosféra a nelze vyloučit zdroje potenciální iniciace, je nutné provést bezpečnostní opatření k minimalizaci rizik případného výbuchu. Jedním z opatření je stanovení nebezpečných prostorů. Na základě vzniku a doby výbušné atmosféry uvádí ČSN EN IEC 60079-10-1 ed. 3 (2021) tyto bezpečnostní zóny:

- **zóna 0** (výbušná atmosféra je v tomto prostoru přítomna dlouhodobě nebo trvale – například v nádrži či cisterně)
- **zóna 1** (výbušná atmosféra se v tomto prostoru může vyskytnout za normálního provozu – například v domech nádrží)
- **zóna 2** (v daném místě není standardně výskyt výbušné atmosféry pravděpodobný nebo po jejím vzniku přetrvává pouze v krátkém časovém intervalu – například prostor u výdejních stojanů PH)
- **zóna NE** (pokud by došlo v tomto prostoru ke vznícení, bude to mít zanedbatelné následky)

Určování zón provádí kompetentní osoba, která rozumí dané problematice. Provede prohlídku a sběr dat, které například obsahují stanovení pravděpodobnosti úniku par nebezpečné látky, jejich rychlosti, větrání a ředění. Takto přistupuje ke každé technologické

části. Pokud se prostory zón překrývají, tak platí ta s vyšším stupněm nebezpečnosti. (ČSN EN IEC 60079-10-1 ed. 3, 2021)

2.3 Bezpečnost při práci s pohonnými hmotami

„Bezpečnost je stav, kdy je míra zbytkových rizik akceptovatelná.“ (Dittrichová a Jurová, 2019, s. 8)

Základní legislativa, která se zabývá bezpečností práce je zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a ochranou zdraví zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

Provoz v objektech, jako jsou čerpací stanice, se neomezuje pouze na skladování a distribuci PH. Také se zde využívají další nebezpečné chemické látky, které mohou negativně ovlivnit zdraví pracovníků. Základní povinností zaměstnavatele je vytvořit vhodné podmínky tak, aby byli zaměstnanci chráněni před možnými riziky spojené s vykonávanou prací. Cílem je prevence rizik zakotvená v zákoníku práce, kde jsou popsány zásady pro odstraňování a minimalizaci rizik, přizpůsobování pracovních podmínek zaměstnancům atp. Při zavádění opatření musí dát zaměstnavatel přednost prostředkům kolektivní ochrany, kterými jsou:

- technická opatření (ochrana pro větší počet zaměstnanců, jako například zavedení zařízení pro únik nebezpečných látek oproti individuálnímu typu ochrany – OOPP)
- technologická opatření (změna technologie pro usnadnění práce nebo například změna nebezpečných látek za méně nebezpečné)
- organizační opatření (změna pracovních podmínek, aby nedocházelo k nežádoucím vlivům na zdraví zaměstnanců)
- ostatní opatření (školení zaměstnanců, využívání OOPP, rozmístění bezpečnostních značek) (Dittrichová a Jurová, 2019)

Zaměstnavatel je považován za odpovědnou osobu, která má v rámci bezpečnosti celou řadu povinností. Například musí zaměstnanci zamezit provádění zakázaných prací, dohlížet na to, aby práci vykonávaly osoby zdravotně způsobilé, seznámit zaměstnance s riziky a opatřeními před nimi týkající se jeho pracoviště, informovat o protipožární ochraně, první pomoci a činnosti při vzniku mimořádné události atp. Další významnou osobou, pověřenou zaměstnavatelem, je vedoucí zaměstnanec. Tím se stává pracovník, který má ve své podřízenosti minimálně jednoho zaměstnance. Povinnost těchto vedoucích zaměstnanců

spočívá v organizaci, řízení, kontrolování činnosti svých podřízených. Dále je odpovědný za zabezpečení dodržování předpisů a opatření k ochraně majetku zaměstnavatele. Zaměstnanci jsou povinni plnit pokyny nadřízeného, vydané úkoly plnit řádně a včas. (Česko, 2006; Dittrichová a Jurová, 2019)

2.3.1 Osobní ochranné pracovní prostředky

Pokud při práci nelze minimalizovat rizika technologickými nebo organizačními opatřeními, je zaměstnavatel povinen dle zákoníku práce zajistit osobní ochranné pracovní prostředky, které zajistí bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců. (Česko, 2006)

Osobní ochranné pracovní prostředky musí splňovat požadavky dle konkrétní práce. Obecně však musí zaměstnance chránit, být účinné při vykonávání rizikové práce, musí být vhodně nastavené pro konkrétního zaměstnance vzhledem k jeho fyzickým předpokladům, zdravotnímu stavu a nesmí jej nijak ohrožovat. Pokud pracovník manipuluje s látkami, které mohou způsobit podráždění kůže nebo se může umazat, jsou mu zaměstnavatelem poskytnuty mycí, čisticí prostředky a mazací krémy. Náležitosti mycích prostředků jsou rozděleny dle práce čisté po velmi nečistou, a tím je dáno nárokové množství jednotlivým pracovníkům.

Typy ochranných prostředků:

- ochrana hlavy (přilba nebo jiné pokrývky hlavy)
- chrániče sluchu (mušlové chrániče ke snížení hluku)
- ochrana obličeje (ochranné brýle, štíty)
- ochrana dýchacích orgánů (respirátor)
- ochrana rukou (pracovní, antivibrační rukavice)
- ochrana nohou (antistatická obuv, obuv s ocelovou výztuží)
- ochrana těla (pracovní obleky, antistatické oděvy) (Česko b, 2021)

Na obrázku 3 jsou zobrazeny ochranné pomůcky pracovníka, který obsluhuje techniku přepravující pohonné hmoty. Přilba chrání hlavu, rukavice odolávají působení chemickým látkám, antistatický oděv a obuv.



Obrázek 5 - OOPP řidiče automobilové cisterny (Manuál kontroly AC, 2020)

2.3.2 Kontroly technologických zařízení výdejen pohonných hmot

Dodržovat kontroly, revize a zkoušky technologického zařízení, které přispívají k zajištění bezpečnosti, jsou povinností každého provozovatele. Pravidelné prohlídky mohou objevit závady, které mohou vést k úniku paliva, požáru či výbuchu, a proto je jim třeba věnovat zvýšenou pozornost. Jednotlivé kontroly určuje provozovatel dle zákonů, norem a pokynů od výrobce jednotlivých zařízení. Tyto kontroly jsou uvedeny v příslušném provozním řádu objektu. Postupem prací se zabývá technická norma ČSN 75 3415 (1992). Níže je uvedena tabulka, která znázorňuje základní kontroly zařízení dle příslušné legislativy.

Tabulka 3 - Lhůty kontrol technologických zařízení

Zařízení	Kontrola	Související dokument
technologie	1 x za rok	ČSN 65 0202
průtočná měřidla výdejních stojanů	1 x za 2 roky	zákon č. 505/1990 návod k obsluze
protipožární (protiexplozivní pojistky)	1 x za rok	vyhláška 246/2001 Sb. dle výrobce
rekuperace výdejních stojanů	1x za rok	vyhláška 415/2012 Sb. návod k obsluze
elektro a zemnění	1 x za 2 roky	ČSN 33 1500
těsnost potrubí a nádrže	1 x za 5 let	zákon č. 254/2001 Sb.
defektoskopie nádrží zevně kontrolovatelných	1 x za 20 let	ČSN 75 3415
defektoskopie nádrží zevně nekontrolovatelných	1 x za 10 let	ČSN 75 3415

2.3.3 Vliv ropných látek na životní prostředí

Únik paliv ze skladovacích nádrží, zásobníků a potrubí může vzhledem k jejich nebezpečným vlastnostem ohrozit životní prostředí. Vzniká nebezpečí znečištění ovzduší, půdy, povrchových a podzemních vod a může také způsobit škodu na rostlinách či živých organismech. Následky havárií na životní prostředí jsou specifické v tom, jak ovlivňují různé aspekty ekosystému. Nebezpečné látky, které se uvolní, mohou prostřednictvím různých cest šíření ohrozit prvky životního prostředí i v odlehlých oblastech. (Bernatík, 2014)

V případě úniku ropných látek je třeba provést sanační práce. Pokud se nebezpečné látky dostanou na povrch země, je nezbytné zastavit roztékající se kapalinu například ohrazením, zachycením sorbentem, jenž je poté uložen do předem připravených nádob. Při úniku do kanalizace je nezbytné utěsnění kanalizačních vtoků. Nebezpečné látky je nutné odčerpávat tak, aby se zamezilo případnému požáru či výbuchu v kanalizaci. Další případ, který může nastat je únik do povrchových vod. V tomto případě se využívají plovoucí a pevné normé stěny. Tímto se nebezpečná látka zastaví a z povrchu hladiny se odebere ručně, čerpáním nebo se využije vhodný sorbent. V případě znečištění podzemních vod se provede sanace odebráním půdy a odvezením na předem stanovené místo. (Šafařík, Princ, Mička, 2017)

2.3.4 Protipožární ochrana

„Každý je povinen počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, neohrozil život a zdraví osob, zvířata a majetek; při zdolávání požárů, živelních pohrom a jiných mimořádných událostí je povinen poskytovat přiměřenou osobní pomoc, nevystaví-li tím vážnému nebezpečí nebo ohrožení sebe nebo osoby blízké anebo nebrání-li mu v tom důležitá okolnost, a potřebnou věcnou pomoc.“ (Česko, 1985, § 2 odst. 2)

Základním dokumentem, který se zabývá tímto tématem je zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně. Cílem zákona je zejména ochrana osob a majetku před požáry a poskytování pomoci při krizových situacích. V objektech, kde se manipuluje s pohonnými hmotami, je řešení protipožární ochrany jeden z nejdůležitějších úkolů. Stavební konstrukce a jejich materiály musí vyhovovat protipožárním opatřením. Z důvodu zamezení šíření požáru se objekty dělí na požární úseky. Jsou to ohraničené konstrukce, u nichž je důležitá teplotní odolnost. Čerpací stanice se zpravidla dělí na dva požární úseky, a to na nádrže s místem pro stáčení pohonných hmot z cisteren do stacionárních nádrží a na místo pro výdej paliv včetně kiosku. (ČSN 65 0202, 1995)

Požární bezpečnosti staveb se zabývá technická norma ČSN 73 0802 ed. 2 (2023), která uvádí nejen rozdělení objektu na požární úseky jakožto nástroj proti šíření požáru, ale také stanovení požárního rizika, hořlavosti materiálu neboli požární odolnosti, určení komunikací pro případný požární zásah atp. Dále určuje výpočet stálého a nahodilého požárního zatížení, kde se bere v úvahu velikost podlahových ploch, množství a výhřevnost hořlavých látek. Objekty s přístupem požárních jednotek musí mít vlastní zdroj vody pro případné hašení a také ruční hasící přístroje s potřebnou hasící schopností, popřípadě musí být vybaveny elektronickou požární signalizací. Množství věcných prostředků se určuje projektovou dokumentací na základě výpočtu dle příslušných technických norem. Benzin a nafta, jakožto hořlavé kapaliny, patří do třídy požáru B, které jsou vhodné hasit pěnovými a práškovými hasícími přístroji. (ČSN 73 0802 ed. 2, 2023)

2.4 Objekt pro manipulaci s pohonnými hmotami

Objekty, ve kterých se pohonné hmoty skladují a celkově se s nimi jakýmkoliv způsobem manipuluje, podléhají celé řadě povinností z důvodu zabezpečení před možnými negativními vlivy. Projektováním nových objektů, kde se vyskytují hořlavé kapaliny, se zabývá norma ČSN 65 0201 (2003). Další technická norma řešící zabezpečení před únikem paliv do podzemních a povrchových vod je ČSN 75 3415 (1992). Neméně důležitým dokumentem je ČSN 65 0202 (1995), který obsahuje návrhy na projektování čerpacích stanic s výdejnými stojany.

Osoba provozující objekt, v němž se vyskytují nebezpečné látky, musí provést veškerá opatření k prevenci proti závažným haváriím. Vytvoří seznam nebezpečných látek s definovanými parametry a provede součet poměrných množství dle zákona č. 224/2015. Na základě tohoto seznamu podá návrh na zařazení objektu do skupiny A nebo B krajskému úřadu, který je rozhodným orgánem. Pokud uchovává menší množství, než je stanovené v příloze č. 1 výše uvedeného zákona, podává protokol o nezařazení. V rámci nového objektu zajistí také provozovatel posouzení rizik závažné havárie, které po zařazení do příslušné skupiny slouží jako podklad pro vypracování bezpečnostního programu (skupina A) nebo bezpečnostní zprávy (skupina B). Bez těchto dokumentů nelze uvést objekt do provozu. Provozovatel dále zpracovává plán fyzické ochrany, který obsahuje režimová opatření, fyzickou ostrahu a technické prostředky za účelem zabezpečení objektu proti neoprávněnému zájmu a zasílá ho nejen na krajský úřad, ale také na krajské ředitelství Policie České republiky. Pro objekty zařazené do skupiny B dále musí vypracovat vnitřní

havarijní plán, který slouží k postupování v případě vzniku havárie. Zejména obsahuje popis potenciálních havárií a jejich následků, varování dotčených osob, opatření k minimalizaci havárie atd. Provozovatel objektu zařazeného do skupiny B spolupracuje s krajským úřadem a Hasičským záchranným sborem. Předkládá jim podklady pro vypracování vnějšího havarijního plánu a zóny havarijního plánování. (Častorál, 2017; Česko, 2015)

Provozovatelé výše uvedených objektů podléhají kontrole. Jejím obsahem je ověření dodržování povinností dle zákona č. 224/2015 Sb., zejména porovnání bezpečnostního programu či zprávy se skutečným stavem, vhodnost prostředků k minimalizaci havárie a dodržování preventivních opatření. Obsah kontroly vykonávají tyto instituce:

- Státní úřad inspekce práce
- Český báňský úřad
- krajské hygienické stanice
- hasičské záchranné sbory
- krajské úřady
- Česká inspekce životního prostředí (Česko, 2015)

2.4.1 Skladování pohonných hmot

Skladování pohonných hmot je důležitou částí z hlediska vytvoření zásob potřebného množství paliva, přičemž je třeba dbát na jejich kvalitu. Na základě evropské legislativy musí paliva obsahovat určitý podíl biosložek. Do benzínu se přidává ethanol a do motorové nafty FAME. V případě ethanolu a jeho vlastnostem je nezbytné zamezení styku s vodou a vzdušné vlhkosti. Při změnách teploty může dojít k separaci a voda se usadí na dně nádrže. Tímto se palivo znehodnocuje a dochází ke zvýšené možnosti vzniku koroze. V případě, že se palivo dostane do spalovacího motoru, může dojít k jeho poškození, a proto je třeba při dlouhodobém skladování benzínu s přidanou biosložkou dbát na to, aby palivo nepřicházelo ke kontaktu s vodou. V případě dalšího použití je nutné provést odkalení, kterým se zkontroluje přítomnost nežádoucích usazenin a zajistí jejich odstranění. (ČSN 65 6500, 2011)

Do motorové nafty se přidávají FAME (methylestery mastných kyselin), které se vyrábí z rostlinných olejů. V přítomnosti kyslíku dochází k chemické přeměně těchto látek v lepkavou plastickou hmotu. Přítomností takto znehodnoceného paliva ve spalovacím

motoru může dojít k ucpání důležitých částí a k zamezení proudění pohonné směsi. Vzhledem k tomu není zcela vhodné dlouhodobé skladování motorové nafty, které obsahují přidané zmíněné aditivum. (ČSN 65 6500, 2011)

Dle výše uvedené normy je ideální skladovat motorová paliva bez přístupu vzduchu, světla a při teplotě 10 °C – 20 °C. Pokud tyto požadavky nejsou splněny, tak je doba použitelnosti stanovena takto:

Tabulka 4 – Doba využitelnosti paliv (vlastní zpracování dle ČSN 65 6500, 2011)

Pohonná hmota	Doba
benzin	3 roky
nafta	3 roky
směsná nafta	2 roky
ethanol	2 roky
FAME	1 rok

2.4.2 Nádrže na pohonné hmoty

Nádrže jsou jedním ze základních prvků sloužící pro uložení a skladování pohonných hmot. V dnešní době existuje řada typů nádrží, které musí splňovat určité parametry pro skladování hořlavých kapalin. Můžeme je rozdělit z několika hledisek, a to dle:

- umístění (podzemní, nadzemní)
- materiálu (ocelové, plastové)
- mobility (mobilní, stacionární)
- konstrukce (jednoplášťové, dvouplášťové)

Požadavky na nádrže hořlavých kapalin se zabývá norma ČSN 65 0201 (2003), kterými příkladně jsou:

- nádrže musí být chráněny proti korozi a obsahovat měření výšky hladiny či signalizaci maximálního naplnění
- musí mít větrací potrubí s protiexplozivními pojistkami
- musí umožňovat odkalení, dále u hořlavých kapalin I. a II. třídy nebezpečnosti také zpětné jímání par atp. (ČSN 65 0201, 2003)



Obrázek 6 - Dóm zánovní nadzemní nádrže

Na obrázku 6 je zobrazen odkrytý dóm zánovní nadzemní palivové nádrže. Je zde vidět ústí potrubí k manuálnímu měření výšky hladiny paliva, elektronická signalizace přeplnění nádrže a vedle šachty v pravé části je vyvedené odvětrávací potrubí zakončené protiexplozivní pojistkou.

Nádrže na pohonné hmoty se plní na 95 % svého objemu a musí obsahovat odvětrání z důvodu volného průchodu par. V případě, že by existoval poblíž iniciační zdroj, tak by mohlo dojít k explozi. Proto je z bezpečnostních důvodů odvětrávací potrubí opatřeno pojistkou, jejíž hlavním prvkem je lamelová vložka. Páry se v této vložce rozdělí a v případě iniciace se plamen zbrzdí, ochladí a vyhasne. (Bernatík, 2014)

2.5 Přeprava pohonných hmot

Přeprava paliv je další důležitou částí, kterou nelze opomenout. Hned v počátku bychom mohli rozdělit přepravu paliv, jakožto nebezpečných látek, dle přepravovaného množství. V případě takzvaného podlimitního množství, které je u benzínu 333 litrů a u nafty 1000 litrů, se bezpečnostní oblasti téměř neřeší. Naopak přeprava nadlimitního množství je podrobně řešena dokumentem nazvaným Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). Zabývá se například požadavky na konstrukci techniky, označováním vozidel, povinnostmi účastníků přepravy, školeními, hlášením nehod a mnoha dalšími oblastmi zajišťující bezpečnou přepravu nebezpečných látek. (Ministerstvo dopravy, 2023)

Převravní a plnicí techniky je řada typů. Velmi známým výrobcem, nejen cisternových nástaveb, je společnost Kobit. Níže na obrázku je zobrazen přepravník pohonných hmot, který zároveň slouží jako plnič motorové techniky. Jeho nádrž je vyrobena z hliníkové slitiny o objemu 20 000 litrů a lze rozdělit na 3 komory. Obsahuje palivové čerpadlo s průtokem 500 l/min, mechanické počítadlo, tiskárnu s přenosem dat v kabině vozidla, odkud lze sledovat aktuální stav paliva v nádrži. (Cisternové nástavby a přívěsy, 2024)



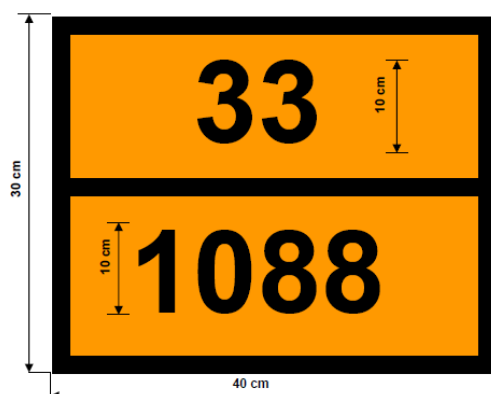
Obrázek 7 - Cisternová nástavba CN 20 (Cisternové nástavby a přívěsy, 2024)

Další techniku pro přepravu pohonných hmot do čerpacích stanic s možností plnění lze uvést cisternovou nástavbu CN – 8. Jedná se o techniku s podobnými parametry jako u předchozí uvedené verze s menším objemem nádrže, která dosahuje 8 300 litrů. Dodává se jako jednokomorová, ale lze ji vlnolamem rozdělit na komory 2. Za kabinou se nachází uzamykatelný technologický prostor, ze kterého lze ovládat celou nástavbu. Společnost Kobit dodává několik dalších druhů nástaveb pohonných hmot, a to pro kolejová vozidla, pro plnění v terénu, kontejnery a přívěsy pro přepravu a výdej paliv. (Cisternové nástavby a přívěsy, 2024)



Obrázek 8 - Technologický prostor nástavby CN – 8 (Cisternové nástavby a přívěsy, 2024)

Technika, která přepravuje nebezpečné látky, musí mít předepsané vybavení dle ADR. Na první pohled jsou nepřehlédnutelné výstražné cedulky, které mají přesně stanovené parametry. Značení je rozděleno na dvě části, v horní je vepsán Kemler kód, který značí nebezpečnost látky a ve spodní části je zaznačena identifikace přepravované látky (UN kód). Nebezpečnost látky se obecně označuje číslicemi 2–9. Například č. 3 označuje hořlavost kapalin a plynů, následující hodnota značí další podrobnosti o látce. Na níže uvedeném obrázku je 33, které označuje velmi hořlavou kapalinu s bodem vzplanutí pod 23 °C. Pokud dostačuje obecné rozdělení, tak se na druhou pozici umístí číslo 0. UN kód benzínu je 1203 a nafty 1202. Pokud cisterna přepravuje více nebezpečných látek, tak musí být výstražné cedule vyvěšeny i z bočních stran vozidla na případné každé jednotlivé komoře. (Česko a, 2021)



Obrázek 9 - Tabulka označující přepravu nebezpečných věcí (Česko a, 2021)

2.6 Příjem paliv na čerpací stanici

Bezpečný příjem paliv čerpací stanicí je základním předpokladem pro jejich výdej. Vše se řídí jasnými pravidly, která jsou například popsána v provozním řádu daného objektu

skladující pohonné hmoty. Provozní řád zejména obsahuje schéma a popis objektu, údaje o skladovaných nebezpečných látkách, plán opatření pro případ havárie, plán revizí, kontrol, pokyny pro obsluhu atp. Všechny plochy v místě příjmu i výdeje PH musí vyhovovat předpisům týkajících se ochrany vod, dopravním a hygienickým předpisům. Musí být vybaveny záchytnými nebo havarijními jímkami, kterými je zabráněno rozšíření případného úniku paliva. (ČSN 65 0202, 1995)

Obecný postup příjmu paliv čerpací stanicí:

Po klesnutí stavu zásob pověřená osoba provede objednávku daného druhu a množství paliva. Distributor na základě požadavku vysílá cisternový automobil, jehož řidič je před příjezdem na čerpací stanici povinen vypnout nezávislé topení. Pokud zná danou lokalitu, tak zastaví na místě určeném pro stáčení se zapnutými varovnými světly provede zabezpečení vozidla proti pohybu a rozmístí varovné kužely. Pokud není v dokumentaci čerpací stanice uvedeno povolení stáčení za provozu, je automaticky zakázáno. Dále se ohlásí přejímajícímu s dodacím listem (příklad dodacího listu a jeho obsahu je zobrazen v příloze I), provede uzemnění vozidla na stanoveném a označeném místě (obrázek č. 10) a po příchodu přejímající osoby odplombuje skříň cisterny, která je určena ke stáčení (dle konkrétní smlouvy). Po otevření a vizuální kontrole dómu nádrže provede řidič napojení stáčecí hadice, popřípadě i rekuperační sloužící ke zpětnému odvodu par v průběhu stáčení. Především u stáčení benzínu dochází k úbytku tlaku v cisternové nádrži a v plněné nádrži se tlak vlivem stoupající hladiny zvyšuje. Takto mohou vytlačované páry z plněné nádrže proudit rekuperační hadicí do nádrže cisternového vozu. Armaturní sloužící k plnění nádrže musí být řádně označeny, aby se předešlo potenciální záměně napojení, jehož následkem by bylo znehodnocení paliva. Pro benzin se využívá zelená barva a pro naftu černá. Po ověření správného napojení zahájí řidič ovládací pákou ventilu samotné stáčení. Po ukončení činnosti odpojí plnicí hadici nejprve na cisterně a po jejím vyprázdnění také v dómu nádrže. Následuje předání stáčecího lístku přejímajícímu a kontrola stočeného paliva dle naměřeného množství s dodacím listem. Pokud nedojde k reklamaci ze strany příjemce, stvrdí řidič příjem paliva svým podpisem. Na závěr se odpojí kabel zemnění cisterny, odstraní výstražné kužely a automobilová cisterna odjíždí z čerpací stanice. (Procedura stáčení AC na čerpacích stanicích, 2016)



Obrázek 10 - Připojení stáček hadice na plnicí armaturu nádrže



Obrázek 11 - Příklad označeného zemničího místa pro automobilové cisterny

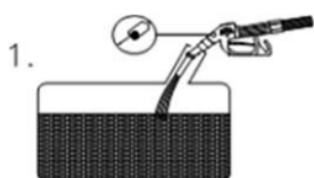
2.7 Výdej paliv na čerpací stanici

Výdej paliv je proces, se kterým se běžně setkává široká veřejnost. Může probíhat různými způsoby. Výdej ze sudů a mobilní nádrže na PH je spíše vnitropodnikovou záležitostí. V rámci veřejných čerpacích stanic je výdej prováděn z výdejních stojanů, kterých existuje řada typů dle výrobce. Jejich konstrukční požadavky jsou uvedeny v nařízení vlády č. 116/2016 Sb., nařízení vlády o posuzování shody zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu při jejich dodávání na trh.



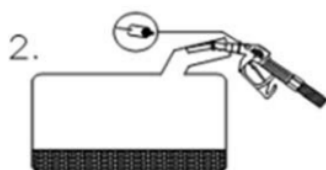
Obrázek 12 - Ukázka veřejného výdejního stojanu na motorovou naftu a automobilový benzin

Před uvedením výdejního stojanu do provozu je nutné vyčištění palivové nádrže, včetně rozvodného potrubí. Po připojení stojanu k napájení se provede kontrola počítadla. Proces výdeje začíná vyjmutím výdejní pistole. Tímto dochází k vynulování počítadla a aktivaci čerpadla. Po stisknutí páky na výdejní pistoli, kterou lze regulovat rychlost průtoku, se spustí výdej pohonné látky. Při čerpání benzínu současně dochází ke zpětnému odvodu par přes vývěvu, potrubím zpět do zásobovací nádrže. U páky výdejní pistole lze provést blokaci, tím dojde k automatickému proudění paliva (není třeba páku držet stlačenou). Po dosažení výšky hladiny paliva v nádrži po čidlo výdejní pistole dojde k automatickému zastavení výdeje. Po ukončení čerpání dojde k přerušení rekuperace a zasunutím výdejní pistole k vypnutí čerpadla. (Berka, 2018)



Správná poloha výdejní pistole při čerpání

Výdejní pistole je téměř ve svislé poloze, kulička nebrání průchodu vzduchu a palivo protéká.



Nesprávná poloha výdejní pistole

Výdejní pistole je odkloněna od horizontální polohy, kulička zabrání průchodu vzduchu a palivo neprotéká

Obrázek 13 - Poloha výdejní pistole při výdeji PH (Berka, 2018)

Čerpací stanice jsou již v dnešní době převážně vybaveny řídicími systémy s výdejními stojany umožňující automatický režim. Proces výdeje a přenos informací obsluze do kiosku probíhá bez jakéhokoliv manuálního nastavení výdejního stojanu. Zařízení pro výdej je technologický prvek, který je třeba pravidelně udržovat. Berka (2018) dále uvádí hlavní zásady údržby:

- udržovat zařízení v čistotě (předchází se tím přehlédnutí závady)
- kontrola spojů (únik PH)
- vizuální kontrola hadic, výdejní pistole a dalších souvisejících částí

II. PRAKTICKÁ ČÁST

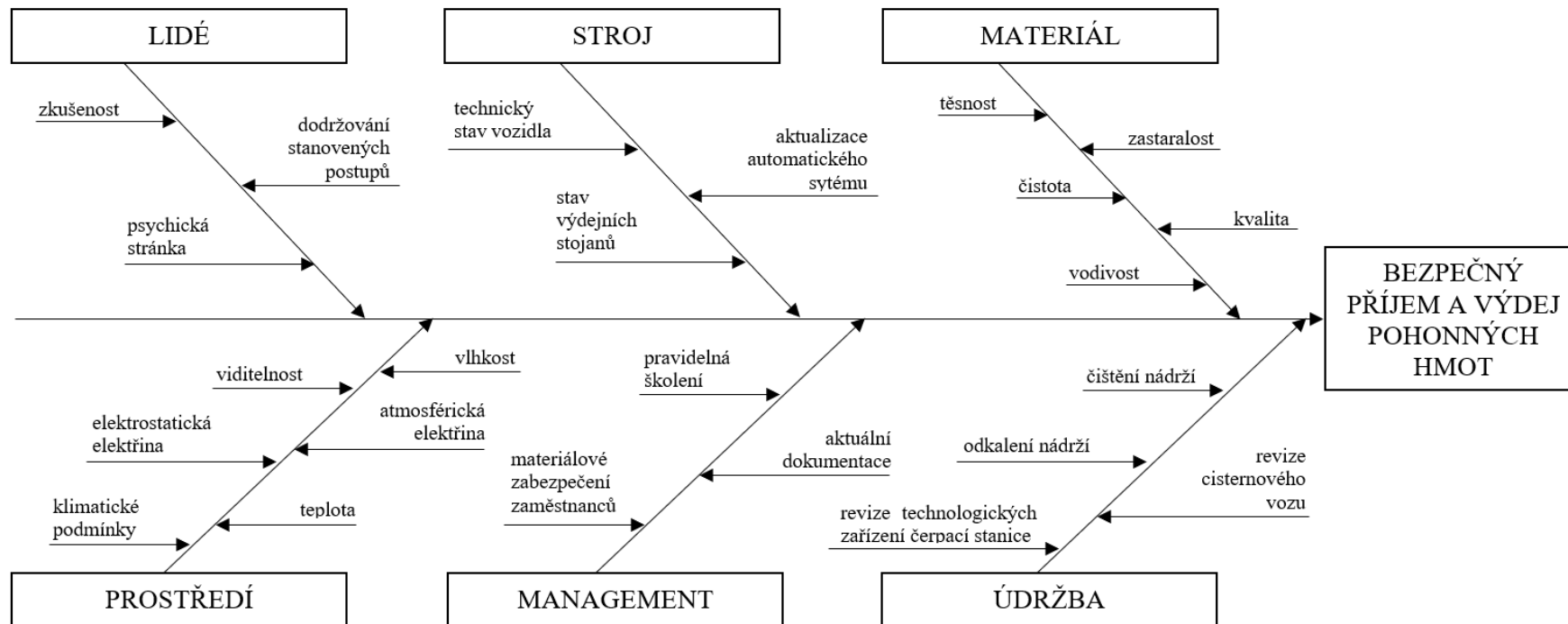
3 POSOUZENÍ RIZIK PŘI PŘÍJMU A VÝDEJI POHONNÝCH HMOT

Tato kapitola je věnovaná samotnému posuzování rizik při příjmu a výdeji pohonných hmot. Konkrétně nafty motorové, a především automobilového benzínu na veřejné čerpací stanici. Příjem pohonných hmot je realizován závozy automobilovými cisternami stáčením do stacionárních nádrží. Proces výdeje paliv je veřejnosti známější, jelikož se s ním řada z nás pravidelně setkává. Čerpání se provádí výdejní pistolí výdejního stojanu přímo do automobilových nádrží nebo do dalších nádob, které musí splňovat dané parametry. Vzhledem k nebezpečnosti čerpaných látek vznikají určitá rizika, kterými se práce v následujících podkapitolách zabývá.

Nejprve jsou Ishikawa diagramem identifikovány faktory ovlivňující bezpečný příjem a výdej paliv. Diagram obsahuje rozdělení faktorů do hlavních kategorií a poté jsou samotné příčiny vepsány k hlavním větvím. Z těchto poznatků je poté vycházeno při analýze FMEA. Před samotnou analýzou jsou stanoveny hodnotící kritéria neboli klasifikace závažnosti, výskytu a odhalitelnosti potenciálního problému či závady. Klasifikace je slovně popsána a hodnocena v rozsahu 1-10 v rámci definovaných oblastí, kterými jsou bezpečnost a ochrana zdraví při práci, životní prostředí, požární ochrana a kvalita paliv. Dále je provedena vlastní analýza, která začíná rozdělením systému příjmu a výdeje pohonných hmot na jednotlivé prvky. Poté jsou identifikovány potenciální problémy, které by mohly nastat v daném procesu. Určeny jsou kladením jednoduchých otázek, co by se mohlo stát v jednotlivých krocích, kde bylo využito poznatků z Ishikawa diagramu, rozhovorů s obsluhami vybraných čerpacích stanic, načtení provozních dokumentů a dat z minulosti. Potenciálním závadám je přiřazena možná příčina a provedena klasifikace závažnosti, výskytu a detekce. Vynásobením hodnot je vypočteno rizikové číslo RPN. Dle tohoto výsledku je stanovena akceptovatelnost rizik a následně navržena opatření, určení odpovědné osoby a termínu realizace. Další fází je přechod na budoucí stav. Po zavedení opatření je opět stanovena klasifikace závažnosti, výskytu, detekce a vypočteno rizikové číslo RPN. Posledním krokem je kontrola účinnosti zavedených opatření. Při snížení RPN v budoucím stavu jsou opatření efektivní. (Failure Mode and Effects Analysis, 2024)

3.1 Určení kořenových příčin daného procesu

Na následujícím snímku je zobrazen Ishikawa diagram znázorňující faktory, které mají vliv na bezpečný příjem a výdej pohonných hmot.



Obrázek 14 - Ishikawa diagram

3.2 Hodnotící kritéria

Hodnotící kritéria jsou nutné parametry k posouzení nebo hodnocení daného procesu. Předmětem klasifikace je vážnost možného následku závad v daných oblastech, pravděpodobnost, že selhání nastane, a schopnost odhalitelnosti dříve, než mohou identifikované problémy způsobit negativní důsledky. Níže jsou uvedena jednotlivá kritéria včetně akceptovatelnosti potenciálních rizik.

KLASIFIKACE ZÁVAŽNOSTI

Tabulka 5 - Klasifikace závažnosti (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019)

Hodnocení	Slovní popis
1	Celkový proces není nijak ovlivněn v žádné oblasti.
2	Mohou se vyskytnout drobné nedostatky, které lze jednoduše vyřešit.
3	Problém může krátkodobě ovlivnit jednu z definovaných oblastí.
4	Problém může krátkodobě ovlivnit více než jednu z definovaných oblastí, možné přivolání IZS.
5	Ovlivnění jedné z definovaných oblastí po delší dobu, možné přivolání IZS.
6	Ovlivnění více než jedné z definovaných oblastí po delší dobu, nutnost IZS.
7	Vážný dopad na všechny oblasti, nutnost IZS, krátkodobé ovlivnění činnosti.
8	Kritický dopad na všechny oblasti, nutnost IZS, sanace, ovlivnění činnosti po delší dobu.
9	Havárie, všechny definované oblasti jsou negativně ovlivněny, vážný stav, nutnost IZS, sanace, výrazné omezení činnosti.
10	Havárie, všechny definované oblasti jsou negativně ovlivněny, kritický stav, nutnost IZS, sanace, okamžité zastavení činnosti.

KLASIFIKACE VÝSKYTU

Tabulka 6 - Klasifikace výskytu (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019)

Hodnocení	Slovní popis
1	Závada je nepravděpodobná.
2	Problém se nevyskytuje téměř vůbec.
3	Nepatrně se objevující problém.
4	Zřídka se objevující problém.
5	Závada se vyskytuje s mírnou frekvencí (alespoň 1 x za rok).
6	Závada se vyskytuje často (1 x za měsíc).
7	Velmi častý výskyt závady (více než 1 x za měsíc).
8	Závada se vyskytuje s vysokou frekvencí (1 x za týden).
9	Závada se vyskytuje téměř vždy (více než 1 x za týden).
10	Chyby se vyskytují stále, není možné jim zcela předcházet.

KLASIFIKACE DETEKCE

Tabulka 7 - Klasifikace detekce (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019)

Hodnocení	Slovní popis
1	Odhalení problému je snadný.
2	K odhalení problému dojde téměř vždy.
3	K odhalení problému dochází automaticky nebo kontrolou.
4	
5	Závadu lze odhalit pouze kontrolou.
6	
7	Závadu je možné odhalit.
8	
9	Závadu či problém lze detekovat pouze náhodně.
10	Závadu či problém nelze detekovat.

STANOVENÍ AKCEPTOVATELNOSTI RIZIKA

Tabulka 8 - Stanovení akceptovatelnosti rizika (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812, 2019)

Hodnota RPN	Popis hodnocení rizika	Akceptovatelnost rizika
do 100	Vyžadována malá pozornost nebo žádná.	Zcela akceptovatelné.
101–200	Vyžadována pozornost. Riziko lze eliminovat s minimálními náklady.	Akceptovatelné.
201–400	Vyžadována zvýšená pozornost. Riziko lze eliminovat s malými náklady.	Částečně akceptovatelné.
401–600	Předpokládaný nežádoucí dopad na definované oblasti, zvýšené náklady na jeho eliminaci. Je třeba plán řešení.	Nežádoucí.
601–800	Předpokládaný významný nežádoucí dopad na definované oblasti, vysoké náklady na jeho eliminaci. Je třeba okamžitého řešení.	Zcela nežádoucí.
801–1000	Kritický dopad na definované oblasti. Nutnost okamžitého odstranění rizika nebo výrazné eliminaci s velmi vysokou nákladovostí, zastavení činnosti.	Neakceptovatelné.

3.3 Analýza příjmu pohonných hmot metodou Failure Mode and Effects Analysis

V této podkapitole je provedena analýza rizik metodou FMEA v rámci dotčených oblastí při příjmu pohonných hmot do stacionární nádrže z cisternového automobilu a výdej PH z výdejního stojanu.

Tabulka 9 - Failure Mode and Effects Analysis I

Název: Příjem pohonných hmot čerpací stanici									Metoda: FMEA					
Zpracovatel: Aleš Henek									Datum: 24. 3. 2024					
Prvek procesu	Potenciální problém	Potenciální následek problému	S – závažnost	Potenciální příčina problému	O – výskyt	Aktuální opatření k detekci	D – detekce	RPN – rizikové č.	Opatření	Odpovědnost a termín zavedení opatření	S – závažnost	O – výskyt	D – detekce	RPN – rizikové č.
příjezd cisterny do místa příjmu PH	nehoda – sražení osoby	újma na zdraví, smrt	5	technický stav vozidla	3	žádné	4	60	monitoring dodržování technických prohlídek	technik, ihned	5	2	4	40
			5	klimatické podmínky	3	žádné	2	30	bez opatření	-	-	-	-	-
			5	psychické rozpoložení řidiče	4	žádné	9	180	poučení, popř. psychologické vyšetření řidiče	vedoucí zaměstnanec, ihned	5	2	9	90
	nehoda – náraz do výdejního st.	škoda na majetku, únik paliva	6	technický stav vozidla	2	žádné	4	48	bez opatření	-	-	-	-	

Název: Příjem pohonných hmot čerpací stanicí									Metoda: FMEA					
Zpracovatel: Aleš Henek									Datum: 24. 3. 2024					
Prvek procesu	Potenciální problém	Potenciální následek problému	S – závažnost	Potenciální příčina problému	O – výskyt	Aktuální opatření k detekci	D – detekce	RPN – rizikové č.	Opatření	Odpovědnost a termín zavedení opatření	S – závažnost	O – výskyt	D – detekce	RPN – rizikové č.
příjezd cisterny do místa příjmu PH	nehoda – náraz do výdejního stojanu	škoda na majetku, únik paliva	6	klimatické podmínky	3	žádné	2	36	bez opatření	-	-	-	-	-
			6	psychické rozpoložení řidiče	2	žádné	9	108	poučení, popř. psychologické vyšetření řidiče	vedoucí zaměstnanec, ihned	6	1	9	54
	nehoda – srážka s jiným vozidlem	únik paliva, újma na zdraví, požár, výbuch	10	technický stav vozidla	2	žádné	5	100	kontrola dodržování stanovených prohlídek	vedoucí zaměstnanec, ihned	10	2	3	60
			10	klimatické podmínky	4	žádné	2	80	monitoring, poučení řidiče	vedoucí zaměstnanec, ihned	10	3	2	60
			10	psychické rozpoložení řidiče	5	žádné	9	450	přeložení řidiče, důraz na výběr nového	zaměstnavatel řidiče, ihned	10	2	9	180
příprava k procesu stáčení	není provedeno uzemnění	vznik iniciačního zdroje – el. stat. náboj – požár, výbuch	10	vědomá nedbalost řidiče	3	žádné	6	180	kontrola příjemcem	příjemce při závozu, ihned	10	3	2	60

Název: Příjem pohonných hmot čerpací stanic									Metoda: FMEA					
Zpracovatel: Aleš Henek									Datum: 24. 3. 2024					
Prvek procesu	Potenciální problém	Potenciální následek problému	S – závažnost	Potenciální příčina problému	O – výskyt	Aktuální opatření k detekci	D – detekce	RPN – rizikové č.	Opatření	Odpovědnost a termín zavedení opatření	S – závažnost	O – výskyt	D – detekce	RPN – rizikové č.
příprava k procesu stáčení	neprovedené vybití el. stat. náboje před napojením stáčecí hadice	vzplanutí – popálení	5	neznalost řidiče	8	žádné	6	240	školení	odborně způsobilá osoba, ihned	5	3	6	90
	záměna napojeného potrubí	zhodnocení paliva	5	nevědomá nedbalost řidiče	4	žádné	6	120	kontrola příjemcem	příjemce, při závozu	5	4	3	60
	technická závada na čerpadle cisterny	vznik iniciačního zdroje, požár, výbuch	10	závada na elektroinstalaci vozidla	2	žádné	5	100	kontrola technického stavu před jízdou	řidič, ihned	10	2	2	40
	manipulace s hadicemi, uzávěry, dvířky, poklopy	újma na zdraví – přiskřípnutí, přimáčknutí končetin	3	psychické rozpoložení řidiče	6	žádné	8	144	poučení řidiče, seznámení se sankcemi	odborně způsobilá osoba, neprodleně	3	4	8	96
stáčení do nádrže	poškozený ventil ovládající průtok paliva	únik PH, únik par do ovzduší, vznik výbušné atmosféry	4	vada, zastaralost materiálu	3	žádné	6	72	kontrola technických prohlídek	vedoucí zaměstnanec, neprodleně	4	3	3	36
	není připojená hadice odvodu par u benzínu	únik par do ovzduší	3	nevědomá nedbalost	3	žádné	5	45	bez opatření	-	-	-	-	-

Název: Příjem pohonných hmot čerpací stanic									Metoda: FMEA					
Zpracovatel: Aleš Henek									Datum: 24. 3. 2024					
Prvek procesu	Potenciální problém	Potenciální následek problému	S – závažnost	Potenciální příčina problému	O – výskyt	Aktuální opatření k detekci	D – detekce	RPN – rizikové č.	Opatření	Odpovědnost a termín zavedení opatření	S – závažnost	O – výskyt	D – detekce	RPN – rizikové č.
stáčení do nádrže	pohyb dalších osob při stáčení	vznik iniciačního zdroje – el. stat. náboj, výbuch, požár	10	nevymezení nebezpečného prostoru – nedbalost	4	žádné	3	120	kontrola příjemcem	příjemce, neprodleně	10	4	2	80
	nedodržení nošení OOPP	újma na zdraví	5	vědomá nedbalost	7	žádné	5	175	školení, seznámení se sankcemi	odborně způsobilá osoba, vedoucí zaměstnanec, ihned	5	3	5	75
		vznik iniciačního zdroje – el. stat. náboj, výbuch, požár	10	vědomá nedbalost	7	žádné	5	350	školení, seznámení se sankcemi	odborně způsobilá osoba, vedoucí zaměstnanec, ihned	10	3	5	150
	atmosférická elektřina	požár, výbuch, újma na zdraví	10	nevědomá nedbalost	2	žádné	4	80	kontrola příjemcem	vedoucí zaměstnanec, ihned	10	2	2	40

3.4 Analýza výdeje pohonných hmot metodou Failure Mode and Effects Analysis

Níže je provedena analýza rizik metodou FMEA při výdeji pohonných hmot z výdejního stojanu na veřejné čerpací stanici v rámci definovaných oblastí.

Tabulka 10 - Failure Mode and Effects Analysis II

Název: Výdej pohonných hmot z výdejního stojanu na veřejné čerpací stanici									Metoda: FMEA					
Zpracovatel: Aleš Henek									Datum: 24. 3. 2024					
Prvek procesu	Potenciální problém	Potenciální následek problému	S – závažnost	Potenciální příčina problému	O – výskyt	Aktuální opatření k detekci	D – detekce	RPN – rizikové č.	Opatření	Odpovědnost a termín zavedení opatření	S – závažnost	O – výskyt	D – detekce	RPN – rizikové č.
příjezd vozidla do místa výdeje	technická závada na vozidle	požár	7	špatný technický stav vozidla	5	žádné	9	315	medializace	provozovatel, neprodleně	7	3	9	189
	dopravní nehoda	újma na zdraví, požár	7	psychické rozpoložení řidiče	3	žádné	9	189	medializace	provozovatel, neprodleně	7	2	9	126
		újma na zdraví, poškození majetku	4	klimatické podmínky	5	žádné	3	60	údržba příjezdové komunikace	provozovatel, neprodleně	4	3	3	36
výdej paliva do nádrže vozidla	záměna paliva	znehodnocení paliva, poškození motoru	3	nevědomá nedbalost	5	žádné	9	135	přehlednější označení	obsluha, neprodleně	3	4	9	108
	nefunkční rekuperace	únik par do ovzduší, vdechování par	4	technická závada	2	žádné	6	48	bez opatření	-	-	-	-	-

Název: Výdej pohonných hmot z výdejního stojanu na veřejné čerpací stanici									Metoda: FMEA					
Zpracovatel: Aleš Henek									Datum: 24. 3. 2024					
Prvek procesu	Potenciální problém	Potenciální následek problému	S – závažnost	Potenciální příčina problému	O – výskyt	Aktuální opatření k detekci	D – detekce	RPN – rizikové č.	Opatření	Odpovědnost a termín zavedení opatření	S – závažnost	O – výskyt	D – detekce	RPN – rizikové č.
výdej paliva do nádrže vozidla	nefunkční rekuperace	únik par do ovzduší, vdechování par	4	špatná poloha výdejní pistole	8	žádné	6	192	přehlednější označení	obsluha, neprodleně	4	6	6	144
	blokováná aretace páky výdejní pistole	přeplnění nádrže, únik paliva	4	technická závada	2	žádné	6	48	bez opatření	-	-	-	-	-
	pokračování v plnění po stop systému výdejní pistole	přeplnění nádrže, únik paliva, prasknutí nádrže	6	vědomá nedbalost	8	žádné	9	432	značení, hlasová signalizace, obsluha výdejního stojanu	provozovatel, ihned	6	2	9	108
výdej paliva do mobilní nádrže umístěné na přívěsu	nehomologovaný typ nádrže	únik par do ovzduší, újma na zdraví – vdechování par	4	široké plnicí hrdlo nádrže	5	žádné	6	120	monitoring, kontrola obsluhou	obsluha, neprodleně	4	5	2	40
		vznik iniciačního zdroje – el. stat. náboj, požár	6	manipulace s nádrží při plnění	3	žádné	6	108	monitoring, kontrola obsluhou	obsluha, neprodleně	6	3	2	36
	nevhodný oděv	vznik iniciačního zdroje – el. stat. náboj, požár	6	nevědomá nedbalost	10	žádné	5	300	podání informací obsluhou, značení	obsluha, neprodleně	6	8	5	240

Název: Výdej pohonných hmot z výdejního stojanu na veřejné čerpací stanici										Metoda: FMEA				
Zpracovatel: Aleš Henek										Datum: 24. 3. 2024				
Prvek procesu	Potenciální problém	Potenciální následek problému	S – závažnost	Potenciální příčina problému	O – výskyt	Aktuální opatření k detekci	D – detekce	RPN – rizikové č.	Opatření	Odpovědnost a termín zavedení opatření	S – závažnost	O – výskyt	D – detekce	RPN – rizikové č.
výdej paliva do kanystru	špatná poloha výdejní pistole	únik PH, únik par do ovzduší	2	vědomá nedbalost	7	žádné	6	84	výstražné značení	provozovatel neprodleně	2	6	6	72
	vysoká rychlost plnění	únik PH, únik par do ovzduší, potřísnění pokožky	2	nevědomá nedbalost	6	žádné	6	72	výstražné značení	provozovatel neprodleně	2	5	6	60
	převrhnutí	únik PH, únik par do ovzduší, potřísnění pokožky	4	nedbalost	3	žádné	6	72	výstražné značení	provozovatel neprodleně	4	2	6	48

3.5 Hodnocení a navrhovaná opatření

Hodnocení je založeno na vypočteném rizikovém čísle RPN, které bylo přiřazeno podle tabulky 8. Výsledek analýzy procesu výdeje a příjmu PH je prezentován v následujícím přehledu.

Tabulka 11 - Výsledné počty negativních vlivů

Akceptovatelnost rizika	Hodnota RPN	Počet negativních vlivů	Popis hodnocení rizika
Zcela akceptovatelné	do 100	16	Vyžadována malá pozornost nebo žádná.
Akceptovatelné	101–200	12	Vyžadována pozornost. Riziko lze eliminovat s minimálními náklady.
Částečně akceptovatelné	201–400	4	Vyžadována zvýšená pozornost. Riziko lze eliminovat s malými náklady.
Nežádoucí	401–600	2	Předpokládaný nežádoucí dopad na definované oblasti, zvýšené náklady na jeho eliminaci. Je třeba plán řešení.
Zcela nežádoucí	601–800	0	Předpokládaný významný nežádoucí dopad na definované oblasti, vysoké náklady na jeho eliminaci. Je třeba okamžitého řešení.
Neakceptovatelné	801–1000	0	Kritický dopad na definované oblasti. Nutnost okamžitého odstranění rizika nebo výrazné eliminaci s velmi vysokou nákladovostí, zastavení činnosti.

Zcela akceptovatelnými riziky se není třeba nijak zvláštním způsobem zabývat. V šesti případech není třeba žádného opatření, u zbývajících deseti jde především o monitoring, poučení osob, případně zřetelné značení, které může dané problémy eliminovat. Akceptovatelná rizika již vyžadují určitou pozornost. Mitigaci zajistí výstražné značení, školení osob, popřípadě kontrola příjemcem či obsluhou čerpací stanice.

Čtyři identifikované faktory byly vyhodnoceny jako částečně akceptovatelné a dva jako nežádoucí, kterými se zabývá následující přehled. Zobrazuje potenciální problémy, vyžadující zvýšenou pozornost a negativní faktory, jež je třeba řízeně eliminovat.

Tabulka 12 - Popis částečně akceptovatelných a nežádoucích závad včetně navrhovaných opatření

Akceptovatelnost rizika	Proces	Identifikovaný problém	Navrhovaná opatření
Částečně akceptovatelné	Příjem PH	Neprovedené vybití elektrostatického náboje před napojením stáčecí hadice na základě neznalosti řidiče – před otevřením víka potrubí od nádrže, je třeba ho propojit s koncem stáčecí hadice, a tím vyrovnat potenciály. V opačném případě může dojít ke vzplanutí par nahromaděných v dómu nádrže s následkem popálení.	Zařadit problém do pravidelných školení. V případě vyskytujících se dalších problémů na straně řidiče, provést individuální poučení.
		Vznik elektrostatického náboje na základě vědomého nedodržení používání OOPP – v případě nedodržení nošení antistatického oděvu může dojít ke vzniku iniciačního zdroje s následkem požáru či výbuchu.	Zařadit problém do pravidelných školení. V případě vyskytujících se dalších problémů na straně řidiče, provést sankční opatření či personální změnu.
	Výdej PH	Technická závada na vozidle s následkem požáru.	Zajistit medializaci problému s důrazem na to, aby řidiči nenajížděli do místa čerpání v případě zjištění jakéhokoliv náznaku technické závady.
		Nevhodný oděv při výdeji PH do mobilní nádrže – v případě nevhodného oděvu může dojít ke vzniku iniciačního zdroje, tím způsobit vzplanutí par a následnému požáru.	Výstražné značení, monitoring obsluhou. V případě zjištění výdeje PH do mobilní nádrže zajistit poučení o možných rizicích.
Nežádoucí	Příjem PH	Srážka cisternového vozu s jiným vozidlem vlivem psychického rozpoložení řidiče s následkem úniku PH, újmy na zdraví, požáru či výbuchu.	Zajistit psychologické vyšetření řidiče, změnu funkční náplně, tak aby neprováděl dopravu nebezpečných věcí. Zaměstnavatel klást důraz na výběr řidičů přepravujících PH.
	Výdej PH	Plnění nádrže vozidla po stop systému výdejní pistole na základě nedbalosti, kdy může dojít k úniku PH, par do ovzduší a poškození nádrže. Pro páry hořlavé kapaliny není již v přeplněné nádrži místo a vlivem změny teploty může dojít k až prasknutí nádrže.	Zajistit výstražné značení, hlasovou signalizaci nebo odborně vyškolenou obsluhu výdejního stojanu.

3.6 První pomoc

„První pomoc je okamžitá pomoc poskytnutá zraněnému nebo nemocnému člověku před jeho kontaktem s profesionální zdravotní péčí. Týká se nejen problematiky poranění či nemoci, ale veškeré péče o postiženého, včetně psychosociální podpory postiženého nebo svědků události.“ (Hasík, Srnský, Škola, Štěpánek a Vlk, 2017, s. 5)

První pomoc je základní a nezbytná dovednost, která může být rozhodující pro zachování života a minimalizaci následků úrazů či nečekaných mimořádných událostí. Schopnost reagovat v krizových situacích a poskytnout adekvátní první pomoc, může mít významný dopad na zdraví zachraňovaných osob. V následujícím přehledu jsou uvedeny některé újmy na zdraví, které mohou nastat, včetně následné první pomoci. Výběr nebezpečných faktorů vychází především z provedené analýzy rizik.

Tabulka 13 - Činnost při první pomoci (vlastní zpracování dle Hasíka, Srnského, Školy, Štěpánka a Vlka, 2017)

Možné nebezpečí	Činnost při první pomoci
Popáleniny	Odstranění oděvu, pokud to nelze – neztrhávat. Popálení menšího rozsahu chladit vlažnou vodou do úlevy, v případě většího rozsahu chladit jednorázově v krátkých intervalech. Přikrýt rány sterilním krytím a zavolat ZZS.
Srdeční zástava	Oslovení, ověření reakce postiženého. Při jeho reakci – zavolat ZZS, pokud nereaguje – poloha na záda, uvolnění dýchacích cest záklonem hlavy, kontrola dechu, nedýchá – zavolání ZZS, pokud je poblíž AED, tak jej využít. V opačném případě zahájit KPR a pokračovat do oživení nebo příjezdu ZZS.
Masivní krvácení	Stlačení přímo v ráně, použít tlakový obvaz, případně škrtidlo. Zabezpečit protišoková opatření a přivolání ZZS.
Poranění končetin	Případné zastavení krvácení, znehybnění, chlazení, přivolání ZZS.
Tržné rány	Případné zastavení krvácení, výplach nečistot proudem vody. Volné cizí předměty vytáhnout, zaklíněné fixovat. Provést sterilní krytí a zabezpečit přivolání ZZS.
Mdloba	Položit postiženého a zabránit dalšímu úrazu, zabezpečit zvednutí končetin, přívod čerstvého vzduchu, případně přivolání ZZS
Vdechnutí paliva	Zabezpečit postiženému čerstvý vzduch, udržovat teplo, klid a přivolat ZZS.
Styk paliva s kůží	Odstranit dotyčného oděv, postižená místa omýt mýdlem a vodou. V případě zarudnutí či jakýchkoliv změn vyhledat lékařskou pomoc.
Otrava plyny	Dopravit osobu na čerstvý vzduch a při vědomí zabezpečit pohodlnou polohu, přivolat ZZS. Pokud je osoba v bezvědomí, provést kontrolu dechu. Pokud dotyčný nedýchá, zahájit KPR a pokračovat do oživení nebo příjezdu ZZS.

ZÁVĚR

Posouzení rizik spojených s novým objektem pro manipulaci s pohonnými hmotami představuje zásadní krok k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při pracovních činnostech. Provedení analýzy umožňuje identifikovat potenciální nebezpečí spojená s provozem tohoto zařízení a navrhnout vhodná opatření k minimalizaci rizikových faktorů.

Čerpací stanice jsou klíčovým prvkem infrastruktury, která zajišťuje dostupnost pohonných hmot pro motorová vozidla, jejich skladování a vytváření rezerv pro případ zabezpečení úkolů v krizových situacích. Pro zachování bezpečnosti je nezbytné dodržování pravidelných údržeb a včasné provádění revizí technologického zařízení čerpacích stanic, stejně jako dodržování bezpečnostních postupů při manipulaci s palivem.

Díky technickým inovacím a bezpečnostním standardům jsou dnešní čerpací stanice již zabezpečeny na vysoké úrovni. Z provedené analýzy je zřejmé, že technické závady nehrají významnější roli, naopak lidské chyby se jeví jako hlavní bezpečnostní riziko. Psychické rozpoložení člověka je obtížné detekovat, proto je klíčové dávat patřičný důraz na výběr zaměstnanců, kteří manipulují s nebezpečnými látkami, zejména na řidiče, kteří je přepravují. Důležitou roli také hraje vzdělávání personálu v oblasti bezpečnosti a první pomoci, což přispívá k minimalizaci výskytu potenciálních havárií a ochraně zdraví pracovníků.

Není možné opomenout oblast alternativních paliv, které mohou přispět k udržitelnějšímu rozvoji čerpacích stanic, a tím snížení negativních vlivů na životní prostředí. Jsem přesvědčen, že postupy dané touto prací mohou být aplikovány k posuzování objektů, kde probíhá manipulace s nově se objevujícími alternativami základních pohonných hmot, a tím dopomoci k bezproblémovému či bezpečnému provozu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ACHILLIDES, Stephanos; GECELOVSKÁ Daniela a JÜRGEN Gehre, 2016. *Nebezpečí spojená s výbuchy*. Online. ISBN 978-80-87676-19-6. Dostupné z: <https://vubp.cz/soubory/produkty/publikace-ke-stazeni/vybuchy.pdf>. [citováno 2024-03-04]
- BERKA, Milan, 2018. *Výdejní stojany na kapalná paliva TATSUNO EUROPE; Stručná uživatelská příručka*. Online. Blansko: TATSUNO EUROPE a. s. Dostupné z: https://www.tatsuno-europe.com/files/ckeditor/ke%20stazeni/U%C5%BEivatelsk%C3%A9_p%C5%99%C3%ADru%C4%8Dky/UP041-CZ_PetrolDispensersUserRev00.pdf. [citováno 2024-03-30]
- BERNATÍK, Aleš, 2014. *Plynná a kapalná paliva a jejich nebezpečné vlastnosti z pohledu prevence závažných havárií*. SPBI Spektrum. Červená řada. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-150-7.
- Bezpečnostní list. Bezolovnaté automobilové benzíny*, 2023. Online. In: ČEPRO, a.s. <https://www.ceproas.cz>. Dostupné z: https://www.ceproas.cz/files/BA_%C4%8CEPRO_REACH_UFI_30_03_22.pdf. [citováno 2024-03-04]
- Bezpečnostní list. Motorová nafta B, D, F TR. 2*, 2023. Online. In: ČEPRO, a.s. <https://www.ceproas.cz>. Dostupné z: https://www.ceproas.cz/files/Dokumenty/NM_%C4%8CEPRO_REACH_UFI_21.7.2023.pdf. [citováno 2024-03-04]
- Cisternové nástavby a přívěsy*, 2024. Online. In: KOBIT JIČÍN ČR. <https://www.kobit.cz>. Dostupné z: <https://www.kobit.cz/produkty-cisternove-nastavby-a-privesy-51>. [citováno 2024-03-29]
- ČASTORÁL, Zdeněk, 2017. *Management rizik v současných podmínkách*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-80-7452-132-4.
- ČESKO, 2006. Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné z: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2006/262/2024-01-01?f=z%C3%A1kon%C3%ADk%20pr%C3%A1ce&zalozka=text>. [cit. 2024-03-25]
- ČESKO, 2012. Zákon č. 201/2012 Sb. Zákon o ochraně ovzduší. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné z: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2012/201?zalozka=text>. [citováno 2024-03-25]

ČESKO, 2015. Zákon č. 224/2015 Sb. 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, (zákon o prevenci závažných havárií). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné z: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2015/224?zalozka=text>. [citováno 2024-03-25]

ČESKO, 2017. Zákon č. 152/2017 Sb. Zákon, kterým se mění Zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pohonných hmotách) ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné z: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2017/152?zalozka=text>. [citováno 2024-03-25]

ČESKO a, 2021. Sdělení – akt mezinárodního práva Ministerstva zahraničních věcí č. 7/2021 Sb. m. s. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o přijetí změn Přílohy A – Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů a Přílohy B – Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: *Sbírka mezinárodních smluv*. Dostupné z: <https://www.e-sbirka.cz/sm/2021/7?zalozka=text>. [citováno 2024-03-25]

ČESKO b, 2021. Zákon č. 390/2021 Sb. Nařízení vlády o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné z: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2021/390?zalozka=text>. [citováno 2024-03-30]

ČSN 73 0802 ed. 2, 2023. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019. *Analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA a FMECA)*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN ISO 31000, 2018. *Management rizik – Směrnice*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN IEC 31010 ed. 2, 2020. *Management rizik – Techniky posuzování rizik*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN IEC 60079-10-1 ed. 3, 2021. *Výbušné atmosféry – Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů – Výbušné plynné atmosféry*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN 228+A1, 2018. *Motorová paliva – Bezolovnaté automobilové benziny – Technické požadavky a metody zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN 590, 2022. *Motorová paliva – Motorové nafty – Technické požadavky a metody zkoušení*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

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

ČSN 65 0202, 1995. *Hořlavé kapaliny – Plnění a stáčení výdejní čerpací stanice*. Praha: Český normalizační institut.

ČSN 65 6500, 2011. *Motorová paliva – Podmínky skladování a doporučená doba použitelnosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN 75 3415, 1992. *Ochrana vody před ropnými látkami – Objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování*. Praha: Český normalizační institut.

DITTRICHOVÁ, Milada a JUROVÁ, Marie, 2019. *Bezpečnost Práce*. Učební texty vysokých škol. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-7623-019-4.

ELVERS, Barbara a SCHÜTZE, Andrea, 2021. *Handbook of Fuels: Energy Sources for Transportation*. Weinheim: John Wiley & Sons. ISBN 978-3-527-81349-0.

EVROPSKÝ PARLAMENT; RADA EVROPSKÉ UNIE, 2023. *Narizení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/1804 o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva a o zrušení směrnice 2014/94/EU*. Online. Dostupné z: <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=32023R1804>. [citováno 2024-02-28]

Exploze skladu paliv u Londýna, 2005. Online. In: POŽÁRY.CZ OHNISKO ŽHAVÝCH ZPRÁV. <https://www.pozary.cz>. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/4274-exploze-skladu-paliv-u-londyna/>. [citováno 2024-03-23]

Failure Mode and Effects Analysis, 2024. Online. In: QUALITY – ONE INTERNATIONAL DISCOVER THE VALUE. <https://quality-one.com>. Dostupné z: <https://quality-one.com/fmea/>. [citováno 2024-02-12]

HASÍK, Juljo; SRNSKÝ, Pavel; ŠKOLA, Josef; ŠTĚPÁNEK Karel a VLK, Petr, 2017. *Standardy první pomoci*. Online. Praha: Český červený kříž. ISBN 978-80-87729-17-5.

Dostupné z: <https://www.cervenkykriz.eu/files/files/cz/standardy/standardy-prvni-pomoci-2017.pdf>. [citováno 2024-03-28]

KVARČÁK, Miloš; VAVREČKOVÁ, Jitka a ŽEMLIČKA Zdeněk, 2000. *Likvidace ropných havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 80-86111-61-X.

Manuál kontroly AC, 2020. Online. In: ČEPRO, a.s. <https://www.ceproas.cz>. Dostupné z: https://www.ceproas.cz/files/Dokumenty/Informace%20pro%20verejnost/Dopravci/Manu%C3%A1l%20kontrol%20pro%20pln%C4%9Bn%C3%AD%20AC_aktualizace_2024.pdf [citováno 2024-02-30]

MIKULAK, Raymond J., MCDERMOTT Robin a BEAUREGARD Michael, 2017. *The Basics of FMEA*. 2. United States: CRC Press. ISBN 9781439809617.

MINISTERSTVO VNITRA, 2022. *Projevy závažných havárií*. Online. Příloha č. 2 k metodice ISAAC. Dostupné z: <https://vubp.cz/soubory/vyzkum/projekty/VI3VS-702/Priloha-2-Projevy-zavaznych-havarii.pdf>. [citováno 2024-03-08]

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2023. *Dohoda ADR*. Online. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr/Dohoda-ADR-2021?returl=/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr](https://www.mdcz.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr/Dohoda-ADR-2021?returl=/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr). [citováno 2024-03-18]

NEUGEBAUER, Tomáš, 2018. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-072-2.

Procedura stáčení AC na čerpacích stanicích, 2016. Online. In: ČESKÉ ASOCIACE PETROLEJÁŘSKÉHO PRŮMYSLU A OBCHODU. <https://www.cappo.cz/>. Dostupné z: <https://www.cappo.cz/media/1136/002-2016-procedura-staceni-autocisteren-na-cerpacich-stanicich.pdf>. [citováno 2024-03-28]

ŠAFAŘÍK, Zdeněk; PRINC, Ivan; MIČKA, Jan, 2017. *Únik ropných látek a jejich vliv na životní prostředí*. Online. Ochrana obyvatelstva, krizové řízení a kritická infrastruktura. Dostupné z: <http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/35/293.pdf>. [citováno 2024-03-12]

ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EVROPSKÉ UNIE, 2020. *NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2020/878, kterým se mění příloha II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci,*

hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH). Online. Dostupné z: <https://www.msds-europe.com/wp-content/uploads/2020/10/NARIZENI-KOMISE-EU-2020-878.pdf>. [citováno 2024-02-18]

V Česku se začala poprvé prodávat syntetická nafta. HVO je čiré, vyrábí se z tuků a olejů, 2024. Online. In: ZDOPRAVY.CZ. <https://zdopravy.cz/>. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/v-cesku-se-zacala-poprve-prodavat-synteticka-nafta-hvo-je-cire-vyrabi-se-z-tuku-a-oleju-196253/>. [citováno 2024-02-28]

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADR	Accord Dangereuses Route (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí)
AED	Automatizovaný externí defibrilátor
ATEX	Atmosphere Explosive
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (Exploze expandujících par vroucí kapaliny)
ČSN	Česká technická norma
ČR	Česká republika
EN	Evropská norma
FAME	Methylestery mastných kyselin
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (Analýza způsobů a důsledků poruch)
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil (Hydrogenovaný rostlinný olej)
IEC	International Electrotechnical Commission (Mezinárodní elektrotechnická komise)
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
IZS	Integrovaný záchranný systém
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PH	Pohonné hmoty
RPN	Risk Priority Number (Rizikové číslo)
VCE	Vapour Cloud Explosion (Výbuch mraku par)
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Výstražné symboly pro bezolovnatý benzin (Bezpečnostní list. Bezolovnaté automobilové benziny, 2023)	15
Obrázek 2 - Požár skladu paliv v Buncefieldu (Exploze skladu paliv u Londýna, 2005) ...	19
Obrázek 3 - Parametry výbuchu (Ministerstvo vnitra ČR, 2022).....	20
Obrázek 4 - Bezpečnostní značka nebezpečí výbuchu (Achillides, Gacelovská, Jürgen, 2016)	21
Obrázek 5 - OOPP řidiče automobilové cisterny (Manuál kontroly AC, 2020).....	24
Obrázek 6 - Dóm zánovní nadzemní nádrže.....	29
Obrázek 7 - Cisternová nástavba CN 20 (Cisternové nástavby a přívěsy, 2024).....	30
Obrázek 8 - Technologický prostor nástavby CN – 8 (Cisternové nástavby a přívěsy, 2024)	31
Obrázek 9 - Tabulka označující přepravu nebezpečných věcí (Česko a, 2021)	31
Obrázek 10 - Připojení stáčecí hadice na plnicí armaturu nádrže.....	33
Obrázek 11 - Příklad označeného zemního místa pro automobilové cisterny.....	33
Obrázek 12 - Ukázka veřejného výdejního stojanu na motorovou naftu a automobilový benzin.....	34
Obrázek 13 - Poloha výdejní pistole při výdeji PH (Berka, 2018).....	34
Obrázek 14 - Ishikawa diagram	38

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Proces managementu rizik (vlastní zpracování dle ČSN 31000, 2018).....	11
Tabulka 2 - Vlastnosti vybraných paliv (vlastní zpracování dle Bernátika, 2014).....	17
Tabulka 3 - Lhůty kontrol technologických zařízení.....	24
Tabulka 4 – Doba využitelnosti paliv (vlastní zpracování dle ČSN 65 6500, 2011)	28
Tabulka 5 - Klasifikace závažnosti (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019)	39
Tabulka 6 - Klasifikace výskytu (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019)	39
Tabulka 7 - Klasifikace detekce (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812 ed. 2, 2019)	40
Tabulka 8 - Stanovení akceptovatelnosti rizika (vlastní zpracování dle ČSN EN IEC 60812, 2019).....	40
Tabulka 9 - Failure Mode and Effects Analysis I.....	41
Tabulka 10 - Failure Mode and Effects Analysis II.....	45
Tabulka 11 - Výsledné počty negativních vlivů	48
Tabulka 12 - Popis částečně akceptovatelných a nežádoucích závad včetně navrhovaných opatření	49
Tabulka 13 - Činnost při první pomoci (vlastní zpracování dle Hasíka, Srnského, Školy, Štěpánka a Vlka, 2017).....	50

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dodací list PH

PŘÍLOHA P I: DODACÍ LIST PH

DNL E890079

Nejedná se o doklad dle § 5 nebo 6 zák.č.353/2003 Sb.

Místo odesláni: Brněnská čp. 729/25, 664 47 Střelice Odesílatel: ČEPRO, a.s., Dělnická 213/12, 170 04 Praha 7	Kupulici:/Příjemce:
Vlastník zboží: 004938 - ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.	Místo určení:
Prodávající:	

K.	Nomenk.	Název zboží	M.	Hmot.	Tepl.	Množství		Ztoho aditivum		Bílo složka [%]				A.
				[kg]	[°C]	[l]	[15°C]	[název]	[l]	Etanol	ETBE	FAME	HVO	
1.	27102011	NM (D)	14	5 008	9,2	5 970	5 999			0,0	0,0	6,1	0,0	537
2.	27102011	NM (D)	14	9 182	9,3	10 945	10 999			0,0	0,0	6,1	0,0	537
4.	27102011	NM (D)	14	7 513	9,4	8 957	9 000			0,0	0,0	6,1	0,0	537
5.	27102011	NM (D)	14	5 846	9,4	6 969	7 002			0,0	0,0	6,1	0,0	537
				27 549	9,3	32 841	33 000			0,0	0,0	6,1	0,0	

Spotřební daň celkem:

Plomba:	Tahač SPZ:	Celková hmotnost po naplnění:	27 549 kg
Dopravce:	Návěs SPZ:	Převzal:	
Číslo dle ADR:	Datum vystavení: 19.3.2024 08:55	Podpis:	Elektronicky podepsáno

* PRAZDNÉ CISTERNOVÉ VOZIDLO, POSLEDNÍ NÁKLAD:
UN 1202 NAFTA MOTOROVÁ, 3, III, (D/E), Zvláštní ustanovení 640 L, ohrožující životní prostředí
UN 1202 DIESEL KRAFTSTOFF, 3, III, (D/E), SONDERVORSCHRIFT 640L, umweltgefährdend

ADR
UN 1202 NAFTA MOTOROVÁ, 3, III, (D/E), Zvláštní ustanovení 640 L, ohrožující životní prostředí
UN 1202 DIESEL KRAFTSTOFF, 3, III, (D/E), SONDERVORSCHRIFT 640L, umweltgefährdend

A T E S T jakosti zboží k dodacímu nákladnímu listu číslo E890079

Atest	Druh produktu	Datum	Hust. při 15°C [kg/m³]	Dest. zkouška [°C]			ETBE/ FAME [%]	EtOH/ HVO [%]	Bod vzpl. [°C]	Filtrov. CFPP [°C]	TVP CP [°C]
				100°C	150°C	Konec					
				[%obj.]	[%obj.]	[°C]					
399024000537	NM	19. 3. 2024	831,7				0,0	0,0	63	-21	

Ostatní parametry odpovídají:

ČSN EN 228 pro bezolovnaté benziny - třída těkavosti D.
ČSN EN 590 pro motorovou naftu (obsah síry max. 10 mg/kg) - třída D. Obsahuje MERO.
ČSN EN 590 pro NM tř. 2, resp. (STANAG pro F-54 pro účely AČR).
FAME (MERO) splňuje ČSN EN 14 214.
Ethanol splňuje požadavky ČSN EN 15376.
HVO (parafinická motorová nafta) splňuje požadavky ČSN EN 15940
Výrobky splňují požadavky výše uvedených norem i po přidavku biopaliv, shoda neuvedených parametrů s požadavky příslušných norem je deklarována na základě atestu
Javitelů a technologických postupů ČEPRO, a. s. Hodnoty uvedené v atestu se vztahují k pohonné hmotě před přidavkem biopaliv.



MONITORING
TERMINÁLU
Kvalita paliv
www.cz.sgs.com

Kvalita pohonných hmot, vydávaných ze systému ČEPRO, a.s., je monitorována akreditovaným inspekčním orgánem SGS Czech Republic, s.r.o., Divize paliv a maziv, ev.č. 4015

ČEPRO, a.s. - 19.03.2024
Elektronicky podepsáno

Za ČEPRO, a.s.