

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

**STANOVENÍ ZÓNY HAVARIJNÍHO PLÁNOVÁNÍ DLE ZÁKONA
Č.59/2006 SB., O PREVENCI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ PRO
OBJEKT ČEPRO A. S. - SKLAD VČELNÁ
DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Autor: Bc. Zuzana Paulů

Vedoucí práce: RNDr. Helena Majzlíková

V Českých Budějovicích dne 25. května 2010

ABSTRACT

For my diploma thesis I have chosen a topic focusing on the setting of the zone of emergency planning in accordance with Act No. 59/2006 on prevention of major accidents, for the facility of ČEPRO Inc., the storage area of Včelná. The topic has been chosen for several reasons – I consider it interesting, and I am convinced that it is absolutely essential to create a zone of emergency planning for the above mentioned complex.

A major accident is defined under Act 59/2006 of Collection, on prevention of major accidents, as an extraordinary, partly or completely unmanageable, terminable and spatially limited event, for example a major leakage, fire or explosion, which has already appeared or whose occurrence is imminent in connection with using the venue or facility in which a dangerous substance is produced, processed, prepared or stored, and which leads to a major jeopardy or to a major impact upon life and health of people, livestock and environment or financial damage.

The first part of the diploma thesis presents the legislation concerning the setting the zone of emergency planning. Furthermore, the legislation concerning the issue in selected countries of the European Union is mentioned. The description of the storage facility belonging to the company ČEPRO Inc. in Včelná in the town of České Budějovice follows.

The second part of the thesis focuses on the setting of the zone of emergency planning for the ČEPRO company in Včelná, and the evaluation of the questionnaires submitted to residents living in the surroundings of this storage facility.

The discussion of the issues given above is presented in the third part of the diploma thesis.

The following hypotheses were set and analysed – whether the emergency plan for the ČEPRO Inc. in Včelná is sufficiently elaborated and whether the residents living in the surroundings of ČEPRO have become sufficiently familiar with a potential danger.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Dne 25. května 2010

.....

Bc. Zuzana Paulů

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych vyjádřila poděkování vedoucímu práce RNDr. Heleně Majzlíkové a Ing. Jitce Šalátové za odborné rady, poskytnuté materiály, věcné připomínky a praktickou pomoc při zpracování diplomové práce.

OBSAH:

ÚVOD	8
<u>1. SOUČASNÝ STAV.....</u>	<u>10</u>
<u>1.1 Základní pojmy.....</u>	<u>10</u>
<u>1.2 Související legislativa týkající se závažných havárií.....</u>	<u>14</u>
<i>1.2.1 Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A, B.....</i>	<i>18</i>
<u>1.3 Hodnocení rizik</u>	<u>19</u>
<i>1.3.1 Dílčí metody analýzy rizik.....</i>	<i>19</i>
1.3.1.1 Indexové metody.....	20
1.3.1.2 Revize bezpečnosti.....	21
1.3.1.3 Kontrolní seznam.....	21
1.3.1.4 Předběžná analýza ohrožení	21
1.3.1.5 Analýza „ what if“	23
1.3.1.6 Analýza „what if“ v kombinaci s kontrolním seznamem.....	23
1.3.1.7 Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti (HAZOP).....	23
1.3.1.8 Analýza příčin a následků poruch	24
1.3.1.9 Analýza stromem poruch.....	24
1.3.1.10 Analýza stromem událostí.....	24
1.3.1.11 Analýza příčin a následků	25
1.3.1.12 Analýza lidského faktoru.....	25
<u>1.4 Klasifikace nebezpečných látek a přípravků.....</u>	<u>25</u>
<i>1.4.1 Stávající klasifikace nebezpečných látek.....</i>	<i>26</i>
<i>1.4.3 Vývoj a současná legislativa.....</i>	<i>31</i>
<i>1.4.5Přehled tříd nebezpečnosti.....</i>	<i>37</i>
<i>1.4.6. Zákon o chemické bezpečnosti.....</i>	<i>43</i>
<u>1.5 Dokumentace</u>	<u>44</u>
1.5.1 Bezpečnostní zpráva.....	45
1.5.2 Plán fyzické ochrany objektu.....	46
1.5.3 Vnitřní havarijní plán.....	46

<i>1.5.4 Vnější havarijní plán</i>	<i>47</i>
<i>1.5.5 Zóna havarijního plánování.....</i>	<i>47</i>
<u>1.6 Havarijní plánování ve světě.....</u>	<u>50</u>
<i>1.6.1 Kanada</i>	<i>50</i>
<i>1.6.2 USA.....</i>	<i>51</i>
<i>1.6.3 Vybrané země Evropské unie.....</i>	<i>51</i>
<i>1.6.3.1 Nizozemí</i>	<i>53</i>
<i>1.6.3.2 Spolková republika Německo</i>	<i>53</i>
<u>1.7 Základní informace o objektu ČEPRO a.s., sklad Včelná.....</u>	<u>54</u>
<i>1.7.1 Plán objektu jako celku.....</i>	<i>55</i>
<i>1.7.2 Základní provozní činnosti.....</i>	<i>59</i>
<i>1.7.3 Základní členění objektu.....</i>	<i>60</i>
<i>1.7.4 Příjem pohonných hmot</i>	<i>63</i>
<i>1.7.5 Skladování pohonných hmot</i>	<i>64</i>
<i>1.7.6 Výdej pohonných hmot do autocisteren.....</i>	<i>65</i>
<i>1.7.7 Analýza a hodnocení rizik nebezpečné havárie.....</i>	<i>65</i>
<i>1.7.8 Jednotlivé scénáře havárií dle stromů poruch.....</i>	<i>68</i>
<i>1.7.9 Zdroje rizik a zasazené složky životního prostředí.....</i>	<i>69</i>
<i>1.7.10 Následky havárie</i>	<i>71</i>
<i>1.7.11 Bezpečnostní systémy snižující riziko závažné havárie.....</i>	<i>74</i>
<u>1.8 Nebezpečné látky skladované v areálu skladu ČEPRO a.s., Včelná</u>	<u>77</u>
<i>1.8.1 Bezolovnatý automobilový benzín (Natural 95).....</i>	<i>77</i>
<i>1.8.2 Motorová nafta</i>	<i>78</i>
<i>1.8.3 Zemní plyn</i>	<i>79</i>
<i>1.8.4 Kvasný líh denaturovaný</i>	<i>79</i>
<i>1.8.5 Topný lehký olej (21).....</i>	<i>80</i>
<u>2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY.....</u>	<u>81</u>
<u>3. METODIKA.....</u>	<u>82</u>
<u>4. VÝSLEDKY.....</u>	<u>83</u>

4.1 Stanovení zóny havarijního plánování pro objekt ČEPRO a.s., Včelná.....	83
4.1.1 Podzemní zásobník, objekt 230.....	84
4.1.2 Podzemní zásobníky, objekt 361, rekuperační jednotka.....	86
4.1.3 Nadzemní zásobníky, objekt 232, objekt 580.....	86
4.1.4 Armaturní uzel koncového zařízení produktovodu.....	87
4.1.5 Potrubní rozvody.....	87
4.1.6 Automobilová cisterna, stáčiště.....	88
4.1.7 Železniční vlečka, stáčiště železničních cisteren.....	89
4.2 Modelování havarijních situací programem Rozex, Terex a Aloha.....	89
4.2.1 Program Rozex Alarm.....	89
4.2.2 Počítačový program Terex	93
4.2.3 Program ALOHA.....	137
4.3 Dotazníkové šetření.....	145
4.3.1 Osoby starší 18-ti let.....	148
4.3.2 Osoby mladší 18-ti let.....	150
4.3.3 Souhrnné odpovědi na jednotlivé otázky.....	151
4.3.4 Statistické zpracování dotazníků.....	158
5. DISKUZE.....	161
5.1 Diskuze - zóna havarijního plánování pro objekt ČEPRO a.s., Včelná.....	161
5.2 Diskuze k dotazníkovému šetření.....	164
6. ZÁVĚR.....	165
7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	166
8. KLÍČOVÁ SLOVA	170
9. PŘÍLOHY.....	171
PŘÍLOHA 1: PŘÍRUČKA PRO OBYVATELE	171

ÚVOD

Ve své diplomové práci jsem se rozhodla zpracovat téma týkající se stanovení zóny havarijního plánování dle zákona číslo 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů pro objekt ČEPRO a.s., sklad Včelná. Toto téma jsem si zvolila z několika důvodů. Za prvé jsem si ho vybrala proto, že mi přišlo zajímavé a pak také proto, že považuji za nezbytné, aby byla pro výše zmíněný objekt vytvořena zóna havarijního plánování. Zpracování tohoto dokumentu umožní efektivní zvládnutí situace, při níž by došlo k úniku nebezpečných látek z objektu ČEPRO ve Včelné a tak dojde k účelnému přijetí prostředků sloužících k ochraně obyvatelstva. Ve své práci bych také chtěla zjistit celkovou informovanost obyvatelstva ve Včelné o možném nebezpečí vzniku závažné havárie v objektu ČEPRO. Dále se zde budu zabývat srovnáním legislativy České republiky s vybranými zeměmi v Evropské unii a i státy mimo Evropskou unii.

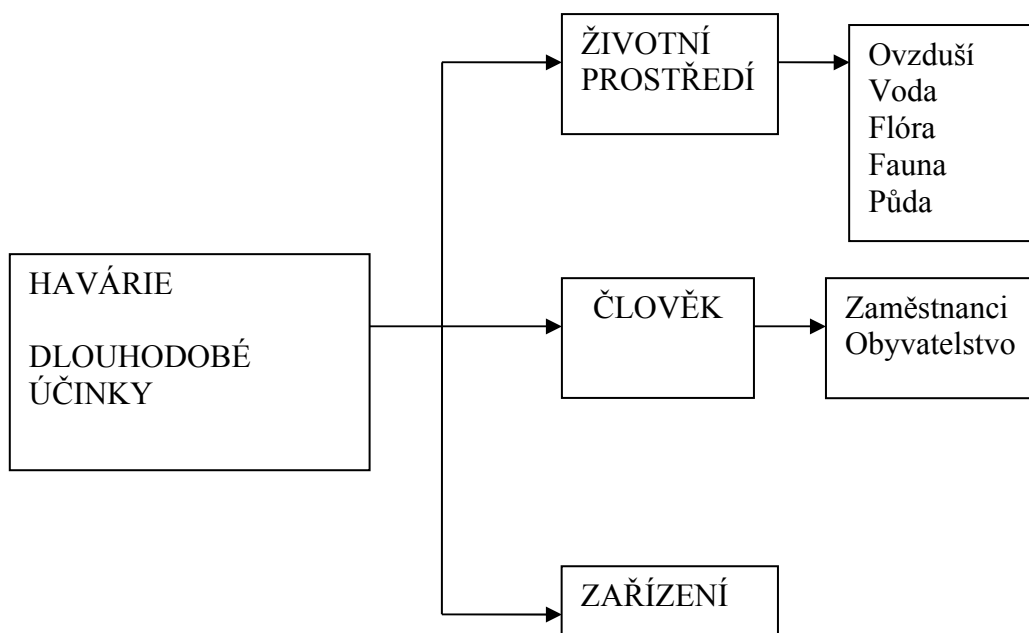
Svou diplomovou práci jsem rozdělila do 3 hlavních částí. V první kapitole jsem se věnovala legislativě související s prevencí závažných havárií a skladování nebezpečných látek. Dále jsem také popsala objekt ČEPRO a.s., sklad Včelná. Druhá obsahuje výsledky, ke kterým jsem dospěla v průběhu psaní mé diplomové práce. Třetí kapitola obsahuje diskuzi na dané téma.

1. SOUČASNÝ STAV

1.1 Základní pojmy

Závažná havárie je definována podle zákona 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, jako mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, například závažný únik, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracována, používána, připravována nebo skladována, a vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážnému dopadu na životy a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životní prostředí nebo újmě na majetku. Dopad havárie na životní prostředí můžeme přirovnat k dlouhodobé zátěži životního prostředí průmyslovou činností. Rozdíl je však v tom, že při havárii dochází k ireverzibilním změnám nebo ke zničení životů lidí a organismů či k devastaci materiálních hodnot. Pro daný podnik to samozřejmě znamená velké ekonomické škody a to jak na poli obchodního trhu (ztráta odběratelů) tak i na poli přímých materiálních ztrát (celkový pokles výroby) (2).

Obrázek č. 1: Schéma dopadů průmyslové činnosti



Zdroj: Aleš Bernatík, Prevence průmyslových havárií I

Největší riziko pak ale samozřejmě vyplývá z používání širokého spektra chemických látek v odvětví daného průmyslu. Nepříznivé vlivy na jednotlivé cíle dopadu z nebezpečného procesu jsou shrnuty v tabulce číslo 1 (2).

Tabulka 1: Nepříznivé vlivy chemických látek na jednotlivé cíle

Vlivy na lidi	Vlivy na životní prostředí	Ekonomické vlivy
zranění obyvatel	kontaminace mimo závod (vzduch, voda, půda)	škody na majetku
zranění zaměstnanců	kontaminace uvnitř závodu (vzduch, voda, půda)	ztráta investice
ztráta zaměstnání		ztráta produkce
psychologický efekt		právní zodpovědnost
ztráta pohody		negativní image

Zdroj: Aleš Bernatík, Prevence průmyslových havárií I

Každá závažná havárie, která je způsobena nebezpečnou látkou uvedenou v příloze číslo jedna k zákonu 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění platných předpisů, musí být oznámena příslušnému krajskému úřadu. Hlediska vymezující závažnou havárii podle jejich následků jsou uvedena v příloze číslo tři k tomuto zákonu. Podle této přílohy jsou tato kritéria rozdělena (2):

- **z hlediska životů a zdraví lidí**

- a) úmrtí,
- b) zranění minimálně 6 zaměstnanců nebo ostatních fyzických osob zdržujících se v objektu nebo u zařízení, pokud jejich hospitalizace přesáhla dobu 24 hodin,
- c) zranění minimálně jednoho občana mimo objekt nebo zařízení, pokud jeho hospitalizace přesáhla dobu 24 hodin,
- d) poškození jednoho nebo více obydlí mimo objekt nebo zařízení, které se v důsledku havárie stalo neobyvatelné
- e) nutnost provedení evakuace nebo ukrytí občanů v budovách po dobu delší než 2 hodiny, pokud celková přepočtená doba evakuace nebo ukrytí občanů (počet občanů násobený dobou evakuace) přesáhla 500 hodin,
- f) došlo k přerušení dodávky pitné vody, elektrické a tepelné energie, plynu nebo telefonního spojení po dobu delší než 2 hodiny, pokud celková přepočtená doba přerušení dodávky (počet občanů násobený dobou přerušení) přesáhla 1000 hodin,

- **z hlediska poškození životního prostředí**

- a) území chráněné podle zvláštních předpisů, tj. chráněných územích, vyhlášených pásmech ochrany vodních zdrojů a pásmech ochrany zdrojů minerálních vod o rozloze stejné nebo větší než 0,5 hektarů,
- b) ostatním území o rozloze stejné nebo větší než 10 hektarů,
- c) toku řeky nebo vodního kanálu o délce stejné nebo větší než 10 km,
- d) vodní hladině jezera nebo nádrže, které nemají statut vodárenské nádrže podle zvláštního právního předpisu, o rozloze dosahující nebo přesahující 1 hektar,

e) kolektoru, tj. saturované a nesaturované zóny v místě jímání nebo akumulace podzemních vod, nebo znečištění podzemních vod o rozloze stejné nebo větší než 1 hektar,

- **z hlediska škod na majetku**

a) poškození objektu nebo zařízení původce závažné havárie ve výši stejné nebo převyšující 70 miliónů Kč,

b) poškození majetku mimo objekt nebo zařízení původce havárie ve výši stejné nebo převyšující 7 miliónů Kč,

c) závažné havárie vedoucí k následkům mimo území České republiky.

Pro hodnocení rizik závažných havárií je nutné si vydefinovat dva pojmy a to pojem riziko a nebezpečí. **Nebezpečí** (hazard) je vlastnost nebezpečné látky nebo fyzikální či fyzická situace, která může způsobit vznik závažné havárie. Jedná se o vlastnost látky nebo jevu, děje, faktoru, která může způsobit neočekávaný negativní jev (latentní vlastnost objektu). Jako objekty můžeme definovat veškerá technická zařízení, materiály, látky a činnosti, které mohou ohrozit zdraví a životy lidí, mohou způsobit značné materiální škody anebo významně poškodit životní prostředí. Tato vlastnost je pro daný subjekt daná a nelze se jí zbavit. Projeví se však jen tehdy, je-li okolí nebezpečí vystaveno. **Riziko** (risk) je pak určeno pravděpodobností vzniku nežádoucího specifického účinku, ke kterému dojde za určitých okolností během určitého času. Je to kombinace pravděpodobnosti vzniku negativního jevu a jeho důsledku. Můžeme ho také chápat jako vztah mezi očekávanou ztrátou (poškození zdraví, ztráta majetku a života) a neurčitostí očekávané ztráty (pravděpodobnost nebo frekvence výskytu rizika) (2).

1.2 Související legislativa týkající se závažných havárií

Vydávání zákona o prevenci závažných havárií je spjat s výskytem průmyslových havárií. Po velké průmyslové havárii v italském městě Seveso (1976), ale i po dalších průmyslových haváriích ve světě, vznikla v Evropském společenství Seveso direktiva 82/501/EEC on the Major Accident Hazards of Certain Industrial Activities. V roce 1996 vyšla novela k této direktivě Seveso 96/82/EC– Control of Major Accident

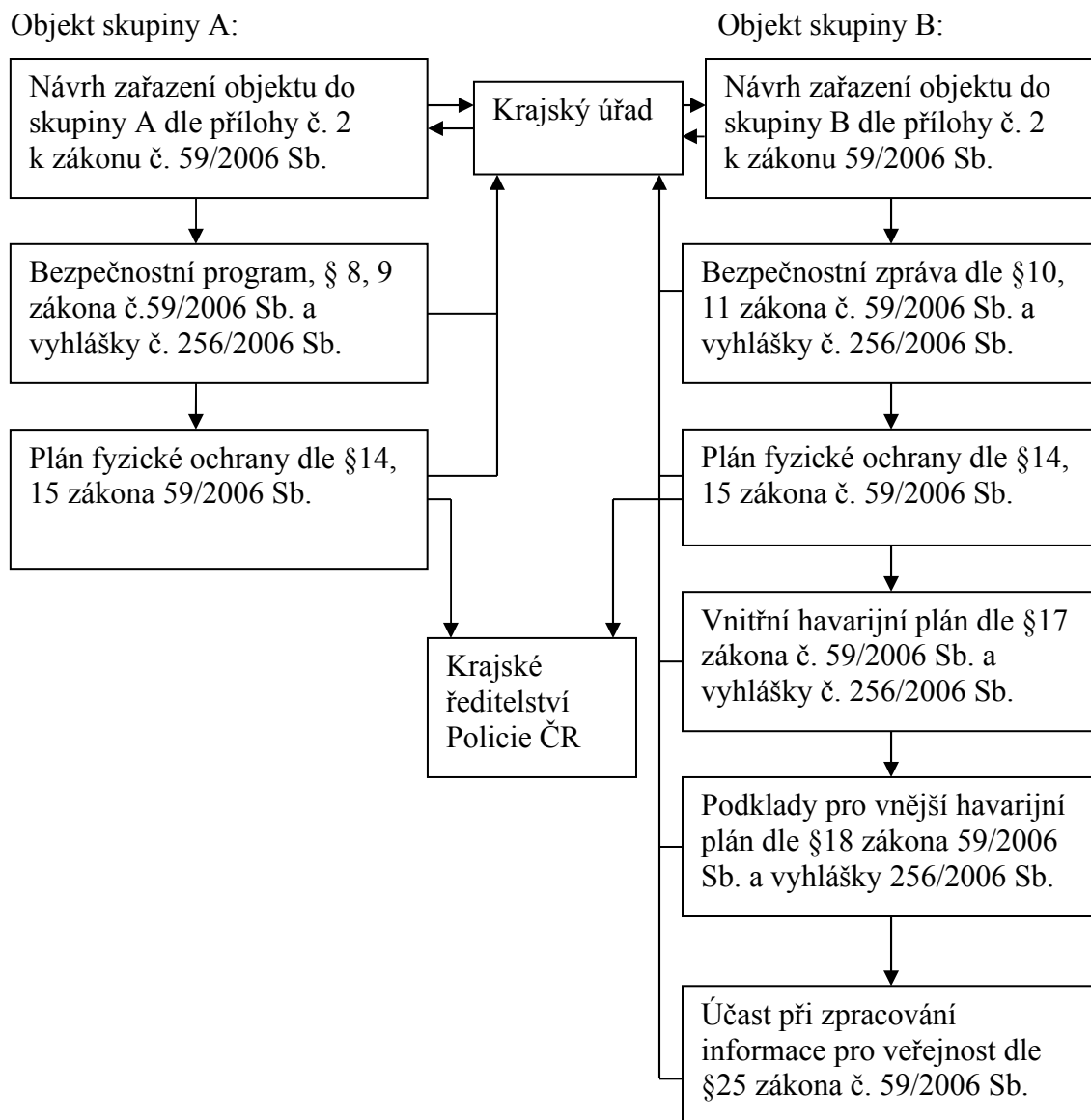
Hazard Involving Dangerous Substances- známá pod názvem SEVESO II. V současné době je zde nová direktiva, která doplňuje směrnici rady 96/82/EC, o řízení nebezpečí závažných havárií s nebezpečnými látkami (SEVESO II). Tato směrnice se jmenuje SEVESO III (č.2003/105/ES) (2) .

Právě jako naplnění evropské směrnice SEVESO II byl na konci roku 1999 přijat zákon číslo 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky. V České republice se tento zákon vztahoval asi na 150 průmyslových objektů a ustanovoval základní povinnosti provozovatelům těchto podniků. Určoval také limity pro zařazení průmyslových objektů nakládajících s nebezpečnými látkami do skupin A a B. Tento zákon představoval velký přínos pro prevenci závažných havárií v objektech, kde se nakládalo s nadlimitním množstvím vybraných nebezpečných látek. Ukázal však také na skutečnost, že většina podniků nebyla dostatečně připravena na plnění náročných úkolů a proto byla jejich bezpečnostní dokumentace opakovaně vracena k přepracování. Výše zmíněný zákon byl za svou dobu několikrát novelizován. Jednak bylo nutné upřesnit některé pojmy, a pak byl také nově vložen paragraf týkající se plánu fyzické ochrany jako reakce na možné útoky na objekty a neoprávněných vniknutí do objektů, kterých se zákon týká (2).

1. června 2006 vstoupil v České republice v platnost nový zákon o prevenci závažných havárií, zákon 59/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, zrušila se tím platnost zákona číslo 353/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Obsahem tohoto zákona jsou aktuální změny pramenící především z legislativy Evropské unie. Hlavním impulsem pro vypracování tohoto zákona byly především změny v direktivě SEVESO II v roce 2003- SEVESO III (č.2003/105/ES). Jedná se o dodatky provedené vzhledem k haváriím v Baia Mare v Rumunsku (únik kyanidů z odkaliště v dolu) a v Enschede v Holandsku (požár skladiště pyrotechnických pomůcek), požár a výbuch ve francouzské továrně na výrobu průmyslových hnojiv v Toulouse a na základě studia karcinogenních látek a látek nebezpečných pro životní prostředí. Tento zákon byl změněn a doplněn v návaznosti na zkušenosti státní správy a provozovatelů objektů získané během pěti let působení zákona číslo 353/1999 Sb. Na následujícím obrázku

jsou znázorněny základní povinnosti pro průmyslové podniky vyplývající ze zákona o prevenci závažných havárií (obrázek 2) (2).

Obrázek 2: Postup vypracování bezpečnostní dokumentace, dle zákona 59/2006 Sb.



Zdroj: Aleš Bernatík, Prevence průmyslových havárií I

K zákonu číslo 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií se vztahují tyto novelizované předpisy (2).

- nařízení vlády 254/2006 Sb., o kontrole nebezpečných látek,
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 255/2006 Sb., o rozsahu a způsobu zpracování hlášení a závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie,
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií.

Dalším zákonem, v časové posloupnosti, který se nějakým způsobem zabýval bezpečností, byl zákon 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA- Environmental Impact Assessment), byl však změněn zákonem č. 100/2001 Sb., ve znění zákona číslo 93/2004 Sb., ve znění platných předpisů. V tomto zákoně byly uloženy povinnosti vyhodnocení rizik havárií vzhledem k navrženému použití látek a technologií v projekční fázi výstavby vybraných staveb (charakteristika environmentálních rizik při možných haváriích a nestandardních stavech) (2).

V rámci implementace legislativy Evropské unie je nutné uvést zákon číslo 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečišťování (IPPC- International Plant Protection Convection), ve znění platných předpisů. V tomto zákoně je zastřešena ochrana životního prostředí v průmyslových podnicích, je zde uveden také požadavek prevence havárií a minimalizace dopadu jejich následků na životní prostředí a na zdraví člověka. Podle odhadů se IPPC vztahuje asi na 1000 průmyslových podniků v České republice (2).

Právní předpisy týkající se přepravy nebezpečných látek jsou rozděleny dle typu přepravy a to na silniční, železniční, leteckou a vodní dopravu. Pro geografickou polohu České republiky je nejdůležitější Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR- Accord Dangerous Route), dále pak Řád o mezinárodní železniční přepravě nebezpečných věcí (RID). Tento Řád je součástí přílohy číslo jedna Úmluvy o mezinárodní železniční přepravě (COTIF- Convection Concerning International Carriage by Rail) (2).

Shrnu-li výše uvedené legislativní předpisy, pak dojdou k závěru, že zákon o prevenci závažných havárií 59/2006 Sb., ve znění platných předpisů, se týká úzké skupiny nebezpečných chemických látek. Co se týče zákonů pro ochranu životního

prostředí (IPPC a EIA), ty už zohledňují větší množství zdrojů rizik a mohou tak přispívat k prevenci závažných havárií. Další zákony už se týkají specifických zdrojů (bezpečnost při práci, přeprava nebezpečných látek).

1.2.1 Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A, B

Zařazení příslušného objektu zařízení do skupiny A nebo B, nebo nezařazení objektu nebo zařízení pod účinnost zákona, je povinností všech podniků, které se řídí přílohou číslo jedna zákona 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění platných předpisů. Pro zařazení podniku do dané skupiny platí následující pravidla (16).

1. Nebezpečná látka umístěná v objektu nebo zařízení pouze v množství stejném nebo menším než 2% množství nebezpečné látky, které je uvedeno v tabulce I nebo v tabulce II (uvedeného zákona), nebude pro účely výpočtu celkového umístěného množství nebezpečné látky uvažována, pokud její umístění v objektu nebo zařízení je takové, že nemůže působit jako iniciátor závažné havárie někde na jiném místě objektu nebo zařízení (16).
2. Pokud nebezpečná látka nebo více nebezpečných látek uvedených v tabulce I zákona č. 59/2006 Sb. náleží také do některé skupiny s vybranou nebezpečnou vlastností uvedené v tabulce II (zákon č. 59/2006 Sb.), použije se pro jejich zařazení do skupiny A nebo B množství nebezpečné látky uvedené v tabulce I zákona (zákon č. 59/2006 Sb.) Jde-li o nebezpečnou látku, která má více nebezpečných vlastností uvedených v tabulce II (zákon č. 59/2006 Sb.), použije se pro její zařazení do skupiny A nebo do skupiny B nejnižší množství, z množství uvedených u jejích nebezpečných vlastností v tabulce II (zákon č. 59/2006 Sb.) (16).
3. V případě, že je nebezpečná látka umístěna na více místech objektu nebo zařízení, provede se součet všech dílčích množství jednoho druhu nebezpečné látky, která jsou v objektu nebo zařízení umístěna. Tento

součet je výchozím množstvím nebezpečné látky, podle kterého se objekt zařadí do skupiny A nebo B (16).

1.3 Hodnocení rizik

Provozovatel objektu je povinen podle zákona číslo 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění platných předpisů, zpracovat bezpečnostní program nebo bezpečnostní zprávu, provést analýzu a hodnocení rizik závažné havárie, kde uvede (16).

1. možné zdroje rizik,
2. určí možné scénáře událostí, které mohou vyústit v závažnou havárii
3. odhad dopadů scénářů závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek,
4. pravděpodobnosti scénářů závažných havárií,
5. stanovení míry rizika,
6. hodnocení přijatelnosti rizika.

Pro analýzu rizik závažných havárií je nezbytné provedení následujících základních kroků (16).

- identifikace rizika,
- hodnocení pravděpodobnosti vzniku rizika,
- hodnocení následků,
- stanovení rizika.

1.3.1 Dílčí metody analýzy rizik

Jedním z nejdůležitějších faktorů pro kvalitní bezpečnostní studii je výběr vhodné metody. Tabulka číslo 2 uvádí nejpoužívanější a nejznámější metody používané pro bezpečnostní studie (2).

Tabulka 2: Metody výpočtu rizik

český název metody	anglický název metody	zkratka
Indexové metody	Relative Ranking	RR
Revize bezpečnosti	Safety Review	SR
Kontrolní seznam	Checklist Analysis	CL
Předběžná analýza ohrožení	Preliminary Hazard Analysis	PHA
Co se stane když	What-if Analysis	WI
Co se stane, když a kontr.seznam	What if/checklist analysis	WI/CL
Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti	Hazard and Operability analysis	HAZOP
Analýza příčin a následků poruch	Failure Modes and Effects Analysis	FMEA
Analýza stromem poruch	Fault Tree Analysis	FTA
Analýza stromem událostí	Event tree analysis	ETA
Analýza příčin a následků	Cause-Consequence Analysis	CCA
Analýza lidského faktoru	Human Reliability Analysis	HRA

Zdroj: Aleš Bernatík, Prevence průmyslových havárií I

Předem uvedené metody se používají podle velikosti a složitosti procesu. Výběr metody je závislý na cílu a typu studie, zkušenostech pracovního týmu, dostupnosti potřebných informací (2).

1.3.1.1 Indexové metody

Tyto metody jsou využívány pro rychlé posouzení bezpečnosti procesu. Posuzuje se zde index toxicity látek, index požáru a výbuchu. Princip této metody spočívá v ohodnocení dílčích operací procesu a procesních podmínek na základě stanovených výpočtů. Indexových metod existuje celá řada, jsou si ale velmi podobné. Výčet indexových metod je následující (2).

- **Dow's fire and Explosion Index (F&EI)** je metoda pro posuzování nebezpečí požáru a výbuchu (2).
- **Mond index**, tato metoda kromě požáru a výbuchu posuzuje ještě ohrožení toxicitou látek (toxickou látkou) (2).
- **Rapid Ranking** je metoda, která identifikuje a nebezpečí požáru, výbuchu a také ohrožení toxickou látkou (2).
- **Substance Hazard Index (SHI)** je metoda, která klasifikuje nebezpečnost látek tím, že porovná prudce toxické koncentrace látky ve vzduchu a rovnovážné koncentrace látky za normální teploty (2).
- **Material Hazard Index (MHI)** je metoda, která stanovuje limitní množství nebezpečné látky z hlediska bezpečnosti provozu (2).
- **Chemical Exposure Index (CEI)** je metoda, kdy se posuzuje ohrožení toxickou látkou (2).
- **Threshold Planning Quantity Index (TPQ)** je metoda, která určuje přípustné limitní množství látky. Při jejich překročení musí být provedena bezpečnostní opatření (2).

1.3.1.2 Revize bezpečnosti

Je to jedna z nejstarších užívaných metod, často využívána před spuštěním procesu. Identifikace nepříznivých podmínek a provozních postupů. Navrhují se ochranná opatření, která mohou být ověřována různými kontrolami. Výsledkem je kvalitativní popis různých bezpečnostních problémů a z toho plynoucí nápravné činnosti. Tato metoda je založena na posuzování technických výkresů v době projektování (2).

1.3.1.3 Kontrolní seznam

Tato metoda je postavena na zdokonalování již existujícího kontrolního seznamu a umožňuje tak navrhnout a neustále zlepšovat bezpečnostní prvky daného provozu.

Tuto metodu lze použít v libovolné fázi procesu, často se využívá při projektování jako kontrola v souladu se standardními metodami (2).

1.3.1.4 Předběžná analýza ohrožení

Tato metoda byla vyvinuta v armádě Spojených států amerických. V průmyslu je používána především ve fázích návrhů projektů různých zařízení. Může se ale také používat na analýzu rizik u stávajících zařízení. Většinou je ale používána jako komplexní bezpečnostní studie, kdy se dále počítá s pozdějším využitím podrobnější metody pro analýzu a zhodnocení rizik. Tato metoda umožní identifikaci rizik před výstavbou daného zařízení a tím pádem je vhodná pro minimalizaci finančních nákladů, které by souvisely s případnými změnami projektu. Pomáhá také i při rozhodování umístění provozu. Tato metoda spočívá ve vyhodnocování rizik v různých fázích procesu a možných typových situacích ohrožení, které se mohou v dané fázi vyskytnout. Mohou se tak například odhalit nízké teploty vzplanutí u meziprojektu a následkem toho se mohou přijmout lepší ochranná opatření. K charakteristikám procesu se řadí (2).

- reaktivita surovin, meziprojektů, produktů,
- vybavení a uspořádání procesu,
- provozní činnosti a následná údržba zařízení,
- provozní prostředí,
- vazby mezi prvky systému.

Mezi potenciální zdroje ohrožení pak patří (2).

- požár,
- exploze,
- toxicita,
- koroze,
- záření,

- hluk,
- vibrace,
- úrazy elektrickým proudem,
- mechanické poruchy.

Poté, co dojde k identifikaci nebezpečí, tak se také vyhodnotí příčiny a následky nehod. Výsledkem této analýzy je zařazení analyzované události do jedné ze čtyř kategorií nebezpečnosti. Tuto klasifikaci můžeme také použít pro určení priorit při snižování ohrožení okolí. Výsledky této analýzy se zapisují do přehledné tabulky, kde jsou vždy identifikována nebezpečí, příčiny a následky nehod, dále jsou v této tabulce uvedena nebezpečí a doporučená opatření vedoucí ke snížení následků nehody (2).

1.3.1.5 Analýza „ what if“

Tato metoda je založena na brainstormingu. Jedná se o analýzu rizik zkušeným týmem, který identifikuje nejrůznější havarijní situace, studie se provádí formou pracovních porad a všechny možné odpovědi na otázky typu „Co se stane když,“ jsou zapisovány. Ze zápisu se pak provede analýza rizik a tým navrhne opatření vedoucí k jejich snížením (2).

1.3.1.6 Analýza „what if“ v kombinaci s kontrolním seznamem

Tato metoda kombinuje metodu využívající brainstorming s analýzou rizik podle kontrolního seznamu. Tato fáze se využívá nejčastěji v první fázi procesu, ale lze ji využít kdykoliv jindy. Výsledky jsou zapisovány do tabulky, ta obsahuje tyto položky (2).

- potenciální havarijní situace,
- následky,
- ochranné prostředky,
- nápravné akce.

1.3.1.7 Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti (HAZOP)

Tato metoda je vyvinutá k identifikování a hodnocení nebezpečí procesu a k identifikování operačních problémů. Použití této metody se nejčastěji vztahuje k analýze možných rizik během projektové fáze. Úspěšně se ale i využívá na již existující projekty. Metoda se zabývá odhalováním odchylek od projektu, které by mohly vést k nežádoucím následkům. K nalezení anebo odhalení těchto odchylek se využívá klíčových slov. Klíčová slova jsou pevně stanovená (méně, více, není, a také, část, jiný, opak, časný, zpožděný). Klíčová slova se pak kombinují s procesními parametry (například slovo není v kombinaci s procesním parametrem tok, dává odchylku není tok). Výsledky jsou zapisovány do tabulky, kde jsou pak uvedeny příčiny rizik a následky možných havárií. Dále se pak v tabulce uvádějí ochranné prostředky pro případné havárie (2).

1.3.1.8 Analýza příčin a následků poruch

Tato metoda je založena na identifikaci malých jednoduchých poruch, které mohou významným podílem přispět k závažné havárii. Výsledkem této metody je kvalitativní systematický seznam zařízení, jejich poruch a následků. Zahrnuje i odhad nejhorších možných případů. Obvykle se uvádí v tabulkové formě spolu s doporučením pro zlepšení bezpečnosti (2).

1.3.1.9 Analýza stromem poruch

Deduktivní metoda vyhledávající jednotlivé systémové havárie nebo systémové poruchy, je grafickým modelem kombinací různých poruch zařízení a lidských chyb, které mohou vyústit v hlavní systémovou. Tato porucha se pak nazývá jako vrcholová událost. Při vyhledávání poruch se využívá model Boolovské algebry. Výsledkem této metody jsou typy poruch a jím kvantitativně přiřazené pravděpodobnosti poruch systémů, za předpokladu, že známe pravděpodobnosti primárních příčin (2).

1.3.1.10 Analýza stromem událostí

V této metodě jsou graficky vyjádřeny možné výsledky havárie, které vyplynou z libovolné iniciační události. Jsou tak vytvořeny havarijní sekvence, řady poruch a chyb, které mohou vést k havárii. Havarijní sekvence pak představují logickou kombinaci událostí, které mohou být převedeny do modelu stromu poruch a dále pak kvantitativně hodnoceny. Tato metoda se využívá pro celkovou analýzu procesu, který má několik bezpečnostních systémů. Rozdíl mezi analýzou stromem poruch a stromem událostí je asi následující (2).

- Analýza stromem poruch postupuje od vrcholové události k jejím příčinám a vyhledává základní události, ke kterým je možné přiřadit pravděpodobnost jejich vzniku (2).
- Analýza stromem událostí se zabývá příčinami nežádoucích událostí, ale zvažuje i následný vývoj události. Poskytuje tak přehled o množství dalších možných vzniklých událostí (2).

1.3.1.11 Analýza příčin a následků

Výsledkem použití této metody je diagram zobrazující vztahy mezi havarijními následky a jejich základními příčinami a také popis potenciálních havarijních výsledků. Využívá se u jednoduchých poruch (2).

1.3.1.12 Analýza lidského faktoru

Spočívá v systematickém hodnocení faktorů, které ovlivňují práci operátorů, údržby, techniků a jiných zaměstnanců analyzovaného podniku. Při této metodě se identifikují lidské chyby, jejich možné příčiny a hlavně následky těchto chyb (2). Vyhodnocují se znalosti, dovednosti a schopnosti zaměstnanců. Dále se také

analyzuje fyzikální charakter procesu. Tato metoda se používá společně s jinými metodami (2).

1.4 Klasifikace nebezpečných látek a přípravků

Nebezpečné látky by mohly být definovány jako látky, které pro živý organismus anebo životní prostředí představují nebezpečí. Nebezpečné látky, mají jednu, případně více nebezpečných vlastností (hořlavost, výbušnost, radioaktivitu, toxicitu, žíravost, škodlivost zdraví, karcinogenitu, mutagenitu, nebezpečnost pro životní prostředí, dráždivost). Tyto látky mohou ohrožovat živé organismy a životní prostředí, proto se s nimi musí nakládat dle přesných pravidel a nařízení (19).

1.4.1 Stávající klasifikace nebezpečných látek

Klasifikace nebezpečných látek se v současné době řídí zákonem č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích ve znění platných předpisů. Chemické látky se klasifikují tím, že se daná látka zařadí do jedné či více skupin nebezpečnosti. Výsledným zaklasifikováním látky do některé ze skupin nebezpečnosti, se jí přiřadí standardní věta označující její specifickou rizikovost (R-věta). Klasifikace se uvádí vždy ve zkrácené formě a to tak, že určitý symbol představuje nebezpečnou vlastnost látky a příslušnou R-větou nebo více větami charakterizujících její nebezpečnost. U některých vlastností látek je místo symbolu uváděna jen R-věta (R10-hořlavá). Přehled symbolů pro zařazení látek do skupin nebezpečnosti je následující (19).

- **E- výbušné** jsou nebezpečné látky nebo přípravky (pevné, kapalné, pastovité, gelovité struktury). Jsou schopny exotermně reagovat i bez přístupu vzdušného kyslíku, při této reakci u nich dochází k rychlému uvolnění plynů, a které, pokud jsou v částečně uzavřeném prostoru, tak za

přesně definovaných podmínek detonují, rychle shoří anebo po zahřátí vybuchují (19).

- **O- oxidující** jsou nebezpečné látky anebo přípravky vyvolávající vysoce exotermní reakci ve styku s jinými látkami, zejména látkami hořlavými (19).
- **F+- extrémně hořlavé látky** jsou látky anebo přípravky kapalného skupenství mající nízký bod vzplanutí a nízký bod varu, anebo plynné látky a přípravky, které jsou hořlavé ve styku se vzduchem za pokojové teploty a tlaku (19).
- **F- vysoce hořlavé** látky anebo přípravky jsou takové, které se mohou samovolně zahřívat a nakonec se vznítí ve styku se vzduchem při pokojové teplotě, bez jakéhokoliv dodání energie. Nebo sem patří pevné látky a přípravky, které se mohou po krátkém styku s iniciačním zdrojem zapálit a v hoření pokračují anebo vyhoří, je-li iniciační zdroj odstraněn. Pak jsou sem zařazeny pevné látky a přípravky s velmi nízkým bodem vzplanutí. Nakonec jsou sem zařazeny látky a přípravky ve styku s vodou uvolňující vysoce hořlavé plyny v nebezpečných množstvích (19).
- **R10- hořlavé látky** jsou látky s nízkým bodem vzplanutí (19)
- **T+- vysoce toxické látky** jsou takové látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití anebo při průniku kůží ve velmi malých množstvích mohou způsobit smrt či akutní anebo chronické poškození zdraví (19).
- **T-toxické látky** jsou takové látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití anebo při průniku kůží v malých množstvích způsobují smrt anebo akutní či chronické poškození zdraví (19).
- **Xn- zdraví škodlivé látky** jsou takové látky anebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží mohou způsobit smrt anebo akutní či chronické poškození zdraví (19).
- **C- žíravé látky** jsou látky nebo přípravky, které po styku se živou tkání u ní vyvolají patologické změny (19).
- **Xi-dráždivé látky** jsou látky nebo přípravky, které mohou při okamžitém dlouhodobém nebo opakovaném styku se sliznicí nebo s kůží vyvolat zánět. Tyto látky nemají žíravé účinky (19).

- **R42 nebo R43 - senzibilující látky** jsou látky nebo přípravky, které při vdechování, požití nebo při styku s kůží mohou vyvolat její přecitlivělost, takže při opakované expozici dané látce či přípravku vzniknou charakteristické nepříznivé účinky (19).
- **Karc. kat. (1, 2, 3)** - karcinogenní látky jsou takové látky anebo přípravky, které při vdechnutí, požití, průniku kůží mohou u exponovaných živých organismů vyvolat rakovinu anebo zvýšit její výskyt v populaci (19).
- **Mut. kat. (1,2,3)** - mutagenní jsou látky anebo přípravky, které při vdechnutí, požití či vniknutí kůží mohou vyvolat dědičná genetická poškození anebo v populaci zvýšit jejich výskyt (19).
- **Repr. kat. (1,2,3)** - toxická pro reprodukci jsou látky a přípravky, které po požití, průniku kůží nebo vdechnutí mohou vyvolat či zvýšit výskyt nedědičných nepříznivých účinků na potomstvo nebo mohou zhoršit mužské nebo ženské reprodukční funkce či schopnosti (19).
- **N anebo R52, R53, R59 - nebezpečné pro životní prostředí** jsou takové látky nebo přípravky, které při vstupu do životního prostředí představují anebo mohou představovat okamžité či pozdější nebezpečí pro jednu anebo více složek životního prostředí (19).

Ve vyhlášce Ministerstva průmyslu a obchodu číslo 369/2005 Sb., je uveden seznam dosud klasifikovaných nebezpečných látek, u nichž byla odsouhlasena harmonizovaná klasifikace a označování na obalech. Tabulka je rozdělena do čtyř částí, kde jsou uvedeny následující informace (14)

- identifikace nebezpečné látky,
- informace pro označení obalu,
- informace pro klasifikaci přípravků,
- poznámka.

Proto, aby příslušná chemická látka mohla být zcela identifikována, uvádějí se u ní tři druhy číselných údajů, jedná se o indexová čísla, ES číslo, CAS číslo (14).

Indexové číslo se píše ve tvaru ABC-RST-VW-Y, kde první tři písmena (ABC) označují buď atomové číslo chemického prvku (jemuž předchází jedna nebo dvě nuly, za účelem vytvoření posloupnosti), který nejvíce charakterizuje dané nebo obvyklé číslo speciální třídy organických látek. RST je pořadové číslo látky v sériích ABC. VW označuje formu, v níž je látka vyráběna nebo uváděna na trh. Y je kontrolní číslo vypočtené metodou ISBN (mezinárodní standardní označování knižních publikací; ISBN =International Standard Book Number) (1).

Číslo ES je sedmimístné číslo pro nebezpečné chemické látky, které jsou uvedené v evropském seznamu obchodovatelných látek, seznam EINECS, nebo v seznamu nových chemických látek, seznam ELINCS) (1).

CAS číslo (Chemical Abstract Service) je uváděno, aby chemické položky byly lépe identifikovatelné, protože u řady látek v chemickém názvosloví existují synonyma.

Pokud jakýmkoliv způsobem dochází k manipulaci s nebezpečnou látkou či jinou škodlivinou, pak je nutné, aby daná látka měla viditelně označený přepravní obal. A to tak, že daný obal musí být viditelně označen oranžovými výstražnými tabulkami s černě psanými kódy a bezpečnostními značkami se symboly. Tyto značky a symboly pak určují nebezpečné vlastnosti látky a jsou mezinárodně platné. Toto označení je nezbytné především z preventivních důvodů, jestliže by došlo například k havárii dopravního prostředku převážejícího nebezpečnou látku, anebo k jakémukoliv jinému úniku škodlivin, umožní nám příslušné kódy, kterými je nebezpečná látka označena, určit její identitu a míru nebezpečnosti (1).

Kemler kód je identifikačním číslem nebezpečné látky. Toto číslo je dvojmístné až trojmístné a je umístěno v horní části výstražné tabule. Číslice, kterými je kód tvořen, udávají nebezpečnost dané látky. Vyskytuje-li se číslice na kódu ve zdvojené formě, znamená to zvýšení daného nebezpečí. Pokud je před uvedeným číselným kódem písmeno „X,“ pak daná látka nesmí přijít do styku s vodou (hrozí nebezpečí prudké reakce). Dále je uveden význam jednotlivých číselných kódů (1):

- 2- uvolňování plynů pod tlakem
- 3- vznětlivost par kapalin a plynů
- 4- hořlavost tuhých látek

- 5- oxidační účinky (účinky podporující hoření)
- 6- toxicita
- 7- radioaktivita
- 8- žíravost
- 9- nebezpečí samovolné reakce
- 0- pokud stačí k vyjádření nebezpečí pouze jedna číslice, pak za ni umístí
dodatkové číslo 0

UN kód je pak identifikačním číslem určité látky dle mezinárodního seznamu, je to zpravidla čtyřmístné číslo sloužící k přesné identifikaci látky a jejích vlastností. Uvádí se v dolní části tabule. Každý UN kód charakterizuje přesně jednu danou látku. Příslušný kód lze vyhledat v různých tabulkách a seznamech (1).

Dále se pak pro označování nebezpečných chemických látek používají R- věty a S- věty. R- věty označují standardní specifickou rizikovost dané látky a S- věty naopak určují základní pokyny jak s danou látkou bezpečně nakládat (1).

V klasifikaci nebezpečných látek je třeba však upozornit na častou chybu, kdy je za klasifikaci látky použit symbol z obalu. Například karcinogenní látky jsou označeny na obalu symbolem T, ale klasifikace je pouze karc. kat. (1, 2, 3). Tyto chyby mohou mít nakonec i vliv na špatné zařazení podniku do příslušné skupiny podle zákona o prevenci závažných havárií. Klasifikace látky je proto vhodné zkontrolovat ve vyhlášce č. 369/2005 Sb., nepřesná klasifikace nebezpečných látek se může vyskytnout i například v bezpečnostních listech, které musí zpracovat výrobce anebo dovozce nebezpečné látky. Zdrojem informací mohou být různé databáze, k nejznámějším patří databáze MedisAlarm, Danela. Mezi nejznámější světové databáze patří databáze HSDB, Hazardtext, RTECS, CHRIS, IRIS a další (1).

1.4.2 Bezpečnostní list

Bezpečnostní list je souhrnem identifikačních údajů o výrobcu anebo dovozci, nebezpečné látce či přípravku a dalších údajů, které jsou nezbytné pro ochranu zdraví člověka a životního prostředí. Zpracování bezpečnostního listu podléhá vyhlášce

460/2005 Sb., kterou byla změněna vyhláška 231/2004 Sb. Bezpečnostní list je rozčleněn do 16 povinných kapitol (15).

1. Identifikace látky nebo přípravku a výrobce nebo dovozce.
2. Informace o složení přípravku.
3. Údaje o nebezpečnosti látky nebo přípravku.
4. Pokyny pro první pomoc.
5. Opatření pro hasební zásah.
6. Opatření v případě náhodného úniku látky nebo přípravku.
7. Pokyny pro zacházení s látkou nebo přípravkem.
8. Omezování expozice látkou nebo přípravkem a ochrana osob.
9. Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky nebo přípravku.
10. Informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo přípravku.
11. Informace o toxikologických vlastnostech látky nebo přípravku.
12. Ekologické informace o látce anebo přípravku.
13. Pokyny pro odstraňování látky nebo přípravku.
14. Informace pro přepravu látky nebo přípravku.
15. Informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo přípravku.
16. Další informace vztahující se k látce anebo přípravku.

1.4.3 Vývoj a současná legislativa

Co se týče legislativy nebezpečných chemických látek, tak první celkovou právní úpravu v České republice představoval zákon číslo 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích. Tento zákon se zabýval především oblastí zkoušení a klasifikace nebezpečných vlastností chemických látek, registrací, balením a označováním nebezpečných chemických látek. Jelikož však docházelo k celkovému vývoji právních předpisů v rámci Evropské unie ve vztahu k chemickým látkám a přípravkům, byl vydán nový zákon a to zákon číslo 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích. Tento zákon zpřesňoval klasifikaci chemických přípravků a byly zde také stanoveny podrobnější zásady balení a označování chemických látek a

přípravků. Na druhou stranu, zde ale byla vypuštěna oblast nakládání s chemickými látkami a přípravky. Tato kapitola je v současné době obsahem zákona 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění platných předpisů (1).

V roce 2006 bylo přijato nařízení (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a přípravků a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, toto nařízení je známo pod pojmem REACH (Registration Evaluation Authorisation Restriction of Chemicals). Toto nařízení se stalo podnětem pro vydání novelizačního zákona 371/2008 Sb. Zcela zde byly vypuštěny části týkající se registrace chemických látek, bezpečnostního listu, hodnocení rizik nebezpečných látek pro zdraví a životní prostředí, oznamování a evidence nebezpečných látek. Ustanovení o klasifikaci, balení a označování chemických látek a přípravků a o správné laboratorní praxi zůstaly beze změny. Státní správa byla rozšířena o Ministerstvo průmyslu a obchodu, neboť veškeré činnosti spojené s chemickou bezpečností budou realizovány průmyslovou sférou. Tím pádem je ale redukována účast Ministerstva zdravotnictví, protože Evropská agentura pro chemické látky provádí v současné době registraci chemických látek. Ministerstvo životního prostředí zajišťuje funkce příslušného orgánu pro realizaci nařízení REACH a vytváří kontaktní místa pro poskytování poradenství zúčastněným osobám (CENIA- Czech Enviromental Information Agency, Česká informační agentura životního prostředí) (20).

Krajské úřady byly zcela zproštěny povinnostmi ohledně chemických látek. Podle nařízení REACH jsou všechny členské státy EU musí zabezpečit kontrolu všech povinností uložených průmyslové sféře, byly ustanoveny správní delikty a pokuty nejen při neplnění zákona, ale i při neplnění nařízení REACH. Supervizi nad plněním úkolů plynoucích z nařízení REACH provádí Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP), Krajská hygienická správa (KHS), Celní správa. Republikací zákona 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, ve znění pozdějších předpisů (č. 440/2008 Sb.) bylo vyhlášeno úplné znění tohoto zákona. Tento zákon však pozbyl svoji účinnost zákonem 371/2008 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích (1).

Nařízení REACH bylo schváleno 18. prosince 2006 a jeho celý název je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení,

povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, a o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES). Účelem tohoto nařízení je především zajistit účinné fungování společného trhu pro chemické látky, ochranu lidského zdraví, životního prostředí před nežádoucími účinky chemických látek. Nařízením REACH byl zaveden systém registrace všech chemických látek (obsažených v přípravcích a předmětech) dovážených anebo vyráběných ve větším množství než je jedna tuna za rok. Podle produkovaného množství jsou výrobci anebo dovozci chemických látek povinni při registraci předložit soubor dat, na jejichž základě je možné posoudit nebezpečí dané chemické látky anebo přípravku na lidské zdraví a životní prostředí. Následující tabulka číslo 3 uvádí stručný přehled o předregistraci a registraci chemických látek dle nebezpečných vlastností a jejich množství. Použité zkratky: KMTR-karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci kategorie 1 nebo 2, VS- vysoce toxické látky pro vodní organismy (R50/53) (20).

Tabulka 3: Předregistrace a registrace chemických látek

	1.6.2007	účinnost nařízení
1 rok	1.6.2008	zahájení činnosti agentury REACH
1,5 roku	1.12.2008	předběžná registrace 1.6.2008-1.12.2008: zasílání dat agentuře
3,5 roku	1.12.2010	registrace látek > 1 t/rok KMTR > 10 t/rok VS > 1000 t/rok ostatní
6 let	1.6.2013	registrace látek > 100 t/rok
11 let	1.6.2018	registrace látek > 1 t/rok

Zdroj: Bártlová, Forint. Management nebezpečných látek a směsí

Registrace chemických látek spadá pod Evropskou agenturu pro chemické látky (ECHA), ta rovněž rozhoduje o povolení nebo omezení použití nebezpečných látek. Na činnosti Evropské agentury pro chemické látky se podílejí jednotlivé členské státy a to

tak, že mají zastoupení ve správní radě a jednotlivých ustanovených výborech ECHA (1).

Všechny chemické látky, které byly zavedeny na evropském trhu, musely být oznámeny ECHA, to znamená předregistrovány. Tato procedura má smysl ve vzájemném poznání výrobců a dovozců. Byla také tímto způsobem umožněna společná příprava technické dokumentace pro registraci látek. Všechny předregistrace probíhaly elektronickou formou a to prostřednictvím programu REACH-IT, tento program je dostupný na webové stránce Evropské agentury pro chemické látky. Všechny nezavedené chemické látky musí být zaregistrovány před zahájením jejich exportu anebo importu. Všichni žadatelé o registraci určité látky musí být účastníky fóra pro výměnu informací o látce (SIEF- Substance Information Exchange Forum). Dokumentace pro registraci chemických látek se stává ze dvou hlavních partií. Jednak je to technická dokumentace, dossier, která obsahuje informace o registrantovi, identifikaci chemické látky, jejich vlastnostech a další potřebné informace, které jsou nutné pro posouzení rizikovosti chemické látky. Druhým souborem je pak zpráva o chemické bezpečnosti chemické látky. V této zprávě je zdokumentováno hodnocení rizik všech známých nebo určených scénářů výroby, používání a odstraňování dané chemické látky. Zpracování zprávy o chemické bezpečnosti není však povinné pro chemické látky, které jsou vyráběné anebo dovážené na území EU v množství do 10 tun za rok (1).

1.4.4 Posouzení chemické bezpečnosti látky

Posouzení chemické bezpečnosti látky zpracovává každý žadatel o registraci vyvezených a dovezených chemických látek v množství deseti a více tun za rok. Povinnost zpracovat toto posouzení mají také následní uživatelé těchto látek, pokud již nebylo zpracováno dodavatelem. Posouzení chemické bezpečnosti obsahuje následující údaje o chemické látce (1)

1. posouzení nebezpečnosti chemické látky pro lidský organismus: účelem je určit klasifikaci a označení chemické látky a určit úroveň expozice, při které

daná látka nemá nepříznivé účinky, tato úroveň se označuje jako DNEL (Derived No-Effect Level) (1).

2. posouzení o fyzikálně-chemických rizicích dané chemické látky, určuje se klasifikace a označení látky (1).
3. posouzení nebezpečných účinků chemické látky na životní prostředí: účelem je učít označení a klasifikaci chemické látky a hlavně určit danou koncentraci chemické látky, při níž daná látka nevykazuje nepříznivé účinky na životní prostředí- PNEC (Predicted No-Effect Concentration) (1).
4. dále se pak posuzují toxické, bioakumulativní, perzistentní, vysoce perzistentní a vysoce bioakumulativní chemické látky, daná chemická látka musí splňovat určitá předepsaná kritéria (poločas rozpadu v různém prostředí, biokoncentrační faktor a tak dále) (1).

K 1.6.2009 předložila ECHA Evropské komisi ke schválení 7 látek vzbuzujících velmi vážné obavy (LVVO), za tím účelem, aby byly tyto látky zařazeny na Seznam látek podléhajících povolení. Tento Seznam je součástí XIV přílohy nařízení REACH. Toto doporučení bylo přijato jako konsensus. Do XIV přílohy nařízení REACH bylo zařazeno zatím 7 látek vzbuzujících velmi vážné obavy. Jsou to následující chemické látky (20).

- Musk xylen
- 4,4'—diaminodifenylmethan (MDA)
- Chlorované alkany, C10—13, (chlorované uhlovodíky s krátkým řetězcem; SCCPs)
- Hexabromcyklododekan (HBCDD), všechny hlavní identifikované diastereomery
- Bis(2—ethylhexyl)—ftalát (DEHP)
- Benzyl butyl—ftalát (BBP)
- Dibutyl—ftalát (DBP)

Nařízení REACH nahrazuje asi 40 evropských právních předpisů. Sjednocuje postupy pro „staré“ – existující látky (cca 100 tisíc CHL, které byly na trhu před

18.9.1981), pro které platila jiná „mírnější“ pravidla, a pro „nové“ látky (cca 4 tisíce uvedené na trh po tomto datu). Nové CHL se musely testovat, u starých tato povinnost nebyla. Tato pravidla komplikovala výzkum a inovaci a EU začala zaostávat za ostatními vyspělými státy (20).

Za hodnocení rizika byly zodpovědné státní orgány jednotlivých států a proto nebylo možné zaměřit se na specifická použití chemických látek. Proto nařízení REACH nově požaduje, aby ti, kteří vyrábějí či uvádějí na trh chemické látky v množství přesahujícím 1 tunu na společnost a rok kontrolovali rizika a dokázali, že požadavky ochrany zdraví i životního prostředí splňují (1).

Také dřívější předpisy požadovaly na výrobcích a dovozcích dodat určité údaje, ale tato povinnost již nebyla vyžadována od následných uživatelů (distributorů), výjimkou byly bezpečnostní listy (BL). Výrobci a dovozci nyní musí následným uživatelům poskytnout takové informace o rizicích, aby mohli látky bezpečně používat. Nařízení REACH bylo koncipováno tak, aby se nepřekrývalo s ostatními právními předpisy v oblasti chemických látek a aby s nimi nebylo v rozporu. Ostatní právní předpisy - týkající se např. detergentů, kosmetických přípravků, pesticidů nebo předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví pracovníků či o bezpečnosti výrobků - REACH nenahrazuje a zůstávají v platnosti. Bude-li potřeba přidat další opatření, např. pro vysoce nebezpečné chemických látek, může je REACH bez problémů přijmout (1)

Realizace nařízení REACH má jednoznačně přinést zlepšení celkového zdravotního stavu obyvatelstva zlepšení stavu životního prostředí (20).

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (nařízení CLP) a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006 (8)

Nařízení CLP (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures) vstoupilo v platnost 20.1.2009. Upravilo pravidla pro klasifikaci, označování a balení chemických látek nebo chemických směsí. Zavádí mezinárodní kritéria, která jsou dohodnuta hospodářskou a sociální radou OSN (ECOSOC OSN) pro klasifikaci a označování nebezpečných látek a směsí Globálně harmonizovaného systému (GHS je systém OSN pro identifikaci nebezpečných chemikálií a pro informování uživatelů o těchto nebezpečích prostřednictvím symbolů a vět na štítcích obalů anebo prostřednictvím bezpečnostních listů). CLP má nabývat své účinnosti postupně a to tak,

že od 1.12.2010 nabude účinnost klasifikace, označování a balení chemických látek. Klasifikace, označování a balení směsí vstoupí v účinnost 1.6.2015 (8).

V období od 1. 12.2010 do 1. 6. 2015 se chemické látky a směsi klasifikují jak podle vyhlášky č.389/2008 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků, ve znění pozdějších předpisů, tak i podle nařízení CLP. Podle nařízení CLP se chemické látky označují a balí. Nařízení CLP definuje dva nové pojmy v oblasti klasifikace chemických látek. Jsou zde nově uvedeny a vydefinovány pojmy a to třída nebezpečnosti a kategorie nebezpečnosti (8).

- třída nebezpečnosti: povaha fyzikálního nebezpečí nebo nebezpečí pro zdraví či životní prostředí,
- kategorie nebezpečnosti: je určena v rámci každé třídy nebezpečnosti a chemické látky jsou do různých kategorií rozděleny podle určitých kritérií.

1.4.5 Přehled tříd nebezpečnosti

V současné době se používají skupiny nebezpečnosti pro klasifikaci látek dle jejich fyzikálních vlastností (výbušná, oxidující, extrémně hořlavá, vysoce hořlavá a hořlavá). Tyto skupiny nebezpečnosti budou nahrazeny třídami nebezpečnosti pro fyzikální nebezpečí chemických látek. Chemické látky budou rozděleny do následujících tříd nebezpečnosti podle fyzikálních vlastností (1).

- **Výbušniny** jsou zařazeny do jedné z dalších šesti podkategorií a to především v závislosti na druhu nebezpečí (dle Systému nebezpečného zboží OSN-UNDGS) (1).
- **Hořlavé plyny** jsou takové plynné látky, které hoří na vzduchu při 20 °C (za standardního tlaku 101,3 kPa). Látky a směsi této třídy nebezpečnosti jsou pak podle výpočetní metody anebo na základě výsledků testu zařazeny do jedné ze dvou kategorií (1).

- **Hořlavé aerosoly** budou asi považovány za kategorii 1 nebo kategorii 2, budou-li obsahovat jakoukoliv složku, která bude zaklasifikována jako hořlavá kapalina, hořlavý plyn nebo hořlavá tuhá látka (1).
- **Oxidující plyny** jsou jakékoliv plyny, které mohou za přítomnosti oxidačního činidla způsobit zapálení jiného materiálu či se na něm podílet ve větší míře než vzduch (1).
- **Stlačené plyny** jsou plyny obsažené v nádobě při tlaku 280 Pa a při teplotě 20 °C, mohou tam být i ve zkapalněné formě. Náhlé uvolnění těchto plynů z nádoby může vést k vážným škodám na zdraví, majetku nebo životním prostředí, nezávisle na jiných rizicích, které tyto plyny mohou mít (1).
- **Hořlavé kapaliny** jsou kapaliny s bodem vznícení do 93 °C. Látky a směsi této třídy nebezpečnosti řazeny do jedné ze 4 kategorií na základě teploty vznícení a bodu varu (1).
- **Hořlavé tuhé látky** jsou snadno zápalné látky, které se mohou vznítit při tření anebo ke vznícení jiné látky mohou přispět (1).
- **Samovolně reagující látky a směsi** jsou tepelně nestabilní pevné látky nebo kapaliny, podléhají silnému exotermickému rozkladu i bez přístupu kyslíku (1).
- **Pyroforické kapaliny** jsou kapaliny se schopností se do 5 minut vznítit, poté co přijdou do kontaktu se vzduchem (1).
- **Pyroforické tuhé látky** jsou takové tuhé látky, které se v malém množství vznítí a to do 5 minut po kontaktu se vzduchem (1).
- **Samozahřívající se látky** jsou kapaliny či tuhé látky, které jsou však jiné než pyroforické. Reakcí se vzduchem, bez zdroje energie, jsou schopny se samy zahřívát. Tato třída nebezpečnosti obsahuje dvě kategorie (1).
- **Látky a směsi**, které při kontaktu s vodou uvolňují hořlavé plyny, jsou kapaliny anebo tuhé látky, které při interakci s vodou jsou schopny uvolnit hořlavé plyny v nebezpečných množstvích. Tato třída nebezpečnosti obsahuje tři kategorie (1).

- **Oxidující kapaliny** jsou takové kapaliny, které při uvolňování kyslíku mohou přispět k zapálení anebo zapálit jiný materiál. Tato třída nebezpečnosti obsahuje tři kategorie (1).
- **Oxidující tuhé látky** jsou tuhé látky, které při uvolňování kyslíku mohou přispět k zapálení anebo zapálit jiný materiál. Tato třída nebezpečnosti obsahuje tři kategorie (1).
- **Organické peroxidy** jsou tuhé látky anebo organické kapaliny, které jsou považovány za deriváty peroxidu vodíku (obsahují ve své molekule bivalentní vazbu -O-O-). Jeden či oba atomy vodíku jsou nahrazeny organickými radikály. Jsou zde zahrnuty také směsi s organickými peroxidy. Látky a směsi této třídy nebezpečnosti jsou zařazeny do 7 kategorií označených písmeny A-G (1).
- **Žíravé/korodující** (pro kovy) jsou směsi anebo látky, které svým účinkem ničí kovy anebo je zcela poškozují (1).

Třídy podle zdravotní nebezpečnosti:

- **Akutní toxicita** obsahuje látky, které jsou zařazeny do jedné z pěti kategorií a to na základě LD₅₀ (po orální anebo dermální kontaminaci) anebo na základě LC₅₀ (inhalační kontaminace) (1).
- **Poleptání kůže** ve smyslu ireverzibilního poškození kůže po až 4 hodinové expozici (1).
- **Podráždění kůže** ve smyslu reverzibilního poškození kůže, poté co je kůže vystavena působení chemické látky anebo směsi po dobu až 4 hodin (1).
- **Vážné poškození očí** znamená poškození tkáně oka anebo poruchu zraku, která následuje po aplikaci látky na povrch oční sliznice, poškození není plně vratné do 21 dnů od aplikace (1).
- **Podráždění očí** ve smyslu plně reverzibilních změn do 21 dnů po aplikaci testovací látky na přední povrch oka (1).

- **Senzibilace dýchacích orgánů** je vyvolána látkou, která po inhalaci způsobí hypersenzitivitu dýchacích cest (1).
- **Senzibilace kůže** znamená, že látka po kontaktu z kůží vyvolá alergickou reakci (1).
- **Mutagenita v zárodečných buňkách**, látky této třídy vyvolávají v populaci buněk anebo organismů zvýšený výskyt mutací (1).
- **Karcinogenita látek**, látka nebo směs vyvolá nádorové bujení nebo zvýší jeho výskyt v populaci (1).
- **Toxicita pro reprodukci**, do této třídy jsou zařazeny chemické látky a směsi, které u mužů a žen mají negativní vliv na jejich plodnost a mohou také způsobit vrozené vývojové vady u jejich potomků (1).
- **Toxicita pro specifické cílové orgány**, tato třída zahrnuje všechny významné účinky na zdraví, které mohou narušit funkci jednotlivých orgánů jak vratně či nevratně, ihned anebo s časovou prodlevou (1).
- **Nebezpečí při vdechnutí**, tato třída zahrnuje různé stupně postižení dýchacích orgánů poté,co dojde ke vdechnutí příslušné chemické látky či směsi anebo může způsobit smrt organismu (1).

Skupina nebezpečnosti- nebezpečná pro životní prostředí, bude nahrazena třídou nebezpečnosti- nebezpečí pro životní prostředí:

- **Akutní nebezpečí pro vodní prostředí**, kdy daná chemická látka anebo směs poškodí, při krátkodobé expozici, vodní organismy. Látky této třídy se řadí do 3 kategorií a to podle toho zda jsou toxické pro ryby (na základě určení LC_{50}) anebo zda jsou toxické pro korýše (EC_{50}) anebo pro řasy a jiné vodní rostliny (ErC_{50}) (1).
- **Chronické nebezpečí pro vodní prostředí**, chemické látky anebo směsi patřící do této kategorie mají negativní účinky na vodní organismy při expozicích, které jsou vztaženy na jeden životní cyklus určitých organismů (1).

Byla také vytvořena dodatečná třída nebezpečnosti EU

- **Nebezpečí pro ozonovou vrstvu (1).**

Látky nebo směsi, které budou zaklasifikovány jako nebezpečné budou muset být označeny štítkem. Tam budou povinné údaje, které jsou uvedené v nařízení CLP. Jedná se o tyto údaje (8):

- Informace o dodavateli.
- Identifikace chemické látky anebo směsi.
- Množství látky/směsi v obalech.
- Piktogramy označující nebezpečí.
- Signální slova (Danger/Warning-nebezpečí/varování).
- Údaje o nebezpečnosti (Hazard Statement, tedy H-věty, což je obdoba R-věty).
- Pokyny pro bezpečné zacházení (Precautionary Statement, tedy P-věty, obdoba S-vět).
- Doplňkové informace.

Nově uvedené informace o chemických látkách jsou odlišné od stávajících informací. Jsou zavedeny nové grafické symboly, i signální slova a hlavně jsou zcela nově pojaty H-věty a P-věty, které nahradí současné S-věty a R-věty (1,8).

Standardních vět o nebezpečnosti je mnohem více než dnes užívaných R-vět. Část z nich zůstala podobná anebo jsou stejná, část z nich je zcela odlišná (1).

- **Fyzikálně-chemické vlastnosti:** H200 nestabilní výbušnina (1)
- **Nebezpečné pro zdraví člověka:** H300 při požití může způsobit smrt (1)
- **Nebezpečné pro životní prostředí:** H400 vysoce toxický pro vodní organismy (dnešní R50) (1).
- **Doplňkové věty:** EUH001 výbušný v suchém stavu (dnešní R1) (1).

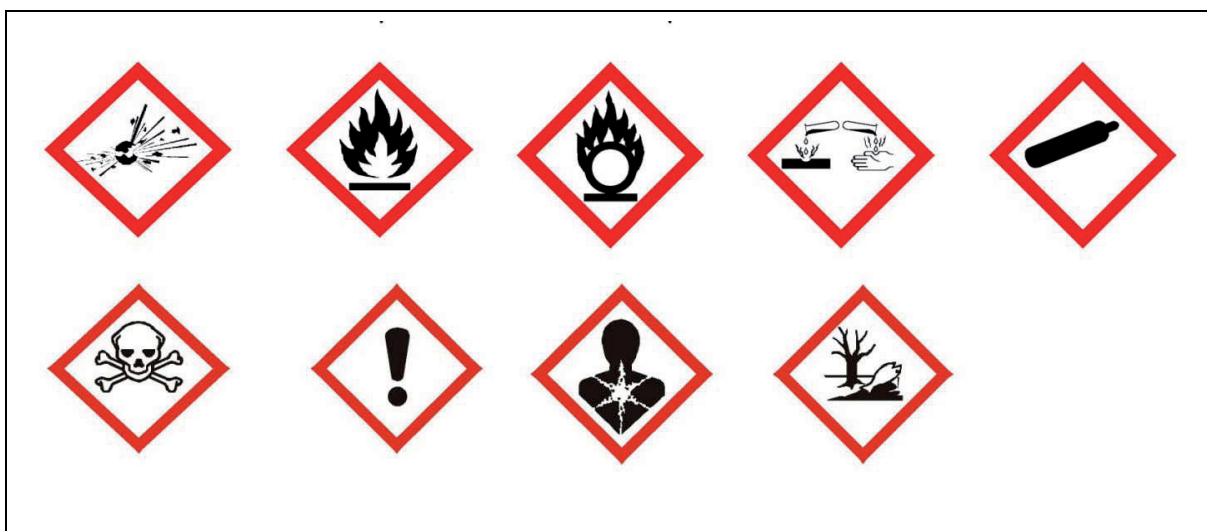
EUH070 toxický při styku s očima (zcela nová) (1).

Standardní věty o nebezpečnosti jsou uvedeny v příloze číslo III v nařízení CLP. Dále jsou nově zavedeny pokyny pro bezpečné zacházení s chemickými látkami a směsi, jsou to tak zvané P-věty a nahradí stávající S- věty. Pro názornost uvádím některé příklady (8).

- **Všeobecné pokyny:** P102 uchovávejte mimo dosah dětí
- **Pokyny při používání:** P301, co dělat v případě požití
- **Pokyny pro skladování:** P402 skladujte na suchém místě
- **Preventivní pokyny:** P201 před použitím si obstarejte speciální instrukce k užití chemické látky.

Piktogramy, které označují nebezpečí, nahradí nyní užívané grafické symboly nebezpečnosti (symboly ve čtverci na žlutooranžovém podkladu). Nové piktogramy budou červeně orámované s černým symbolem uvnitř na bílém podkladu a ve tvaru kosočtverce.

Obrázek 3: Nové piktogramy



Zdroj: ECHA

Signální slova v doporučení CLP byla navržena dvě a to slovo „nebezpečí“ a slovo „pozor.“ Signální slovo nebezpečí má být použito pro závažnější kategorie nebezpečnosti a signální slovo pozor se bude používat pro méně závažné kategorie. Pro každou klasifikaci budou tato slova stanovena v tabulkách. V předem určených avšak v méně častých situacích, nebude třeba signální slova vůbec používat (8).

Seznam příloh CLP (8).

- I. Klasifikace a označování nebezpečných látek a směsí.
- II. Zvláštní předpisy pro označování a balení některých látek a směsí.
- III. Přehled standardních vět o nebezpečnosti (H věty), doplňující informace o nebezpečnosti (EUH věty) a doplňující údaje na štítku.
- IV. Přehled pokynů pro bezpečné zacházení (P-věty).
- V. Výstražné symboly nebezpečnosti.
- VI. Harmonizované klasifikace a označení některých nebezpečných látek.
- VII. Tabulka pro převod klasifikace podle směrnice 67/548/EHS na klasifikaci podle tohoto nařízení.

1.4.6. Zákon o chemické bezpečnosti

Návrh tohoto zákona (o chemické bezpečnosti) byl předložen Ministerstvem životního prostředí vládě v souladu s Plánem legislativních prací na rok 2009 (1). Hlavním důvodem zpracování tohoto zákona bylo především zajištění plné kompatibility v oblasti české legislativy s právními předpisy ES. Dosáhne se tak adaptace českého právního řádu v oblasti chemických látek a směsí na několik přímo použitelných předpisů ES. Jsou to především nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 z 18.12.2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky (nařízení REACH) a o nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16.12.2008 a o klasifikaci a označování a balení látek a směsí a o změně nařízení (ES) č.1907/2006, o nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 689/2008 ze 17.6.2008 o vývozu a dovozu nebezpečných chemických látek, o nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1102/2008 ze dne 22. října 2008 o zákazu vývozu kovové rtuti a některých

sloučenin a směsí rtuti a o bezpečném skladování kovové rtuti, dále pak o nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 648/2004 ze dne 31. března 2004 o detergentech, o nařízení evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 z 29.4. 2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách (1).

Zákon jednak přispěje k celkovému zvýšení chemické bezpečnosti při výrobě a dovozu chemických látek, směsí a předmětů, hlavně ke zvýšení bezpečnosti při jejich uvádění na trh a při jejich používání. V souvislosti s tím jsou upravovány kompetence orgánů státní správy a rovněž jsou udíleny sankce za neplnění povinností (1).

Je nutné taky zabezpečit dostatečnou informovanost dovozců, výrobců a uživatelů chemických látek a dalších osob nakládajících s chemickými látkami a to ve směru jejich odpovědnosti a povinností (1).

Přijetí zákona a vstoupení v platnost je nepodmínečně nutné do 1. 12.2010 a to proto, že touto dobou nabudou účinnosti ustanovení nařízení CLP. Obsah návrhu zákona bude obsahovat informace o obecných zásadách klasifikace látek a směsí, o hodnocení nebezpečnosti směsí plynoucích z jejich fyzikálně-chemických vlastností, o hodnocení nebezpečnosti směsí pro zdraví a životní prostředí, o zkoušení látek a směsí, o správné laboratorní praxi včetně informací o balení a označování látek a směsí, dále bude obsahovat informace o zpracování bezpečnostního listu, vývozu, dovozu látek a směsí, výkonu státní správy i nápravných opatřeních a správních deliktech (1).

1.5 Dokumentace

V zákoně číslo 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění platných předpisů, je závažná havárie definována jako mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, a vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážnému dopadu na životy, zdraví lidí, hospodářských zvířat a životní prostředí nebo k újmě na majetku (16).

V případě vzniku mimořádné události anebo havárie spojené s únikem nebezpečné látky se zpracovává následující dokumentace (16).

1.5.1 Bezpečnostní zpráva

Bezpečnostní zprávu vypracovává provozovatel podniku a jsou v ní uvedeny následující údaje (16).

- technický popis objektu nebo zařízení,
- informace o životním prostředí (složky životního prostředí) v lokalitě objektu či zařízení,
- informace provozovatele o systému řízení a prevence závažné havárie,
- informace o zdrojích rizika (nebezpečí), analýza rizik a jejich hodnocení
- metody prevence,
- opatření pro omezení následků závažné havárie,
- jmenný seznam právnických a fyzických osob podílejících se na vypracování bezpečnostní zprávy.

Provozovatel objektu anebo zařízení je dále povinen v bezpečnostní zprávě uvést (16):

- politiku prevence závažné havárie a systém řízení a provádění bezpečnosti,
- vyhodnocení nebezpečí závažné havárie, navrnutí nezbytných opatření k zabránění vzniku těchto havárií a omezení jejich dopadu na zdraví, životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek,
- stanovení zásad bezpečnosti a spolehlivosti spojené s provozem objektu, zařízení představující nebezpečí závažné havárie,
- vypracování zásad vnitřního havarijního plánu,
- informace umožňující vypracovat vnější havarijní plán,
- informování příslušných orgánů veřejné správy či obcí vyskytujících se v okolí objektu anebo zařízení.

1.5.2 Plán fyzické ochrany objektu

V plánu fyzické ochrany objektu je uvedena (16):

- analýza možného útoku na objekty nebo zařízení, analýza možností neoprávněných činností prováděných v objektu či zařízení
- fyzická ostraha a režimová opatření
- technické prostředky k zabezpečení fyzické ochrany objektu

1.5.3 Vnitřní havarijní plán

V tomto dokumentu jsou stanoveny preventivní bezpečnostní opatření vedoucí k minimalizaci následků závažné havárie. Tato opatření musí být provedena uvnitř objektu anebo zařízení. Je zde uveden (16):

- seznam osob realizujících opatření,
- popis následků havárie a výpis možných škod,
- popis bezpečnostních opatření v rámci prevence závažné havárie,
- popis činností vedoucích ke snížení následků závažné havárie,
- popis prostředků určených k zásahu u provozovatele,
- způsob vyrozumění a varování,
- plán havarijních cvičení,
- další plány pro řešení mimořádných událostí.

1.5.4 Vnější havarijní plán

Písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování havarijního plánu předkládá provozovatel objektu anebo zařízení krajskému úřadu. Současně s těmito dokumenty předkládá návrh bezpečnostní zprávy.

Vnější havarijní plán obsahuje tyto náležitosti (16):

- identifikační údaje o provozovateli objektu či zařízení,
- příjmení a jméno fyzické osoby, která je zodpovědná za zpracování podkladů pro vnější havarijní plán,
- popis závažné havárie,
- přehled dopadů závažné havárie na život, zdraví lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek,
- přehled účinné ochrany před těmito následky,
- přehled preventivních bezpečnostních opatření, která vedou ke zmírnění následků závažné havárie,
- seznam technických prostředků umístěných mimo zařízení anebo objekt provozovatele a použitelných k odstranění následků závažné havárie,
- další údaje (evakuační trasy, únikové cesty).

1.5.5 Zóna havarijního plánování

Podle vyhlášky Ministerstva vnitra číslo 103/2006 Sb., v souladu se zákonem číslo 59/2006 Sb., ve znění platných předpisů, se u vybraných zařízení nebo objektů vymezuje zóna havarijního plánování. Zóna havarijního plánování je plocha ohraničená vnější hranicí zóny havarijního plánování s výjimkou území, pro které se zpracovává vnitřní havarijní plán. Výchozí hranice zóny havarijního plánování se určuje dle následujícího postupu (13):

- Jako soustředná kružnice, poloměr této kružnice se určuje podle parametru R, který je uveden v příloze číslo 1 vyhlášky Ministerstva vnitra 103/2006 Sb.,(13).
- Pokud zdroj rizika obsahuje různě nebezpečné látky, tak se použije vždy nejvyšší hodnota parametru R (13).
- Pokud poloměr nejmenší opsané kružnice okolo zdroje rizika je větší nebo roven 1/5 parametru R pak se musí poloměr této opsané kružnice právě o hodnotu parametru R zvětšit (13).
- Jestliže se na území objektu nebo zařízení nachází více zdrojů rizik jednoho nebo více provozovatelů, pak se hranice havarijního plánování určuje jako sjednocení více půdorysných ploch (13).

Zóna havarijního plánování se nestanovuje v případě, je-li výchozí hranice shodná anebo menší než plocha území objektu nebo zařízení, pro které provozovatel zpracovává vnitřní havarijní plán (13).

Vnější hranice zóny havarijního plánování se upravuje podle demografických, klimatických, terénních a urbanistických poměrů. Přihlíží se ještě k dalším podmínkám, ve kterých se daný objekt či dané zařízení nachází (možnost vzniku domino efektu). Výsledná zóna havarijního plánování se zakresluje do mapy v přiměřeném měřítku (13).

Parametr R se stanovuje dle následujícího postupu (13):

- **Soupis činností o druzích nebezpečných látek**, jejich množství a umístění. U objektu či zařízení se shromáždí všechny informace o výskytu nebezpečných látek, o jejich fyzikálně-chemických vlastnostech, o činnostech představující zvýšené riziko pro obyvatelstvo (13).
- **Posouzení množství látek**. U jednotlivých zařízení či objektů se provede odhad maximálního množství nebezpečné látky nebo nebezpečných látek, které se na území objektu či zařízení vyskytují. Vychází se vždy s projektovaných rozměrů jednotlivých částí technologických zařízení, nebo

objemu železničních či automobilových cisteren apod. Pokud jsou jednotlivé skladovací nádrže od sebe dostatečně fyzicky (mezi nádržemi nedojde k domino efektu při požáru či výbuchu anebo při zhroucení kterékoli části posuzovaného zařízení) a účinně odděleny, pak se při odhadu unikajícího množství nebezpečných látek, uvažuje maximální množství nebezpečné látky uložené v největší nádrži. Účinná separace je taková, kdy se mezi jednotlivými nádržemi s dostatečnou vzdáleností vyskytují separované jímky. Mezi jímkou a nádrží jsou pak používány automatické bezpečnostní armatury nebo mechanická překážka mezi nádržemi (13).

- **Přiřazení referenčních čísel nebezpečným látkám nebo zdrojům rizika.** Tato čísla se přiřazují podle typu nebezpečné látky s přihlédnutím k jejich fyzikálním vlastnostem. Podle toho se určité nebezpečné látky přiřadí referenční číslo, které je uvedeno v tabulce číslo 1, vyhlášky Ministerstva vnitra 103/2006 Sb. Takto získané číslo se u dané nebezpečné látky musí shodovat s referenčním číslem stejné látky posuzované současně s charakterem technologie a druhem činnosti, tabulka číslo 2 citované vyhlášky, a případně se musí shodovat i s referenčním číslem v souvislosti s druhem činnosti podle tabulky číslo 4 zmíněné vyhlášky. Pokud nelze jednoznačně danému zdroji rizika přiřadit referenční číslo, pak se postup provádí podle všech stanovených čísel (13).
- **Třída toxicity a její náhradní stanovení.** Třída toxicity u nebezpečných látek se posuzuje podle kalkulačního čísla uvedeného v tabulce 1a a kalkulačního čísla uvedeného v tabulce 1b citované vyhlášky. Hodnoty toxicity látek, které nejsou uvedeny v tabulkách, se pak posuzují podle toho, zda je látka za určitých fyzikálních podmínek (teplotě 20°C a tlaku 0,1 MPa) kapalinou nebo plynem. A podle součtu kalkulačního čísla, odvozeného od hodnoty LC₅₀, a kalkulačního čísla, odvozeného z fyzikálních vlastností dané nebezpečné látky. Za pomoci tabulky číslo 1c, se pak určí hledaná toxicita nebezpečné látky (13).

- **Redukce seznamu.** Pokud se na území daného objektu nebo zařízení objevují činnosti, které nepředstavují přímou hrozbu pro obyvatelstvo z důvodu vzdálenosti obydlí, pak se mohou ze seznamu vyloučit (13).
- **Přiřazení parametru R položkám seznamu.** Odpovídající parametry R se přiřazují k jednotlivým referenčním číslům za pomoci tabulek číslo 4, které jsou uvedeny ve vyhlášce Ministerstva vnitra 103/2006 Sb., (13).
- **Stanovení parametru R.** Pokud byl stanoven jeden parametr R, tak se tato hodnota považuje za jedinou stanovenou hodnotu tohoto parametru. Pokud bylo stanoveno více hodnot parametru R (bylo stanoveno více referenčních čísel), pak se z těchto hodnot vybere hodnota nejvyšší a ta se pak stanoví jako parametr R (13).

1.6 Havarijní plánování ve světě

1.6.1 Kanada

V Kanadě jsou zavedeny pojmy nouzová situace (emergency) a nouzové řízení (emergency management). Podstatou nouzového řízení je zajištění ochrany a rozvoje chráněných národních zájmů. Za národní zájmy jsou považovány životy a zdraví lidí, životní prostředí, majetek občanů a státu a kritická infrastruktura. Systém nouzového řízení se soustřeďuje především na prevenci, připravenost, odezvu a obnovu. Tyto činnosti jsou v jednotlivých provinciích koordinovány úřady, které se jmenují Organizace pro zajištění opatření při nouzových situacích (EMO-Emergency Measures Organization). V Kanadě je také vytvořen úřad (samostatný, nezávislý) pro ochranu kritické infrastruktury a pro nouzovou připravenost. Předseda tohoto úřadu je pak přímo odpovědný ministru obrany. Na základě legislativy je pozornost státní správy a dalších organizací soustředěna na prevenci, která se dělí na detekci (detection) a zmírnění následků (mitigation). V práci Úřadu se vytyčují dva hlavní směry, jednak to je ochrana kritické infrastruktury a pak nouzová připravenost. Na federální úrovni jsou stanoveny jednak zásady plánování, obsahy jednotlivých plánů, principy ochrany a způsoby zajištění ochrany chráněných národních zájmů. Každá provincie má své vlastní

organizační uspořádání, musí však při tom respektovat federální záměry. Vyskytne-li se střet zájmů, tak je svolán výbor, který rozhodne o následujícím postupu řešení mimořádné události. Základem nouzového plánování jsou nouzové plány. Ty jsou zpracovány jak v elektronické tak i písemné formě. Pro jejich zpracování se používá speciální software (10).

1.6.2 USA

V roce 1978 ustanovil prezident dekretem agenturu FEMA (Federal Emergency Management Agency). Tato agentura je odpovědná za koordinaci nouzového plánování, připravenosti, zvládnutí zásahu a zajištění obnovy po zásahu (10).

Federální plán odezvy je plán zajišťující základní funkčnost na polích dopravy, veřejné správy, zdolávání požárů, informovanosti, komunikací, veřejných služeb, strojírenství, plánování, péče o veřejnost, produkce surovin, zdravotnických služeb, záchranných prací a nebezpečných látek, potravin a energetiky. Je to popis organizační struktury určené ke koordinaci zásahů. Každý stát má státní plán odezvy (10).

1.6.3 Vybrané země Evropské unie

Systémy havarijního plánování jsou koordinovány z úrovně jednotlivých států. V jednotlivých členských státech pak existují organizační struktury, které:

- koordinují nouzové plánování, zajišťují monitoringy, hodnotí data, shromažďují různé zkušenosti, znalosti, tak aby byl ve státě zajištěn trvale udržitelný rozvoj, důraz je především kladen preventivních a zmírňujících opatření, na zajištění obnovy území postiženého mimořádnou událostí (10),
- zajišťují kooperaci složek a sil určených pro zvládnutí mimořádných událostí (10).

Projekty zabývající se prevencí pohrom jsou především soustředěny na snížení rizik vedoucích k mimořádné události, na zmírnění dopadů mimořádné události a na řízení nouzových situací vyvolaných přírodními a technologickými pohromami (10). V rámci Evropské unie se uvažují pohromy mající nepřijatelné dopady na členské státy:

1. **přírodní pohromy**: laviny, záplavy, požáry lesa, sucho, přílivové vlny, tornáda atd. (10),
2. **technologické pohromy**: chemické, průmyslové, jaderné havárie (10).

Od roku 1950 je vedena v Evropské unii kniha, kde je uveden seznam pohrom tykající se jednotlivých členských států. Jsou zpracovány jednotlivé plány vztahující se na:

1. **všeobecná ohrožení** (10),
2. **specifická ohrožení**, tento plán se zpracovává na všech administrativních úrovních (10).

V plánu pro nouzovou situaci (Emergency Operational Plan) je uveden přesný popis území anebo regionu (infrastruktura, indikátory nebezpečí, dodávky potravin, specializované týmy záchranářů a jiných expertů), obvykle je k tomu ještě přiložen seznam opatření, která se mají použít při specifických nouzových situacích a dále je tam uveden seznam institucí, které tato opatření schvalují (10).

1.6.3.1 Nizozemí

Za nouzové plánování jsou v Nizozemí odpovědní ministři dle oblasti své působnosti. Ministr vnitra pak stojí v čele Národního koordinačního centra. Ministerstvo vnitra je pak odpovědné za vytváření legislativy, vytváření informačních materiálů, řízení a kontrolu a spolupráci při vzniklých mimořádných událostech, za realizaci bezpečnosti, za materiály pro záchranáře, za veřejný pořádek a bezpečnost. Řízení mimořádných událostí vychází z 5 hlavních pilířů (10):

- **teoretická rozvaha**, spolehlivá analýza, kde jsou určeny jevy způsobující danou mimořádnou událost, na každou určenou mimořádnou událost jsou připraveny jednotlivé scénáře odezvy. Pomocí těchto scénářů se za přiměřených podmínek zvládne dopad dané mimořádné události. Dále je zde uveden dopad mimořádné události na lidi, majetek a životní prostředí (10),
- **prevence**, kde jsou uvedena technická opatření snižující zranitelnost objektů nebo vytváří preventivní technické bariéry na zmírnění dopadů jednotlivých mimořádných situací (10),
- **připravenost**, vytvoření optimálních scénářů odezvy na zvládnutí dopadů dané mimořádné události (10),
- **zásah**, realizace optimálního zásahu záchranných složek (10),
- **obnova území** po určité mimořádné události (10).

Organizační struktura v Nizozemí je třístupňová (obec, provincie, stát) a organizační struktura výkonných složek na zvládání pohrom a krizí je čtyřstupňová (obec, region, provincie, stát) (10).

1.6.3.2 Spolková republika Německo

Za nouzové řízení a plánování v době míru jsou odpovědné jednotlivé spolkové země. Ve válečném stavu za ně zodpovídá federace-rozšířené nouzové plánování (10).

Nouzové plány jsou složeny ze dvou částí. První část obsahuje všeobecné informace o možných mimořádných událostech, dále jsou zde uvedeny informace o scénářích jejich dopadů a odezvách na ně. Pak jsou zde informace o pomůckách a prostředcích určených ke zvládnutí dané mimořádné události, informace o výkonných složkách a jsou zde také uvedeny požadavky týkající se občanů. Tato část je přístupná veřejnosti (10).

Druhá část je přístupná pouze vymezenému počtu lidí, obsahuje totiž jednotlivé plány, kde jsou uvedena různá citlivá a strategická data (lokalizace disponibilních prostředků a výkonných složek a harmonogramy jednotlivých úkolů) (10).

1.7 Základní informace o objektu ČEPRO a.s., sklad Včelná

Obchodní název firmy je ČEPRO a.s., se sídlem v Dělnické ulici 12, s číslem popisným 213, v Praze 7. Identifikační číslo organizace je 60193531, je zastoupena statutárním zástupcem panem Ing. Jiřím Borovcem, MBA, který je rovněž generálním ředitelem a předsedou představenstva této firmy. Adresa provozovatele objektu je ČEPRO a.s., středisko 03 Smyslov – sklad Včelná, U čtyř chalup 459, Boršov nad Vltavou, 373 82. Osoba oprávněná jednat jménem provozovatele je pan Václav Čech (vedoucí střediska) anebo pan Jindřich Hájek (vedoucí skladu) (11).

Hlavními činnostmi tohoto skladu je především nákup, prodej, skladování paliv, maziv, provozování čerpacích stanic, výroba a zpracování paliv a maziv, provozování skladů (11).

Počet zaměstnanců v objektu je 28. V jednotlivých směnách pak pracuje v 1. směně (od 6-14 hod.) 16 pracovníků, ve druhé směně od (14-22 hod.) je v objektu celkem 6 pracovníků, a ve 3. směně (22-6 hod.) je pak 5 pracovníků. Ve skladu se pak pohybují 4 další zaměstnanci, a to 2 osoby na směně, jako zaměstnanci ostrahy a 2 osoby na směně jako obsluha čerpací stanice. Průměrný počet návštěvníků ve skladu asi 180 osob za den (11).

Hlavní činností skladu je skladování, příjem a výdej pohonných látek. Jsou zde skladovány zásoby Správy státních hmotných rezerv, které tvoří asi 50% celkové skladovací kapacity. Naskladňování pohonných se provádí produktovodem nebo železniční cisternou. Vyskladňování se provádí za pomoci železničních cisteren anebo za pomoci automobilových cisteren. V areálu se dále nachází provozní a nadzemní objekty, úložiště pohonných dále pak nadzemní potrubní rozvody pohonných hmot, plnicí lávky automobilových cisteren včetně aditivace, stáčení a výdeje do železničních cisteren. Pak je tu také umístěna rekuperační jednotka benzínových par (11).

Velitel sboru dobrovolných hasičů skladu ve Včelné odpovídá za celkovou požární bezpečnost skladu. Organizuje údržbu všech hasících a protipožárních ochranných zařízení, aby byly trvale v pořádku a aby byly akceschopné. Řídí veškeré plnění úkolů hasičského záchranného sboru z hlediska požární prevence, kontrol provozu, ochrany majetku (11).

Laborant kontroluje a řídí jakost kvality pohonných hmot a provádí rozbor pohonných hmot. Protokoly a záznamy ukládá do laboratorního deníku (11).

Ekolog zajišťuje agendu na úseku ochrany životního prostředí (11).

Operátor pak provádí činnosti, které souvisejí s obsluhou řídicího systému. Provádí kontrolu technologie skladu pomocí řídicího systému a sleduje činnost provozních souborů. Provádí také pravidelný zápis hodnot z řídicího systému (11).

Vedoucí skladu Včelná je přímo podřízený a odpovědný vedoucímu střediska Smyslov. Vůči zaměstnancům skladu je v přímém řídicím postavení. Je odpovědný za provoz a skladování pohonných látek a za zboží Státních hmotných rezerv. Dále pak je odpovědný za celkovou správu budov a střežení skladu (11).

Vedoucí provozu skladu Včelná je přímo odpovědný a podřízený vedoucímu skladu. V době jeho nepřítomnosti je jeho zástupcem. Odpovídá za provoz, obchodní zboží a Státní hmotné rezervy. Objednává pohonné látky, sjednává odběr elektrické energie a plynu. Je zodpovědný za provoz technologického zařízení skladu (11).

1.7.1 Plán objektu jako celku

Středisko Smyslov, sklad Včelná se rozkládá na ploše 118 682 metrů čtverečných v okrese České Budějovice, v katastru obcí Boršov nad Vltavou (leží severozápadním směrem od skladu) a Včelná (sever). Do obce Včelná zasahuje 68 551 metry čtverečnými a do obce Boršov nad Vltavou zasahuje 50 131 metry čtverečnými. Sklad se nachází v intravilánu výše uvedených obcí (4).

Objekt je napojen na koncovou větev produktovodu-přečerpávací stanice (Šlapanov-Smyslov, Smyslov-Včelná), železniční vlečku od stanice Včelná a na místní komunikaci České Budějovice-Kamenný Újezd a na státní silnici E55 (4).

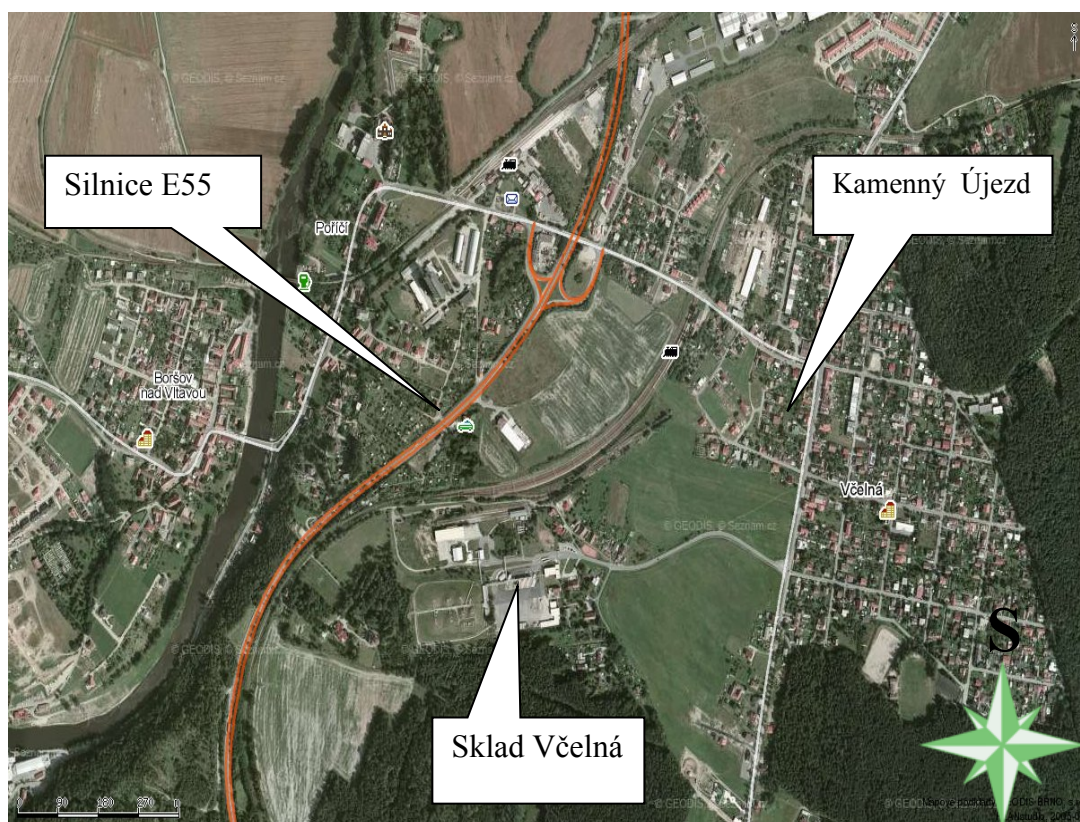
V oblasti 1 km od skladu se nachází (11):

- Základní škola Boršov nad Vltavou (asi 110 lidí včetně personálu)
- Nádraží Včelná, kde je uskutečňována jak osobní tak i nákladní přeprava. Průměrný denní počet osob pohybujících se na železniční zastávce je deset.

Průměrný počet cestujících ve vagonech je asi 40 lidí (plus dva zaměstnanci Českých drah) denně. Koleje v této železniční stanici používá ČEPRO jako předávkové koleje prázdných a plných železničních cisteren mezi Českými drahami a ČEPRO. Tyto předávkové koleje navazují na přípojnou kolej do areálu skladu, která je vlastnictvím ČEPRA.

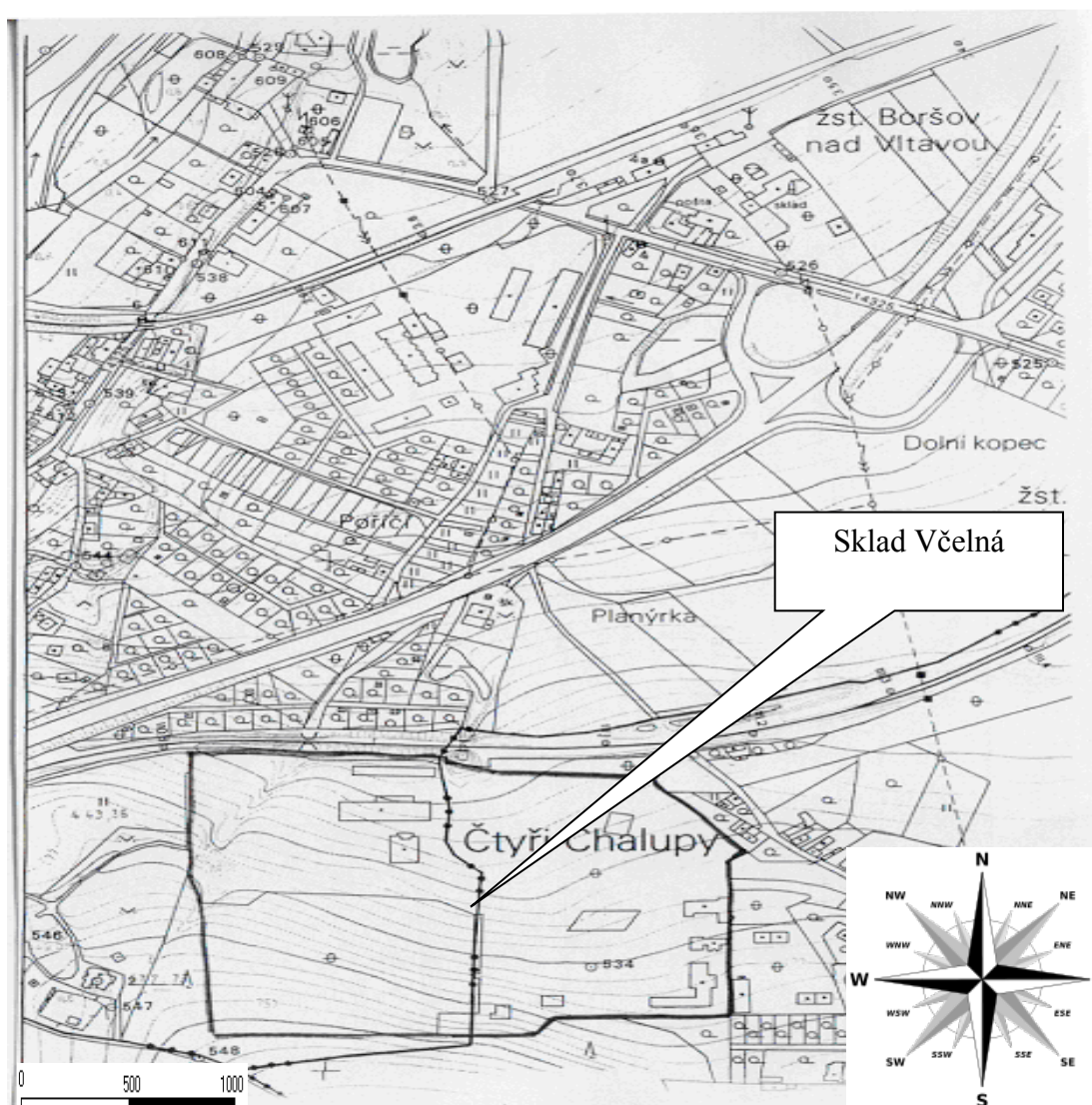
- Firma Contur a Policie ČR, v těchto dvou firmách je zaměstnáno dohromady asi 20 lidí.
- Stadion Včelná, kde se konají mezinárodní soutěže v metané nebo krajské soutěže v hokejbalu (v době soutěží je na stadionu soustředěno asi 100 lidí) obchodní centra Boršov nad Vltavou a Včelná.
- Dětský domov ve Včelné, kde se nachází asi 39 dětí a 4 zaměstnanci.
- Obecní úřad Včelná a Boršov nad Vltavou, kde je zaměstnáno asi 6 lidí.
- Dále se zde nacházejí zděné rodinné domky a chaty v zahrádkářské kolonii.
- Do vzdálenosti 1 km od skladu se zde nevyskytuje žádný jiný objekt s průmyslovou činností.
- Nejsou zde zastoupeny ani specifické biologické lokality s chráněnými druhy živočichů nebo rostlin a ani jiné významné zemědělské činnosti.

Obrázek 4. Mapa umístění objektu



Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

Obrázek 5: Mapa infrastruktury okolí skladu



Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

1.7.2 Základní provozní činnosti

Provozované zařízení v objektu slouží pro příjem, stáčení, přečerpávání, skladování a expedici pohonných látek. Objekt je provozován jako prodejní sklad pohonných hmot. Pohonné látky jsou do objektu dopravovány železničními cisternami nebo produktovodem. Z objektu jsou expedovány automobilovými cisternami, železničními cisternami pouze ojedinele. Vlastní doprava pohonných látek mezi jednotlivými technickými provozy je zajišťována pomocí příslušných čerpadel a navazujících potrubních větví. V objektu jsou také dlouhodobě skladovány pohonné hmoty pro Správu státních hmotných rezerv.

Při činnostech souvisejících s manipulací se zařízeními vykazující riziko je nutné dodržovat tyto nejdůležitější právní předpisy a normy:

- Zákon 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů
- Zákon 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů
- Zákon 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů
- Zákon 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých zákonů
- Zákon 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích ve znění pozdějších předpisů
- Zákon 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., kterou stanoví požadavky na ochranu před výbuchy hořlavých plynů a par
- DOPV (dokumentace o ochraně před výbuchem) č.06002301
- ČSN 753415 Ochrana vody před ropnými látkami. Objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování.

- ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny-Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci
- ČSN 65 0202 Hořlavé kapaliny. Plnění a stáčení. Výdejní čerpací stanice.

1.7.3 Základní členění objektu

Objekt je členěn podle prováděných činností na (11):

- Skladování v podzemních zásobnících-objekt č. 230.
- Skladování v nadzemních zásobnících-objekty č. 232 (2 nádrže).
- Stáčení železničních cisteren-objekt č. 361.
- Plnění autocisteren-objekt č. 191.
- Koncové zařízení produktovodu objekt č. 191.
- Náhradní zdroj objekt číslo 260.
- Hasičská zbrojnice, dílny, laboratoř-objekt číslo 110.
- Trafostanice-objekt číslo 240/290.
- Kotelna-objekt číslo 491.
- Administrativní budova-objekt číslo 050.
- Veřejná čerpací stanice.
- Rekuperační jednotka-objekt číslo 888.
- Hala-objekt číslo 701/702.

Hlavní skladovací místa jsou (11):

- skladování v podzemních zásobnících – objekt č. 230
- skladování v nadzemních zásobnících – objekt č. 232

Obrázek 6: Přehledná mapa objektů a umístění nebezpečných látek



Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s., sklad Včelná

Tabulka 4: Přehled objektů s uvedením druhů a množství skladovaných látek

Č.objektu / č.nádrže	Projekt. kapacita (m ³ / 1 ks)	Max. provozní kapacita (m ³ / 1 ks)	Max. provozní množství (t / 1 ks)	Počet objekt. (ks)	Druh PHL v objektu	Typ zařízení
Obj. 232/ 1	96,4	91,9 (95%)	74	1	Bioetanol	Nadzemní jednoplášťová ležatá
Obj. 232/3	104	99,4 (95%)	80	1	MEŘO	nádrž v havarijní jímce
Obj. 230/104A	4151,5	3944 (95%)	2958	1	BA	Podzemní jednoplášťová zasypaná nádrž
Obj.230/106 A	1247,5	1185 (95%)	889	1	BA	
Obj. 230/106B	1247,3	1185 (95%)	889	1	BA	
Obj. 230/107A	1159,8	1102 (95%)	826	1	BA	
Obj. 230/107B	1249,3	1187 (95%)	890	1	BA	
Obj. 230/108	6345,6	6028 (95%)	4521	1	BA	
Obj. 230/102	6360,9	6043 (95%)	5076	1	NM	
Obj. 230/103	4446,2	4224 (95%)	3548	1	NM	
Obj. 230/104B	4098,4	3893 (95%)	3270	1	NM	
Obj. 580 konc. zaříz. produkt.	54	51,3 (95%)	38,5	1	BA, NM	
Obj. 361/1	20	19 (95%)	14,3	1	BA	Podzemní jednoplášťová nádrž
Obj. 361/2	20	19 (95%)	16	1	NM, MEŘO	
Obj. 361/3	20	19 (95%)	15,4	1	Bioetanol	
Obj. 361/4	20	19 (95%)	14,3	1	BA, NM	

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

1.7.4 Příjem pohonných hmot

Příjem pohonných hmot se provádí přes:

1. **Koncové zařízení produktovodu**, které je napojeno na trasu produktovodní větve Smyslov-Včelná podzemním potrubím DN 150. Součástí koncového zařízení je armaturní hřeben pro rozdělení čerpaných produktů přes příslušné potrubní větve do skladovacích nádrží. V případě tohoto příjmu se jedná o dopravu pohonných látek dálkovodních sítí ČEPRA a.s., z druhého skladu nebo přímo od výrobce pohonných hmot. Evidenci přijatého množství produktu zajišťuje průtokoměr na koncovém zařízení produktovodu. Technologické zařízení je instalováno na železobetonovém plátu s okrajovým obrubníkem což tvoří záchytnou jímku. Ve stavební konstrukci je zabudována izolace proti případnému úniku pohonných hmot a proti zemní vlhkosti. Četnost čerpání je v průměru 6 krát měsíčně po dobu 2 až 3 dnů (4).
2. **Stáčení železničních cisteren** (objekt 361) je stáčiště, které slouží ke stáčení železničních cisteren pohonných hmot. Plnění nebo stáčení se děje pomocí čerpadel, která jsou umístěna v tomto objektu a to cestou ze skladovacích anebo do skladovacích nádrží skladu. Stáčiště je dvojkolejné a jsou zde celkem 3 stáčecí nebo plnicí místa. Toto technologické zařízení umožňuje provádět současně dvě manipulace, a to je stáčení anebo plnění dvou různých produktů. Za rok se v průměru stočí okolo 100 cisteren (4).

1.7.5 Skladování pohonných hmot

Pohonné hmoty se skladují v objektu 230- skladovací blok. Ten je situován v jihozápadní části skladu a je spojen s přepouštěcím zařízením a stáčištěm autocisteren s podzemními a nadzemními produktovody. Ty jsou se svými zařízeními nejnebezpečnějšími potenciálními zdroji ropné kontaminace horninového prostředí a

podzemních vod. Objekt 230 je tvořen 10 podzemními válcovitými ocelovými nádržemi. Zásobníky jsou zalité v betonu, každý zvlášť, jsou obsypány hlínou a kamenem a jsou napojeny na rekuperaci benzínových par. Skladování pohonných hmot probíhá ve dvou režimech (11):

- **Krátkodobé skladování** pro vlastní obchodní činnost objektu. Jedná se o skladování a výdej pohonných hmot do automobilových cisteren a jejich rozvoz k zákazníkům. Přímý prodej pohonných hmot drobným zákazníkům probíhá na veřejné čerpací stanici, která je součástí areálu objektu (11).
- **Dlouhodobé skladování** pohonných hmot pro Správu státních hmotných rezerv, cyklus obnovy se děje v pětileté periodě (11).

Celý objekt je sledován bezpečnostními kamerami, je oplocen, vstup do chodby bloku je zabezpečen tlakovými krytovými dveřmi. Konstrukce jsou odolné vůči chemickému působení skladovaných chemických látek. Technologické rozvody jsou nehořlavé. Větrání objektu je prováděno ventilátory, s dvanácti násobnou výměnou vzduchu za hodinu. Ventilátory jsou ovládány ručně. V oblasti bezpečnostních opatření je do těchto prostor zamezen přístup s plamenem a otevřeným ohněm, elektrická zařízení jsou v odpovídajícím nevybušném provedení a jsou pravidelně kontrolována odbornými osobami. Celý objekt je chráněn proti účinkům atmosférické elektřiny (11).

Skladovací objekt 232, zde se skladuje automobilový benzín a metylester řepkového oleje. Nádrže jsou situovány v severozápadní části skladu a jsou uloženy na nepropustném podkladu. Tyto nadzemní nádrže mohou být zdrojem ropného znečištění horninového prostředí, podzemních vod zájmového prostoru. Aby však k této situaci došlo, muselo by uniknout velké množství ropných látek, které by nepojala ani kanalizace a ani záchytná betonová jímka (11).

1.7.6 Výdej pohonných hmot do autocisteren

Plnicí lávku pohonných hmot (objekt 191) tvoří ocelová zastřešená konstrukce, technologické zařízení sloužící k plnění motorové nafty a automobilového benzínu do

automobilových cisteren. Celý objekt obsahuje dvě dvoustranné plnicí lávky. Plnicí lávky jsou zhotoveny z ocelové konstrukce. Podlahy a schody na lávky jsou vyrobeny z roštů. Přejechod na automobilovou cisternu je tvořen sklopnými schody (11).

Součástí plnicí lávky je též aditivační jednotka, která je tvořena osmi nádržemi, které mají objem 3 m³. Nádrže 1, 2 jsou určeny na aditiva motorové nafty, nádrže 7-12 na aditiva automobilového benzínu. Každá aditivační nádrž má výdejevé čerpadlo, kterým se čerpá navolené množství aditiva do plnicí tratě (11).

Technologická část plnicí lávky sestává z potrubních rozvodů, kulových ventilů ručních a ovládaným vzduchem, odlučovačů vzduchu, regulačních ventilů, měřičů Smith, Acculoadů, čteček karet a ovládacích panelů. Toto zařízení je propojeno s počítačem na dispečinku v budově 050 (11).

V případě havárie je objekt 191 zabezpečen sběrnou kanalizací zaústěnou do nádrže s objemem 26 m³. Proti přetlaku jsou potrubní rozvody osazeny přepouštěcím ventilem. Svedenými do dvou 5 m³ nádrží (benzinové a naftové). Vyčerpání těchto nádrží se provádí čerpadlem, k tomu určeným do potrubních rozvodů (11).

1.7.7 Analýza a hodnocení rizik nebezpečné havárie

Nebezpečné chemické látky a přípravky vyskytující se v objektu provozovatele, při vzájemném nežádoucím kontaktu nevyvinou nebezpečnou chemickou reakci. Během skladování nebezpečných chemických látek nedochází ani k významným změnám jejich vlastností.

V areálu skladu se nacházejí tyto typy zdrojů rizik (4):

- podzemní zásobníky,
- nadzemní zásobníky,
- armaturní uzel koncového zařízení produktovodu,
- nadzemní potrubní rozvody,
- železniční a automobilové cisterny.

Předem vyjmenované zdroje mohou mít vliv na poškození (4):

- lidského zdraví anebo mohou způsobit újmu na životě,
- životního prostředí,
- poškození majetku, případně částečnou ztrátu produktu.

Možné situace s výše uvedeným potenciálem rizik byly zpracovány pro automobilový benzín, jelikož jeho vlastnosti představují, ve srovnání s ostatními nebezpečnými látkami skladovanými v areálu, nejvyšší možnou míru rizika. Automobilový benzín se vyskytuje ve všech typech zdrojů rizik a zhodnocením míry rizika u automobilového benzínu, je dosaženo maximálního hodnocení míry rizika pro všechny zdroje rizik v rámci celého areálu (11).

Popis možných situací s výše uvedeným potenciálem pro jednotlivé typy zdrojů rizik včetně možných následků:

1. **Nadzemní zásobníky** (232/1,3, 580 koncové zařízení produktovodu) jsou používány pro skladování nebezpečných látek (11).

Obrázek 7: Možné havárie nadzemních zásobníků



Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s., sklad Včelná

2. **Železniční a automobilové cisterny** jsou mobilní prostředky sloužící k plnění, respektive stáčení nebezpečných látek (11).

Obrázek 8: Možné havárie u ŽC a AC



Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s., sklad Včelná

Objekty, které jsou součástí areálu skladu, mohou být ohroženy (4):

1. přírodními vlivy

- požár (pole a okolních luk),
- možnost seismické činnosti, protože areál skladu se nachází v seismicky aktivní zóně (obvodního báňského úřadu v Plzni, může zdejší seismická aktivita dosahovat stupně číslo 6-dle stupnice MSK 64),
- meteorologické podmínky,

2. doprava

- havárie na přilehlé komunikaci,
- havárie na přilehlé železniční trati,
- pád letadla,

3. sabotáž anebo teroristický čin

1.7.8 Jednotlivé scénáře havárií dle stromů poruch

Použité hodnoty pravděpodobnosti a frekvencí pro základní události byly stanoveny na základě zkušeností provozovatele na obdobných zařízeních.

1. **Exploze zásobníku**, frekvence výskytu je asi $1,6 \cdot 10^{-7}$ za rok. Je podmíněna přítomností iniciačního zdroje a výbušné koncentrace. Výbuch může být iniciován lidským faktorem anebo poruchou elektroinstalace. Může být ale také způsoben domino efektem. Výbušná koncentrace par může být zapříčiněna snížením koncentrace par pod horní mez výbušnosti (chyba obsluhy při přívodu vzduchu do nádrže při čištění zařízení a neprovedením proplachu naftou) anebo může být zapříčiněn zvýšením koncentrace par nad dolní mez výbušnosti (netěsnost spojů-vada materiálu anebo lidská chyba). Dolní hranice výbušnosti se může také zvýšit vniknutím automobilového benzínu do vyčištěné nádrže (vada materiálu, lidský faktor). Ke zvýšení dolní meze výbušnosti může také dojít v rámci promíchání motorové nafty a automobilového benzínu. K promíchání automobilového benzínu a motorové nafty může dojít v rámci špatně postavené trasy (selhání systému řízení anebo obsluhy) nebo netěsností oddělení motorové nafty od automobilového benzínu (vada materiálu, lidský faktor) (11).
2. **Masivní únik** skladovaných nebezpečných látek z nádrží s frekvencí $3,5 \cdot 10^{-4}$ za rok. Může být zapříčiněn jednak netěsností materiálu (vada materiálu anebo chyba na straně lidského faktoru) a pak může dojít k porušení pláště a to korozí, nárazem, úderem, změnou tlakových poměrů. Úder nebo náraz může vzniknout v důsledku teroristického útoku, domino efektu, nárazem dopravního prostředku. Náhlé změny tlakových poměrů mohou být způsobeny změnou vnějšího tlaku (důsledek domino efektu, změna vnějších tlakových poměrů, změna tlaku v nádrži). Změny vnějšího tlaku mohou být zapříčiněny například také náhlou změnou klimatických podmínek. Změna tlaku v nádrži pak může být způsobena poruchou jisticích prvků (selhání přetlakového ventilu). K masivnímu úniku skladovaných látek může také

dojít následkem přetečení nádrže, kdy může selhat jednak měřidlo, signalizace anebo přenos údajů o objemu přečerpaných nebezpečných látek do zásobníku (selhání automatického systému řízení anebo selháním lidského faktoru) (11).

3. **Únik skladovaných látek z potrubí** s frekvencí $3 \cdot 10^{-4}$ za rok Únik látek z potrubí může být způsoben netěsností spojů vzniklých vadou materiálu nebo selháním lidského faktoru. Dále může dojít k porušení pláště potrubí a to korozí, nárazem dopravního prostředku, úderem, teroristickým útokem anebo následkem domino efektu. Může také selhat signalizační zařízení, měřidlo anebo přenos či selhání řídicího systému (11).
4. **Selhání lidského faktoru.** Pravděpodobnost selhání lidského faktoru je $1,2 \cdot 10^{-3}$. Chyba na straně lidského faktoru může především vzniknout s nesprávným provozním předpisem anebo jeho použitím (selhání systému řízení jakosti). Dále to může být způsobeno nedodržením provozních platných předpisů z nedbalosti, úmyslně. Nebo neznalostí, která může být způsobena nepřítomností při školení a tréninku anebo špatně provedeným školením anebo tréninkem (11).

1.7.9 Zdroje rizik a zasažené složky životního prostředí

1. Podzemní zásobníky obsypané zeminou (objekt č. 230)

Jsou to jednoplášťové ocelové nádrže uložené v betonovém loži, zasypané zeminou. Únik automobilového benzínu a motorové nafty z těchto zásobníků je nepravděpodobný (4).

2. Podzemní zásobníky (objekt č. 361, objekt rekuperační jednotka)

Jednoplášťové nádrže uložené v zemi. K úniku automobilového benzínu z podzemního zásobníku a ke kontaminaci složek životního prostředí (půdního a hydrogeologického systému). Frekvence výskytu této události je $< 10^{-5}$ / rok. Při tomto uvažovaném scénáři může automobilový benzín unikat menší netěsností v nádrži přímo do hydrogeologického prostředí. Maximálně tak může z nádrže uniknout 20 m^3 (tj. 14,3 t) automobilového benzínu (4).

3. Nadzemní zásobníky (objekt č. 232, obj. 580)

V nadzemním zásobníku jsou skladovány tyto látky: bioetanol, motorová nafta a automobilový benzín. Jednoplášťový nadzemní zásobník je umístěn v betonové havarijní jímkce. Kapacita havarijní jímky je dimenzována na 100% úniku. Únik bioetanolu, motorové nafty a automobilového benzínu mimo jímku do složek životního prostředí je nepravděpodobný (4).

4. Armaturní uzel koncového zařízení produktovodu

Tento produktovod se používá k naskladňování automobilového benzínu a motorové nafty do nádrží. Produktovodním potrubím proteče $46 \text{ m}^3/\text{hod} = 575 \text{ kg}/\text{min}$ těchto látek. Případnému úniku ropných látek lze zabránit do 5 minut, za tuto dobu může uniknout maximálně 5 m^3 automobilového benzínu (objem potrubí + 5 minutový únik). Jestliže dojde k úniku ropných látek z produktovodního potrubí mimo havarijní jímku, dojde ke stečení části kapaliny do půdy a průsaku do podzemní vody (frekvence výskytu jevu je asi $3 \cdot 10^{-5}$ za rok (4).

5. Potrubní rozvody

Potrubními rozvody jsou určeny k vedení automobilového benzínu a motorové nafty mezi skladovacími zařízeními, technologií výdejních lávek a stáčištěm do železničních cisteren. Při průměrném průtoku potrubím $4 \text{ m}^3/\text{min}$ po dobu 5 min, což je doba potřebná k manuálnímu odstavení čerpání, může dojít k úniku asi 20 m^3 automobilového benzínu. Dále se počítá s vytečením automobilového benzínu ve zbylé části potrubí, což je okolo 27 m^3 . Maximálně může uniknout 47 m^3 automobilového benzínu. Uniklá kapalina může stéct do půdy a protéct do podzemních vod (4).

6. Doprava automobilových cisteren a stáčiště

K poškození životního prostředí může taky dojít při havárii automobilové cisterny na příjezdové komunikaci. Pokud dojde k poškození automobilové cisterny může uniknout 38 m^3 automobilového benzínu a dojít ke kontaminaci podzemních vod (4).

7. Železniční vlečka a stáčiště ŽC

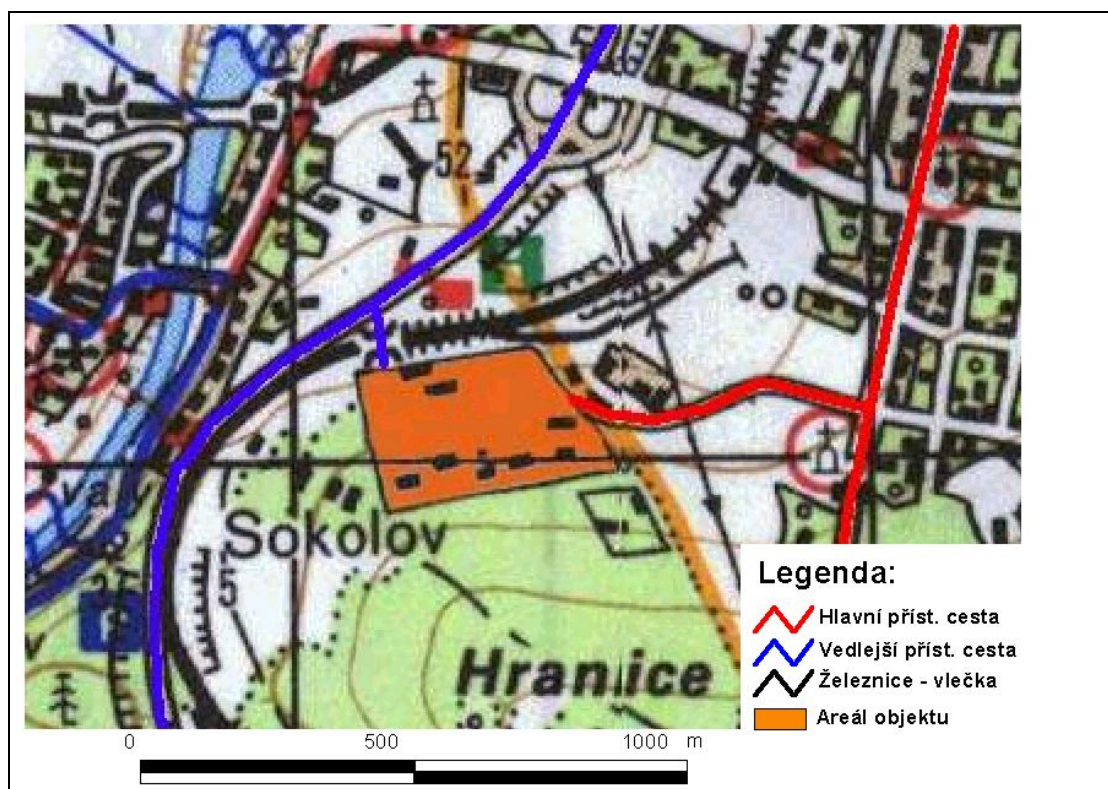
Stáčení ropných látek probíhá nad společnou plechovou jímkou, její kapacita je 107 m^3 . Složky životního prostředí nejsou ohroženy (4).

1.7.10 Následky havárie

Obecně existují čtyři cíle, které mohou být zasaženy případnou havárií z výše uvedených zdrojů (11).

- Zaměstnanci. V areálu podniku pracuje celkem 30 osob. Dále je zde také veřejná čerpací stanice, kde se v průměru denně pohybuje asi 200 osob.
- Populace vně podniku je následující. V občanské zástavbě v okolí podniku žije celkem asi 2000 lidí. Dále ve vzdálenosti 500 metrů vede komunikace ve směru České Budějovice, Kamenný újezd, z této silnice vede odbočka s vlastní příjezdovou komunikací k areálu skladu. Průměrný počet osob pohybujících se po této komunikaci je asi 300 za den. Dále je zde železniční trať, ve směru České Budějovice, Dolní Dvořiště, kde se průměrně denně vyskytne asi 200 osob.
- Životní prostředí. Pokud dojde ke kontaminaci životního prostředí jsou ohroženy ekosystémy vyskytující se ve vodě, půdě a vzduchu.
- Majetek (zařízení provozovatele)

Obrázek 9: Mapa přístupových a únikových cest objektu



Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

Obrázek 10: Plán únikových cest ze zařízení



Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

V mapě je pod číslem jedna označena hlavní příjezdová brána, pod číslem dva pak brána zadní se zásobárnou vody a pod číslem tři je brána u vlečky železniční cisterny (11).

Pro únik z jednotlivých zařízení je zpracován Požárně evakuační plán. S tímto plánem jsou zaměstnanci seznamováni na různých školeních. Na volně přístupných místech v objektu je vyvěšen evakuační plán. Směry úniku jsou vyznačeny bezpečnostními tabulkami (11).

Dekontaminaci půd a vod v případě havárie zajišťuje firma Dekonta, a.s. na základě smlouvy o vzájemné spolupráci uzavřené s ČEPRO, a.s. Praha. Firma se v rámci smlouvy zavazuje zajišťovat 24-hodinovou havarijní službu pro odstraňování následků havárií v souvislosti s únikem látek ropné povahy (11).

1.7.11 Bezpečnostní systémy snižující riziko závažné havárie

Řídicí systém TAMAS, je nainstalován na dispečinku a zajišťuje funkčnost všech řídicích systémů, které se v areálu vyskytují. Automatickou zálohu databází vytváří dva na sobě nezávislé, rovnocenné počítače, které jsou odděleny od vnější sítě. Dále se pak využívají signalizace dosažení havarijní hladiny chránicí nádrž před přeplněním, ty jsou nainstalovány v objektech skladů pohonných hmot a topných olejů. Pokud by došlo k výpadku elektrické energie, tak je dispečink vybavený náhradním zdrojem napájení (UPS zařízení) pro vybrané objekty (11).

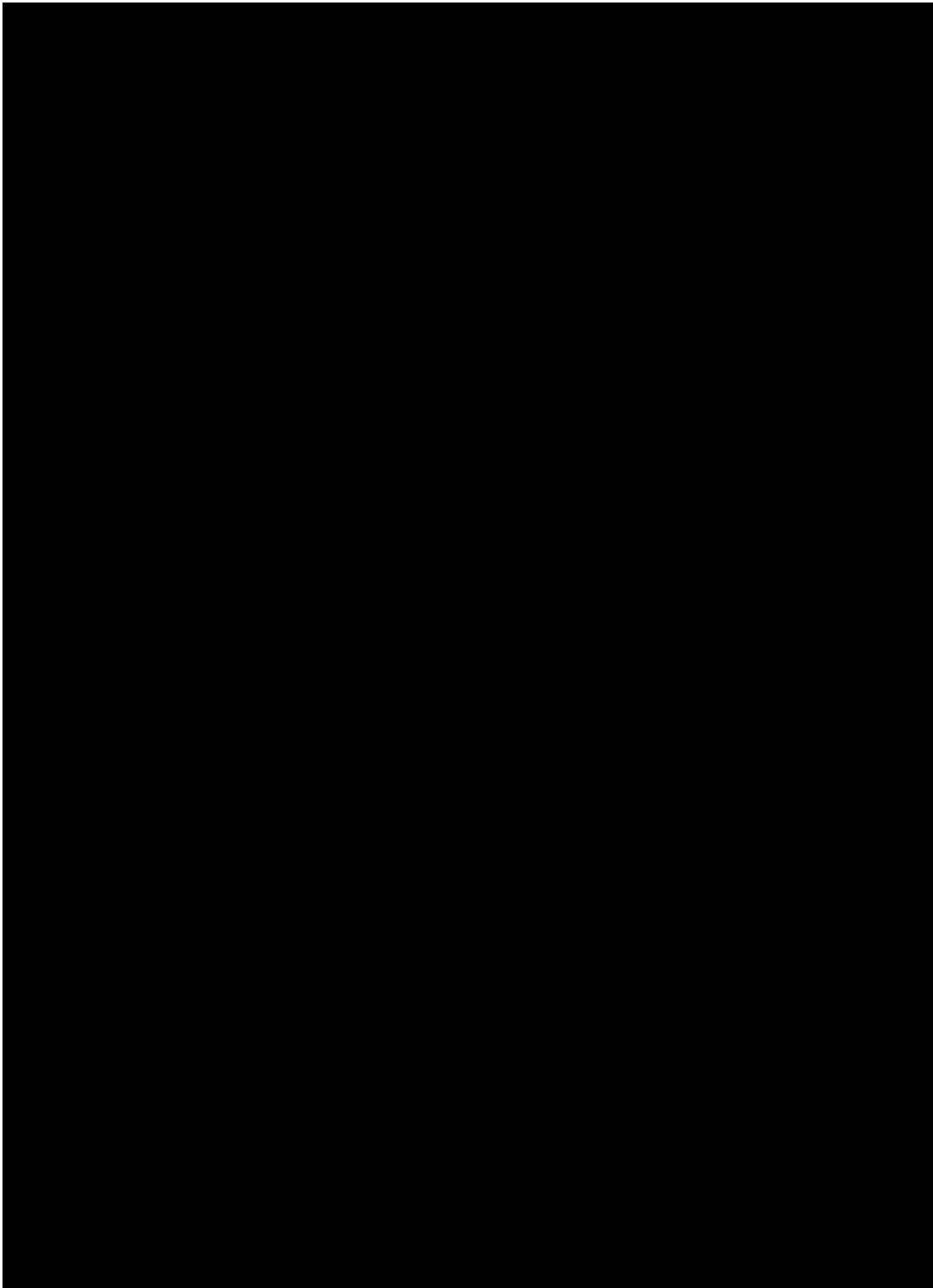
Do všech nebezpečných prostor jsou nainstalována poplachová zařízení v podobě optických a ionizačně kouřových čidel používaných k časně detekci požáru. Jsou zde také zabudovány tlačítkové hlásiče požáru (11).

Protipožární nádrže (hlavní zásoba vody pro potřeby hašení a chlazení) jsou umístěny u vjezdu do vchodu. V každém objektu, kde se skladují pohonné hmoty, jsou umístěné antidetonační plamenojistky. Tyto jističe zabraňují šíření plamene při odvádění uhlovodíkových par do rekuperační jednotky. Potrubní rozvody a nádrže jsou zabezpečeny přetlakovými ventily zamezujícími vzniku přetlaku. V areálu skladu Včelná jsou také k dispozici dvě podzemní protipožární nádrže o objemu 100 metrů krychlových. Voda je do nich doplňována z hydrantové sítě skladu (11).

Nebezpečné látky jsou skladovány ve dvouplášťových zásobnících, které jsou pak uloženy v nádržích. Bezodtokové jímky jsou pak rozmístěny v objektu stáčiště do železničních cisteren. Tyto jímky slouží jako ochrana šíření nebezpečných látek do okolí (11).

Aby bylo zamezeno úniku ropných látek z areálu kanalizací, tak je v šachtě kanalizace umístěna uzavírací armatura. V požární zbrojnici je také k dispozici havarijní souprava, která by v případě havárie zamezila úniku nebezpečných látek do okolí (11).

Jelikož se ČEPRO, a.s. sklad Včelná nachází v hasebním obvodu jednotky požární ochrany České Budějovice, tak každá případná havárie či požár nahlášený ohlašovou požárů ČEPRO, a.s. Včelná spadá do kompetence řešení krajského operačního střediska Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje (11).



Obrázek 11: Plán vyzoomění

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

1.8 Nebezpečné látky skladované v areálu skladu ČEPRO a.s., Včelná

Údaje o skladovaných nebezpečných látkách jsem získala z bezpečnostních listů nebezpečných látek, v souladu s vyhláškou Ministerstva životního prostředí číslo 369/2005 Sb. Z nebezpečných chemických látek je zde skladován automobilový benzín, motorová nafta, lehký topný olej, denaturovaný líh. Dále se zde ještě nachází methylester řepkového oleje (MEŘO), ale ten není zaklasifikován mezi nebezpečnými látkami, proto ho zde nebudu uvádět (11).

1.8.1 Bezolovnatý automobilový benzín (Natural 95)

UN kód: 1203

Kemler kód: 33

Tabulka 5: Přehled fyzikálně-chemických vlastností automobilového benzínu

Skupenství při 20 °C (stupně Celsia)	kapalina
Teplota varu	30-215 °C
Teplota tání	Menší než -40 °C
Teplota vznícení °C	Okolo 340 °C
Bod vzplanutí	Větší než -20 °C
Bod hoření	Větší než -20 °C
Akutní toxicita	LD ₅₀ orálně, potkan = 92000 mg/kg LD ₅₀ dermálně, potkan = 2000 mg/kg

Zdroj: Medis-Alarm

Bezolovnatý automobilový benzín je extrémně hořlavou látkou, která je schopna se vznítit již za normální pokojové teploty. Ke vznícení benzínu může dojít i působením horkých povrchů, otevřeného ohně anebo přeskočením jiskry. Při hoření se oheň velmi rychle šíří do velkých vzdáleností. Se vzduchem tvoří jeho páry výbušné směsi, které

jsou těžší než vzduch. Bezolovnatý automobilový benzín je s vodou nemísitelný, nad vodní hladinou však tvoří výbušné směsi (21).

K likvidaci bezolovnatého automobilového benzínu se používají chemické látky vázající ropu. Zbytky benzínu se pak musí pokrýt savým materiálem (písek, vápenec, suchá zemina) a v uzavřené nádobě odvést na bezpečné místo (21).

Projevy intoxikace benzínem, první pomoc

Krátkodobé vdechování par benzínu za dostatečného obsahu kyslíku ve vzduchu nemá žádné toxické účinky na organismus. K otravě organismu může dojít hlavně v uzavřených prostorech, kde může být vzduch parami benzínu vytěsněn. Příznaky otravy pak jsou: pocit opilosti, bolest hlavy, nauzea a zvracení. Při vysokých koncentracích benzinových par ve vzduchu (40 mg/l) může dojít po 5 až 10 minutách k zástavě dechu a k bezvědomí. První pomoc spočívá v rychlém vynešení postiženého na čerstvý vzduch. Podpůrnou medikamentózní léčbou je podání diazepamu, profylakticky se mohou podat i antibiotika (21).

1.8.2 Motorová nafta

UN kód: 1202

Kemler kód: 30

Tabulka 6: Přehled fyzikálně-chemických vlastností motorové nafty

Skupenství při 20 °C	kapalina
Teplota varu	180-380 °C
Teplota tání	Menší než -10 °C
Teplota vznícení	Okolo 250 °C
Bod vzplanutí	Větší než 55 °C
Bod hoření	Okolo 60 °C
Akutní toxicita	LD ₅₀ orálně, potkan = 7500 mg/kg LD ₅₀ dermálně, potkan = více než 5 ml/kg

Zdroj: Medis-Alarm

Motorová nafta je nažloutlá kapalina s charakteristickým zápachem. Je to hořlavá látka, která je za normální teploty nereaktivní. Je lehčí než voda, na vodní hladině vytváří výbušnou směs. Pokud dojde ke styku motorové nafty s velmi horkým povrchem, plasmou nebo ke styku s jiskrou, tak pak se vzduchem vytváří explozivní směs. Při úniku motorové nafty je nutné ji odčerpat do uzavřených nádob a uskladnit ji mimo zdroj tepla. Zbytky ropy, stejně jako u automobilového benzínu, se pokryjí nehořlavým materiálem (suchá zemina, písek, mletý vápenec). Při hašení se používá, oxid uhličitý, pěna nebo prášek. V žádném případě se nesmí motorová nafta hasit vodou (21).

Projevy intoxikace naftou a první pomoc

Páry motorové nafty mají narkotické účinky. Jejich vdechování může způsobit bolest hlavy, žaludeční nevolnosti, nauzeu. Dále může být drážděna sliznice dýchacích cest a oči. Chronické působení par pak vyvolává polyneuritidy a svalové atrofie. Při kontaminaci je nutné přivolat co nejrychleji lékařskou pomoc, před lékařským ošetřením je nutné vynést postižené na čerstvý vzduch a sledovat jeho puls a kontrolovat dýchání (21).

1.8.3 Zemní plyn

UN kód: 1971

Kemler kód: 23

Tabulka 7: Přehled fyzikálně-chemických vlastností zemního plynu

Skupenství při 20 °C	Plynné
Teplota varu	-161,6 °C
Teplota tání	-182,5 °C
Teplota vznícení výbušné plynné atmosféry	537 °C

Zdroj: Medis-Alarm

Zemní plyn je hořlavý plyn, bez charakteristického zápachu, je lehčí než vzduch, ve vodě nerozpustný. V atmosféře se snadno oxiduje. Vdechování zemního plynu má narkotické účinky a styk s kapalným zemním plynem může způsobit omrzliny (21).

1.8.4 Kvasný líh denaturovaný

UN kód: 1170

Kemler kód: 33

Tabulka 8: Přehled fyzikálně-chemických vlastností kvasného denaturovaného lihu

Skupenství při 20 °C	kapalina
Teplota varu	78 °C
Teplota tání	-117 °C
Teplota vzplanutí	17 °C
Akutní toxicita	LD ₅₀ orálně, potkan = 6200mg/kg LD ₅₀ orálně, králík = 20000 mg/kg

Zdroj: Medis-Alarm

Je to bezbarvá kapalina neomezeně mísitelná s vodou, se vzduchem vytváří výbušnou směs (21).

1.8.5 Topný lehký olej (21)

UN kód: 1202

Kemler kód: 30

Tabulka 9: Přehled fyzikálně-chemických vlastností lehkého topného oleje

Skupenství při 20 °C	kapalina
Teplota varu	180-380 °C
Teplota tání	Větší než -10 °C
Teplota vznícení	Vyšší než 250 °C
Bod vzplanutí	Vyšší než 55 °C
Bod hoření	60 °C
Akutní toxicita	LD ₅₀ orálně, potkan = 7500mg/kg LD ₅₀ dermálně, potkan = 5 ml/kg

Zdroj: Medis-Alarm

2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem mé diplomové práce bylo vytvoření mapy odpovídající zóně havarijního plánování a vytyčení průběhu její hranice pro objekt ČEPRO a.s, sklad Včelná. Dále pak zlepšení informovanosti obyvatelstva o možném nebezpečí plynoucího z provozu tohoto skladu.

Ve své diplomové práci potvrdím anebo vyvrátím hypotézu, že havarijní plán pro objekt ČEPRO a.s., sklad Včelná, je dostatečně zpracovaný. Dále pak, že obyvatelé v okolí ČEPRA jsou dostatečně seznámeny s možným nebezpečím plynoucím z provozu tohoto skladu.

3. METODIKA

Zadání své diplomové práce jsem zpracovávala pomocí dostupné odborné literatury, odborných cizojazyčných článků a internetu. K vyhodnocení dotazníků jsem použila statistickou metodu jednovýběrového T-testu. K modelování havarijních situací jsem využila softwarových programů Rozex, Terex, Aloha. Zónu havarijního plánování pro objekt ČEPRO a.s., sklad Včelná jsem stanovovala pomocí vyhlášky Ministerstva vnitra číslo 103/2006 Sb.

4. VÝSLEDKY

4.1 Stanovení zóny havarijního plánování pro objekt ČEPRO a.s., Včelná

Zdroje rizik vyskytující se na území skladu ČEPRO a.s, Včelná jsou následující:

- Podzemní zásobník, objekt 230
- Podzemní zásobník, objekt 361, rekuperační jednotka
- Nadzemní zásobník, objekt 232, objekt 580
- Armaturní uzel koncového zařízení produktovodu
- Potrubní rozvody
- Doprava v automobilových cisternách, stáčiště
- Železniční vlečka, stáčiště železničních cisteren

4.1.1 Podzemní zásobník, objekt 230

Jedná se o jednoplášťové ocelové nádrže. Jsou uloženy v betonové loži a obsypané zeminou. Únik skladovaných látek z těchto nádrží je nepravděpodobný. V tomto podzemním zásobníku se skladují látky uvedené v tabulce 10 (na straně 82).

Tabulka 10: Množství a druh látek skladovaných v objektu 230

Číslo nádrže objektu 230	Maximální provozní množství	Druh skladované nebezpečné látky
104 A	2958 tun	Automobilový benzín/ motorová nafta
106 A	889 tun	Automobilový benzín
106 B	889 tun	Automobilový benzín
107 A	826 tun	Automobilový benzín
107 B	890 tun	Automobilový benzín
108	4521 tun	Automobilový benzín
102	5076 tun	Motorová nafta
103	3548 tun	Motorová nafta
104 B	3270 tun	Motorová nafta

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

Celkem je v tomto zásobníku skladováno 10 973 tun automobilového benzínu a 11 894 tun motorové nafty. Při stanovení zóny havarijního plánování jsem postupovala v souladu s vyhláškou Ministerstva vnitra číslo 103/2006 Sb. Nejprve jsem si stanovila hodnotu referenčního čísla pro motorovou naftu a automobilový benzín. Tato hodnota je uvedena v tabulce číslo 1, již zmíněné vyhlášky. Pro motorovou naftu je hodnota referenčního čísla 1-3, pro automobilový benzín to je hodnota 2-4. Z tohoto hlediska je automobilový benzín látkou nebezpečnější (než motorová nafta) a proto jsem dále uvažovala pouze hodnoty týkající se automobilového benzínu. Podle tabulky číslo 2, vyhlášky Ministerstva vnitra číslo 103/2006 Sb., jsem přiřadila automobilovému benzínu referenční číslo 4 anebo 6. Jelikož je únik nebezpečných látek z těchto nádrží nepravděpodobný, počítala jsem s referenčním číslem 2. Protože jsou tyto nádrže dostatečně od fyzicky a účinně separovány, nebudu uvažovat únik automobilového benzínu ze všech nádrží najednou. To znamená únik celkového skladovaného množství automobilového benzínu (10 973 tun) z tohoto objektu.

Tabulka 11: Určení parametru R

Číslo nádrže objektu 230	Maximální provozní množství (automobilový benzín, tuny)	Hodnoty parametru R (v metrech)
104 A	2958	200
106 A	889	100
106 B	889	100
107 A	826	100
107 B	890	100
108	4521	200

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná a vyhláška MV 103/2006 Sb.

4.1.2 Podzemní zásobníky, objekt 361, rekuperační jednotka

Podzemní zásobníky jsou jednoplašťové a jsou uloženy v zemi. Pokud by došlo k úniku automobilového benzínu z tohoto objektu, mohly by být kontaminovány složky životního prostředí a to především hydrogeologický a půdní systém. Skladují se zde následující látky (tabulka 12).

Tabulka 12: Množství a druh látek skladovaných v objektu 361

Číslo nádrže objektu 361	Maximální provozní množství	Druh nebezpečné látky
1	14,3 tuny	Automobilový benzín
2	16	Motorová nafta
3	15,4	Bioethanol
4	14,3	Automobilový benzín

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

Při stanovení hodnoty parametru R jsem postupovala podle již zmíněného postupu. Opět jsem referenční číslo stanovila pro automobilový benzín.

Při možné havárii může uniknout 14,3 tuny automobilového benzínu. Frekvence výskytu této události je menší než 10^{-5} /rok (11), stanovila jsem hodnotu referenčního čísla 6 (13).

Tabulka 13: Určení parametru R

Číslo nádrže objektu 361	Maximální provozní množství (automobilový benzín, tuny)	Hodnoty parametru R (v metrech)
1	14,3	100

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná a vyhláška MV 103/2006 Sb.

4.1.3 Nadzemní zásobníky, objekt 232, objekt 580

Tyto objekty jsou nadzemní jednoplášťové zásobníky umístěné v betonové havarijní jímce. Jsou zde skladovány látky uvedené v tabulce 14.

Tabulka 14: Množství a druh látek skladovaných v objektech 232 a 580

Číslo objektu 232, 580	Maximální provozní množství	Druh skladované nebezpečné látky
232/1	74 tuny	Bioetanol
580	38,5 tun	Automobilový benzín/ motorová nafta

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

Únik nebezpečných látek do životního prostředí je nepravděpodobný, protože pod nadzemními zásobníky se nachází havarijní jímka, která je dimenzována na 100 % úniku nebezpečných látek (11). Vzhledem k havarijní jímce, která se pod zásobníky nachází a malému množství skladovaných látek, je bezpředmětné určovat hodnotu referenčního čísla a následně hodnotu parametru R.

4.1.4 Armaturní uzel koncového zařízení produktovodu

Tento produktovod slouží k naskladňování automobilového benzínu a motorové nafty do nádrží. Proteče zde 575 kg/minutu = 46 m³/ hodinu těchto látek (11). Případnému úniku ropných látek lze zabránit do 5 minut. Proto může maximálně uniknout 5 m³ (objem potrubí + pětiminutový únik), tedy 3,575 tun těchto látek. Pokud by došlo k úniku ropných látek z produktovodního potrubí mimo havarijní jímku, tak by část těchto látek mohla kontaminovat půdu a prosáknout do podzemních vod. Frekvence výskytu tohoto jevu je asi 3.10⁻⁵ za rok (11). Referenční číslo pro automobilový benzín v produktovodu je 5. Parametr R pro množství 3,575 tun automobilového benzínu se neurčuje neboť je zanedbatelně malý a ve vyhlášce není pro toto množství stanoven (13).

4.1.5 Potrubní rozvody

Potrubní rozvody slouží k dopravě motorové nafty a automobilového benzínu mezi skladovacími zařízeními, technologií výdejních lávek a stáčištěm do železničních cisteren. Maximálně zde může uniknout 4 m³ automobilového benzínu (což je přibližně 33,605 tun této látky) (11). Může dojít ke kontaminaci podzemních vod. Opět hodnota parametru R pro takové množství uniklé látky (referenční číslo 5) není ve vyhlášce vydefinována (13).

4.1.6 Automobilová cisterna, stáčiště

Tabulka 15: Množství a druh látek skladovaných v AC

Číslo nádrže objektu 191	Maximální provozní množství	Druh nebezpečné látky
1	28,5 tuny	Automobilový benzín

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná

Z automobilové cisterny v případě havárie může uniknout 38 m³ automobilového benzínu. Což je stejné množství jako maximální provozní množství u

objektu 191/1. Hodnoty parametru R pro referenční číslo 6 budou následující (tabulka 16) (13).

Tabulka 16: Určení parametru R

Číslo nádrže objektu 191	Maximální provozní množství (automobilový benzín, tuny)	Hodnoty parametru R (v metrech)
1	28,5	100

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná a vyhláška MV 103/2006 Sb.

Jelikož se však zde vyskytuje 5 stáčecích míst, tak při plném obsazení těchto míst zde bude 5 automobilových cisteren, celkové množství automobilového benzínu pak bude 142,5 tun, tak hodnota parametru R pro toto množství je uvedena v tabulce 17 (13).

Tabulka 17: Určení parametru R

Číslo nádrže objektu 361	Maximální provozní množství (automobilový benzín, tuny)	Hodnoty parametru R (v metrech)
1	142,5	200

Zdroj: Bezpečnostní zpráva, ČEPRO a.s, sklad Včelná a vyhláška MV 103/2006 Sb.

4.1.7 Železniční vlečka, stáčiště železničních cisteren

Stáčení ropných látek probíhá nad společnou plechovou jímku, jejíž kapacita je 107 m³. Složky životního prostředí nejsou ohroženy. Maximální provozní kapacita jedné železniční vlečky 76 m³ (11).

Stanovení zóny havarijního plánování pro objekt ČEPRO a.s., sklad Včelná
Pro stanovení hranice zóny havarijního plánování jsem postupovala následovně. Nejprve jsem si určila nejvyšší hodnotu parametru R, což bylo 200 metrů. Nejmenší možná opsaná kružnice podél průmětu půdorysného zdroje rizika měla poloměr 80 metrů. Tato hodnota je větší než 1/5 parametru R (40 metrů). Proto výsledná hranice zóny havarijního plánování se spočítá jako součet hodnoty parametru R a poloměru nejmenší možné opsané kružnice. Tato hodnota je 280 metrů.

V okolí zmíněného zařízení se vyskytují obydlené budovy (i například dětský domov), významné komunikační spoje. Ze severní strany jsou ztížené evakuační podmínky, jelikož se zde nachází vodní tok. Výslednou hranici zóny havarijní plánování jsem stanovila na konečných 400 metrů.

4.2 Modelování havarijních situací programem Rozex, Terex a Aloha.

Zóna havarijního plánování se dá určit i za pomoci různých počítačových programů. Já jsem pro srovnání zvolila programy Rozex Alarm, Terex, Aloha. Program Rozex jsem získala u hasičského záchranného sboru Královéhradeckého kraje. Program Terex mi byl poskytnut Jihočeskou univerzitou, katedrou radiobiologie a toxikologie a počítačový program Aloha jsem si stáhla z internetových stránek www.epa.gov/emergencies/content/cameo/aloha.htm, kde je zdarma k dispozici.

4.2.1 Program Rozex Alarm

Program Rozex Alarm je expertní nástroj vytvořený pro účely krizového managementu. Je určený pro modelování havarijních projevů úniku nebezpečné látky. V jeho databázi je okolo 1000 nebezpečných látek. Pro modelování havarijní situace jsem použila neutrální meteorologické podmínky a rychlost větru 3 m/s. Havarijní situace byla modelována pro jednorázový únik nebezpečné látky, teplota látky byla zvolena na 112 °C. Výsledky získané tímto programem byly následující.

Tabulka 18: Objekt 230/104 A, množství skladovaného benzínu 2958 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	1270 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	1850 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	120 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	230 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	480 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	1750 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 19: Objekt 230/106 A, B, množství skladovaného benzínu 889 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	800 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	1160 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	81 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	150 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	320 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	1120 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 20: Objekt 230/107 A, množství skladovaného benzínu 826 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	770 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	1130 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	79 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	150 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	310 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	1080 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 21: Objekt 230/107 B, množství skladovaného benzínu 890 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	800 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	1160 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	81 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	150 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	320 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	1120 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 22: Objekt 230/108, množství skladovaného benzínu 4521 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	1490 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	2190 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	140 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	270 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	550 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	2040 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 23: Objekt 361, množství benzínu 14,3 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	170 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	240 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	20 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	38 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	82 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	250 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 24: Armaturní uzel koncového produktovodu, množství benzínu 0,6 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa výbuchu:	8 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	13 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	3 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	7 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	15 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	23 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 25: Potrubní rozvody, množství benzínu 33, 605 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	230 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	330 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	27 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	51 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	110 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	340 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 26: Automobilová cisterna, množství benzínu 28,5 tuny

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	220 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	320 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	25 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	48 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	100 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	320 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

Tabulka 27: Železniční cisterna, množství benzínu 57 tun

Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	280 [m]
Dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	410 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 100 kPa:	32 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 30 kPa:	61 [m]
Zóna ohrožení od epicentra výbuchu > 10 kPa:	130 [m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	410 [m]

Zdroj: Rozex Alarm, vlastní modelování

4.2.2 Počítačový program Terex

Počítačový program Terex je rovněž softwarem, který se používá pro modelování havarijních situací, které jsou doprovázeny rovněž únikem nebezpečných látek. Pro nebezpečnou látku, automobilový benzín, mi byla nabídnuta havarijní situace BLEVE efektu. BLEVE (zkratka z anglického slovního spojení Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) efekt je situace spojená s výbuchem expandujících par vařící kapaliny. Je způsoben vyšlehnutím vroucí kapaliny při havárii zásobníku s látkou s vysokým tlakem páry.

Výsledky, které jsem získala při modelování těchto situací (rychlost větru 3 m/s, neutrální meteorologické podmínky, zalesněná a obydlená plocha) byly následující.

Obrázek 12: Objekt 230/ 104 A, množství benzínu 2958 tun

Událost: TE100505_1610

Model:

BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem

Látka:

Benzín automobilní

Obsah zásobníku: 2958000 kg (6521164,0 lb)

Využití zásobníku: 100 %

Dosah oblaku : 411 m (1350 ft.)

Trvání oblaku : 39,7 s

Popáleniny 1.st : 3310 m (10900 ft.)

Mortalita 10% : 1810 m (5940 ft.)

Mortalita 50% : 1610 m (5290 ft.)

Zápal suchého dřeva : 811 m (2660 ft.)

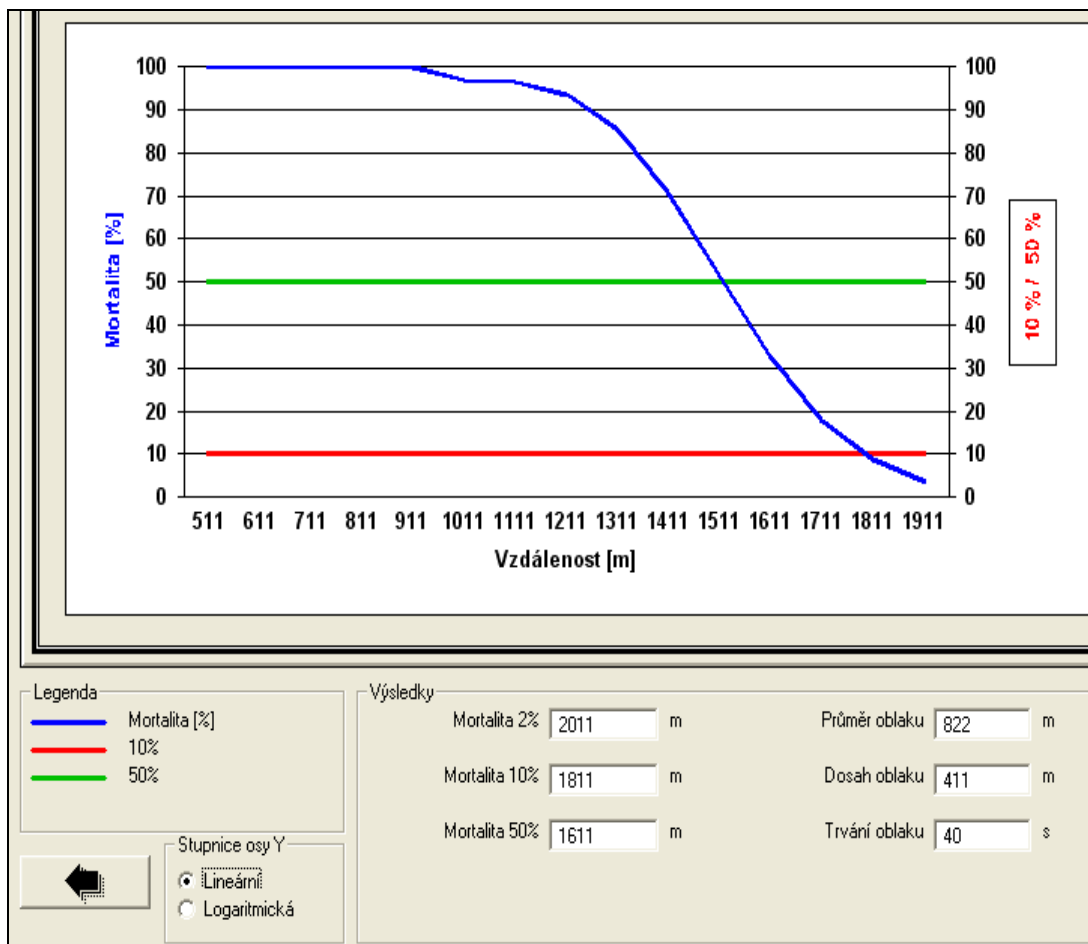
Narušení pevnosti oceli : 411 m (1350 ft.)

Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje)

NUTNÝ ODSUN OSOB 3310 m (10900 ft.)

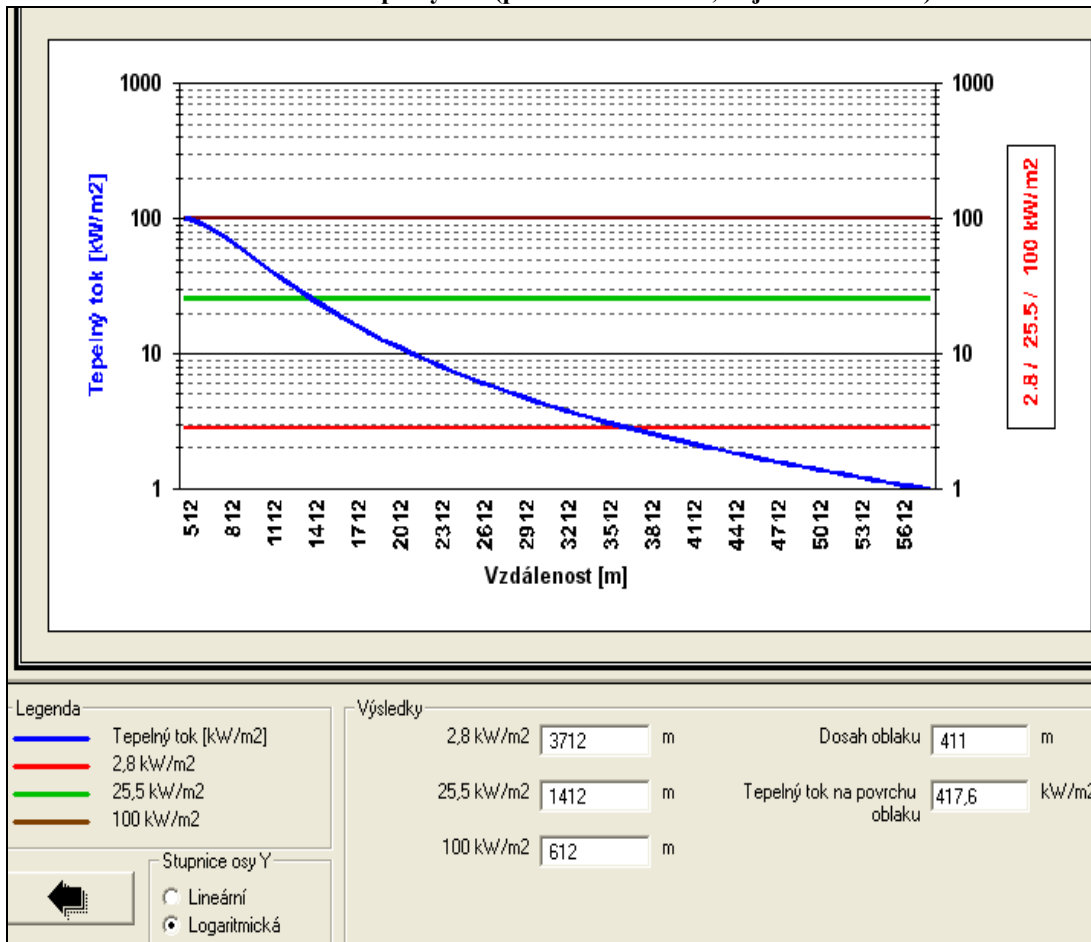
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 1: Mortalita (při BLEVE efektu, objekt 230/ 104 A)



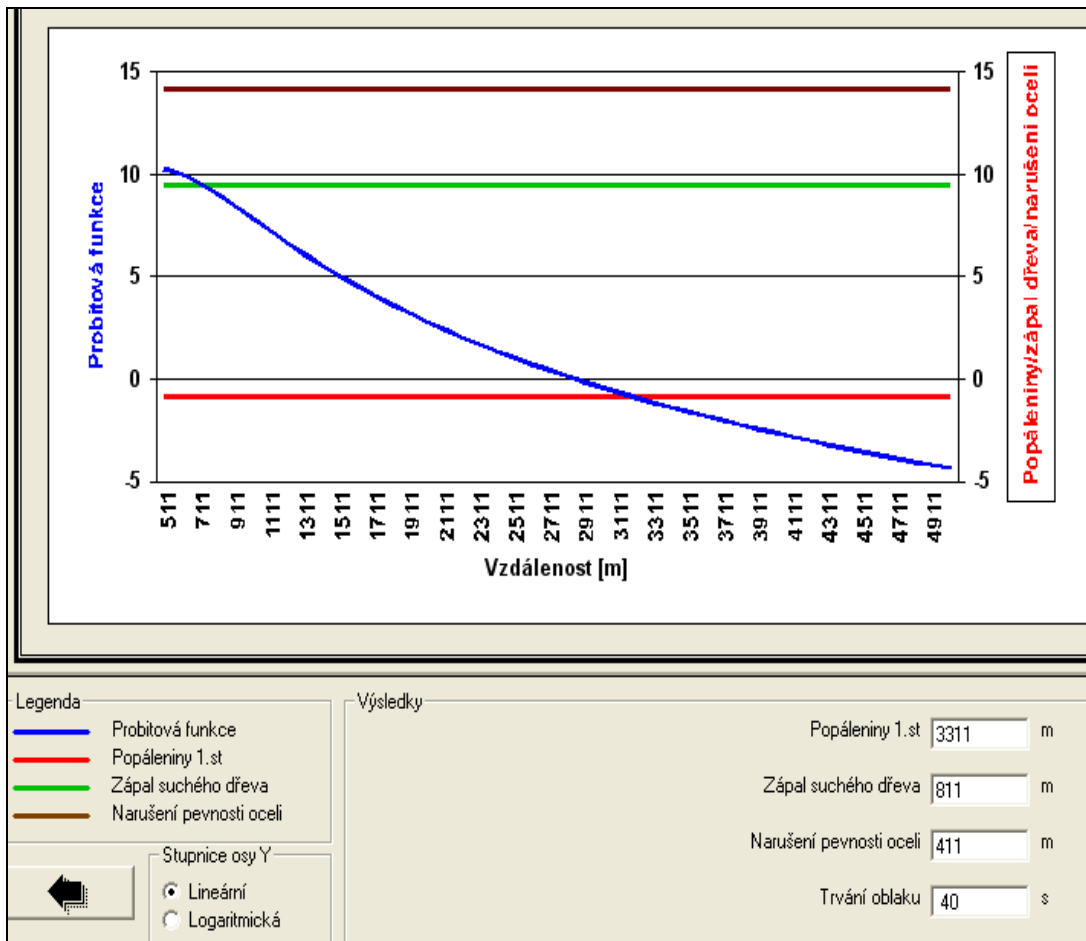
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 2: Tepelný tok (při BLEVE efektu, objekt 230/ 104 A)



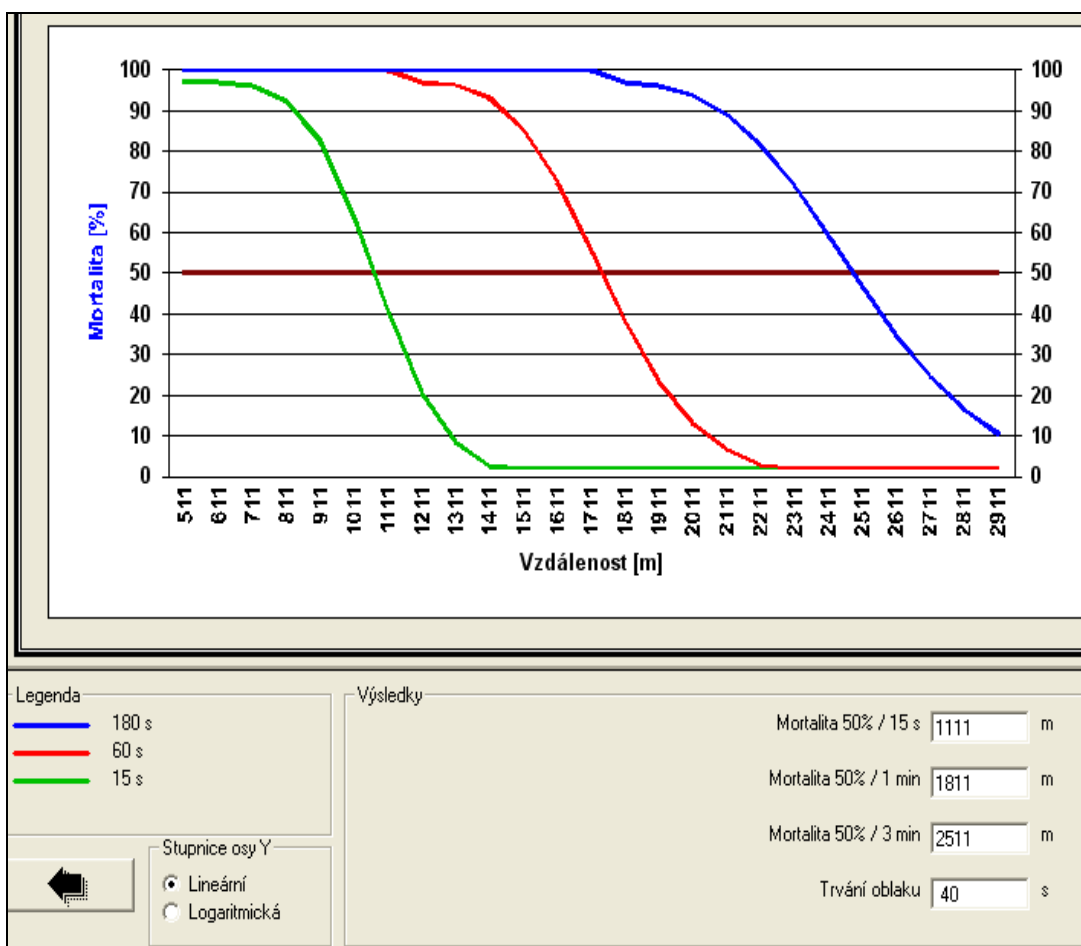
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 3: Následky (při BLEVE efektu, objekt 230/ 104 A)



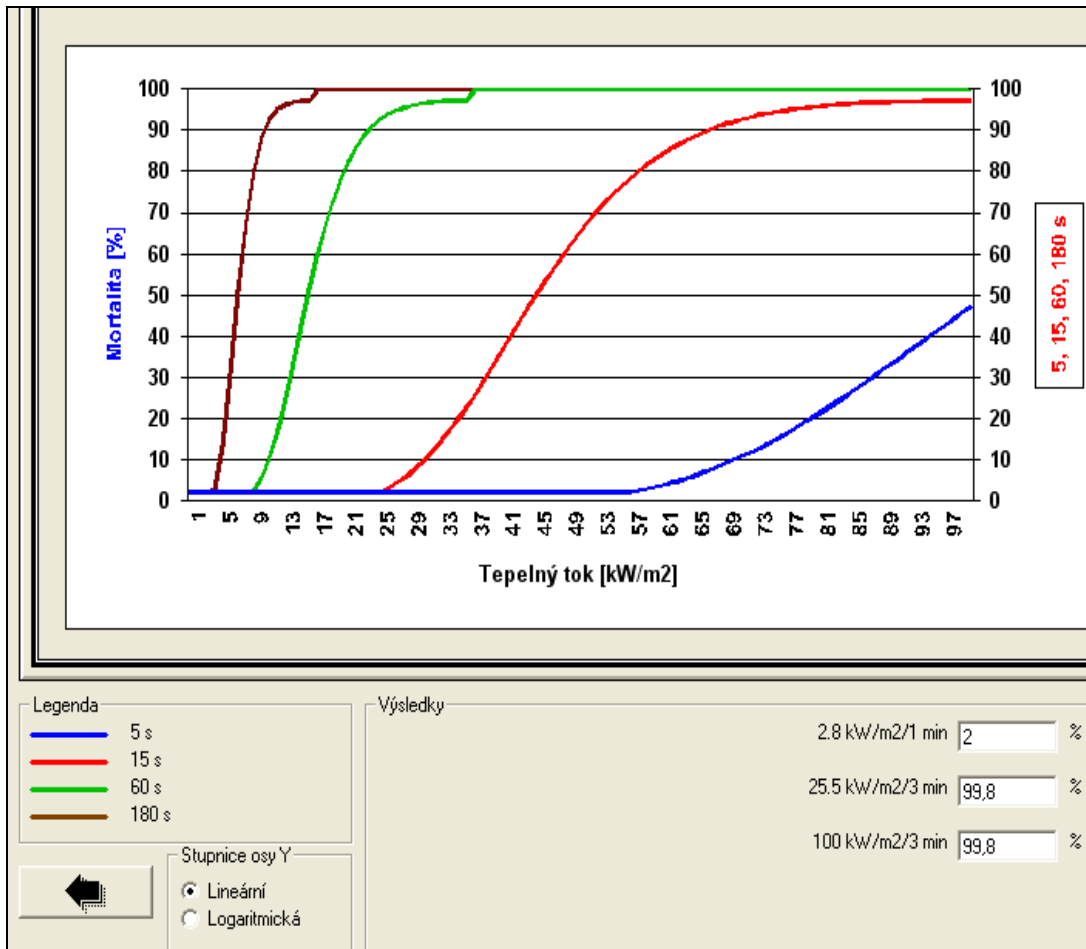
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 4: Mortalita/ vzdálenost (při BLEVE efektu, objekt 230/ 104 A)



Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 5. Mortalita/ tepelný tok/ čas (při BLEVE efektu, objekt 230/ 104 A)



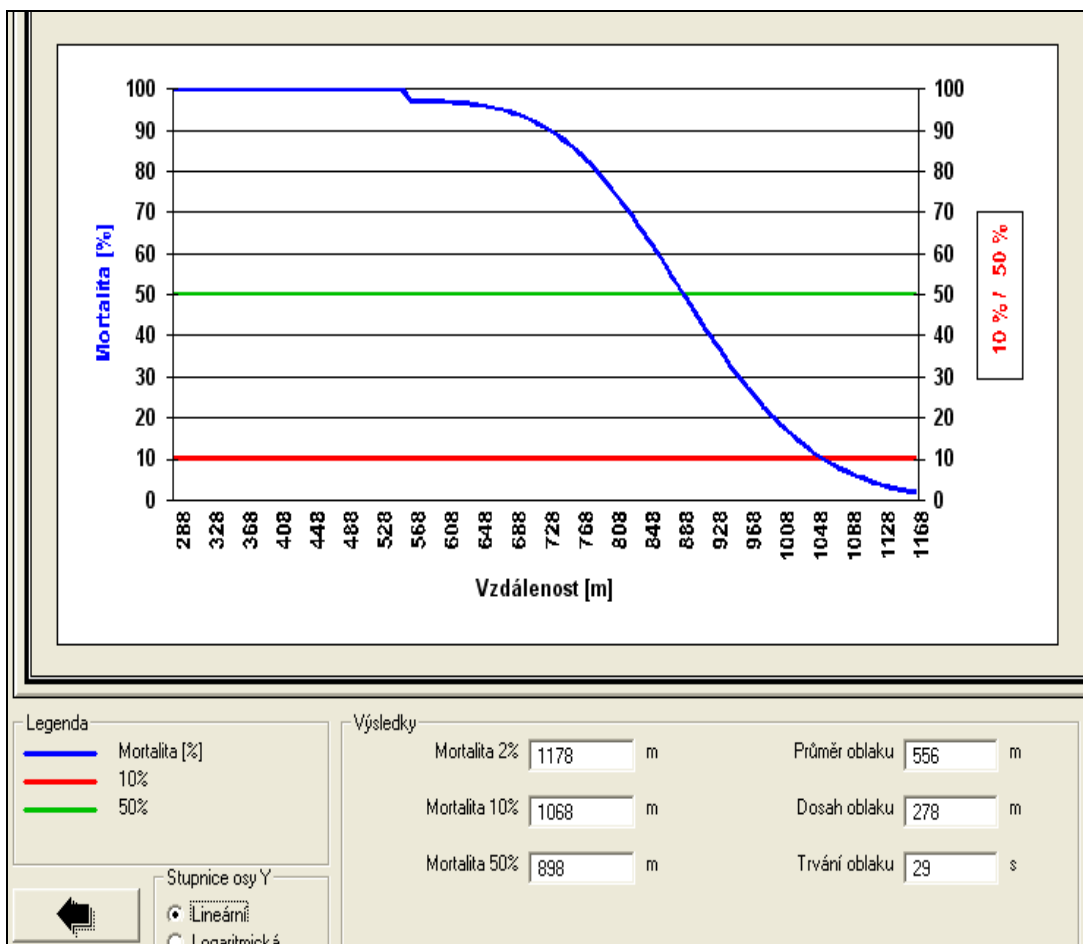
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Obrázek 13: Objekt 23/106 A,B, množství benzínu 889 tun

=====
Událost: TE100505_1610
Model: BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem
Látka: Benzín automobilní
Obsah zásobníku: 889000 kg (1959876,5 lb)
Využití zásobníku: 100 %
Dosah oblaku : 278 m (912 ft.)
Trvání oblaku : 29,1 s
Popáleniny 1.st : 1910 m (6260 ft.)
Mortalita 10% : 1070 m (3500 ft.)
Mortalita 50% : 898 m (2950 ft.)
Zápal suchého dřeva : 278 m (912 ft.)
Narušení pevnosti oceli : 278 m (912 ft.)
Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje)
NUTNÝ ODSUN OSOB 1910 m (6260 ft.)

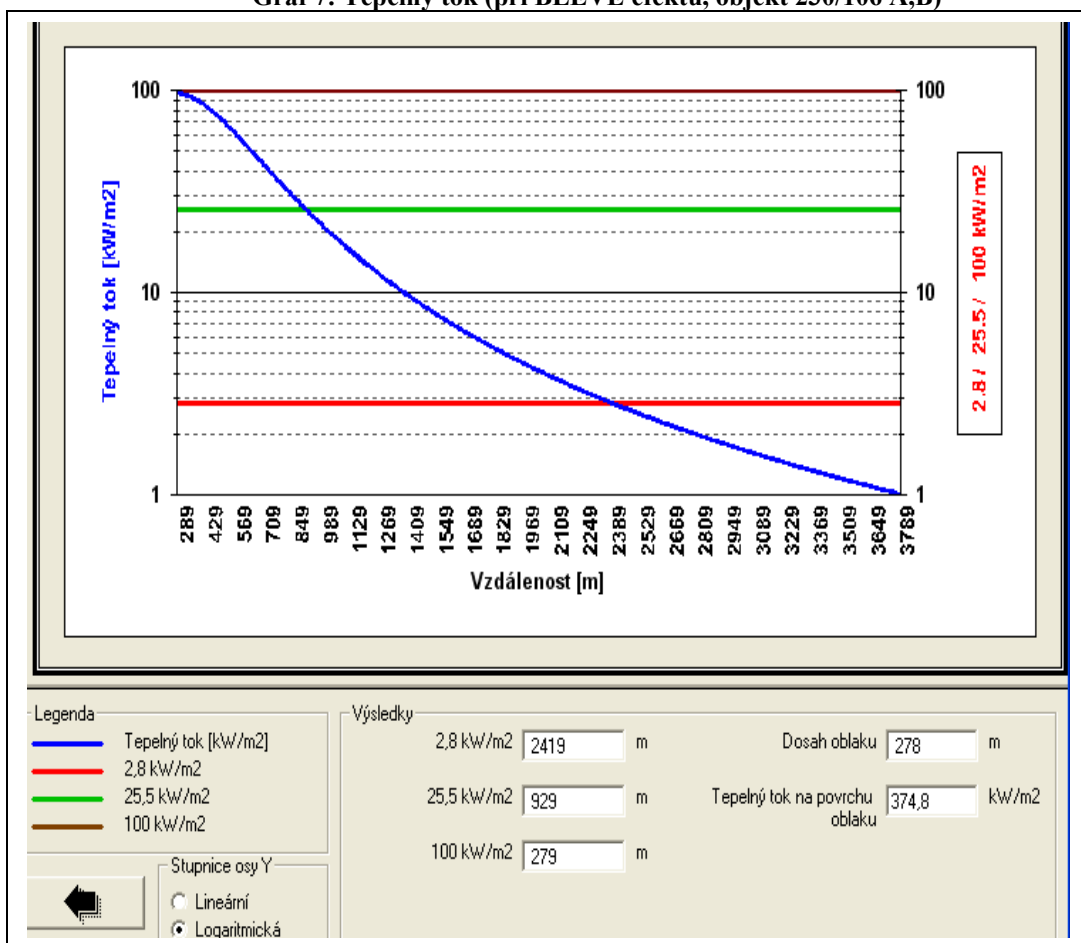
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 6: Mortalita (při BLEVE efektu, objekt 230/106 A,B)



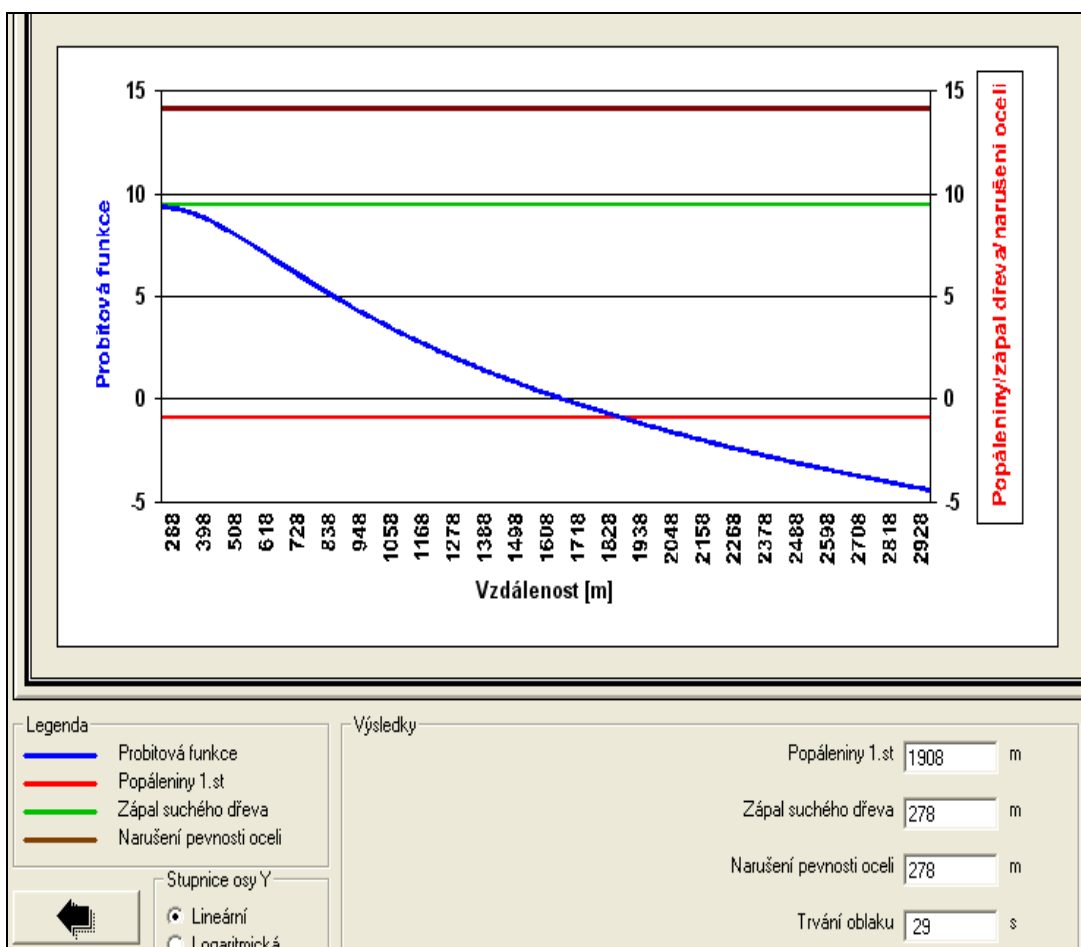
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 7: Tepelný tok (při BLEVE efektu, objekt 230/106 A,B)



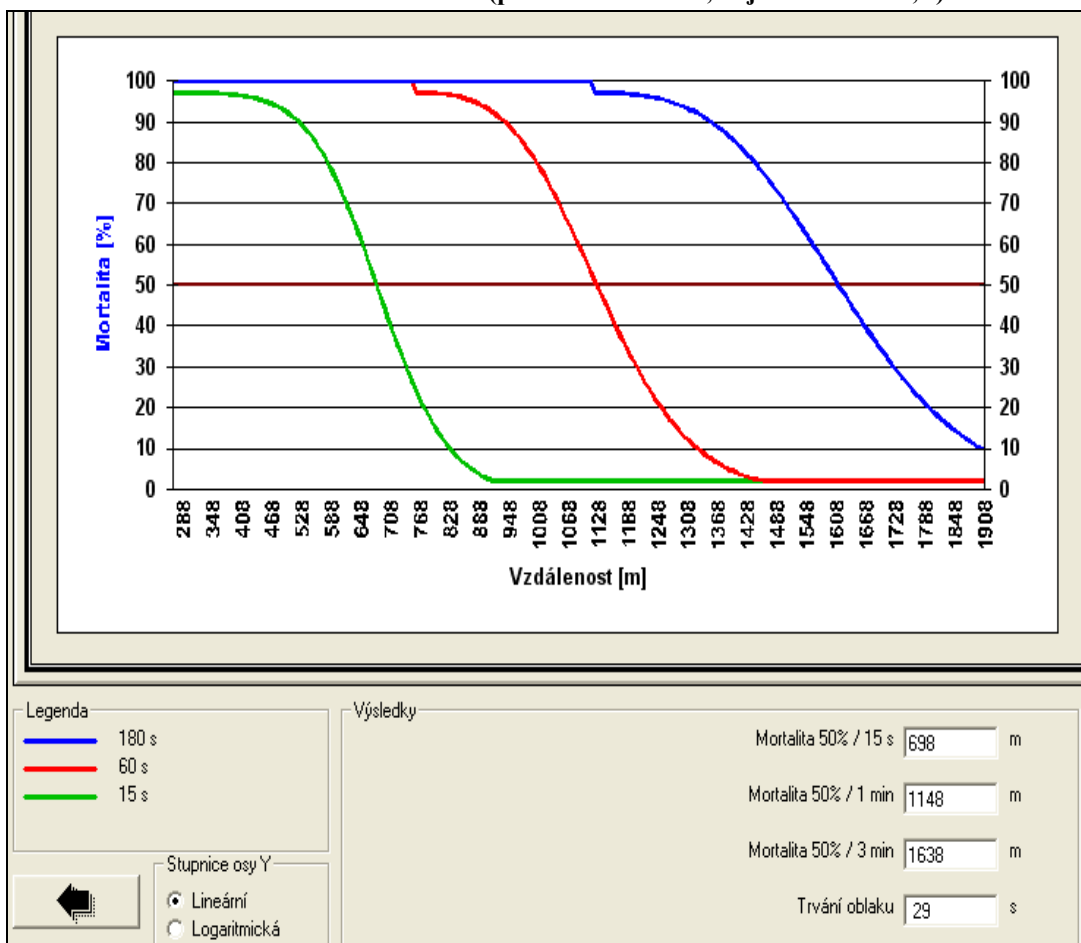
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 8: Následky (při BLEVE efektu, objekt 230/106 A,B)



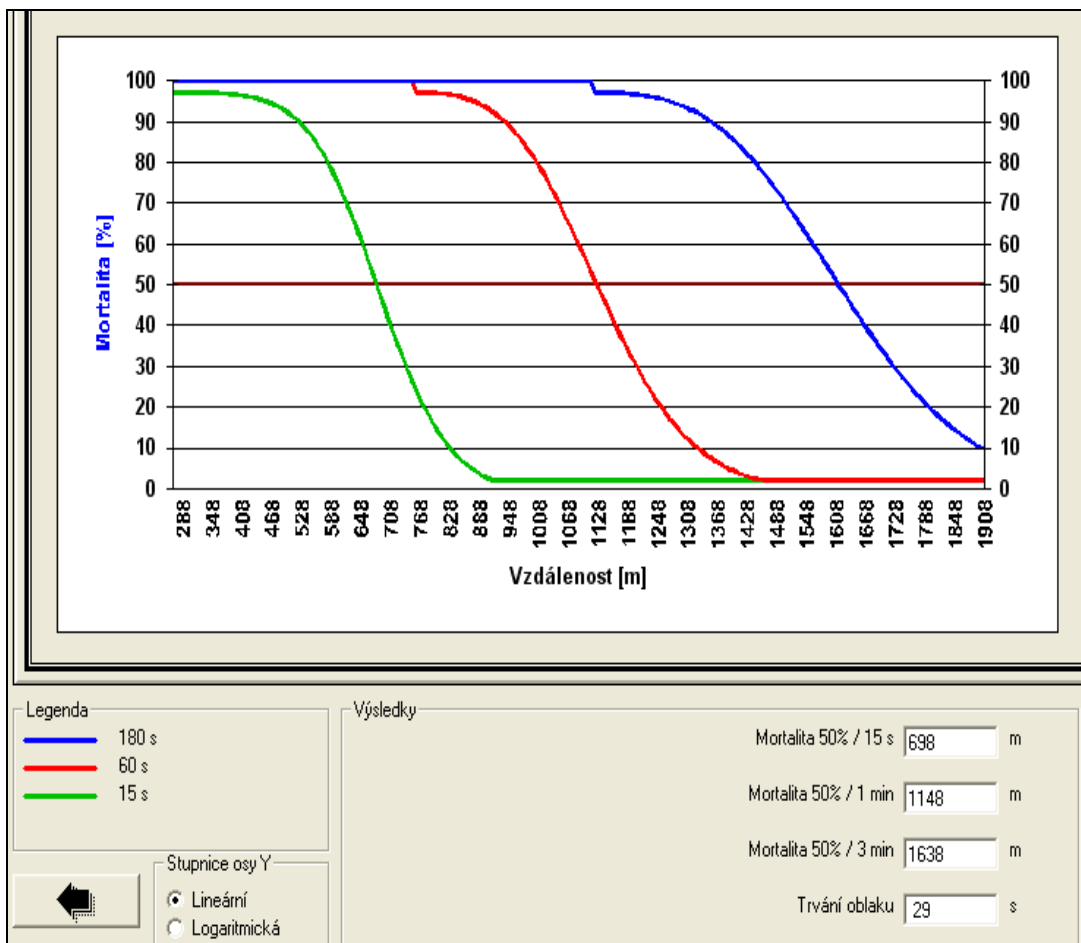
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 9: Mortalita/vzdálenost (při BLEVE efektu, objekt 230/106 A,B)



Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 10: Mortalita/tepelný tok/čas (při BLEVE efektu, objekt 230/106 A,B)



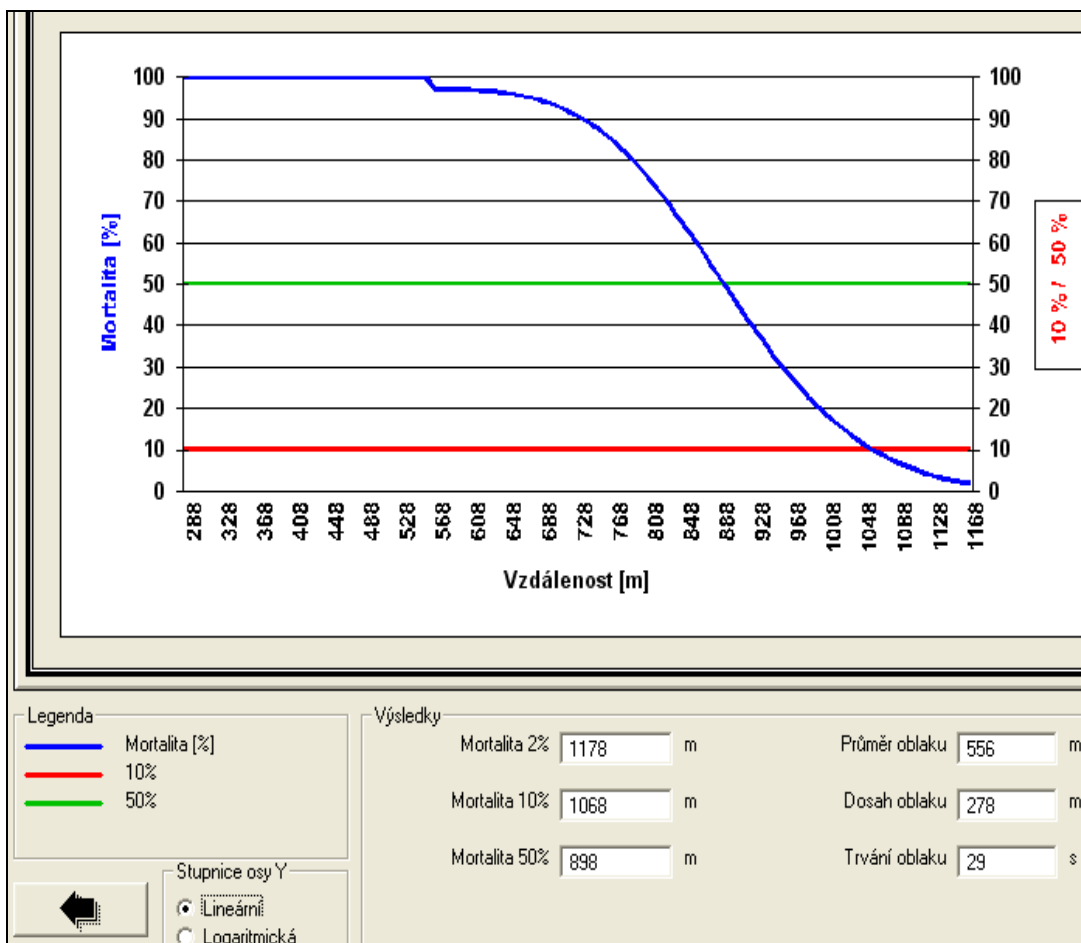
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Obrázek 14: objekt 230/107B

=====	
Událost:	TE100505_1610
Model:	BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem
Látka:	Benzín automobilní
Obsah zásobníku:	890000 kg (1962081,1 lb)
Využití zásobníku:	100 %
Dosah oblaku :	278 m (912 ft.)
Trvání oblaku :	29,1 s
Popáleniny 1.st :	1910 m (6260 ft.)
Mortalita 10% :	1070 m (3500 ft.)
Mortalita 50% :	898 m (2950 ft.)
Zápal suchého dřeva :	278 m (912 ft.)
Narušení pevnosti oceli :	278 m (912 ft.)
Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje)	
NUTNÝ ODSUN OSOB	1910 m (6260 ft.)

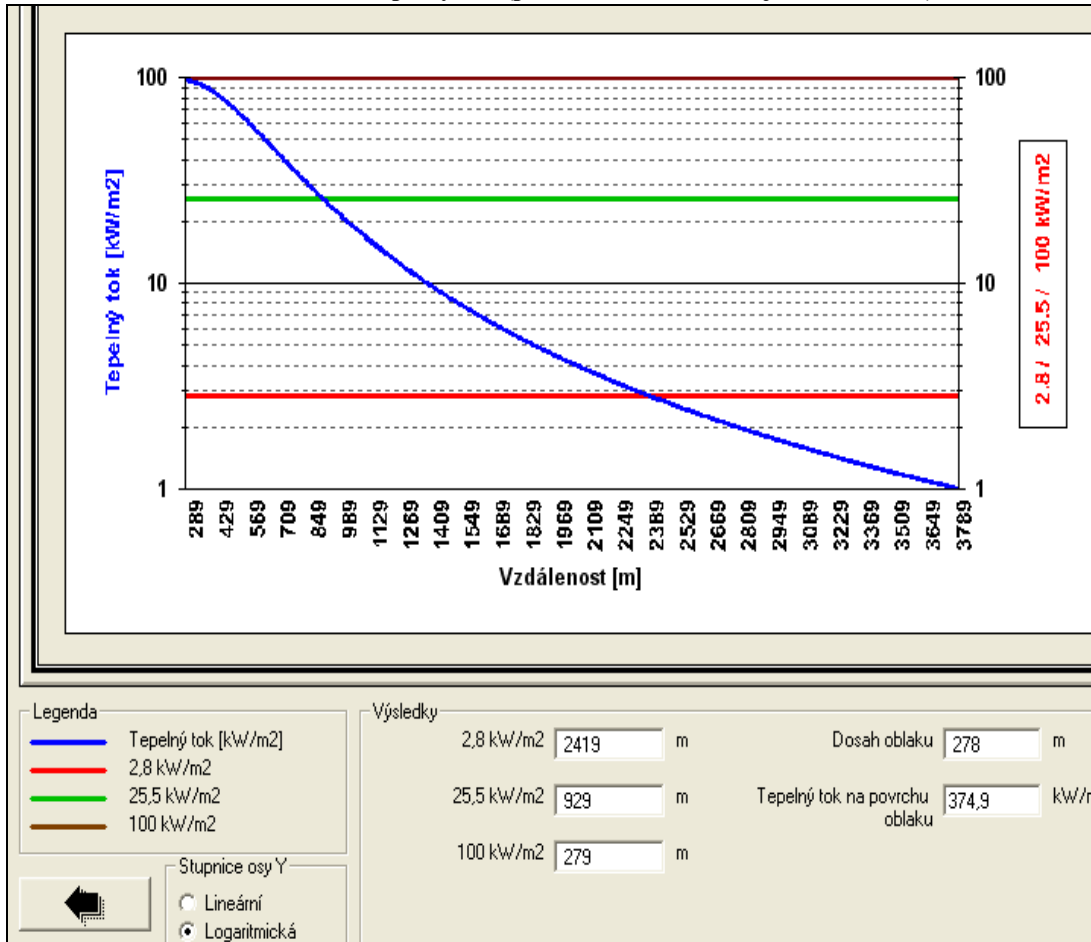
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 11: Mortalita (při BLEVE efektu, objekt 230/107 B)



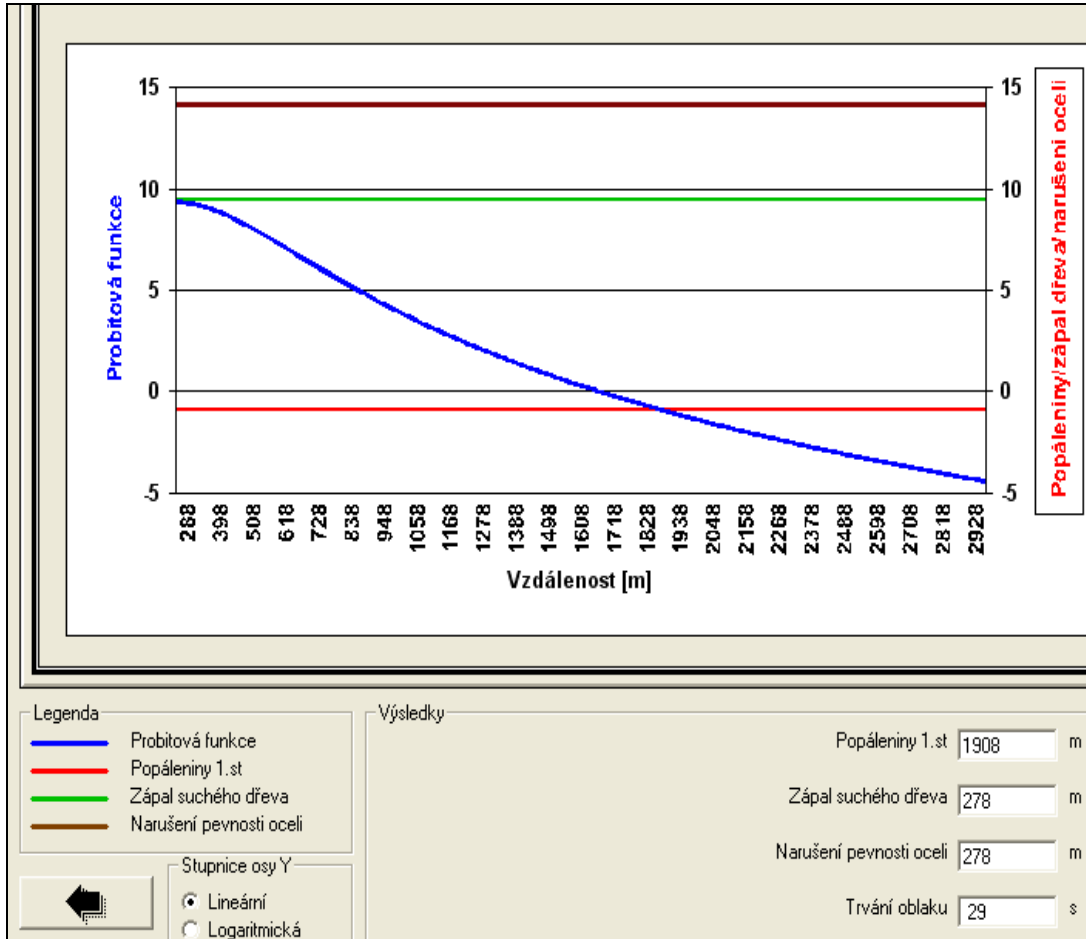
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 12: Tepelný tok (při BLEVE efektu, objekt 230/107 B)



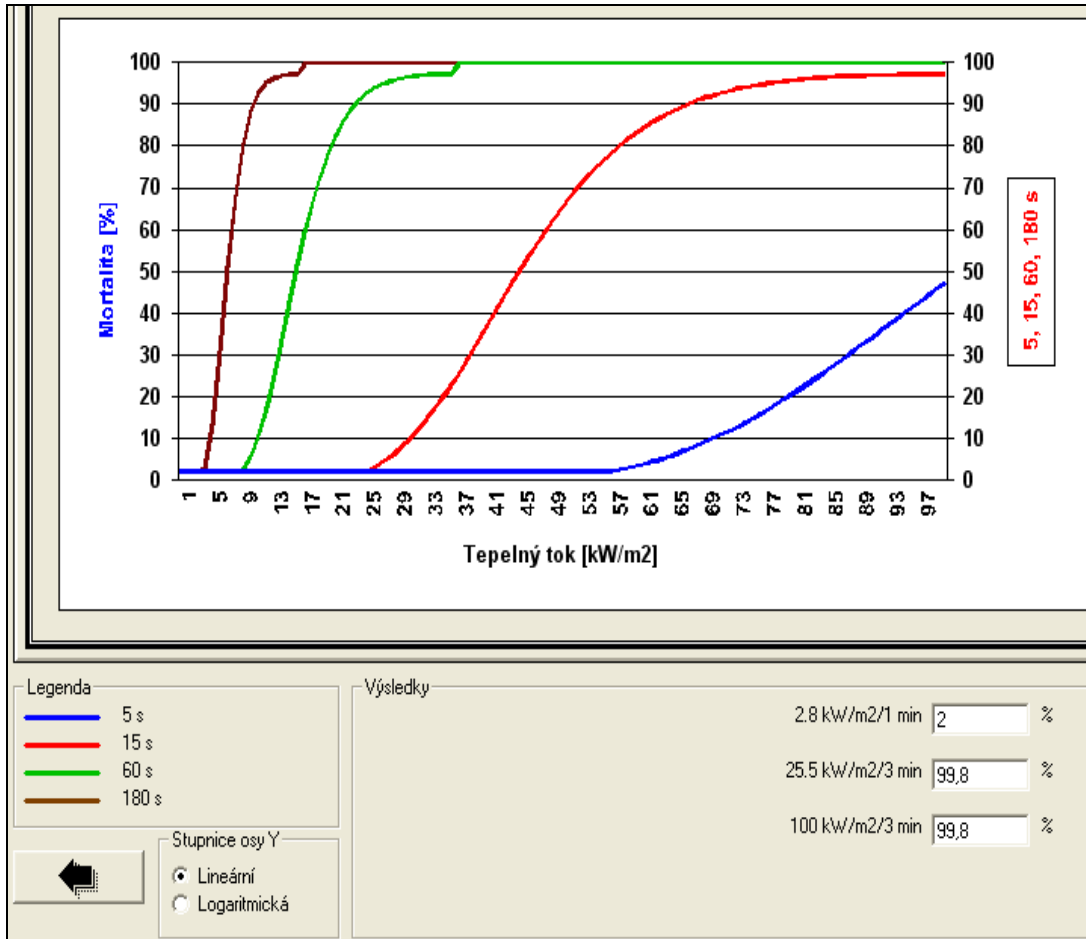
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 13: Následky (při BLEVE efektu, objekt 230/107 B)



Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 14: Mortalita/tepelný tok/čas (při BLEVE efektu, objekt 230/107 B)



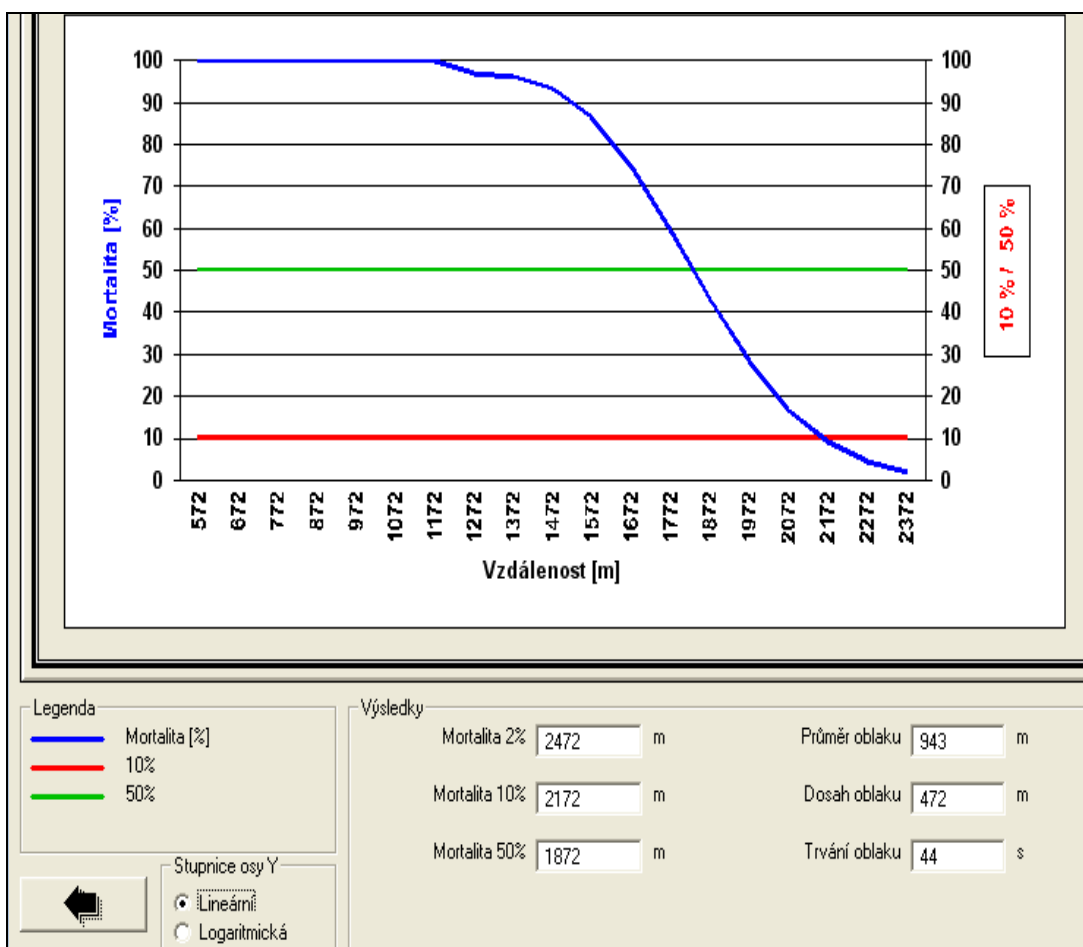
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Obrázek 15: Objekt 230/108

Událost: TE100505_1610
Model: BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem
Látka: Benzín automobilní
Obsah zásobníku: 4521000 kg (9966931,2 lb)
Využití zásobníku: 100 %
Dosah oblaku : 472 m (1550 ft.)
Trvání oblaku : 44,3 s
Popáleniny 1.st : 3970 m (13000 ft.)
Mortalita 10% : 2170 m (7130 ft.)
Mortalita 50% : 1870 m (6140 ft.)
Zápal suchého dřeva : 972 m (3190 ft.)
Narušení pevnosti oceli : 472 m (1550 ft.)
Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje) NUTNÝ ODSUN OSOB 3970 m (13000 ft.)

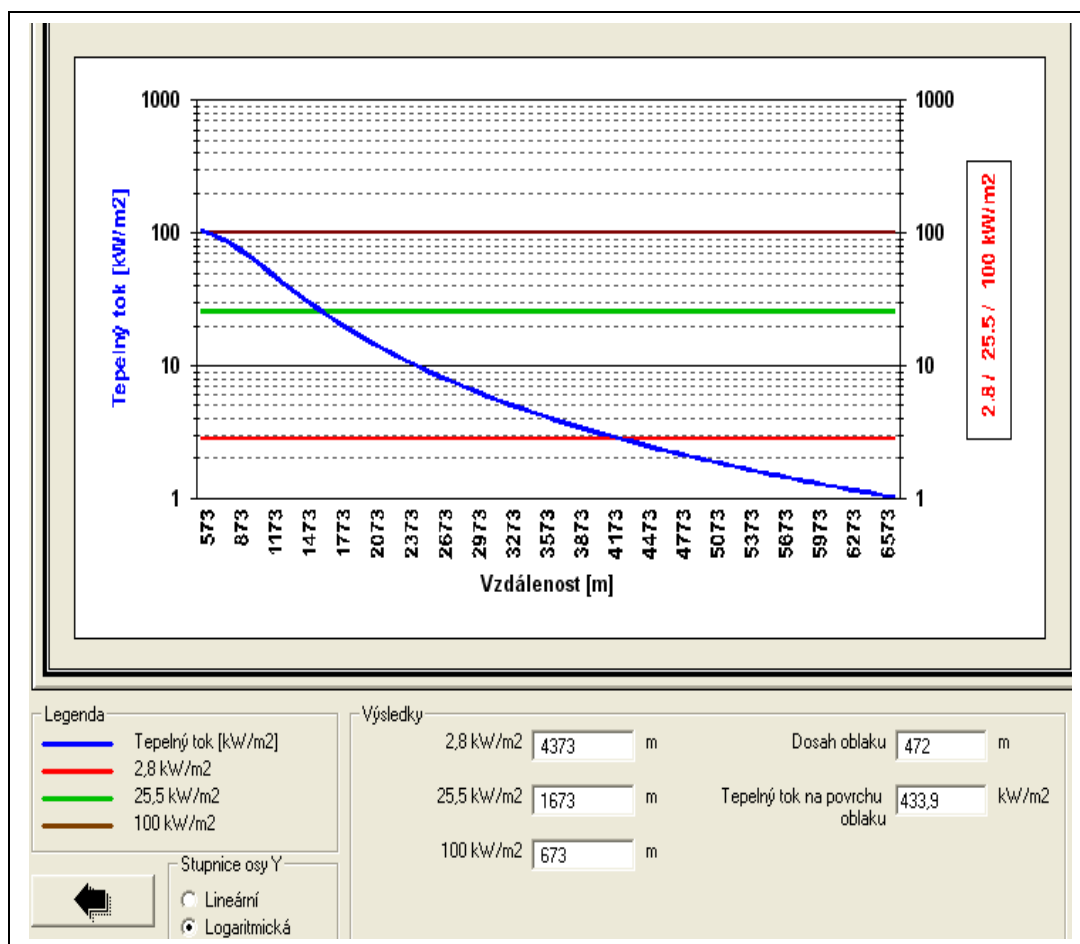
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 15: Mortalita (při BLEVE efektu, objekt 230/108)



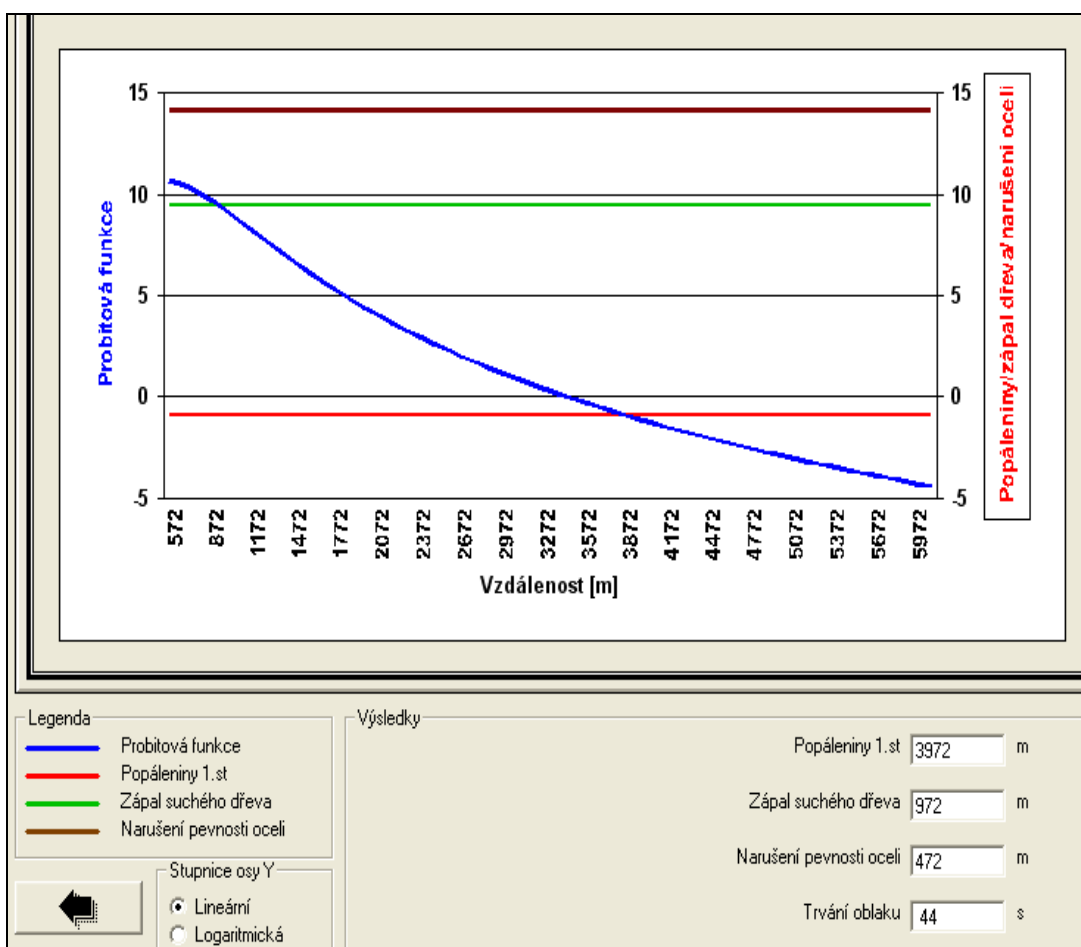
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 16: Tepelný tok (při BLEVE efektu, objekt 230/108)



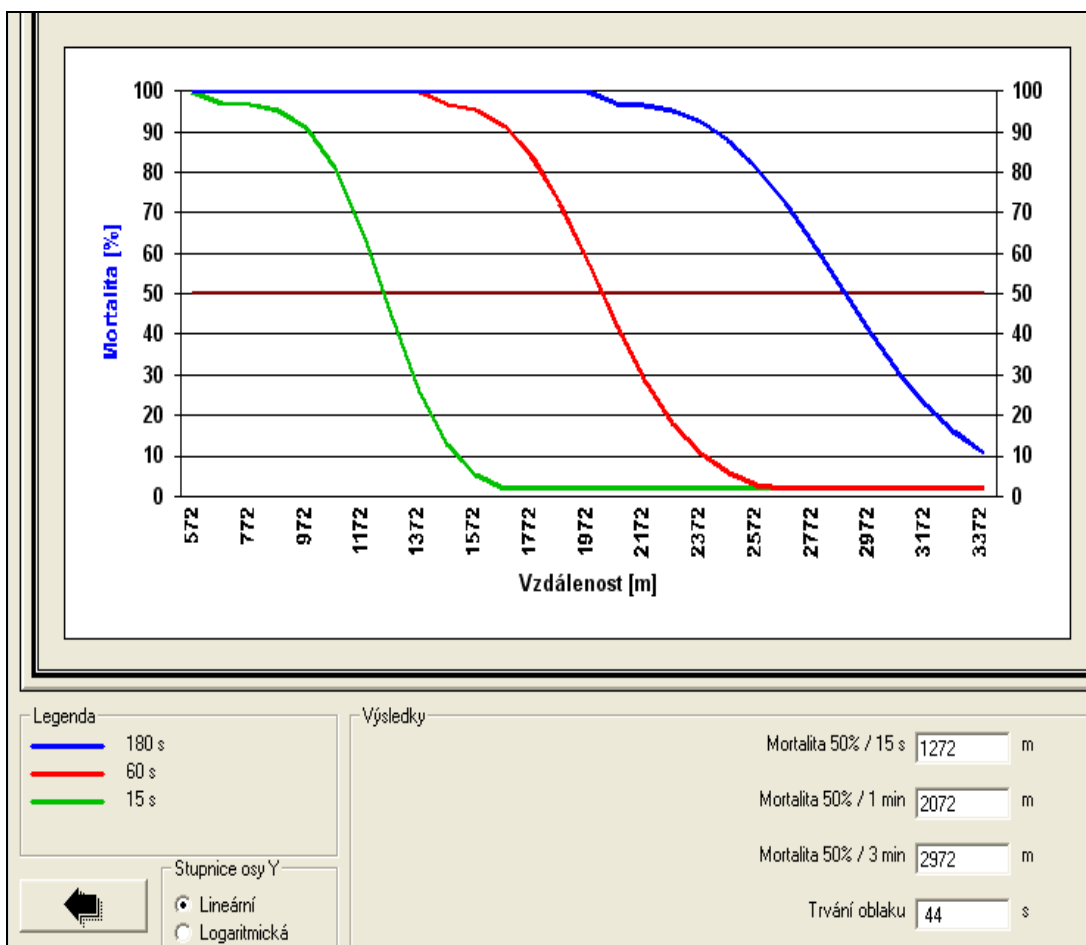
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 17: Následky (při BLEVE efektu, objekt 230/108)



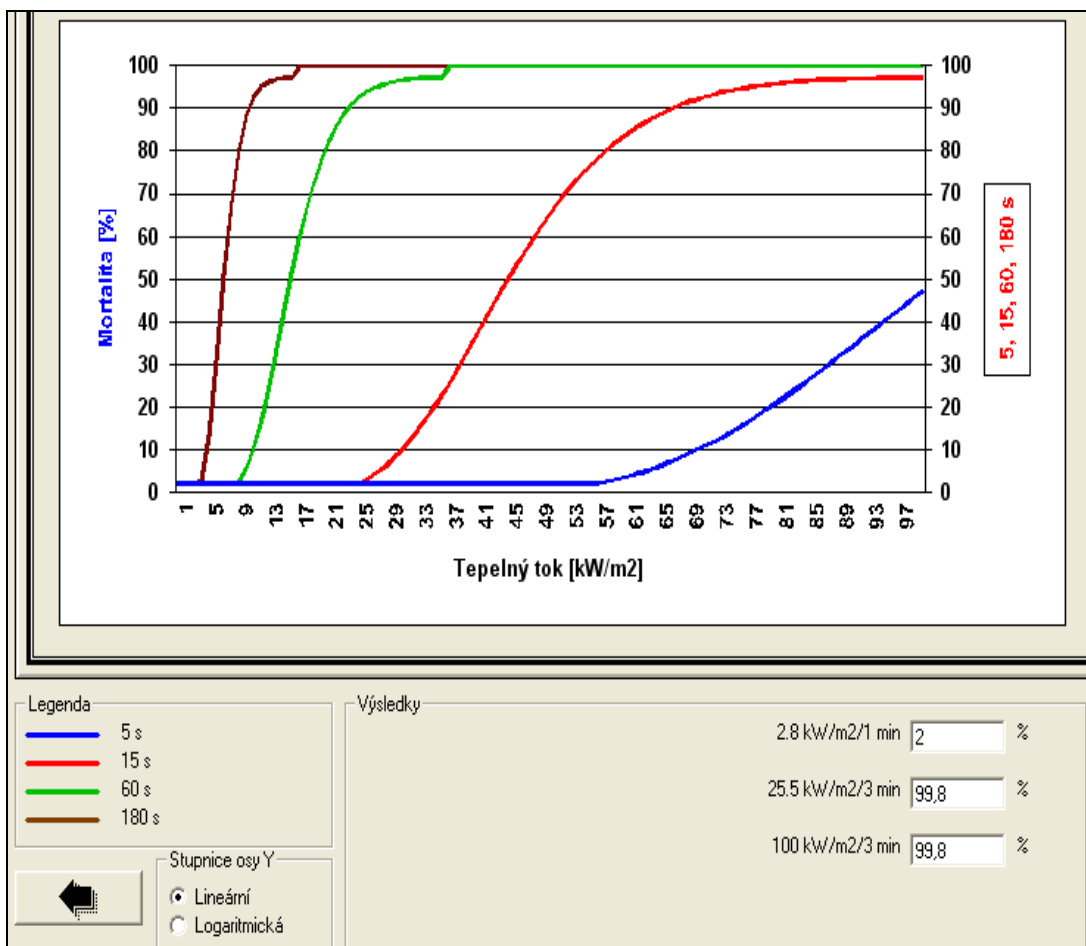
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 18: Mortalita/vzdálenost (objekt 230/108)



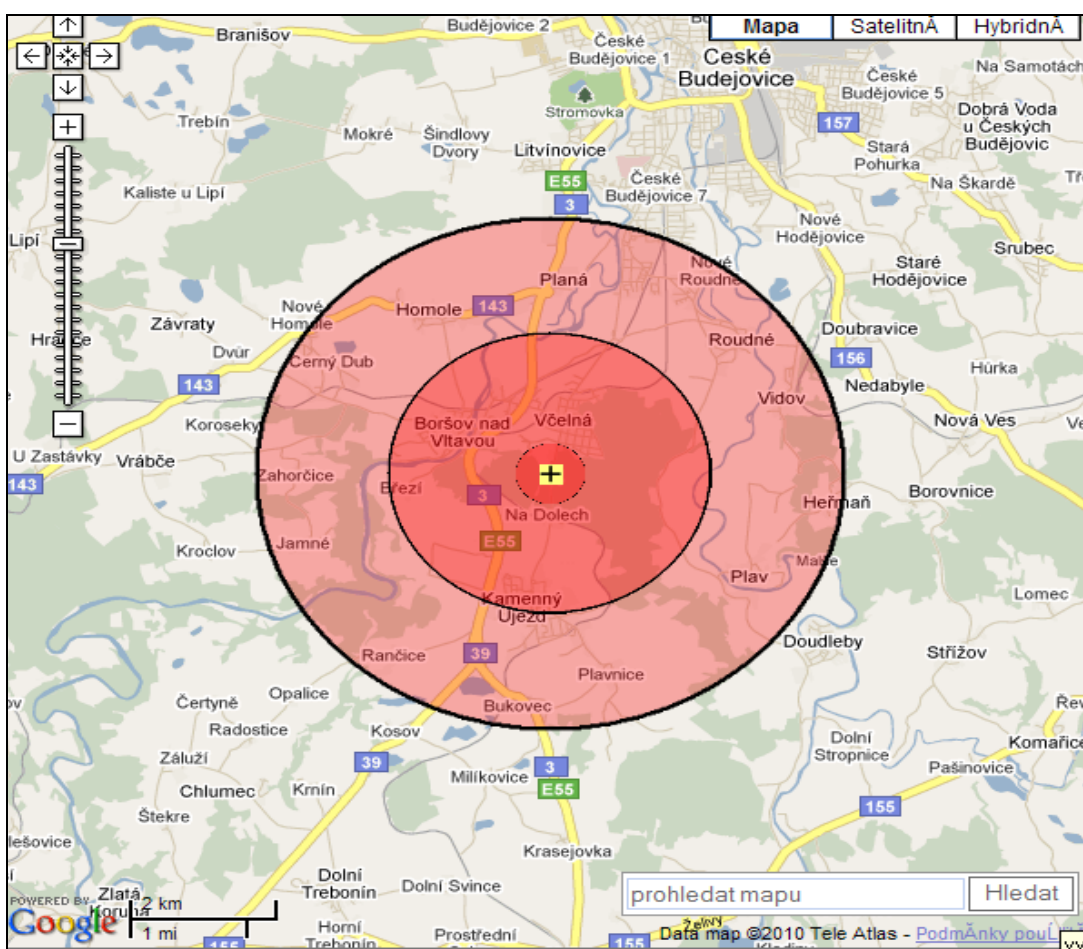
Zdroj: Terex, vlastní modelování

Graf 19: Mortalita/tepelný tok/čas (při BLEVE efektu, objekt 230/108)



Zdroj: Terex, vlastní modelování

Obrázek 16: Mapa zasaženého území (objekt 230/108)



Zdroj: Terex, vlastní modelování

Obrázek 17: Objekt 361/1

Model:	BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem
Látka:	Benzín automobilní
Obsah zásobníku:	14300 kg (31525,6 lb)
Využití zásobníku:	100 %
Dosah oblaku :	73 m (240 ft.)
Trvání oblaku :	9,93 s
Popáleniny 1.st :	323 m (1060 ft.)
Mortalita 10% :	173 m (568 ft.)
Mortalita 50% :	123 m (404 ft.)
Zápal suchého dřeva :	73 m (240 ft.)
Narušení pevnosti oceli :	73 m (240 ft.)
Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje)	
NUTNÝ ODSUN OSOB	323 m (1060 ft.)

Zdroj: Terex, vlastní modelování

Obrázek 18: Potrubní rozvody (ohrožení BLEVE efektem)

Model:
BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem
Látka:
Benzín automobilní
Obsah zásobníku: 33605 kg (74085,1 lb)
Využití zásobníku: 100 %
Dosah oblaku : 96 m (315 ft.)
Trvání oblaku : 12,4 s
Popáleniny 1.st: 466 m (1530 ft.)
Mortalita 10% : 246 m (807 ft.)
Mortalita 50% : 196 m (643 ft.)
Zápal suchého dřeva : 96 m (315 ft.)
Narušení pevnosti oceli : 96 m (315 ft.)
Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje)
NUTNÝ ODSUN OSOB 466 m (1530 ft.)

Zdroj: Terex, vlastní modelování

Obrázek 19: Automobilová cisterna (BLEVE efekt)

Model:	BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem
Látka:	Benzín automobilní
Obsah zásobníku:	28500 kg (62830,7 lb)
Využití zásobníku:	100 %
Dosah oblaku :	91 m (299 ft.)
Trvání oblaku :	11,9 s
Popáleniny 1.st :	431 m (1410 ft.)
Mortalita 10% :	231 m (758 ft.)
Mortalita 50% :	181 m (594 ft.)
Zápal suchého dřeva :	91 m (299 ft.)
Narušení pevnosti oceli :	91 m (299 ft.)
Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje)	
NUTNÝ ODSUN OSOB	431 m (1410 ft.)

Zdroj. Terex, vlastní modelování

Obrázek 20: Železniční cisterna

Model:
BLEVE - Ohrožení nádrže plošným požárem
Látka:
Benzín automobilní
Obsah zásobníku: 57000 kg (125661,4 lb)
Využití zásobníku: 100 %
Dosah oblaku : 114 m (374 ft.)
Trvání oblaku : 14,2 s
Popáleniny 1.st: 584 m (1920 ft.)
Mortalita 10% : 314 m (1030 ft.)
Mortalita 50% : 254 m (833 ft.)
Zápal suchého dřeva : 114 m (374 ft.)
Narušení pevnosti oceli : 114 m (374 ft.)
Ohrožení osob tepelnou radiací (ve vzdálenosti od zdroje)
NUTNÝ ODSUN OSOB 584 m (1920 ft.)

Zdroj: Terex, vlastní modelování

4.2.3 Program ALOHA

Aloha je dalším počítačovým programem, který se dá použít pro modelování havarijních situací. Podmínky, které jsem v tomto programu zvolila byly stálé meteorologické (50% vlhkost, polojasno, rychlost větru 3m/s, počasí bez inverze, 15 stupňů Celsia). Jelikož v chemické databázi tohoto programu se benzín jako takový nevyskytuje, zvolila jsem proto výchozí chemickou látku N-Heptan. Výsledné hodnoty jsou uvedené v anglickém jazyce. Odpovídají následujícím českým výrazům. Nejprve je uvedena lokalizace objektu (localization). Následují základní údaje o vybrané chemické látce, její název (name), hodnoty koncentrace škodlivin a dočasné expoziční nouzové limity (TEEL), limitní koncentrace ohrožující zdraví nebo život (IDLH), spodní hranice výbušnosti (LEL), horní mez výbušnosti (UEL), bod varu (Ambient Boiling Point), maximální koncentrace nasycených par ve vzduchu (Ambient saturation concentration) a nakonec tlak par při maximální teplotě (Vapor Pressure at Ambient Temperature). Dále jsou v programu uvedeny meteorologické podmínky rychlost větru (Wind), hrubost terénu (Ground Roughness), oblačnost (cloud cover), teplota vzduchu (Air Temperature), relativní vlhkost (Relative Humidity). Dále jsou ve výsledných obrázcích uvedeny údaje o zdrojích, přímý zdroj (Direct Source), doba trvání úniku (Release Duration). Dále je zde vypočítána zóna ohrožení (Threat Zone), červená (Red) a žlutá (yellow) linie. Červená zóna ohrožení je potencionálně smrtelná do 60 vteřin a žlutá zóna ohrožení je zóna bolestivosti (60 vteřin). Výsledky, které jsem získala tímto modelováním, byly následující.

Obrázek 21: objekt 230/107 A

SITE DATA:		
Location: UCELNA, CZECH REPUBLIC		
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)		
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)		
CHEMICAL DATA:		
Chemical Name: N-HEPTANE	Molecular Weight: 100.20 g/mol	
TEEL-1: 440 ppm	TEEL-2: 440 ppm	TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm	LEL: 10000 ppm	UEL: 70000 ppm
Ambient Boiling Point: 96.5° C		
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm		
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%		
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)		
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters		
Ground Roughness: urban or forest	Cloud Cover: 5 tenths	
Air Temperature: 15° C	Stability Class: D	
No Inversion Height	Relative Humidity: 50%	
SOURCE STRENGTH:		
Direct Source: 2958 tons	Source Height: 0	
Release Duration: 1 minute		
Release Rate: 44,700 kilograms/sec		
Total Amount Released: 2,683,452 kilograms		
THREAT ZONE:		
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud		
Model Run: Heavy Gas		
Red : 3.3 kilometers --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)		
Yellow: 7.2 kilometers --- (1,000 ppm = 10% LEL)		

Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Obrázek 22: Objekt 230/106 A,B

SITE DATA:
Location: UCELNA, CZECH REPUBLIC
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: N-HEPTANE Molecular Weight: 100.20 g/mol
TEEL-1: 440 ppm TEEL-2: 440 ppm TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm LEL: 10000 ppm UEL: 70000 ppm
Ambient Boiling Point: 96.5° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 15° C Stability Class: D
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Direct Source: 889 tons Source Height: 0
Release Duration: 1 minute
Release Rate: 13,400 kilograms/sec
Total Amount Released: 806,487 kilograms

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red : 2.2 kilometers --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 4.4 kilometers --- (1,000 ppm = 10% LEL)

Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Obrázek 23: Objekt 230/107 A

SITE DATA:		
Location: UCELNA, CZECH REPUBLIC		
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)		
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)		
CHEMICAL DATA:		
Chemical Name: N-HEPTANE	Molecular Weight: 100.20 g/mol	
TEEL-1: 440 ppm	TEEL-2: 440 ppm	TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm	LEL: 10000 ppm	UEL: 70000 ppm
Ambient Boiling Point: 96.5° C		
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm		
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%		
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)		
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters		
Ground Roughness: urban or forest	Cloud Cover: 5 tenths	
Air Temperature: 15° C	Stability Class: D	
No Inversion Height	Relative Humidity: 50%	
SOURCE STRENGTH:		
Direct Source: 826 tons	Source Height: 0	
Release Duration: 1 minute		
Release Rate: 12,500 kilograms/sec		
Total Amount Released: 749,335 kilograms		
THREAT ZONE:		
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud		
Model Run: Heavy Gas		
Red : 2.2 kilometers --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)		
Yellow: 4.3 kilometers --- (1,000 ppm = 10% LEL)		

Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Obrázek 24: Objekt 230/107 B

SITE DATA:
Location: VCELNA, CZECH REPUBLIC
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: N-HEPTANE Molecular Weight: 100.20 g/mol
TEEL-1: 440 ppm TEEL-2: 440 ppm TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm LEL: 10000 ppm UEL: 70000 ppm
Ambient Boiling Point: 96.5° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 15° C Stability Class: D
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Direct Source: 890 tons Source Height: 0
Release Duration: 1 minute
Release Rate: 13,500 kilograms/sec
Total Amount Released: 807,394 kilograms

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red : 2.2 kilometers --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 4.4 kilometers --- (1,000 ppm = 10% LEL)

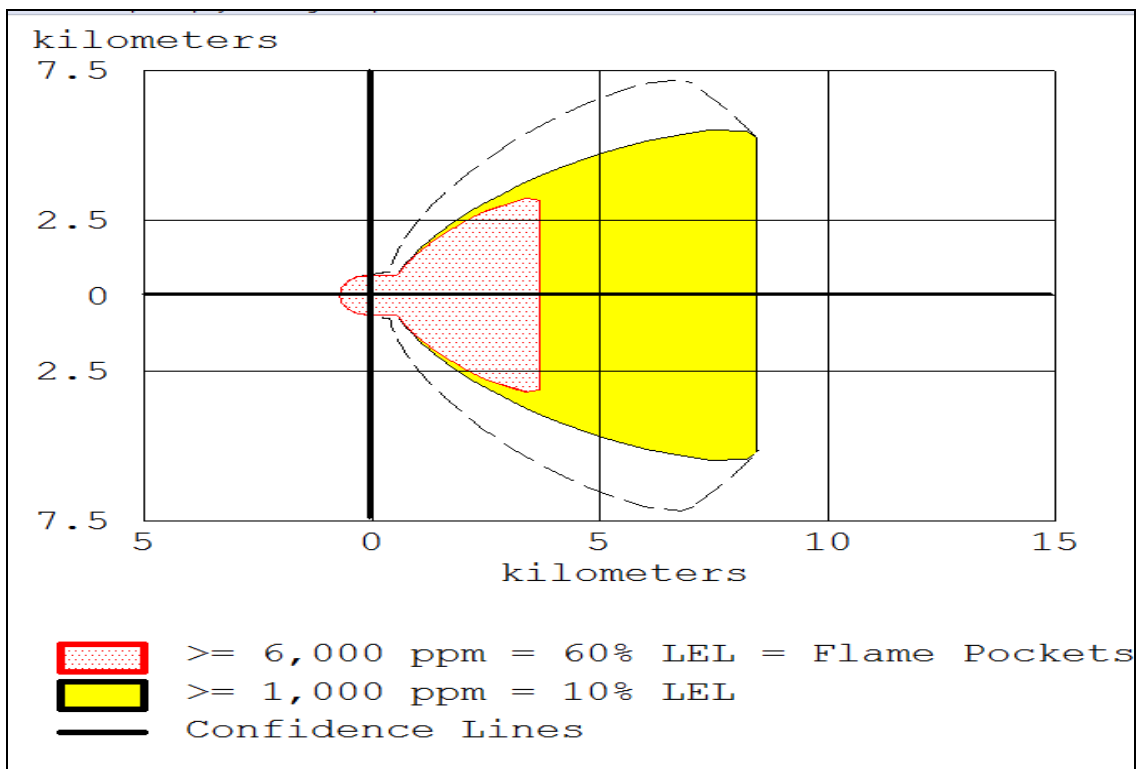
Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Obrázek 25: Objekt 230/108

SITE DATA:	
Location: UCELNA, CZECH REPUBLIC	
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)	
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)	
CHEMICAL DATA:	
Chemical Name: N-HEPTANE	Molecular Weight: 100.20 g/mol
TEEL-1: 440 ppm	TEEL-2: 440 ppm
TEEL-3: 750 ppm	TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm	LEL: 10000 ppm
UEL: 70000 ppm	
Ambient Boiling Point: 96.5° C	
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm	
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%	
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)	
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters	
Ground Roughness: urban or forest	Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 15° C	Stability Class: D
No Inversion Height	Relative Humidity: 50%
SOURCE STRENGTH:	
Direct Source: 4521 tons	Source Height: 0
Release Duration: 1 minute	
Release Rate: 68,400 kilograms/sec	
Total Amount Released: 4,101,382 kilograms	
THREAT ZONE:	
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud	
Model Run: Heavy Gas	
Red : 3.7 kilometers --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)	
Yellow: 8.5 kilometers --- (1,000 ppm = 10% LEL)	

Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Graf 20: Zóna ohrožení, objekt 230/108



Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Obrázek 26: Objekt 361/1

Location: UCELNA, CZECH REPUBLIC
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: N-HEPTANE Molecular Weight: 100.20 g/mol
TEEL-1: 440 ppm TEEL-2: 440 ppm TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm LEL: 10000 ppm UEL: 70000 ppm
Ambient Boiling Point: 96.5° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 15° C Stability Class: D
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Direct Source: 14.3 tons Source Height: 0
Release Duration: 1 minute
Release Rate: 216 kilograms/sec
Total Amount Released: 12,973 kilograms

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red : 360 meters --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 824 meters --- (1,000 ppm = 10% LEL)

Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Obrázek 27: Automobilová cisterna

Location: UCELNA, CZECH REPUBLIC		
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)		
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)		
CHEMICAL DATA:		
Chemical Name: N-HEPTANE	Molecular Weight: 100.20 g/mol	
TEEL-1: 440 ppm	TEEL-2: 440 ppm	TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm	LEL: 10000 ppm	UEL: 70000 ppm
Ambient Boiling Point: 96.5° C		
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm		
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%		
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)		
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters		
Ground Roughness: urban or forest	Cloud Cover: 5 tenths	
Air Temperature: 15° C	Stability Class: D	
No Inversion Height	Relative Humidity: 50%	
SOURCE STRENGTH:		
Direct Source: 28.5 tons	Source Height: 0	
Release Duration: 1 minute		
Release Rate: 431 kilograms/sec		
Total Amount Released: 25,855 kilograms		
THREAT ZONE:		
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud		
Model Run: Heavy Gas		
Red : 515 meters --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)		
Yellow: 1.1 kilometers --- (1,000 ppm = 10% LEL)		

Zdroj: Aloha, vlastní modelování

Obrázek 28: Železniční cisterna

Location: UCELNA, CZECH REPUBLIC		
Building Air Exchanges Per Hour: 0.49 (sheltered single storied)		
Time: May 10, 2010 2149 hours DST (using computer's clock)		
CHEMICAL DATA:		
Chemical Name: N-HEPTANE	Molecular Weight: 100.20 g/mol	
TEEL-1: 440 ppm	TEEL-2: 440 ppm	TEEL-3: 750 ppm
IDLH: 750 ppm	LEL: 10000 ppm	UEL: 70000 ppm
Ambient Boiling Point: 96.5° C		
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.036 atm		
Ambient Saturation Concentration: 37,633 ppm or 3.76%		
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)		
Wind: 3 meters/second from 270° true at 3 meters		
Ground Roughness: urban or forest	Cloud Cover: 5 tenths	
Air Temperature: 15° C	Stability Class: D	
No Inversion Height	Relative Humidity: 50%	
SOURCE STRENGTH:		
Direct Source: 57 tons	Source Height: 0	
Release Duration: 1 minute		
Release Rate: 862 kilograms/sec		
Total Amount Released: 51,710 kilograms		
THREAT ZONE:		
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud		
Model Run: Heavy Gas		
Red : 715 meters --- (6,000 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)		
Yellow: 1.4 kilometers --- (1,000 ppm = 10% LEL)		

Zdroj: Aloha, vlastní modelování

4.3 Dotazníkové šetření

DOTAZNÍK

VĚK:

POHLAVÍ:

1. JAKÉ PRODUKTY SKLADUJE ČEPRO?

- a) farmaceutické produkty
- b) ropné produkty
- c) gumárenské produkty

2. JAKÁ JE HLAVNÍ NEBEZPEČNÁ VLASTNOST SKLADOVANÝCH LÁTEK V ČEPRU?

- a) mimořádná hořlavost
- b) výbušnost
- c) toxicita

3. VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA MÁ TVAR

- a) kolísavý tón sirény po dobu 140 sekund
- b) nepřerušovaný tón sirény po dobu 140 sekund
- c) přerušovaný tón sirény po dobu 1 minuty (napodobuje hlas trubky HO-ŘÍ, HO-ŘÍ)

4. JAK SE BUDETE CHO VAT, ZAZNÍ-LI SIGNÁL VŠEOBECNÉ VÝSTRAHY?

- a) rychle se ukryjeme, zavřeme okna a dveře, zapnu rádio a televizi
- b) zanecháme všeho a opustím zasažené území
- c) zůstanu na místě, kde se nacházím a zavolám na linku 112

5. POŽÁRNÍ POPLACH MÁ TVAR

- a) kolísavý tón sirény po dobu 140 sekund

- b) nepřerušovaný tón sirény po dobu 140 sekund
- c) přerušovaný tón sirény po dobu 1 minuty (napodobuje hlas trubky HO-ŘÍ, HO-ŘÍ)

6. JAK SE BUDETE CHO VAT, ZAZNÍ-LI SIGNÁL POŽÁRNÍ POPLACH?

- a) požární poplach slouží ke svolání jednotek požární ochrany, budu pokračovat v činnosti, pokud nejsem bezprostředně požárem ohrožen,
- b) rychle se ukryji v nejbližší budově
- c) rychle ukončím činnost a půjdu nejbližší cestou domů

7. JAK SI MŮŽETE NEJLÉPE OCHRÁNIT (IMPROVIZOVANÝM ZPŮSOBEM) DÝCHACÍ CESTY PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY?

- a) navlhčeným ručníkem či kapesníkem
- b) rukou
- c) šátkem přes ústa, zavázaným okolo krku

8. OXID UHELNATÝ VZNIKÁ (VE VELKÉM MNOŽSTVÍ)

- a) při nedokonalém spalování látek
- b) při topení v kamnech
- c) všude tam, kde se vyrábí chlor

9. OXID UHELNATÝ JE PLYN:

- a) modrozelený
- b) bezbarvý
- c) žlutý

10. AUTOMOBILOVÁ CISTERNA PŘEVÁŽEJÍCÍ AUTOMOBILOVÝ BENZÍN JE OZNAČENA

- a) má stříbrně kovovou barvu
- b) oranžovou tabulkou, kde jsou černě napsaná čísla, v horní polovině 33 a v dolní 1203
- c) není označena

11. JAK SE ZACHOVÁTE V PŘÍPADĚ, STANETE-LI SE SVĚDKY DOPRAVNÍ NEHODY AUTOMOBILOVÉ CISTERNY PŘEVÁŽEJÍCÍ NEZNÁMOU LÁTKU

- a) zavolám na linku tísňového volání 112,150,155,158, nahlásím přesné místo události a co se stalo
- b) urychleně od místa události uteču
- c) půjdu zjistit zdravotní stav řidiče, pokud bude potřebovat poskytnout první pomoc, neprodleně ji zahájím

Dotazníků jsem rozdala celkem 160 kusů. Vrátilo se mi jich zpět 128 vyplněných. Z celkového počtu dotázaných bylo 44 respondentů starších 18-ti let, z tohoto počtu to bylo 25 žen a 19 mužů. 84 respondentů bylo mladších 18-ti let, 57 bylo dotázaných dívek a 27 dotázaných chlapců. Celkově se tedy dotazníkového šetření zúčastnilo 82 osob ženského pohlaví a 46 osob pohlaví mužského. Nejprve jsem uvedla výsledky u osob starších 18-ti let. A poté výsledky dotazníkového šetření u osob mladších 18-ti let.

Výsledky průzkumu jsou uvedeny v tabulkách a v grafech pro jednotlivé věkové kategorie a jednotlivá pohlaví. Čísla od 1 do 11 odpovídají číslu otázky a písmena A,B,C pak jednotlivým odpovědím. Numerické hodnoty, uvedené v tabulce, odpovídají procentuálnímu zastoupení odpovědí. Zvýrazněné hodnoty zobrazují správnou odpověď. V grafech jsou pak jednotlivými barvami označeny možnosti A,B a C u jednotlivých otázek. Modrá barva odpovídá možnosti A, fialová možnosti B a žlutá možnosti C. Správné odpovědi v tabulkách jsou vyznačeny tučně. Čísla otázek (1-11) a odpovědi A,B,C jsou uvedeny tučnou kurzívou. Výsledky dotazníkového průzkumu jsou následující.

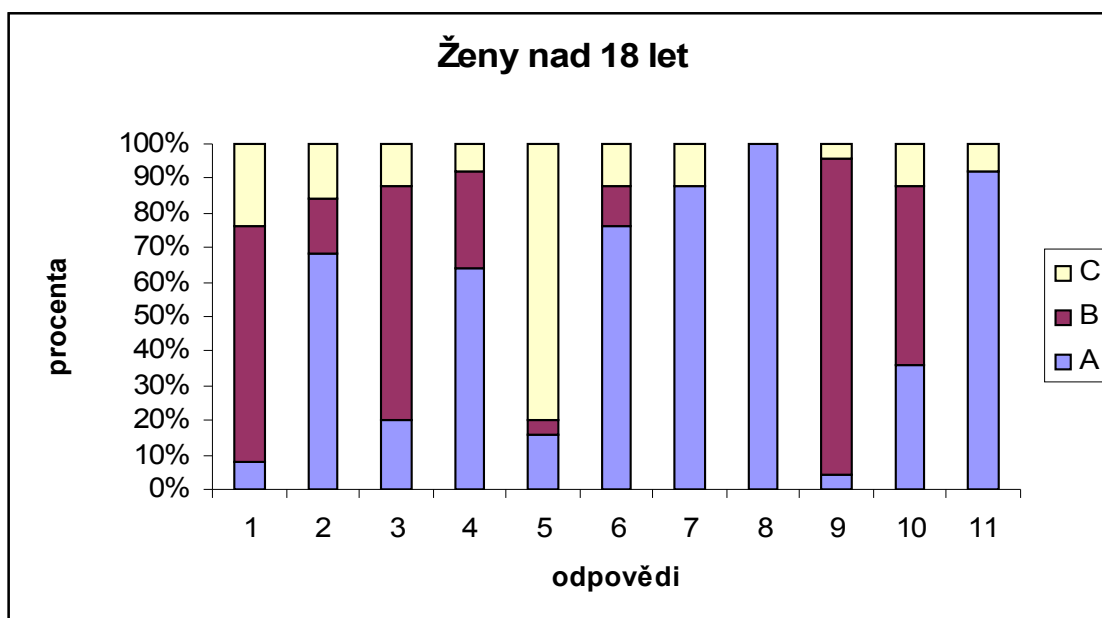
4.3.1 Osoby starší 18-ti let

Tabulka 28: Správné odpovědi (procenta), ženy nad 18 let

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<i>A</i>	8	68	20	64	16	76	88	100	4	36	92
<i>B</i>	68	16	68	28	4	12	0	0	92	52	0
<i>C</i>	24	16	12	8	80	12	12	0	4	12	8

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 21: Správné odpovědi (procenta), ženy nad 18 let



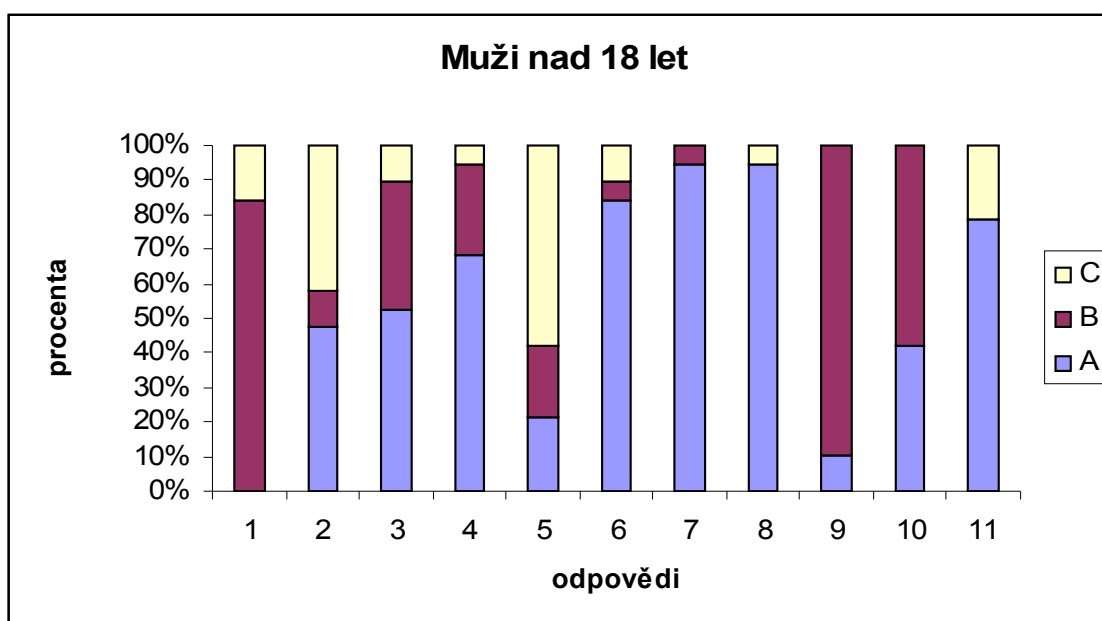
Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 29: Správné odpovědi (procenta), muži nad 18 let

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<i>A</i>	0	47,36	52,63	68,42	21,05	84,21	94,74	94,74	10,53	42,11	78,95
<i>B</i>	84,24	10,53	36,84	26,32	21,05	5,26	5,26	0	89,47	57,89	0
<i>C</i>	15,79	42,11	10,53	5,26	57,9	10,53	0	5,26	0	0	21,05

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 22: Správné odpovědi (procenta), muži nad 18 let



Zdroj: Vlastní výzkum

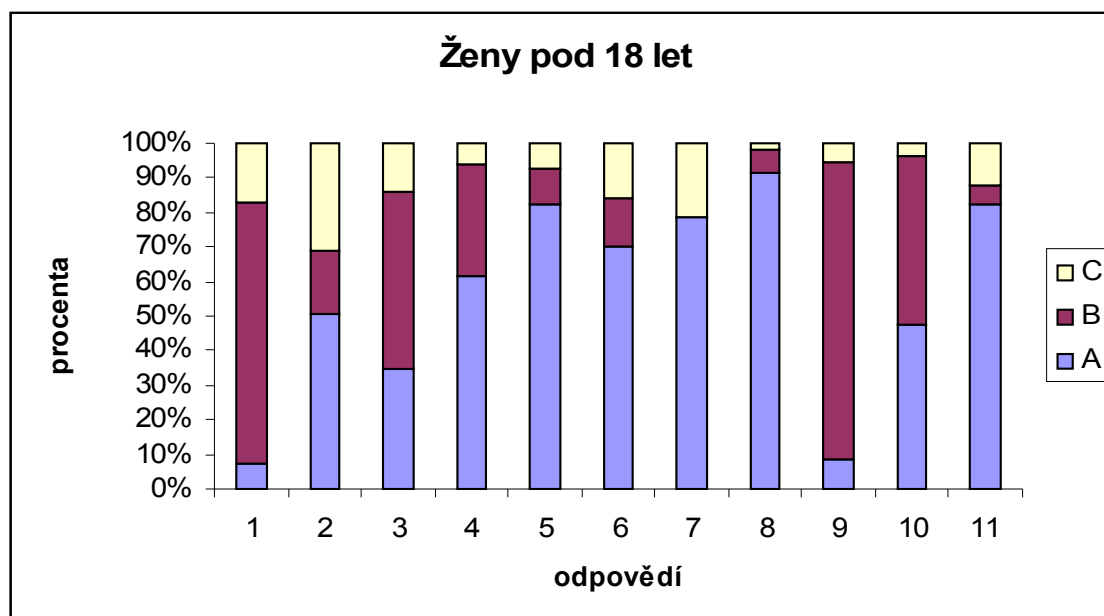
4.3.2 Osoby mladší 18-ti let

Tabulka 30: Správné odpovědi (procenta), ženy pod 18 let

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<i>A</i>	7,02	51,3	35,06	70,22	82,45	70,17	78,95	91,23	8,77	47,37	82,46
<i>B</i>	70,16	18,1	50,9	36,8	10,53	14,04	0	7,02	85,97	49,12	5,26
<i>C</i>	15,8	31,6	14,04	7,02	7,02	15,79	21,05	1,75	5,26	3,51	12,28

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 23: Správné odpovědi (procenta), ženy pod 18 let



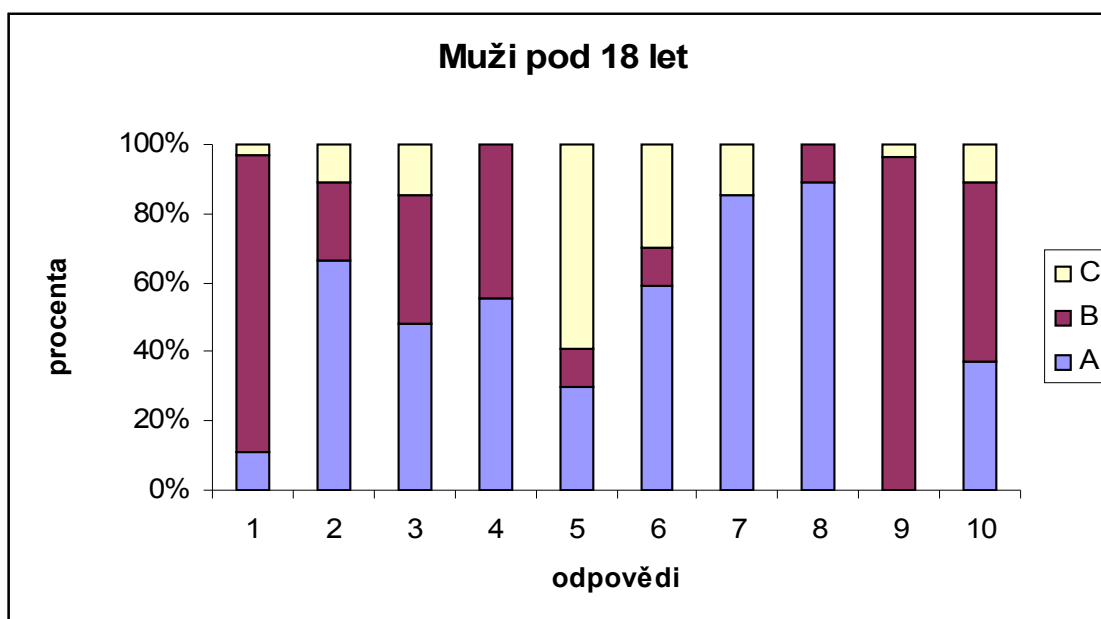
Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 31: Správné odpovědi (procenta), muži pod 18 let

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<i>A</i>	11,11	66,67	48,12	55,56	29,63	59,26	85,15	88,89	0	37,03	77,74
<i>B</i>	85,82	22,22	37,03	44,44	11,11	11,11	0	11,11	96,3	51,86	7,41
<i>C</i>	3,07	11,11	14,85	0	59,26	29,63	14,85	0	3,7	11,11	14,85

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 24: Správné odpovědi (procenta), muži pod 18 let



Zdroj: Vlastní výzkum

4.3.3 Souhrnné odpovědi na jednotlivé otázky

Na otázku číslo jedna (graf 25) odpovědělo správně ze 128 respondentů ze 100 dotázaných osob. Respondenti zde měli odpovídat na dotaz, jaké produkty skladuje ČEPRO. 78,14% dotázaných odpovědělo správně. A to, že se zde skladují ropné produkty (odpověď B). 7,03% si myslelo, že se zde skladují látky farmaceutického průmyslu (odpověď A). A že se jedná o gumárenské produkty si myslelo 14,84% respondentů (odpověď C).

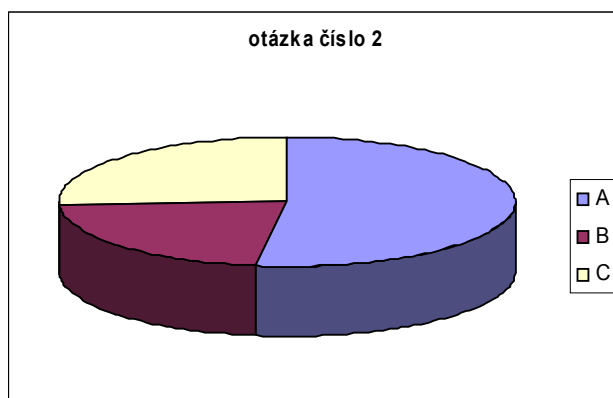
Graf 25: Otázka 1, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

V otázce číslo 2 (graf 26, strana 135) odpovídali respondenti na dotaz, jaká je hlavní nebezpečná vlastnost skladovaných látek v ČEPRU. Na tuto otázku odpovědělo správně 67 respondentů ze 128. Touto nebezpečnou vlastností je mimořádná hořlavost těchto látek (odpověď A). Že se jedná o výbušnost, si myslelo 21,87% (odpověď B). 25,78% respondentů odpovědělo, že hlavní nebezpečí skladovaných látek vyplývá z jejich toxicity (odpověď C).

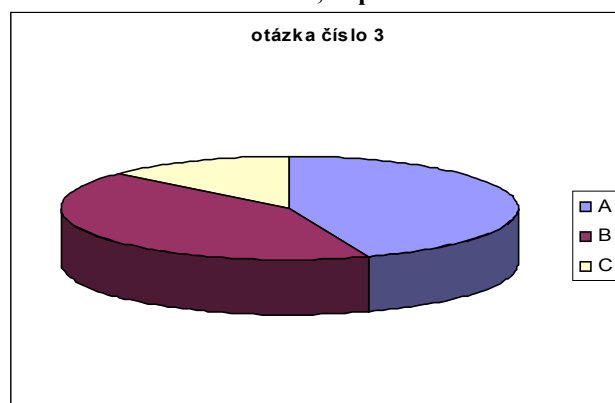
Graf 26: Otázka 2, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

V otázce číslo 3 (graf 27) jsem se ptala, jaký tvar má všeobecná výstraha. 57 dotázaných uvedlo správnou odpověď (odpověď A). 42,19% dotázaných si myslelo, že všeobecná výstraha má tvar nepřerušovaného tónu sirény po dobu 140 vteřin (odpověď B). A 13,28% uvedlo, že tvar všeobecné výstrahy má podobu přerušovaného tónu sirény v délce 1 minuty (odpověď C).

Graf 27: Otázka 3, odpovědi

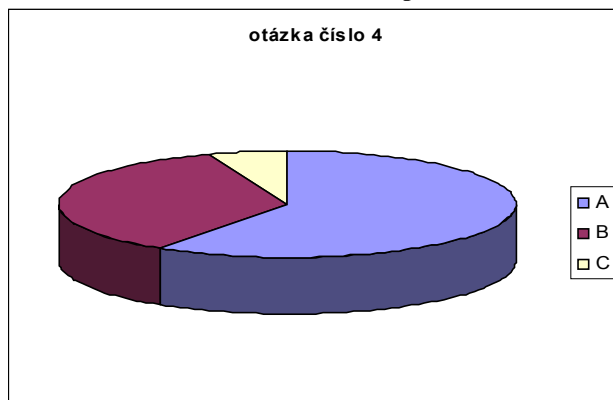


Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka číslo 4 (graf 28, strana 136) zněla, jak se budete chovat, zazní-li signál všeobecné výstrahy. 76 osob uvedlo, že by se ukrylo, zavřelo okna a dveře, zapnulo rádio a televizi, což byla správná odpověď (odpověď A). 35,16% dotázaných uvedlo, že

by zanechalo činnosti a urychleně opustilo území (odpověď B), zbytek dotázaných (5,47%) by zůstalo na místě a zavolalo na tísňovou linku 112 (odpověď C).

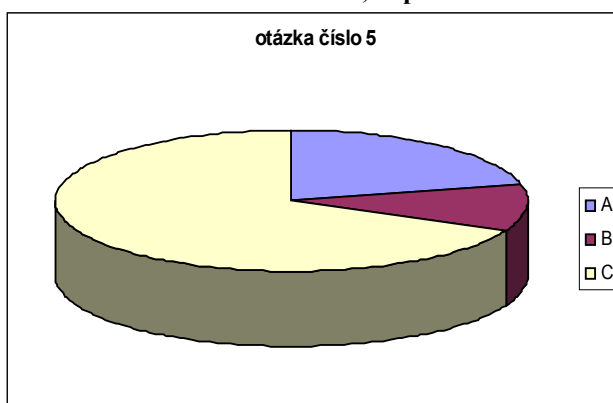
Graf 28: Otázka 4, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

V otázce číslo 5 (graf 29) odpovídali respondenti na to, jaký tvar má požární poplach. 87 respondentů uvedlo správnou odpověď (odpověď C), že se jedná o přerušovaný tón sirény, který trvá 1 minutu a napodobuje hlas trubky HO-ŘÍ. 21,09% dotázaných si mylně myslelo, že požární poplach má tvar kolísavého tónu sirény trvajících 140 vteřin (odpověď A). 10,94% uvedlo, že požární poplach má tvar nepřerušovaného tónu sirény trvajících 140 vteřin (odpověď B).

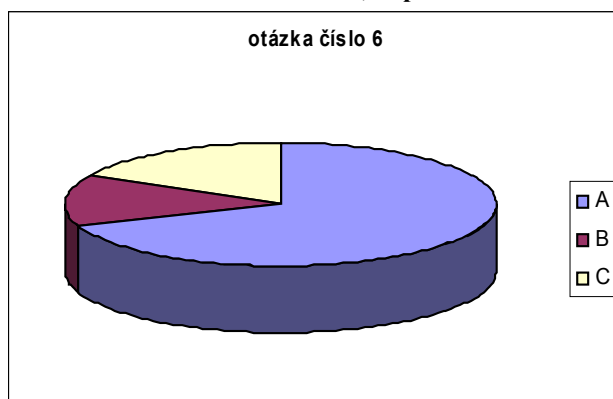
Graf 29: Otázka 5, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka číslo 6 (graf 30) zněla, jak se budete chovat, zazní-li signál požární poplach. 89 dotázaných uvedlo správnou odpověď (odpověď A). A to že by pokračovali v činnosti, protože požární poplach slouží ke svolání jednotek požární ochrany. 13,28% respondentů by se rychle ukrylo v nejbližší budově (odpověď B) a zbytek dotázaných (17,19%) by ukončilo činnost a nejbližší cestou by odešlo domů (odpověď C).

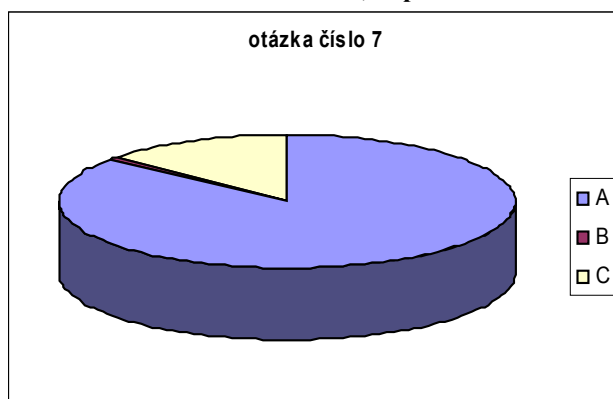
Graf 30: Otázka 6, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

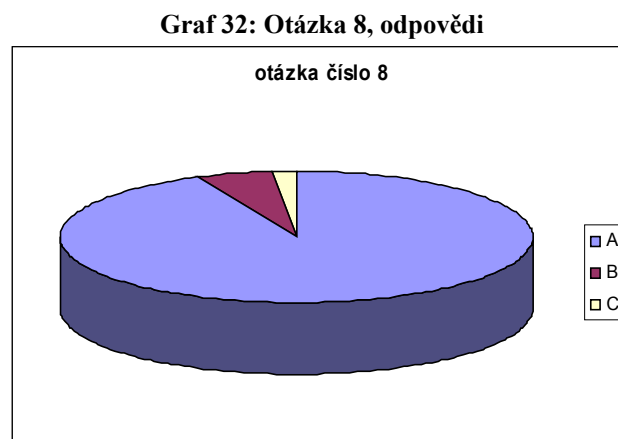
Otázka číslo 7 (graf 31) zněla, jak si můžete nejlépe ochránit dýchací cesty (improvizovaným způsobem) při úniku nebezpečné látky. 110 respondentů odpovědělo správně (odpověď A). K ochraně dýchacích cest by použili navlhčený ručník anebo kapesník. 1 dotázaná osoba by si dala ruku přes ústa (odpověď B) a 13,28% dotázaných by použilo šátek přes ústa, který by si uvázali okolo krku (odpověď C).

Graf 31: Otázka 7, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

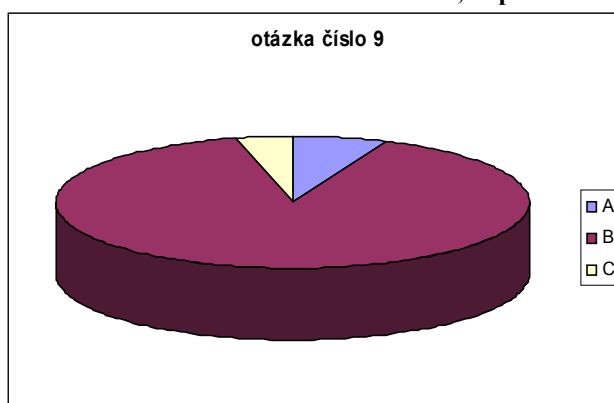
V otázce číslo 8 (graf 32) jsem se ptala, kdy vzniká (ve velkém množství) oxid uhelnatý. Tato otázka byla zodpovězena respondenty celkem bez problémů. 119 respondentů správně odpovědělo, že oxid uhelnatý vzniká při nedokonavém spalování látek (odpověď A). 5,47% dotázaných uvedlo, že oxid uhelnatý vzniká ve velkém množství při topení v kamnech (odpověď B) a 1,56% uvedlo, že vzniká při výrobě chlóru (odpověď C).



Zdroj: Vlastní výzkum

V deváté otázce (graf 33, strana 139) jsem se ptala na barvu oxidu uhelnatého. 115 respondentů odpovědělo správně, že se jedná o bezbarvý plyn (odpověď B). To, že se jedná o modrozelený plyn, si myslelo 6,25% dotázaných (odpověď A), 3,91% uvedlo, že se jedná o plyn žluté barvy (odpověď C).

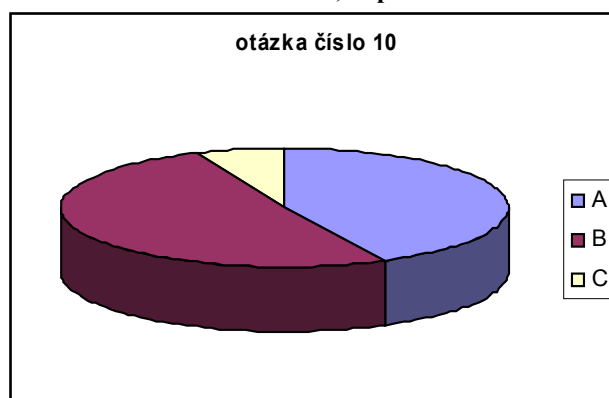
Graf 33: Otázka 9, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

Desátou otázkou (graf 34) jsem zjišťovala, zda dotazované osoby ví, jak je označena cisterna převážející automobilový benzín. 66 dotázaných uvedlo správně, že cisterna je označena oranžovou tabulkou, kde jsou černě napsaná čísla, v horní polovině 33 a v dolní polovině 1203 (odpověď B). To, že cisterna má stříbrnou barvu si myslelo 42,19% dotázaných (odpověď A). 6,25% dotazovaných uvedlo, že cisterna není označena (odpověď C).

Graf 34: Otázka 10, odpovědi

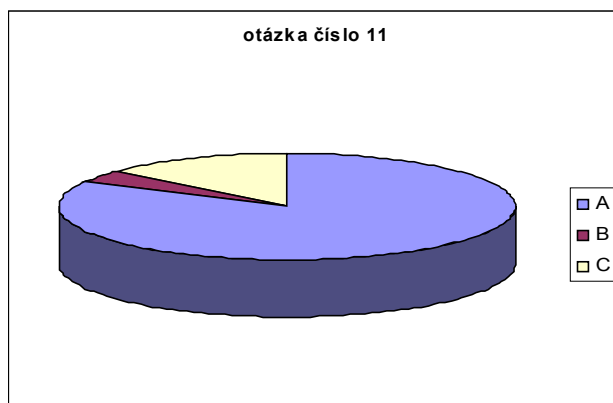


Zdroj: Vlastní výzkum

V poslední, 11 otázce (graf 35, strana 140), jsem zjišťovala, jak by se dané osoby zachovaly v případě, že by se staly svědky dopravní nehody automobilové cisterny převážející neznámou látku. 106 osob odpovědělo správně, to tak, že by

zavolaly na tísňovou linku 112, 150, 158, 155 (odpověď A). 3,91% dotázaných by z místa události uteklo (odpověď B) a 13,28% by šlo zjistit zdravotní stav řidiče a neprodleně by zahájilo první pomoc (odpověď C).

Graf 35: Otázka 11, odpovědi



Zdroj: Vlastní výzkum

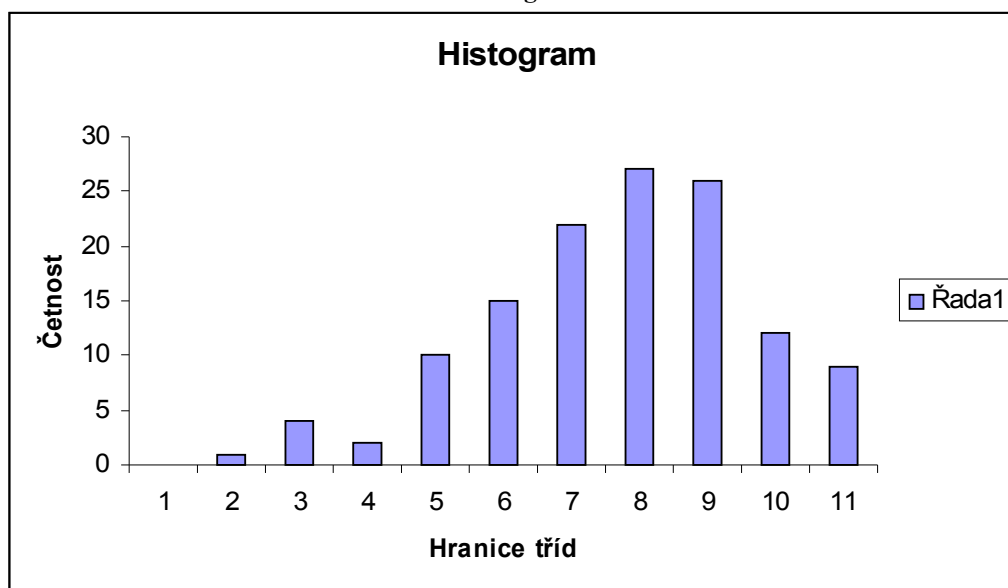
4.3.4 Statistické zpracování dotazníků

Tabulka 32: Četnosti

Počet správných odpovědí	Četnost
1	0
2	1
3	4
4	2
5	10
6	15
7	22
8	27
9	26
10	12
11	9

Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 36: Histogram



Zdroj: Vlastní výzkum

Abych mohla účinně statisticky zpracovat dotazníky, stanovila jsem si nejprve hypotézy. A to hypotézu nulovou a alternativní.

- $H_0: \mu \leq 7$ (menší nebo rovno)
- $H_A: \mu > 7$

Dále jsem si spočítala testové kritérium, což v tomto případě byl průměrný počet správných odpovědí na jednoho tazatele. Respondentů bylo celkem 128, správných odpovědí 985. Průměrný počet správných odpovědí na 1 respondenta byl 7,695.

Protože rozptyl základního souboru nebyl známý, použila jsem rozptyl výběrový.

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2.$$

Výběrová odchylka $s = 1,950$.

Určila jsem si testovací statistickou metodu (jednovýběrový T-test) a odhadla její hodnotu.

$$T = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s} \sqrt{n} = \frac{7,695 - 7}{1,950 \sqrt{128}} = 4,032$$

Statistická hodnota T má studentovo rozdělení se 127 stupni volnosti. Kritická hodnota pro jednostrannou hypotézu na 5% hladině významnosti je 1,657. Protože je tato hodnota menší než 4,032, tak proto jsem zamítla nulovou hypotézu a přijmula hypotézu alternativní. Což znamená, že 95% dotazovaných osob znalo správnou odpověď alespoň na 7 otázek z 11.

5. DISKUZE

5.1 Diskuze - zóna havarijního plánování pro objekt ČEPRO a.s., Včelná

Zónu havarijního plánování pro objekt ČEPRO a.s., sklad Včelná, jsem stanovovala podle vyhlášky Ministerstva vnitra 103/2006 Sb., ve znění platných předpisů. Je jasné, že než jsem začala stanovovat zónu havarijního plánování, pro zmíněný objekt, musela jsem provést analýzu možných nebezpečí daného objektu. Z tohoto důvodu jsem provedla identifikaci zdrojů rizik a vymezila pravděpodobnost jejich vzniku. Podklady k této analýze jsem získala z vnitřního havarijního plánu a bezpečnostní zprávy. Tyto dokumenty již byly pro daný objekt zpracovány. Po této analýze jsem mohla přejít k vlastnímu stanovení zóny havarijního plánování pro objekt ČEPRO ve Včelné. Stanovení zóny havarijního plánování podle vyhlášky Ministerstva vnitra 103/2006 Sb., ve znění platných předpisů, je založeno na odečítání účinků havarijních projevů z tabulek, které jsou uvedeny v přílohách dané vyhlášky. Výslednou hranici zóny havarijního plánování jsem nakonec stanovila na 400 metrů. Podle vyhlášky MV 103/2006 Sb., mi nejprve zóna havarijního plánování vyšla na konečných 280 metrů. Konečných 400 metrů jsem však stanovila hned z několika důvodů. Ze západní strany protéká v blízkosti zóny havarijního plánování řeka Vltava. Na obou březích řeky se vyskytuje urbanistická zástavba. V případě možné havárie by zde byly zjevně ztížené evakuační podmínky. V okolí objektu ČEPRO a.s., sklad Včelná se dále nachází základní škola Boršov nad Vltavou, dětský domov ve Včelné, zástavba rodinných domků a zahrádkářská kolonie. Poblíž zmiňovaného objektu vede také mezinárodní komunikace E 55. Mapy zóny havarijního plánování jsou volně vloženy v diplomové práci. Jedna je v měřítku 1:3500, druhá pak v měřítku 1:5000. V diplomové práci je také volně vložena mapa „ortofoto,“ v měřítku 1:3500.

Legislativní předpis, vyhláška MV 103/2006 Sb., je založen na metodě analýzy rizik TEC DOC 727. Metodika TEC DOC 727 je použitelná pouze za neutrálních meteorologických situací. To znamená, že nezohledňuje možnosti výskytu extrémních meteorologických jevů, které samozřejmě mají vliv na šíření nebezpečné látky od zdroje

rizika a na následném přijmutí ochranných opatření. Ve vyhlášce se pak uplatňuje deterministický způsob stanovení analýzy rizik. To znamená, že se vyhodnotí nejhorší možný scénář, únik veškerého, v odděleném zařízení skladovaného množství nebezpečných látek. Počítá se z nejhorší možnou variantou úniku nebezpečných látek. Vyhláška však umožňuje ohodnotit (na rozdíl od metody TEC DOC 727) technologická zařízení, v nichž je nebezpečná látka skladována. To znamená, že bere v potaz to, jestli je nebezpečná látka skladována v zásobnících, vedena potrubím anebo převážena cisternami. Podle těchto technických zařízení určuje hodnotu číselného parametru. Jeho stanovení má pak vliv na průběh hranice zóny havarijního plánování.

Samozřejmě, že průběh hranice zóny havarijního plánování se dá stanovit i za pomoci nejrůznějších softwarových programů a databází, které jsou k tomuto účelu vyvinuty. Pro srovnání jsem ve své diplomové práci využila programy Rozex, Terex a Aloha. Bohužel software Aloha, byl pro modelování havarijní situace s únikem benzínu nevhodný. V databázi chemických látek, kterou tento program využívá, se automobilový benzín nevyskytuje. Zvolila jsem proto N-Heptan. Stanovení rizik metodou REHRA, za použití softwaru Aloha, je nenáročné a myslím si i efektivní. Program Aloha umožňuje řešiteli zadat nejen vstupní parametry havarijního úniku nebezpečné látky, ale i aktuální meteorologickou situaci (rychlost a směr větru, teplotu a vlhkost vzduchu, oblačnost, výskyt inverze atd.). Dají se zde vymodelovat i další havarijní dopady při úniku nebezpečných látek, jako je účinek tlakové vlny a tepelné radiace. Tento program je vhodný spíše pro modelování havarijních situací, u nichž se předpokládá, že zóna ohrožení se bude pohybovat od 100-500 metrů.

Pro názornou ukázkou stanovení zóny ohrožení, podle jednotlivých počítačových programů a vyhlášky MV 103/2006, jsem zvolila havarijní situace pro zásobníky 104 A, 108 (objekt 230), kde se skladuje největší množství automobilového benzínu. A pak pro automobilovou a železniční cisternu. Je škoda, že počítačové programy nenabízejí stejné podmínky pro modelování havarijních situací. Pro modelování havarijních situací za pomoci uvedených počítačových programů, jsem se snažila volit podmínky (meteorologické, technické podmínky havárie) co nejpodobnější. Ne vždy to však bylo možné. Výsledky uvedené v tabulce 33 (strana 145) jsou pouze orientační.

Tabulka 33: Srovnání modelování havarijních situací

Objekt	Množství benzínu	vyhl. MV 103/2006	Rozex	Terex	Aloha
230/104 A	2958 t	200 m	480 m	1410 m	7,2 km
230/108	4521 t	200 m	550 m	53970 m	8,5 km
AC	28,5 t	100 m	100 m	431 m	1,1 km
ŽC	57 t	200 m	130 m	584 m	1,4 km

Zdroj: Vlastní výzkum

Hodnoty, které jsou uvedeny v tabulce pro program Rozex, jsou hodnoty zóny ohrožení tlakovou vlnou 10-30 kPa od epicentra výbuchu. Hodnoty získané programem Terex pak určují zónu odsunu obyvatel. A program Aloha pak vymodeloval území, kde jsou obyvatelé ohroženi účinky tepelného záření.

Myslím, že uvedené počítačové programy jsou vhodným nástrojem pro modelování havarijních situací spojených s únikem škodlivých látek. Finální vyhodnocení krizové situace a celkové posouzení rizik však závisí na krizovém manažerovi.

5.2 Diskuze k dotazníkovému šetření

Z výsledků průzkumu jednoznačně vyplývá, že největším problémem bylo správně odpovědět na otázku číslu 3, která se týkala varování obyvatelstva, respondenti byli tázáni na to, jaký tvar má signál všeobecné výstrahy. Tazatelé si pletou trvalý tón sirén, který se používá při zkoušce sirén (ta je prováděna každou první středu v měsíci) s kolísavým tónem sirény, což je signál všeobecné výstrahy. Celkově mohu říci, že největším problémem vůbec bylo zodpovězení otázek týkající se varování obyvatelstva. Což si myslím, že je způsobeno především v zanedbání toku informací směrem

k občanům. Podle mého názoru právě zvýšením informovanosti obyvatel v oblasti ochrany obyvatel by se zvýšila i celková havarijní připravenost na mimořádnou událost.

Pro zlepšení informovanosti obyvatel v okolí ČEPRA ve Včelné bych navrhla metodickou příručku, kde bych zmínila následující témata:

- Obecné informace o objektu ČEPRA ve Včelné.
- Nebezpečí plynoucí z provozu tohoto objektu.
- Skladované nebezpečné látky.
- Ochrana obyvatelstva za mimořádných událostí (především způsob varování).

Návrh na metodickou příručku je uveden v příloze.

6. ZÁVĚR

Tématem mé diplomové práce bylo stanovení zóny havarijního plánování podle zákona 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií pro objekt ČEPRO a.s, sklad Včelná.

Tato diplomová práce je rozdělena do třech hlavních částí. V první části jsem uvedla všeobecnou problematiku týkající se závažných havárií. Popsala jsem zde analýzu rizik. Legislativu související s havarijním plánováním. Klasifikaci nebezpečných látek. Podstatná část je věnována popisu objektu ČEPRO ve Včelné. Uvedla jsem zde analýzu rizik na území tohoto objektu, popsala jsem zde jednotlivá technologická zařízení a vlastnosti chemických látek, které jsou zde skladovány. Zmínila jsem se také o možnostech vzniku závažné havárie u jednotlivých technologií v ČEPRO. Druhá část, mé diplomové práce, je věnována výsledkům. Třetí část obsahuje diskuzi na dané téma.

V úvodu mé diplomové práce jsem si stanovila následující cíle. Jednak jsem chtěla vytyčit hranici zóny havarijního plánování pro tento objekt. Pak jsem také chtěla zjistit informovanost okolních obyvatel o možnostech nebezpečí plynoucích z tohoto provozu. Hypotézy, které jsem si za tímto účelem stanovila, byly dvě. První byla, že havarijní plán pro objekt ČEPRO a.s., sklad Včelná, je dostatečně zpracovaný. Druhá hypotéza pak byla, že obyvatelé okolí ČEPRO ve Včelné jsou dostatečně seznámeni s možným nebezpečím. První hypotézu jsem zamítla z toho důvodu, že pro tento objekt nebyla v minulosti stanovena zóna havarijního plánování. Druhou hypotézu jsem ale přijala. Statistickým šetřením dotazníkového průzkumu jsem zjistila, že obyvatelé v okolí ČEPRO ve Včelné jsou s možným nebezpečím dostatečně seznámeni. Zónu havarijního plánování jsem stanovila, podle vyhlášky MV číslo 103/2006 Sb., na 400 m v okolí objektu ČEPRO a.s., sklad Včelná. Mapy jsou volně vloženy v diplomové práci.

Doufám, že tato práce pomůže čtenářům pochopit problematiku týkající se prevence závažných havárií.

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. BÁRTLOVÁ, I. *Vývoj v oblasti nebezpečných chemických látek a přípravků*. 1.vyd. Ostrava: SPBI, 2008. 54 s.
ISBN 978-80-7385-050-0.
2. BERNATÍK, A. *Prevence závažných havárií I*. 1.vyd. Ostrava: SPBI, 2006. 86 s.
ISBN 80-86634-89-2.
3. FORINT, P. *Managment nebezpečných chemických látek-současný stav*. prosinec 2009.
4. KADOCH, TRACHTA. *Podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a pro vypracování vnějšího havarijního plánu*, 2010.
5. KROUPA, M. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných látek*. 1.vyd. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004. 46 s.
ISBN 80-86640-23-X.
6. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18.12.2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnice Komise 91/155/EHS, 99/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES In: Úřední věstník Evropské unie ze dne 30.12.2006, s.851.
7. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18.12.2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení komise (ES) č. 1488/94,

- směrnice Rady 76/769/EHS a směrnice Komise 91/155/EHS, 99/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES* In: Úřední věstník Evropské unie ze dne 30.12.2006, s.851.
8. Nařízení Evropského parlamentu a Rady č.1272/2008. *O klasifikaci, označování a balení látek a směsí (nařízení CLP) a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006.*
 9. NORBERG, J. *Globalizace*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006. 203 s.
Přel. z: In defence of global capitalism.
ISBN 80-86851-32-X.
 10. PROCHÁZKOVÁ, D. ŘÍHA, J. *Krizové řízení*. 1. vyd. Praha: MV-Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004. 226 s.
ISBN 80-86640-30-2.
 11. ŠALÁTOVÁ, J. *Bezpečnostní zpráva pro objekt ČEPRO a.s, sklad Včelná*.2009.
 12. UN Recommendations *on the transport of Dangerous Goods. Manual of Tests and Criteria. Fourth Revised Edition*, United Nations Publication, 2003.
ISBN 92-1-039718-5.
 13. Vyhláška č. 103 /2006 Sb. Ministerstva vnitra, *o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a působu vypracování vnějšího havarijního plánu*. Uveřejněno v čísle 76/2004 Sbírky zákonů na straně 1201.
 14. Vyhláška č.369/2005 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se mění vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o *chemických látkách a chemických přípravcích, a o změně některých zákonů týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků*.

15. Vyhláška č. 460/2005 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se mění vyhláška č. 231/2004 Sb., kterou se *stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku*.
16. Zákon č.59/2006 Sb. Parlamentu České republiky, *o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky, a o změně zákona číslo 258/200 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona číslo 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů*. Uveřejněno v čísle 25/2006 Sbírky zákonů na straně 842.
17. Zákon č. 239/2000 Sb. Parlamentu České republiky *o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*, uveřejněno v čísle 73/2000 Sbírky zákonů na straně 3461.
18. Zákon č. 240/2000 Sb. Parlamentu České republiky *o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)*, uveřejněno v čísle 73/2000 Sbírky zákonů na straně 3475.
19. Zákon č. 356/2003 Sb. Parlamentu České republiky *o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů*. Uveřejněno v čísle Sbírky zákonů na straně 5810.

Internetové odkazy:

20. *Narižení REACH* [on line 1.4.2010] dostupné z:
<http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/narizeni-reach>.

Databáze

21. Databáze *Medis-Alarm*.

8. KLÍČOVÁ SLOVA

ČEPRO a.s., sklad Včelná

Hodnocení rizik

Nebezpečná chemická látka

Seveso II

Vyhláška MV 103/2006

Zákon 59/2006 Sb., ve znění platných předpisů

Závažná havárie

Zóna havarijního plánování

9. PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1: PŘÍRUČKA PRO OBYVATELE

Co je firma ČEPRO a.s. a jaké látky se zde skladují?

Hlavními činnostmi tohoto skladu je především nákup, prodej, skladování paliv, maziv, provozování čerpacích stanic, výroba a zpracování paliv a maziv, provozování skladů. V areálu se dále nachází provozní a nadzemní objekty, úložiště pohonných dále pak nadzemní potrubní rozvody pohonných hmot, plnicí lávky automobilových cisteren včetně aditivace, stáčení a výdeje do železničních cisteren. V ČEPRU jsou skladovány následující látky.

Bezolovnatý automobilový benzín (Natural 95)

UN kód: 1203

Kemler kód: 33

Bezolovnatý automobilový benzín je extrémně hořlavou látkou, která je schopna se vznítit již za normální pokojové teploty. Ke vznícení benzínu může dojít i působením horkých povrchů, otevřeného ohně anebo přeskocněním jiskry. Při hoření se oheň velmi rychle šíří do velkých vzdáleností. Se vzduchem tvoří jeho páry výbušné směsi, které jsou těžší než vzduch. Bezolovnatý automobilový benzín je s vodou nemísitelný, nad vodní hladinou však tvoří výbušné směsi.

Krátkodobé vdechování par benzínu za dostatečného obsahu kyslíku ve vzduchu nemá žádné toxické účinky na organismus. K otravě organismu může dojít hlavně v uzavřených prostorech, kde může být vzduch parami benzínu vytěsněn. Příznaky otravy pak jsou: pocit opilosti, bolest hlavy, nauzea a zvracení.

Motorová nafta

UN kód: 30

Kemler kód: 1202

Motorová nafta je nažloutlá kapalina s charakteristickým zápachem. Je to hořlavá látka, která je za normální teploty nereaktivní. Je lehčí než voda, na vodní hladině vytváří výbušnou směs. Pokud dojde ke styku motorové nafty s velmi horkým povrchem, plasmou nebo ke styku s jiskrou, tak pak se vzduchem vytváří explozivní směs. Při úniku motorové nafty je nutné ji odčerpat do uzavřených nádob a uskladnit ji mimo zdroj tepla. Zbytky ropy, stejně jako u automobilového benzínu, se pokryjí nehořlavým materiálem (suchá zemina, písek, mletý vápenec). Při hašení se používá, oxid uhličitý, pěna nebo prášek. V žádném případě se nesmí motorová nafta hasit vodou.

Páry motorové nafty mají narkotické účinky. Jejich vdechování může způsobit bolest hlavy, žaludeční nevolnosti, nauzeu. Dále může být drážděna sliznice dýchacích cest a oči. Chronické působení par pak vyvolává polyneuritidy a svalové atrofie. Při kontaminaci je nutné přivolat co nejdříve lékařskou pomoc, před lékařským ošetřením je nutné vynést postiženého na čerstvý vzduch a sledovat jeho puls a kontrolovat dýchání.

Dále se zde skladuje kvasný denaturovaný líh, lehký topný olej a metylester řepkového oleje. Metylester řepkového oleje se přidává do motorové nafty, z hlediska zákona č. 59/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů, se nejedná o nebezpečnou látku.

Varovný signál všeobecná výstraha, jak se zachovat, když tento signál zazní?

Varovný signál, všeobecná výstraha, má tvar kolísavého tónu, který trvá 140 vteřin, doprovázený ještě hlasovou informací o charakteru mimořádné události. Používá se pro varování obyvatelstva v případě mimořádné události, kdy může dojít k ohrožení životů a zdraví obyvatel. Pokud uslyšíte tento varovný signál, neprodleně se ukryjte, kdekoliv to bude možné (tato zásada neplatí jedna-li se o povodeň). Zavřete okna a dveře. Zapněte televizi (program ČT 1) anebo Český rozhlas, v těchto médiích bude

probíhat informování obyvatelstva o mimořádné události. Nikam netelefonujte, zbytečně byste přetěžovali telefonní síť. Nepleťte si varovný signál se zkouškou sirén, která zpravidla probíhá každou první středu v měsíci a má tvar nepřerušovaného signálu trvajícího 140 vteřin, je doprovázena hlasovou informací: „Zkouška sirén, právě proběhla zkouška sirén.“ Dalším signálem, který můžete zaslechnout je požární poplach. Tento signál slouží pouze ke svolání jednotek požární ochrany. Má tvar přerušovaného tónu (napodobuje hlas trubky HO-ŘÍ, HO-ŘÍ) po dobu jedné minuty. Tento signál slouží ke svolání jednotek požární ochrany a není varovným signálem pro obyvatelstvo.

PŘÍLOHA 2: SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AC- automobilová cisterna

BA-automobilový benzín

BOZP-

°C- stupeň Celsia

č.- číslo

ČR- Česká republika

EC-

EU- Evropská unie

kg-kilogram

konc.zař.prod.- koncové zařízení produktovodu

kPa- kilo Pascal

l-litr

max.-maximalně

MEŘO- metylester řepkového oleje

min.-minuta

NM- motorová nafta

obj.-objekt

Pa-Pascal

PHM-pohonné hmoty
ŽC-železniční cisterna
ŽP-životní prostředí