

Riešenie mimoriadnej udalosti s únikom nebezpečnej látky daného podniku pri povodni

Bc. Martina Vazovanová

Diplomová práca
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav chemie

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martina VAZOVANOVÁ**

Osobní číslo: **T10673**

Studijní program: **N 2808 Chemie a technologie materiálů**

Studijní obor: **Řízení technologických rizik**

Téma práce: **Riešenie mimoriadnej udalosti s únikom
nebezpečnej látky daného podniku pri povodni**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Proveďte analýzu základních legislativních a dalších teoretických zdrojů se zaměřením na rizika úniku nebezpečné látky.
2. Vysvětlete základní teoretické metody, které budete v praktické části realizovat a zdůvodněte jejich význam.
3. Popište vlastnosti uvedené nebezpečné látky a způsob ochrany.
4. Popište a vysvětlete příčiny a důsledky povodní a jejich eliminaci.

II. Praktická část

1. Analyzujte současnou situaci v daném podniku v okrese Trenčín, jeho geografické umístění a zdroj nebezpečí úniku nebezpečné látky.
2. Analyzujte množství nebezpečné látky ve vybraném objektu a jak má zpracovaný havarijný plán.
3. Pomocí laboratoře krizového řízení namodelujte výsledky a dopady příslušného úniku.
4. V závěru zhodnoťte zjištěné skutečnosti a navrhnete opatření na eliminaci uvedených rizik.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách a o změně zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).

Zákon č. 42/1994 Z.z. o občianskej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov

Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov

Zákon č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme v znení neskorších predpisov

Zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov

JANDORA, J., ŘÍHA, J.: Porušení sypaných hrází v důsledku přelítí, Brno: ECON publishing, s.r.o., 2002. 188 s. ISBN 80-86433-15-5

KROUPA, M., ŘÍHA, M.: Ochrana obyvatelstva, 1.vyd. Praha: ARMEX PUBLISHING s. r. o., 2006. 100 s. ISBN 80-86795-33-0.

ŠIMÁK, Ladislav: Krizový manažment vo verejnej správe, 2.vyd. FŠI ŽU, 2001. 243 s. ISBN 80-88829-13-5.

Vedoucí diplomové práce:

PaedDr. Ing. Jan Zelinka

Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce:

14. února 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

20. května 2011

Ve Zlíně dne 14. února 2011

doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Antonín Klásek, DrSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: VAZOVANOVÁ MARTINA

Obor: ŘÍZENÍ TECH. PRÁK

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 20. 5. 2011

.....
VAZOVANOVÁ

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práca je zameraná na riešenie mimoriadnej udalosti s únikom nebezpečnej látky daného podniku pri povodni. Teoretická časť sa zaoberá základnými pojmami, zákonmi súvisiacimi s danou problematikou a haváriami nebezpečných látok. Ďalej definuje havarijné plánovanie a povodne, ako jednu z prírodných mimoriadnych udalostí. Praktická časť analyzuje možné riziká na území Trenčianskeho kraja a zároveň prevádza analýzu distribučného centra Tesco Beckov, na únik amoniaku, ako konkrétnu hrozbu. Pre vyhodnotenie dopadov úniku amoniaku bol použitý špeciálny softwarový program TerEx. Ďalšou významnou časťou práce je zisťovanie informovanosti obecných úradov o možnej hrozbe úniku danej látky, na zhodnotenie súčasného stavu a návrhov riešenia prípadných opatrení.

Kľúčové slová:

mimoriadna udalosť, havária, amoniak, únik nebezpečnej látky, záplava

ABSTRACT

The thesis is intended at solution of extraordinary incident due to leakage of dangerous substance of existed enterprise during flood. The theoretical part deals with basic concepts and laws which are related to this topic and accidents of dangerous substances. In this thesis is defined emergency planning and flood itself, as one of the natural extraordinary incidents. The practical part analyzes the potential risks in the territory of Trenčín region. The analysis of distribution center Tesco Beckov is made there as well. It shows leakage of ammonia as a particular threat. A specific software program TerEx is used to evaluate the impacts of leakage of ammonia. Another important part of this thesis tells how are municipal offices informed about possible leakage of the substance. It inquires how is situation serious nowadays and gives solutions for measures which can be taken.

Keywords:

extraordinary incident, accident, ammonia, leakage of dangerous substance, flood

Ďakujem PaedDr. Ing. Janovi Zelinkovi za odborné vedenie mojej diplomovej práce a za cenné rady počas konzultácií. Ďalej chcem poďakovať Ing. Miroslavovi Malému za poskytnutie potrebnej dokumentácie a dôležitých informácií. A v neposlednom rade ďakujem všetkým, ktorý sa akýmkoľvek spôsobom podieľali na jej vzniku.

Motto

„Múdrost' získaná z chýb je ľahká, ale zabrániť chybám múdrosti musí byť výsledkom efektívneho krízového managementu.“

Klaus Winterling

Prehlasuje, že som na diplomovej práci pracovala samostatne a použitú literatúru som citovala. V prípade publikácie výsledkov, ak je to uvedené na základe licenčnej zmluvy, budem uvedená ako spoluautorka.

V Zlíně

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČASŤ	11
1 VYDEFINOVANIE ZÁKLADNÝCH POJMOV	12
2 LEGISLATÍVA	15
2.1 SLOVENSKÁ A ČESKÁ LEGISLATÍVA	15
2.2 LEGISLATÍVA EURÓPSKEJ ÚNIE	17
2.2.1 SEVESO I direktíva	18
2.2.2 SEVESO II direktíva	19
3 ANTROPOGÉNNE MIMORIADNE UDALOSTI – HAVÁRIE S ÚNIKOM NEBEZPEČNÝCH LÁTOK	21
3.1 RIZIKÁ HAVÁRIÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTOK.....	21
3.2 EKOLOGICKÉ DOPADY HAVÁRIÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTOK	22
3.3 DOPADY HAVÁRIÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTOK NA ŽIVÉ ORGANIZMY.....	24
4 HAVARIJNÉ PLÁNOVANIE	26
4.1 HAVARIJNÝ PLÁN KRAJA	27
4.2 VNÚTORNÝ HAVARIJNÝ PLÁN.....	28
4.3 VONKAJŠÍ HAVARIJNÝ PLÁN	29
5 PRÍRODNÉ MIMORIADNE UDALOSTI – POVODNE	31
5.1 KLASIFIKÁCIA POVODNÍ	31
5.2 PRÍČINY POVODNÍ.....	32
5.3 NÁSLEDKY POVODNÍ A ICH ELIMINÁCIA.....	34
5.3.1 Dôsledky povodne storočnej vody z júla 1997.....	34
II PRAKTICKÁ ČASŤ	37
6 VYMEDZENIE CIEĽOV	38
7 ANALÝZA MOŽNÝCH RIZÍK OHROZENIA TRENČIANSKEHO KRAJA	39
7.1 CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA TRENČIANSKEHO KRAJA	39
7.2 RIZIKÁ MOŽNÉHO OHROZENIA KRAJA	40
7.2.1 Rozlivy vodných tokov	41
7.2.2 Snehové kalamity a lavíny.....	42
7.2.3 Vznik veľkých požiarov	42
7.2.4 Výchrice	42
7.2.5 Seizmická činnosť	43
7.2.6 Pretrhnutie vodnej stavby Liptovská Mara.....	43
8 ANALÝZA MOŽNÝCH OHROZENÍ DISTRIBUČNÉHO CENTRA TESCO BECKOV	45

8.1	CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO OBJEKTU.....	45
8.1.1	Geografické umiestnenie objektu.....	46
8.2	MOŽNÉ OHROZENIE DISTRIBUČNÉHO CENTRA.....	46
9	AMONIAK AKO HROZBA	47
9.1	TECHNICKÉ HODNOTY ZARIADENIA	47
9.2	MOŽNOSTI ÚNIKU NEBEZPEČNEJ LÁTKY	48
9.3	OHROZENÉ OBJEKTY A ORGANIZÁCIE	50
9.4	ZAVEDENÉ PREVENTÍVNE OPATRENIA.....	50
10	METODIKA PRÁCE.....	52
10.1	TEREX (TERORISTICKÝ EXPERT).....	52
10.1.1	Nebezpečné chemické látky	52
10.1.2	Interpretácia výsledkov	53
10.2	RIADENÝ ROZHOVOR.....	54
10.2.1	Príprava rozhovoru.....	54
11	EXPERIMENT POMOCOU SOFTWÉROVÉHO PROGRAMU TEREX	55
11.1	HAVARIJNÝ SCENÁR Č. 1 – MODEL PRI OBLAČNOSTI	55
11.2	HAVARIJNÝ SCENÁR Č. 2 – MODEL PRI BEZOBLAČNOSTI	61
11.3	POROVNANIE HAVARIJNÝCH SCENÁROV	67
12	VÝSLEDKY A DISKUSIE.....	68
13	NÁVRHY NA ZLEPŠENIE SÚČASNÉHO STAVU.....	70
	ZÁVER	72
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	73
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	78
	ZOZNAM OBRÁZKOV	79
	ZOZNAM GRAFOV	80
	ZOZNAM TABULIEK	81
	ZOZNAM PRÍLOH.....	82

ÚVOD

Neustále rastúce potreby dnešnej konzumnej spoločnosti majú vplyv na neutíchajúci rozvoj priemyselnej výroby. S tým samozrejme súvisí zavádzanie nových technológií a používanie stále väčšieho množstva nových druhov nebezpečných látok, čo so sebou prináša riziko vzniku mimoriadnej udalosti spojenej s únikom týchto látok.

Z histórie je známy celý rad závažných havárií súvisiacich s únikom nebezpečných látok, ktoré mali rôzne negatívne dopady na životy a zdravie ľudí, na hospodárske zvieratá a životné prostredie a taktiež na majetok. Stačí spomenúť radiačnú haváriu 4. bloku reaktora jadrovej elektrárne Černobyl', ktorej následky pretrvávajú dodnes.

Pri výrobe, používaní, skladovaní a manipulácii s nebezpečnými chemickými látkami a prípravkami nemôžeme vylúčiť vznik malej či väčšej havárie, eventuálne závažnej havárie, ktorej prejavom môže byť požiar, výbuch alebo únik toxickej látky, či toxických látok.

Jednou v súčasnosti z najpoužívanejších toxických nebezpečných látok je amoniak, ktorého využitie sa uplatňuje u priemyselných zariadení v rôznych podnikoch. Tieto podniky sú veľmi často situované v blízkosti obývanej oblasti s vysokou koncentráciou obyvateľov. Hoci sú chladiace zariadenia už novšieho typu, stále nie je vylúčená možnosť havárie s únikom nebezpečnej látky. V prípade úniku takejto látky môžu byť účinky na obyvateľov žijúcich v dosahu toxicity zraniteľné až smrteľné. Je takmer bežné, že ľudia nemajú ani základné informácie týkajúce sa tejto prípadne možnej chemickej havárie a často nie sú informovaní ani o spôsobe ochrany v prípade jej vzniku.

K havárii chladiaceho zariadenia môže dôjsť nielen z technických dôvodov, ale taktiež zapríčinením zlyhania ľudského faktoru a v neposlednom rade v dnešnej dobe stále viac vyskytujúcim sa terorizmom.

Bezpečnostné riziká je možné znížiť správnou voľbou typu a úrovne zabezpečenia týchto zariadení. Pričom pri úniku amoniaku z chladiacich zariadení hrá veľkú rolu množstvo uniknutej látky na veľkosť okruhu zamorenia územia a tým aj dopad toxických účinkov na životy a zdravie obyvateľstva.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 VYDEFINOVANIE ZÁKLADNÝCH POJMOV

Mimoriadna udalosť (ďalej len „MU“) – jedná sa o škodlivé pôsobenie síl a javov vyvolaných činnosťou človeka, prírodnými vplyvmi, a tiež havárie, ktoré ohrozujú život, zdravie, majetok alebo životné prostredie a vyžadujú prevedenie záchranných a likvidačných prác. [11]

Mimoriadna situácia – chápeme ňou obdobie ohrozenia alebo pôsobenia negatívnych následkov MU na život, zdravie alebo majetok, prípadne životné prostredie, počas ktorého sú vykonávané opatrenia na znižovanie rizík, ohrozenia alebo postupy a činnosti na odstraňovanie následkov MU. Je to teda obdobie narušenia dosiahnutej úrovne bezpečnosti a stability daného subjektu alebo systému. [13]

Živelná pohroma – rozumieme ňou nežiaduce uvoľnenie kumulovaných energií alebo hmôt v dôsledku nepriaznivého pôsobenia prírodných síl, pričom súčasne môžu pôsobiť nebezpečné látky alebo ničivé faktory majúce negatívny vplyv na človeka a na materiálne hodnoty (napr. povodne, zemetrasenia, výbuchy sopiek apod.). [13]

Havária s únikom nebezpečných látok – jedná sa o mimoriadnu, čiastočne alebo úplne neovládateľnú, časovo a priestorovo ohraničenú udalosť, ktorá vznikla alebo ktorej vznik bezprostredne hrozí v súvislosti s používaním objektu alebo zariadenia, v ktorom je nebezpečná látka vyrábaná, spracovávaná, používaná, prepravovaná alebo skladovaná a ktorá vedie k bezprostrednému alebo následnému závažnému poškodeniu alebo ohrozeniu života a zdravia občanov, hospodárskych zvierat, životného prostredia alebo ku škode na majetku, ktorá presahuje stanovené limity. [4]

Katastrofa – znamená nárast ničivých faktorov a ich následnú kumuláciu v dôsledku živelných pohrôm a havárií. Ako katastrofa je teda označovaná len malá časť živelných pohrôm a havárií. Patria medzi ne veľké zemetrasenia, letecké a námorné havárie, nehody v doprave spojené s únikom nebezpečných látok, havárie jadrových zariadení, deštrukcie vodohospodárskych diel a rad ďalších. [15]

Kríza – je rozhodný okamih alebo časový úsek, po ktorom môže nasledovať zásadná zmena vo vývoji daného deja alebo systému. Je to zložitý, ťažko prekonateľný a nebezpečný stav alebo priebeh dejov v živote spoločnosti, v prírode, v činnosti technických prostriedkov a v technologických procesoch, ktorého negatívne dôsledky môžu vážne ohroziť ich funkciu, prípadne existenciu. [15]

Krízová situácia – je ňou situácia, ktorá svojim charakterom, negatívnymi účinkami a rozsahom vážne naruší, prípadne zmení hospodársky alebo spoločenský chod štátu, územného celku alebo konkrétneho subjektu. Je to nepredvídateľný alebo veľmi ťažko predvídateľný priebeh dejov a činností po narušení rovnovážneho stavu spoločenských, prírodných a technologických procesov a systémov ohrozujúcich život ľudí, životné prostredie, ekonomiku, duchovné a hmotné hodnoty štátu jeho obyvateľov. [15]

Krízový stav – je stav spoločenského, prírodného, technického alebo technologického systému, ktorý sa odlišuje od stabilného stavu a pôsobí degradačne na celý systém, prípadne na niektoré jeho komponenty. Je to právny stav vyhlásený kompetentným orgánom verejnej správy na určitom území na riešenie krízových situácií v priamej závislosti na jej charaktere a rozsahu (napr. vojnový stav, výnimočný stav, núdzový stav, mimoriadna situácia, stupeň povodňovej aktivity apod.). [15]

Integrovaný záchranný systém (ďalej len „IZS“) – ide o komplex vyčlenených súčastí (štátnych orgánov, obcí, súčastí ozbrojených síl, záchranných útvarov, občianskych združení a ďalších právnických osôb (ďalej len „PO“) a fyzických osôb (ďalej len „FO“) a koordinácia ich činností pri záchranných, likvidačných a lokalizačných prácach v priebehu krízových javov. [15]

Havarijný plán – jedná sa o dokument, v ktorom sú na základe identifikovaných potenciálnych havárií uvedené popisy činností a opatrení prevádzaných pri vzniku týchto havárií, vedúci k minimalizácii jej následkov. [5]

Nebezpečné látky a prípravky – pre účely zákona o prevencii závažných havárií sa nebezpečnou látkou rozumie vybraná chemická látka alebo chemický prípravok, ktoré vykazujú jednu alebo viac nebezpečných vlastností. [5]

Bezpečnosť – je možné definovať ako stav, kedy sú odstránené alebo minimalizované rizika a z nich plynúce ohrozenia, ktoré môžu vyústiť do kríz. [15]

Nebezpečenstvo – predstavuje vlastnosť nebezpečnej látky alebo fyzickej či fyzikálnej situácie vyvolávajúcej možnosť závažnej havárie. Ďalej ho môžeme definovať ako vlastnosť nebezpečnej látky alebo javu/deja/faktoru spôsobiť neočakávaný negatívny jav – latentná vlastnosť objektu. [2]

Riziko – je všeobecne pravdepodobnosťou výskytu nežiadanej udalosti s nežiadanými následkami. Predstavuje možnosť vzniku udalosti s výsledkom odlišným od predpokladaného cieľa. Znamená neistotu. [5, 10]

Zraniteľnosť – rozumieme ňou stupeň strát vzhľadom k počiatočnému stavu systému, alebo subjektu. [15]

Pripravenosť – predstavuje činnosti určené k zmierneniu následkov, strát. [15]

Prevencia – sú činnosti vytvárajúce ochranu proti krízam či katastrofám a príprava zmierňovania ich následkov. [15]

2 LEGISLATÍVA

Od vzniku Slovenskej republiky (ďalej len „SR“) až po súčasnosť prijala Národná rada SR celý rad zákonov a vydala niekoľko nariadení vlády Národnej rady SR, ako aj rezortných legislatívnych noriem, ktoré sú zamerané na problematiku riadenia v priebehu krízových situácií a tiež na problematiku bezpečnosti, ochrany a obrany SR.

2.1 Slovenská a česká legislatíva

- *Zákon č. 261/2002 Z.z. o prevencii priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov.* Predmetom právnej úpravy podľa tohto zákona je ustanovenie podmienok a postupu pri prevencii závažných priemyselných havárií v podnikoch s prítomnosťou vybraných nebezpečných látok a na pripravenosť na ich zdoľávanie a na obmedzovanie ich následkov na život a zdravie ľudí, životné prostredie a majetok v prípade ich vzniku. V Českej republike (ďalej len „ČR“) je táto problematika obsiahnutá v *zákone č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií spôsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými prípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.* [17, 18]
- *Zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov,* ktorý upravuje postup odborného a verejného posudzovania predpokladaných vplyvov na životné prostredie pôsobnosť orgánov štátnej správy a pôsobnosť obcí pri posudzovaní vplyvov, práva a povinnosti účastníkov procesu posudzovania pri posudzovaní vplyvov. V ČR je táto problematika obsiahnutá v *Zákone České národní rady č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.* [24, 25]
- *Zákon č. 245/2003 o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov,* kde tento zákon upravuje integrovanú prevenciu a kontrolu znečisťovania životného prostredia, práva a povinnosti prevádzkovateľov prevádzok priemyselných činností, úlohy orgánov verejnej správy v integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania, informačný systém integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania, podmienky odbornej spôsobilosti na

poskytovanie odborného poradenstva v oblasti integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania. Obdobne je táto problematika riešená v ČR *zákonom č. 76/2002 o integrovanej prevenci*. [30, 31]

- *Zákon č. 163/2001 Z.z. o chemických látkach a chemických prípravkoch*, ktorý ustanovuje podmienky oznamovania, klasifikácie, testovania, označovania, balenia, dovozu a vývozu chemických látok a chemických prípravkov z hľadiska ochrany života a zdravia ľudí a životného prostredia pri voľnom pohybe chemických látok a chemických prípravkov, práva a povinnosti podnikateľa, ako aj pôsobnosť orgánov štátnej správy, kontrolu a dohľad nad dodržiavaním tohto zákona. Táto problematika je v ČR riešená *zákonom 371/2008 Sb. o chemických látkach a chemických prípravkoch a o zmene některých zákonů*. [28, 29]
- *Zákon č. 42/1994 Z.z o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov*, ktorého hlavnou úlohou je upraviť podmienky na účinnú ochranu života, zdravia a majetku pred následkami MU, ako aj ustanoviť úlohy a pôsobnosť orgánov štátnej správy, obcí a práva a povinnosti FO a PO pri zabezpečovaní civilnej ochrany (ďalej len „CO“) obyvateľstva. [19]
- *Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov*, kde tento zákon ustanovuje pôsobnosť orgánov verejnej moci pri riadení štátu v krízovom stave mimo času vojny a vojnového stavu, práva a povinnosti PO a FO pri príprave na krízové stavy mimo času vojny a vojnového stavu a pri ich riešení a sankcie za porušenie povinností ustanovených týmto zákonom. Túto problematiku rieši obdobne v ČR *zákon č. 240/2000 Sb., o krízovém řízení a o změně některých zákonů*. [20, 21]
- *Zákon č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme v znení neskorších predpisov*, kde tento zákon upravuje organizáciu IZS, pôsobnosť a úlohy orgánov štátnej správy a záchranných zložiek v rámci IZS, práva a povinnosti obcí a iných

PO, FO oprávnených na podnikanie a ostatných FO pri koordinácii činností súvisiacich s poskytovaním pomoci, ak je bezprostredne ohrozený život, zdravie, majetok alebo životné prostredie. V ČR sa touto problematikou zaoberá *zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. [22, 23]

- *Zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách a o změně zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)*. Tento zákon vytvára podmienky na všestrannú ochranu vôd vrátane vodných ekosystémov a od vôd priamo závislých ekosystémov v krajine, zachovanie alebo zlepšovanie stavu vôd, účelné, hospodárne a trvalo udržateľné využívanie vôd, manažment povodí a zlepšenie kvality životného prostredia a jeho zložiek, znižovanie nepriaznivých účinkov povodní a sucha, zabezpečenie funkcií vodných tokov, bezpečnosť vodných stavieb. Tento zákon upravuje práva a povinnosti FO a PO k vodám a nehnuteľnostiam, ktoré s nimi súvisia pri ich ochrane, účelnom a hospodárnom využívaní, oprávnenia a povinnosti orgánov štátnej vodnej správy a zodpovednosť za porušenie povinností podľa tohto zákona. V Českej republike (ďalej len „ČR“) je obdobne táto problematika riešená *zákonom č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* [26, 27]

Slovenská ako aj ČR sú v rámci legislatívy štátmi kompatibilnými s Európskou úniou (Ďalej len „EÚ“). Spoločne používajú termíny kríza, vojnový stav, civilné núdzové plánovanie a zaviedli integrovaný záchranný systém. Krízové riadenie mimo času vojny v oboch štátoch riadi ministerstvo vnútra, s tým rozdielom, že české nemá zložku CO, pričom hasičov a policajtov majú oba štáty.

2.2 Legislatíva Európskej únie

V zemiach EÚ sú spracované zákony a smernice stanovujúce záväzné postupy a povinnosti výrobcov, prevádzkovateľov aj správnych orgánov pre oblasť závažných priemyselných havárií. [1]

2.2.1 SEVESO I direktíva

Smernica Rady 82/501/EEC, bola prijatá v dôsledku vzniku závažných havárií, predovšetkým úniku dioxinu v talianskom meste Seveso a výbuchu cyklohexanu vo Flixborough vo Veľkej Británii. Jej hlavným cieľom bolo zaviesť v členských zemiach EÚ jednotnú, harmonizovanú legislatívu, týkajúcu sa prevencie aj pripravenosti na závažné priemyselné havárie s možným medzištátnym účinkom a spracovať aj uplatňovať vhodné účinné opatrenia. Stručne je možné obsah tohto dokumentu, ktorého požiadavky museli byť zapracované do legislatívy členských štátov EÚ, vysvetliť nasledovne. Stanovuje povinnosti a postupy prevádzkovateľov aj správnych orgánov pre oblasť závažných priemyselných havárií, ktoré musia byť plnené:

a) oznamovacia povinnosť a povinnosť spracovať bezpečnostnú štúdiu

Prevádzkovatelia technológií, v ktorých sú používané nebezpečné látky v množstvách presahujúcich limity stanovenej smernicou, sú povinní o tejto skutočnosti informovať príslušné orgány formou oznámenia a v prípade vysoko nebezpečnej činnosti spracovať bezpečnostnú štúdiu. Jej obsah a náležitosti závisia na miere potenciálneho nebezpečenstva súvisiaceho rizika. Vždy ale musia byť uvedené opatrenia obmedzujúce možné nebezpečenstvá a súvisiace riziká. [1]

b) povinnosť vypracovať havarijné plány

Prevádzkovateľ vysoko nebezpečných činností je taktiež povinný vypracovať tzv. vnútorný havarijný plán pre prípad vzniku havárie. V súlade s mierou rizika, ak sa predpokladá, že by následky havárie mohli presiahnuť územie podniku, je stanovená povinnosť spracovať tzv. vonkajší havarijný plán, ktorý je súčasťou havarijného plánu regiónu. Pre tieto účely vydalo Ministerstvo vnútra vyhlášku č. 383/2000 Sb., ktorou sa stanovujú podrobnosti k spracovaniu havarijného plánu regiónu a vonkajšieho havarijného plánu (pre prípad radiačných havárií). Je potrebné zdôrazniť, že aj v tomto prípade je podkladom pre spracovanie analýzy možných rizík. [1]

c) povinnosť poskytnúť informácie

Prevádzkovateľ je povinný zaistiť informovanosť svojich pracovníkov o možných rizikách a činnostiach v prípade vzniku havárie aj zabezpečiť ich ochranu. Táto povinnosť poskytovania informácií sa vzťahuje nielen na zamestnancov, ale aj na ohrozené obyvateľstvo a kompetentné orgány štátnej správy. [1]

d) povinnosť robiť kontroly

Štát je povinný zaistiť prevádzanie kontroly nebezpečných prevádzok a činností, nevyhnutných pre plnenie všetkých povinností zložených prevádzkovateľom nebezpečných činností.

Táto smernica poskytla základný postup vytvorenie taktiky v oblasti prevencie havárií, praktická aplikácia sa v jednotlivých štátoch – členských zemiach EÚ líšila. To bolo dôsledkom pomerne všeobecnej formulácie jednotlivých ustanovení a požiadaviek v SEVESO I direktíve. Z tohto dôvodu došlo k jej zásadnej novelizácii – vydanie SEVESO II, ktorej cieľom je eliminovať značné rozdiely v prevencii jednotlivých členských štátov a zaistiť dosiahnutie vyššej úrovne bezpečnosti. [1]

2.2.2 SEVESO II direktíva

Smernica Rady 96/82/E, inak nazývaná tiež COMAH, je spracovaná jednoducho a konzistentne, vhodnejším spôsobom než SEVESO I. Ako príklad je možné uviesť, že nie je rozlišovaná výroba nebezpečných látok a ich skladovanie. Rovnako zoznam nebezpečných látok bol zredukovaný na minimum a upravený. Do zoznamu menovitých nebezpečných látok z hľadiska výroby, ale teraz aj skladovania, boli zaradené zlúčeniny arzén, karcinogénne látky – benzidín, 4-aminobifenyl, formaldehyd, skvapalnené uhl'ovodíkové plyny aj zemný plyn. Boli upravené aj kategórie nebezpečných látok, napr. nanovo boli zaradené látky nebezpečné pre životné prostredie. Za významné môžeme považovať aj zavedenie sčítanie nebezpečných látok pre stanovenie celkového množstva prítomného v podniku. [1]

Je tu zdôraznená úloha kontrolných orgánov, podniky majú oznamovaciu povinnosť a vedenie musí zaistiť, v súlade s požiadavkami smernice, spracovanie bezpečnostnej štúdie. [1]

Úplne nová a zásadná je požiadavka, aby podniky formulovali zásady prevencie a zaviedli bezpečnostný management. Overenie jeho správnosti a funkčnosti je predmetom kontrol a výsledky sa poskytujú kompetentným orgánom. Dôraz je kladený na systém kontrol, ktorý musí preveriť, že prevádzkovateľ nebezpečnej činnosti je schopný predviesť a dokladovať všetky prijaté bezpečnostné opatrenia aj to, že podnikol všetky opatrenia pre zníženie následkov možných havárií. Je teda daná povinnosť realizovať a zdôvodňovať technické, organizačné aj kontrolné opatrenia, ktoré znižujú riziko pri prevádzaní nebezpečnej činnosti. [1]

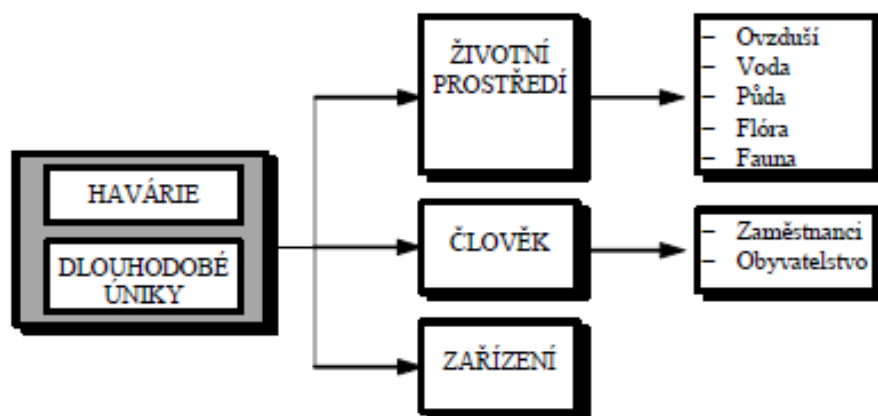
Aj v oblasti prípravy havarijných plánov došlo ku konkretizácii. Havarijné plány musia byť spracovávané s cieľom:

- minimalizácie účinkov možných havárií a obmedzení následkov pre človeka, životné prostredie a ekonomiku,
- realizácia opatrení na ochranu človeka a životného prostredia pred následkami závažných havárií,
- predanie potrebných informácií verejnosti, rovnako tak aj príslušným úradom alebo servisným službám,
- zahájenie asanačných prác a opatrení na obnovu životného prostredia, po závažnej havárii. [1]

V SR sú požiadavky vyplývajúce zo Smernice Seveso II obsahom zákona č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o doplnení a zmene niektorých zákonov, na ktorý nadväzujú dve vykonávacie vyhlášky: vyhláška Ministerstvo životného prostredia (ďalej len „MŽP“) SR č. 489/2002 Z. z, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o prevencii závažných havárií priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov, a vyhláška MŽP SR č. 490/2002 Z. z. o bezpečnostnej správe a o havarijnom pláne. Neskôr sa do praxe aplikoval zákon č. 277/2005, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení zákona č. 587/2004 Z. z. o environmentálnom fonde a o zmene a doplnení niektorých zákonov. [14]

3 ANTROPOGÉNNE MIMORIADNE UDALOSTI – HAVÁRIE S ÚNIKOM NEBEZPEČNÝCH LÁTOK

V súčasnosti počúvame o haváriách nebezpečných látok či už v menšom alebo väčšom rozsahu takmer každý deň. K úniku nebezpečnej látky (ďalej len „NL“) môže dôjsť prakticky všade. Doma, na pracovisku na ulici v obchodnom centre atď.. Najväčšia kumulácia NL je však vo veľkých priemyselných podnikoch, kde je prípadné nebezpečenstvo viac než jasné. [3]



Obr. 1. Schéma dopadu priemyselnej činnosti na životné prostredie. [3]

3.1 Riziká havárií nebezpečných látok

Pri stanovení rizika je nutné poznať rozloženie obyvateľstva v okolí miesta pre odhad rizika. Nemenej je dôležité určiť výskyt ľudí, ktorých sa odhad jednotlivých rizík týka. [16]

Havária s únikom NL vždy spôsobí zhoršenie životného prostredia v zasiahnutom priestore. K takémuto poškodzovaniu dochádza vplyvom emisie fyzikálnych, chemických alebo biologických škodlivín alebo inou ľudskou činnosťou v súvislosti s haváriou. [12]

Pre komplexné hodnotenie dopadu havárií na životné prostredie je potrebné previesť kvantitatívne posúdenie rizika ako:

- Priame následky spôsobené energomateriálovými emisiami do zložiek prostredia v dôsledku havárie, vplyvom činností na jej lokalizáciu a likvidáciu.
- Nepriame následky súvisiace s výskytom a likvidáciou havárie, ktoré sa prejavujú dodatočne alebo na jej mieste v dôsledku nožnej migrácie a transformácie škodlivín.

- Kumulatívne následky havárie v zasiahnutom priestore sú dôležité pre posúdenie rizík po havárii. V takom prípade berieme do úvahy celkový stav prostredia na základe jeho kvality pred haváriou a po havárii. Zohľadníme pôsobenie škodlivých emisií z havárie po možných transformáciách a uplatnení autoregulačných mechanizmov zasiahnutých ekosystémov. Potom na základe predpokladaného poškodenia ekosystému po havárii posúdime, či môže nastať rizikový stav životného prostredia. [12]

Každú haváriu, ktorá spôsobí zhoršenie stavu životného prostredia, je nutné posudzovať ako ekologickú haváriu, pretože predstavuje nestabilný ekosystém, ktorý je potrebné obnoviť v takom rozsahu, aby bola dosiahnutá ekologická stabilita postihnutého priestoru.[12]

Havárie môžeme deliť do niekoľkých dominantných skupín:

- a) mechanické poškodenie a zrútenie objektov,
- b) dopravné nehody,
- c) poleptanie žieravými látkami,
- d) úniky toxických látok,
- e) požiare,
- f) výbuchy. [12]

Práve posledné tri uvedené skupiny môžu spôsobiť nárast závažných havárií s tragickými dôsledkami. Celá rada technológií dlhodobo spôsobuje znečisťovanie životného prostredia. Sú to predovšetkým náhodné úniky látok z technologických zariadení a rôzne MU, ktoré najviac prispievajú ku kontaminácii pôdy, vody a ovzdušia. [12]

3.2 Ekologické dopady havárií nebezpečných látok

Pri manipulácii s horľavými a toxickými látkami dochádza často k ich úniku. Hovoríme, že sme stratili kontrolu nad NL. Vo väčšine prípadov sa tak deje na základe pochybenia ľudského faktoru, a to najmä porušením bezpečnostných predpisov. Ďalšou príčinou môže byť porucha technologického zariadenia, prípadne únava materiálu alebo kombinácia viacerých faktorov súčasne. [12]

Havárie s dopadom na životné prostredie je možné rozlišovať podľa ohrozenej zložky životného prostredia. Najčastejšie je to povrchová voda, ďalej pôda a podzemná voda, ovzduším sa nebezpečné látky môžu šíriť k biotickým zložkám životného prostredia – faune a flóre. Z hľadiska skupenstva látok predstavujú kvapaliny najväčšie nebezpečenstvo, ďalej potom plynné látky a menej už pevné látky. V súčasnosti existuje zoznam a popis metód skúšania vlastností chemických látok a prípravkov, ktoré majú dopady (pôsobenie), účinok na životné prostredie a je uvedený vo vyhláske č. 222/2004 Sb. v plnom znení. Konkrétne pre stanovenie čoho sa metódy pre skúšanie vlastností chemických látok a prípravkov nebezpečných pre životné prostredie používajú je stanovené v prílohe č. I. [6, 3]

Všeobecne je možné charakterizovať nasledujúce základné scenáre znečistenia životného prostredia v dôsledku závažných havárií s účasťou nebezpečných látok:

- nebezpečná kvapalná látka unikne zo zariadenia na spevnenú plochu, prenikne do kanalizácie a v prípade že nie je odstránená v čističke odpadových vôd prenikne do rieky,
- nebezpečná kvapalná látka vytečie na spevnenú plochu a priamo znečistí rieku,
- nebezpečná kvapalná látka unikne zo zariadenia na nespevnenú plochu, prenikne do podzemnej vody a je šírená v smere prúdenia podzemnej vody,
- nebezpečná kvapalná odparujúca sa látka vytečie do havarijnej nádrže alebo na spevnenú plochu, odparovaním dôjde k vytvoreniu mraku par, ktorý je šírený po smere vetra do okolia, kde môžu byť ohrozené biotické zložky životného prostredia,
- podobne nebezpečná plynná látka po úniku zo zariadenia sa rozptýľuje v smere vetra; navyše môžu byť plyny alebo pary spláchnuté dažďom do pôdy,
- v prípade požiaru horľavých látok (plynných, kvapalných alebo pevných) sa môžu toxické spaliny šíriť do okolia a ohrozovať biotu,
- v prípade požiaru navyše môže dôjsť k znečisteniu životného prostredia v dôsledku zmiešania s hasiacou vodou a jej úniku mimo havarijnú nádrž. [3]

Zložitosť hodnotenia dopadov havárií na životné prostredie spočíva v celej rade faktorov, ktoré nie je ľahké zohľadniť. Medzi tieto faktory patrí predovšetkým:

1. Spresnenie uniknutého množstva látky a okamžité klimatické podmienky. V súčasnosti je uplatňovaný deterministický prístup, kedy berieme v úvahu únik maximálneho prítomného množstva NL v objekte. Pre detailné hodnotenie rizík by bolo potrebné vziať do úvahy opatrenia na zníženie rizík, ktoré vy mohli znížiť množstvo uniknutej látky do životného prostredia. V analýzach rizík je zložité zohľadniť aktuálne klimatické podmienky, ktoré môžu značných spôsobom ovplyvniť uniknuté množstvo a závažnosť dopadu havárie na životné prostredie. Pre šírenie NL v prostredí majú zásadný vplyv predovšetkým rýchlosť vetra, trieda stability ovzdušia, teplota, vlhkosť, a pod.. [3]

2. Ekotoxické vlastnosti látky. Pre vyhodnotenie následkov NL do životného prostredia a ich mobilitu je potrebné poznať fyzikálne chemické a ekotoxické vlastnosti látok. Predovšetkým informácie o ekotoxických vlastnostiach nie sú štandardne uvádzané v bezpečnostných listoch či databázach, pri menej známych nebezpečných látkach bude musieť byť prevedená celá rada laboratórnych testov. [3]

3. Stav životného prostredia. Kvalita životného prostredia, do ktorého by mohla uniknúť nebezpečná látka, vyjadrujeme pojmom zraniteľnosť a v závislosti na využití prostredia človekom tak môžeme odhadnúť výšku škôd pri poškodení prírody. Zložitým prvkom hodnotenia je migrácia nebezpečnej látky prostredím, predovšetkým rýchlosť šírenia a teda odhad veľkosti zasiahnutých plôch. [3]

Pre lepšiu predstavu, aký vplyv má únik NL na životné prostredie uvádzam niekoľko príkladov najzávažnejších havárií s dopadom na životné prostredie (pozri príloha II).

3.3 Dopady havárií nebezpečných látok na živé organizmy

Pri havárii s únikom NL môže dôjsť k preniknutiu chemickej látky alebo chemického prípravku do organizmu, pričom aký to bude mať dopad na organizmus závisí na mnohých faktoroch, napr. na:

- ceste prieniku do organizmu,
- koncentrácii nebezpečnej chemickej látky alebo chemického prípravku,
- tom, či organizmus s chemickou látkou alebo chemickým prípravkom prišiel do styku prvýkrát alebo má už nejakú úroveň „adaptácie“,

- tom, či chemická látka alebo prípravok pôsobia samostatne alebo je jej (jeho) pôsobenie ovplyvnené inou chemickou látkou (látkami),
- stavu (exponovaného) organizmu. [6]

Väčšina chemických látok po vstupe do organizmu a vstrebaní pri prechode organizmom podlieha metabolickým premenám. Dochádza k rôznej časovo závislej koncentrácii chemickej látky, v rôznych orgánoch organizmu a potom k následnému vylučovaniu. Vstup sa deje pľúcami, kožou, zažívacím traktom, sliznicami. V mnohých prípadoch dochádza ku kombinovanému vstupu. Vylučovanie sa deje močom, pľúcami, stolicou alebo kombinovane. [6]

Dopady havárií NL na živé organizmy sa prejavujú rôzne a ich následky môžu byť niekedy trvalé, ako to bolo napr. v prípade havárie 4. bloku reaktora jadrovej elektrárne Černobyl'.

4 HAVARIJNÉ PLÁNOVANIE

Havarijné plánovanie je jedným z tipov plánovania ako takého. Cieľom havarijného plánovania je vytvoriť funkčný plán pre prípad vzniku MU alebo havárie a nutnosť riešenia ich následkov. A preto nemôžeme havarijné plánovanie chápať iba ako činnosť, pri ktorej sa vezme ako vzor obsah havarijného plánu, a spracovateľ či spracovatelia sa snažia tento vzor naplniť svojimi dátami. Pri tvorbe funkčného havarijného plánu je potrebné vychádzať z kvalitne prevedenej analýzy rizík pre daný objekt či územie a ďalej zo zodpovedného systémového prístupu k havarijnému plánovaniu. Prevedená analýza by nám mala odpovedať na tieto základné otázky:

- Čo najhoršie, z hľadiska následkov sa môže stať?
- Aký je najhorší variant ďalšieho vývoja vzniknutej MU?
- Ako sa budú vyvíjať následky v prípade neprevedenia žiadanej zásahu?
- Ako ďaleko budú pôsobiť vplyvy MU?
- Existujú v tomto okamžiku nejaké opatrenia, ktoré môžu ovplyvniť následky MU?
- Kedy a ako začať so zásahom, záchrannými a likvidačnými prácami?
- Aké sily a prostriedky budú použité k prevedeniu záchranných a likvidačných prác? [11]

Jednotlivé kroky pri tvorbe plánu:

- zadanie úlohy – typ plánu
- stanovenie cieľa – napr. zaistenie rýchlej reakcie na vzniknutú haváriu a riešenie jej následkov,
- spracovanie plánovacích predpokladov – napr. množstvo NL, iné riziká, bezpečnostné opatrenia sily a prostriedky, scenáre možných havárií,
- spracovanie alternatívnych riešení, ich vyhodnotenie a výber najvhodnejšieho z nich – napr. možné postupy likvidácie zdroja havárie a sanácia škôd,
- spracovanie podporných plánov – plány zaoberajúce sa napr. evakuáciou, predaním informácií o vzniknutej havárii, zabezpečenie zdravotníckej pomoci,
- spracovanie rozpočtu,

- kontrolné mechanizmy,
- vlastné spracovanie plánu,
- spôsob uvedenia do praxe – systémy školenia, cvičenia, aktualizácie plánu. [11]

4.1 Havarijný plán kraja

Je dokument spracovávaný hasičským záchranným zborom (ďalej len HZZ kraja). Slúži k prevádzaniu záchranných a likvidačných prác na území kraja a pre riešenie MU, ktoré vyžadujú vyhlásenie tretieho alebo zvláštneho stupňa poplachu. Pre jeho spracovanie je HZZ kraja oprávnený pri splnení podmienok ochrany údajov využívať, zhromažďovať a evidovať údaje z krízového plánu kraja. [11]

K vytvoreniu havarijného plánu kraja sa používa analýza vzniku MU a z nej vyplývajúce ohrozenia územia kraja, podklady poskytnuté právnickými osobami a podnikajúcimi fyzickými osobami, dotknutými správnymi úradmi, obecnými úradmi a jednotlivými zložkami IZS. [11]

Obsahom analýzy vzniku MU, ktorá sa zhotovuje na základe analytických podkladov pripravených jednotlivými zložkami v rozsahu ich pôsobnosti sú:

- prehľad zdrojov MU,
- prehľad pravdepodobných MU, vrátane možnosti ich vzniku, rozsahu a ohrozenia pre územie kraja,
- predpokladané záchranné a likvidačné práce. [11]

Plán sa spracováva minimálne v dvoch vyhotoveniach. Jedno sa ukladá ako súčasť krízového plánu kraja pre jednanie bezpečnostnej rady kraja a krízového štábu kraja, druhé na operačnom a informačnom stredisku kraja. HZZ kraja po spracovaní plánu predá zložkám IZS, správnym úradom a obciam, ktoré plnia úlohy z havarijného plánu kraja, výpisy z havarijného plánu kraja pre rozpracovanie ich činností pre prípad vzniku MU. [11]

Havarijný plán kraja obsahuje textové dokumenty doplnenia grafickou dokumentáciou, ktorú tvoria mapy, grafy a schémy. Je členený na:

- a) informačnú časť,
- b) operatívnu časť,

- c) plány konkrétnych činností. [11]

4.2 Vnútorný havarijný plán

Vnútorný havarijný plán sa týka vlastnej organizácie, pričom stanoví opatrenia k minimalizácii dopadov závažnej havárie v technologickom objekte. Tzn., že stanoví opatrenia, ktoré prevádzka obsluha, prevádzkovateľ a popr. podľa zmluvy zložky IZS k minimalizácii dopadov závažnej havárie, ktoré musia byť prevedené vo vnútri objektu alebo pri zariadeniach. [6]

Vo vnútornom havarijnom pláne musí prevádzkovateľ uviesť:

- mená, priezviská a funkčné zaradenie fyzických osôb, ktoré majú poverenie prevádzkovateľa realizovať preventívne bezpečnostné opatrenia, uvedené vo vnútornom havarijnom pláne, a ktoré sú v spojení s krajským úradom,
- popis možných dopadov závažnej havárie a vyjadrenie škôd, ktoré môžu byť spôsobené závažnou haváriou,
- popis preventívnych bezpečnostných opatrení na ochranu života a zdravia občanov, hospodárskych zvierat, životného prostredia a majetku,
- popis činností nutných k minimalizácii následkov závažnej havárie,
- prehľad ochranných zásahových prostriedkov, s ktorými disponuje prevádzkovateľ,
- spôsob vyrozumienia dotknutých orgánov štátnej správy a varovanie občanov,
- plán havarijných cvičení. [6]

Podľa vyhlášky č. 256/2006 Sb. sa vnútorný havarijný plán delí na:

- a) informačnú časť,
- b) operatívnu časť,
- c) grafickú časť,
- d) dokumentačnú časť,
- e) ostatné plány pre riešenie MU. [6]

4.3 Vonkajší havarijný plán

Vonkajší havarijný plán stanoví bezpečnostné opatrenia k minimalizácii dopadov závažnej havárie mimo technologický objekt. [6]

Pre jeho spracovanie je prevádzkovateľ povinný:

- vypracovať a predložiť krajskému úradu písomné podklady pre stanovenie zóny havarijného plánovania a pre vypracovanie vonkajšieho havarijného plánu súčasne s predložením bezpečnostnej správy,
- spolupracovať s krajským úradom na zaistení havarijnej pripravenosti v zóne havarijného plánovania. [6]

Krajský úrad stanoví zónu havarijného plánovania a vypracuje pre ňu vonkajší havarijný plán. Pri vypracovaní vonkajšieho havarijného plánu musí vyhodnotiť možnosť vzniku domino efektov závažnej havárie a prihliadať k oprávneným pripomienkam verejnosti a obcí v zóne havarijného plánovania, ako aj k vyjadreniam dotknutých orgánov štátnej správy. Krajský úrad aktualizuje vonkajší havarijný plán najneskôr do 4 mesiacov po doručení aktualizovaných údajov od prevádzkovateľa o každej zmene, druhu alebo množstve umiestnenej nebezpečnej chemickej látky alebo zmene jej vlastností alebo po každej zmene technológie, v ktorej je nebezpečná látka použitá, pokiaľ tieto zmeny vedú k zmene bezpečnosti v zóne havarijného plánovania. Hasičský záchranný zbor kraja zaistí preverenie vonkajšieho havarijného plánu z hľadiska jeho aktuálnosti najmenej jedenkrát za tri roky o dňa jeho schválenia, predchádzajúceho poverenia, poprípade aktualizácie. Podľa vonkajšieho havarijného plánu krajský úrad postupuje v prípade, v ktorom už závažnú haváriu nie je možné odvrátiť alebo k závažnej havárii došlo. Pokiaľ sa objekt alebo zariadenie, v ktorom je umiestnená nebezpečná látka, nachádza na území dvoch alebo viacerých krajov a príslušné krajské úrady sa nedohodnú o tom, ktorý z nich stanoví zónu havarijného plánovania a vypracuje pre ňu vonkajší havarijný plán, koordinujúci subjekt je krajský úrad, na ktorého území objekt alebo zariadenie leží. Príslušné krajské úrady pri stanovení zóny havarijného plánovania a vypracovania vonkajšieho havarijného plánu vzájomne spolupracujú. Krajský úrad, ktorý vonkajší havarijný plán vypracoval, ho poskytne ostatným krajským úradom, vykonávajúcim pôsobnosť v zóne havarijného plánovania. [6]

Vonkajší havarijný plán obsahuje textovú a grafickú časť. Textová časť obsahuje údaje informačného a operatívneho charakteru, plány konkrétnych činností, grafická časť obsahu-

je mapy, grafy, schémy, rozmiestnenie síl a prostriedkov, spôsoby vedenia záchranných a likvidačných prác, smery možnosti šírenia rádioaktívnych látok pri radiačnej havárii a pod. Pre prehľadnosť sa plán člení na:

- a) informačnú časť,
- b) operatívnu časť,
- c) plány konkrétnych činností. [11]

5 PRÍRODNÉ MIMORIADNE UDALOSTI – POVODNE

Povodne predstavujú prírodný fenomén, ktorému nie je možné zabrániť a zároveň sú jednou z najčastejších živelných pohrôm. Môžu byť taktiež príčinou závažných krízových situácií, pri ktorých vznikajú nielen rozsiahle materiálne škody, ale aj straty na životoch obyvateľov postihnutých území. Okrem toho dochádza k devastácii kultúrnej krajiny vrátane ekologických škôd. [4, 9]

Povodňami sa rozumie prechodné výrazné zvýšenie hladiny vodných tokov alebo iných povrchových vôd, pri ktorom voda už zaplavuje územia mimo koryto vodného toku a môže spôsobiť škody. Povodňou je aj stav, kedy voda môže spôsobiť škody tým, že z určitého územia nemôže prirodzeným spôsobom dočasne odtekať alebo jej odtok je nedostatočný, prípadne dochádza k zaplaveniu územia pri sústredenom odtoku zrážkových vôd. [9]

5.1 Klasifikácia povodní

Hydrologická veda zaoberajúca sa s veľkou pozornosťou extrémnymi odtokmi z povodí a maximálnymi prietokmi na tokoch, rozlišuje povodne z mnohých hľadísk. [8]

Podľa pána Patera a Kašpárka môžeme povodne s trocha podrobnejším vymedzením a rozšírením o zimné a zvláštne povodne rozdeliť na:

a) povodne spôsobené topením sa snehovej pokrývky, často v kombinácii s dažďovými zrážkami. S ich prejavmi sa stretávame najviac na podhorských vodných tokoch a ďalej v nížinných úsekoch väčších tokov. Vyskytujú sa na jar, ale často aj v priebehu zimy, pri výraznom stápaní snehu. [8]

b) letné či jesenné povodne spôsobené dlhotrvajúcimi regionálnymi zrážkami s celkovo vysokými zrážkovými úhrnmi. V ich priebehu môže spadnúť aj veľká časť dlhodobého priemerného ročného zrážkového úhrnu v povodí. Ich účinok býva zosilnený orografickými vplyvmi v povodí. Môžeme sa s nimi stretnúť na všetkých tokoch v zrážkami zasiahnutom území s výraznými nepriaznivými dôsledkami na stredných a dolných tokoch riek, ich okolité územie už nemusí byť zrážkami priamo zasiahnuté. [8]

c) letné povodne spôsobené krátkodobými (prívalovými) zrážkami veľkej intenzity. Tieto povodne môžu mať v našich podmienkach zrážkové úhrny v desiatkach mm až cez 100 mm, v extrémnych prípadoch sa vyskytli aj úhrny blízke 200 mm. Ich účinky sa výraz-

ne prejavujú na pomerne malých územiach a na tokoch, ktoré ich odvodňujú. Môžu sa vyskytnúť kdekoľvek. Obzvlášť nepriaznivé, až katastrofálne účinky, majú na sklonených povodiach vejárovitého tvaru a v prípade, kedy zasiahnu poľnohospodársky využité povodia s nedostatočným alebo z hľadiska presakovania nevhodným vegetačným krytom (na začiatku vegetačného obdobia, porasty kukurice apod.). [8]

d) zimné povodne, vzniknuté v dôsledku špecifických ľadových javov a procesov na vodných tokoch. Je účelné rozlišovať povodne vznikajúce v dôsledku tvorby ľadových nánosov za chodu ľadu, v období vzniku ľadových javov a procesov v mrazivom období, a v dôsledku tvorby ľadových zápch na konci mrazivého obdobia, za ľadochodu. Ich veľkým problémom môže byť na rozdiel od ostatných typov povodní operatívne zvládanie v nepriaznivej klimatickej situácii vzhľadom k ročnej dobe a k aktuálnym meteorologickým podmienkam. [8]

e) zvláštne povodne, vznikajúce v dôsledku porušenia objektov hydrotechnických stavieb, najmä pretrhnutie priehrad. Tieto povodne, v porovnaní s predchádzajúcimi, sa vyskytujú menej často, väčšinou len ako zosilnenie povodní z privalových dažďov následkom pretrhnutia hrádzí rybníkov. [8]

5.2 Príčiny povodní

Povodne spôsobené zmenou klímy zažíva veľká časť Zeme. Najlepšou ukážkou sú napríklad záplavy v juhovýchodnej Ázii. Tie sú síce prirodzeným javom jarného topenia snehu napríklad v Himalájach, avšak klimatické zmeny majú na svedomí ďaleko ničivejšie následky, než tomu bolo v minulosti. [32]

Dlhodobé príčiny záplav súvisia s neschopnosťou krajiny poňať alebo podržať vodu (tzv. retenčná schopnosť). Sú všeobecne známe už niekoľko desaťročí. Ľudské zásahy do prírody (napr. zmeny tokov riek, vyrúbavanie lesov a porastov) tiež prispievajú k zvyšovaniu možností záplav. Takisto ničenie životného prostredia, ktoré ovplyvňuje globálnu zmenu klímy, je spoluzodpovedné v dlhšom časovom horizonte za záplavy. Pri ich riešení je nutná celková spolupráca vodohospodárov, poľnohospodárov, lesníkov, obcí a ekológov. Týmito príčinami sú:

1. Rýchly odtok vody z krajiny. Reguláciami vodných tokov (napriamovanie a umelé prehĺbovanie vodných tokov, opevňovanie korýt, protipovodňové valy) dochádza k tomu, že

povrchová voda je z krajiny rýchlo odvedená (navyše v nižších polohách nezriedka spôsobí ničivú povodeň). Riekam bola reguláciami odoprená väčšina miest, kde sa skôr prirodzene rozlievali (zaplavované lužné lesy). Navyše boli miesta s vyššou hladinou spodnej vody na obrovských plochách zámerne odvodnené. Väčšinu nížin a pahorkatín navyše pokrýva hustá a rozsiahla sieť odvodňovacích priekop a kanálov. Voda sa tak nemôže vsakovať a veľké oblasti tak vysychajú, a to škodí nielen ľuďom, ale aj rastlinám a zvieratám. [32]

Ak nastanú povodne nie je rovné zredukované koryto ani zd'aleka schopné poňať všetku vodu, ktorá sa korytom valí. Keď sa potom voda nemôže rozlítať do lesov a lúk, rozlieva sa do miest (prípadne do miest kde sa skôr rozlievala, avšak neskôr bola nezodpovedne zastavená). [7]

2. Intenzívne poľnohospodárstvo. Pokiaľ sa voda predsa len rozleje, zaplavené územia nedokážu túto vodu poňať. Lúky boli väčšinou rozorané a premenené na polia (nedokážu zadržať toľko vlahy ako lúka), ktoré sú navyše neustával zhutňované čím ďalej ťažšou poľnohospodárskou mechanizáciou. Veľmi negatívny vplyv má aj odstránenie medzí a pásov drevín, ktoré pôsobili najmä na svahových pozemkoch ako prirodzené prekážky odtoku vody z krajiny, ale účinne bránili aj vodnej a veternej erózii pôdy. Aby toho nebolo málo je pôdny život dlhodobo likvidovaný vysokými dávkami pesticídov a hnojív. Pôda je tak málo prekyprená, chýba jej humus a nedokáže poňať vlahu tak ako skôr. [32]

3. Pestovanie ihličnatých monokultúrnych lesov. Smrekové plantáže pokrývajú absolútnu väčšinu zalesnených území, aj keď správne by sa mali smreky vyskytovať iba v najvyšších partiách našich hôr. Súčasné veľkoplošné monokultúry smrekov dokážu poňať len zlomok množstva vody, aké by dokázali zadržať lesy pôvodné, skladajúce sa predovšetkým z bukov a hrabov, spoločne s bohatým bylinným poschodím a porastmi machu. Dohromady toto pôvodné spoločenstvo funguje ako dokonale sajúca hubka, ktorá pojme veľké množstvo vody a neskôr v dobe sucha ju dokáže podľa potreby poskytnúť. [32]

4. Mŕtve drevo. Ďalšou chybou lesného hospodárstva je absencia mŕtveho dreva v lesoch. Tlejúca biomasa dokáže takisto nasávať vodu podobne ako hubka. Mŕtve drevo pojme aj viac vody, než ako samé váži. Ďalšou sajúcou hmotou sú machy. Aj oni dokážu zadržať ohromné množstvo vody. Aby mach prežil, potrebuje vodu, ktorá sa smrečinou iba preženie a miesto aby sa vsiakla spôsobí povodeň. [32]

5.3 Následky povodní a ich eliminácia

Následky povodní majú rozsiahly charakter. Okrem strát na životoch ľudí a poškodení ich zdravia majú povodne za následok rozsiahle materiálne škody, a to ako priame na majetku FO aj PO, obce aj štátu, tak aj nepriame – v prípade firiem napr. zastavenie výroby. Vo sfére osobnej to môže byť strata zamestnania a podobne. [33]

Jedným z dôsledkov povodní môže byť nemožnosť predat' nehnuteľnosť, ktorá bola zasiahnutá záplavami. [33]

Ďalším dôsledkom je nemožnosť nehnuteľnosť poistiť. Opakovaný výskyt kalamičných škôd v mieste poistenia skutočne môže byť dostatočným dôvodom pre odmietnutie poistenia. [33]

5.3.1 Dôsledky povodne storočnej vody z júla 1997

Povodne storočia prekvapili začiatkom júla 1997 strednú Európu - sužovali celú Moravu, Sliezsko a východné Čechy. I keď v histórii Přerova už boli rozsiahle povodne zaznamenané, od regulácie Bečvy na začiatku 20. storočia, Přerov nepostihla prakticky žiadna vážnejšia prírodná pohroma. V přerovskom okrese záplavy viac či menej postihli všetky jeho mestá a 46 obcí pričom napáchali takéto škody:

- celkovo bola zničená úroda na ploche 6100 ha,
- bolo zaplavených mnoho podnikov napr. Precheza (škody za 100 mil. Kč), Přerovské strojírna (800 mil. Kč), Pivovar a Vodovody a kanalizace (200 mil. Kč),
- zasiahnuté boli tiež skládky komunálneho odpadu,
- medzi priemyselné zdroje znečistenia je možné počítať vyplavenie asi 20 m³ kaliacich olejov z Přerovských strojírny a taktiež došlo k úniku 10 ton síranu železnatého zo skládky a tiež k vyplaveniu 75 m³ kyslých vôd,
- po záplavách tiež začali schnúť stovky stromov,
- škody Severomoravskej energetiky na území okresu sa odhadujú na 80,4 mil. Kč,
- k najzávažnejším problémom pri povodni sa radilo zásobovanie pitnou vodou,
- pri povodni tiež došlo k narušeniu prirodzených aj upravených korýt vodných tokov,
- bolo poškodených 35 cestných mostov,

- ušetrené neboli ani kultúrne pamiatky. [34]

Na to, aby sme mohli povodne a záplavy eliminovať, po prípade čo najviac minimalizovať škody nimi spôsobené nám slúži protipovodňová ochrana. Jej hlavným cieľom je hromadiť vodu za vysokých vodných stavov mimo obývaných území. Je na mieste zdôrazniť, že žiadne opatrenia protipovodňovej ochrany nie sú absolútne, takže pred ich realizáciou je vhodné určiť, či vôbec daný objekt, či územie chrániť, do akej miery a podľa akých kritérií. Jedným z opatrení je budovanie protipovodňových stavieb. Avšak výstavba veľkých priehrad či poldrov bez riešenia problémov príčin povodní nič nezmôže. Ku konkrétnym opatreniam proti povodňiam patrí:

a) Zadržiavanie vody. Každý kubický meter vody, ktorý je zadržaný v dôsledku opätovného získania záplavových oblastí, renaturácia vodstiev, zbavenie plôch pôdy od betónu, asfaltu, dlažby, umožnenia vsakovaniu vody do pôdy a adekvátneho poľnohospodárskeho aj lesného obhospodarovania, je ziskom pre prírodu a zmierňuje povodňovú situáciu. Aj napriek tomu však zostáva prirodzené nebezpečenstvo vysokých vôd a povodní. [7]

b) Zabránenie povodni. K ochrane existujúceho využitia riečnych nížin môžu pomáhať hrádze, steny, zadržujúce nádrže a úložné priehrady, alebo môžu zabrániť povodňovému nebezpečenstvu až do vpred stanovenej výšky vody. Technická ochrana pred povodňou je opatrenie verejnej infraštruktúry alebo telekomunikácie, aby sa zlepšili podmienky využívania určitých priestorov. [7]

c) Udržiavanie ochranných zariadení. Pri požiadavke na výstavbu nových zariadení k ochrane pred povodňou nesmie byť podcenený náklad na údržbu už existujúcich ochranných zariadení v bezpečnom stave. [7]

d) Rozpoznanie hraníc ochrany. Technická ochrana pred povodňou však neposkytuje žiadne absolútne garancie. Zostáva nebezpečenstvo povodne za nemeranou najvyššou ešte možnou hranicou vysokej vody. Vyrovnať sa s týmto zostatkovým rizikom je v zodpovednosti užívateľa nachádzajúceho sa v blízkosti rieky, či priehrady. [7]

e) Zmiernenie škodného potenciálu. Krátkodobo je možné očakávať veľké úspechy v obmedzovaní povodňových škôd, ak nebudú v priestoroch ohrozených povodňami prevádzané žiadne stavby, a pokiaľ áno, potom len stavby odolné voči povodňovým stavom a ak bude využitie týchto priestorov orientované s prihliadnutím k dĺžke časov potrebných pre povodňové varovanie. [7]

f) Uvedomovanie si nebezpečenstva povodne. Aby bolo dosiahnuté obmedzenie nárokov na využitie priestorov blízko riek, musí si nebezpečenstvo povodne ako reálnu súčasť prírodných podmienok pri riekach uvedomovať politici, inštitúcie a občania. Storočná voda neprichádza iba za sto rokov, ale môže prísť kedykoľvek. [7]

g) Varovanie pred povodňou. Na rozdiel od iných základných rizík (zemetrasenie, víchrice, krupobitie) je spravidla očakávaný vývoj povodne známy určitý čas dopredu. Pltí zásada, že tento čas má byť skvalitnením inštrumentov predpovede počasia predlžovaný a ešte lepšie, než doteraz, využívaný k zmierneniu škôd. [7]

h) Posilňovanie vlastných preventívnych opatrení. Solidárna prevencia spoločnosti má hranice. Tiež pri povodni je každý jednotlivец zodpovedný za svoje jednanie. Aj v budúcnosti nebude mať žiaden jednotlivец nárok na zistenie bezpečnosti pred povodňou. Rovnako ako na iných úsekoch ľudského života, môže byť poistenie vhodným nástrojom k tomu, aby vlastné protirizikové opatrenia boli rozvíjané. [7]

i) Pestovanie solidarity. Ochranou pred povodňami sú investície, ktoré môžu vyplatiť a priniesť prospech veľmi rýchlo, ale tiež až v budúcich generáciách. Ochrana pred povodňami vyžaduje teda solidaritu nielen dnes, ale tiež v ďalších generáciách. Práve preto nesmú byť potrebné rozhodnutia odsúvané na dlhé roky. [7]

j) Integrované jednanie. Len balík opatrení k prirodzenému zadržiavaniu vody, technickej ochrane pred povodňami, zmenšovanie škodného potenciálu, uvedomovanie si zostávajúceho nebezpečenstva povodní a vlastná prevencia vedie k zlepšeniu ochrany pred povodňami. Vôľa k zmene má byť mierená podľa toho, v akom rozsahu boli zaistené potrebné prostriedky a presadené nevyhnutné reštrikcie využívania záplavových území. [7]

PRAKTICKÁ ČASŤ

6 VYMEDZENIE CIEĽOV

Cieľom predloženej diplomovej práce je riešenie MU s únikom nebezpečnej látky daného podniku pri povodni.

Teoretická časť práce je výsledkom naštudovania a spracovania literatúry týkajúcej sa danej problematiky. V prípade zvolenej témy to boli základné pojmy, slovenská a česká legislatíva, havárie nebezpečných látok, havarijné plánovanie a povodne, ako jednu z prírodných MU.

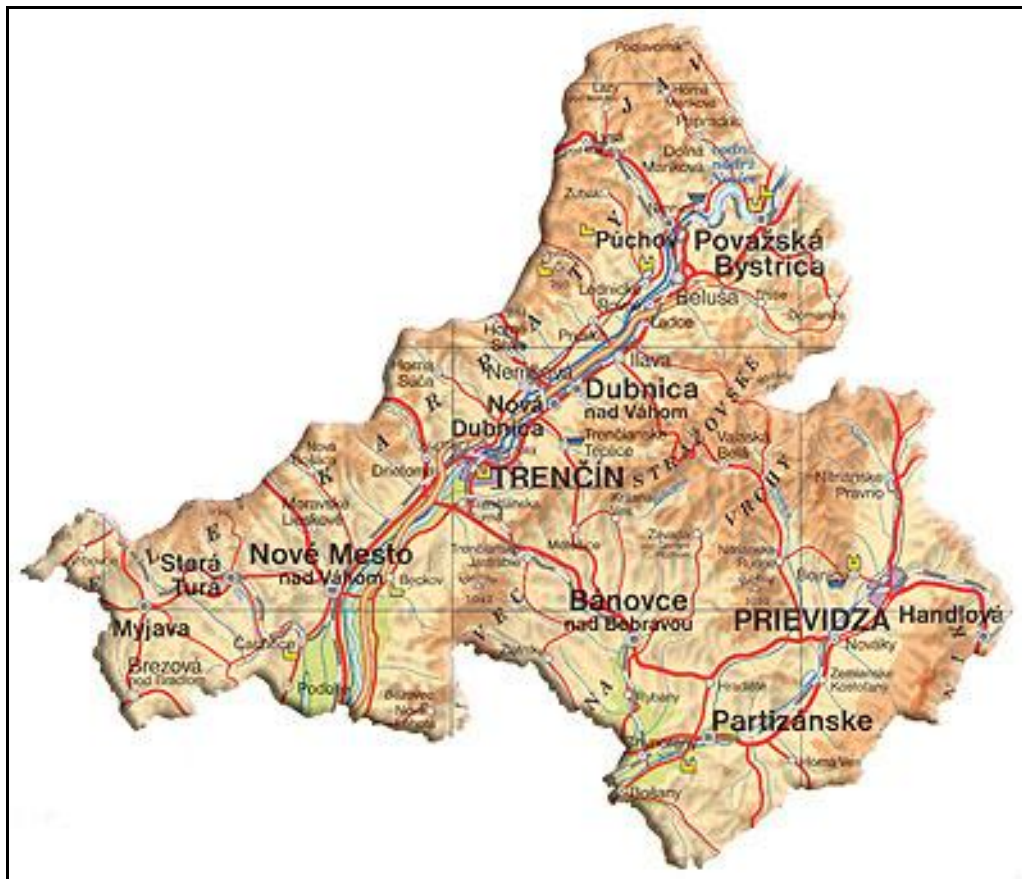
Spracovanie praktickej časti bolo náročnejšie, jej podstatou bol vhodný výber objektu v Trenčianskom kraji, na ktorý bolo možné aplikovať zvolený softvérový program TerEx. V ňom boli následne namodelované havarijné scenáre. Stanoveným kritériám najlepšie vyhovovalo distribučné centrum (ďalej len DC) Tesco Beckov. Vybraný objekt súhlasil so spoluprácou a poskytol mi všetky potrebné materiály a informácie. Po dôkladnom naštudovaní a spracovaní získaných materiálov nasledoval zber informácií od obecných úradov na základe riadeného rozhovoru, týkajúceho sa informovanosti obyvateľstva o možnej hrozbe úniku amoniaku z DC.

7 ANALÝZA MOŽNÝCH RIZÍK OHROZENIA TRENČIANSKEHO KRAJA

Keďže objekt, ktorý som si vybrala pre spracovanie diplomovej práce leží na území trenčianskeho kraja, pokladám za podstatné charakterizovať územie kraja spolu s MU, ktoré ho ohrozujú.

7.1 Charakteristika územia Trenčianskeho kraja

Trenčiansky kraj sa rozprestiera v severozápadnej časti Slovenskej republiky, kde hraničí s Českou republikou. Na juhozápade susedí s Trnavským, na juhu s Nitrianskym krajom. Juhovýchod tvorí hranica s Banskobystrickým a severovýchod so Žilinským krajom. Trenčiansky kraj zlučuje deväť okresov - Trenčín, Bánovce nad Bebravou, Ilavu, Myjavu, Nové Mesto nad Váhom, Partizánske, Považskú Bystricu, Prievidzu a Púchov. [39]



Obr. 2. Mapa územia Trenčianskeho kraja. [40]

Kraj s rozlohou 4502 km² a počtom obyvateľov takmer 600 tisíc je prít'azlivý svojou históriou, tradíciou umeleckej a remeselnej zručnosti, možnosťami športového využitia, rekreácie a množstvom prírodných krás. [39]

Geografický profil kraja je zvlnený, charakteristický výškovou členitosťou od 169 m n.m. v okrese Nové Mesto nad Váhom, po 1 346 m n.m. - vrch Vtáčnik v okrese Prievidza. Podľa geomorfologického členenia povrch kraja patrí do Alpsko - Himalájskeho systému. [43]

Čo sa týka vodstva kraj patrí do umoria Čierneho mora, do ktorého sú povrchové vody odvádzané Dunajom s jeho ľavobrežnými prítokmi Váhom a Moravou. Do Váhu pritekajú zľava rieky Domanižanka, Pružinka, Teplička a Nitra (s prítokmi zľava – Handlovka, Drahožica a Vyčoma, sprava – Nitrice a Bebrava). Sprava do Váhu pritekajú Papradnianka, Biela voda, Zubák, Vlára, Súčianka, Drietomica, Chocholnica, Bošáčka, Klanečnica a Jablonka s prítokom Kostolník. Do rieky Moravy je odvodňovaná západná časť kraja riekou Myjavou s jej pravostranným prítokom Tepliou a ľavostranným Brezovským potokom. Organizačne územie patrí do povodia Váhu (závody Piešťany, Púchov a Topoľčany) a do povodia Dunaja (závod Malacky). Rozvodie medzi týmito dvoma povodiami je vytvorené Myjavskou pahorkatinou. V kraji je množstvo prameňov obyčajnej vody prameniacej najmä vo vápencoch (krasové vyvieracky v okrese Bánovce nad Bebravou, kde je vybudovaný Ponitriansky vodovod). Termálna voda vyviera v Trenčianskych Tepliciach a v Bojniciach. Pramene minerálnej vody sú tiež bohato zastúpené na celom území kraja. [43]

Trenčiansky kraj patrí k najpriemyselnejším krajom Slovenska so silnou koncentráciou obyvateľstva v mestských priemyselných aglomeráciách. Dominantné postavenie má strojársky priemysel, priemysel palív a energetiky, stavebný, drevospracujúci a potravinársky priemysel. Nemenej významný je aj priemysel chemický a gumárenský, elektrotechnický, obuvnícky, textilný a výroba stavebných hmôt ako aj poľnohospodárstvo. [43]

7.2 Riziká možného ohrozenia kraja

Trenčiansky kraj je ohrozený rôznymi MU, ktoré môžu nastať nečakane a kedykoľvek.

7.2.1 Rozlivy vodných tokov

Okamžitý vodný stav všetkých riek na území kraja pre ich pomerne malú dĺžku a vzhľadom na to, že okrem Váhu všetky aj pramenia na tomto území, závisí od množstva zrážok (pozri Tab. 2). Priemerné ročné množstvo zrážok je 743 mm, z čoho približne len 34 % odtečie. V kraji hrozí zatopenie obcí pri nadmerných zrážkach v letnom a jesennom období, pri náhlom topení snehu na jar, alebo aj pri prechodnom oteplení v zime. Väčšina tokov je najmä v horných častiach bližšie k prameňu neregulovaných a zarastaných nánosovou vegetáciou, čo spôsobuje vybreženie a zmenu toku. V obciach zas prietoku bránia nelegálne stavby a mostíky v toku. Vzduťím hladín tokov sa dvíha aj hladina spodnej vody ohrozujúcej stavby, objavujú sa tiež priesaky v ochranných hrádzach ktorým tak hrozí rozrušenie. Povodne hrozia nielen na všetkých tokoch ale aj mimo tokov z úžľabín a strání. Nedajú sa s predstihom predpovedať. Systém automatizovaného monitorovania a predpo-vedný systém už dokáže včas určiť nebezpečenstvo privalových dažďov, ale nedá sa presne určiť ich miesto. Priemernú oblačnosť znázorňuje Tab 1. [43]

Tab. 1. Oblačnosť na území Trenčianskeho kraja za rok 2008. [43]

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
Priemer (deň)	73	68	63	59	57	57	55	52	53	55	75	77	62
Jasno (deň)	2,3	2,5	3,8	4,3	3,3	3	3,5	4,5	5,2	6,6	1,9	1,7	42,6
Oblačno	17	12	12	8,3	7,7	6,9	7,2	6,4	7,5	8,7	17	18	127,8

Legenda :

Priemer – mesačný a ročný priemer oblačnosti v % pokrytia oblohy mračnami

Jasno - priemerný počet jasných dní (s denným priemerom oblačnosti do 1,9 %)

Oblačno - priemerný počet zamračených dní (s denným priemerom oblačnosti nad 8 %)

Tab. 2. Zrážky na území Trenčianskeho kraja za rok 2008. [43]

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
Úhrn (mm)	47	41	37	42	68	78	62	65	46	41	59	58	644
Zrážky (deň)	8,8	7,8	7,6	7,4	9,9	10	8,7	8,4	8,4	6,6	9,1	9,9	102,7
Sneh	20	11	4,4	0,1	0	0	0	0	0	0	2,2	12	50

Legenda :

Úhrn – priemerné mesačné a ročný úhrn atmosférických zrážok v mm,

Zrážky - priemerný počet dní so zrážkami 1,0 mm a viac,

Sneh - priemerný počet dní so snehovou pokrývkou s výškou 1 cm a viac.

7.2.2 Snehové kalamity a lavíny

Ohrozenie snehovými kalamitami z nadmerných zrážok spojených s vetrami a vytváraním vysokých a rozľahlých závejov v kraji sa nezaznamenáva. Zosuvy snehových lavín sú možné na cestných horských priechodoch v okrese Prievidza - Fačkovské sedlo, Vyšehradné, Homôlka. [43]

7.2.3 Vznik veľkých požiarov

Ohrozenie veľkoplošnými požiarimi je možné na veľkých lesných plochách v období sucha, alebo v blízkosti osídlení, rekreačných zariadení, turistických chodníkov a železničných tratí, najmä v ihličnatých porastoch kde sa požiar ľahšie šíri korunami stromov a je ťažšie likvidovateľný. Veľké požiare hrozia všade, kde sa vo veľkom skladujú farbivá, riedidlá, pohonné hmoty, textilné syntetické materiály, drevo, uhlie, plyn, gumárenské výrobky, múka, cukor, obilie, slama, kŕmne zmesi, papier, atď. Okrem primárneho ohrozenia je možné aj sekundárne ohrozenie vznikom dusivých, dráždivých a toxických spodín horenia. [43]

7.2.4 Víchrice

Vietor s rýchlosťou nad 100 km/h pri nárazoch, ktorý môže spôsobiť škody sa vyskytuje priemerne dvakrát za rok a nie je možné presnejšie predpovedať miesto jeho výskytu. Kraj je vystavený prúdeniu vetrov väčšinou zo smerov sever, severozápad, juhozápad, juh a juhovýchod (pozri Tab. 3). [43]

Tab. 3. Priemerná početnosť – smery vetra v Trenčianskom kraji. [43]

Vietor (zo smeru)	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	bezvetrie
Vietor (stupne)	0/360	45	90	135	180	225	270	315	-
Početnosť (‰)	129	72	30	99	72	109	48	100	341
Rýchlosť vetra (m.s ⁻¹)	2,6	1,5	1,3	2,5	2,3	1,8	2,1	2,5	1,2

Podľa STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií (čl. 155 až 200), kraj patrí do vetrovej oblasti III. so základným tlakom vetra 0,45 kN.m⁻².

7.2.5 Seizmická činnosť

Skoro celé územie kraja (okresy Bánovce nad Bebravou, Partizánske, Prievidza, Ilava, Púchov, Považská Bystrica a väčšia časť okresu Myjava) leží v pásme siedmeho stupňa medzinárodnej Mercalliho stupnice. Okresy Nové Mesto nad Váhom a Trenčín sú v pásme šiesteho stupňa. Juhozápadná časť okresu Myjava leží v pásme ôsmeho stupňa (veľmi silné zemetrasenie). Epicentrá zemetrasení boli v minulosti zaznamenané v okrese Senica, z Moravskej strany Bielych Karpát a v Trenčianskych Tepliciach (rok 1648). Popísané oblasti sú v súčasnosti nečinné. [43]

7.2.6 Pretrhnutie vodnej stavby Liptovská Mara

Pretrhnutie vodnej stavby (ďalej len „VS“) Liptovská Mara ležiacej na rieke Váh predstavuje ďalšiu hrozbu pre tento kraj. Hrádza Liptovskej Mary je zemná s návodným hlinitým tesnením. Výška koruny hrádze nad terénom je 43 m, dĺžka 1 225 m, šírka 7 m. Prevýšenie koruny nad maximálnou hladinou je 2,7 m. [43]

Priebeh prielomovej vlny

Porušením priehrady uvoľnený objem vody bude postupovať údolím rieky Váh, kde dosiahne výšku prielomovej vlny nad brehom Váhu po Trenčiansky kraj 8,5 m, v širšom údolí od Nového Mesta nad Váhom 1,5 – 2 m. Údolie Váhu je už od Nosíc pomerne široké, okolo 2,5 - 3,5 km a od Nového Mesta nad Váhom sa šírka údolia pohybuje od 6 do 8 km. Záplava spôsobí škody hlavne dĺžkou trvania, nie veľkou rýchlosťou. Problémom v širšom údolí Váhu bude čo najrýchlejšie odvedenie masy vody späť do koryta Váhu. Celkom je ohrozených 53 obcí kraja (pozri príloha III), z toho sedem miest (Trenčín, Nemšová, Nové Mesto nad Váhom, Dubnica nad Váhom, Ilava, Považská Bystrica a Púchov), cca 60 dôle-

žitých organizací, zariadení a objektov. Ďalej vyše 100 tisíc obyvateľov, cca 770 tisíc kusov hospodárskych zvierat, cca 120 kultúrnych pamiatok, 6 dôležitých cestných mostov, 8 železničných mostov, 25 železničných staníc a 6 železničných tratí. [43]

8 ANALÝZA MOŽNÝCH OHROZENÍ DISTRIBUČNÉHO CENTRA TESCO BECKOV

Hlavným objektom riešenia danej diplomovej práce je Distribučné centrum Tesco Beckov (ďalej len „DC“), ktoré som si vybrala, pre veľké množstvo amoniaku nachádzajúce sa v jeho areály. Ďalším dôvodom bol fakt, že tento objekt leží v oblasti ohrozenej záplavou, spôsobenou pretrhnutím VS Liptovská Mara (pozri príloha IV). V neposlednom rade to bola minimálna vzdialenosť obce Kočovce – časť Rakoluby od skladov (pozri Obr. 3).



Obr. 3. Distribučné centrum Tesco Beckov a obec Kočovce – časť Rakoluby. [42]

8.1 Charakteristika vybraného objektu

Otvorenie DC uskutočnila Britská spoločnosť Tesco Stores 18. mája 2005. Tento objekt sa pokladá za najväčšie a najmodernejšie distribučné centrum v strednej Európe. Dostavaná je zatiaľ jeho prvá časť, takzvaný suchý sklad s celkovou plochou 38 000 m². V ňom sú skladované trvanlivé potraviny, priemyselný a textilný tovar. Ďalej sa v objekte nachádza sklad pre čerstvé potraviny, s plochou 10 000 m² (pozri príloha V). Ten bol dokončený v auguste 2005. Zo skladov je zásobovaná sieť všetkých tridsiatich, doteraz fungujúcich centier na celom Slovensku. DC zamestnáva v súčasnosti okolo 460 zamestnancov. Ich počet sa však mení v závislosti na potrebe pracovnej sily. [44]

8.1.1 Geografické umiestnenie objektu

Distribučné centrum leží v katastri obce Beckov (pozri príloha VI.) spadajúcej pod okres Nové Mesto nad Váhom a Trenčiansky kraj. Obec Beckov je malou obcou, ležiacou v úrodných nížach Považského podolia, ktoré do horských masívov Západných Karpát vyryla rieka Váh. Hoci v súčasnosti obec nedosahuje ani 1500 obyvateľov, v histórii dejín tento popredný sídelný celok Považia od nepamäti zohrával dôležitú úlohu. Už za čias Veľkej Moravy tu uprostred sídlisk stála pevnosť, ktorú neskôr vystriedalo župné sídlo a začiatkom 13. storočia hrad s podhradím a kostolom. Dôležitú úlohu pri osídľovaní hralo povodie Váhu, stará diaľková cesta, brod pod vyčnievajúcim bralom, rozsiahle pastviny a les. Obec Beckov sa nachádza v „Považskej osi“, ktorá je najrozvinutejším rozvojovým pólom na Slovensku. Leží na hlavnom diaľničnom a železničnom koridore, čo predpokladá kvalitné dopravné napojenie na hlavné mesto Bratislava. Práve pre svoju priaznivú polohu v katastri obce Beckov a Rakoluby vznikla priemyselná zóna, ktorej súčasťou je okrem spomínaného distribučného centra aj výrobná firma Hella Slovakia Rakoluby a Logistické centrum Rakoluby. [41]

8.2 Možné ohrozenie distribučného centra

Z údajov uvedených v kapitole 7. nám vyplýva, že DC sa nachádza v pásme šiesteho stupňa ohrozenia seizmickou činnosťou. Avšak, podľa spracovania štúdie krajského úradu v Trenčíne sa najreálnejšou možnou hrozbou javí už spomínaná záplava areálu DC, spôsobená pretrhnutím hrádze VD Liptovská Mara (pozri príloha IV).

9 AMONIAK AKO HROZBA

Hlavný zdroj nebezpečenstva skúmaného objektu predstavuje amoniak, respektíve jeho únik, ktorý môže byť buď následkom zlyhania ľudského faktora alebo technickej poruchy, spôsobenej prívalovou vlnou zo záplavy.

Amoniak je za normálnych podmienok bezfarebný plyn s typickým čpavkovým štiplavým zápachom. Je zásaditý, dráždivý a žieravý. Hustotou $0,77 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ je zhruba o polovicu ľahší ako vzduch. Jeho rozpustnosť vo voje je výborná ($540 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$). Reaguje s kyselinami za vzniku amónnych solí. Má silné korozívne účinky voči kovom najmä voči zliatinám medi (bližšia charakteristika amoniaku pozri príloha VII). [35]

DC Beckov používa amoniak, ktorý je súčasťou chladiacej technológie, využívanej na chladenie skladu s trvanlivými potravinami tzv. fresh skladu.

9.1 Technické hodnoty zariadenia

Strojové chladiace zariadenie DC Tesco je kompresorové jednostupňové zariadenie s priamym odparom a nútenou cirkuláciou chladiva. Cirkuláciu chladiva medzi odlučovačom chladiva na streche strojovne a chladičmi vzduchu zabezpečujú chladivové čerpadlá v strojovni chladenia (pozri Obr. 4). Ako chladivo sa používa čistý technický bezvodý amoniak v celkovom množstve max. 5 950 kg. Chladivo cirkuluje v hermeticky uzatvorenom chladiacom okruhu. Chladiaci výkon je zabezpečovaný dvoma kompresormi typ R-5 s výkonom 1 474,8 kW, vyparovacia teplota je $-8 \text{ }^\circ\text{C}$, kondenzačná teplota $31 \text{ }^\circ\text{C}$. V okruhu je odparovací kondenzátor v počte 2 ks typ VXC S 429 ($t = 31 \text{ }^\circ\text{C}$), chladiaci piestový kompresor RC 612, plavákový regulačný ventil, automatický odvzdušňovač, zberač chladiva (zásobník kvapalného chladiva, $800 \times 2000 \text{ mm}$; $1,1 \text{ m}^3$) nízkotlakový zberač chladiva (expanzná nádoba $2000 \times 4700 \text{ mm}$; 17 m^3 , prevádzková teplota $-8 \text{ }^\circ\text{C}$), pomocný zberač oleja pre expanznú nádobu, nádrž na chladiacu vodu, čerpadlá chladiva pre $t = -8 \text{ }^\circ\text{C}$ a vody, chladiče vzduchu. Všetky potrubné systémy sú z oceľových trubiek. K zamedzeniu prekročeniu najvyššieho pracovného pretlaku sú jednotlivé tlakové nádoby vybavené poistnými ventilmi (nastavenie: nízkotlaková časť na 1,6 MPa a vysokotlaková časť 2,2 MPa). Zároveň kompresory sú vybavené prístrojmi pretlakových ochrán, ktoré pri prekročení nastavených hodnôt kompresory vypnú. Zariadenie je vybavené detektormi úniku amoniaku, prepojené s núteným vetraním. Zariadenie je projektované pre bez obslužnú prevádzku (diaľkové meranie a regulácia so schopnosťou odstaviť čiastočne alebo úplne prevádzku

zariadenia), nevyhnutná je neustála prítomnosť minimálne jedného zamestnanca pre periodickú kontrolu a údržbu. [44]



Obr. 4. Strojovňa chladienia DC Tesco Beckov. [42]

9.2 Možnosti úniku nebezpečnej látky

Chladiace zariadenie pracuje s chladivom v hermeticky uzatvorenom okruhu a teda za normálnych prevádzkových podmienok nedochádza k úniku chladiva do okolia. Z hľadiska úniku chladiva je preto potrebné venovať pozornosť najmä miestam, kde priestor chladiva je od okolitých prostredí oddelený technickými tesniacimi prostriedkami. Tieto predstavujú predovšetkým únik látok z potrubných systémov (čerpádlá, kompresory, poistné ventily) a zo zásobníka (zberač chladiva – zásobník kvapalného chladiva, 800x2000 mm; 1,1 m³, nízkotlakový zberač chladiva – expanzná nádoba 2000x4700 mm, 17 m³, prevádzková teplota -8 °C) cez:

- mechanické upchávkové hriadeľa chladiacich kompresorov (klzký krúžok),
- tesnenia vretien armatúr (tesniace krúžky),
- armatúry pre ručné odolejovanie. [44]

Miesto úniku látok:

a) Potrubie – sem zaradíme potrubia, príruby, zvary a rôzne ohyby potrubí. Typickými poškodeniami sú: otvor na potrubí, zlomenie alebo odrazenie potrubia, porušenie príruby, porušenie zariadenia na potrubnom systéme, porušenie ohybných spojov. [44]

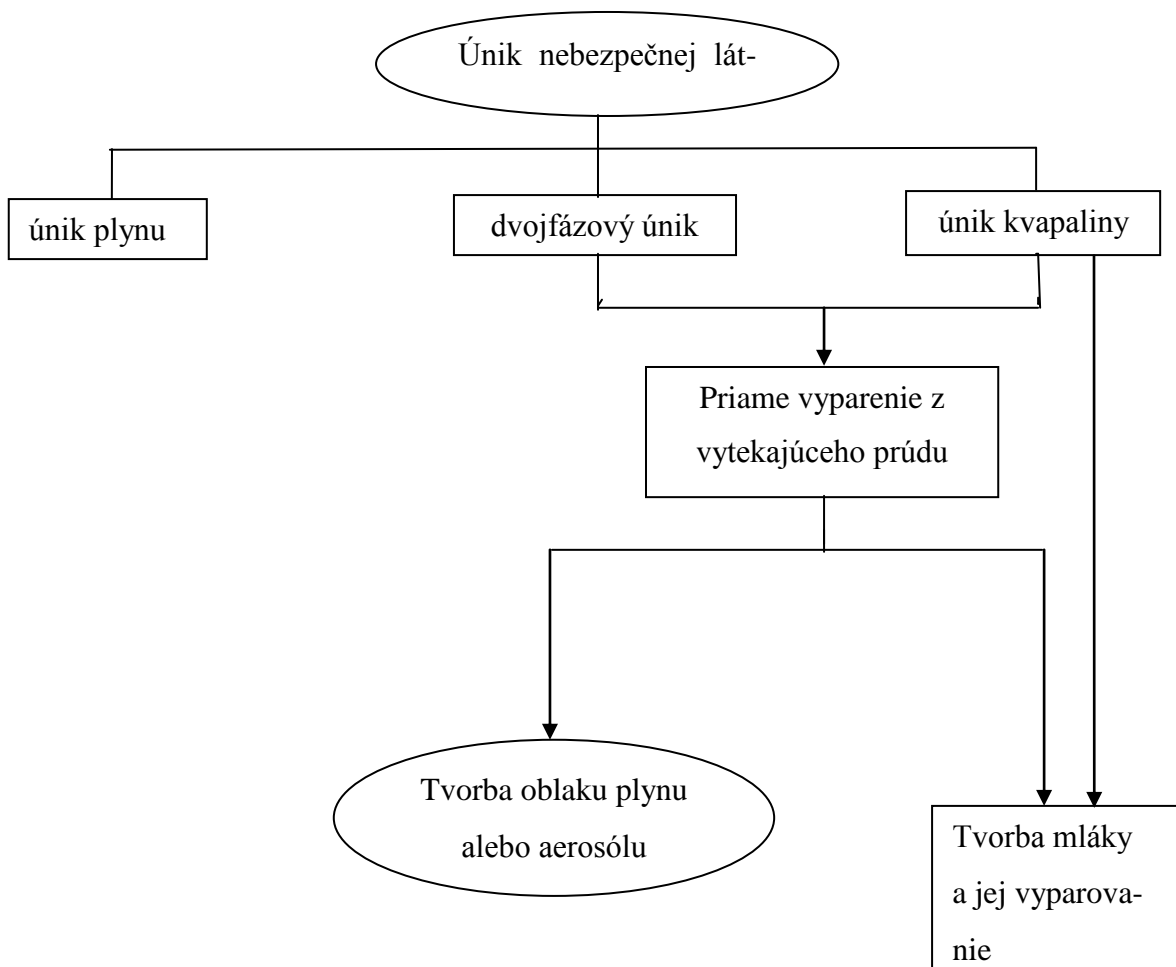
b) Ohybné spoje – patria sem hadice, mechy a kĺbové ramená. Typickým poškodením môže byť prasknutie, trhliny v spojoch, chybný spojovací mechanizmus. [44]

c) Ventily – sem patria rôzne druhy ventilov, napr. guľatý, vstupný, poistný, motýlik a mnohé ďalšie. K typickým poškodeniam patria trhliny v plášti, na kryte, poškodenia samotného kmeňa. [44]

d) Tlakové nádoby (zásobník) – typické poškodenia predstavuje prasknutie nádoby alebo trhliny v nádobe, trhliny na vstupe, poškodenie dýzy, poškodenie pripojenia tlakomeru, vnútorná explózia, porucha alebo poškodenie poistného ventilu, otvor na zásobníku, prasklina na zásobníku, úplné porušenie zásobníka. [44]

e) Čerpadlá – medzi typické poškodenia patrí poškodenia skrine alebo tesnenia. [44]

f) Kompresory – za typické poškodenia sa považuje poškodenia skrine alebo tesnení. [44]



Obr. 5. Diagram správania sa amoniaku pri úniku. [44]

9.3 Ohrozené objekty a organizácie

Z hľadiska možného ohrozenia sú pre okolie DC Tesco významné nasledovné objekty a organizácie:

- Hella Slovakia Rakoľuby – sídlo firmy sa nachádza v obci Kočovce – časť Rakoľuby, v blízkosti Nového Mesta nad Váhom. Je jedným z produkčných miest, kde sa vyrábajú predné svetlomety pre nákladné automobily, ako aj svetlomety špecifické, prevažne pre európsky trh. Zamestnáva
- Logistické centrum C&A Rakoľuby – tento objekt takisto leží v katastri obce Kočovce – časť Rakoľuby. Jedná sa o distribučnú centrálu obchodného reťazca C&A, ktorá zabezpečuje zásobovanie 120 prevádzok v okolitých krajinách. Momentálne má viac ako 100 pracovníkov avšak do budúcnosti sa počíta s oveľa vyšším počtom zamestnancov.
- Obec Rakoľuby – je jednou z troch častí tvoriacich obec Kočovce s počtom obyvateľov 1461. Leží v severnej časti považského výbežku Podunajskej roviny, na ľavom brehu rieky Váh medzi pohoriami Bielych Karpát a Považského Inovca.

Všetky vyššie uvedené objekty a organizácie ležia v bezprostrednej blízkosti DC Tesco a taktiež sa nachádzajú v oblasti ohrozenej záplavou spôsobenou pretrhnutím hrádze VD Liptovská Mara (pozri príloha IV). Z tohto dôvodu tu narastá riziko úniku amoniaku, vyvolané napr. poškodením potrubia počas záplavy. V prípade úniku NL budú ohrození najmä zamestnanci pracujúci v DC a obyvatelia obce Kočovce – časť Rakoľuby. Únik tiež spôsobí kontamináciu troch základných zložiek životného prostredia – vody, pôdy a ovzdušia.

9.4 Zavedené preventívne opatrenia

V spojitosti s amoniakom nachádzajúcim sa v areály distribučného centra museli byť prijaté určité preventívne opatrenia. Tie sú, čo sa týka ochrany obyvateľstva a predchádzania vzniku MU nevyhnutné a veľmi dôležité. V rámci preventívnych opatrení bolo zavedené monitorovanie územia, ktoré je nevyhnutné na zistenie a hodnotenie danej situácie pred vznikom MU. Trasy monitorovania a body pre meranie chemickej situácie sú vytypované tak, aby v prípade MU bol k dispozícii celoplošný prehľad o rozsahu ohrozenia všetkých zložiek životného prostredia s dôrazom na určenie týchto miest v dôležitých oblastiach (husto obývané územia, vodné toky, zdroje pitnej vody a pod.). Ďalšou súčasťou preven-

tívných opatrení je veľmi podrobne vypracovaný havarijný plán. Ten zahŕňa plán evakuácie obyvateľstva, zoznam členov krízového štábu, plán zvolávania členov krízového štábu, plán monitorovania pre prípad vzniku MU spojenej s únikom nebezpečnej látky, plán hygienickej očisty a špeciálnej očisty terénu, budov a materiálu, prehľad mimoriadnych udalostí, plán regulácie pohybu osôb a prehľad nebezpečných látok. V prípade vzniku MU bol vybudovaný autonómny systém varovania obyvateľstva a vyznenia osôb Distribučného centra Tesco Beckov. Autonómny systém sa skladá z jedného riadiaceho centra tzv. prevádzkového súboru PS 01, nachádzajúceho sa v areály DC a zo šiestich elektronických sirén, tzv. koncových prvkov (stavebných objektov) SO 02 – SO 07 (pozri Tab. 4) Tieto objekty sú rozmiestnené v okolí DC (pozri príloha VIII). Hlasitá skúška sirén prebieha každý prvý piatok a tzv. tichá skúška prebieha každý druhý piatok v mesiaci. Skúška sirén je vykonávaná z riadiaceho centra povereným pracovníkom. DC sa poistilo aj proti dočasnému výpadku elektrického prúdu a to tak, že celý chladený sklad má 100 % zálohu elektrickej energie z diesel generátora. Pričom nádrž s pohonnými hmotami je schopná udržať 24 hodinovú prevádzku. Suchý sklad má tiež svoj generátor, ktorý pokryje svojim výkonom 30 % energie, čo postačuje na chod prevádzky po dobu 24 hodín. [44]

Tab. 4. Prehľad rozmiestnenia elektronických sirén. [44]

Označenie elektronických sirén	Objekty umiestnenia elektronických sirén
SO 01 Riadiace centrum AuS	RC 01, hala, DC Tesco Beckov
SO 02 Elektronická siréna	NM 01, areál, DC Tesco Beckov
SO 03 Elektronická siréna	NM 02, miestny klub, Rakofuby
SO 04 Elektronická siréna	NM 03, obecný úrad, Kočovce
SO 05 Elektronická siréna	NM04, ul. 1. mája, Beckov
SO 06 Elektronická siréna	NM 05, základná škola, Beckov
SO 07 Elektronická siréna	NM 06, obecný úrad, Kálnica

Napriek zavedeným preventívnym opatreniam predstavuje amoniak stálu hrozbu. Túto skutočnosť je potrebné riešiť, aby v prípade vzniku havárie spojenej s únikom danej NL, bol či už podnik, ale i obyvatelia ohrozenej obce dostatočne pripravení.

10 METODIKA PRÁCE

V rámci spracovania praktickej časti bol použitý softwérový program TerEx, ktorý sme aplikovali pri modelovaní úniku amoniaku zo zvoleného objektu. Zisťovanie informovanosti obecných úradov o ohrození obyvateľov obcí možným únikom média bolo prevedené na základe riadeného rozhovoru so starostami jednotlivých obcí.

10.1 TerEx (teroristický expert)

Po preštudovaní a informovaní sa o jednotlivých softwérových programoch (Emoff, Riskan, TerEx) sa zdal byť najvhodnejším a zároveň najdostupnejším informačný systém TerEx a to práve vďaka jeho nenáročnosti a ľahkej použiteľnosti. Vzhľadom k tomu som sa rozhodla aj pre jeho aplikáciu v praktickej časti.

Jedná sa o nástroj pre rýchlu prognózu dopadov a následkov pôsobenia nebezpečných látok alebo výbušného systému, najmä pri ich kategorickom zneužití. Model je vytvorený ako počítačový program s nadväznosťou na grafický informačný systém pre priame zobrazovanie výsledkov v mapách. [1]

Je určený najmä pre operatívne použitie jednotkami IZS pri zásahu, pre rýchle určenie rozsahu ohrozenia a realizáciu následných opatrení ochrany obyvateľov. TerEx je využiteľný veliteľom zásahu priamo na mieste alebo operačným dôstojníkom v riadiacom stredisku. Rovnako tak je vhodný pre analýzu rizík pri havarijnom plánovaní. Program poskytuje výsledky aj pri nedostatku presných vstupných informácií. [1]

10.1.1 Nebezpečné chemické látky

K dispozícii je cca 120 látok a ďalšie sú postupne pridávané.

- Modely typu TOXI – vyhodnocujú dosah a tvar oblaku, ktoré sú dané zvolenou koncentráciou toxického látky.
- Modely typu UVCE – vyhodnocujú dosah pôsobenia nárazovej vlny, vyvolané výbuchom zmesi látky so vzduchom pre modely s jednotlivými druhmi havárií.
- Model PLUME – vyhodnocuje dlhotrvajúci únik plynu do oblaku, dlhotrvajúci únik vriacej kvapaliny s rýchlym odparovaním do oblaku, pomalý odpar kvapaliny z kaľuže do oblaku.

- Model PUFF – vyhodnocuje jednorazový únik plynu do oblaku, jednorazový únik vriacej kvapaliny s rýchlym odparovaním do oblaku.
- Modely typu FLASH FIRE – vyhodnocujú veľkosť priestoru ohrozenia osôb plamennou zónou – efekt Flash Fire:
 - BLEVE – ohrozenie nádrže plošným požiarom,
 - JET FIRE – dlhotrvajúci masívny únik plynu so zahorením,
 - POOL FIRE – horenie kaluže kvapaliny alebo vriacej kvapaliny. [1]

Výbušné systémy

Model typu TEROR – vyhodnocuje možné dopady detonácie výbušných systémov. [1]

Otravné látky

Model POISON – pre predpoveď oblaku vzniknutého rozptýlením otravnej látky na určité územie. Vstupným parametrom je rozloha územia v hektároch. Program umožňuje zvoliť podľa typu látky ako následky primárneho rozptylu voľbou Rozptýlenie (výbuch, rozstreknutie apod.), tak sekundárneho odparovania voľbou Odpar a kaluž. Pri bodovom použití otravnej látky sa zadáva hodnota 0,01 ha, čo je minimálna programom akceptovaná hodnota. [1]

Model ATP-45B – výsledky sú závislé na spôsobe použitia látky a na sile vetra. Zasiahnutá oblasť je predstavovaná kružnicou s polomerom 1 respektíve 2 km bez ohľadu na typ použitej látky. Podľa sily vetra menšej alebo väčšej než 10 m/s je ohrozená oblasť predstavovaná kružnicou s polomerom 10 km resp. výsekom v smere vetra dlhým 10 km.

Model podľa predpisu ATP-45B sa ukazuje pre vyhodnotenie teroristického použitia OL ako veľmi hrubý a je určený skôr pre vojenské nasadenie. [1]

10.1.2 Interpretácia výsledkov

Výsledky výpočtu modelu TerEx sú usporiadané veľmi jednoducho, zrozumiteľne a predovšetkým jednoznačne, takže uľahčujú rýchle rozhodovanie. Prehľadnosť a zrozumiteľnosť

výsledkov je docielená sústredením na dôležité veličiny a informácie a ďalej premietnutím výsledkov do mapy. Výsledný havarijný model je možné uložiť do databázy „Havarijných událostí“. TerEx spĺňa normy NATO pre systém predávania správ vo formáte ADatP-3. Poskytuje tiež výstup v textovom formáte či v XML. Modelovací systém je taktiež vybavený možnosťou synchronného krokovania, napr. pre potreby vizuálnej animácie či pre prepojenie na simulačný systém ESIM 2000. [1]

10.2 Riadený rozhovor

Riadený rozhovor je metóda skúmania, spôsob, ako možno cieľavedomým a usmerňovaným rozhovorom poznať pravdu o určitom probléme. Riadený rozhovor je možné definovať tiež, ako rozhovor, ktorého úlohou je niečo konkrétne zistiť, a to čo najrýchlejšie a čo najpresnejšie.

Riadeného rozhovoru sa teda dopúšťame vždy, keď potrebujeme niečo spresniť, keď potrebujeme niečo konkrétne zistiť, keď sa chceme dozvedieť, či nám niekto neklamal.

[36, 37]

10.2.1 Príprava rozhovoru

Príprava pred uskutočneným samotného rozhovoru je veľmi dôležitá. Ako pýtajúci si v mnohom uľahčíme prácu a prispejeme k neskoršej úspešnosti rozhovoru, pokiaľ sa dopredu dôkladne pripravíme. Príprava zahŕňa nachystanie si tém, či dokonca konkrétnych otázok, na ktoré chceme získať odpovede. Ďalej je súčasťou prípravy rozhovoru jeho orientačný časový harmonogram. Nemenej dôležité je zistiť si vopred, čo najviac informácií o osobe, ktorej chceme klásť otázky. Táto osoba sa môže na rozhovor tiež pripraviť. Lepšie a vierohodnejšie bude odpovedať na otázky, ktoré bude dopredu očakávať a na ktoré si aspoň rámcovo pripraví odpoveď. [36]

11 EXPERIMENT POMOCOU SOFTWÉROVÉHO PROGRAMU

TEREX

Pri výpočte dosahov účinkov toxického plynu amoniaku sme použili zmienený program TerEx a v ňom model PUFF, ktorý vyhodnocuje jednorazový únik plynu do oblaku. Pomocou neho sme namodelovali jednotlivé havarijné scenáre pri konštantnej koncentrácii IDLH 210 mg/m^3 . Z údajov uvedených v kapitole 7.2.4, nám vyplynulo, že v lokalite DC Tesco je prevládajúce prúdenie vzduchu zo severného a juhozápadného smeru s rýchlosťou prúdenia vzduchu 2,6 a 1,8 m/s, čo značí slabý vietor (pozri Tab. 5). Priemerný percentuálny podiel oblačnosti je 62% zakrytia oblohy oblakmi (pozri Tab. 1), pričom jasných dní v roku je len 42,6. Areál DC sa nachádza v priemyselnej zóne a s únikom amoniaku sa bude počítať počas jarných dní. Je potrebné poznamenať, že modelové havarijné scenáre nepočítajú so zásahom obsluhy pre zastavenie úniku, s činnosťou detektorov úniku a zásahom skrápania.

Tab. 5. Beaufortova stupnica sily vetra. [38]

Stupeň	rýchlosť vetra		tlak vetra v kg/m^2 odpo-vedajúci meraniu v 10 m	slovné označenie	znaky na súši
	m/s	km/h			
0	0,0 - 0,2	0,0 - 0,2	0	bezvetrie	dym stúpa zvisle hore
1	0,3 - 1,5	1,0 - 5,0	0,0 - 0,1	vánok	dym už nestúpa úplne zvislo, zástava nereaguje
2	1,6 - 3,3	6,0 - 11,0	0,2 - 0,6	slabý vietor	vietor je cítiť vo tvári, lístie šušťí, zástava sa pohybuje
3	3,4 - 5,4	12,0 - 19,0	0,7 - 1,8	mierny vietor	listy a vetvičky v pohybe, vietor napína prápory

11.1 Havarijný scenár č. 1 – model pri oblačnosti

V prvom havarijnom scenári sme počítali s únikom amoniaku v množstve 4000 kg, pri oblačnosti 62,5 % a rýchlosti vetra 1m/s až 4m/s so severným prúdením, čo znamená podľa Beaufortovej stupnice sily vetra vánok až mierny vietor (pozri Tab. 5), za predpokladu, že k úniku dôjde počas jarných dní v priemyselnej oblasti (pozri Obr. 6).

TerEx / NBC Expert - : PUFF - Jednorázový únik plynu do oblaku

Látka: **Amoniak**
 Skupenství: **Plyn** Model: **PUFF**

Rychlost úniku plynu ze zařízení
 Jednorázový únik plynu do oblaku Déletrvající únik plynu do oblaku

Celkové uniklé množství plynu
 4000 kg 8818,34 lb

Rychlost větru v přízemní vrstvě
 1 m/s 3,28 ft/s

Pokrytí oblouky oblaky
 62,5 %

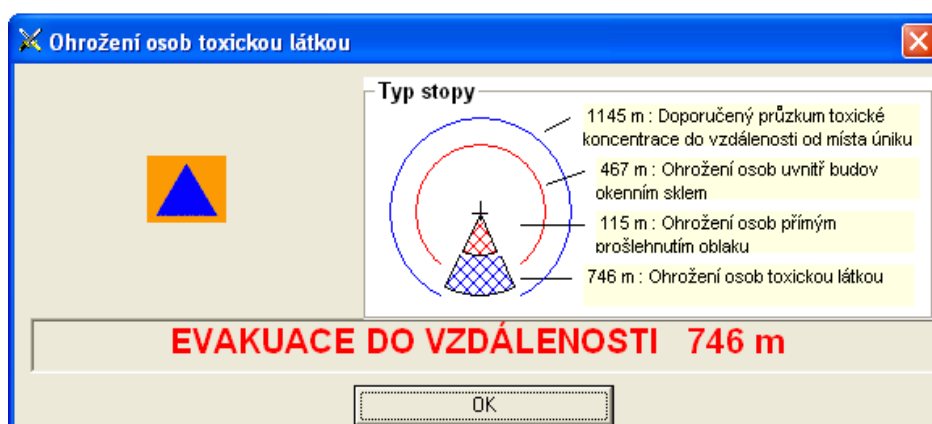
Doba vzniku a průběhu havárie
 Noc, ráno nebo večer Den - Jaro Den - Podzim
 Den - Léto Den - Zima

Typ povrchu ve směru šíření látky
 Rovina Kultivovaná krajina Průmyslová plocha
 Zemědělská krajina Obytná krajina

Změna zadání parametrů výpočtu: **Základní**

Obr. 6. Názorná ukážka zadávania údajov do programu TerEx pri oblačnosti 62,5 %.

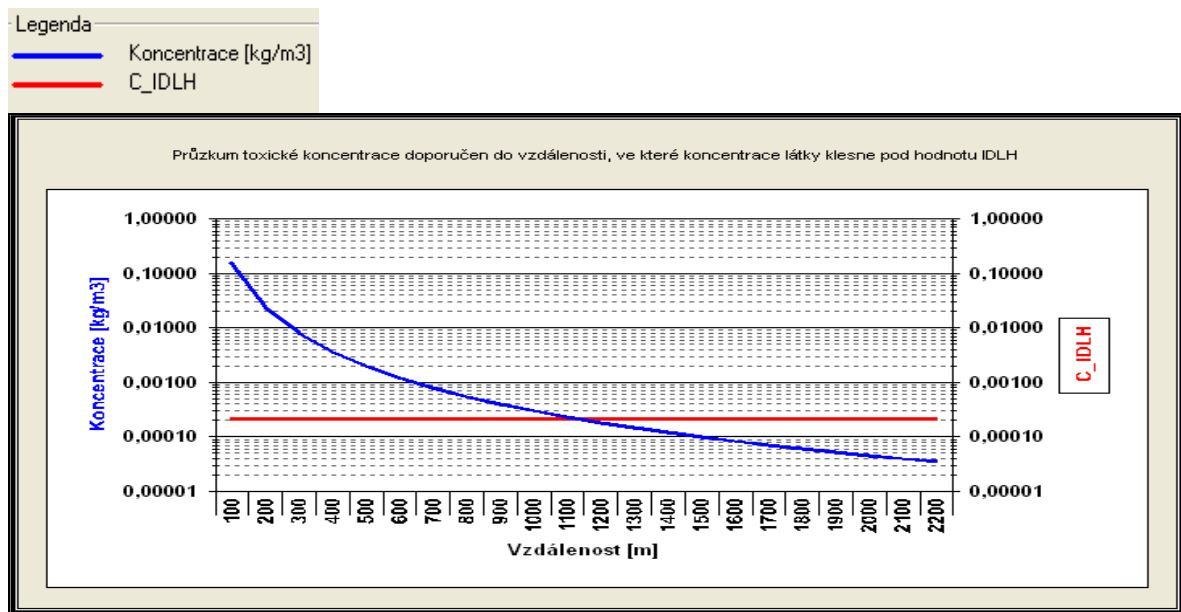
Po zadání vyššie uvedených údajov do informačného systému TerEx, bolo týmto programom vykalkulované ohrozenie osôb toxickou látkou a vyznačenie jednotlivých okruhov ohrozenia, s presným určením potrebnej vzdialenosti evakuácie a doporučeného prieskumu toxickéj koncentrácie (pozri Obr. 7).



Obr. 7. Ukážka vzdialenosti jednotlivých evakuácií a doporučeného prieskumu (rýchlosť vetra 1m/s).

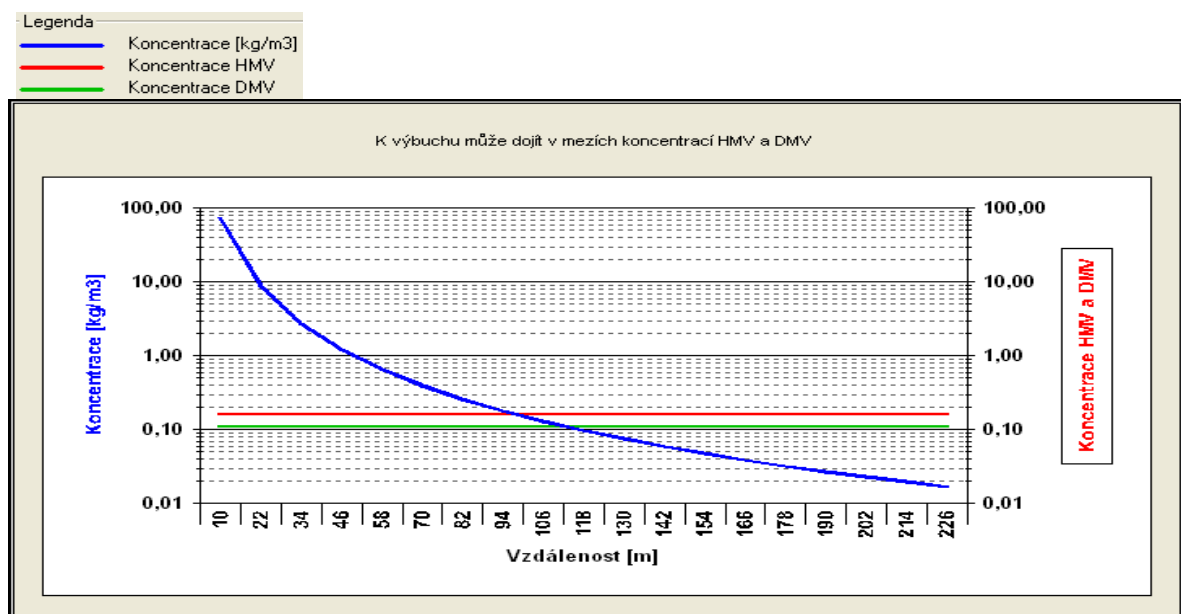
Informačním systémem TerEx boli hodnoty vzdialenosti doporučeného prieskumu toxickej koncentracie a jednotlivých vzdialeností evakuácie nasledovne zobrazené do samostatných grafov.

Vzdialenosť doporučeného prieskumu toxickej koncentracie je 1150 m od miesta úniku, ako je možné vidieť v Grafe 1.



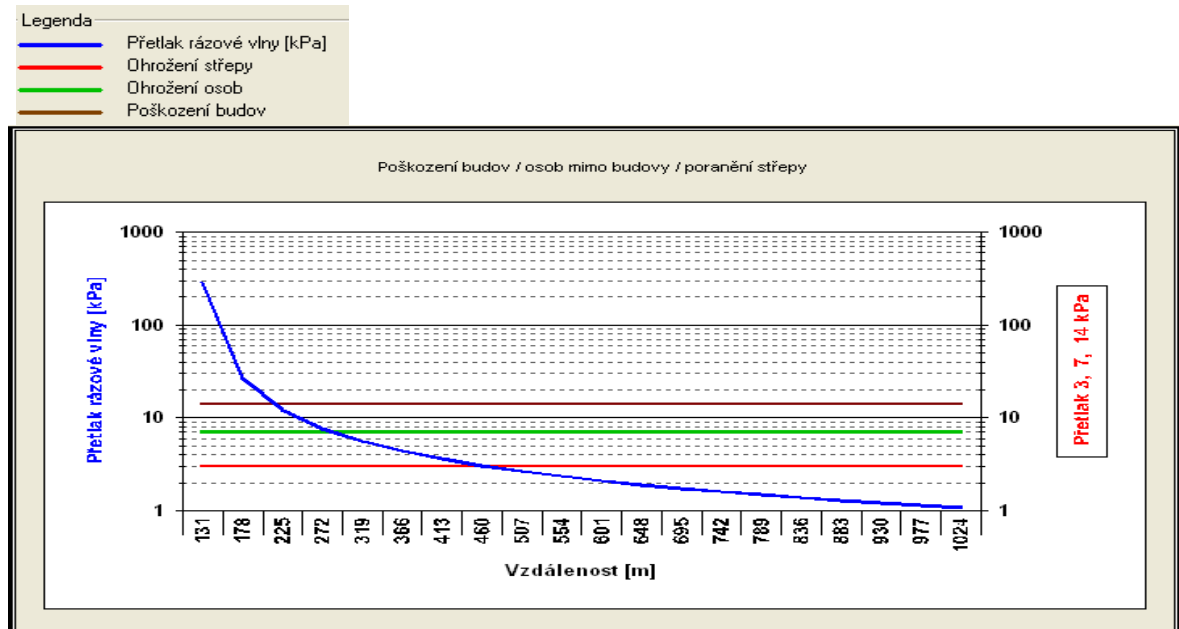
Graf 1. Doporučený prieskum toxickej koncentracie v okolí objektu.

Vzdialenosť ohrozenia osôb priamym zasiahnutím oblaku činí 115 m a je znázornená v Grafe 2.



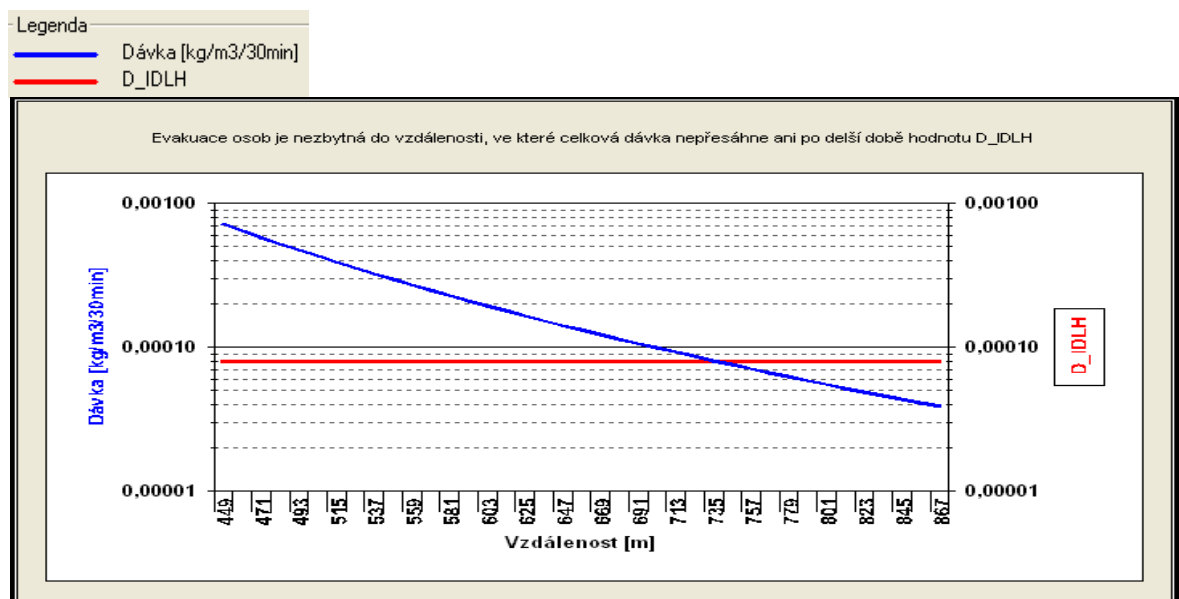
Graf 2. Oblast' možného výbuchu pri úniku média z objektu DC.

Graf 3. nám zobrazuje, že do vzdialenosti 214 m, pri úniku amoniaku dôjde k poškodeniu budov. Ďalej môžeme z neho vyčítať ohrozenosť osôb mimo budovy závažným poranením, ktoré je do vzdialenosti 284 m, pričom osoby vo vnútri budovy okenným sklom sú ohrozené do vzdialenosti 467 m.



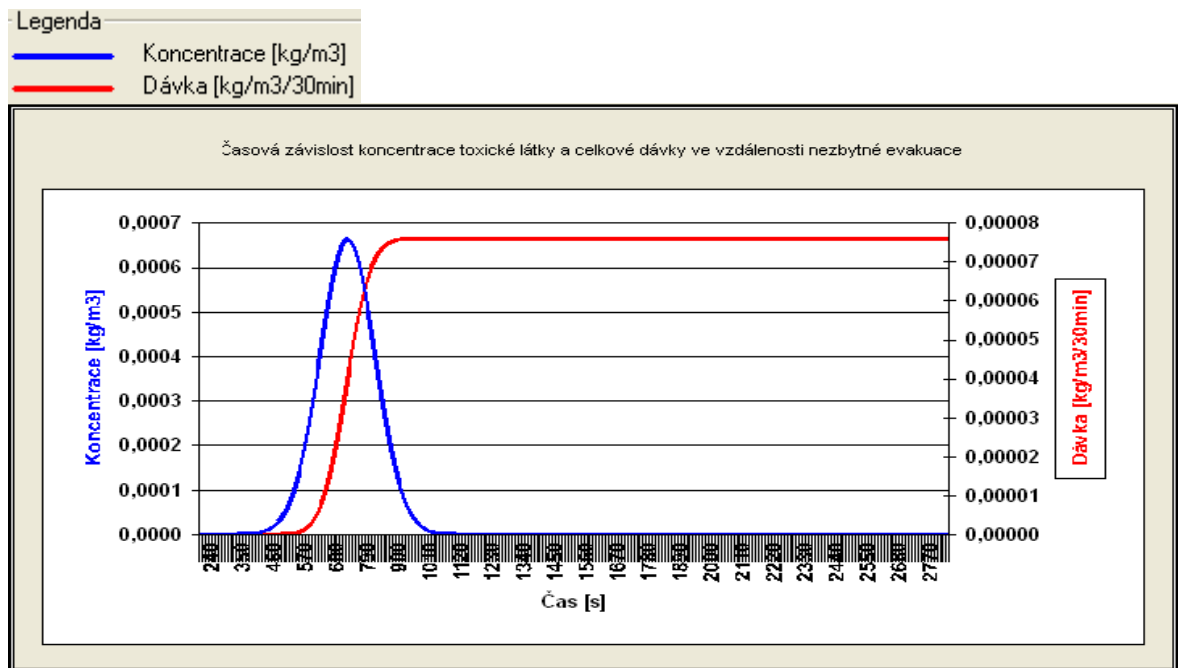
Graf 3. Oblasť poškodenia budov, osôb mimo budovy, poranenie črepmi pri vzniku namodelovanej MU v okolí DC.

Z Grafu 4. je zřejmé, že evakuácia osôb vystavených ohrozeniu toxickou látkou je nevyhnutná do vzdialenosti 746 m.



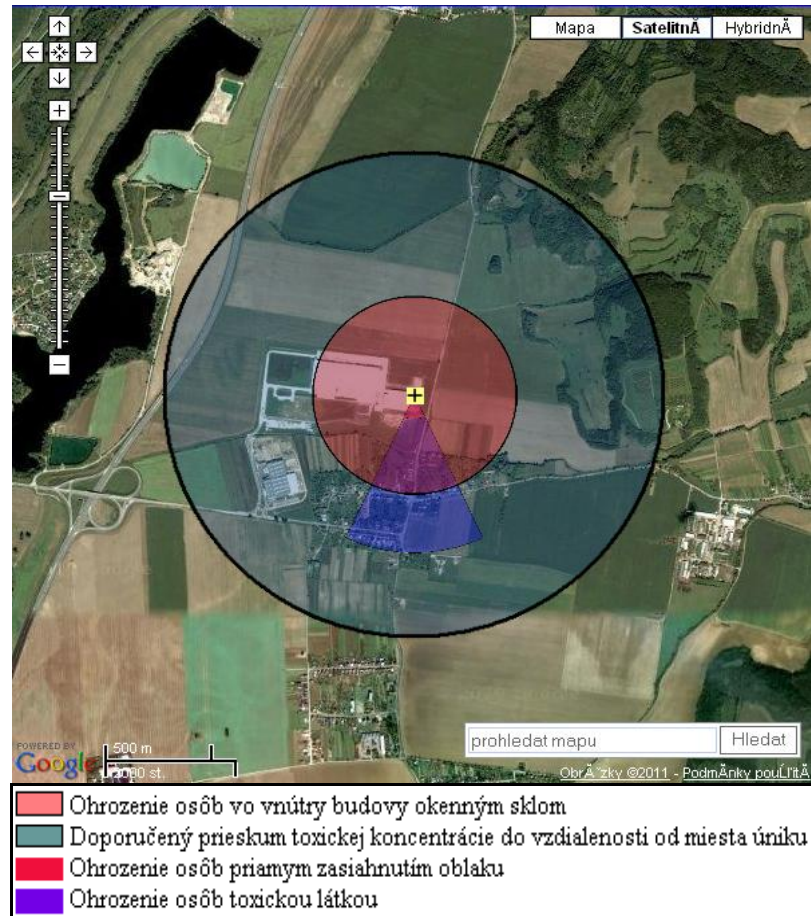
Graf 4. Oblasť nevyhnutnej evakuácie osôb na území ohrozenom toxickou látkou.

Graf 5. znázorňuje časovú závislosť toxické koncentrácie látky, ktorá je 12,617 min, pri celkovej dávke 0,00066441 kg/m³ vo vzdialenosti nevyhnutnej evakuácie.



Graf 5. Časová závislosť koncentrácie toxické látky a celkovej dávky.

Grafické zobrazenie ohrozenia osôb toxickou látkou s vyznačením jednotlivých okruhov oblastí a presným určením potrebnej vzdialenosti evakuácie a doporučeného prieskumu toxické koncentrácie je možné vidieť na nižšie uvedenej mape (pozri Obr. 8). Ďalej sa dá z mapy vyčítať, že prípadný únik média si vyžiada evakuáciu určitého počtu obyvateľov obce Kočovce – časť Rakoluby.

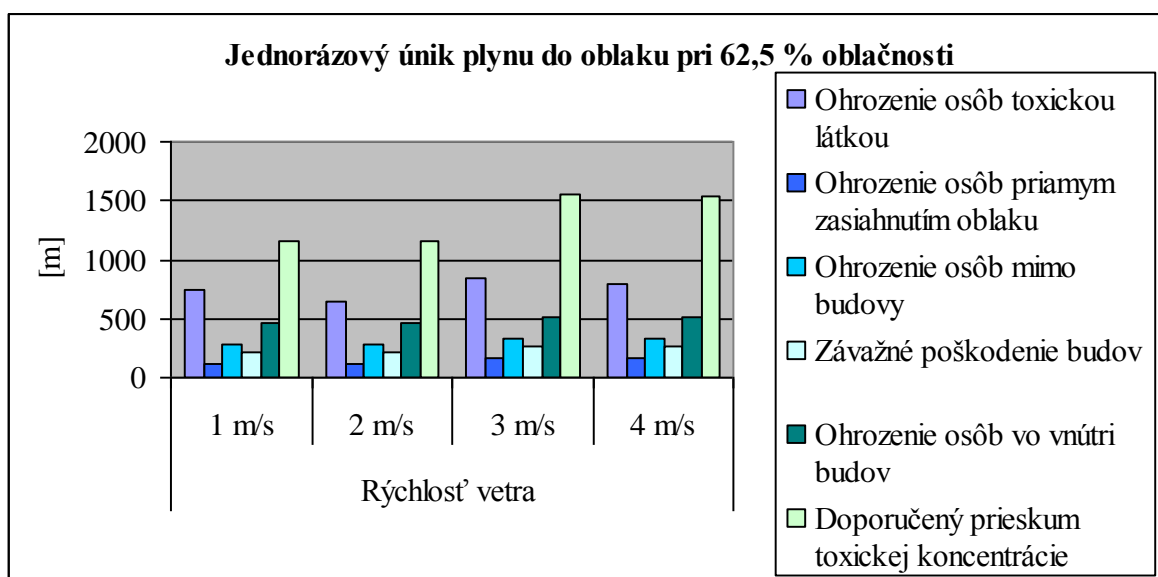


Obr. 8. Mapa ohrozenej oblasti – 62,5 % oblačnosť a rýchlosť vetra 1 m/s.

Pre obsiahlosť výsledkov experimentu týkajúcich sa jednorázového úniku 4000 kg amoniaku do oblaku s 62,5 % a 0 % pokrytím oblohy oblakmi pri rýchlosti vetra 1 m/s – 4 m/s uvádzam ich zhrnutie v Tab. 6 a Tab. 7. Tieto tabuľky boli následne prevedené do grafickej podoby (pozri Graf 6. a Graf 12.).

Tab. 6. Súhrnná tabuľka výsledkov pri jednorázovom úniku 4000 kg amoniaku do oblaku pri 62,5 % oblačnosti a rýchlosti vetra 1 m/s – 4 m/s.

Jednorázový únik plynu do oblaku - 4000 kg amoniaku pri 62,5 % oblačnosti				
Nevyhnutná evakuácia [m]	Rýchlosť vetra			
	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s
Ohrozenie osôb toxickou látkou	746	638	849	788
Ohrozenie osôb priamym zasiahnutím oblaku	115	115	165	165
Ohrozenie osôb mimo budovy	284	284	329	329
Závažné poškodenie budov	214	214	259	259
Ohrozenie osôb vo vnútri budov	467	467	512	512
Doporučený prieskum toxickej koncentrácie	1150	1150	1550	1540



Graf 6. Jednorázový únik 4000 kg amoniaku do oblaku pri 62,5 % oblačnosti s rýchlosťou vetra 1 m/s – 4 m/s.

11.2 Havarijný scenár č. 2 – model pri bezoblačnosti

V prípade modelovania ďalšieho havarijného scenára sme zadávali do informačného systému TerEx tie isté údaje, ako pri prvom modeli. Jedinou výnimkou bol údaj týkajúci sa pokrytia oblohy oblakmi, kedy sme počítali s nulovou oblačnosťou (pozri Obr. 9). Cieľom bolo poukávanie na rozdiel v rozptyle amoniaku do atmosféry pri oblačnej a bezoblačnej oblohe (pozri Tab. 8), keďže meteorologické podmienky rozhodujúcou mierou ovplyvňujú

rozmery koncentračného profilu uvoľneného mraku. Charakter rozptylu látok do atmosféry závisí od jej stability, rýchlosti vetra a od typu povrchu. Stabilita atmosféry je opísaná na základe prevládajúcich podmienok a je vyjadrovaná v podobe tried stability v prílohe X.

The screenshot shows the 'TerEx / NBC Expert - : PUFF - Jednorázový únik plynu do oblaku' window. It is configured for an ammonia (Amoniak) gas release (Skupenství: Plyn) using the PUFF model. The release rate is set to 'Jednorázový únik plynu do oblaku'. The total mass of gas released is 4000 kg (8818,34 lb). The wind speed in the ground layer is 1 m/s (3,28 ft/s). The cloud coverage is set to 0%. The time of day is 'Den - Jaro' (Day - Spring). The surface type is 'Průmyslová plocha' (Industrial area).

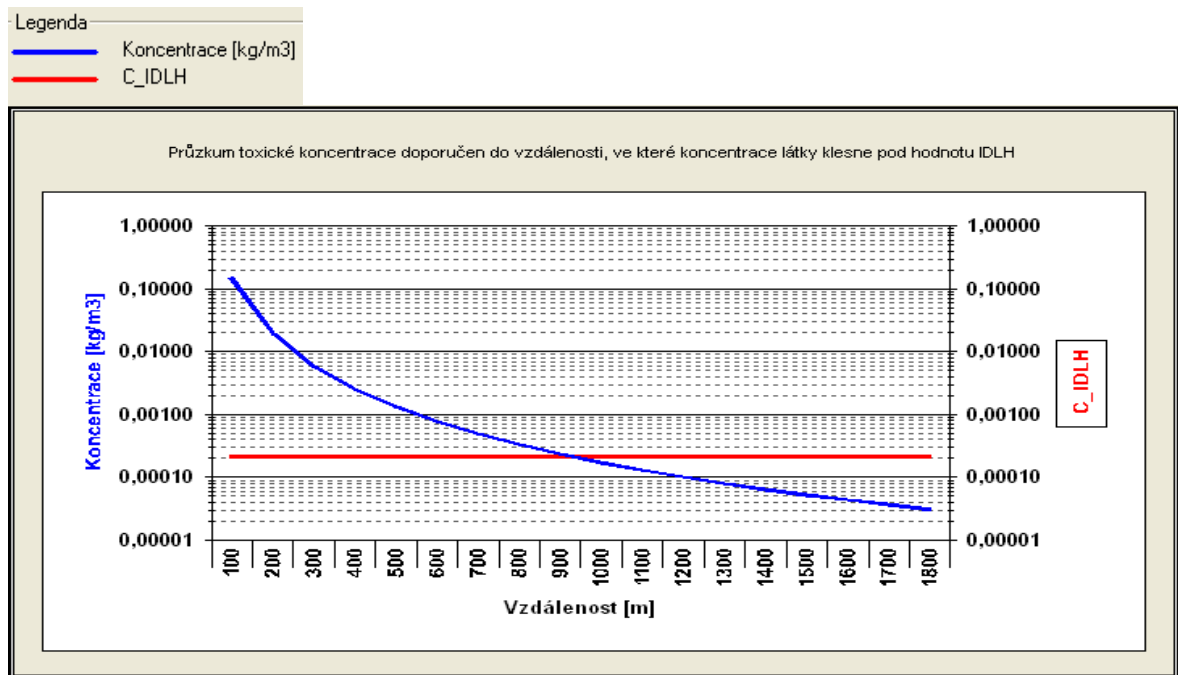
Obr. 9. Zadávanie údajov do programu TerEx pri 0 % oblačnosti.

Tak ako v predchádzajúcom experimente, takisto aj v tomto boli informačným systémom TerEx vykreslené jednotlivé okruhy vzdialeností nevyhnutnej evakuácie a taktiež vzdialenosť doporučeného prieskumu toxickéj koncentrácie (pozri Obr. 9).



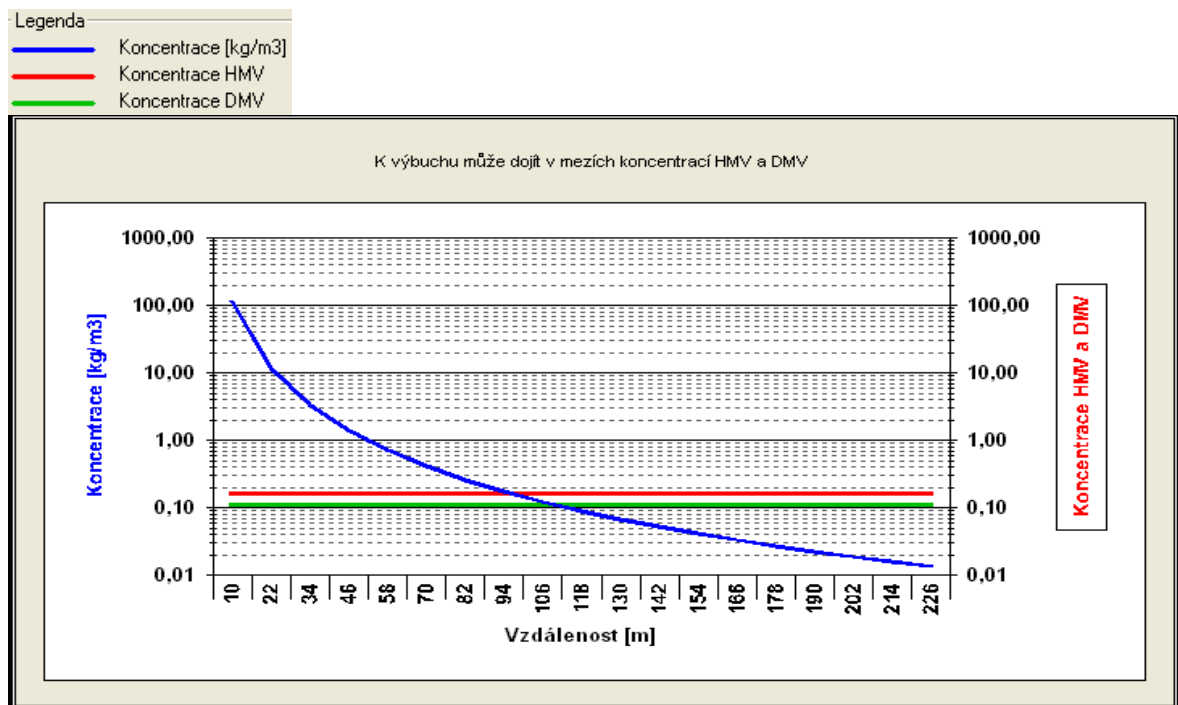
Obr. 10. Okruhy jednotlivých evakuácií a doporučeného prieskumu, pri rýchlosti vetra 1 m/s.

Prieskum toxickej koncentracie, ako môžeme vidieť v Grafe 7. bol doporučený do vzdialenosti 945 m.



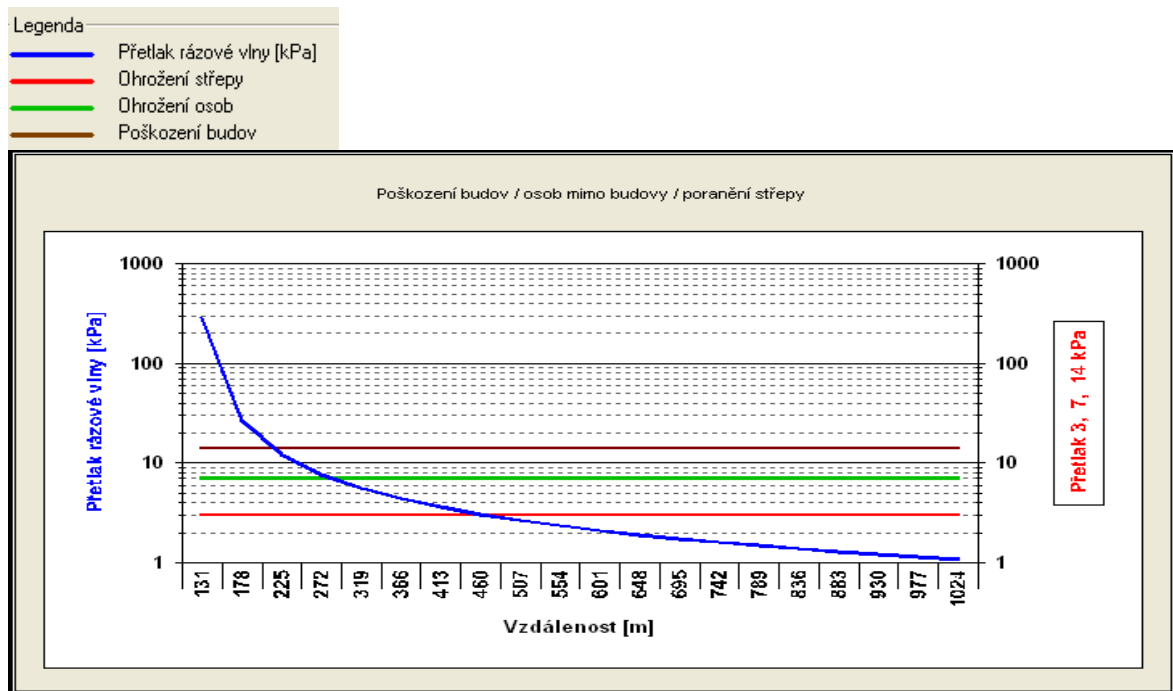
Graf 7. Doporučený prieskum toxickej koncentracie – rýchlosť vetra 1 m/s.

Graf 8. nám znázorňuje ohrozenie osôb priamym zasiahnutím oblaku do vzdialenosti 115 m od miesta úniku.



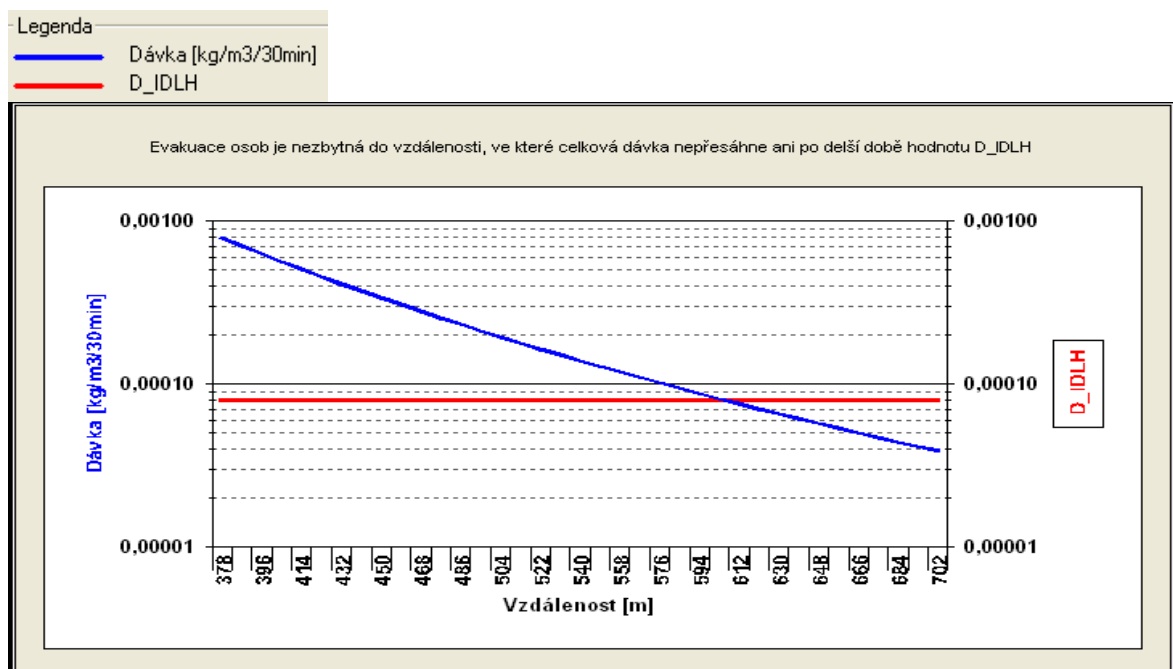
Graf 8. Ohrozenie osôb priamym zasiahnutím oblaku.

Poškozenie budov sa predpokladá do vzdialenosti 214 m, ohrozenie osôb mimo budovy do 284 m a vzdialenosť poranenia črepmi do 467 m od miesta úniku (pozri Graf 9.).



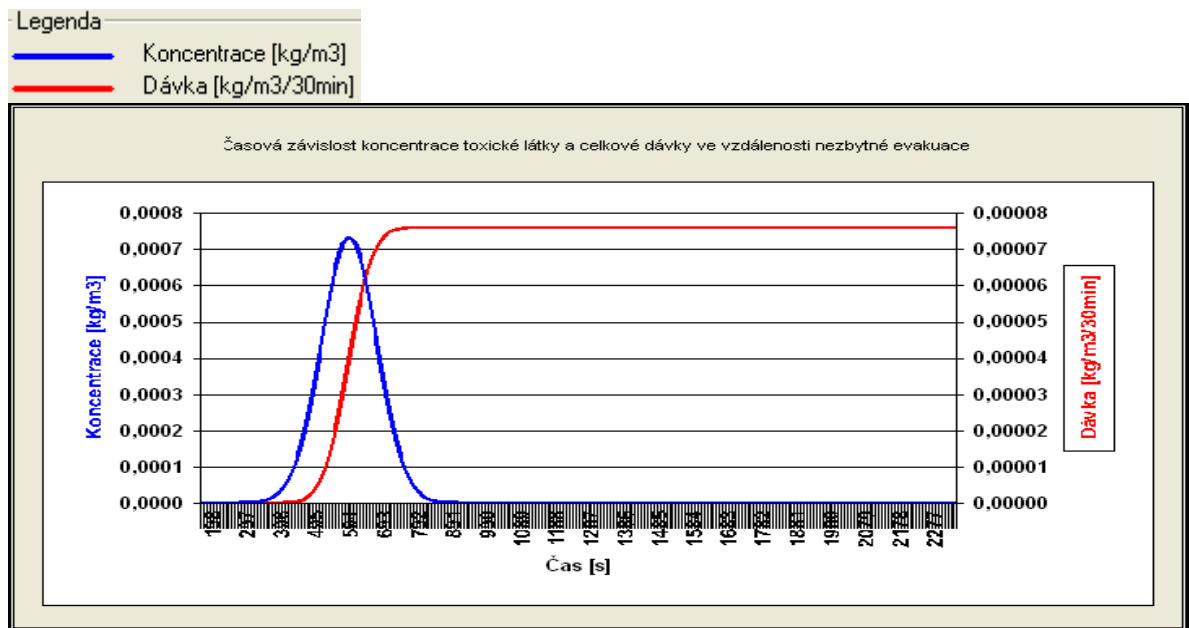
Graf 9. Vzdialenosť nevyhnutnej evakuácie pri poškodení budov, osôb mimo budovy a poranení črepmi.

Nevyhnutná evakuácia osôb pri zásahu toxickou látkou znázornená v Grafe 10. sa odporúča do vzdialenosti 612 m.

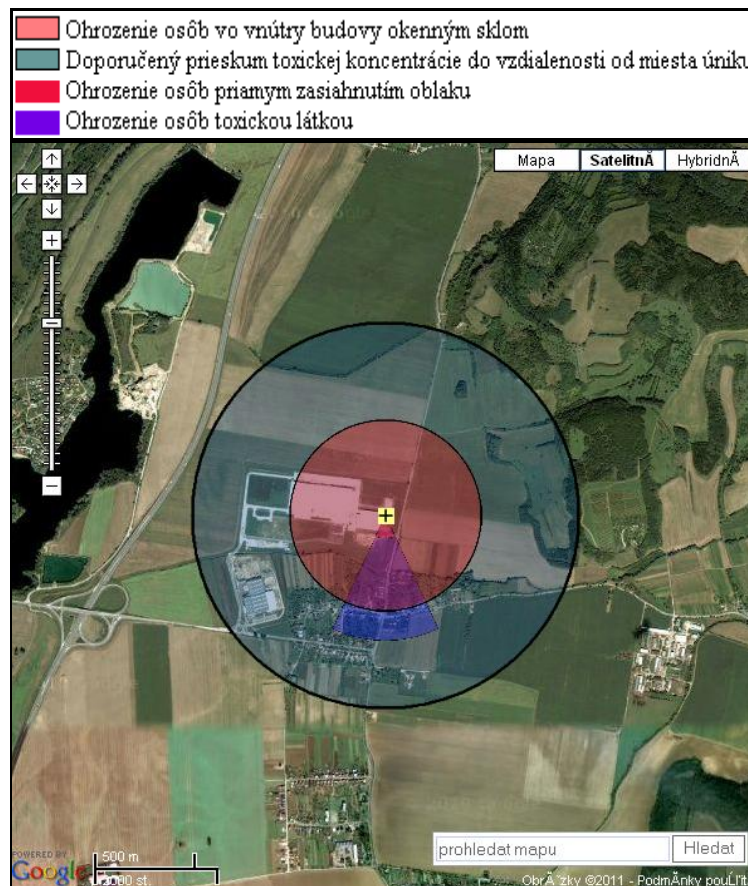


Graf 10. Nevyhnutná evakuácia osôb pri zásahu toxickou látkou.

V Grafe 11. je znázornená časová závislosť koncentrácie toxickej látky v čase 10,35 minúty, pri celkovej dávke 0,00073404 kg/m³ vo vzdialenosti nevyhnutnej evakuácie.



Graf 11. Časová závislosť koncentrácie toxickej látky a celkovej dávky.

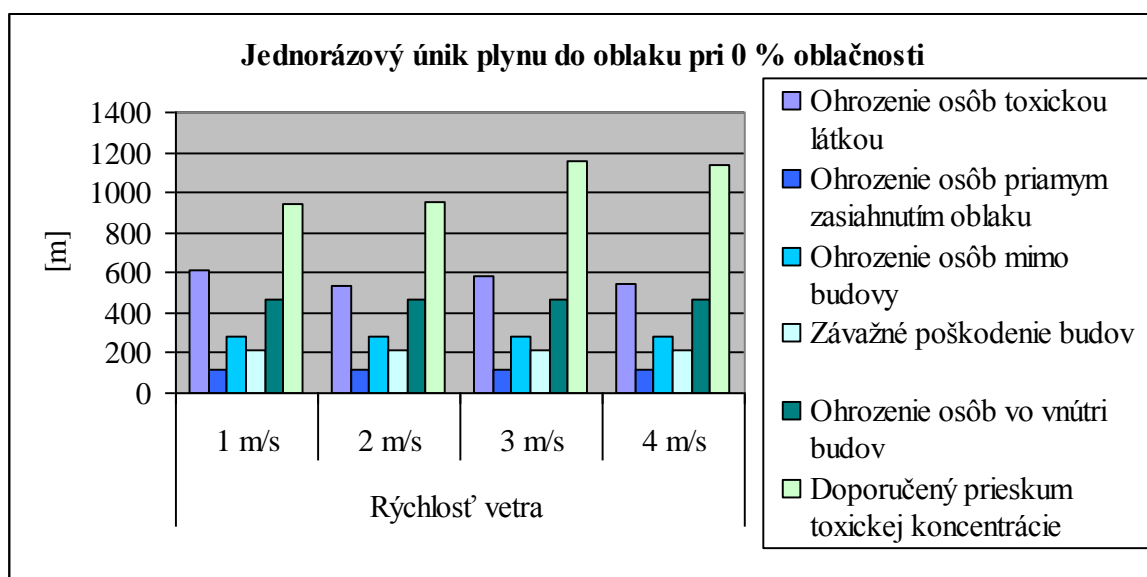


Obr. 11. Mapa ohrozenej oblasti – 0 % oblačnosť a rýchlosť vetra 1 m/.

Ostatné mapy s vyobrazením ohrozených oblastí sú k nahliadnutiu pre ich rozsiahlosť v prílohe IX.

Tab. 7. Súhrnná tabuľka výsledkov pri jednorázovom úniku 4000 kg amoniaku do oblaku pri 0 % oblačnosti a rýchlosti vetra 1 m/s – 4 m/s.

Jednorázový únik plynu do oblaku - 4000 kg amoniaku pri 0 % oblačnosti				
Nevyhnutná evakuácia [m]	Rýchlosť vetra			
	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s
Ohrozenie osôb toxickou látkou	612	530	579	547
Ohrozenie osôb priamym zasiahnutím oblaku	115	115	115	115
Ohrozenie osôb mimo budovy	284	284	284	284
Závažné poškodenie budov	214	214	214	214
Ohrozenie osôb vo vnútri budov	467	467	467	467
Doporučený prieskum toxickej koncentrácie	945	950	1160	1140

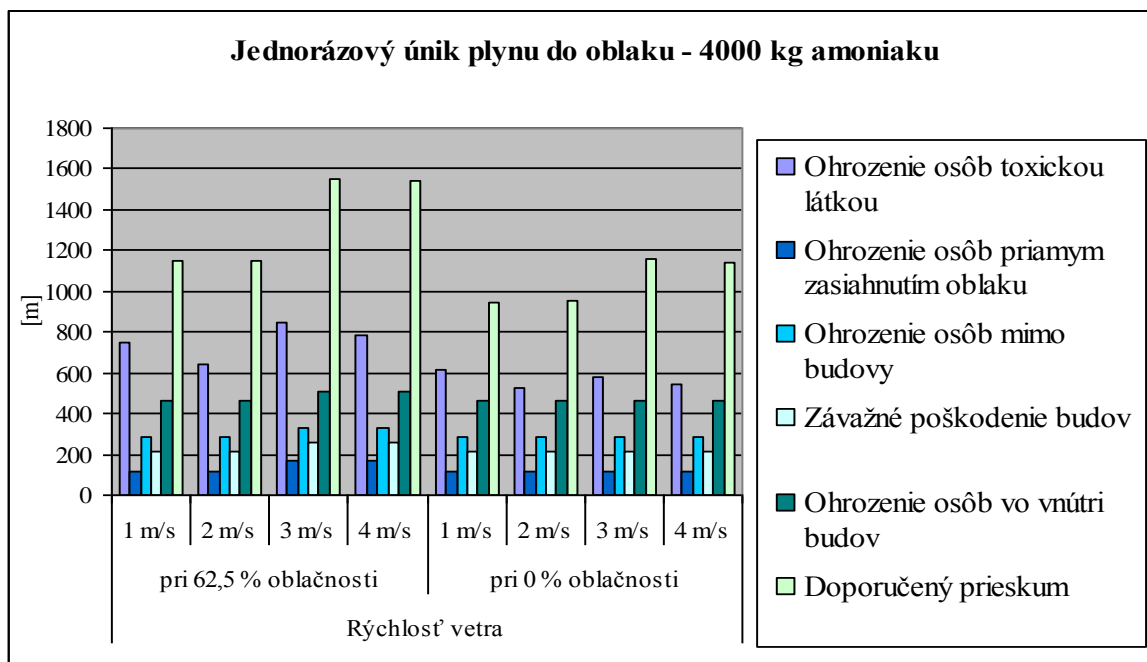


Graf 12. Jednorázový únik 4000 kg amoniaku do oblaku pri 0 % oblačnosti s rýchlosťou vetra 1 m/s – 4 m/s.

11.3 Porovnanie havarijných scenárov

Tab. 8. Porovnanie rozdielu v rozptyle amoniaku do atmosféry pri oblačnej a bezoblačnej oblohe.

Jednorázový únik plynu do oblaku 4000 kg amoniaku								
Nevyhnutná evakuácia [m]	Rýchlosť vetra							
	pri 62,5 % oblačnosti				pri 0 % oblačnosti			
	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s
Ohrozenie osôb toxic- kou látkou	746	638	849	788	612	530	579	547
Ohrozenie osôb pri- mym zasiahnutím ob- laku	115	115	165	165	115	115	115	115
Ohrozenie osôb mimo budovy	284	284	329	329	284	284	284	284
Závažné poškodenie budov	214	214	259	259	214	214	214	214
Ohrozenie osôb vo vnútri budov	467	467	512	512	467	467	467	467
Doporučený prieskum	1150	1150	1550	1540	945	950	1160	1140



Graf 13. Porovnanie rozdielu v rozptyle amoniaku pri oblačnej a bezoblačnej oblohe.

12 VÝSLEDKY A DISKUSIE

Na základe realizovaných výpočtových hodnotení modelových havarijných stavov pomocou softvérového programu TerEx, boli zistené viaceré skutočnosti. Z vyššie uvedených výsledkov (pozri Tab. 8 a Graf 13.) je zjavné, že rozsah pokrytia oblohy oblakmi významnou mierou ovplyvňuje rozptyl amoniaku v atmosfére a tým pádom, aj veľkosť zamoření územia toxickým mrakom. V súvislosti so stúpajúcou oblačnosťou sa zväčšuje oblasť územia jednotlivých ohrození.

Hodnoty vzdialeností ohrozenia osôb toxickou látkou sú v prípade úniku média pri 62,5 % oblačnosti vždy vyššie, než za stavu bezoblačnosti, pri rovnakej rýchlosti vetra oboch namodelovaných havarijných scenárov (1 m/s – 4 m/s). Z prevedených experimentov je možné badať, že vzdialenosť ohrozenia osôb toxickou látkou nerastie, ani neklesá so vzrastajúcou rýchlosťou vetra, skôr jej hodnoty kolíšu. Čo sa týka ohrozenia osôb priamym zasiahnutím oblaku pri 62,5 % oblačnosti a rýchlosti vetra 1 – 2 m/s je vzdialenosť 115 m a pri 3 – 4 m/s vzrástla na 165 m. V prípade bezoblačnej oblohy sú vzdialenosti pri každej rýchlosti vetra rovnaké a činia 115 m. Hodnoty vzdialeností ohrozenia osôb vo vnútri a mimo budovy a tiež závažného poškodenia budov (pozri Tab. 8) sa správajú obdobne, ako v predchádzajúcom prípade, avšak s inou výmerou vzdialeností (pozri Tab. 8). Vplyv rýchlosti vetra na vzdialenosť doporučeného prieskumu je takisto ťažko definovateľný, keďže jednotlivé hodnoty majú kolísavý charakter. Najväčšia vzdialenosť nevyhnutnej evakuácie obyvateľov je do 849 m od miesta úniku, pri 62,5 % oblačnosti a rýchlosti vetra 3 m/s zatiaľ, čo najnižšia činí 530 m pri 0 % oblačnosti a rýchlosti vetra 2 m/s.

Namodelované stavy boli vytvorené za podmienok, ktoré majú snahu sa, čo najviac priblížiť k reálnym podmienkam technologických zariadení s obsahom amoniaku. Pomerne vysoké tlaky v zásobníkoch amoniaku resp. v jeho rozvodoch spôsobujú rýchle uvoľnenie veľkého množstva amoniaku za celkom krátku dobu. To si vyžaduje vysokú mieru pripravenosti na takýto druh MU a v neposlednom rade zavedenie kvalitných preventívnych opatrení.

Podľa zistených skutočností popísaných v kapitole 9.4 konštatujem, že DC Tesco Beckov má veľmi dobre spracovanú dokumentáciu týkajúcu sa, či už prevencie pred vznikom MU, ale i ochrany obyvateľstva a opatrení potrebných k odstráneniu prípadných následkov po vzniku MU. K tomu prispieva aj fakt, že každý nový zamestnanec je pred nástupom na

miesto výkonu práce dôkladne poučený a zaškolený o správnom postupe, ako sa zachovať v prípade vzniku MU s únikom danej NL.

Dôležitou súčasťou preventívnych opatrení je bezpečnostná analýza v rámci, ktorej sú modelové havarijné stavy riešené počítačovým programom ALOHA. Hoci tento program zodpovedá požiadavke prílohy č. 1 vyhlášky Ministerstva vnútra SR č. 533/2006 Z. z. o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok, považujem zobrazenie dosahov účinku koncentrácií v spomínanom programe za nedostatočné. Vhodnejším sa javí pre tento účel softwérový program TerEx, ktorý používa pre vykreslenie jednotlivých dosahov účinku NL satelitnú mapu. Tá je prehľadnejšia vďaka tomu, že sú na nej jasne viditeľné objekty, ktoré by boli prípadným únikom ohrozené.

Na splnenie cieľa práce, bolo okrem iného nutné absolvovať riadený rozhovor so starostami obcí Beckov a Kočovce – časť Rakoluby. Jeho účelom bolo zistenie informovanosti obcí o možnej hrozbe úniku amoniaku a takisto o tom, ako je nutné postupovať v prípade vzniku takejto priemyselnej havárie. Tieto informácie by mali jednotlivé obce obdržať od DC. Zistené fakty, boli zarážajúce, nakoľko sa objavili podstatné nedostatky v komunikácii starostov obcí a DC Tesco. Chybu však v tomto prípade nevidím na strane DC, pretože to k svojim povinnostiam, ktoré mu vyplývajú zo zákona pristupuje naozaj zodpovedne. Tejto skutočnosti odpovedá aj fakt, že DC zaslalo zmieneným obecným úradom spracovanú bezpečnostnú analýzu s prípadnými únikmi NL. Záujem obce Beckov o daný problém však považujem za nepostačujúci, vzhľadom k tomu, že na obecnom úrade o existencii tohto dokumentu, nevedeli. Je zaujímavé, že DC mi poskytlo k nahliadnutiu písomný doklad s dátumom a podpisom starostu obce Beckov, o prevzatí Bezpečnostnej analýzy. Predpokladám, že na obecnom úrade doručenú analýzu založili medzi ostatné spisy a nevenovali jej potrebnú pozornosť. Obec Kočovce – časť Rakoluby pristupuje k danej problematike zodpovednejšie no i napriek tomu, tam vidím menšie nedostatky, čo sa týka ochrany obyvateľstva v prípade úniku média – amoniak z areálu DC. V nadchádzajúcej kapitole, preto prezentujem svoje prípadné návrhy na zlepšenie súčasného stavu.

13 NÁVRHY NA ZLEPŠENIE SÚČASNÉHO STAVU

Pôvodným zámerom práce bolo zistenie nedostatkov skúmaného objektu v rámci prevencie vzniku priemyselnej havárie s únikom amoniaku a zabezpečenia ochrany obyvateľov žijúcich v dosahu toxických účinkov NL. Všetko nasvedčuje tomu, že DC Tesco pristupuje k svojim povinnostiam veľmi zodpovedne, na rozdiel od spomínaných obcí, ktoré potrebnej prevencii nevenujú dostatočnú pozornosť. Preto v rámci prevencie odporúčam obciam zaviesť nasledujúce opatrenia:

a) zvýšenie informovanosti obyvateľov žijúcich v dosahu havarijného účinku amoniaku o možnom riziku a o odporúčanom postupe v prípade vzniku havárie

Za jedno z najdôležitejších preventívnych opatrení považujem informovanosť obyvateľov o ich možnom ohrození toxickým mrakom pri úniku amoniaku z chladiaceho zariadenia. K upovedomeniu občanov by mohlo dôjsť prostredníctvom rozposlania informačných letákov do každej domácnosti, ktorých obsahom by boli základné údaje o nebezpečnom médiu a presný popis postupu, ako sa zachovať v prípade jeho úniku. Taktiež by bolo vhodné vždy každý prvý piatok v mesiaci, po ukončení skúšky sirén prostredníctvom miestneho rozhlasu občanov poučiť o danej veci. Tým bude zároveň docielená väčšia pripravenosť obyvateľov na vznik danej mimoriadnej situácie.

b) užšia spolupráca starostov ohrozených obcí s DC

Spolupráca DC s obcami Beckov a Kočovce – časť Rakoluby by mala byť na kvalitnejšej úrovni, ako doteraz. Oceňujem zo strany DC snahu spolupracovať s ohrozenými obcami aj to, že im bola zaslaná bezpečnostná analýza. Ako bolo zistené, tento fakt bohužiaľ nepostačuje na to, aby obce začali riešiť pripravenosť svojich obyvateľov na vznik MU. Zo strany DC, by mal byť vyvíjaný väčší tlak na starostov uvedených obcí, aby sa snažili svojich občanov, čo najviac poučiť o možných rizikách. Ďalej by bolo vhodné, aby sa pravidelne zúčastňovali školení o pripravenosti na možnú hrozbu úniku NL.

c) vykonanie nácviku evakuácie dôležitých objektov a zariadení

Únik nebezpečného média z chladiaceho zariadenia DC Beckov ohrozuje nielen ľudí pracujúcich v tomto objekte, ale aj občanov Kočoviec – miestnej časti Rakoluby. Zariadením s najvyššou koncentráciou osôb v obci je Základná škola s materskou školou Kočovce. Preto odporúčam, aby obec v spolupráci s Hasičským záchranným zborom Trenčianskeho

kraja previedla nácvik evakuácie vyššie uvedeného objektu. Cvičenie by sa malo, čo najviac priblížiť k reálnej hrozbe úniku amoniaku a bolo by vhodné jeho priebeh zaznamenať, ako inštruktážny dokument.

Spomínané obce, by určite nemali podceňovať dôležitosť preventívnych opatrení a pripravenosti obyvateľstva na vznik MU, a čo najskôr vyčleniť dostatok prostriedkov na ich realizáciu.

ZÁVER

Nielen ochrana materiálnych hodnôt, ale predovšetkým ochrana života, zdravia ľudí a životného prostredia, by mala byť cieľom každého podnikateľského subjektu pri vykonávaní opatrení v oblasti prevencie. Je nutné vykonať všetko preto, aby pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti akéhokoľvek charakteru bola čo najmenšia.

Sledovaný objekt, ktorým bolo DC Tesco Beckov stanovené kritéria v oblasti prevencie spĺňa na vysokej úrovni. Opakom sú ohrozené obce, ktoré v tomto smere značne zaostávajú.

Na dosiahnutie maximálnej efektívnosti preventívnych opatrení je nutná zmena v postoji starostov dotknutých obcí k tomuto problému. Odporúčam vykonávať preventívne opatrenia na ich území v čo najväčšom rozsahu a klásť väčší dôraz na ochranu obyvateľstva. Obce do určitej miery zodpovedajú za ochranu svojich občanov, a preto by mali vytvárať účinné a efektívne ochranné mechanizmy, do ktorých budú zhrnuté závažné priemyselné havárie a ich následky, ako i ostatné MU vrátane terorizmu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BÁRTLOVÁ, I., PEŠÁK, M.,: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II*, 1. vyd. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2003. 138 s. ISBN 80-86634-30-2
- [2] BERNATÍK, Aleš: *Prevence závažných havárií I.*, 1. vyd. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. 86 s. ISBN 80-86634-89-2
- [3] BERNATÍK, A., NEVRLÁ, P.,: *Vliv havárií na životní prostředí*, 1. vyd. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2005. 68 s. ISBN 80-86634-46-9
- [4] MARTÍNEK, B., TVRDEK, J.,: *Ochrana obyvatelstva II.*, 1. vyd. Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. 104 s. ISBN 978-80-7251-323-9
- [5] PALEČEK, Miloš a kol.: *Prevence rizik*, 1. vyd. Vysoká škola ekonomická v Praze, 2006. 256 s. ISBN 80-245-1117-7
- [6] PROCHÁZKOVÁ, Dana a kol.: *Nebezpečné chemické látky a chemické přípravky a průmyslové nehody*, 1. vyd. Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. 420 s. ISBN 978-80-7251-275-1
- [7] PROTIVINSKÝ, Miroslav: *Zdolávání mimořádných událostí*, 1. vyd. grafické štúdio Serifa Praha, 2001. 81 s. ISBN 80-86111-94-6
- [8] ŘÍHA, Jaromír: *Riziková analýza záplavových území*, SEMINÁŘ 2002-sborník příspěvků, sešit 2, Brno: ECON publishing, s.r.o., 2002. 174 s. ISBN 80-86433-15-3
- [9] ŘÍHA, Milan: *Živelní pohromy*, 1.vyd. Praha: ARMEX PUBLISHING s. r. o., 2006. 106 s. ISBN 80-86795-32-2
- [10] SCHWARCOVÁ, K. *Podnikatel'ský záměr*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008. 92 s. Vedúci diplomovej práce Ing. Petr Mandelík, Ph.D.
- [11] SMETANA, Marek a kol.: *Havarijní plánování*, 1. vyd. Computer Press, a. s., 2010. 166 s. ISBN 978-80-251-2989-0

- [12] ŠENOVSKÝ, Michail a kol.: *Nebezpečné látky II.*, 2. vyd. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2007. 229 s. ISBN 978-80-7385-000-5
- [13] ŠIMÁK, Ladislav: *Krizový manažment vo verejnej správe*, 2. vyd. FŠI ŽU, 2001. 243 s. ISBN 80-88829-13-5
- [14] ŠOVČÍKOVÁ, Ľubica a kol.: *Závažné priemyselné havárie a ich následky*, Žilina, 2005. 117 s. ISBN 80-8070-467-8
- [15] VAZOVANOVÁ, Martina: *Analýza možností vzniku záplav v okrese Trenčín*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, 2009. 45 s. Vedúci bakalárskej práce PaedDr. Ing. Jan Zelinka.
- [16] Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, second edition. Library of Congress Catalogue-in-Publication Data, 2000. 750 s. ISBN 0-8169-0720-X
- [17] *Zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW: <http://www.zbierka.sk/Default.aspx?sid=15&PredpisID=16460&FileName=02-z261&Rocnik=2002&AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- [18] *Prevence závažných havárií* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW: <http://verejna-sprava.kr-moravskoslezsky.cz/cz/temata/prevence/prevence-zavaznych-havarii--70/>
- [19] *Zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW: <http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=12795&FileName=94-z042&Rocnik=1994>
- [20] *Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW: <http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=16589&FileName=02-z387&Rocnik=2002>

- [21] *Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb00240&cd=76&typ=r>>
- [22] *Zákon č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<http://www.hbzs.sk/images/Zz_2002_129.pdf>
- [23] *Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb00239&cd=76&typ=r>>
- [24] *Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<http://eia.enviroportal.sk/zakon/24_2006.pdf>
- [25] *Zákon č. 244/1992 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<<http://tomcat.cenia.cz/eia/legislativa/244.pdf>>
- [26] *Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon)* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<<http://www.bukera.sk/zakony/zakon-o-vodach-364-2004-zakladne-ustanovenia>>
- [27] *Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-254-2001-sb-o-vodach-a-o-zmene-nekterych-zakonu-vodni-zakon>>
- [28] *Zákon č. 163/2001 Z. z. o chemických látkach a chemických prípravkoch* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
<<http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=15740&FileName=01-z163&Rocnik=2001>>

- [29] *Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
< http://www.eurochem.cz/index/toxi/356_zakon356.htm >
- [30] *Zákon č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
< <http://ipkz.enviroportal.sk/zakon/zakon-245-2003.pdf> >
- [31] *Zákon č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezování znečistění, o integrovaném registru znečisťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci)* [online]. [cit. 2011-02-09]. Dostupný z WWW:
< <http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb02076&cd=76&typ=r> [9. 2. 2011] >
- [32] *Příčiny povodní v naší přírodě* [online]. [cit. 2011-02-12]. Dostupný z WWW:
< <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1106> [12.2.2011] >
- [33] *Povodně s námi budou neustále* [online]. [cit. 2011-03-08]. Dostupný z WWW:
< http://www.stopzaplavam.cz/index2.php?id=povodne_s_nami >
- [34] *Stoletá voda – červenec 1997* [online]. [cit. 2011-03-08]. Dostupný z WWW:
< <http://www.mp-soft.net/zaplavy/> >
- [35] *Amoniak* [online]. [cit. 2011-03-27]. Dostupný z WWW:
< <http://www.irz.cz/repository/latky/amoniak.pdf> >
- [36] *Řízený rozhovor, přesvědčování* [online]. [cit. 2011-04-20]. Dostupný z WWW:
< http://vlada.ajgl.cz/uploads/skola/epr/Rizeny_rozhovor_Presvedcovani.pdf >
- [37] *Účinnosť poistenia ako nástroja finančnej politiky na podnikateľské aktivity v PPOK* [online]. [cit. 2011-04-27]. Dostupný z WWW:
< http://www.uniag.sk/SKOLA/rvv/doc/ddiz/2006/marian_toth.pdf >
- [38] *Beaufortova stupnica sily vetra* [online]. [cit. 2011-04-27]. Dostupný z WWW:
< http://sk.wikipedia.org/wiki/Beaufortova_stupnica_sily_vetra >

- [39] *Slovensko, Kraje na Slovensku* [online]. [cit. 2011-04-29]. Dostupný z WWW:
<<http://slovensko.infoweby.sk/kraje?start=45>>
- [40] *Trenčiansky samosprávny kraj* [online]. [cit. 2011-05-04]. Dostupný z WWW:
< <http://www.tsk.sk/sk/trenciansky-samospravny-kraj.html>>
- [41] *Beckov 2004, profil obce* [online]. [cit. 2011-05-04]. Dostupný z WWW:
< http://www.obec-beckov.sk/upload/beckov_-_profil_obce_tlac.pdf>
- [42] *Distribučné Centrum Tesco Beckov* [online]. [cit. 2011-05-08]. Dostupný z WWW:
<<http://www.s-projekt.cz/cz/reference/markety-a-nakupni-centra/distribucni-centrum-tesco-beckov/>>
- [43] Interné zdroje OÚ Trenčín
- [44] Interné zdroje DC Tesco

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

CO	Civilná ochrana
ČR	Česká republika
DC	Distribučné centrum
EÚ	Európska únia
FO	Fyzická osoba
HZS	Hasičský záchranný zbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
MU	Mimoriadna udalosť
MŽP	Ministerstvo životného prostredia
NL	Nebezpečná látka
PO	Právnická osoba
SR	Slovenská republika
VS	Vodná stavba

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. 1. Schéma dopadu priemyselnej činnosti na životné prostredie.</i>	21
<i>Obr. 2. Mapa územia Trenčianskeho kraja</i>	39
<i>Obr. 3. Distribučné centrum Tesco Beckov a obec Kočovce – časť Rakoluby</i>	45
<i>Obr. 4. Strojovňa chladenia DC Tesco Beckov</i>	48
<i>Obr. 5. Diagram správania sa amoniaku pri úniku</i>	49
<i>Obr. 6. Názorná ukážka zadávania údajov do programu TerEx pri oblačnosti 62,5 %</i>	56
<i>Obr. 7. Ukážka vzdialenosti jednotlivých evakuácií a doporučeného prieskumu (rýchlosť vetra 1m/s)</i>	56
<i>Obr. 8. Mapa ohrozenej oblasti – 62,5 % oblačnosť a rýchlosť vetra 1 m/s</i>	60
<i>Obr. 9. Zadávanie údajov do programu TerEx pri 0 % oblačnosti</i>	62
<i>Obr. 10. Okruhy jednotlivých evakuácií a doporučeného prieskumu, pri rýchlosti vetra 1 m/s</i>	62
<i>Obr. 11. Mapa ohrozenej oblasti – 0 % oblačnosť a rýchlosť vetra 1 m/</i>	65

ZOZNAM GRAFOV

<i>Graf 1. Doporučený prieskum toxickej koncentrácie v okolí objektu.</i>	57
<i>Graf 2. Oblasť možného výbuchu pri úniku média z objektu DC.</i>	57
<i>Graf 3. Oblasť poškodenia budov, osôb mimo budovy, poranenie črepmi pri vzniku namodelovanej MU v okolí DC.</i>	58
<i>Graf 4. Oblasť nevyhnutnej evakuácie osôb na území ohrozenom toxickej látkou.</i>	58
<i>Graf 5. Časová závislosť koncentrácie toxickej látky a celkovej dávky.</i>	59
<i>Graf 6. Jednorázový únik 4000 kg amoniaku do oblaku pri 62,5 % oblačnosti s rýchlosťou vetra 1 m/s – 4 m/s.</i>	61
<i>Graf 7. Doporučený prieskum toxickej koncentrácie – rýchlosť vetra 1 m/s.</i>	63
<i>Graf 8. Ohrozenie osôb priamym zasiahnutím oblaku.</i>	63
<i>Graf 9. Vzdialenosť nevyhnutnej evakuácie pri poškodení budov, osôb mimo budovy a poranení črepmi.</i>	64
<i>Graf 10. Nevyhnutná evakuácia osôb pri zásahu toxickej látkou.</i>	64
<i>Graf 11. Časová závislosť koncentrácie toxickej látky a celkovej dávky.</i>	65
<i>Graf 12. Jednorázový únik 4000 kg amoniaku do oblaku pri 0 % oblačnosti s rýchlosťou vetra 1 m/s – 4 m/s.</i>	66
<i>Graf 13. Porovnanie rozdielu v rozptyle amoniaku pri oblačnej a bezoblačnej oblohe.</i>	67

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tab. 1. Oblačnosť na území Trenčianskeho kraja za rok 2008.....</i>	<i>41</i>
<i>Tab. 2. Zrážky na území Trenčianskeho kraja za rok 2008.....</i>	<i>42</i>
<i>Tab. 3. Priemerná početnosť – smery vetra v Trenčianskom kraji.....</i>	<i>43</i>
<i>Tab. 4. Prehľad rozmiestnenia elektrických sirén.....</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 5. Beaufortova stupnica sily vetra.....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 6. Súhrnná tabuľka výsledkov pri jednorázovom úniku 4000 kg amoniaku do oblaku pri 62,5 % oblačnosti a rýchlosti vetra 1 m/s – 4 m/s.....</i>	<i>61</i>
<i>Tab. 7. Súhrnná tabuľka výsledkov pri jednorázovom úniku 4000 kg amoniaku do oblaku pri 0 % oblačnosti a rýchlosti vetra 1 m/s – 4 m/s.....</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 8. Porovnanie rozdielu v rozptyle amoniaku do atmosféry pri oblačnej oblačnej a bezoblačnej oblohe.....</i>	<i>67</i>

ZOZNAM PRÍLOH

- P I Zoznam a popis skúšania vlastností chemických látok a prípravkov, ktoré majú dopad na životné prostredie
- P II Príklady najzávažnejších havárií s dopadom na životné prostredie
- P III Zoznam ohrozených obcí záplavovou vlnou počas pretrhnutia hrádze vodného diela Liptovská Mara
- P IV Mapa zaplavenej oblasti počas pretrhnutia vodného diela Liptovská Mara
- P V Nákres areálu Distribučného centra Tesco Beckov
- P VI Mapa katastrálneho územia obce Beckov v širšom kontexte
- P VII Karta bezpečnostných údajov – Čpavok technický
- P VIII Mapa rozmiestnenia elektronických sirén
- P IX Mapy so zakreslením okruhov jednotlivých ohrození a odporúčeného prieskumu
- P X Tabuľka tried stability atmosféry

PRÍLOHA P I: ZOZNAM A POPIS SKÚŠANIA VLASTNOSTÍ CHEMICKÝCH LÁTOK A PRÍPRAVKOV, KTORÉ MAJÚ DOPAD NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE [6]

Metódy pre skúšanie vlastností chemických látok a prípravkov nebezpečných pre životné prostredie, sa používajú pre stanovenie:

- akútnej toxicity pre ryby,
- akútnej toxicity pre dafnie,
- inhibíciu rastu rias,
- „ľahkej“ biologickej rozložiteľnosti pomocou:
 - úbytku rozpusteného organického uhlíka (DOC),
 - úbytku DOC modifikovanou screeningovou skúškou,
 - uvoľňovania oxidu uhličitého (CO₂) modifikovanou Sturmovou skúškou,
 - manometrickej respirometrie,
 - skúšky v uzavretých fľaštičkách,
 - skúšky MÍTI,
- rozložiteľnosti – biologická spotreba kyslíku,
- rozložiteľnosti – chemická spotreba kyslíku,
- biotického rozkladu – hydrolýza ako funkcia pH,
- toxicity pre dážďovky – skúška na umelej pôde,
- biologickej rozložiteľnosti – Zahn- Wellensova skúška,
- biologickej rozložiteľnosti – simulovaná skúška s aktivovaným kalom,
- biologickej rozložiteľnosti – skúška inhibície dýchania aktivovaného kalu,
- biologickej rozložiteľnosti – modifikovaná skúška SCAS,
- bioakumulácia – prietoková skúška na rybách,
- rastu na nedospelých rybách,
- toxicity na rybacích embryách a potere – krátkodobá skúška,

- akútnej orálnej toxicity pre včelu medonosnú,
- akútnej kontaktnej toxicity pre včelu medonosnú,
- adsorpciu/desorpciu v rovnovážnom stave,
- odhadu adsorpčného koeficientu (KOU) pre pôdy a čistiarenské kaly vysoko účinnou kvapalinovou chromatografiou (HPLC),
- toxicity pre reprodukciu pri *Daphnia magna*,
- aktivity pôdných mikroorganizmov pri transformácii uhlíku,
- aeróbnej a anaeróbnej transformácie v pôde,
- aeróbnej a anaeróbnej transformácie v systémoch voda-sediment.

PRÍLOHA P II: PRÍKLADY NAJZÁVAŽNEJŠÍCH HAVÁRIÍ S DOPADOM NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE [3, 14]

Talianske Seveso

Dňa 10. júla roku 1976, v sobotu okolo poludnia došlo k havárii v chemickom podniku ICMESA. Táto továreň, kde boli vyrábané pesticídy, sa nachádzala na okraji malého mestečka Meda asi 20 km severne od Milána. Vplyvom nárastu tlaku spôsobeného exotermickou „run-over“ reakciou v TCP (2,4,5-trichlorfenol) reaktoru došlo k úniku toxického oblaku. Ten, ako sa neskôr ukázalo, obsahoval vedľajší produkt exotermickej reakcie – TCDD (2,3,7,8-tetrachlordibenzo-p-dioxin). Tento oblak sa šíril juhovýchodným smerom a kontaminoval husto obývanú oblasť v dĺžke asi 6 km a šírke asi 1 km (po smere vetru). Jedným z niekoľkých zasiahnutých severotalianskych mestečiek bolo aj Seveso, v tej dobre obývané 17 000 obyvateľmi.

Deň po havárii boli informovaní zástupcovia miestnej správy, že došlo k úniku oblaku herbicidu nebezpečného pre poľnohospodárske produkty a drobné domáce zvieratá. Obyvatelia boli varovaní až dva dni po havárii, aby nekonzumovali produkty z vlastných záhrad. Štyri dni po havárii sa začali prejavovať prvé príznaky intoxikácie (kožné problémy u detí a úhyn drobného zverstva). Počas tej doby už vedenie spoločnosti ICMESA poznalo výsledky analýzy vzoriek ovzdušia, ktoré preukázali prítomnosť TCDD. Prvé správy o havárii sa objavili v médiách osem dní po nehode, avšak o prítomnosti dioxinov sa starostovia zasiahnutých miest dozvedeli ešte o deň neskôr.

Havária si nevyžiadala žiadne obete na ľudských životoch, avšak kontamináciou pôdy bolo ovplyvnených asi 37 000 ľudí. Dekontaminácia zasiahnutých oblastí trvala mnoho ďalších. Odstránením kontaminovanej zeminy vzniklo cez 150 ton vysoko nebezpečného odpadu. Švajčiarska strana sa snažila od problému dištancovať a Taliansko chcelo čo najskôr odstrániť odpad zo svojho územia. Spory sa ťahali dlhých šesť rokov, až kým neprišla dohoda s talianskou firmou Mannesmann Italiana, ktorá odpad mala odstrániť. V roku 1982 10. septembra bol odpad prevezený do provizórneho skladu neďaleko Paríža a do desiatich dní mal byť zlikvidovaný. Celý prípad sa tým uzavrel. Neskôr však bolo zistené, že sa kontaminovaná zemina nachádza v budove bývalých jatiek vo francúzskej dedine Angilcourt, ktorá mala vtedy cez 300 obyvateľov. Organizátori celej tzv. „likvidácie odpadu“ boli zatknutí.

Dnes je továreň zrovnaná so zemou, územie je dekontaminované a po navezenej hline je tu vybudované športovisko.

Indický Bhopál

Počas noci z 2. na 3. decembra 1984 došlo k najzávažnejšej chemickej havárii 20. storočia. Príčinou chemickej havárie bolo vniknutie dovy do zásobníka so askaldovaným množstvom asi 40 m³ metylizokyanátu a tým bola naštartovaná silná exotermická reakcia. Zlyhanie technológie spôsobila ľudská chyba, ako preukázalo neskoršie policajné vyšetrenie. Uvoľnené teplo spôsobilo prudké zvýšenie tlaku v zásobníku, čo viedlo nakoniec k prasknutiu bezpečnostného ventilu a navyše prasklo i betónové opúzdrenie zásobníka. Predpokladá sa, že v priebehu jednej hodiny uniklo o zásobníka do okolia pravdepodobne množstvo 20 – 30 ton metylizokyanátu. Napriek tomu, že únik látky do životného prostredia sa stal cez 30 m vysoký komín, táto výška bohužiaľ nebola dostatočná pre bezpečné rozptýlenie nebezpečnej chemickej látky bez významného zasiahnutia osôb.

Vysoká vlhkosť vzduchu spôsobila, že vyparovanie látky vytvorilo ťažkú hmlu, ktorá rýchlo klesala k zemi. Najviac boli meteorologické podmienky jasnej noci značne nepriaznivé pre bezpečný rozptyl nebezpečnej látky – vertikálna stálosť atmosféry za stavu silnej inverzie. Prízemná vrstva vetra bola stabilná a rýchlosť vetra dosahovala 2 – 3 m/s. Vietor vial rôznym smerom, ale len v určitom výseku. Továreň bola umiestnená na okraji mesta a vietor smeroval tak nepriaznivo, že všetku nebezpečnú chemickú látku zanesol do obývanej časti mesta. Mesto malo v tom čase 800 000 obyvateľov. Uvedené meteorologické podmienky spôsobili, že zamorenie bolo veľmi rozsiahle a chemická havária prebehla rýchlo, asi počas jednej hodiny. Smrteľné účinky látky boli pozorované až do vzdialenosti 2,5 km (pre koncentráciu asi 100 ppm). Závažné ale nie smrteľné následky boli pozorované na ľuďoch do vzdialenosti 4 km (koncentrácia okolo 30 ppm) od zdroja zamorenia. Metylizokyanát má vysokú akútnu toxicitu pri inhalácii. Už od koncentrácie 2 ppm je nebezpečná chemická látka registrovateľná ľudským čuchom.

Účinok jedu na ľudí žijúcich v okolí chemického podniku bol naozaj obrovský. Mnohí zomreli vo svojich posteliach. Iní sa oslepení vypoťali zo svojich domov, dusili sa zomreli na ulici. Ešte viac ľudí zomrelo neskôr v centrách prvej pomoci a v nemocniciach. Dve najbližšie nemocnice boli preplnené zranenými. Problémy spôsobovala skutočnosť, že sa spočiatku nevedelo, aký plyn vlastne unikol a kedy sú jeho účinky. Toxické plyny ľuďom

„spálili“ tkanivá očí a pľúc, vstúpili do krvného riečiska a poškodili mnoho ďalších telesných systémov. Prvými akútnymi príznakmi u postihnutých bolo zvracanie a pocity pálenia na očiach, v nose a v krku. Smrť väčšinou spôsobilo respiračné zlyhanie. U niektorých spôsobili toxické plyny tak masívnu vnútornú sekréciu, že sa pľúca zaplnili tekutinou. U iných viedlo k uduseniu krčovité stiahnutie dýchacích ciest. Mnoho z tých, ktorí prežili prvý deň, bolo nájdených s poškodenými pľúcnymi funkciami. U obetí, ktoré katastrofu prežili, preukázali lekárske štúdie neurologické symptómy zahrňujúce bolesti hlavy, poruchy rovnováhy, depresiu, únavu, vyčerpanie, podráždenosť, ale tiež poškodenie a abnormality tráviacej trubice, pohybového aparátu, rozmnožovacieho a imunitného systému.

Vo svetových médiách sa špekulovalo o fosgéne ešte niekoľko dní po nešťastí. Vyšetrowanie prebiehalo ešte pár rokov po katastrofe. Bolo urobených množstvo experimentov a výskumov, ktoré sa snažili objasniť priebeh a následky havárie. Táto havária si vyžiadala 2 500 úmrtí, 50 000 intoxikovaných a 200 000 evakuovaných.

Všeobecne existuje zhoda v tom, že úroveň bezpečnostných opatrení ako organizačného, tak aj technického charakteru mohla byť v roku 1984 v Indii podstatne nižšia, ako vyžadovali terajšie „bezpečnostné štandardy“ v USA a vyspelých štátoch západnej Európy. Potom je to všeobecne považované za jednu z hlavných príčin havárie. Ale aj lacná pracovná sila v tzv. „tretom svete“.

Ukrajinský Černobyľ

Dňa 26. apríla 1986 o 1 hodine a 23 minúte po polnoci došlo na 4. bloku reaktora jadrovej elektrárne Černobyľ k radiačnej havárii. Skúšal sa tu pokus tak, že odborná obsluha vedome vyradila z prevádzky väčšinu automatických bezpečnostných systémov, ktoré by boli inak havárii automaticky zabránili.

Pri prevádzke experimentu operátor nakoniec vysunul riadiace tyče z aktívnej zóny reaktora tak vysoko a v tak nedovolenom počte, že sa náhle a v mnohonásobne zvýšil výkon reaktora. Operátor potom nestačil regulačné tyče do aktívnej zóny včas ručne zasunúť (automatika bola odpojená). V Černobyle bol prevádzkovaný grafitový reaktor typu RBMK, vodík vznikal redukciou vodnej pary na rozžeravenom grafitu. Následná explózia roztrhla betónový blok reaktora a odhodila jeho tisíctonové veko. Vyletujúce rozžeravené trosky zapálili asfaltový poťah strechy a keď sa strecha prepadla, bolo s mračnom dymu do ovzdušia vy-

vrhnutých približne 5 ton rádioaktívneho paliva. Veľké úniky rádioaktivity sa podarilo obmedziť až po desaťdennom úsilí.

Podľa oficiálnych správ zahynulo pri záchranných prácach 31 osôb a 237 záchranárov ochorelo na akútnu chorobu z ožiarenia. Relatívne vysokými dávkami bolo ďalej ožiarených niekoľko tisíc pracovníkov podieľajúcich sa na likvidačných prácach. Z obyvateľov žijúcich v okolí elektrárne však nikto nedostal dávky, ktoré by viedli k ochoreniu z ožiarenia. Bolo evakuovaných viac ako 100 000 osôb z okolia jadrovej elektrárne.

Len ťažko sa dajú vyčíslieť obrovské škody, ktoré vznikli dlhodobým pôsobením niektorých rádionuklidov na flóru a faunu zasiahnutého územia a škody, ktoré vznikli kontamináciou pôdy. Černobyľská radiačná havária predstavuje najrozsiahlejšiu ekologickú katastrofu, ktorú si privodil človek svojím jednaním. Hlavnou príčinou vzniku radiačnej havárie v Černobyle bolo zlyhanie ľudského faktoru, respektíve celého pracovného tímu, ktorý obsluhoval osudný 4. blok černobyľskej jadrovej elektrárne.

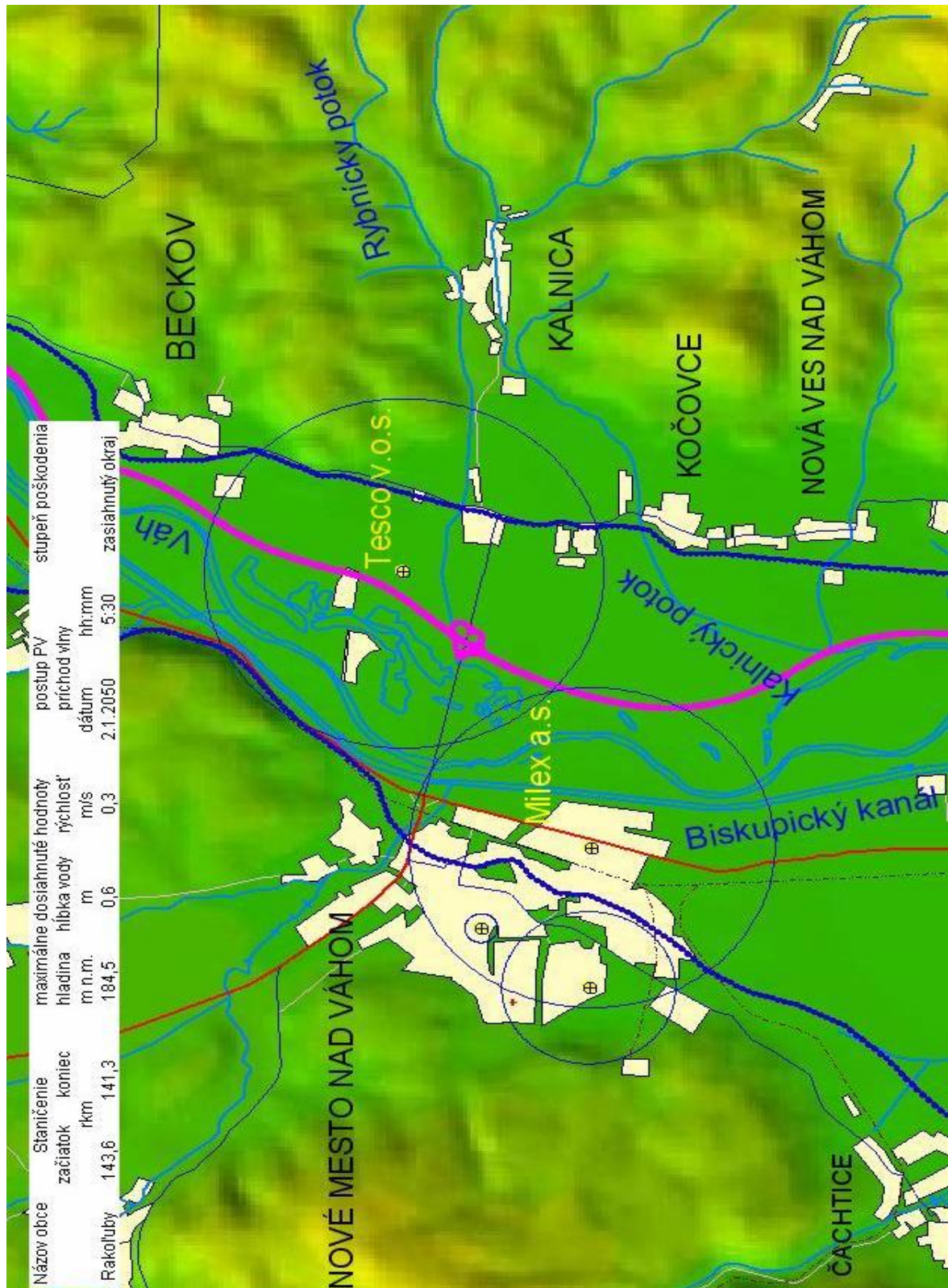
**PRÍLOHA P III: ZOZNAM OHROZENÝCH OBCÍ ZÁPLAVOVOU
VLNOU POČAS PRETRHNUTIA HRÁDZE VODNÉHO DIELA
LIPTOVSKÁ MARA [43]**

<i>Ohrozené obce</i>	<i>Liptovská Mara</i>	
	<i>Počet ohrozených obyvateľov (cca)</i>	<i>Stupeň zaplavenia</i>
<i>okres Považská Bystrica</i>	<i>9 hodín 5 minút, 7,12 m</i>	
Plevník-Drienové	1 100	50%
Považská Bystrica	8 300	40%
Udiča	500	okraj
okres spolu	9 900	
<i>okres Púchov</i>	<i>11 hodín 40 minút, 4,3 m</i>	
Nimnica	350	60%
Púchov	17 850	80%
Dolné Kočkovce	750	60%
Beluša	4 500	80%
Streženice	750	90%
Lednické Rovne	500	50%
Horovce	700	80%
okres spolu	25 450	
<i>okres Ilava</i>	<i>13 hodín 15 minút, 2 m</i>	
Ladce	2 300	90%
Dulov	900	100%
Pruské	250	40%
Slavnica	750	100%
Kameničany	450	100%
Bolešov	300	20%

Borčice	150	60%
Sedmerovec	-	okraj
Bohunice	200	30%
Košeca	700	30%
Ilava	2 000	40%
Dubnica n.V.	4 650	30%
okres spolu	12 650	
<i>okres Trenčín</i>	<i>15 hodín, 6,41 m</i>	
Nemšová	1 000	okraj
Skalka n.V.	300	40%
Trenčianska Teplá	1 000	30%
Zamarovce	400	70%
Trenčín	39 700	70%
Kostolná-Záriečie	300	40%
Chocholná-Velčice	200	okraj
Opatovce	400	100%
Veľké Bierovce	600	100%
Trenčianske Stankovce	500	okraj
Adamovské Kochanovce	200	okraj
Melčice-Lieskové	100	okraj
Krivosúd-Bodovka	50	okraj
Ivanovce	200	50%
Štvrtok	150	20%
okres spolu	45 100	
<i>okres Nové Mesto n.V.</i>	<i>15 hodín 27 minút, 3 m</i>	
Beckov	100	30%
Trenčianske Bohuslavice	50	okraj
Nové Mesto n.V.	5 000	60%

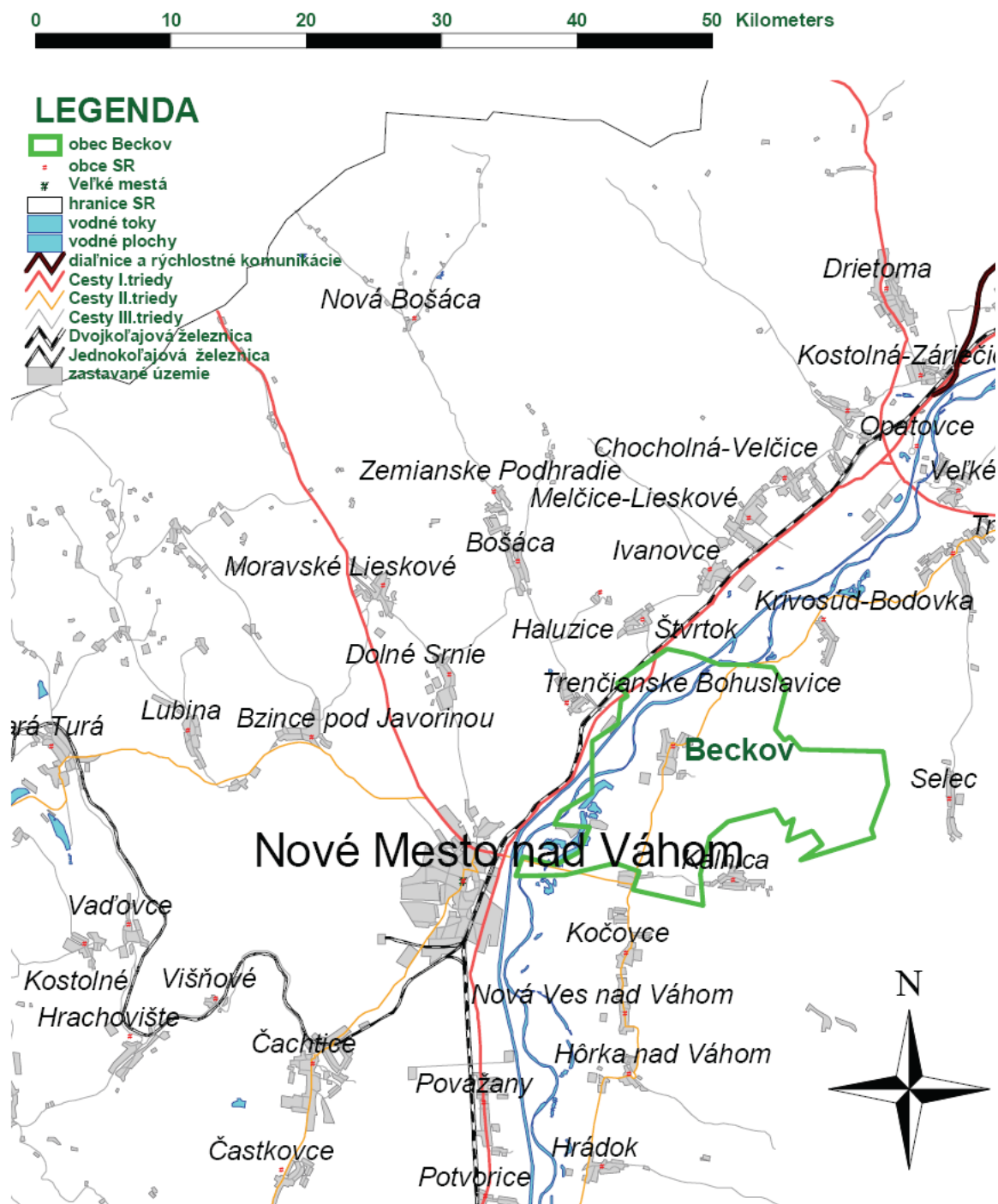
Kočovce	100	okraj
Nová Ves n.V.	100	okraj
Hôrka n.V.	100	okraj
Považany	1 200	100%
Čachtice	100	okraj
Hrádok	100	okraj
Potvorice	550	100%
Častkovce	100	20%
Brunovce	600	100%
Podolie	100	okraj
Horná Streda	1 300	100%
Očkov	200	okraj
Pobedim	1 200	100%
okres spolu	10 900	
Kraj spolu	104 000	

**PRÍLOHA P IV: MAPA ZAPLAVENEJ OBLASTI POČAS
PRETRHNUTIA HRÁDZE VODNÉHO DIELA LIPTOVSKÁ MARA**
[43]



**PRÍLOHA P V: NÁKRES AREÁLU DISTRIBUČNÉHO CENTRA
TESCO BECKOV [44]**

PRÍLOHA P IV: MAPA KATASTRÁLNEHO ÚZEMIA OBCE BECKOV V ŠIRŠOM KONTEXTE [41]



Zdroj: Regis

PRÍLOHA P VII: KARTA BEZPEČNOSTNÝCH ÚDAJOV – ČPAVOK TECHNICKÝ [44]



KARTA BEZPEČNOSTNÝCH ÚDAJOV
podľa Vyhlášky MH SR č. 515/2001

Obchodný názov výrobku: **Čpavok technický**
Dátum aktualizácie: 1.03. 2003

Strana: 1 / 5

1. Identifikácia látky a spoločnosti

1.1 Identifikácia látky:

Obchodný názov: Čpavok technický
Chemický názov: amoniak technický
Iné chemické názvy: ammonia

1.2 Použitie látky: Ako chladiace médium. Kvapalný amoniak sa používa tiež na výrobu kyseliny dusičnej a priemyselných hnojív.

1.3. Identifikácia spoločnosti: Duslo, a.s.
P.O.BOX 33
927 03 Šaľa, Slovensko
Tel. : +421/31/775 1111 (Ústredňa)
Fax : +421/31/775 3040
e-mail: duslo@duslo.sk

1.4. Nudzový telefón: +421/31/7754112 Podnikový dispečing
02/54774166 Toxikologické informačné centrum Bratislava

2. Zloženie alebo informácie o prísadách

2.1 Všeobecný opis zložiek a ich koncentrácií:

CAS 7446-41-7 amoniak bezvodý,
voda menej ako 0,2% a inertné plyny menej ako 0,1%

2.2 Nebezpečné zložky:

CAS 7664-41-7 amoniak bezvodý 99,8 % m/m

2.3 nie sú známe

2.4 Klasifikácia:

amoniak bezvodý c>5% T - Jedovatý, N - nebezpečný pre životné prostredie, R 10,23,34,50

2.5 Identifikačné čísla:

amoniak bezvodý: CAS: 7664-41-7 EINECS: 231-635-3

3. Identifikácia rizík

Amoniak je žieravina. V kvapalnej forme pôsobí leptavo. Je nebezpečný pre pokožku, sliznice a oči. Skvapalnený plyn.

Pri nadýchnutí: Žieravo pôsobí na tkaniny hornej dýchacej cesty. Môže zapríčiniť kašeľ, nedostatočné dýchanie, bolesť hlavy a nevoľnosť.

Pri požití: V ústach, hrdle a v žalúdku môže vyvolať popáleniny. Môže vyvolať bolesti hlavy a nevoľnosť.

Pri kontakte s pokožkou: môže zapríčiniť bolesť, iritáciu a v konečnom dôsledku aj popáleniny. Do organizmu sa môže dostať aj cez pokožku a zabuduje sa do organizmu.

Pri kontakte s očami: Môže zapríčiniť zhoršenie zraku, sčervenanie oka až porušenie očného tkaniva. Dôsledkom kontaktu výrobku s okom môže byť aj slepota.

Chronické účinky: Opakovaný kontakte výrobku s pokožkou môže zapríčiniť dermatitídu, poškodenie oka, pečene, ľadvín alebo pľúc.

4. Opatrenia prvej pomoci

V prípade nadýchnutia : Zasiiahnuté osoby ihneď vyvieť na čerstvý vzduch. Postihnutému uvoľniť dýchacie cesty. Udržiavať v teple a v kľude. Pri zastavení dýchania nasadiť kyslíkový dýchací prístroj. Umelé dýchanie vykonať s veľkou opatnosťou (pozor na poškodené pľúca).



KARTA BEZPEČNOSTNÝCH ÚDAJOV podľa Vyhlášky MH SR č. 515/2001

Obchodný názov výrobku: **Čpavok technický**
Dátum aktualizácie: 1.03.2003

Strana: 2/5

Pri styku s pokožkou : Môže spôsobiť poleptanie pokožky. Zasiahnutý odev odstrániť. Zasiahnuté časti tela minimálne 15 minút umývať vodou. Privolať lekára.
Pri zasiahnutí očí : Môže spôsobiť poleptanie rohovky (s prechodnou poruchou zraku). Oči okamžite minimálne 15 minút vymývať vodou. Privolať lekára.
Pre núdzové prípady mať pripravenú vhodnú protichemickú obuv a izolačný dýchací prístroj. Pri použití filtrov vstupovať do zamoreného priestoru len na krátku dobu na otvorenom priestore, kde je zistené, že obsah kyslíka neklesá pod 17%. Pri narábaní s výrobkom nefajčiť. Zabezpečiť primerané vetranie. Oči, tvár a pokožku chrániť pred zásahom kvapalinou

5. Protipožiarne opatrenia

Vhodné hasiace médiá: Uprednostniť trieštený vodný prúd, vodnú hmlu a práškové hasiace prostriedky.

Nevhodné médiá : CO₂

Špeciálne postupy: Podľa možnosti zastaviť unikanie plynu. Odstrániť nádobu z dosahu plameňa, alebo z bezpečnej vzdialenosti chladiť vodou.

Nebezpečné produkty rozkladu: Pri horení môžu vzniknúť termickým rozkladom amoniaku oxidy dusíka.

Špeciálne ochranné prostriedky pre hasičské jednotky: Použiť izolačný dýchací prístroj a protichemický ochranný oblek

6. Opatrenia pri náhodnom uvoľnení

Osobná ochrana: Opustiť priestor. Postarať sa o dostatočné vetranie. Odstrániť zdroje zapálenia pár. Použiť izolačný dýchací prístroj a protichemický odev. Použitie dýchacej masky s ochranným filtrom proti amoniaku je možné použiť len na otvorenom priestranstve a na krátku dobu (podľa pokynu výrobcu filtra).

Ochrana životného prostredia: Pokúsiť sa zastaviť unikanie plynu. Na výpary použiť vodnú hmlu alebo vodné skrúpanie. Zabrániť vniknutiu do kanalizácie, pivnice, pracovných výkopov alebo na iné miesta, kde by zhromažďovanie mohlo byť nebezpečné. Pokryť hladinu kvapalného amoniaku penou pre obmedzenie vyparovania.

Spôsob asanácie: Miestnosť vyvetrať. Zariadenie po kontakte s plynom alebo okolie úniku dostatočne opláchnuť vodou. Priestor postriekať vodou.

7. Zaobchádzanie a skladovanie

7.1 Zaobchádzanie

Dodáva sa v ocelových tlakových. Pred pripojením plynu k zariadeniu prepláchnuť bez prítomnosti vzduchu. Tlakové nádoby (tlakové plynové fľaše) zabezpečiť proti pádu. Pri pochybnostiach konzultovať s dodávateľom plynu. Pri manipulácii sa treba vyvarovať kontaktu s kvapalinou a inhalácii pár.

7.2 Skladovanie

Pri skladovaní dodržať dostatočný odstup od oxidujúcich plynov a iných látok podporujúcich proces horenia, ako aj látok vytvárajúcich nebezpečné reakcie s amoniakom (chlór, acetylén, kyslé plyny a pary). Postupovať podľa pokynov dodávateľa plynu. Nádoby skladovať na dobre vetrateľnom mieste do maximálnej teploty 50°C. Tlakové nádoby (tlakové plynové fľaše) zabezpečiť proti pádu.

7.3 Osobitné použitie: nie sú známe

8. Kontrola expozície a osobná ochrana

8.1 Hodnoty limitov expozície: NPHV priemerná 14 mg/m³

NPHV hraničná 36 mg/m³

8.2 Kontrola expozície :

Zabezpečenie miestneho vetrania



KARTA BEZPEČNOSTNÝCH ÚDAJOV podľa Vyhlášky MH SR č. 515/2001

Obchodný názov výrobku: **Čpavok technický**

Dátum aktualizácie: 1.03. 2003

Strana: 3/ 5

8.2.1. Kontroly expozície na pracovisku: Pri práci je zakázané jesť, piť, fajčiť. Je nutné zabrániť priamemu kontaktu s výrobkom, jeho výparmi a vznikajúcimi oxidmi dusíka.

8.2.1.1. Ochrana dýchacieho ústrojenstva: izolačný dýchací prístroj, (prípadne dýchacia maska s filtrom - len na otvorenom priestore)

8.2.1.2. Ochrana rúk: neoprénové rukavice

8.2.1.3. Ochrana očí: tesne priliehajúce ochranné okuliare

8.2.1.4. Ochrana pokožky: tesne uzavierajúci ochranný odev. Pri manipulácii s plynovými fľašami používať bezpečnostnú obuv.

8.2.2. Environmentálne kontroly expozície: nie sú známe

9. Fyzikálne a chemické vlastnosti

9.1 Všeobecné informácie

Vzhľad: *plyn pri 20°C*

Farba: *bezfarebný*

Zápach: *penikavý, ostrý, silne dráždivý*

9.2 Dôležité zdravotné, bezpečnostné a environmentálne informácie

Teplota tuhnutia: *- 77,7°C*

Teplota varu: *-33,3°C*

Kritická teplota: *132°C*

Kritický tlak: *11,72 MPa*

Teplota vznietenia: *630°C*

Medze výbušnosti: *dolná: 15% (v/v), horná: 28% (v/v)*

Hustota (0°C, 101,325 kPa): *638 kg.m⁻³*

Hustota (-33°C, 101,325 kPa): *681,4 kg.m⁻³*

Tenzia pár pri 21°C: *8,825.10⁵ N/m²*

Rozpustnosť vo vode: *286,8 g/l*

Hustota pár: *0,6 kg.m⁻³*

Molekulová hmotnosť: *17,0304 kg/kmol*

9.3 Ďalšie informácie

Výhrevnosť: *18,63 MJ/kg*

10. Stabilita a reaktivita

10.1. Stabilita: Môže prudko reagovať s látkami podporujúcimi horenie. S kyselinami prudko reaguje. S vodou vytvára leptajúce lúhy. So vzduchom môže vytvárať výbušné zmesi. Termicky je stabilný do teploty 450°C. Záhriatie spôsobuje v závislosti od podmienok zmenu skupenstva na plynú.

10.2. Nevhodné podmienky a materiály: Teplo, oheň a iskry. Zabráňte kontaktu s fluórom, chlóróm, brómóm, fluorovodíkom a ortuťou. Prudko reaguje s oxidmi dusíka. Reaguje s oxidmi ortuti a striebra za vzniku mechanicky citlivých produktov. Atakuje meď, zinok, hliník, kadmium a ich zliatiny.

10.3. Nebezpečné produkty rozkladu: Pri rozklade vznikajú nitrózne plyny.

11. Toxikologické informácie

Akútna toxicita: *LC₅₀/ 1 h 7 338 ppm*

Očné podráždenie: *silne dráždivý, leptavý*

Kožné podráždenie: *silne dráždivý, spôsobuje popáleniny.*

Toxicita pri opakovanej dávke: môže zapríčiniť zápal dýchacích orgánov a kože, vdýchnutie väčšieho množstva spôsobuje bronchospasmus, zápal hltanu a vytvorenie pseudomembrány.



KARTA BEZPEČNOSTNÝCH ÚDAJOV
podľa Vyhlášky MH SR č. 515/2001

Obchodný názov výrobku: **Čpavok technický**
Dátum aktualizácie: 1.03. 2003

Strana: 4/5

12. Ekologické informácie

- 12.1 Ekotoxická: Toxický pre vodné živočichy.
12.2 Pohyblivosť: Dobre rozpustný vo vode, ión NH_4^+ je adsorbovaný pôde
12.3 Stálosť a odbúrateľnosť: v pôde je amoniak rýchlo oxidovaný NO_3^- ,
vo vode môže byť nitrifikovaný mikroorganizmami alebo adsorbovaný časticami sedimentu,
v ovzduší môže byť degradovaný fotolýzou, alebo neutralizovaný kyslými polutantami
12.4 Bioakumulačný potenciál: nízky potenciál
12.5 Negatívne účinky: môže zmeniť pH vodných ekologických systémov.

13. Informácie o zneškodňovaní

Likvidácia odpadu: Nevypúšťajte do ovzdušia. V prípade núdze sa obráťte na dodávateľa plynu.
Likvidácia produktu: Pri výrone znížiť šírenie pár do ovzdušia vytvorením vodnej clony. Nevsiaknuté
roztoky amoniaku odčerpať, zbytky posypať suchým nasiakavým materiálom (suchou zemínou, pieskom,
a pod.), kontaminovanú zeminu odbagrovať a odviezť na riadenú skládku tuhých odpadov v zmysle
príslušnej legislatívy pre likvidáciu odpadov. V prípade núdze sa obráťte na dodávateľa plynu
Zneškodnenie kontajnera: V prípade núdze sa obráťte na dodávateľa obalu plynu

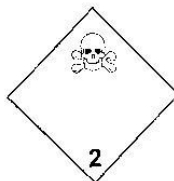
14. Informácie o preprave a doprave

Identifikačné číslo: UN 1005

Pre prepravu kvapalným amoniakom je zaradený ako látka triedy 2, klasifikačný kód 2TC, UN 1005, identifik.
číslo nebezpečia (Kemler) 268, bezpečnostné značky 2.3 + 8, TREM karta č.1.

Ďalšie informácie k preprave:

Neprevážať vozidlami, ktoré nemajú ložný priestor oddelený od kabíny vodiča. Vodič musí poznať
nebezpečie nákladu a musí vedieť, čo je potrebné vykonať v prípade nehody alebo núdze. Plynové fľaše pred
prevozom zaistiť. Ventil fľaše musí byť uzavretý a utesnený. Ochranné zariadenie ventilu musí byť správne
upevnené. Zabezpečiť dostatočné vetranie. Dodržať platné predpisy. Bezpečnostné značky prepravy:



15. Regulačné informácie

Označenie látky na obale:

Jedovatý



Nebezpečný pre
životné prostredie

R - vety:

- R 10 Horľaviny
R 23 Jedovatý pri vdýchnutí
R 34 Spôsobuje popáleniny/poleptanie
R 50 Veľmi jedovatý pre vodné organizmy



KARTA BEZPEČNOSTNÝCH ÚDAJOV
podľa Vyhlášky MH SR č. 515/2001

Obchodný názov výrobku: **Čpavok technický**

Dátum aktualizácie: 1.03. 2003

Strana: 5/ 5

S -vety:

S 1/2 Uchovávajte uzamknutý a mimo dosah detí

S 9 Uchovávajte nádobu na dobre vetranom mieste.

S 26 V prípade kontaktu s očami je potrebné ihneď ich vymyť s veľkým množstvom vody a vyhľadať lekársku pomoc.

S 36/37/39 Noste vhodný ochranný odev, rukavice a ochranné prostriedky na oči/tváre.

S 45 V prípade nehody alebo ak sa necítite dobre, okamžite vyhľadajte lekársku pomoc (ak je to možné, ukážte túto etiketu)

S 61 Zabráňte uvoľneniu do životného prostredia. Oboznámte sa so špeciálnymi inštrukciami, kartou bezpečnostných údajov

16. Ďalšie informácie

EINECS: 231-635-3

Použitá literatúra:

Zákon č. 163/2001 Z.z. o chemických látkach a prípravkoch

Zákon č. 168/1996 Z.z. o cestnej doprave

ADR – Európska dohoda o medzinárodnej cestnej doprave nebezpečných vecí

RID – Poriadok pre medzinárodnú železničnú prepravu nebezpečného tovaru

Nariadenie vlády SR č. 45/2002 Z.z. o ochrane zdravia pri práci s chemickými faktormi

STN 07 8304 Kovové tlakové nádoby k preprave plynov

V karte bezpečnostných údajov sú uvedené údaje ktoré boli k dispozícii ku dňu 1.03. 2003. Vzťahujú sa na uvedený konkrétny výrobok a nemusia už platiť pri jeho ďalšom zmiešaní s inými látkami. Odberateľ by sa mal presvedčiť o tom, či všetky tieto údaje sú totožné s regionálnymi právnymi a normatívnymi dokumentmi v danom regióne a či sú úplné a vhodné pre jeho použitie.

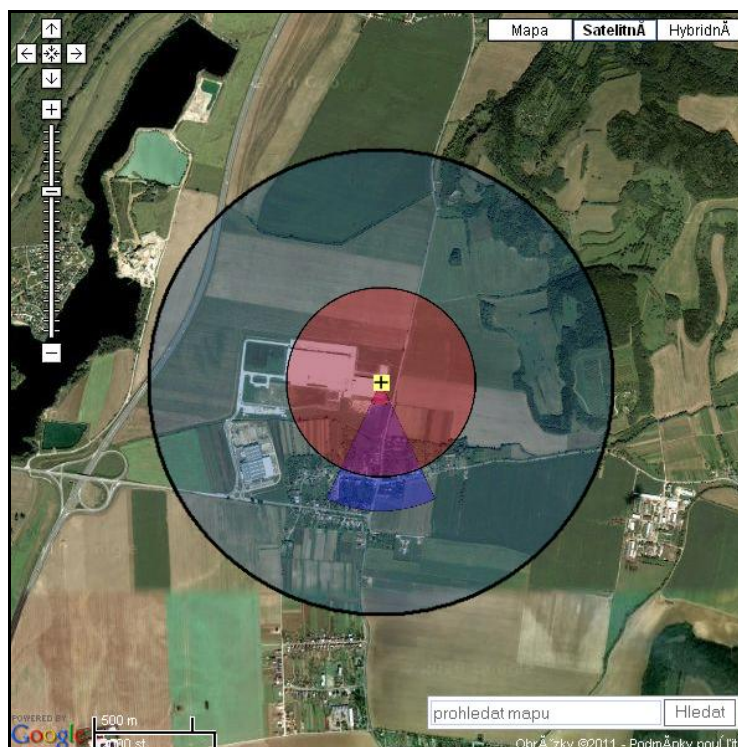
Kartu bezpečnostných údajov vypracoval: DUSLO, akciová spoločnosť, Šaľa

**PRÍLOHA P VIII: MAPA ROZMIESTNENIA ELEKTRONICKÝCH
SIRÉN [44]**

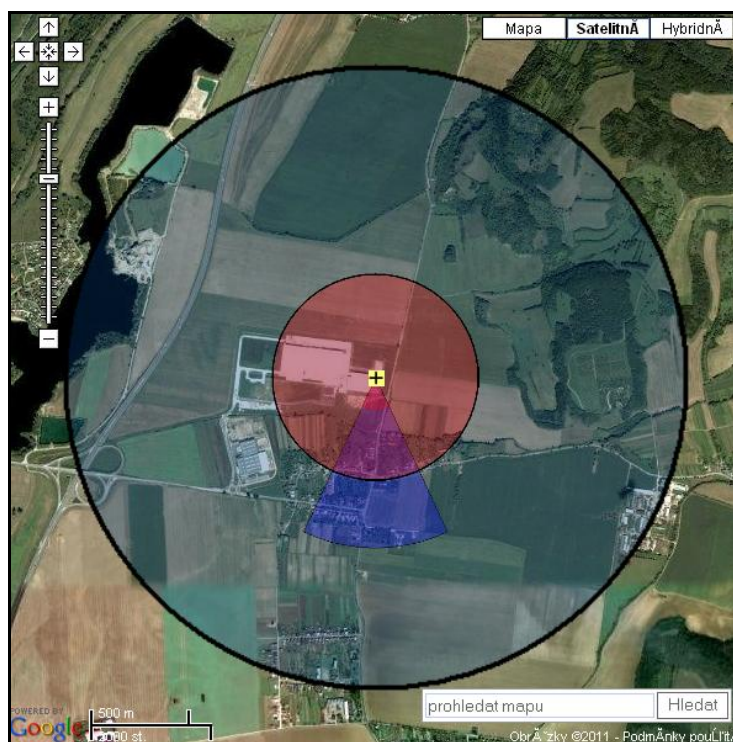
PRÍLOHA P IX: MAPY SO ZAKRESLENÍM OKRUHOV JEDNOTLIVÝCH OHROZENÍ A ODPORUČENÉHO PRIESKUMU

Únik 4000 kg amoniaku pri 62,5 % oblačnosti:

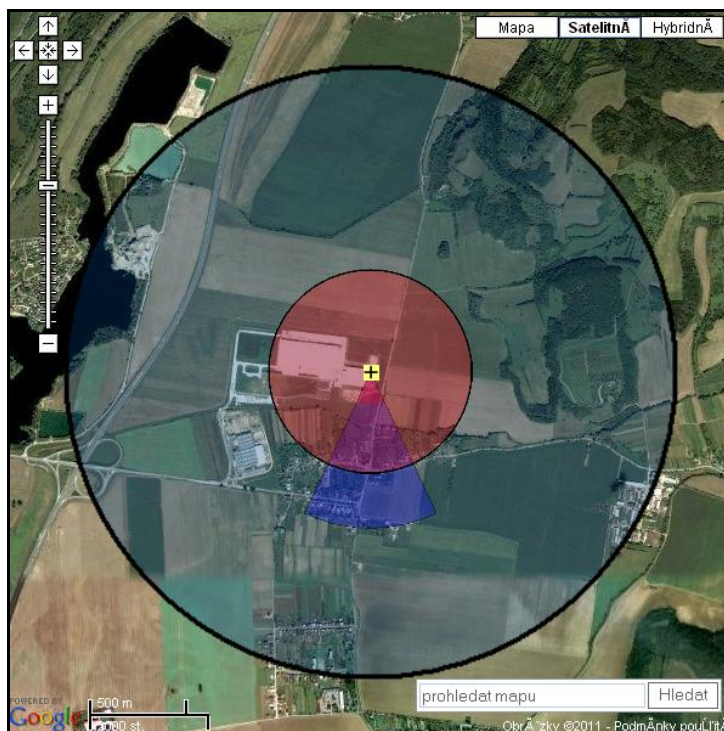
2 m/s



3 m/s

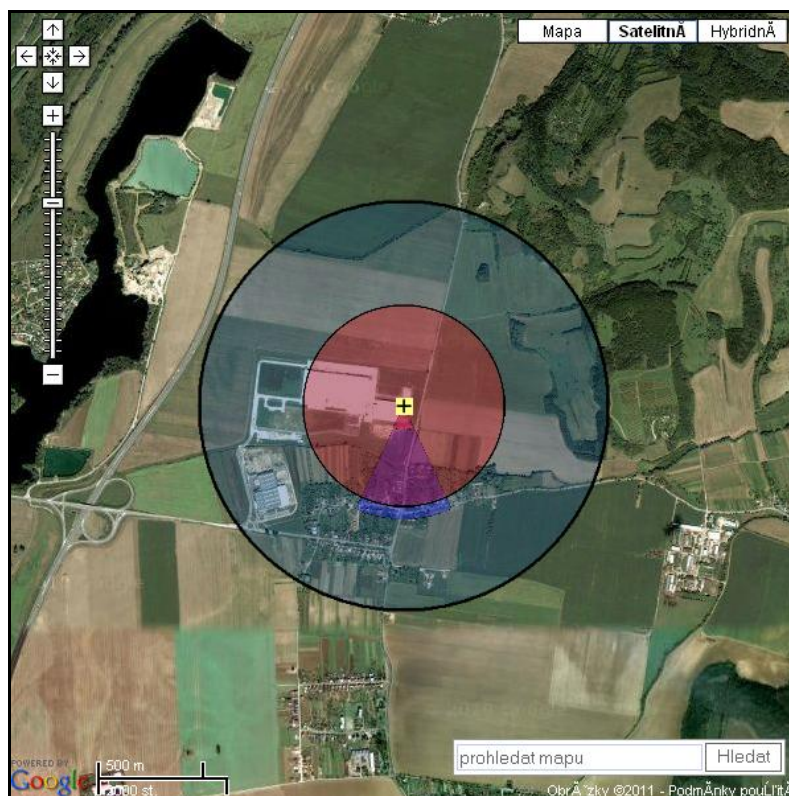


4 m/s

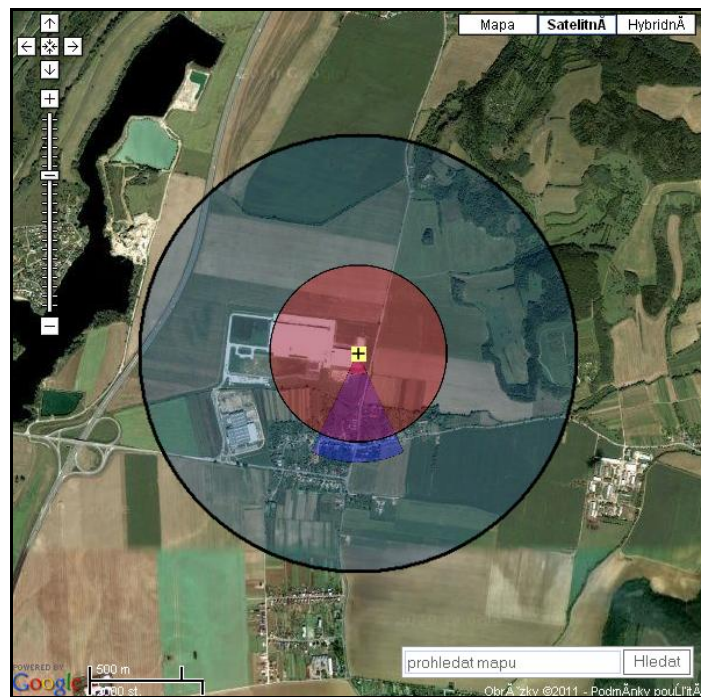


Únik amoniaku 4000 kg pri 0 % oblačnosti:

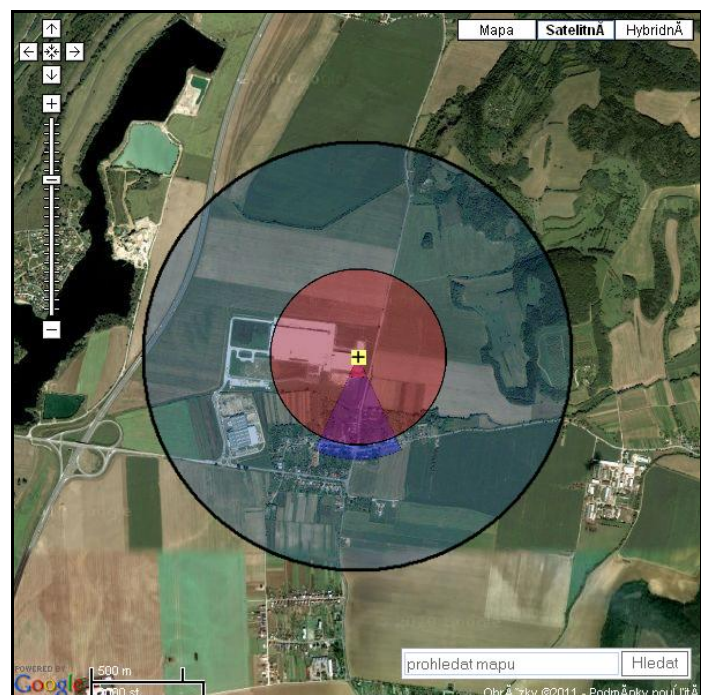
2 m/s



3 m/s



4 m/s



Legenda:

■	Ohrozenie osôb vo vnútri budovy okenným sklom
■	Doporučený prieskum toxické koncentrácie do vzdialenosti od miesta úniku
■	Ohrozenie osôb priamym zasiahnutím oblaku
■	Ohrozenie osôb toxickou látkou

PRÍLOHA P X: TABUĽKA TRIED STABILITY ATMOSFÉRY [45]

Rýchlosť vetra vo výške 10 m u_{10} (m.s ⁻¹)	Denná insolácia		
	silná ^a	mierna ^b	slabá ^c
< 2	A	A - B	B
2 – 3	A - B	B	C
3 – 4	B	B - C	C
4 – 6	C	C - D	D
> 6	C	D	D

a) zodpovedá jasnému slnečnému dňu so slnkom 60° nad horizontom

b) zodpovedá letnému dňu s pretrhanými oblakmi alebo jasnému dňu so Slnkom 35° až 60° nad horizontom

c) zodpovedá neskorému odpoledniu alebo oblačnému dňu, prípadne jasnému dňu so Slnkom 15° až 35° nad horizontom

A – extrémne nestabilná

B – stredne nestabilná

C – mierne nestabilná

D – neutrálna