olba.
bezpečnostné inžinierstvo

SIAD

# VYHODNOTENIE OBLASTI OHROZENIA PRI ÚNIKU CHEMICKÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTOK

**Navrhovaná stavba „Plnička plynov SIAD“, k. ú. Veľká Bytča, parcela. č. C 3155/44**

v zmysle vyhlášky MV SR č. 533/2006 Z. z. o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok

Spracovateľ: **Ing. Oliver Bartolen**
odborne spôsobilá osoba na úseku CO
špecialista na prevenciu ZPH
autorizovaná osoba: OLBA, s.r.o.
číslo autorizácie: 003/2008/AUT – 3.2.

Prievidza Júl
2020

www.olba.sk olba@olba.sk

# Obsah

**1 Úvod ..... 5**

**1.1 Základné pojmy ..... 5**

**1.2 Povinnosti právnických osôb a fyzických osôb (§ 16 zákona) ..... 6**

**2 Základné identifikačné údaje o prevádzkovateľovi ..... 7**

**3 Identifikácia a hodnotenie nebezpečenstiev ako zdrojov rizika možných mimoriadnych udalostí ..... 8**

**3.1 Identifikácia nebezpečenstva ..... 8**

**3.2 Všeobecný opis zariadenia ..... 10**

**4 Expertný odhad rozsahu možných následkov havárie spôsobených jednotlivými zdrojmi rizika, vrátane prípadných interakcií medzi nimi, na život a zdravie ľudí, ..... 13**

**životné prostredie a majetok ..... 13**

**4.1 Opis okolia podniku ..... 13**

**4.2 Geologické a geomorfologické pomery ..... 15**

**4.3 Základné klimatické charakteristiky ..... 16**

**4.4 Externé ohrozenie ..... 17**

4.4.1 Analýza vplyvu požiarov a výbuchov ..... 17
4.4.2 Analýza vplyvu vnútorných a vonkajších záplav ..... 17
4.4.3 Analýza vplyvu dopravy ..... 17
4.4.4 Seizmicita ..... 18
4.4.5 Ďalšie špecifické analýzy, najmä vplyv susedných priemyselných činností ..... 18
**5 Odhad následkov ..... 19**

**5.1 Rozptyl ..... 20**

**5.2 Výsledky modelovania rozsahu a závažnosti následkov možných havárií ..... 21**

5.2.1 Zdroj č. 01: Tlakové fľaše - amoniak ..... 21
5.2.1.1.1 Následky úniku 01-1 ..... 21
5.2.1.1.2 Následky Rozptylu 01-1 ..... 22
5.2.1.1.3 Následky Flash Fire (Prešľah) 01-1 ..... 24
5.2.1.1.4 Následky Jet Fire 01-1 ..... 25
5.2.1.1.5 Následky VCE 01-1 ..... 25
5.2.2 Zdroj č. 02: Tlakové fľaše - oxid siričitý ..... 25
5.2.2.1.1 Následky úniku 02-1 ..... 26
5.2.2.1.2 Následky Rozptylu 02-1 ..... 26
5.2.3 Zdroj č. 03: Tlakové fľaše – chlór $Cl_2$ ..... 27
5.2.3.1.1 Následky úniku 03-1 ..... 28
5.2.3.1.2 Následky Rozptylu 03-1 ..... 28
5.2.4 Zdroj č. 04: Tlakové fľaše - propán ..... 30
5.2.5 Zdroj č. 05: Tlakové fľaše - acetylén ..... 31

**6 Záver ..... 34**

**6.1 Návrh opatrení a odporúčania prevádzkovateľovi ..... 36**



# Zoznam použitých skratiek

V dokumente sú použité skratky a pojmy, ktoré sú v oblasti bezpečnostného inžinierstva zaužívané a vychádzajú prevažne z anglických názvov. Z dôvodu používania týchto pojmov aj pri výstupoch z programov nie sú v dokumente použité ich preklady.

| Zoznam použitých skratiek | |
|---|---|
| **Použitá skratka** | **Význam** |
| CO | Civilná ochrana |
| DISPERZIA | Rozptyl – šírenie mraku horľavých pár v smere vetra a následné zrieďovanie koncentrácie až pod DMV. V prípade, že sa mrak nezapáli, voľne sa rozptýli bez nebezpečných následkov |
| DMV | Dolná medza výbušnosti |
| HMV | Horná medza výbušnosti |
| $LC_{50}$ | Lethal concentration – koncentrácia, pri ktorej uhynie 50% populácie |
| MV SR | Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky |
| NL | Nebezpečná látka (v tomto prípade chemická) |

# Právny rámec

- Zákon NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov
- Vyhláška MV SR č. 533/2006 o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok – ďalej len vyhláška,
- Zákon NR SR č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií
- STN 07 8304 Kovové tlakové nádoby na dopravu plynov. Prevádzkové pravidlá
- STN 38 6405 Plynové zariadenia. Zásady prevádzky

# 1 Úvod

Stanovenie oblasti ohrozenia vplyvom prevádzky „Plnička plynov SIAD“, Bytča a možného vzniku mimoriadnej udalosti, havárie je spracované z dôvodu požiadavky Okresného úradu Bytča, odbor krízového riadenia o doplnenie projektovej dokumentácie - zámeru na vybudovanie stavby o informácie o možnom nebezpečenstve - určení reálnej miery rizika, jeho rozsahu, spôsobe ochrany a likvidácii následkov v prípade vzniku priemyselnej havárie v tomto objekte.

Analýza rizika je proces zberu dát a syntéza informácií za účelom vytvorenia modelu rizika a kvantifikácie rizika výrobnej, alebo inej technológie.

Pri analýze rizika prevádzky sa postupovalo podľa vyhl. MV SR č. 533/2006 Z.z. a medzinárodne uznávaných metodík a postupov hodnotenia rizika technologických celkov a systémov. Východiskom bola projektová dokumentácia ako aj známe a overené postupy metód pravdepodobnostného hodnotenia rizika systematicky aplikovaných na jednotlivé rizikové zariadenia, systémy a prvky, ako aj na ďalšie relevantné vnútorné a vonkajšie činitele.

Cieľom tohto dokumentu je poskytnúť potrebné informácie kompetentným orgánom na základe vyhodnotenia možných zdrojov úniku chemických nebezpečných látok a matematického modelovania možných následkov v okolí. Predkladaný dokument je vypracovaný v zmysle prílohy č. 1 vyhlášky.

Tento dokument obsahuje nevyhnutné opisy a analýzu stavu v oblasti umiestnenia, manipulácie, využitia chemických nebezpečných látok podľa nasledovných kritérií:

- fyzikálnochemické a toxikologické vlastnosti chemických nebezpečných látok, ktoré určujú ich vlastnosti (kódovo označené v H výrokoch, symbolmi na prepravných obaloch, ...), generované látky pri nezvládnutí technologického procesu, tepelného alebo iného rozkladu,
- celkové množstvo,
- s cieľom identifikovať také prípady, ktoré majú za určitých podmienok potenciál ohroziť obyvateľstvo v okolí podniku.

Pre vybrané prípady umiestnenia konkrétnych nebezpečných chemických látok boli určené reprezentatívne havarijné scenáre a oblasti ohrozenia okolo objektu, ak by v ňom ku mimoriadnej udalosti došlo.

Pri vypracovávaní predkladaného dokumentu sa vychádzalo z podkladov a konzultácií s navrhovateľom stavby.

## 1.1 Základné pojmy

**Civilná ochrana** je systém úloh a opatrení zameraných na ochranu života, zdravia a majetku, spočívajúcich najmä v analýze možného ohrozenia a v prijímaní opatrení na znižovanie rizík ohrozenia, ako aj určenie postupov a činnosti pri odstraňovaní následkov mimoriadnych udalostí.

**Mimoriadnou situáciou** sa rozumie obdobie ohrozenia alebo obdobie pôsobenia následkov mimoriadnej udalosti na život, zdravie alebo majetok, ktorá je vyhlásená podľa tohto zákona; počas nej sa vykonávajú opatrenia na záchranu života, zdravia alebo majetku, na znižovanie rizík ohrozenia alebo činnosti nevyhnutné na zamedzenie šírenia a pôsobenia následkov mimoriadnej udalosti. Na účely tohto zákona sa mimoriadnou udalosťou rozumie živelná pohroma, havária, katastrofa alebo teroristický útok, pričom havária je mimoriadna udalosť, ktorá spôsobí odchýlku od ustáleného prevádzkového stavu, v dôsledku čoho dôjde k úniku nebezpečných látok alebo k pôsobeniu iných ničivých faktorov, ktoré majú vplyv na život, zdravie alebo na majetok. Tento stav môže za určitých podmienok prerásť do katastrofy, čo je mimoriadna udalosť, pri ktorej dôjde k narastaniu ničivých faktorov a ich následnej kumulácii v dôsledku živelnej pohromy a havárie.

**Chemické nebezpečné látky** - látky, ktoré svojimi chemickými, fyzikálnymi, toxikologickými alebo biologickými vlastnosťami samostatne alebo v kombinácii môže spôsobiť ohrozenie života, zdravia alebo majetku.

## 1.2 Povinnosti právnických osôb a fyzických osôb (§ 16 zákona)

Právnické osoby a fyzické osoby – podnikatelia, ktorí svojou činnosťou môžu ohroziť život, zdravie alebo majetok, sú povinní v zmysle § 16 zákona:

a) pripravovať a zabezpečovať ochranu svojich zamestnancov, osôb prevzatých do starostlivosti a osôb, ktoré môžu ohroziť,
b) poskytovať obvodným úradom a obciam, na ktorých území pôsobia, informácie o možnom nebezpečenstve, jeho rozsahu, spôsobe ochrany a likvidácii následkov a tieto pravidelne aktualizovať,
c) spolupracovať s krajskými úradmi, obvodnými úradmi a obcami pri riešení ochrany obyvateľstva,
d) vykonávať hlásnu službu pre svojich zamestnancov, osoby prevzaté do starostlivosti, iné osoby a obce, ktoré bezprostredne ohrozujú,
e) zriaďovať a udržiavať ochranné stavby pre svojich zamestnancov a osoby prevzaté do starostlivosti a prostriedky varovania,
f) plánovať a pri mimoriadnej udalosti vyhlásiť a uskutočniť evakuáciu svojich zamestnancov a osôb prevzatých do starostlivosti a neodkladne o tom informovať obec, na ktorej území pôsobia,
g) zabezpečiť na vlastné náklady špeciálne prostriedky individuálnej ochrany pre svojich zamestnancov a osoby prevzaté do starostlivosti podľa druhu nebezpečnej látky, ktorou môžu ohroziť život alebo zdravie,
h) skladovať, ošetrovať a zabezpečovať výdaj materiálu civilnej ochrany pre vlastné jednotky civilnej ochrany a jednotky civilnej ochrany vytvorené pre potreby územia a prostriedkov individuálnej ochrany pre svojich zamestnancov a osoby prevzaté do starostlivosti,
i) poskytnúť pri príprave na civilnú ochranu a pri mimoriadnych udalostiach orgánom štátnej správy alebo obciam vecné prostriedky, ktoré vlastnia alebo užívajú,
j) precvičiť aspoň raz za tri roky plán ochrany podľa ďalších ustanovení zákona.

Ďalšie povinnosti fyzických a právnických osôb sú uvedené v hore uvedenom zákone.

Nebezpečné látky sa na účely vyhlášky č. 533/2006 Z.z. členia na **chemické nebezpečné látky**, rádioaktívne nebezpečné látky a biologické nebezpečné látky.
Na účely uvedenej vyhlášky sa rozumie:

a) **únikom nebezpečnej látky** jej nekontrolovateľné šírenie do okolia, ktoré vzniklo uvoľnením sa takejto látky haváriou, poruchou alebo narušením technológie, poškodením skladovacieho, prepravného alebo iného obalu, teroristickým útokom alebo iným zámerným alebo náhodným použitím, resp. rozšírením prenosného ochorenia,
b) **rozsahom ohrozenia** informácie a údaje o druhu ohrozujúcej mimoriadnej udalosti spojenej s únikom nebezpečnej látky, oblasti ohrozenia, charakteristikách nebezpečných látok, ich nepriaznivých účinkoch na život a zdravie, časových faktoroch ohrozenia a následkoch mimoriadnej udalosti spojenej s únikom nebezpečnej látky na životnom prostredí,
c) **oblasťou ohrozenia** ohrozené územie, v ktorom sa pri vzniku mimoriadnej udalosti spojenej s únikom nebezpečných látok môže ohroziť život, zdravie alebo majetok:
   - pri úniku chemických nebezpečných látok ich toxickými alebo tepelnými účinkami, výbuchom alebo toxickými splodinami horenia,
   - pri úniku rádioaktívnych nebezpečných látok do okolia jadrového zariadenia,
   - pri úniku biologických nebezpečných látok v oblastiach a pásmach určených podľa osobitných predpisov,
   - pri úniku nebezpečných látok pri preprave nebezpečných látok,
   - pri teroristickom alebo inom zámernom použití,
d) **ohrozeným územím** pre potrebu analýzy územia a plánu ochrany obyvateľstva územie vymedzené hranicou oblasti ohrozenia; ak hranica oblasti ohrozenia prechádza len časťou územia obce, za ohrozené územie sa považuje celé trvale obývané zastavané územie obce a pri úniku chemických nebezpečných látok môže byť za ohrozené územie považovaná časť územia obce, ak je vymedzená vo všeobecne záväznom nariadení obce.

Na základe poskytnutých informácií a podkladov zodpovedné orgány štátnej správy (verejnej a špecializovanej) v spolupráci s fyzickými a právnickými osobami prijímajú protiradiačné, protichemické a protibiologické opatrenia, ktoré sú súčasťou plánu ochrany obyvateľstva a plánu ochrany svojich zamestnancov a osôb prevzatých do starostlivosti; vykonávajú sa v závislosti od druhu mimoriadnej udalosti a rozsahu ohrozenia v súlade s osobitnými predpismi.

# 2 Základné identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

### I. Identifikačné údaje objektu alebo zariadenia

| | |
|---|---|
| Názov stavby | Plnička plynov SIAD |
| miesto stavby | k. ú. Veľká Bytča (parcela č. C 3155/44), okres Bytča |

### II. Identifikačné údaje prevádzkovateľa

| | |
|---|---|
| názov | SIAD Slovakia spol. s r. o. |
| adresa | Rožňavská 17, 831 04 Bratislava |
| IČO | 35 746 343 |
| telefón, fax, e-mail | |

### II. a) Identifikačné údaje fyzickej osoby oprávnenej konať v mene prevádzkovateľa

| | |
|---|---|
| meno, priezvisko | Alessio Conton |
| adresa | Zelená 743/2, Praha - Bubeneč 160 00, Česká republika |
| meno, priezvisko | Bernardo Sestini |
| adresa | Via Pantano N. 2, Milano 20100, Talianska republika |

Konanie menom Za spoločnosť koná a podpisuje každý konateľ samostatne tak, že k vytlačenému, spoločnosti: otlačenému alebo napísanému obchodnému menu spoločnosti pripojí svoj podpis.

# 3 Identifikácia a hodnotenie nebezpečenstiev ako zdrojov rizika možných mimoriadnych udalostí

Pre zistenie a zhodnotenie zdrojov rizík boli prijaté a zavedené postupy zabezpečujúce systematické vykonávanie posudzovania rizík vyplývajúcich z normálnych, ale aj z mimoriadnych stavov (situácií).

Stanovenie a hodnotenie zdrojov rizík sa vykonávalo pre:

(a) prevádzkované zariadenia s prítomnosťou nebezpečnej látky,
(b) normálne i mimoriadne prevádzkové stavy, vrátane zlyhania ľudského činiteľa,
(c) možnosti vonkajšieho ohrozenia (napr. živelná pohroma).

Rozsah možných škôd bol vyjadrený pre:
(a) ohrozenie zdravia a života ľudí, (b) ohrozenie životného prostredia,
(c) ohrozenie majetku.

## 3.1 Identifikácia nebezpečenstva

Identifikácia nebezpečenstva je proces zabezpečenia všetkých činností, okolností a situácií, výrobkov a služieb, ktoré by mohli viesť ku vzniku havárie.

V prevádzke boli identifikované nebezpečné látky a prípravky, ktoré svojimi fyzikálno-chemickými charakteristikami pri možnom zvrhnutí štandardného procesu, priamo vplývajú na životy a zdravie osôb, životné prostredie a majetok. Pre účely hodnotenia rizika, ale i kategorizácie podniku boli zohľadnené skutočné množstvá prítomných CHNL.

**Tabuľka č.1:** Zdroj nebezpečenstva

| P. č. | Názov nebezpečnej látky | CAS/EC číslo | Klasifikácia nebezpečnej látky podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 | | Zaradenie nebezpečnej látky do kategórie nebezpečnosti alebo medzi menované nebezpečné látky podľa zákona č. 128/2015 Z. z. | | Prahová hodnota pre kategóriu (t) | | Skutočné alebo predpokladané množstvo nebezpečnej látky (t) | Fyzikálne vlastnosti alebo fyzikálna forma[5] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Kód triedy a kategórie nebezpečnosti[1] | Kód výstražných upozornení[2] | Trieda/kategória nebezpečnosti[3] - Časť 1 | Menovaná nebezpečná látka[4] - Časť 2 | A | B | | |
| 1 | Acetylén čistý | 74-86-2/ 200816-9 | Flam Gas 1, Press Gas | H220, H280 | P2/P1301 | X(č.19) | 10 **5** | 50 **50** | 2,2 | Rozpustený plyn |
| 2 | Vodík | 133374-0/ 215605-7 | Flam Gas 1, Press Gas | H220, H280 | P2/P1301 | X(č.15) | 10 **5** | 50 **50** | 0,1 | Stlačený plyn |
| 3 | Kyslík | 778244-7/ 231956-9 | Oxid. Gas 1, Press Gas | H270, H280 | P4/P1601 | X(č.25) | 50 **200** | 200 **2000** | 56,258 | Stlačený plyn |
| 4 | Propán | 74-98-6/ 200827-9 | Flam. Gas 1 Press Gas | H220, H580 | P2/P1301 | X(č.18) | 10 **50** | 50 **200** | 4,6 | Skvapalnený plyn |
| 5 | Metán | 74-82-8 200812-7 | Flam. gas 1 Press Gas | H220, H280 | P2/P1301 | X(č.18) | 10 **50** | 50 **200** | 0,2 | Stlačený plyn |
| 6 | Oxid uhoľnatý | 630-08-0/ 211128-3 | Flam gas 1, Acute Tox 3 Press Gas | H220, H331, H280 | P2/P1301 H2/H1202 | | **10** 50 | **50** 200 | 0,05 | Stlačený plyn |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Amoniak | 766441-7/31-635-3 | Flam gas 2, Acute Tox 3, Aqua Acute 1 Press Gas | H221, H331, H400, H280 | P2/P1301 H2/H1202 E1/E11 | X(č.35) | 10<br>50<br>100<br>**50** | 50<br>200<br>200<br>**200** | 0,08 | Skvapalnený plyn |
| 8 | Oxid siričitý | 744609-5/ 231195-2 | Acute Tox 3 Press Gas | H331, H280 | H2/H1202 | | **50** | **200** | 0,2 | Skvapalnený plyn |
| 9 | Sírovodík | 7783-06-4 231977-3 | Flam gas 1, Acute Tox 2, Aqua Acute 1 | H220, H330, H400 | P2/P1301 H2/H1201 E1/E11 | X(č.37) | 10<br>50<br>100<br>**5** | 50<br>200<br>200<br>**20** | 0,01 | Skvapalnený plyn |
| 10 | Chlór | 778250-5/ 231959-5 | Oxid. gas 1, Acute Tox 2, Aqua Acute 1 | H270, H330, H400 | P4/P1601 H2/H1201 E1/E11 | X(č.10) | 50<br>50<br>100<br>**10** | 200<br>200<br>200<br>**25** | 0,2 | Skvapalnený plyn |
| 11 | Etylénoxid | 75-21-8/ 200849-9 | Flam gas 1, Acute Tox 3, | H220, H331, H280 | P2/P1301 H2/H1202 | X(č.20) | 10<br>50<br>**5** | 50<br>200<br>**50** | 0,08 | Skvapalnený plyn |
| 12 | Oxid dusnatý | 10102-43-9/ 233271-0 | Oxid. Gas 1, Acute Tox 1, Press Gas | H270, H330, H280 | P4/P1601 H1/H1101 | | 50<br>**5** | 200<br>**20** | 0,01 | Stlačený plyn |
| 13 | Oxid dusičitý | 10102-44-0/ 233272-6 | Oxid. Gas 1, Acute Tox 1 Press Gas | H270, H330, H280 | P4/P1601 H1/H1101 | | 50<br>**5** | 200<br>**20** | 0,01 | Skvapalnený plyn |
| 14 | Oxid dusný | 10024-97-2/ 233032-0 | Oxid. Gas 1, Press Gas | H270, H280 | P4/P1601 | | **50** | **200** | 0,55 | Skvapalnený plyn |

**Tabuľka č. 2: NL a ich fyzikálno-chemické charakteristiky pre reprezentatívne scenáre**

| Látka | Chem. vzorec | Fyzikálna forma | Skupina výbušnosti/ teplotná trieda | Hustota [kg.m$^{-3}$] | Spalné teplo [MJ.kg$^{-1}$] | Teplota topenia [°C] | Požiarno-technické vlastnosti | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Teplota varu [°C] | Teplota vznietenia[° C] | DMV [ %obj.] | HMV [ %obj.] |
| Acetylén čistý | $C_2H_2$ | Rozpustený plyn v acetóne | II.C / T2 | 1,171 (plyn) | | -80,8 | -81,5 | 305 | 2,3 | 100 |
| Vodík | $H_2$ | Stlačený plyn | II.C / T1 | 638 | - 77,7 | -33,3 | - 253 | 560 | 4 | 77 |
| Kyslík | $O_2$ | Stlačený plyn | T1 | 1,429 | | -219 | -183 | | - | - |
| Propán | $C_3H_8$ | Skvapalnený plyn | II.A / T1 | 2,019 | 46,39 | -188 | -42,1 | 510 | 1,7 | 10,8 |
| Metán | $CH_4$ | Stlačený plyn | IIA./T1 | 0,7175 | | -182,5 | -161,5 | 595 | 5 | 15 |
| Oxid uhoľnatý | CO | Stlačený plyn | | | | -205 | -192 | 605 | 10,9 | 76 |
| Amoniak | $NH_3$ | Skvapalnený plyn | | | | -77,7 | -33 | 630 | 15 | 28 |
| Oxid siričitý | $SO_2$ | Skvapalnený plyn | | 2,3 | | | -10 | - | - | - |
| Sírovodík | $H_2S$ | Skvapalnený plyn | | | | -86 | -60,2 | 270 | 3,9 | 45,5 |
| Chlór | $Cl_2$ | Skvapalnený plyn | | | | -101 | -34 | - | - | - |
| Etylénoxid | $C_2H_4O$ | Skvapalnený plyn | | | | -112 | 10,4 | 435 | 2,6 | 100 |
| Oxid dusnatý | NO | Stlačený plyn | | | | -164 | -152 | - | - | - |
| Oxid dusičitý | $NO_2$ | Skvapalnený plyn | | | | -11,2 | 21,1 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oxid dusný | $N_2O$ | Skvapalnený plyn | | | | -90,81 | -88,5 | - | - | - |

Ako ďalšie NL sa môžu vyskytovať splodiny horenia (viď KBÚ vyššie uvedených látok) v prípade požiaru. Množstvo uvoľnených splodín horenia je závislé od rozsahu požiaru. v súčasnej dobe neexistuje prakticky žiadna dostupná metóda, ktorá je schopná dostatočne presne určiť zastúpenie splodín horenia a ich množstvá.

**Charakteristika nebezpečných látok nachádzajúcich sa vo významných množstvách:**

**Acetylén** je mimoriadne horľavý plyn. Je bezfarebný vysokozápalný ľahší ako vzduch, zapáchajúci po cesnaku. So vzduchom tvorí výbušné zmesi v medziach 2,3 – 100%. Plynný acetylén sa môže samovoľne rozkladať už od teploty 160° C pri zvýšených tlakoch i pri nižších teplotách. Spontánne reaguje s halogenidmi, meďou, cínom, olovom, striebrom a ortuťou vytvára nestabilné acetylidy. Prudko reaguje s organickými peroxidmi, kyslíkom a alkalickými kovmi.
Acetylén je síce netoxický, ale pri vyššej koncentrácii ma po vdýchnutí dusivé a mierne narkotické účinky
Podstatne sa zvyšuje toxicita pri technickom acetyléne z dôvodu znečistenia (H2S, NH3, CO, PH3, AsH3, H2Se).Používa sa ako technický plyn pri rôznych chemických procesoch a ako palivo do plynových zváračiek a karbidových lámp; zmes acetylénu s kyslíkom horí plameňom s teplotou až 3000 °C. V minulosti bol acetylén hlavnou surovinou na výrobu alifatických uhľovodíkov, dnes slúži predovšetkým na výrobu vinyléterov a esterov, 1,4-butándiolu.

**Kyslík** je bezfarebný plyn. V kvapalnom a tuhom stave má svetlomodrú farbu. Vo vode je slabo rozpustný. Kyslík je veľmi reaktívny prvok. Reakcie zlučovania kyslíka s látkami sú často exotermické. Základnou vlastnosťou kyslíka je, že sa správa ako silné oxidačné činidlo. Až na halogény, vzácne plyny a niektoré ušľachtilé kovy sa kyslík zlučuje priamo so všetkými prvkami. Kyslík sa prakticky vyrába destiláciou skvapalneného vzduchu. Vyrobený kyslík sa uchováva v kvapalnom stave v špeciálnych Dewarových nádobách alebo v plynnom stave v oceľových tlakových fľašiach. Vzhľadom na vysokú reaktivitu čistého kyslíka je nevyhnutné, aby sa nedostal do priameho kontaktu s organickými látkami. Preto sa všetky súčiastky aparatúry na uskladnenie a manipuláciu s kvapalným alebo stlačeným kyslíkom nesmú mazať žiadnymi organickými tukmi alebo olejmi. Známe je použitie kyslíka na medicínske účely, pri potápaní ako prevencia pred dekompresným ochorením, ku ktorému môže dôjsť pri vynáraní z väčších hĺbok. Tiež vysokohorskí horolezci sa v nutných prípadoch uchyľujú k dýchaniu čistého kyslíka a piloti stíhacích lietadiel sú vybavení zmesou stlačených plynov, ktorej základnou zložkou je kyslík.
Pri horení zmesi kyslíka s vodíkom možno dosiahnuť teploty viac ako 3 000 °C. Preto sa kyslíkovo-vodíkový plameň využíva na rezanie ocele a tavenie kovov s vysokým bodom topenia, napr. platinových kovov.

**Propán** je nasýtený uhľovodík, tretí člen homologického radu alkánov. Za normálnych podmienok je to bezfarebný horľavý plyn bez zápachu. Je ťažší (1,55-krát) ako vzduch, dá sa však jednoducho skvapalniť a udržať v kvapalnom stave aj nie príliš vysokým tlakom. V zmesi so vzduchom, obsahujúcej 2,1 až 9,5 % propánu, ľahko exploduje. Je súčasťou bežne používanej vykurovacej zmesi uhľovodíkov označovanej ako propán-bután.
Nádobu je potrebné zabezpečiť proti pohybu, pádu. Skladovať na dobre vetranom mieste pri teplote nižšej ako 50°C. Skladovacie tlakové nádoby a sklady musia byť zabezpečené proti účinkom statickej a atmosférickej elektriny. Je nutné ho skladovať oddelene od oxidujúcich plynov a ostatných oxidujúcich látok.

## 3.2 Všeobecný opis zariadenia

Zámer predstavuje vybudovanie nového sídla SIAD Slovakia, spol. s r.o. v Bytči. Spoločnosť sa zaoberá krátkodobým skladovaním, predajom a distribúciou technických, medicinálnych a špeciálnych plynov v tlakových nádobách a cisternách zákazníkom. Súčasťou všetkých uvedených činností je aj odborné poradenstvo v záujmovej oblasti a komplexná technická a obchodná podpora.

V priestoroch spoločnosti bude umiestnená administratívna budova, technické budovy, sklady a malá predajňa. Pre potreby zamestnancov a zákazníkov bude v areáli vybudovaných 23 parkovacích miest. Vstup do areálu bude cez stráženú vrátnicu.

V areáli bude vybudovaná aj plnička základných technických plynov ako sú kyslík, dusík, argón, CO2, resp. ich zmesí do tankov a tlakových fliaš. Plyny budú buď plnené a skladované priamo v areáli, alebo budú privážané z iných sesterských závodov SIAD a v areáli skladované v priestoroch na to určených pod prístreškami. ***Predajňa*** bude vybudovaná ako oceľovo-tehlová stavba s izolovanou strechou a rovným krovom. Sklad na malé tlakové nádoby pri predajni bude kovový, zakrytý iba strechou – prístrešok. Predajňa bude určená pre obyvateľov Bytče a priľahlej spádovej oblasti. Rozmery predajne 6 x 2 m , svetlá výška 4,30 m. Rozmery predajne so skladom 12 x 12 m, svetlá výška 4,30 m.

***Administratívna budova*** bude určená pre nevýrobných pracovníkov – predajcovia, fakturačné oddelenie, technické oddelenie, logistika a predaj. V priestoroch administratívnej budovy bude aj jedáleň pre zamestnancov. Budova bude mať oceľovú alebo tehlovú konštrukciu, pravdepodobne prefa, rovnú strechu. Vo vnútri bude keramická a laminátová podlaha, priestory budú klimatizované. Rozmery administratívnej budovy budú 48 x 12 m, svetlá výška 4,30 m.

***Sklad plynov*** - sklad technických a medicinálnych plynov bude pripojený k plničke, prednostne bude slúžiť na uskladnenie plných aj prázdnych tlakových nádob. Sklad bude z oceľovej konštrukcie, 150 m2 z celej plochy bude vyhradených pre medicinálne plyny, zvyšná plocha bude využívaná na skladovanie nehorľavých technických plynov. Rozmery skladu: 36 x 48 m, svetlá výška 6,70 m. Kapacita skladu:

- plné tlakové nádoby – 8 000 kusov technických plynov (prevažne 50 litrové nádoby), z ktorých tvoria 1 500 tlakových nádob pre medicinálne plyny – 50 litrové nádoby,
- prázdne tlakové nádoby - 12 000 kusov tlakových nádob technických plynov (prevažne 50 litrové nádoby), z ktorých tvoria 1 600 tlakových nádob pre medicinálne plyny – 50 litrové nádoby.
- Ostatné tlakové nádoby:
  - 20 kusov o kapacite 600 litrov,
  - 60 kusov o kapacite 230 litrov,
  - 15 tzv. Dewarových nádob o kapacite 40 litrov.

***Plnička technických a medicinálnych plynov*** - hala plničky bude oceľovej konštrukcie obložená PUR panelmi alebo podobnými materiálmi. Hala bude mať rovnú strechu, okná budú umiestnené po obvode, budú zabezpečovať osvetlenie a vetranie priestorov.

Uvažovaná kapacita plničky je 600 fliaš (50 litrových v jednej smene), cca 350 zmien ročne - ranné zmeny. Pre plnenie bude využívaných 10 plniacich bodov situovaných v hale. Uvažuje sa s maximálnou ročnou kapacitou 180 000 fliaš. Predpoklad plnenia nasledovných produktov:

- Kyslík 400 000 $m^3$/rok
- Argón 160 000 $m^3$/rok
- Dusík 600 000 $m^3$/rok
- Oxid uhličitý 250 000 kg/rok
- Zmesi uvedených plynov, prípadne s prímesami hélia alebo vodíka 500 000 $m^3$/rok.

V skladovom hospodárstve sa budú nachádzať ***kryogénne zásobníky*** na skladovanie kvapalného kyslíka, dusíka, argónu, CO2 a tiež finálne produkty, ktoré predstavujú tlakové fľaše naplnené plynmi. Kvapalné plyny budú uskladnené v stabilných kryogénnych zásobníkoch s perlitovou a vákuovou izoláciou, umiestnených na betónových podstavcoch. Splyňovanie pre účely plničky technických plynov bude prebiehať v atmosférických odparovačoch. Plyny pre účely plnenia tlakových fliaš resp. zväzkov fliaš budú stláčané kompresormi a následne plnené.

Kyslík, argón, dusík, oxid uhličitý budú skladované v kvapalnej forme vo veľkokapacitných kryogénnych zásobníkoch, odkiaľ budú odoberané a stláčané pomocou kryogénnych čerpadiel, odparované a pomocou potrubných rozvodov vedené do priestoru plničky na vstupy plynových rozdeľovačov. V prípade vodíka a hélia budú zdrojom plynov zväzky oceľových tlakových fliaš.

Z procesného hľadiska sa nejedná o vlastnú výrobu, ale o prepúšťanie plynov vyrobených externe, ktoré sa vhodne skladujú a prepúšťajú do menších tlakových nádob. Samotná plnička plynov nemá negatívny dopad na životné prostredie.

Vlastný proces plnenia je bezhlučný, až na vzájomné nárazy kovových fliaš v paletách pri manipulácii, chod kryogénnych čerpadiel vo vonkajšom prostredí a občasného odpúšťania zvyškového plynu do vonkajšieho prostredia, nákladnej dopravy po areáli. V prípade náhodného úniku ktoréhokoľvek plynu do atmosféry, by nemalo dôjsť k poškodeniu zdravia ľudí ani ku škodám na majetku.

Plnička má rozmery 17,5 x 48 m, svetlá výška 6,70 m. Miestnosť na suchý CO2: 5,3 m x 3,8 m, svetlá výška 6,70 m.

**Miesto plnenia a kryogénne zásobníky**

***Tank/zásobník*** - jedná sa o oceľovú tlakovú nádobu, valcového tvaru pre plnenie O2, N2, Ar2 a CO2, ktoré sú dodávané do plničky plynov SIAD cisternami. Z tanku sa plyny plnia do menších mobilných tlakových nádob. Skvapalnené plyny sa skladujú v stabilných kryogénnych nádobách s perlitovou alebo vákovou izoláciou v plášti nádoby, dno má betónovú výstuhu pre stabilizáciu v stoji. Splyňovanie na účely plnenia priemyselných plynov sa uskutočňuje v atmosférických odparovačoch. Kvapalný plyn sa čerpá cez kryogénne čerpadlá do odparovačov, kde sa menia na plynnú fázu a potom plnia. Celkovo ide o päť tankov, každý s maximálnou kapacitou 50 $m^3$.

***Sklad horľavých plynov*** je vetraný oceľový prístrešok so strechou pre malé množstvo valcových tlakových nádob hlavne na propán – bután, ktoré sú plnené externe – mimo závod. Celková skladová kapacita bude asi 1600 plných nádob a 1000 prázdnych hlavne 50 litrových nádob. Skladované tu budú horľavé plyny a ostatné plyny oddelené požiarnou stenou v zmysle platných predpisov. Sklad má rozmery 24 x 12 m, svetlá výška 6,70 m.

***Sklad ostatných plynov*** - v časti skladu horľavých plynov. Skladový priestor bude uzamykateľný a vetraný. Bude to oceľová konštrukcia so strechou, v ktorej budú skladované tlakové fľaše s vodným objemom do 50 litrov, s ostatnými plynmi ako chlór, oxid siričitý, amoniak, oxid dusičitý a zmes CO2 a etylénoxidu, ktoré sú používané na úpravu pitnej vody, v potravinárstve alebo vinárstve na stabilizáciu potravín alebo na chladenie a tepelné spracovanie kovov. Tieto plyny sú dodávané v malých množstvách externými dodávateľmi, v sklade sú len na nevyhnutný čas, kým budú distribuované zákazníkom. K styku s nimi v prevádzke nedochádza.

Sklad pre tlakové nádoby – kontajnery. Skladová plocha určená pre skladovanie nových nepoužitých tlakových nádob a materiálu spojeného s prevádzkou zariadenia.

V ***technickej budove*** bude umiestnená šatňa, sprchy, toalety, priestory pre archiváciu dokumentácie z administratívy a prevádzková miestnosť pre údržbu a servis tlakových nádob. Budova bude z tehál a ocele s izoláciou. Strecha bude rovná, podlaha keramická alebo laminátová. Okná budú plastové, trojité. Rozmery budovy sú 48 x 12 m, svetlá výška 6,70 m.

Vybudovaných bude 23 parkovacích miest pre zákazníkov a zamestnancov. Parkovacie miesta budú vyasfaltované alebo zo zatrávňovačov.

Dažďová kanalizácia variant 1 - odvod dažďových vôd bude riešený odvodom dažďovej vody do vonkajšej kanalizácie, a odtiaľ do recipientu do rieky Váh.

Dažďová kanalizácia variant 2 uvažuje o odvode dažďových vôd do zelených plôch dažďovou záhradou – rigol vysypaný štrkom a drvinou a vystlaný netkanou textíliou za účelom zadržania vody v rigole na dobu, kým dažďová voda nevsiakne do okolitého terénu, čím sa zabezpečí postupné zavlažovanie priľahlého terénu a voda nebude odvedená do Váhu.

V severnej časti okolo hranice pozemku budú umiestnené nádrže, spolu o objeme cca 100 $m^3$, ktoré budú slúžiť ako zberné nádrže pre vodu zo striech a zelených plôch, po prečistení v ORL zo spevnených plôch. Táto voda môže byť využívaná na polievanie, na ochladzovanie okolia. V prípade veľkých horúčav v lete môže byť využívaná formou polievacieho systému. Postupným vsakovaním – prepadom do vsakov - do okolitého terénu bude zavlažovať trávnatú plochu od severu k južnej časti areálu,

v ktorej bude umiestnená výsadba vzrastlých stromov. Tento variant zadržiava na území spoločnosti všetku dažďovú vodu, ktorá bude následne využívaná na vsakovanie a zavlažovanie zelených plôch.

# 4 Expertný odhad rozsahu možných následkov havárie spôsobených jednotlivými zdrojmi rizika, vrátane prípadných interakcií medzi nimi, na život a zdravie ľudí,

# životné prostredie a majetok

## 4.1 Opis okolia podniku

**Bytča** je okresné mesto na severozápade Slovenska, v Žilinskom kraji. Leží prevažne na pravom brehu Váhu, v Bytčianskej kotline. Zo severozápadu mesto ohraničujú Javorníky a z juhovýchodu Súľovské vrchy. Stredom námestia preteká potok Petrovička s miernym výskytom rýb.

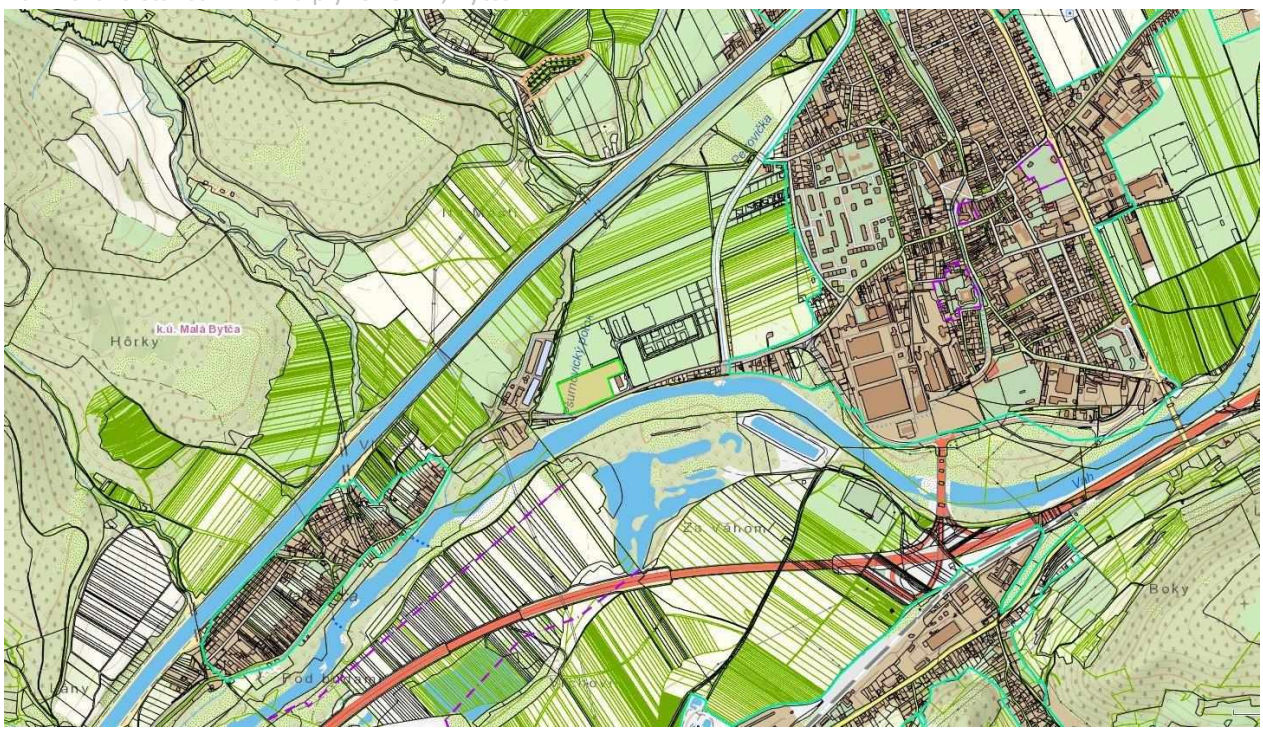
Pozemok sa nachádza v juhovýchodnej časti mesta Bytča, vpravo od cesty II/507 v smere z Bytče do Malej Bytče, ktorá zároveň tvorí južnú hranicu pozemku.

Navrhovaná činnosť bude lokalizovaná na parcele v katastrálnom území Veľká Bytča: parcela č. C 3155/44, výmera 24 553 m2. Pozemok určený pre výstavbu je v súčasnosti nezastavaný, s trávnatým porastom, využívaný ako pasienok, vedený na LV ako Ostatná plocha.

Navrhovaná činnosť bude prebiehať mimo zastavaného územia dotknutej obce. Navrhovaná činnosť nezasahuje do ochranných pásiem. (Viď záujmové územie Obr. č. 1 a




záujmové územie Obr. č. 2).



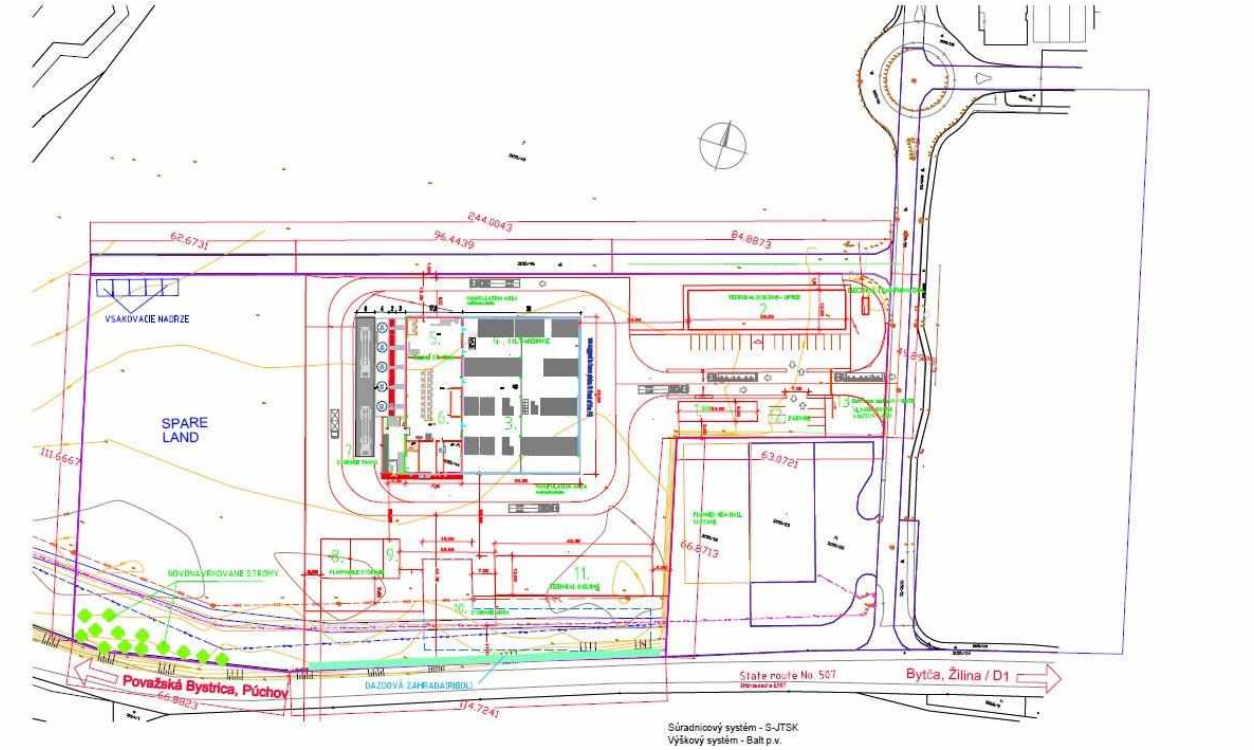

záujmové územie

Obr. č. 1 - Umiestnenie prevádzky v rámci mesta




záujmové územie

Obr. č. 2 Umiestnenie prevádzky v mestskej časti Veľká Bytča




Celková situácia navrhovanej stavby Variant II.

## 4.2 Geologické a geomorfologické pomery

Bytčianska kotlina patrí k najmenším vážskym kotlinám. Relatívne výškové rozpätie sa na vážskej nive a nízkych terasách pohybuje v rozpätí 1 – 30 m, po obvode kotliny 31 -100m. Reliéf kotliny je na nive Váhu plochý, mierne zvlnený pahorkatinný. Niva Váhu a nízke terasy sú odlesnené.

Dotknuté územie a jeho širšie okolie je podľa regionálneho geologického členenia Západných Karpát súčasťou Alpsko-himalájskej sústavy, podsústavy Karpaty, provincie západné Karpaty, vonkajšie západné Karpaty, oblasti Slovensko-moravské Karpaty, celku Považské podolie, podcelku Bytčianska kotlina. V Bytčianskej kotline sú sústredené akumulácie do väčších dolinných tokov a do úpätných pásiem pohorí. Významným fenoménom sa javia neskoropleistocénne piesčité spraše a sprašové hliny, prípadne postgenetické vápnité i nevápnité splachy z nich. Bytčianska kotlina je budovaná prevažne pieskovcami, silitovcami a ílovcami s ojedinelými sklzovými telesami a vápencami z vrchného eocénu až oligocénu. Depresia Bytčianskej kotliny má prevažne erózny pôvod. Vypĺňa ju niva Váhu a jeho prítokov a nižšie stupne riečnych terás.

Podľa inžinierskogeologickej rajonizácie patrí územie do rajónu kvartérnych sedimentov údolných riečnych náplavov. Z hľadiska základných geochemických typov hornín sa v dotknutom území nachádzajú ílovce. Ide o najmladšie a plošne najrozšírenejšie fluviálne sedimenty, vystupujúce v podobe dolinných nív riek a potokov. Tvoria ich hliny, piesčité hliny s úlomkami hornín a štrkovité hliny súčasných dolinných nív.

Dotknuté územie predstavuje podľa geomorfologických pomerov reliéf rovín a nív. Jedná sa o negatívne a prechodové vrásovo-blokové a šupinové štruktúry, pribradlovú morfoštruktúrnu depresiu. Z hľadiska typu reliéfu sa územie nachádza na horizontálne rozčlenenej rovine. Z hľadiska neotektonickej stavby sa jedná o negatívnu jednotku stredného poklesu. K najvýznamnejším geodynamickým javom patria neotektonické pohyby, ktoré sa odohrali v pliocéne, s pokračovaním v kvartéri. Tieto podstatne ovplyvnili súčasný reliéf, charakter a hrúbku kvartérnych sedimentov. Úzko je s nimi spojená seizmicita územia.

Maximálna pozorovaná intenzita zemetrasenia v širšom okolí je 7 – 8 MCS pre 90% pravdepodobnosť nepresiahnutia počas 50 rokov. Ide o územie silne náchylné na zosúvanie. Reliéf je relatívne plochý s minimálnou sklonitosťou.

Exogénne procesy sú v dotknutom území najaktívnejšie, prejavuje sa predovšetkým stružková vodná a veterná erózia, čo je podmienené predovšetkým veľkoblokovým spôsobom obhospodarovania pôdy. Erózne procesy sa prejavujú hlavne v období jarných hydrologických maxím na plochách bez vegetačného pokryvu.

Parcela priamo dotknutého územia je súčasťou aluviálnej nivy. Reliéf je plochý, rovinatý s minimálnym sklonom s nadmorskou výškou 301 m.n.m.

## 4.3 Základné klimatické charakteristiky

Klimatické podmienky podmieňuje uzavretosť Bytčianskej kotliny atmosferickému prúdeniu. Prevládajúcim smerom vetra je severozápadný. Priemerná maximálna rýchlosť vetra v Žilinskom regióne sa odhaduje na 60 km/h, ale jednotlivé nárazy vetra môžu dosahovať intenzitu až 130 km/h. Najsilnejšie vetry sa vyskytujú začiatkom jari. Prevládajúca rýchlosť prízemného vetra je 2 – 6 m/s.

Podľa klimatickej klasifikácie patrí Bytča do oblasti miernej tepelnej / počet letných dní 40-49 ročne/ podoblasti vlhkej

- priemerná ročná teplota vzduchu 7,5 °C
- priemerná výška snehovej pokrývky 32 cm
- priemerný počet dní so snežením 55
- priemerný počet dní s hmlou 102

**Teplota**

Táto oblasť patrí medzi chladnejšie na Slovensku. Priemerná ročná teplota v lokalite dosahuje 8,4 °C. Najvyššia priemerná mesačná teplota (19,9°C) bola nameraná v mesiaci júl a najchladnejším (-5,6°C) mesiacom je február.

Z dlhodobých meraní najnižší mesačný priemer dosiahol – 3,4ºC a najvyšší 24,6ºC.V poslednom

**Zrážky**

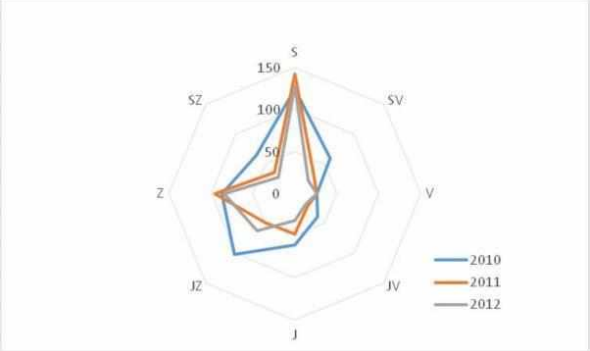
Územie patrí do oblasti s priemerným ročným úhrnom zrážok 700 mm. Najvyšší priemerný úhrn zrážok bol dosahovaný v mesiacoch júl, najnižší vo februári.

**Veternosť**

V dotknutom území a jeho okolí prevládajú severné vetry. Z hľadiska častosti sú významné ešte juhozápadné vetry. Priemerná rýchlosť sa pohybuje okolo 1,0 m/s. Často sa v území vyskytuje bezvetrie alebo len veľmi slabé prúdenie vzduchu s priemernými rýchlosťami vetra do 1 m/s.

**Tabuľka č. 3 Relatívna početnosť výskytu smerov vetra *zo stanice Žilina v ‰***

| Rok | S | SV | V | JV | J | JZ | Z | SZ | CALM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 124 | 59 | 26 | 38 | 61 | 102 | 87 | 65 | 437 |
| 2011 | 142 | 32 | 26 | 21 | 48 | 49 | 95 | 35 | 552 |
| 2012 | 128 | 22 | 26 | 18 | 32 | 63 | 84 | 28 | 600 |




**Obr. č. 3 Početnosť výskytu smerov vetra v ‰ v intervale ≥ 0 m/s za obdobie 2010 - 2012** Zdroj: SHMÚ, 2013

## 4.4 Externé ohrozenie

### 4.4.1 Analýza vplyvu požiarov a výbuchov

Skladové priestory budú umiestnené mimo zastavaného územia dotknutej obce, a teda sa nenachádzajú v prípade externého požiaru v požiarne nebezpečnom priestore iných stavieb.

### 4.4.2 Analýza vplyvu vnútorných a vonkajších záplav

Záujmové územie patrí do čiastkového povodia Váhu, ktoré je súčasťou povodia Dunaja. Na severnej strane ho sprevádza derivačný kanál Vážske kaskády – Hričovský kanál. Vytvorením derivačného kanála s významnou energetickou funkciou od kaskády v Hričove sa takmer všetka voda prepúšťa týmto kanálom. V starom pôvodnom koryte Váhu je minimálny prietok, ktorý je dopĺňaný prítokmi.

Váh preteká popri južnej hranici záujmového územia, od zámeru je oddelený len Malobytčianskou cestou č. 507. Zo západnej strany je územie ohraničené Pšurnovickým potokom, pravostranný prítok Váhu. 360 m východne preteká potok Petrovička, ktorý je tiež pravostranným prítokom Váhu.

**Vodné plochy**

Priamo v dotknutom území sa nenachádza vodná plocha, Najbližšie veľké vodné plochy sa nachádzajú na opačnom, ľavom brehu rieky Váh, južne od dotknutého územia, vo vzdialenosti cca 210 m. Jedná sa o štrkoviská s prebiehajúcou ťažbou Malá Bytča.

**Podzemné vody**

Hladina podzemnej vody je lokalizovaná vo vrstve aluviálnych štrkov (hrúbka max 10 m) a nachádza sa priemerne na úrovni 3,5 – 5 m pod terénom a vzhľadom na vysokú priepustnosť štrkov má voľný charakter. Hladina podzemnej vody je v priamej hydraulickej závislosti s hladinou povrchovej vody v toku rieky Váh.

### 4.4.3 Analýza vplyvu dopravy

Ide o posúdenie udalostí, ktoré sa môžu stať pri doprave a preprave a svojimi následkami vyvolať ZPH v podniku, ktorý sa nachádza vedľa cesty, železnice, alebo v blízkosti letiska.

**Cestná a železničná doprava**

Dopravné napojenie celej lokality je z cesty II/507 - Malobytčianska. Železničná trať Bratislava – Žilina prechádza síce Veľkou Bytčou, ale od dotknutého územia je vzdialená viac ako 1 km.

**Letecká doprava**

V blízkosti územia okresu Bytča je vybudované regionálne letisko v obci Dolný Hričov, ktoré má štatút verejného medzinárodného letiska. Pomáha rozvoju medzinárodných stykov aj vnútroštátnemu obchodu. V súčasnej dobe je prevádzkovateľom letiska Žilina – Dolný Hričov akciová spoločnosť Letisko Žilina.

Význam letiska je v uľahčení prístupu najmä pre zahraničnú podnikateľskú klientelu z dôvodu vstupu zahraničných investícií a obchodných kooperácií s firmami v Žilinskom kraji. V súčasnosti sa už príležitostne vykonáva aj nákladná letecká doprava.

Letisko Žilina sa nachádza na križovatke významných európskych koridorov – železničnej, cestnej a v budúcnosti i vodnej dopravy. Areál letiska a celá lokalita má priame napojenie na diaľnicu D1, teda juh – sever SR. Letisko ďalej slúži lietadlám a vrtuľníkom leteckej záchrannej služby, Policajného zboru SR, vojenského letectva a športových lietadiel a pre potreby Žilinskej univerzity.

Oblasti možného ohrozenia spôsobené leteckou prevádzkou sú oblasti vzdušného priestoru letiska ohraničené týmito bodmi: obec Súľov-Hradná časť Hradná, kóta 652 m n. m. Kamenný diel, kóta 778 m n. m. Skalky, obec Porúbka, Žilina časť Rosinky, Žilina časť Zádubnie, Žilina časť Brodno, Obec Rudinka, kóta 545 m n.m. Pálenica, obec Rudinská, kóta 857 m n. m. Čiertaz, kóta 884 m n .m. Zárubaná Kýčera, kóta 841 m n.m. Kýčera, obec Kolárovice časť Škoruby, kóta 925 m n. m. Dlhé, Štiavnik časť Predjastrabie, časť hranice okresu Považská Bystrica.

**Plynovody, produktovody**

Územie okresu Bytča je plynofikované zemným plynom od roku 1973 z plynovodu „Považský plynovod DN 300, PN 25“ s následnými VTL odbočkami Bytča – Veľké Rovné s profilom potrubia DN 200, DN 150 a Bytča – Hvozdnica potrubím DN 100. Na VTL plynovod DN 300 je napojená vybudovaná regulačná stanica RS Hrabové a RS Prefa Hrabové. Z VTL odbočky DN 200 je napojená súčasná RS Bytča – Skakalovej a RS Bytča – Úvažie Okružná. Na VTL odbočku DN 150 je pripojená RS Bytča – Družstevná. Miestna časť Veľká Bytča je zásobovaná zemným plynom v dvoch tlakových hladinách STL a NTL z troch regulačných staníc – RS Bytča Skakalovej s výstupnou tlakovou hladinou STL 0,1 MPa, RS Bytča Úvažie s výstupom STL 0,1 MPa a RS Bytča Družstevná s výstupom RS 0,3 MPa. Miestna časť Malá Bytča je zásobovaná stredotlakovým rozvodom STL 0,1 MPa z RS Bytča Úvažie - Okružná. Miestna časť Hliník nad Váhom je zásobovaná dvoma tlakovými hladinami STL 0,1 MPa a NTL 1,9 kPa z RS Skakalovej a RS Úvažie. Miestna časť Hrabové je zásobovaná z RS Hrabové s výstupným tlakom STL 0,3 MPa. Miestna časť Pšurnovice je napojená z RS Kolárovice s STL prípojom do 0,3 MPa. Miestna časť Mikšová nie je plynofikovaná.

Presné informácie o plynofikácií a poruchovosti na plynovodoch v okrese Bytča nie sú k dispozícií.

### 4.4.4 Seizmicita

Severozápadná časť Žilinského kraja je charakterizovaná vysokou seizmicitou. Seizmicita je pravdepodobne podmienená križovaním niekoľkých tektonických línií, z ktorých najdôležitejšia je zlomová línia priešmykového charakteru, oddeľujúca bradlové pásmo od paleogénnej výplne kotliny.

Územím vedie rozhranične medzi bradlovým pásmom a centrálnokarpatským paleogénom, ktorý je mladého tektonického pôvodu. V tejto oblasti sa nachádza výrazné epicentrum zemetrasenia, pričom šírenie seizmických impulzov ovplyvňuje najmä hlbinná štruktúra, oddeľujúca bradlové pásmo a paleogénnu výplň kotliny, ako aj systém hlbinných zlomov S-J smeru. Najväčší výskyt zemetrasení v 20.storočí bol zaznamenaný v 1911,1928,1945 a 1958.

### 4.4.5 Ďalšie špecifické analýzy, najmä vplyv susedných priemyselných činností

V tesnej blízkosti podniku (v susedstve) sa v súčasnosti nenachádzajú podniky kategorizované podľa zákona č. 128/2015 Z.z. o prevencii ZPH.

**Analýza vplyvu iných podnikateľov**

Podľa dostupných informácií a údajov Okresného úradu - odbor KR nie je sklad plynov v priamom dosahu tlakových a tepelných žiadnej spoločnosti.

**Domino efekt**

Posúdenie rizika a výsledná hodnota frekvencie výskytu ZPH je legislatívne jednoznačne daná celkovou (súčtovou) hodnotou výskytu všetkých potenciálnych reprezentatívnych havarijných scenárov, ktoré ohrozia životy a zdravie, ale aj životné prostredie a majetok v areáli podniku alebo v jeho okolí. Z tohto dôvodu je potrebné zohľadnenie reprezentatívnych havarijných scenárov od vonkajších udalostí.

Nakoľko v blízkosti nie je žadny podnik spadajúci pod zákon 128/2015 o prevencii ZPH, nie je potrebné sa DE zaoberať.

**Terorizmus**

Je možné konštatovať, že SIAD predmetom svojej činnosti a svojim umiestnením je nepravdepodobným predmetom záujmu potenciálnej hrozby jednotlivca alebo organizovanej skupiny.

Slovensko je považované za bezpečnú krajinu, ale podobne ako v iných oblastiach sveta, aj v SR existuje potencionálna hrozba teroristických útokov. Nebezpečenstvo teroristických útokov, je skôr menšie ako porovnateľné s rizikom v iných európskych veľkomestách. Permanentné vyhodnocovanie bezpečnostných aspektov, bezpečnostnej situácie regiónov ako aj celej SR vyhodnocujú a zabezpečujú silové a spravodajské zložky štátu ako je Polícia, SIS, VS, NBÚ a MZ SR.SIS je v oblasti boja proti terorizmu v úzkej spolupráci so zahraničnými partnermi. V roku 2014 bolo v Slovenskej republike na boj proti terorizmu zriadené Národné bezpečnostné analytické centrum (NBAC).

# 5 Odhad následkov

**Pre výpočet rozptylu CHNL unikajúcich z prevádzky a stanovenie zón ohrozenia územia bol zvolený medzinárodne uznávaný softwarový prostriedok ALOHA, ktorý spĺňa požiadavky HODNOTIACEHO PROGRAMU NA MODELOVANIE VYHODNOTENIA OBLASTI OHROZENIA PRI ÚNIKU CHEMICKÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTOK podľa vyhlášky 533/2006 Z. z.**

V prípade posudzovaného objektu bol výber obmedzený na prepravné obaly s prítomnosťou horľavých a toxických chemických nebezpečných látok. K havarijnej udalosti spojenej s únikom NL môže dôjsť pri manipulácii s tlakovými fľašami. V takomto prípade je možné konzervatívne predpokladať, že unikne celý objem tlakovej fľaše s NL. **Krátkodobé následky úniku môžu byť pozorované v prípade úniku z tlakovej fľaše pri manipulácii na voľnom priestranstve**.

Charakter úniku je definovaný podmienkami úniku nebezpečnej látky.
Predpokladané scenáre sú:

- jednorazový únik zo zariadenia (otvor veľkého priemeru, kedy nebezpečná látka unikne za krátky čas, cca do 1. - 2. minúty)
- kontinuálny únik zo zariadenia (únik cez otvor malého priemeru, pričom únik trvá zvyčajne viac než 10 minút. Ako charakteristický priemer otvoru sa považuje priemer najširšieho potrubia na zariadení.

**Zdroj:** Tlaková fľaša

**Scenár 1 Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie**

| **Tab. č. 4: Okolnosti vzniku reprezentatívneho havarijného scenára 1** | |
|---|---|
| **Názov udalosti:** | Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie |
| **Zariadenie:** | Tlaková fľaša |
| **Množstvo:** | Max. celý obsah tlakovej fľaše 50 litrov |
| **Možné následky:** | Únik plynu z tlakovej fľaše do okolia |
| **Spôsob reakcie:** | Likvidácia rozptylu, havarijné odstavenie prevádzky |
| **PREDPOKLADANÉ PRÍČINY:** Ľudský činiteľ, pád fľaše. | |

**Predpokladá sa, že ostatné potenciálne scenáre budú mať menšie následky, alebo sú svojimi následkami obdobné ako posudzované zdroje.**

Pri odhade možných následkov sa vychádzalo zo scenárov reprezentatívnych druhov závažných priemyselných havárií: požiar, výbuch alebo ich kombinácia.

Kvapalina sa po úniku z poškodeného zariadenia rozleje po okolí, odkiaľ sa bude odparovať. Vzniknutý oblak sa bude šíriť v smere prúdenia vetra.

## 5.1 Rozptyl

Kvapalina sa po úniku z poškodeného zariadenia rozleje po okolí, odkiaľ sa bude odparovať. Dôležitý údaj je množstvo odparenej kvapaliny v priebehu 1 hodiny. Vzniknutý oblak sa bude šíriť v smere prúdenia vetra.

Sledovali sa nasledovné koncentračné profily:

- **IDLH -** Immediately Dangerous to Life or Health - je skratka pre Okamžite nebezpečná pre zdravie alebo život. Predstavuje koncentráciu ako maximálnu expozíciu koncentrácie danej chemickej látky na pracovisku, v ktorej človek môže zotrvať 30 minút bez neprijateľných symptómov alebo nevratného poškodenia zdravia.
- **$LC_{50}$**– je taká koncentrácia, pri ktorej je mortalita 50% populácie vystavenej nepriaznivým vplyvom (počítalo sa pre 5 alebo 10 minútovú expozíciu)
- **NPEL** – najvyšší prípustný expozičný limit (priemerný a hraničný) chemického faktora (plyn, para alebo hmotnostné častice) v pracovnom ovzduší, ktorá vo všeobecnosti nemá škodlivé účinky na zdravie zamestnancov, ani nespôsobí neodôvodnené obťažovanie napr. nepríjemným zápachom a to aj pri opakovanej a dlhodobej expozícii denne počas 8 hod. zmeny a 40 hod. pracovného týždňa po celý pracovný život.
  - **Priemerný $NPEL_p$** – časovo vážený priemer za 8 hod. zmenu.
  - **Krátkodobý $NPEL_k$** – krátkodobý 15min. 4x za zmenu.
- **Koncentrácia čuchového prahu**

Ďalej sa sledovali koncentrácie určené podľa **ERPG** hodnôt (The Emergency Response Planning Guideline). Pri týchto koncentráciách sa predpokladá možný efekt uniknutej látky rozptýlenej v ovzduší na osoby nachádzajúce sa v oblaku. Všeobecne sú definované tri koncentračné medze:

- **ERPG-1 -** Predstavuje maximálnu koncentráciu zložky (nebezpečnej látky) vo vzduchu, pri ktorej sa predpokladá, že skoro u všetkých osôb vystavených nižšej koncentrácii po dobu 1 hodiny, nebudú pozorovateľné iné ako ľahké a prechodné nepriaznivé účinky na zdravie alebo budú pociťovať jasne definovateľný zápach.
- **ERPG-2 -** Predstavuje maximálnu koncentráciu zložky (nebezpečnej látky) vo vzduchu, pri ktorej sa predpokladá, že skoro u všetkých osôb vystavených nižšej koncentrácii po dobu 1 hodiny, nebudú pozorované nevratné alebo inak vážne zdravotné problémy alebo symptómy, ktoré môžu oslabiť schopnosť osoby vykonať ochranný zásah.
- **ERPG-3 -** Predstavuje maximálnu koncentráciu zložky (nebezpečnej látky) vo vzduchu, pri ktorej sa predpokladá, že skoro u všetkých osôb vystavených nižšej koncentrácii po dobu 1 hodiny, nebudú pozorované zmeny ohrozujúce život.

V rámci hodnotenia boli posudzované poruchové udalosti spojené s únikom nebezpečnej látky a možnou disperziou do okolia.

Pri modelovaní rozptylu CHNL sa uvažovali nasledovné parametre ovplyvňujúce šírenie oblaku:

- Umiestnenie zdroja (zemepisná šírka, dĺžka, nadmorská výška) na výpočet insolácie
- Typ stavby (výmena vzduchu)
- Atmosférické podmienky (rýchlosť a smer vetra, drsnosť okolia, oblačnosť, teplota, trieda stability, inverzia, vlhkosť)

Rozptyl sa počítal softvérom ALOHA 5.4.1 pre nasledovné triedy stability počasia:

- 4D – rýchlosť vetra 4,6 m/s v 3m nad zemou, 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 19.5°C, D – neutrálne podmienky.
- 1F – rýchlosť vetra 1,5 m/s v 3 m nad zemou, 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 10°C, F – veľmi stabilné podmienky,

Matematický model je založený na bodovom úniku látky a následnom rozptyle. Únik z mláky (plochy) je modelovaný ako únik z jediného bodu umiestneného v geometrickom strede mláky. Preto treba pri interpretovaní výsledkov počítať s tým, že dané údaje sú platné na okraji mláky, z ktorej sa látka odparuje. Matematický model neumožňuje počítať rozptyly na krátke vzdialenosti do 10 m (lokálneho charakteru), sem spadajú aj rozptyly v uzavretých miestnostiach. Vlečka oblaku v smere vetra je vykresľovaná len v prípade, že dosah oblaku presahuje 100 m. Výpočet neberie do úvahy existenciu okolitých budov a ďalšie členenie terénu.

## 5.2 Výsledky modelovania rozsahu a závažnosti následkov možných havárií

Vzhľadom na náročnosť modelovania dosahov účinkov (tepelných, tlakových alebo toxikologických) jednotlivých reprezentatívnych scenárov, boli tieto modelované podľa štandardných a doporučených metód uvedených v CPR18 Guidelines for QRA programom ALOHA. V tejto časti práce sa nachádzajú výsledky modelovania dosahov účinkov možných havárií na okolie podniku.

### 5.2.1 Zdroj č. 01: Tlakové fľaše - amoniak

**Scenár 01-1: Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie**

| **Tab. č. 1 - Následky reprezentatívneho havarijného scenára 01-1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Havarijný scenár** | | **Únik obsahu TF počas manipulácie v SO 01** | | |
| **Iniciačná udalosť** | | **Pád TF s odtrhnutím ventilu, netesnosť na ventile** | | |
| **Vstupné parametre** | | **Meteorologické podmienky** | | |
| Látka | amoniak | | **Variant 4D** | **Variant 1F** |
| Množstvo [kg] | 50 | Priemerná teplota [°C] | 19 | 10 |
| Teplota [°C] | 6 - 20 | Priemerná rýchlosť vetra [m/s] | 4.6 | 1,5 |
| Tlak [MPa] | 1,5 | Trieda stability atmosféry | D | F |
| **Hodnoty parametrov po úniku** | | | **Požiarno-technické a toxické vlastnosti látky** | |
| Max. rýchlosť odparu [kg/min] | | 12,9 | HMV [%obj.] | 28 |
| Max. trvanie úniku [min] | | 4 | DMV [%obj.] | 15 |
| Celkové uniknuté množstvo [kg] | | 14 | Teplota vznietenia [°C] | 630 |
| Podiel kvapalnej fázy | | Dvojfázový tok | $LC_{50}$ [mg/L, 10 min.] | 19900 |

V sklade TP sa okrem amoniaku krátkodobo môžu skladovať aj ďalšie špeciálne plyny s nebezpečenstvom toxicity. Vzhľadom na najväčšie množstvo a predpokladané najhoršie následky sa na hodnotenie následkov posudzovala TF s amoniakom.

#### 5.2.1.1.1 Následky úniku 01-1

Nepredpokladá sa únik celého objemu tlakovej fľaše cez poškodenú hlavu ventilu. Predpokladalo sa, že otvor, cez ktorý amoniak uniká, má 1 cm. Únik celého objemu za štandardných podmienok skladovania nie je možný. Tento scenár má najhoršie možné následky.

Trvanie úniku je cca 2-4 minút. Vzhľadom na vlastnosti čpavku bude unikať v dvoch fázach ako plyn a aerosól (drobné kvapôčky), čo spôsobí intenzívne odparovanie. Ako ďalší možný havarijný scenár sa uvažoval toxický rozptyl, Jet Fire, UVCE a Flash fire.

### 5.2.1.1.2 Následky Rozptylu 01-1

Poškodený sud sa vyprázdni za cca 1 minútu, pričom unikne celý objem suda. Koncentrácia IDLH pre amoniak je stanovená na 300 ppm. Koncentračná zóna s 2500 ppm (10% DMV) sa pri poveternostných podmienkach 4D dosiahne 22 m od zdroja úniku (33 m pri podmienkach 1F). Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 01-1 sú uvedené v Tab. č.  a graficky znázornené na **Chyba! N enalezen zdroj odkazů.**.

| Tab. č. 6 - Kontinuálny únik kvapalného amoniaku z Tlakovej fľaše - disperzia | | |
|---|---|---|
| Celková frekvencia úniku | 1,00E-08 rok$^{-1}$ | |
| Reprezentatívny scenár | DISPERZIA $NH_3$ – dvojfázový únik amoniaku | |
| Výsledná frekvencia reprezentatívneho scenára | **4×10$^{-8}$/rok** | |
| Celkové uniknuté množstvo [kg] | 14 | |
| Stabilita atmosféry | 4D | 1F |
| Vzdialenosť pre LC50(10 min - 19990 ppm $NH_3$) v smere vetra (m) | 19 | 29 |
| Vzdialenosť pre ERPG-3 (750 ppm) - v smere vetra (m) | 86 | 119 |
| Vzdialenosť pre IDLH (300 ppm) - v smere vetra (m) | 201 | 310 |

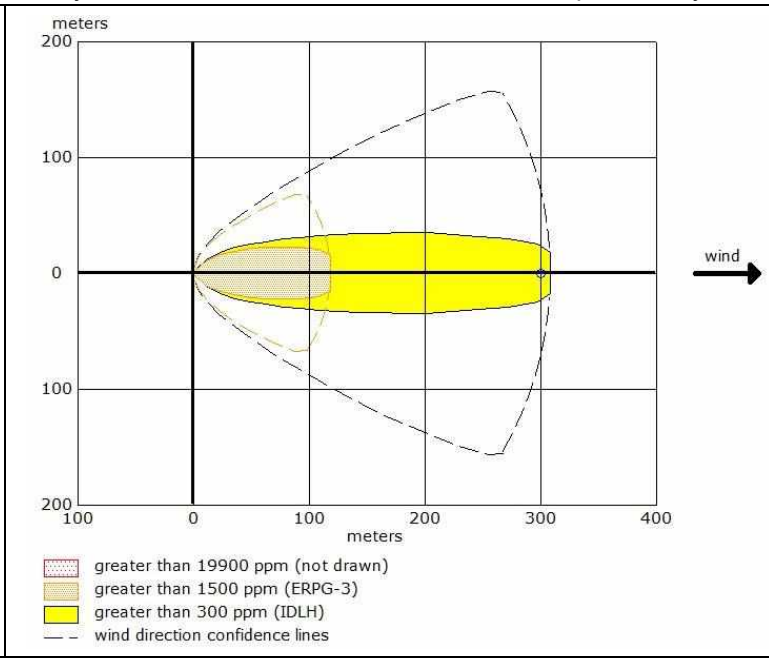
**1F** – rýchlosť vetra 1,5m/s v 3m nad zemou , 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 10°C, priemerná výška nerovnosti terénu – 1 m, F – stabilné podmienky

**Zóna ohrozenia :**
Model Run: Heavy Gas

červená: 29 **m** (615 ppm= $LC_{50}$)

**oranžová: 119 m (20 ppm = ERPG-3)**

žltá: 310 m (10 ppm = IDLH)




Obr. č. 4 - Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 01-1,

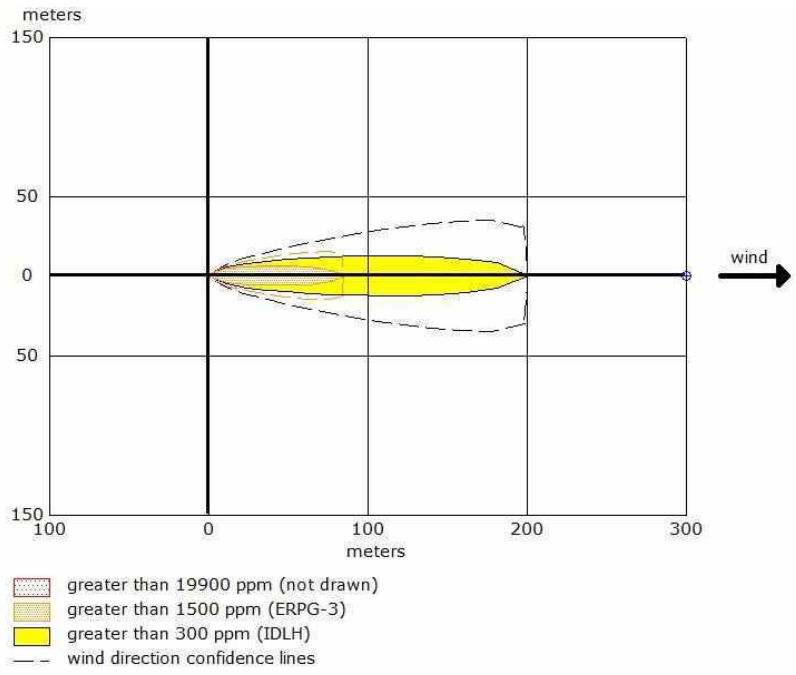
**4C** – rýchlosť vetra 4,6 m/s v  3m nad zemou, 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 19°C, priemerná výška nerovnosti terénu – 1 m, D – neutrálne podmienky,

**Zóna ohrozenia :**
Model Run: Heavy Gas

červená: 19 **m** (615 ppm = $LC_{50}$)

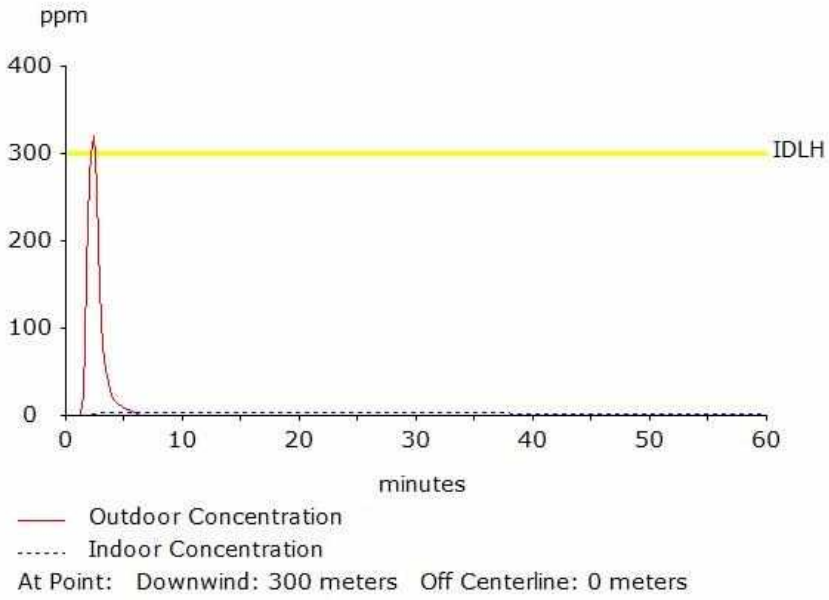
**oranžová: 86 m (20 ppm = ERPG-3)**

žltá: 201 m (10 ppm = IDLH)




Obr. č. 5 - Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 01-1,

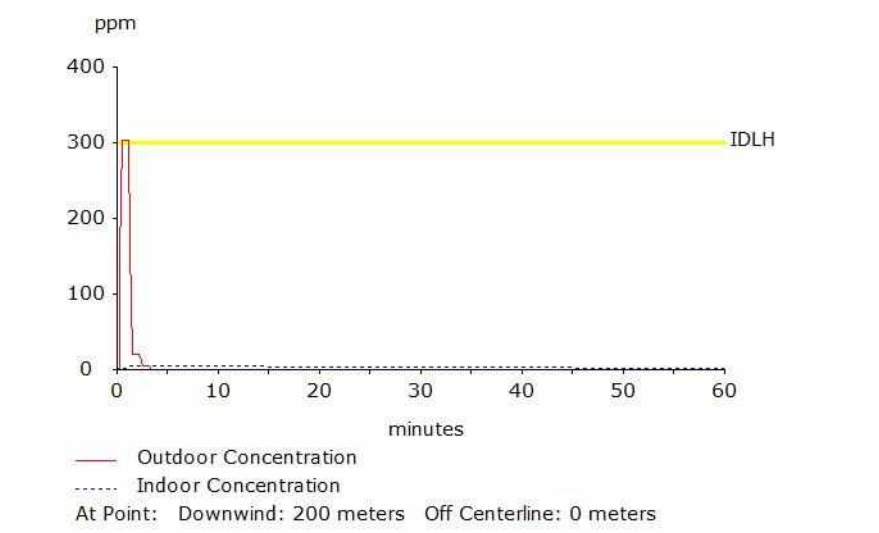
1F scenár vztiahnutý na obytnú zónu vo výstavbe




- Graf – Závislosť vývoja koncentrácie pár $NH_3$ v zmesi so vzduchom v priebehu 60 minút vo vzdialenosti 300 m v smere vetra. Maximálna koncentrácia IDLH na voľnom priestranstve

dosahuje 319 ppm. Čo je koncentrácia pri ktorej je potrebné nechránené osoby krátkodobo evakuovať do 20 minút. Koncentrácia v budove v prípade nedodržania organizačne technických zásad (uzavretie a utesnenie stavebných otvorov budovy) by bola na úrovni cca 2,88 ppm. Čo je koncentrácia významne pod hodnotu pre priemernú NPEL NH3 (20 ppm) a teda nepredstavuje žiadne ohrozenie zdravia nechránených osôb.

4D scenár vztiahnutý na obytnú zónu vo výstavbe




- Graf – Závislosť vývoja koncentrácie pár $NH_3$ v zmesi so vzduchom v priebehu 60 minút vo vzdialenosti 200 m v smere vetra. Maximálna koncentrácia IDLH na voľnom priestranstve dosahuje 302 ppm. Čo je koncentrácia pri ktorej je potrebné nechránené osoby krátkodobo evakuovať do 20 minút. Koncentrácia v budove v prípade nedodržania organizačne technických zásad (uzavretie a utesnenie stavebných otvorov budovy) by bola na úrovni cca 4,96 ppm. Čo je koncentrácia významne pod hodnotu pre priemernú NPEL NH3 (20 ppm) a teda nepredstavuje žiadne ohrozenie zdravia nechránených osôb.

#### 5.2.1.1.3 Následky Flash Fire (Prešľah) 01-1

Uniknutý amoniak sa po úniku bude prudko odparovať, pretože s fľaše unikne ako paro-kvapalná zmes (aerosól). V prípade iniciácie takéhoto oblaku za vzniku Flash fire sa smrteľné následky (100% úmrtnosť) dosiahnu na takej ploche, ktorá leží v medziach od polovičnej dolnej medze výbušnosti po dolnú medzu výbušnosti, a to hlavne vplyvom intenzívneho tepelného toku. Osoby nachádzajúce sa mimo tento oblak budú účinkami Flash fire zasiahnuté hlavne tepelným tokom a slabším tlakovým efektom, smrteľné následky však budú významne klesať s rastúcou vzdialenosťou.

| **Tab. č. 7 - Kontinuálny únik kvapalného amoniaku z tlakovej fľaše – FLASH FIRE** | |
|---|---|
| Celková frekvencia úniku | 1,00E-08 $rok^{-1}$ |
| Scenár | **Flash Fire -** dvojfázový únik amoniaku, v medziach koncentrácií DMV a 60%DMV môže dôjsť k iniciácii pár |
| Výsledná pravdepodobnosť reprezentatívneho scenára | **$7{,}68\times10^{-9}$ udalosti/rok** |
| Dosiahnutie koncentrácie DMV (150 000 ppm) /m/ | 11 |
| Dosiahnutie koncentrácie 60% DMV (90 000 ppm) /m/ | 33 |

#### 5.2.1.1.4 Následky Jet Fire 01-1

Vzhľadom na vlastnosti amoniaku nie je možné predpokladať scenár okamžitého zapálenia unikajúceho amoniaku z fľaše (Jet fire). Horenie plameňa bude prebiehať do 5 minút. Dĺžka plameňa nepresiahne 3 m. Následky Jet fire reprezentatívneho havarijného scenára 01-1 sú uvedené v Tab. č. 2.

| **Tab. č. 2 - Následky Jet fire reprezentatívneho havarijného scenára 01-1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tepelný tok [kW/m$^2$]** | 37,5 | 10 | 5 | 2 |
| **Vzdialenosť [m]** | 10 | < 10 | < 10 | < 10 |

#### 5.2.1.1.5 Následky VCE 01-1

Odparené množstvo amoniaku nedosiahne VCE efekt, ktorý by spôsobil významné tlakové účinky. Následky VCE reprezentatívneho havarijného scenára 01-1 sú uvedené v Tab. č. 3 .

| **Tab. č. 3 - Následky VCE reprezentatívneho havarijného scenára 01-1** | | | |
|---|---|---|---|
| Celková pravdepodobnosť úniku | 1,00E-08 rok$^{-1}$ | | |
| Scenár | **L VCE** – dvojfázový únik amoniaku, vytvorí sa koncentrácia pár o hodnote DMV a iniciačným zdrojom nastane Late VCE | | |
| Výsledná pravdepodobnosť reprezentatívneho scenára / rok$^{-1}$/ | **5,12E-09** | | |
| Dosiahnutie koncentrácie DMV (150 000ppm) /m/ | Do 11 | | |
| Pretlak ΔP /kPa/ | 3,5<br>mierne tlakové účinky | 17<br>stredné tlakové účinky | 35<br>silné tlakové účinky a smrť človeka |
| Vzdialenosť pre ΔP /m/ | Nedosiahne sa | Nedosiahne sa | Nedosiahne sa |

### 5.2.2 Zdroj č. 02: Tlakové fľaše - oxid siričitý

**Scenár 02-1: Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie**

Bol identifikovaný havarijný scenár úniku $SO_2$ z tlakovej fľaše vo zväzku počas procesu jej skladovania a manipulácie. Únik obsahu fľaše je možný cez poškodené zberné potrubie alebo ventil. Ďalšou udalosťou je vytvorenie netesnosti na ventile alebo prepojovacej armatúre.

| **Tab. č. 4 - Následky reprezentatívneho havarijného scenára 02-1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Havarijný scenár** | | **Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie** | | |
| **Iniciačná udalosť** | | **Pád fľaše s odtrhnutím ventilu, netesnosť na ventile** | | |
| **Vstupné parametre** | | **Meteorologické podmienky** | | |
| Látka | $SO_2$ | | **Variant 4D** | **Variant 1F** |
| Množstvo [kg] | 61 | Priemerná teplota [°C] | 19 | 10 |
| Teplota [°C] | 20 | Priemerná rýchlosť vetra [m/s] | 4,6 | 1,5 |
| Tlak [MPa] | 1,8 | Trieda stability atmosféry | D | F |
| **Hodnoty parametrov po úniku** | | | **Požiarno-technické a toxické vlastnosti látky** | |
| Max. rýchlosť odparu [kg/min] | | 35 | HMV [%obj.] | - |
| Max. trvanie úniku [min] | | 2 | DMV [%obj.] | - |
| Celkové uniknuté množstvo [kg] | | 44 | Teplota vznietenia [°C] | - |
| Podiel kvapalnej fázy | | Dvojfázový tok | $LC_{50}$ [ppm.] 10 min | 1000 |

#### 5.2.2.1.1 Následky úniku 02-1

Predpokladá sa únik objemu z jednéj tlakovej fľaše cez plniacu hlavu ventilu. Únik celého objemu za štandardných podmienok skladovania nie je možný.

Trvanie úniku je cca 3 min. Vzhľadom na vlastnosti $SO_2$ bude unikať v dvoch fázach ako plyn a aerosól (drobné kvapôčky), čo spôsobí intenzívne odparovanie - toxický rozptyl.

#### 5.2.2.1.2 Následky Rozptylu 02-1

Poškodená TF sa vyprázdni do 3 minút, pričom unikne takmer celý objem fľaše. Koncentrácia IDLH pre SO2 je stanovená na 100 ppm. Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 02-1 sú uvedené v Tab. č. 5.

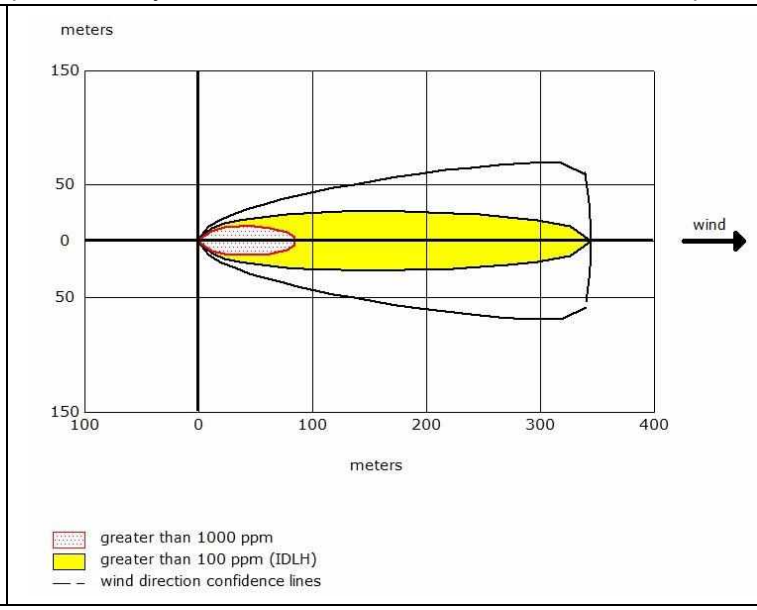
| Tab. č. 5 - Kontinuálny únik $SO_2$ z Tlakovej fľaše - disperzia | | |
|---|---|---|
| Celková frekvencia úniku | 1,00E-08 $rok^{-1}$ | |
| Reprezentatívny scenár | DISPERZIA $SO_2$ | |
| Výsledná frekvencia reprezentatívneho scenára | **$3{,}0\times10^{-8}$/rok** | |
| Celkové uniknuté množstvo [kg] | 44 | |
| Stabilita atmosféry | 4D | 1F |
| Vzdialenosť pre LC50 10 min (1000 ppm) - v smere vetra (m) | 84 | 93 |
| Vzdialenosť pre IDLH (100 ppm) - v smere vetra (m) | 330 | 297 |

**4D** – rýchlosť vetra 4,6 m/s v 3m nad zemou , 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 19°C, priemerná výška nerovnosti terénu – 1 m, D – neutrálne podmienky

**Zóna ohrozenia :**
Model Run: Heavy Gas

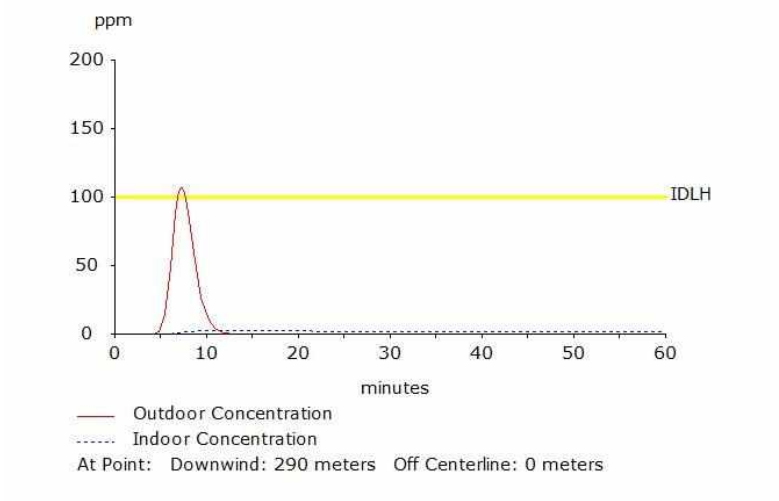
červená: 84 **m**
(1000 ppm= $LC_{50}$)

žltá: 330 m
(100 ppm = IDLH)




Obr. č. 6 - Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 02-1,

Graf 4D znázorňuje veľkosť a dosah vytvoreného oblaku pár $SO_2$ v zmesi so vzduchom červená zóna predstavuje koncentráciu 1000 ppm, ktorá vo vzdialenosti 84 m od miesta pri pobyte 10 minút je životu nebezpečná pre nechráneného zamestnanca. Zóna priameho ohrozenia neprekračuje areál podniku. Žltá zóna predstavuje koncentráciu IDLH 100 ppm, ktorá vo vzdialenosti 330 m reprezentuje maximálnu hodnotu, pri prekročení ktorej nechránené osoby musia okamžite opustiť miesto a berie do úvahy aj akútne podráždenie dýchacej sústavy, kože, prípadne sliznice až bezvedomie.




- Graf – Závislosť vývoja koncentrácie pár $SO_2$ v zmesi so vzduchom v priebehu 60 minút vo vzdialenosti 290 m v smere vetra. Maximálna koncentrácia na voľnom priestranstve dosahuje 106 ppm. Čo je koncentrácia pri ktorej je potrebné nechránené osoby krátkodobo evakuovať do 20 minút. Koncentrácia v budove v prípade nedodržania organizačne technických zásad (uzavretie a utesnenie stavebných otvorov budovy) by bola na úrovni cca 2,15 ppm. Čo je už koncentrácia krátkodobo prekračujúca priemernú NPEL $SO_2$ (0,5 ppm) ale nepredstavuje ohrozenie zdravia nechránených osôb.

### 5.2.3 Zdroj č. 03: Tlakové fľaše – chlór $Cl_2$

**Scenár 03-1: Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie**

Bol identifikovaný havarijný scenár úniku chlóru z tlakovej fľaše počas procesu jej manipulácie a skladovania. Únik obsahu fľaše je možný cez utrhnutý ventil. Ďalšou udalosťou je vytvorenie netesnosti priamo na ventile tlakovej fľaše. Pri týchto udalostiach však nie je predpoklad ohrozenia obyvateľstva alebo obsluhy pri účinnom vetraní a použití predpísaných OOPP.

| **Tab. č. 6 - Následky reprezentatívneho havarijného scenára 03-1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Havarijný scenár** | | **Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie mimo skladu** | | |
| **Iniciačná udalosť** | | **Pád fľaše s odtrhnutím ventilu, netesnosť na ventile** | | |
| **Vstupné parametre** | | **Meteorologické podmienky** | | |
| Látka | $Cl_2$ | | **Variant 1F** | **Variant 4C** |
| Množstvo [kg] | 50 kg | Priemerná teplota [°C] | 10 | 19 |
| Teplota [°C] | 19 | Priemerná rýchlosť vetra [m/s] | 1,5 | 4,6 |
| Tlak [MPa] | 1,8 - 2 | Trieda stability atmosféry | F | C |
| **Hodnoty parametrov po úniku** | | | **Požiarno-technické a toxické vlastnosti látky** | |
| Max. rýchlosť odparu [g/sec] | | 512 – 560 | HMV [%obj.] | - |
| Max. trvanie úniku [min] | | do 3 | DMV [%obj.] | - |
| Celkové uniknuté množstvo [kg] | | >50 | Teplota vznietenia [°C] | - |
| Podiel kvapalnej fázy | | Dvojfázový tok | $LC_{50}$ [ppm, 5 min.] | 615 |

#### 5.2.3.1.1 Následky úniku 03-1

Predpokladá sa únik takmer celého objemu fľaše cez plniacu hlavu ventilu. Predpokladalo sa, že otvor, cez ktorý $Cl_2$ uniká, má 1 cm. Únik celého objemu za štandardných podmienok skladovania resp. prevádzkovania nie je možný. (pravdepodobné len pri páde TF bez ochranného klobúčika resp. sabotáži).

Trvanie úniku je max do 3 min. Vzhľadom na vlastnosti chlóru bude unikať v dvoch fázach ako plyn a aerosól (drobné kvapôčky), čo spôsobí intenzívne odparovanie - toxický rozptyl ťažkého plynu.

#### 5.2.3.1.2 Následky Rozptylu 03-1

Poškodená fľaša sa vyprázdni do 3 minútu, pričom unikne takmer celý objem fľaše. Koncentrácia IDLH pre $Cl_2$ je stanovená na 10 ppm. Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 03-1 sú uvedené v Tab. č. 7 a graficky znázornené na obr. 7, 8, a 9.

| Tab. č. 7 - Kontinuálny únik $Cl_2$ z Tlakovej fľaše - disperzia | | |
|---|---|---|
| Celková frekvencia úniku | 1,00E-08 $rok^{-1}$ | |
| Reprezentatívny scenár | DISPERZIA $Cl_2$ | |
| Výsledná frekvencia reprezentatívneho scenára | **$4{,}0\times10^{-8}$/rok** | |
| Celkové uniknuté množstvo [kg] | **kg** | |
| Stabilita atmosféry | **1F** | **4D** |
| Vzdialenosť pre $LC_{50}$ (5 min 615 ppm) - v smere vetra (m) | 38 | 25 |
| Vzdialenosť pre ERPG-3 (20 ppm) - v smere vetra (m) | 286 | 170 |
| Vzdialenosť pre IDLH (10 ppm) - v smere vetra (m) | 419 | 247 |
| Vzdialenosť pre koncentráciu čuchového prahu (1 ppm) - v smere vetra [km] | 1,4 | 856 |

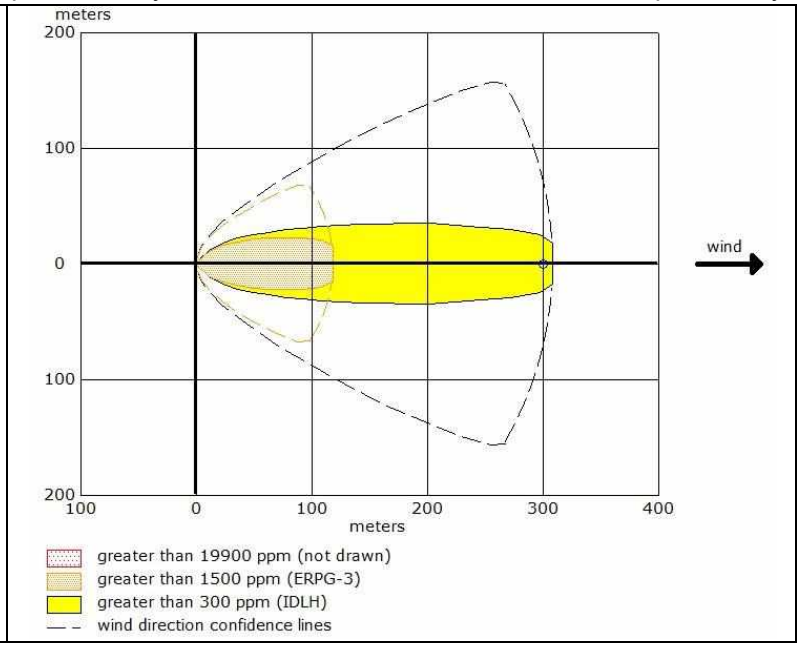
**1F** – rýchlosť vetra 1,5m/s v 3m nad zemou , 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 25°C, priemerná výška nerovnosti terénu – 1 m, F – stabilné podmienky

**Zóna ohrozenia :**
Model Run: Heavy Gas

červená: 29 **m** (615 ppm= $LC_{50}$)

**oranžová: 119 m (20 ppm = ERPG-3)**

žltá: 310 m (10 ppm = IDLH)




Obr. č. 7- Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 03-1, variant A

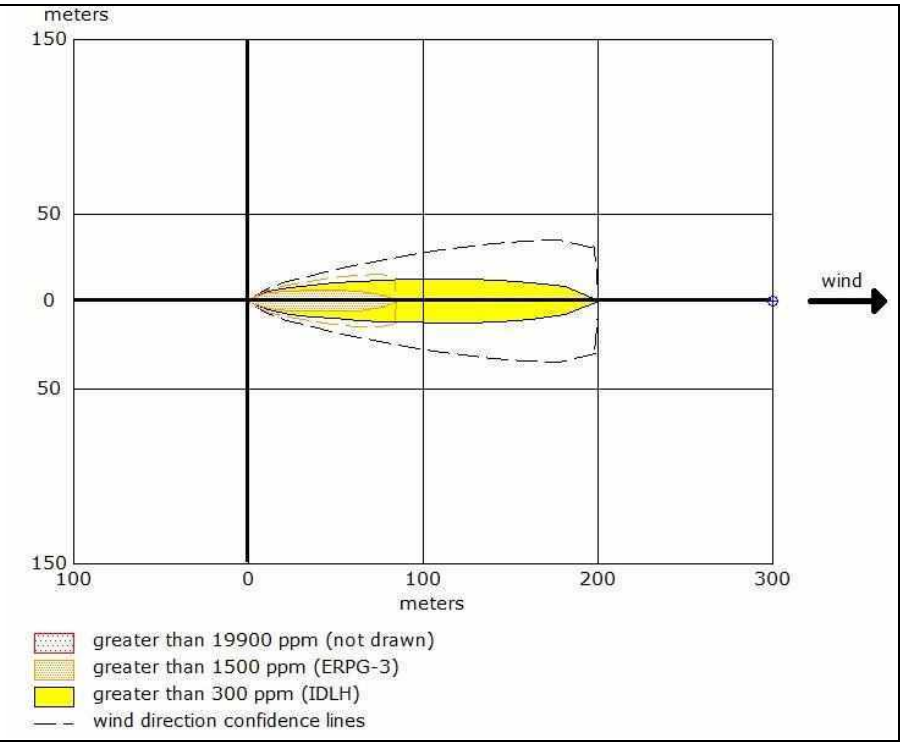
**4C** – rýchlosť vetra 4m/s v 10m nad zemou, 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 20°C, priemerná výška nerovnosti terénu – 1 m, C – mierne stabilné podmienky,

**Zóna ohrozenia :**
Model Run: Heavy Gas

červená: 19 **m** (615 ppm = $LC_{50}$)

**oranžová: 86 m (20 ppm = ERPG-3)**

žltá: 201 m (10 ppm = IDLH)



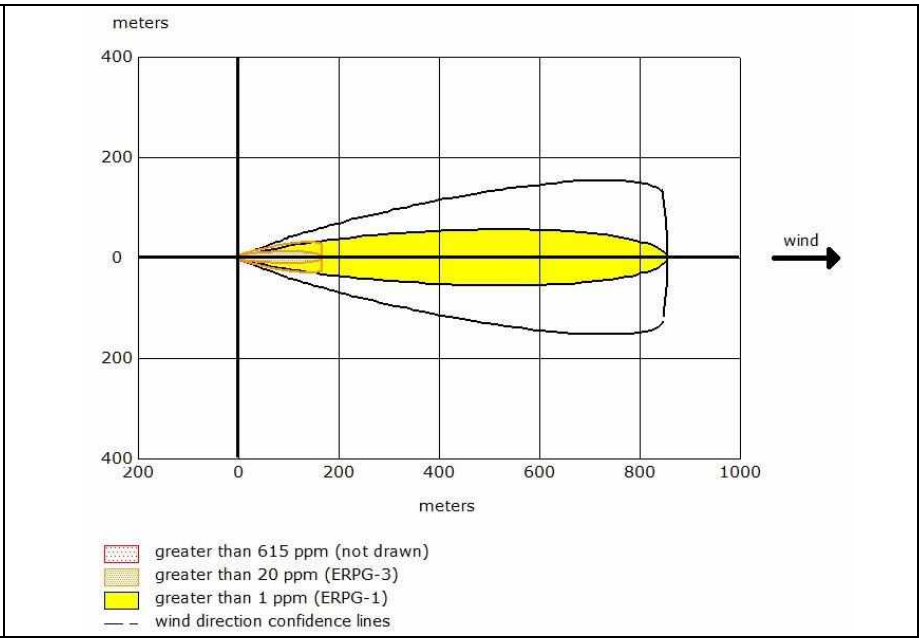

Obr. č. 8- Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 03-1

**Zóna ohrozenia :**
Model Run: Heavy Gas

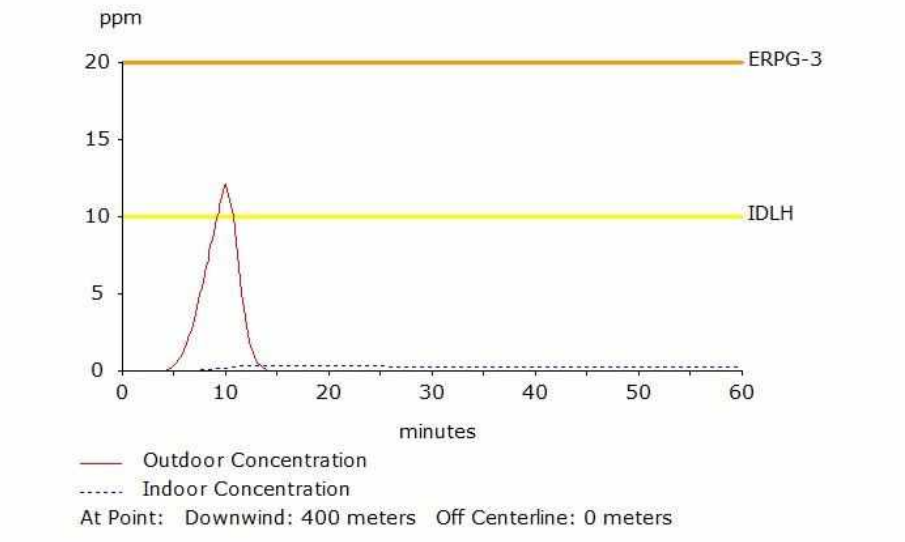
červená: 19 **m** (615 ppm = $LC_{50}$)

**oranžová: 86 m (20 ppm = ERPG-3)**

žltá: 856 m (1 ppm = ERPG-1)




Obr. č. 9- Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 03-1




Interpretácia výsledkov:

- Graf – Závislosť vývoja koncentrácie pár $Cl_2$ v zmesi so vzduchom v priebehu 60 minút vo vzdialenosti 400 m v smere vetra. Maximálna koncentrácia na voľnom priestranstve dosahuje 12 ppm. Čo je koncentrácia pri ktorej je potrebné nechránené osoby krátkodobo evakuovať do 20 minút. Koncentrácia v budove v prípade nedodržania organizačne technických zásad (uzavretie a utesnenie stavebných otvorov budovy) by bola na úrovni cca 0,316 ppm. Čo je koncentrácia pod hodnotou pre krátkodobého NPEL $Cl_2$ (0,5 ppm) a nepredstavuje ohrozenie zdravia nechránených osôb.

### 5.2.4 Zdroj č. 04: Tlakové fľaše - propán

**Scenár 04-1: Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie**

Bol identifikovaný havarijný scenár úniku plynného propánu z tlakovej fľaše počas procesu jej skladovania a manipulácie. Únik obsahu fľaše je možný cez utrhnutý ventil. Ďalšou udalosťou je vytvorenie netesnosti na ventile.

| **Tab. č. 14: Následky reprezentatívneho havarijného scenára 04-1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Havarijný scenár** | | **Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie** | | |
| **Iniciačná udalosť** | | **Pád fľaše s odtrhnutím ventilu, netesnosť na ventile** | | |
| Celková frekvencia úniku | | 1,00E-08 rok-1 | | |
| Výsledná frekvencia reprezentatívneho scenára | | 3,5×10-6/rok | | |
| **Vstupné parametre** | | **Meteorologické podmienky** | | |
| Látka | Propán | | **Variant A** | **Variant B** |
| Množstvo | 33 kg | Priemerná teplota | 19,5 °C | 10 ºC |
| Teplota | Okolia | Priemerná rýchlosť vetra | 4,6 m/s | 1,5 m/s |
| Pretlak | 1,1 MPa | Trieda stability atmosféry | D | F |
| **Stredné hodnoty parametrov po úniku** | | | **Požiarno-technické a toxické vlastnosti látky** | |
| Teplota po úniku [°C] | | okolia | HMV [ %obj.] | 2,1 |
| Rýchlosť úniku [g/s] | | 94,3 | DMV [ %obj.] | 9,4 |
| Podiel kvapalnej fázy [ %] | | Paro-kvapalná zmes | Teplota vzplanutia [°C] | -60 |
| Max. trvanie úniku [s] | | 350 | $LC_{50}$ [mg/L] | - |

**Následky úniku**

Predpokladá sa jednorazový únik celého objemu cez plniacu hlavu ventilu. Predpokladalo sa, že otvor, cez ktorý propán uniká, má 1 cm. Únik celého objemu je možný len v prípade, že sa fľaša bude nachádzať dnom hore (pravdepodobné len pri páde). Tento scenár má najhoršie možné následky.

Trvanie úniku je cca 4 minúty. Vzhľadom na vlastnosti propánu bude propán unikať ako aerosól (drobné kvapôčky), čo spôsobí intenzívne odparovanie. Ako možný havarijný scenár sa uvažoval Jet Fire, UVCE a Flash fire.

**Následky Rozptylu**

Propán ako ťažší plyn sa bude šíriť pri zemi a môže sa zachytávať v kanáloch a iných podzemných priestoroch. Poškodená fľaša sa vyprázdni za cca 4 minúty (5 minút pri podmienkach B), pričom unikne celý objem fľaše. Koncentračná zóna s 10000 ppm (50 % DMV) sa pri poveternostných podmienkach A dosiahne 11 m od zdroja úniku (12 m pri podmienkach B). Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 04-1 sú uvedené v **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**.

**Tab. č. 15: Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 04 -1**

| | Max. únik [kg/min] | Únik za 1 hod [kg] | Dosah oblaku [m] (koncentrácie v ppm) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | IDLH | STEL (-) | TEEL-3 (19000) | TEEL-2 (4000) | TEEL-1 (2400) | DMV/2 (1,0 %) | DMV (2,1%) | HMV (9,4%) |
| A | 10,2 | 33 | - | - | < 10 | 11 | 18 | 11 | < 10 | < 10 |
| B | 7,33 | 33 | - | - | 11 | 21 | 26 | 12 | 11 | < 10 |

**Následky Flash Fire**

Uniknutý propán sa po úniku bude prudko odparovať, pretože s fľaše unikne ako paro-kvapalná zmes (aerosól). V prípade iniciácie takéhoto oblaku za vzniku Flash fire sa smrteľné následky (100 % úmrtnosť) dosiahnu na takej ploche, ktorá leží v medziach od polovičnej dolnej medze výbušnosti po dolnú medzu výbušnosti, a to hlavne vplyvom intenzívneho tepelného toku. Osoby nachádzajúce sa mimo tento oblak budú účinkami Flash fire zasiahnuté hlavne tepelným tokom a slabším tlakovým efektom, smrteľné následky však budú klesať s rastúcou vzdialenosťou. Vypočítané vzdialenosti medzí výbušnosti sú uvedené v kapitole následkov rozptylu scenára 04-1 v Tabuľke č. 10.

**Následky Jet Fire**

Vzhľadom na vlastnosti propánu je možné predpokladať scenár okamžitého zapálenia unikajúceho propánu z fľaše (Jet fire). Horenie plameňa bude prebiehať cca 3 minúty. Dĺžka plameňa nepresiahne 4 m. Následky Jet fire reprezentatívneho havarijného scenára 01-1 sú uvedené v **Chyba! Nenalezen zdroj o dkazů.**.

**Tab. č. 16: Následky Jet fire reprezentatívneho havarijného scenára 04-1**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tepelný tok [kW/m$^2$]** | 37,5 | 10 | 5 | 2 |
| **Vzdialenosť [m]** | Nedosiahne sa | < 10 | < 10 | < 10 |

**Následky VCE** Keďže sa nedosiahne minimálne požadované množstvo odpareného propán na VCE efekt (min. 1000 kg), VCE sa neuvažovala.

### 5.2.5 Zdroj č. 05: Tlakové fľaše - acetylén

**Scenár 05-1: Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie**

Bol identifikovaný havarijný scenár úniku plynného **acetylénu** z tlakovej fľaše počas procesu jej skladovania a manipulácie. Únik obsahu fľaše je možný cez utrhnutý ventil. Ďalšou udalosťou je vytvorenie netesnosti na ventile.

| **Tab. č. 17: Následky reprezentatívneho havarijného scenára 05-1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Havarijný scenár** | | **Únik obsahu tlakovej fľaše počas manipulácie** | | |
| **Iniciačná udalosť** | | **Pád fľaše s odtrhnutím ventilu, netesnosť na ventile** | | |
| Celková frekvencia úniku | | 1,00E-08 rok-1 | | |
| Výsledná frekvencia reprezentatívneho scenára | | 2,2×10-6/rok | | |
| **Vstupné parametre** | | **Meteorologické podmienky** | | |
| Látka | Acetylén | | **Variant A** | **Variant B** |
| Množstvo | 10 kg | Priemerná teplota | 19,5 °C | 10 ºC |
| Teplota | Okolia | Priemerná rýchlosť vetra | 4,6 m/s | 1 m/s |
| Pretlak | 1,8 MPa | Trieda stability atmosféry | D | F |
| **Stredné hodnoty parametrov po úniku** | | | **Požiarno-technické a toxické vlastnosti látky** | |
| Teplota po úniku [°C] | | okolia | HMV [ %obj.] | 99,99 |
| Rýchlosť úniku [g/s] | | 128 | DMV [ %obj.] | 2,5 |
| Skupenstvo | | plynné | Teplota vzplanutia [°C] | - |
| Max. trvanie úniku [s] | | 60 | $LC_{50}$ [mg/L] | - |

V sklade sa okrem acetylénu bude skladovať aj vodík a etylénoxid - mimoriadne horľavé plyny. Vzhľadom na najväčšie množstvo a predpokladané najhoršie následky sa na hodnotenie následkov vybrali tlakové fľaše s acetylénom.

**Následky úniku**

Predpokladá sa únik celého objemu fľaše cez plniacu hlavu ventilu. Predpokladá sa, že otvor, cez ktorý acetylén uniká, má 1 cm.. Únik celého objemu je možný len v prípade, že sa fľaša bude nachádzať dnom hore (pravdepodobné len pri páde). Tento scenár má najhoršie možné následky.

Trvanie úniku je cca 1 minútu. Vzhľadom na vlastnosti acetylénu bude unikať v dvoch fázach ako plyn a aerosól (drobné kvapôčky), čo spôsobí intenzívne odparovanie. Ako ďalší možný havarijný scenár sa uvažoval toxický rozptyl, Jet Fire, UVCE a Flash fire.

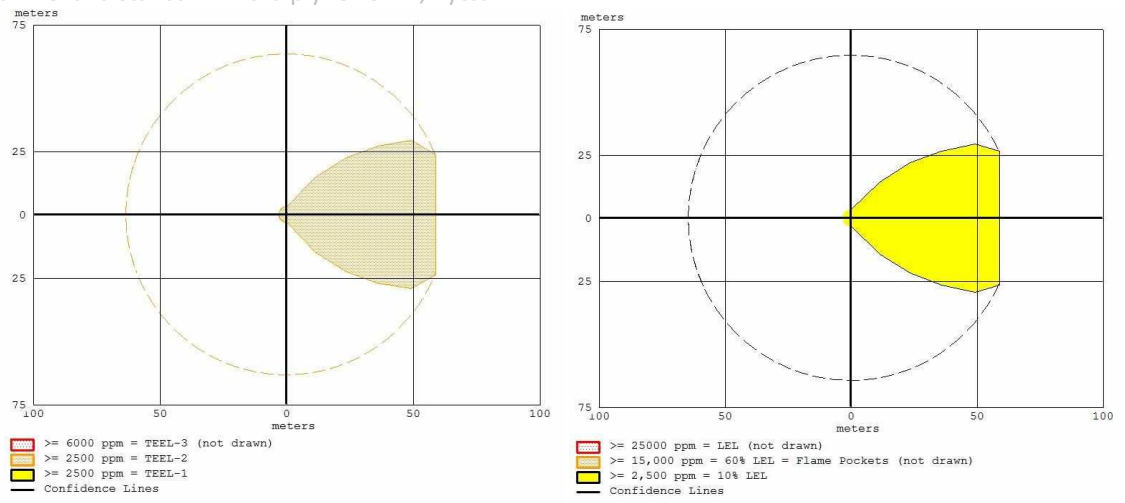
Samotný acetylén nie je toxický, so vzduchom však tvorí výbušnú atmosféru.

**Následky Rozptylu**

Poškodená fľaša sa vyprázdni za cca 1 minútu, pričom unikne celý objem fľaše. Koncentrácia IDLH pre acetylén nie je stanovená. Koncentračná zóna s 2500 ppm (10 % DMV) sa pri poveternostných podmienkach A dosiahne 34 m od zdroja úniku (59 m pri podmienkach B). Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 05-1 sú uvedené v tab. Č. 18 a nižšie aj graficky znázornené.

| **Tab. č. 18: Následky rozptylu reprezentatívneho havarijného scenára 05-1** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Max. únik [kg/min]** | **Únik za 1 hod [kg]** | **Dosah oblaku [m] (koncentrácie v ppm)** | | | | | | |
| | | | **IDLH (-)** | **STEL (-)** | **TEEL-3 (6000)** | **TEEL-2 (2500)** | **TEEL-1 (2500)** | **DMV (2,5%)** | **HMV (99,99%)** |
| A | 7,67 | 10 | - | - | 20 | 34 | 34 | 11 | < 10 |
| B | 7,67 | 10 | | - | 45 | 59 | 59 | 19 | < 10 |

Navrhovaná stavba : Plnička plynov SIAD, Bytča




**Následky Flash Fire**

Uniknutý acetylén sa po úniku bude prudko odparovať, pretože z fľaše unikne ako paro-kvapalná zmes (aerosól). V prípade iniciácie takéhoto oblaku za vzniku Flash fire sa smrteľné následky (100 % úmrtnosť) dosiahnu na takej ploche, ktorá leží v medziach od polovičnej dolnej medze výbušnosti po dolnú medzu výbušnosti, a to hlavne vplyvom intenzívneho tepelného toku.

Osoby nachádzajúce sa mimo tento oblak budú účinkami Flash fire zasiahnuté hlavne tepelným tokom a slabším tlakovým efektom, smrteľné následky však budú klesať s rastúcou vzdialenosťou. Vypočítané vzdialenosti medzí výbušnosti sú uvedené v tabuľke v kapitole následkov rozptylu scenára 05-1.

| **Tab. č. 19: Kontinuálny únik acetylénu z tlakovej fľaše – FLASH FIRE** | |
|---|---|
| Celková frekvencia úniku | 2,20E-06 rok$^{-1}$ |
| Scenár | **Flash Fire -** únik acetylénu, v medziach koncentrácií DMV a 60 %DMV môže dôjsť k iniciácii pár |
| Výsledná pravdepodobnosť reprezentatívneho scenára | **5,12×10$^{-9}$ udalosti/rok** |
| Dosiahnutie koncentrácie DMV (25 000 ppm) /m/ | 11 |
| Dosiahnutie koncentrácie 60 % DMV (15 000 ppm) /m/ | 19 |

**Následky Jet Fire**

Vzhľadom na vlastnosti acetylénu je možné predpokladať scenár okamžitého zapálenia unikajúceho acetylénu z fľaše (Jet fire). Horenie plameňa bude prebiehať cca 27 sekúnd. Dĺžka plameňa nepresiahne 3 m. Následky Jet fire reprezentatívneho havarijného scenára 05-1 sú uvedené v tabuľke č. 20.

| **Tab. č. 20: Následky Jet fire reprezentatívneho havarijného scenára 05-1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Celková frekvencia úniku | 2,20E-06 rok$^{-1}$ | | | |
| Scenár | **Jet Fire - v** prípade okamžitej iniciácie úniku je najpravdepodobnejším scenárom. | | | |
| Výsledná pravdepodobnosť reprezentatívneho scenára | **4,40×10$^{-7}$ udalosti/rok** | | | |
| **Tepelný tok [kW/m$^2$]** | 37,5 | 10 | 5 | 2 |
| **Vzdialenosť [m]** | Nedosiahne sa | < 10 | < 10 | < 10 |

**Následky VCE** Keďže sa nedosiahne minimálne požadované množstvo odpareného acetylénu na VCE efekt (min. 1000 kg), VCE sa neuvažoval.

# 6 Záver

Predkladaný dokument je vypracovaný v zmysle prílohy č. 1, Vyhlášky MV SR č. 533/2006 Z. z.. Nebezpečnou chemickou látkou, ktoré potencionálne môžu ohroziť tepelnými a tlakovými účinkami zamestnancov je propán a acetylén v tlakových fľašiach. V areáli sa neskladujú látky v množstve alebo v technológii, ktoré by mohli predstavovať priame ohrozenie obyvateľstva. Inertné plyny a horenie podporujúce plyny na voľnom priestranstve nepredstavujú nebezpečenstvo alebo ohrozenie pre zamestnancov a osoby prevzaté do starostlivosti pri dodržiavaní prevádzkových predpisov a zásad BOZP pri manipulácii s technickými plynmi.

Na základe dokumentácie pre územné rozhodnutie a konzultácií s budúcim prevádzkovateľom boli určené technologické uzly s maximálnymi predpokladanými dosahmi následkov NL. Zhodnotenie rizík mimoriadnych udalostí je obsahom kapitoly 5 a grafické modelovanie následkov je uvedené v prílohe 1 tejto dokumentácie.

V prípade havárie zapríčinenej neopatrnou manipuláciou by došlo k úniku obsahu maximálne 1 tlakovej fľaše, tzn. maximálne 50 liter skvapalneného plynu. Všetky skladovanej látky sa vyskytujú v tlakových fľašiach vo forme skvapalneného plynu. V prípade havárie by došlo k úniku skvapalneného plynu na podlahu skladu. Vzhľadom k tomu, že amoniak, oxid siričitý a chlór sú charakterizované ako toxické a žieravé látky, predstavujú väčšie riziko ohrozenia zdravia ľudí.

V prípade úniku amoniaku, bude obsah tlakovej fľaše unikať vo forme plynu a aerosólu do ovzdušia. Pri úniku vnútri skladu je riziko rozptylu toxického mraku do okolia nízke a bude dochádzať iba k samovoľnému rozptylu vo vnútri budovy, v prípade havárie na voľnom priestranstve bude šírení toxického mraku závisieť od poveternostných podmienok. K prípadnému priamemu ohrozeniu zdravia zamestnancov môže krátkodobo dôjsť do 29 m a k ohrozeniu zdravia až do vzdialenosti cca 310 m od miesta úniku plynu.

Oxid siričitý je charakterizovaný ako ťažký plyn a preto pri úniku bude tvoriť kaluž. Maximálny Priemer kaluže je cca 4 m pri hrúbky kaluže 1 cm. To platí pre prípad úniku do neohraničeného priestoru. Rýchlosť odparu SO2 z kaluže závisí na teplôt okolia, prípadne intenzite slnečného žiarenie. Rozptyl uniknutého plynu v ovzduší bude riadený rovnakými princípmi ako v prípade úniku čpavku.

Krátkodobo ohrozené môžu byť osoby až vo vzdialenosti cca 330 m.

Pri úniku chlóru dôjde k vytvorenie kaluže, pretože je charakterizovaný ako ťažký plyn. K ohrozeniu osôb môže dôjsť až do vzdialenosti 419 m od miesta úniku.

Plyny vykazujú tiež žieravé účinky. V styku s vodou dochádza k exotermickej, u oxidu siričitého až explozívne, reakciu. Oxid siričitý v styku s vodou vytvára kyselinu siričitú (sírovú), amoniak vytvára žieravé luhy a chlór reaguje so vzdušnou vlhkosťou za vzniku oxidov chlóru. Oxidy chlóru sú reaktívne a nestále zlúčeniny, s tendenciou explodovať.

Pri úniku týchto látok sú tak ohrozené okolité zariadenia korozívnom účinkom uniknutých látok. Hrúbka stien tlakových fliaš však takému účinku s vysokou pravdepodobnosťou odolá.

Pravdepodobnosť vzniku požiaru je minimálna, v objekte budú skladované technické plyny oddelene a samostatne horľavé, horenie podporujúce, inertné a toxické plyny.

Pravdepodobnosť straty tesnosti tlakových fliaš je $5 \times 10^{-7} rok^{-1}$, čo v kombinácii s množstvom plynu v jednotlivých obaloch predstavuje zanedbateľné riziko.

Riziko havárie resp. scenárov jednotlivých mimoriadnych udalostí je pri dodržaní bežných bezpečnostných opatrení stanovených prevádzkovým poriadkom podľa platných predpisov a noriem veľmi nízke, v prípade havárie môžu byť vplyvy krátkodobo nepriaznivé.

Vývoj pretlaku vnútri tlakových nádob je možné prakticky vylúčiť. Všetky plyny budú skladované v podmienkach k tomu určeným, na vonkajších priestranstvách budú skladované iba NL k tomuto povolené a ktorých obaly spĺňajú požadované parametre. Maximálna teplota skladovania je u všetkých látok 50 ° C. Vývoj takejto teploty je možné za normálnych podmienok (s výnimkou požiaru) úplne vylúčiť.

To, že by mohlo dôjsť k úniku obsahu skladovaných látok z obalu možno prakticky vylúčiť, všetky skladovacie nádoby podliehajú prísnym predpisom a musia byť pravidelne kontrolované (periodickej revízie).

V postulovaných havarijných scenároch bolo v plnej miere zohľadnené umiestnenie objektov s väčším množstvom ľudí ako sú napr. športoviská, hotely, zdravotnícke zariadenia, školy, obchodné centrá a obytná zóna vo výstavbe. V okolí areálu sa nenachádzajú objekty s väčším počtom ľudí. Podnikateľské subjekty, ktoré sa budú nachádzať v potencionálnej zóne pre prijímanie havarijných opatrení bude potrebné primerane zahrnúť do ochranných opatrení prevádzkovateľa v rámci zákonných povinností na úseku COO, napr. informovanie verejnosti o možnom ohrození NL.

Modely pre zónu ohrozenia pre horľavú zmes posudzovaných scenárov dosahujú 60% z hodnoty dolnej medze výbušnosti (horľavosti) do vzdialenosti 15 m, čo znamená, že je málo pravdepodobné aby časť mraku – plynná atmosféra spôsobila bleskový požiar alebo výbuch pár.

Modely tlakových účinkov pre zónu ohrozenia pre výbušnú atmosféru NL preukázali, že nebudú nikdy dosiahnuté.

**Navrhovaná stavba - podnik Plnička plynov SIAD je na základe hodnotenia rizík mimoriadnych udalostí spoločensky prijateľný a nepredstavuje bezprostredné alebo vážne ohrozenie obyvateľstva v dotknutom území.**

**Prevádzkovateľ na základe výsledkov hodnotenia ohrozenia územia je povinný v zmysle ustanovení zákona NR SR č. 42/1994 Z.z o COO § 16 ods. 1 písm. d) vykonávať hlásnu službu pre svojich zamestnancov, osoby prevzaté do starostlivosti, iné osoby a obce, ktoré bezprostredne ohrozujú.**

**Prevádzkovateľ na základe výsledkov konzervatívneho hodnotenia ohrozenia územia je povinný primerane v zmysle ustanovení zákona NR SR č. 42/1994 Z.z o COO § 16 ods. 1 písm. d) vykonávať hlásnu službu pre svojich zamestnancov, osoby prevzaté do starostlivosti, ktoré bezprostredne ohrozujú .**

**Prevádzkovateľ SIAD Slovakia s.r.o. musí:**

- oznámiť bezodkladne vznik mimoriadnej udalosti a navrhnúť opatrenia na ochranu života, zdravia a majetku okresnému úradu a obci, na ktorej území pôsobia,
- zabezpečiť vypracovanie plánu ochrany svojich zamestnancov a osôb prevzatých do starostlivosti v rozsahu určenom okresným úradom a precvičiť tento plán aspoň raz za tri roky
- zriaďovať jednotky civilnej ochrany a zariadenia civilnej ochrany podľa vlastného rozhodnutia alebo podľa rozhodnutia okresného úradu, ako aj zabezpečovať akcieschopnosť jednotiek civilnej ochrany a prevádzkyschopnosť zariadení civilnej ochrany,
- vykonávať hlásnu službu pre svojich zamestnancov, osoby prevzaté do starostlivosti, iné osoby a obce, ktoré bezprostredne ohrozujú
- zriaďovať a udržiavať jednoduché úkryty budované svojpomocne pre svojich zamestnancov a osoby prevzaté do starostlivosti a prostriedky varovania,

- plánovať a pri mimoriadnej udalosti vyhlásiť a uskutočniť krátkodobú evakuáciu svojich zamestnancov a osôb prevzatých do starostlivosti a neodkladne o tom informovať obec, na ktorej území pôsobí,

**Doporučená zóna pre priame ohrozenie: 100 m** (hodnota okamžitého nebezpečenstva pre život nechránených osôb)
**Doporučená zóna pre ohrozenie zdravia: 400 m**
(koncentrácia IDLH - hodnota okamžitého nebezpečenstva pre zdravie nechránených osôb, v grafických podkladoch ako hranica oblasti ohrozenia )

Podľa prílohy č. 1 vyhlášky 533/2006 Z. z. je potrebné uvádzať i dosahy pre koncentrácie NPEL hraničný, NPEL priemerný a pre koncentráciu zistiteľnú čuchovými orgánmi. Tieto údaje sú uvedené a zhodnotené v kap. 5. Z definícií týchto koncentrácií uvedených v úvode dokumentu vyplýva, že tieto koncentrácie nepredstavujú ohrozenie zdravia človeka.

V rámci hodnotenia účinkov postulovaných havárii neboli zohľadnené technické opatrenia, postupy a činnosti obsluhy zariadenia a ani represívny hasičský zásah privolaných záchranných hasičských zložiek. V skutočnosti v prípade vzniku mimoriadnej udalosti budú následky úniku toxických látok dosahovať významne menšie vzdialenosti ako uvádza konzervatívny výpočet malých množstiev.

## 6.1 Návrh opatrení a odporúčania prevádzkovateľovi

1. Vypracovať prevádzkovú dokumentáciu (miestne prevádzkový predpis v súlade zo Zákonom 124/2006 Z.z. o BOZP v znení neskorších predpisov a príslušnými vykonávacími predpismi). Pre skladovanie a manipuláciu s tlakovými nádobami v sklade je potrebné vypracovať pokyny na obsluhu, vrátane bezpečných pracovných postupov a havarijný plán. Pri spracovaní tejto dokumentácie je potrebné vychádzať z miestnych pomerov, druhu nádob a charakteru vykonávaných činností.

2. Na dverách prevádzky musí byť umiestnená tabuľka podľa STN 01 8014 s označením použitej chemikálie a uvedený najväčší počet skladovaných tlakových nádob, respektíve tam musia byť umiestnené zákazové tabuľky. Ďalej sa tu podľa STN 01 8012 umiestňujú tabuľky „ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM“, „ZÁKAZ VSTUPU S OTVORENÝM OHŇOM“. O požiadavkách na používanie označenia, symbolov a signálov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci hovorí príslušné nariadenie vlády SR č.387/2006 Z. z.

3. Určiť vhodný priestor a doplniť všetky potrebné ochranné prostriedky pre prácu s NL a pre zabezpečenie maximálnej bezpečnosti obsluhy. Ochranné prostriedky musia byť zabezpečené proti poškodeniu a miesto uloženia výrazne vyznačené. Ochranné prostriedky musia byť umiestnené v blízkosti vchodu.

4. Vypracovať Plán ochrany svojich zamestnancov a osôb prevzatých do starostlivosti a zabezpečiť jeho precvičenie minimálne raz za tri roky.

5. Doprava tlakových fliaš motorovými vozidlami sa musí vykonávať v zmysle Európskej dohody o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí – ADR a musí spĺňať aj požiadavky STN 07 8304. Počas prepravy musia byť fľaše zabezpečené proti posunu, resp. prevráteniu. Uzatváracie ventily musia byť počas prepravy zatvorené a na koncovkách musia byť naskrutkované zaslepovacie matice.

6. Každý, kto nakladá s technickými plynmi, musí byť preškolený. Je dôležité zabezpečiť, aby každý bol preškolený v takom rozsahu v akom nakladá s technickými plynmi. Minimálnou požiadavkou je, aby každý pracovník bol schopný rozpoznať plyny, s ktorými manipuluje, z hľadiska ich vlastností a nebezpečenstva, poznal opatrenia, ktoré je nutné vykonávať v prípade nehody. Pracovníci musia byť vybavení vhodnými ochrannými prostriedkami a vedieť ich používať.

7. Nikdy nedovoľte riadiť vysokozdvižný vozík (VZV) neoprávnenou osobou: presvedčte sa, že u nepoužívaného VZV nie sú v zapaľovaní kľúče, tie musia byť odložené na určenom mieste alebo inak zabezpečené.

8. Nastavte pravidlá dopravy v areáli skladu a oboznámte s nimi všetkých zamestnancov a návštevy.

9. Vodiči a ostatní pracovníci by mali nosiť dobre viditeľné (reflexné) oblečenie pri práci v priestore, kde sa pohybuje VZV a iné vozidlá, a taktiež v ich blízkosti.

10. Skladovanie technických plynov- zásady

Všetky nádoby s technickými plynmi by mali prejsť vizuálnou prehliadkou, aby sa zabezpečilo, že:

- Nie sú nadmerne opotrebované, skorodované alebo poškodené.
- Prostriedky slúžiace ako ochrana ventilu sú neporušené a na svojich miestach.
- Značenie fliaš je čitateľné a je na ňom uvedený obsah, možné riziko a príslušné výstrahy.
- Tlaková skúška nádoby je platná.

Okrem toho platí, že • Ihneď po dodaní obsluha všetky nádoby s technickým plynom odskúša na únik plynu. Fľaše, ktoré nesplnia požiadavky vstupnej kontroly, by mali byť pred vrátením dodávateľovi izolované.

- Ak existuje možný výskyt nebezpečenstva, musia byť uvedené do činnosti havarijné plány a opatrenia. • V uzavretých skladovacích priestoroch musia byť detektory úniku plynu s automatickým alarmom.
- Pri vykonávaní údržby v týchto priestoroch doporučujem používať systém povolenia na prácu.

11. Riadenie bezpečnosti (audit, kontrola a vyhodnotenie rizík)

V intervale jedenkrát za rok vykonajte audity, ktorých cieľom je zistiť dodržiavanie platných predpisov, zásad správnej praxe a pracovných pokynov. Takéto audity majú zahŕňať nasledujúce úkony: • Skúšku ventilácie pre zaistenie, že pracovisko spĺňa minimálne požiadavky na bezpečnú prevádzku.

- Skúškudetektorovplynovprezaistenie,žedetektorya alarmyfungujúv súladesošpecifikáciamipríslušný chvýrobcov.
- Kontrolu bezpečnostných systémov.
- Záznamy kontrol.

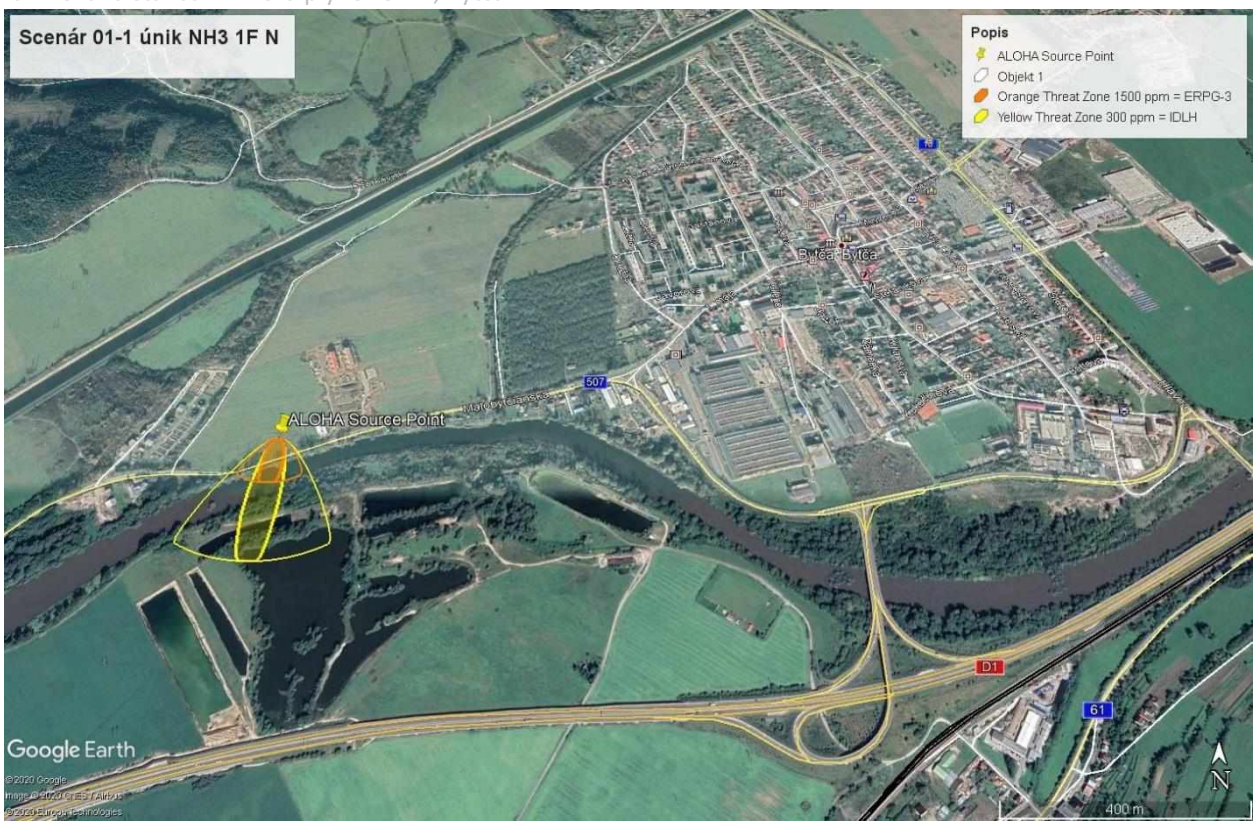
**Prílohy:**

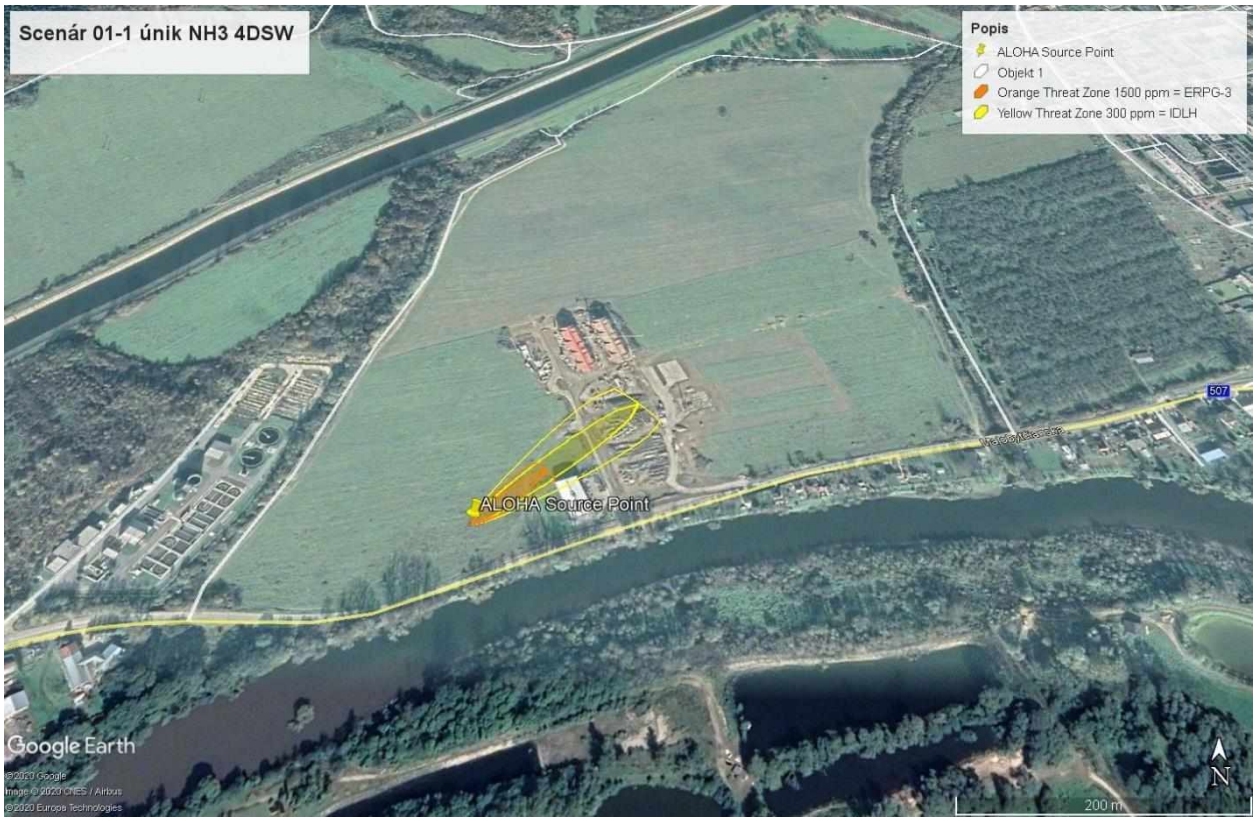
Príloha č. 1: Následky toxického rozptylu $NH_3$ , $SO_2$, a $Cl_2$ v dotknutom území pre najpočetnejšie smery vetra – severné a juhozápadné.

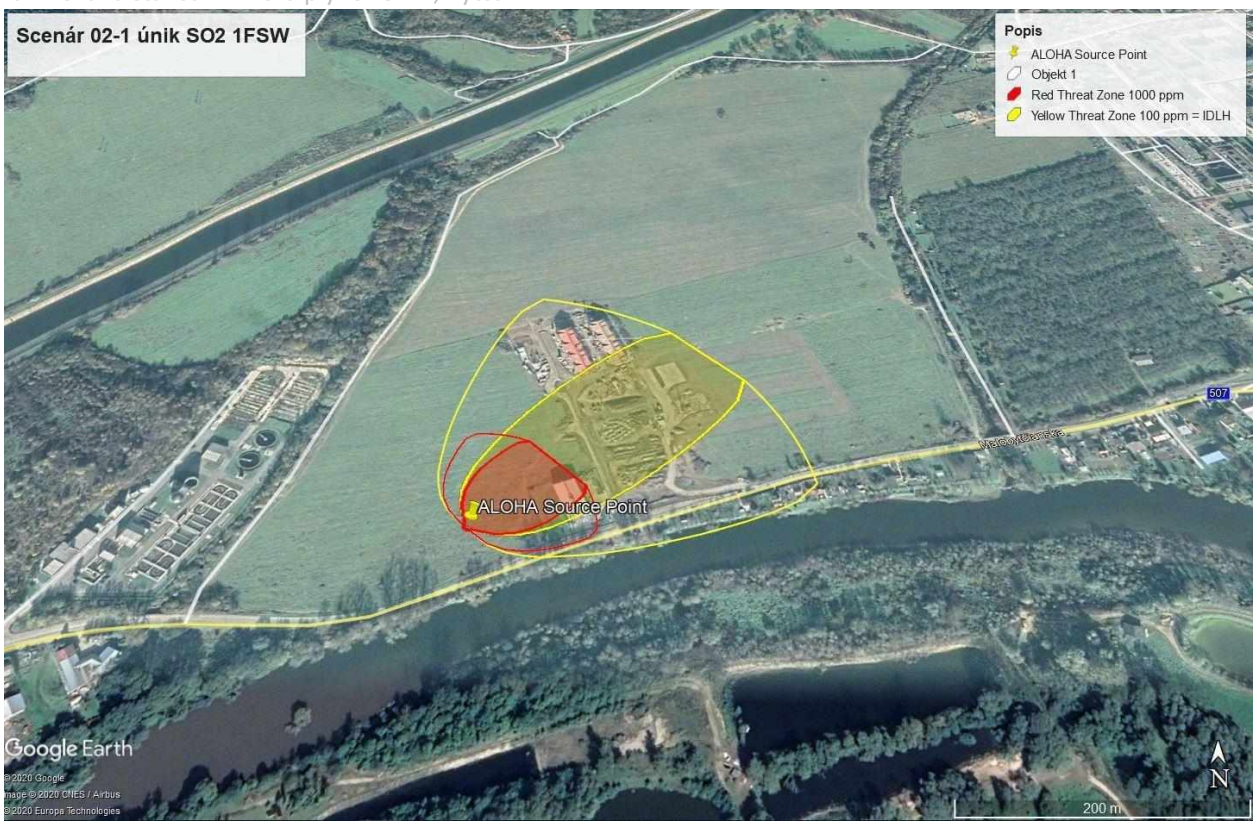
Príloha č. 2: Osvedčenia COO a PZPH

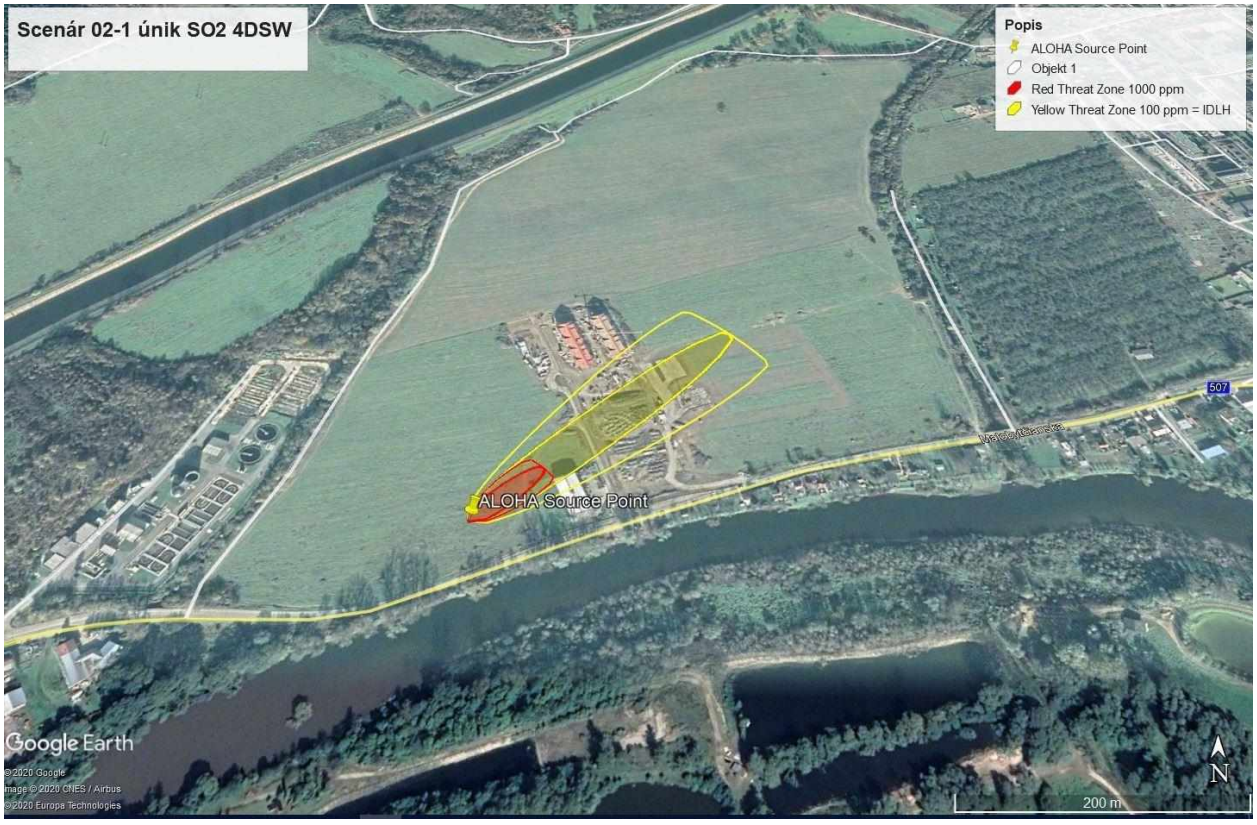
Príloha č. 3: Autorizácia spoločnosti OLBA, s. r. o.

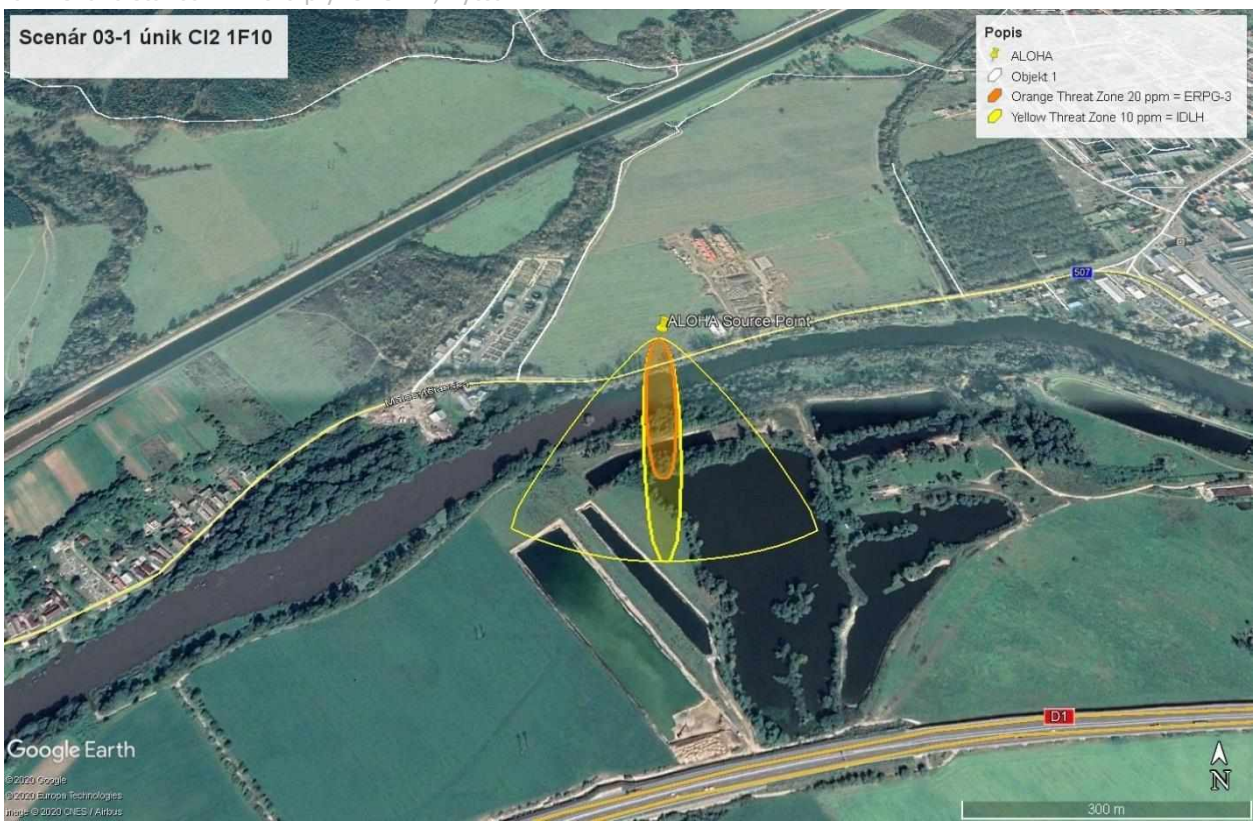
Príloha 1 – Následky toxického rozptylu $NH_3$ , $SO_2$, a $Cl_2$ v dotknutom území pre najpočetnejšie smery vetra.

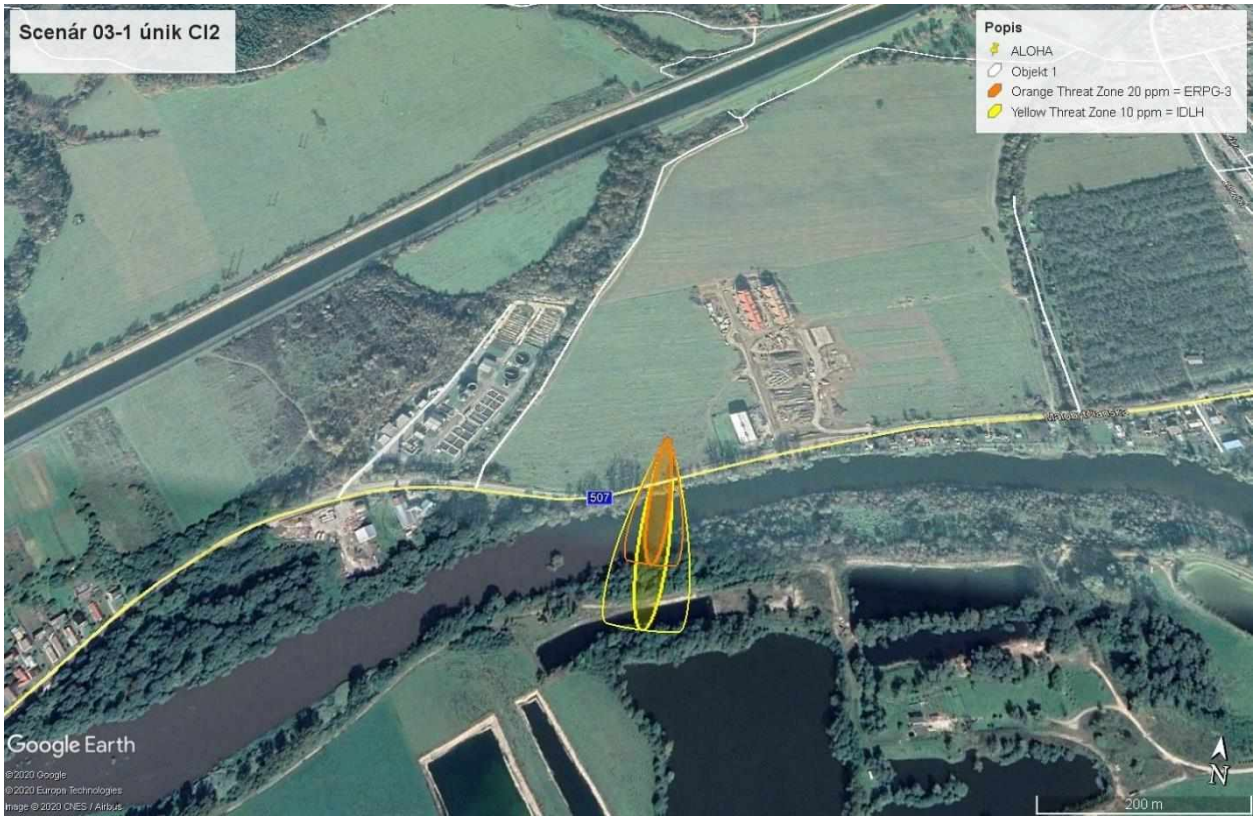

Scenár 01-1 únik NH3 1F N
Popis
ALOHA Source Point
Objekt 1
Orange Threat Zone 1500 ppm = ERPG-3
Yellow Threat Zone 300 ppm = IDLH
ALOHA Source Point
507
D1
61
Google Earth
400 m
N

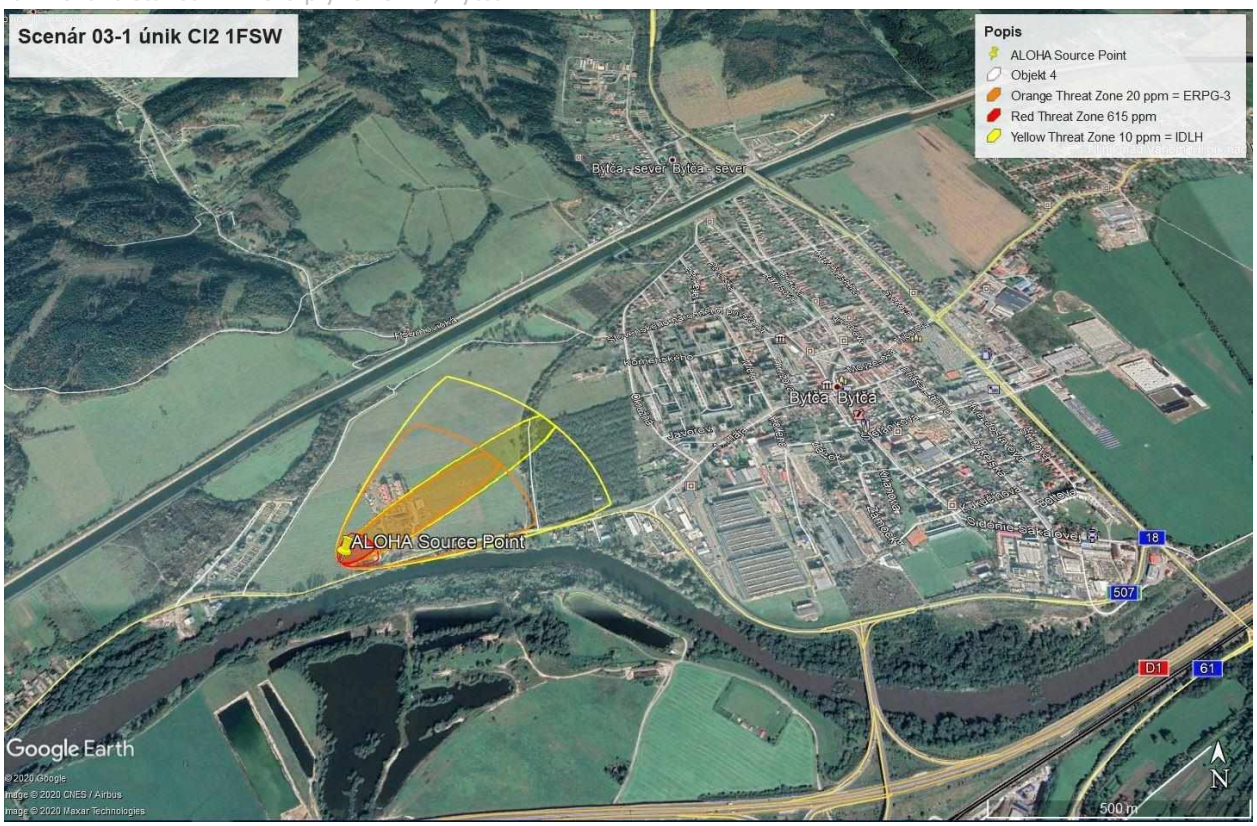

Scenár 01-1 únik NH3 4DSW
Popis
ALOHA Source Point
Objekt 1
Orange Threat Zone 1500 ppm = ERPG-3
Yellow Threat Zone 300 ppm = IDLH
ALOHA Source Point
507
Google Earth
200 m
N


Scenár 02-1 únik SO2 1FSW
Popis
ALOHA Source Point
Objekt 1
Red Threat Zone 1000 ppm
Yellow Threat Zone 100 ppm = IDLH
ALOHA Source Point
507
Google Earth
200 m
N


Scenár 02-1 únik SO2 4DSW
Popis
ALOHA Source Point
Objekt 1
Red Threat Zone 1000 ppm
Yellow Threat Zone 100 ppm = IDLH
ALOHA Source Point
507
Google Earth
200 m
N


Scenár 03-1 únik Cl2 1F10
Popis
ALOHA
Objekt 1
Orange Threat Zone 20 ppm = ERPG-3
Yellow Threat Zone 10 ppm = IDLH
ALOHA Source Point
507
D1
Google Earth
© 2020 Google
© 2020 Europa Technologies
Image © 2020 CNES / Airbus
N
300 m


Scenár 03-1 únik Cl2
Popis
ALOHA
Objekt 1
Orange Threat Zone 20 ppm = ERPG-3
Yellow Threat Zone 10 ppm = IDLH
507
Google Earth
© 2020 Google
© 2020 Europa Technologies
Image © 2020 CNES / Airbus
N
200 m


Scenár 03-1 únik Cl2 1FSW
Popis
ALOHA Source Point
Objekt 4
Orange Threat Zone 20 ppm = ERPG-3
Red Threat Zone 615 ppm
Yellow Threat Zone 10 ppm = IDLH
Bytča - sever
Bytča - Bytča
ALOHA Source Point
18
507
D1
61
Google Earth
© 2020 Google
Image © 2020 CNES / Airbus
Image © 2020 Maxar Technologies
N
500 m

**SLOVENSKÁ REPUBLIKA**

**Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky**

Evidenčné číslo: SKR-4-158/2018 Dátum vydania dokladu: 30.5.2018

# DOKLAD

**o úspešnom absolvovaní preskúšania**

**vydaný podľa § 4 ods. 7 vyhlášky Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 7/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornej spôsobilosti na úseku civilnej ochrany obyvateľstva,**

**ktorým sa predlžuje platnosť osvedčenia odbornej spôsobilosti na úseku civilnej ochrany obyvateľstva** evidenčné číslo VTUL-150-790/2013 /dátum vydania osvedčenia 4. 6. 2013

**na päť rokov.**

**Ing. Oliver Bartolen**

narodený 29. júna 1973

Dátum vykonania preskúšania: 30.5.2018

Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky 446

plk. Ing. Miloslav Ivica

predseda skúšobnej komisie

MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Sekcia environmentálneho hodnotenia a odpadového hospodárstva
Odbor environmentálnych rizík a biologickej bezpečnosti

Bratislava, 1. marca 2018

# DODATOK č. 3
# k OSVEDČENIU č. 0019
## o odbornej spôsobilosti

Meno a priezvisko : **Oliver BARTOLEN, Ing.**

Dátum narodenia: **29. júna 1973**

Trvalý pobyt : **B. Nemcovej č. 593/68, 972 43 Zemianske Kostoľany, Slovenská republika**

**spĺňa predpoklady**
odbornej spôsobilosti podľa § 19 zákona č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov

pre odbornosť :

**špecialista na prevenciu závažných priemyselných havárií**
a používa vlastnú pečiatku s číslom 0019.

Tento dodatok sa vydáva na základe žiadosti o predĺženie platnosti Osvedčenia o odbornej spôsobilosti, ktorá bola na Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky doručená dňa 25. 01. 2018. Dodatok č. 3 je neoddeliteľnou súčasťou Osvedčenia č. 0019 zo dňa 9. 04. 2003 a platnosť uvedeného osvedčenia ***predlžuje do 9. apríla 2023.***

Ing. Henrieta Čajková
riaditeľka odboru environmentálnych rizík
a biologickej bezpečnosti

MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Sekcia environmentálneho hodnotenia a odpadového hospodárstva
Odbor environmentálnych rizík a biologickej bezpečnosti

Bratislava 22.02.2018
Číslo: 4162/2018-1.9
9480/2018

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (ďalej len „ministerstvo"), na základe žiadosti č. 9387/2018 (4162/2018-1.9) zo dňa 16.02.2018, OLBA s.r.o., B. Nemcovej 593/68, 972 43 Zemianske Kostoľany, podľa § 21 ods. 7 zákona č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vydáva toto

**r o z h o d n u t i e**

**o predĺžení platnosti autorizácie**

| | |
|---|---|
| **Číslo autorizácie :** | **003/2008/AUT-3.2** |
| **Autorizovaná osoba :** | **OLBA s.r.o.** |
| obchodné meno | **OLBA, s. r. o.** |
| sídlo | **B. Nemcovej 593/68, 972 43 Zemianske Kostoľany** |
| právna forma | **spoločnosť s ručením obmedzeným** |
| identifikačné číslo (IČO) | **36 786 900** |
| štatutárny zástupca | **Ing. Oliver Bartolen**<br>konateľ<br>B. Nemcovej 593/68, 972 43 Zemianske Kostoľany |
| zodpovedný zástupca | **Ing. Oliver Bartolen**<br>B. Nemcovej 593/68, 972 43 Zemianske Kostoľany |

**Autorizácia sa udeľuje na vykonávanie týchto činností pre iného prevádzkovateľa:**

a) **vypracúvanie a aktualizácia oznámenia,**
b) **posúdenie rizika,**
c) **vypracúvanie a aktualizovanie programu prevencie a bezpečnostného riadiaceho systému,**
d) **vypracúvanie a aktualizovanie bezpečnostnej správy,**

strana 2/2

e) **vypracúvanie a aktualizovanie vnútorného havarijného plánu a podkladov do plánu ochrany obyvateľstva,**
f) **konzultačná a poradenská činnosť v oblastiach podľa písmen a) až e).**

Autorizovaná osoba je povinná pri vykonávaní činností, na ktoré sa vzťahuje toto rozhodnutie, postupovať v súlade s § 21 ods. 12 zákona.

**Dátum začatia vykonávania autorizovanej činnosti : 19.03.2008**

**Čas platnosti autorizácie : 19.03.2023**

**Odôvodnenie :**

OLBA s.r.o., B. Nemcovej 593/68, 972 43 Zemianske Kostoľan (ďalej len „žiadateľ") predložila ministerstvu žiadosť zaevidovanú pod číslom 9387/2018 (4162/2018-1.9) zo dňa 16.02.2018 o predĺženie platnosti autorizácie na vykonávanie činností, na ktoré je potrebná autorizácia (§ 21 zákona), pripojil k nej príslušné doklady v súlade s § 21 ods. 5 a 12 písm. b) zákona a zaplatil správny poplatok vo výške 79, - eur.

Ministerstvo preskúmalo uvedenú žiadosť a pripojené doklady a konštatuje, že žiadateľ spĺňa zákonné podmienky na predĺženie platnosti uvedenej autorizácie, a preto rozhodlo tak, ako sa uvádza vo výrokovej časti rozhodnutia.

**Poučenie:**

Proti tomuto rozhodnutiu možno podať rozklad podľa § 61 zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) na ministerstvo.

Ing. Henrieta Čajková
riaditeľka odboru environmentálnych
rizík a biologickej bezpečnosti

Toto rozhodnutie sa doručuje :

**OLBA s.r.o.**
**Ing. Oliver Bartolen**
konateľ
B. Nemcovej 593/68
972 43 Zemianske Kostoľany

SITE DATA:
Location: BRATISLAVA, SLOVAKIA
Building Air Exchanges Per Hour: 0.84 (unsheltered single storied)
Time: July 29, 2020 2145 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: CHLORINE
CAS Number: 7782-50-5 Molecular Weight: 70.91 g/mol
AEGL-1 (60 min): 0.5 ppm AEGL-2 (60 min): 2 ppm AEGL-3 (60 min): 20 ppm
IDLH: 10 ppm
Ambient Boiling Point: -34.4° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 4 meters/second from SW at 3 meters
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 19° C Stability Class: D
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Leak from hole in vertical cylindrical tank
Non-flammable chemical is escaping from tank
Tank Diameter: 0.24 meters Tank Length: 1.1 meters Tank Volume: 0.05 cubic meters
Tank contains liquid Internal Temperature: 19° C
Chemical Mass in Tank: 62 kilograms Tank is 88% full
Circular Opening Diameter: 1 centimeters
Opening is 1.10 meters from tank bottom
Note: RAILCAR predicts a stationary cloud or 'mist pool' will form.
Model Run: traditional ALOHA tank
Release Duration: 4 minutes
Max Average Sustained Release Rate: 15.9 kilograms/min
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 19.8 kilograms
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

THREAT ZONE:
Model Run: Heavy Gas
Red : 68 meters --- (615 ppm)
Orange: 455 meters --- (20 ppm = ERPG-3)
Yellow: 648 meters --- (10 ppm = IDLH)

THREAT AT POINT:
Concentration Estimates at the point:
Downwind: 550 meters Off Centerline: 0 meters Max Concentration:
Outdoor: 14 ppm
Indoor: 0.237 ppm