REDE-PROJECT, s.r.o.
KOPRIVNICKÁ 9/G, 841 02 BRATISLAVA
Tel.:0948 210 495, mail: stolicny@rede.sk

DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE

NÁZOV STAVBY:

Výrobný areál WE Trade, Horné Saliby



NÁZOV ČASTI:

Podklady pre plán ochrany obyvateľstva
Technická správa

MIESTO STAVBY:
Hlavná ulica, Horné Saliby

STAVEBNÍK / INVESTOR:
WE Trade s.r.o.
Digital Park I, Einsteinova 21
Bratislava – m. č. Petržalka
851 01
(IČO: 48 050 288)

GENERÁLNY PROJEKTANT:
REDE-PROJECT s.r.o.
Koprivnická 9/G
841 02 Bratislava

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT:
Ing. Ján Kandráč, CSc.

DÁTUM:
11/2020

OBSAH

1. ÚVOD 3

2. VLASTNOSTI IDENTIFIKOVANEJ CHNL 4

3. STRUČNÝ POPIS STROJOVNE CHLADENIA 6

4. PREDBEŽNÝ ODHAD NÁSLEDKOV ÚNIKU ČPAVKU 8

4.1 Vyhodnotenie oblasti ohrozenia pre triedu stability atmosféry 1F 10

4.2 Vyhodnotenie oblasti ohrozenia pre triedu stability atmosféry 2D 16

4.3 Vyhodnotenie oblasti ohrozenia pre triedu stability atmosféry 4C 18

5. PREDBEŽNÉ VYHODNOTENIE OBLASTI OHROZENIA 20

6. PREDBEŽNÉ ZÁVERY K VYHODNOTENIU OBLASTI OHROZENIA 23

7. POUŽITÉ PODKLADY 24

8. PRÍLOHY 24

Príloha 1

Príloha 2

1. ÚVOD

Spoločnosť WE Trade s.r.o. so sídlom v Bratislave patrí medzi významných distributérov mrazeného kuracieho mäsa a tepelne upravených výrobkov a údením v rámci skupinovej nadnárodnej spoločnosti - skupiny AP Complex LLC podnikajúcej na potravinárskom trhu krajín EÚ.

V obci Horné Saliby pri Galante spracováva jedna z uvádzaných skupinových spoločností - EU Poultry s.r.o. (majetkovo prepojená s WE Trade s.r.o.) hydinové mäso pochádzajúce z chovov na Ukrajine vo vlastnom spracovateľskom objekte, s administratívnou budovou, vlastnou technickou infraštruktúrou, spevnenými plochami a s obslužnými komunikáciami.

Na priľahlom a v súčasnosti voľnom pozemku sa spoločnosť WE Trade s.r.o. rozhodla pre rozšírenie svojho portfólia a zvýšenie pridanej hodnoty svojich výrobkov a plánuje tu okrem samotného spracovania hydinového mäsa vyrábať z neho už finálne produkty (nugetky, rezne, burgre, grilované kuracie mäso a podobne), ktoré bude stačiť už len krátko dohriať, resp. dovyprážať. Následne potom už budú pripravené na priamu konzumáciu. To znamená, že pri týchto výrobkoch odpadne potreba napr. dlhej prípravy - varenia, obaľovania a následného vyprážania. Koncovému zákazníkovi sa podstatne skráti čas potrebný na prípravu takéhoto jedla.

Z existujúcej prevádzky EU Poultry s.r.o. bude spoločnosť WE Trade s.r.o. odoberať už naporcované hydinové mäso a v jej nových výrobných priestoroch bude prebiehať jeho ďalšie spracovanie na finálne produkty. V rámci nových technologických celkov sa predpokladá balenie, chladenie a mrazenie surovín a hotových výrobkov, ako aj ich distribúcia a z hľadiska tohto dokumentu aj používanie nebezpečných chemických látok, ktoré sú potrebné pre zabezpečenie prevádzky technológie a krátkodobé zaskladovanie finálnych výrobkov v chladiacich a mraziacich boxoch.

Chladenie a mrazenie polotovarov a hotových výrobkov bude zabezpečované v strojovni chladu, v ktorej je navrhované kombinované technické chladiace zariadenie na báze bezvodého čpavku (NH_3). Tento kombinovaný systém (priame a nepriame chladenie) je najúčinnejší pre zabezpečenie potrieb chladu vzhľadom na spotrebu energií. Zároveň umožňuje spätné získavanie tepla ako vedľajšieho produktu chladenia, ktoré sa v plnej výške bude využívať na vykurovanie objektu.

Z hľadiska zákona č. 42/1994 Z.z. o civilnej ochrane obyvateľstva v platnom znení spadá skladovanie a manipulácia s čpavkom (NH_3) v takom množstve, aké sa uvažuje v tomto projekte spoločnosti WE Trade s.r.o., za významné množstvo chemicky nebezpečnej látky (ďalej len „CHNL“), ktorá po úniku z chladiarenskej technológie by mohla ohroziť obyvateľstvo v okolí podniku (prevádzky).

Investor ako stavebník a budúci prevádzkovateľ pre potreby spracovania príslušnej dokumentácie k územnému konaniu (ďalej len „DUR“) je povinný v zmysle vyššie uvádzaného zákona č. 42/1994 Z. z. (úplné znenie tohto zákona bolo vyhlásené zákonom č. 444/2006 Z.z.) a jeho § 16 Povinnosti právnických a fyzických osôb okrem iného :

- poskytovať okresným úradom a obciam, na ktorých území pôsobia, informácie o možnom nebezpečenstve, jeho rozsahu, spôsobe ochrany a likvidácii následkov,
- spolupracovať s okresnými úradmi a obcami pri riešení ochrany obyvateľstva,
- zabezpečiť vypracovanie plánu ochrany svojich zamestnancov a osôb prevzatých do starostlivosti a jeho aktualizáciu v rozsahu určenom okresným úradom,
- zriaďovať a udržiavať ochranné stavby pre svojich zamestnancov a osoby prevzaté do starostlivosti a prostriedky varovania,
- 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,
- 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,
- .....

Okresný úrad je dotknutým orgánom pri prerokúvaní územných plánov obcí a zón už v územnom konaní, preto v zmysle § 14 Pôsobnosť okresného úradu okrem iného :

- určuje právnickým osobám a fyzickým osobám - podnikateľom rozsah dokumentácie plánov ochrany zamestnancov a osôb prevzatých do starostlivosti okrem podnikateľov, ktorí spracúvajú dokumentáciu podľa osobitného predpisu,
- vypracúva analýzu možného vzniku mimoriadnej udalosti vo svojom územnom obvode; v záveroch uvádza, pre ktorý podnik sa nevypracúva dokumentácia protichemických opatrení s uvedením dôvodu,
- vypracúva a aktualizuje plán ochrany obyvateľstva v súčinnosti s právnickými osobami a fyzickými osobami a v rozsahu ustanovenom týmto zákonom im ukladá úlohy,
- ...

Detailnejšie sú požiadavky zákona č. 42/1994 Z.z. v platnom znení rozpracované vo vyhláške č. 533/2006 Z.z. o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok (ďalej len „vyhláške č. 533/2006 Z.z.“), pričom v prípade plánovaných podnikov s CHNL požaduje predbežné určenie a vyhodnotenie oblasti ohrozenia pre plánovanie a vykonávania protichemických opatrení už v rámci spracovania DÚR. Postupy pre vyhodnotenie oblasti ohrozenia a pre plánovanie a vykonávanie príslušných opatrení sú špecifikované v § 7 vyhlášky č. 533/2006 Z.z.

2. VLASTNOSTI IDENTIFIKOVANEJ CHNL

Jedinou nebezpečnou látkou, ktorá sa bude nachádzať vo významnejšom množstve v priestore strojovne chladenia spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách je CHNL – bezvodý čpavok, lokalizovaný v uzatvorenej technológii chladenia. Základné fyzikálno-chemické vlastnosti bezvodného čpavku sú zachytené v priloženej KBÚ možného dodávateľa tejto CHNL (viď prílohu dokumentu).

Pri prevádzkových podmienkach v chladiacich a mraziacich okruhoch bezvodý čpavok pri teplote - 33,35 ºC a skoro atmosférickom tlaku je ešte kvapalinou s priemernou hustotou 696 $kg.m^{-3}$. Po uvoľnení sa mimo chladiarenskú technológiu (napr. do priestoru strojovne chladenia) sa veľmi rýchlo odparuje za predpokladu, že je k dispozícii dostatočné množstvo tepla na jeho odparenie a ako plynný čpavok je bezfarebným plynom so štipľavým dráždivým zápachom. Pri jeho rýchlom (okamžitom) uvoľnení do atmosféry v dôsledku rýchleho ohrevu (vyššia teplota okolitého prostredia) sa vytvára najprv oblak studenej hmly ťažšej ako vzduch, ktorá má charakter leptavej zmesi, potom sa však začína zahrievať a vzhľadom na to, že je ľahší ako vzduch (relatívna hustota 0,75) stúpa do vyšších vrstiev atmosféry [1] v smere prúdenia okolitého vzduchu.

V podmienkach jeho okamžitého alebo kontinuálneho uvoľnenia v „Strojovni chladenia“ je možné vychádzať z toho, že bude sa uvoľňovať buď z kaluže vytečeného kvapalného čpavku na podlahe tejto strojovne (vytečie z poškodeného zásobníka alebo z poškodených potrubí), alebo ako plynný čpavok z poškodenej technológie chladenia.

Konzervatívne pre jeho okamžitý únik celého projektového množstva do okolia (mimo technológiu) je možné predpokladať sabotáž, či terorizmus alebo aj katastrofické poškodenie chladiacich a mraziacich okruhov technológie (zemetrasenie, pád strešnej konštrukcie objektu, iné vonkajšie príčiny).

Bežne sú pary čpavku nehorľavé, ich vznietenie môže nastať len za prítomnosti silného iniciačného zdroja energie (vysoká teplota, silný elektrický výboj, tvrdé skraty na elektrických zariadeniach) a takéto iniciačné zdroje sa v strojovni chladenia zrejme nebudú nenachádzať. Aj keď pri bezvodom čpavku sa v jeho KBÚ udáva dolná a horná medza výbušnosti, v prípade použitej KBÚ je len informácia o možnosti tvorby výbušnej zmesi jeho pár so vzduchom, reálne vo svete však nie sú známe prípady výbuchu bezvodého čpavku v takejto technológii.

S vodou tvorí čpavok leptavé zmesi aj pri zriedení. Pri vyšších koncentráciách plynu v ovzduší leptá oči, dýchacie cesty, pľúca a kožu. Pri nadýchaní koncentrovaných pár čpavku môže dôjsť k edému pľúc, prípadne ku kŕču dýchacích ciest, čo môže mať za následok udusenie. Zistiteľnosť čpavku čuchom je od 0,0005 % objemovej (obj.) koncentrácie. Znesiteľnosť na dlhšiu dobu je 0,03 % obj. koncentrácie, ťažko znesiteľná je koncentrácia 0,05 % obj. a neznesiteľná (po dlhšiu dobu zdraviu škodlivá) je koncentrácia 0,07 – 0,1 % obj. Koncentrácia čpavku 0,2 – 0, 3 % obj. je po pol až jednej hodine smrteľná. Pri koncentráciách vyšších ako 0,5 % obj. nastáva smrť do pol hodiny.

Styk kvapalného čpavku s nechránenou pokožkou vyvoláva ťažké omrzliny majúce ráz popálenín druhého stupňa. V niektorých KBÚ tejto CHNL sa uvádza, že pri koncentráciách medzi dolnou (14% obj.) a hornou (28 % obj.) medzou výbušnosti môže pri pôsobení silného iniciátora dôjsť k výbuchu aj s deštrukčnými účinkami tlakovej vlny, avšak ako už bolo uvedené vo svete sa takéto udalosti na takejto technológii nevyskytli, preto aj v tomto prípade sa výbuch bezvodého čpavku neuvažoval a zohľadnili sa **len jeho toxické vlastnosti.**

Je potrebné podotknúť, že najvyššie prípustné expozičné limity – NPEL podľa prílohy č. 1 k Nariadeniu vlády č. 355/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov, t.j. priemerný a aj hraničný príslušného chemického faktora (plyn, para alebo hmotnostné častice) v pracovnom ovzduší **vo všeobecnosti nemajú škodlivé účinky na zdravie zamestnancov, ani nespôsobí neodôvodnené obťažovanie** napr. nepríjemným zápachom a to ani pri opakovanej a dlhodobej expozícii denne počas 8 hod. zmeny a 40 hod. pracovného týždňa po celý pracovný život.

Pre plynný čpavok je uvádzaná hodnota NPEL 50 ppm, pričom skratka „ppm“ je podobne ako vyššie uvádzané percentá len spôsob, ako vyjadriť zlomok – milióntinu – celým číslom. Napríklad zápis 50 **ppm** znamená 50 milióntin z celku.

Aj keď najvyššie prípustné expozičné limity NPEL nemajú škodlivé dopady na zdravie nimi ohrozených osôb, v prílohe č. 1 k vyhláške č. 533/2006 Z.z. sa požaduje ich uvádzanie pri vyhodnoteniach oblasti ohrozenia, resp. používajú sa aj hodnoty ERPG-1, ktoré sú na úrovni 25 ppm. Pre potreby havarijného plánovania a krízového riadenia sú však dôležité nasledovné hodnoty koncentrácií tejto CHNL, ktoré vstupujú aj do výpočtov a vyhodnotení oblastí ohrozenia v zmysle požiadaviek vyhlášky č. 533/2006 Z.z. :

- **ERPG –** 3 - The Emergency Response Planning Guideline – táto hodnota predstavuje maximálnu koncentráciu 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 prípade plynného čpavku je koncentrácia ERPG-3 = 1 500 ppm prevzatá priamo z databázy hodnotiaceho programu ALOHA verzia 5.4.7 (voľne dostupný softvérový produkt štátnej americkej „Agentúry pre ochranu životného prostredia“), keďže údaje v priloženej KBÚ tejto CHNL túto hodnotu neuvádzajú (https://www.epa.gov/cameo/aloha-software).

- **IDLH -** Immediately Dangerous to Life or Health - je skratka pre „Okamžite nebezpečná pre zdravie alebo smrteľná“. 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. Pre plynný čpavok je uvádzaná v databáze programu ALOHA hodnota IDLH = 300 ppm

Informatívne je uvádzaná aj hodnota :

- **LC_{50}** – je taká koncentrácia, pri ktorej uhynie 50% populácie vystavenej nepriaznivým vplyvom (zvyčajne sa počíta pre 5 a 10 minútovú expozíciu a pohybuje sa v prípade plynného čpavku okolo 20 000 ppm)

avšak pri výpočtoch a vyhodnoteniach oblasti ohrozenia sa v referenčných programoch nepoužíva.

V tomto prípade sa pre potreby predbežného vyhodnotenia oblasti ohrozenia pre potreby spracovania dokumentácie k územnému konaniu a k územnému rozhodnutiu (ďalej len „DÚR“) aplikovali pri výpočtoch nasledovné hodnoty koncentrácií plynného čpavku :

- **ERPG –** 3 - 1 500 ppm
- **IDLH** - 300 ppm
- **ERPG –** 1 - 50 ppm (spracovateľom zohľadnený expozičný limit NPEL)

Hodnota ERPG – 1 je v tomto prípade najvyššie prípustný expozičný limit NPEL, pretože túto hodnotu je možné chápať ako hodnotu prezentujúcu „čuchový prah“ (nepríjemný zápach bez následkov).

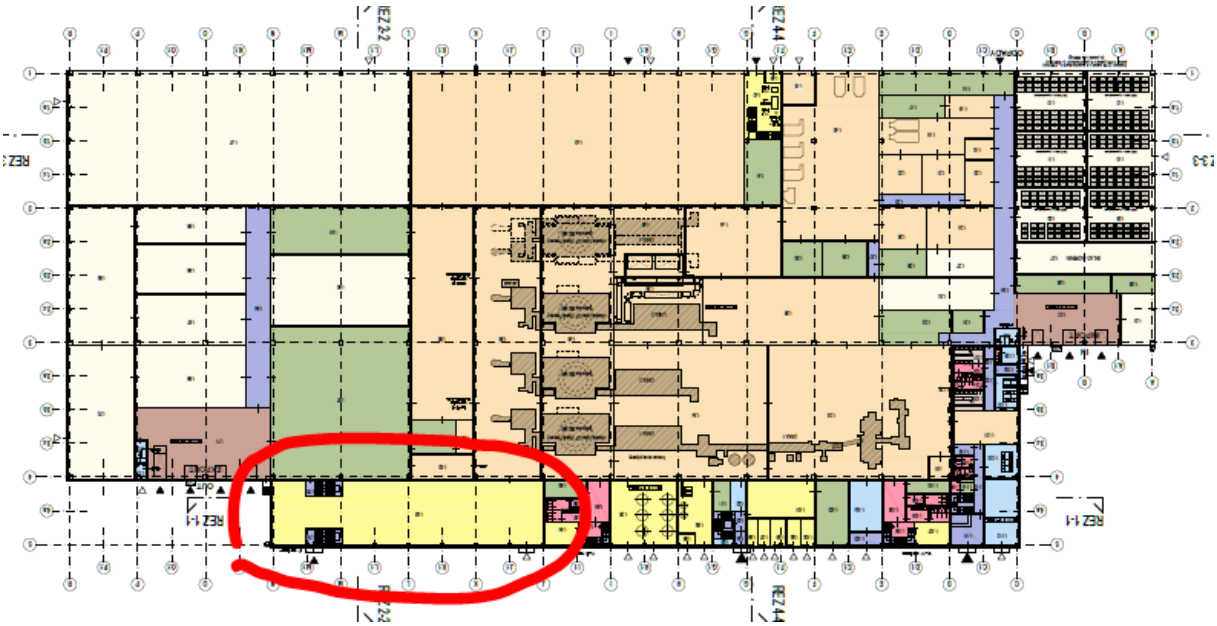
3. STRUČNÝ POPIS STROJOVNE CHLADENIA

Príslušné chladenie a mrazenie v novej prevádzke spoločnosti WE Trade s.r.o. je navrhované v samostatnom priestore (objekte) - v Strojovni chladenia (chladu) zachytenej na nasledujúcich **Obr. č. 1**-2 (potenciálne ešte môže byť realizovaná ako samostatný objekt).

Ako už bolo uvedené v úvodnej časti tohto dokumentu chladenie a mrazenie polotovarov a hotových produktov je navrhované kombinované technické chladiace a mraziace zariadenie na báze aplikácie bezvodého čpavku (NH_3) v primárnom chladiacom , resp. aj mraziacom okruhu.



Obr. č. 1 Vizualizácia predpokladanej lokalizácie „Strojovne chladenia“ v navrhovanej prevádzke spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách

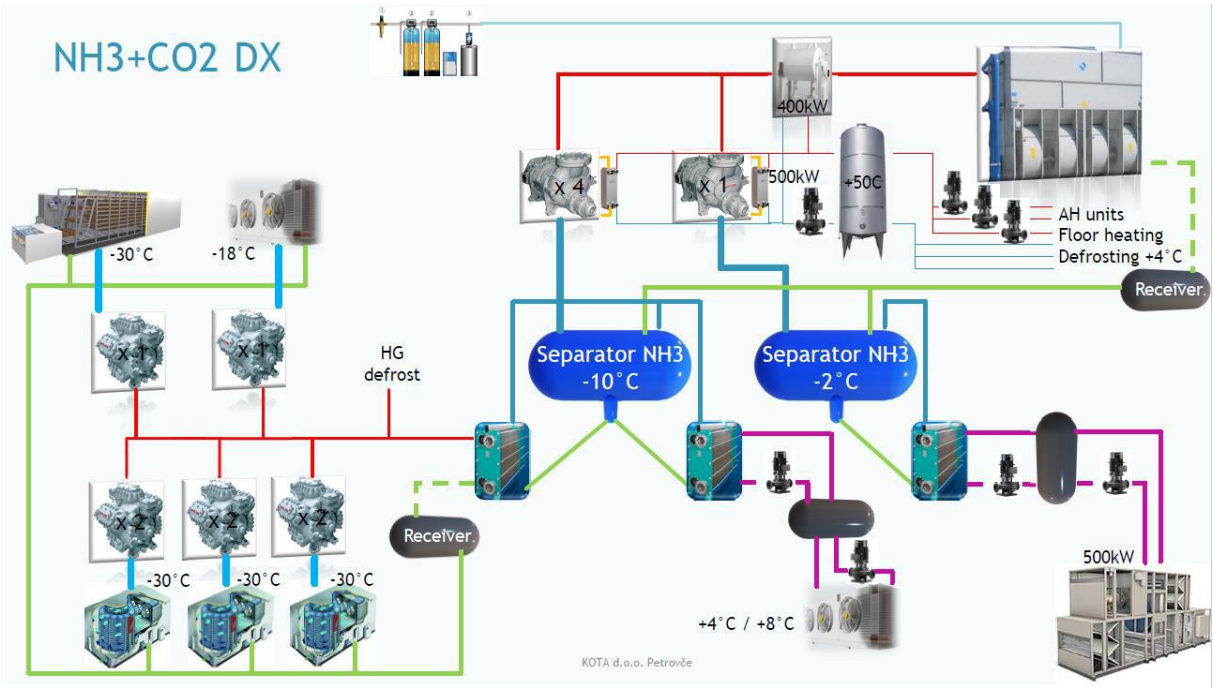


Obr. č. 2 Grafické zachytenie lokalizácie „Strojovne chladenia“ v navrhovanej prevádzke spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách

Takýto kombinovaný systém je najúčinnejší pre zabezpečenie potrieb chladu aj vzhľadom na spotrebu energií. Zároveň umožňuje spätné získavanie tepla ako vedľajšieho produktu chladenia, ktoré sa v plnej výške bude využívať na vykurovanie objektu.

Účelom navrhnutého zariadenia je zabezpečiť zdroj a distribúciu chladu pre výrobný objekt na základe stavebného projektu vypracovaného generálnym projektantom **REDE-PROJECT s.r.o., Koprivnická 9/G**, **841 02 Bratislava** a technicko-technologických podkladoch od investora.

Chlad pre technológiu výroby bude zabezpečovaný až tromi mraziarenskými okruhmi s odparovacími teplotami -10 °C (chladiaci okruh 1), --30 °C (chladiaci okruh 2) a -40°C/-30°C (chladiaci okruh 3). Priložená schéma na nasledujúcom **Obr. č. 3** je len ilustratívna a zachytáva obvyklé riešenie predmetnej technológie.



Obr. č. 3 Schematické zachytenie lokalizácie hlavných zariadení v „Strojovni chladenia“ v navrhovanej prevádzke spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách

Celková pôdorysná plocha priestoru 1.83 Technologická miestnosť chladenia (tiež „Strojovňa chladenia“) je 414 m^2 a svetlá výška priestoru je 5,50m, takže jej vnútorný objem je 2 277 m^3. Pre predmetný priestor musia byť dodržané parametre pre strojovne s chladivom R717 (čpavok) podľa STN EN 378-3 Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá. Pre okruhy -30 a -40°C (chladiace okruhy ľ a 3) je navrhované priame chladenie (STN EN 378-1, kapitola 5.5.1) pre okruh -10°C (chladiaci okruh 1) je navrhovaný systém nepriameho chladenia (STN EN 378-1, kapitola 5.5.2). Zaradenie navrhnutého zariadenia podľa umiestnenia a typu chladiva je do kategórie C, triedy III. - prístup k nemu majú len autorizované osoby vo vyhradených priestoroch strojovne a vonkajšieho priestoru - strecha je vyhradený pre chladiace zariadenie.

Navrhnuté plynové zariadenie je podľa Vyhlášky č. 508/2009 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia (ďalej len vyhláška č. 508/2009 Z.z.), podľa miery ohrozenia zaradené do skupiny Ai, pracujúce s nebezpečným plynom amoniakom (čpavkom). Predpokladaná pracovná náplň chladiva R717 (čpavok) v jednotlivých chladiacich okruhoch je nasledovná :

- - 10 °C (chladiaci okruh 1) - 326 kg
- - 30 °C (chladiaci okruh 2) - 329 kg
- - 40°C/-30°C (chladiaci okruh 3) - 832 kg

4. PREDBEŽNÝ ODHAD NÁSLEDKOV ÚNIKU ČPAVKU

Pre toto predbežné „Vyhodnotenie oblasti ohrozenia“ pre potreby DÚR sa použil hodnotiaci program s parametrami uvedenými v prílohe č. 1 k vyhláške č. 533/2006 Z.z., pričom konzervatívne sa zohľadnilo najvyššie projektovo predpokladané množstvo čpavku vo všetkých chladiacich okruhoch strojovne chladenia uvádzané v DÚR – Časť A_Sprievodná správa, teda **1 487 kg chladiva R717**. Chladivo v sekundárnom okruhu chladenia – monopropylénglykol (NZ34) nie je CHNL, preto mu nebola venovaná pozornosť.

Detailnejšie informácie k tomuto chladivu obsahuje jeho karta bezpečnostných údajov (ďalej len „KBÚ“) v prílohe tohto dokumentu, pričom čpavok pri teplote -33,35 ºC a pri atmosférickom tlaku má v kvapalnom stave hustotu 696 kg.m^{-3}.

Spracovateľ dokumentu pri predbežnom vyhodnotení oblasti ohrozenia pre potreby DÚR zohľadnil najhoršie možné havarijné scenáre uvažujúce **s okamžitým uvoľnením** celého množstva tohto chladiva z chladiarenskej a mraziarenskej technológie, teda s uvoľnením 1 487 kg čpavku na podlahu strojovne chladenia a následne aj do okolia ako plynného čpavku za stanovených meteorologických podmienok (tried stability atmosféry). Únik čpavku z technológie bol posudzovaný ako bodový únik celého kvapalného objemu čpavku naraz, pričom sa zohľadnila jeho teplota -33,7 ºC (bod varu) a vytečenie na betónovú podlahu strojovne s teplotou 10-15 ºC (v zime), resp. 21 ºC (v lete) a následné odparovanie.

V tomto predbežnom vyhodnotení oblasti ohrozenia sa nevyhodnocovali havarijné scenáre spojené **s kontinuálnym únikom** tohto množstva do priestoru strojovne chladenia a s jeho následným postupným odvetraním pár tejto CHNL havarijnými ventilátormi v strojovni chladenia do okolia, pretože v súčasnosti nie je ešte známe riešenie detekcie únikov čpavku a ani výkonové parametre havarijných ventilátorov a navyše následky a nežiadúce dosahy spojené s kontinuálnymi únikmi čpavku budú jednoznačne nižšie (menšie) ako pri havarijných scenároch spojených s okamžitým uvoľnením. Navyše použitý postup je plne v súlade s požiadavkami vyhlášky č. 533/2006 Z.z., pretože pre potreby DÚR sú najdôležitejšie maximálne nežiadúce dosahy rozptylu tejto CHNL.

Konzervatívne sa síce tiež predpokladá, že pri zistení (detekcii) úniku čpavku v priestore strojovne chladenia prevádzkovateľ bude privolávať zásahovú jednotku z Hasičskej stanice Okresného riaditeľstva Hasičského a Záchranného Zboru (OR HaZZ) v Galante – lokalizovanú vo vzdialenosti cca 10 km. Dojazd tejto zásahovej hasičskej jednotky sa dá predpokladať do cca 15 min od privolania, avšak s jej zásahom sa neuvažuje aj preto, že sa môže realizovať len v špeciálnych zásahových odevoch, do ktorých je potrebné sa vystrojiť na mieste zásahu. Pri uvažovanom okamžitom, ale aj kontinuálnom úniku 1 487 kg kvapalného čpavku jeho odpar sa predpokladá do cca 15-20 min (buď priamo do okolia, alebo sa do okolia odvedie havarijnými ventilátormi v strojovni chladenia). Z uvedeného je teda zrejmé, že zásahová jednotka nemôže už efektívne potlačiť priebeh havarijného scenára.

Postupy pre vyhodnotenie oblasti ohrozenia sú špecifikované v § 7 vyhlášky č. 533/2006 Z.z. a v jej prílohe č. 1, pričom sa požaduje vyhodnotenie nasledovných parametrov :

1. Parametre na výpočet vzdialeností

a) výstup v prehľadnej textovej podobe a v grafickej podobe minimálne v rozmere 2D,
b) dĺžka a šírka stopy účinkov plynného mraku, výparov, aerosólu a pod.,
c) riešenie pre jednorazové aj kontinuálne úniky minimálne počas 60 minút.

2. Vstupné parametre

a) rýchlosť vetra v m/s alebo km/h,
b) smer vetra v uhlových stupňoch,
c) vertikálna stabilita ovzdušia (minimálne inverzia, izotermia, konvekcia),
d) teplota ovzdušia v stupňoch Celzia,
e) výška merania meteorologických parametrov v metroch nad terénom,
f) charakter zástavby územia (mesto, obec, les, rovný terén),
g) charakter počasia (oblačnosť, dážď", sneženie),

h) technologické podmienky úniku a charakter hodnoteného zariadenia, z ktorého CHNL uniká; ak sa zdroj nachádza v budove koeficient prestupu do voľného ovzdušia alebo koeficient zoslabenia budovy v % (alebo 100 = hodnota 1).

3. Výstupné parametre

a) koncentračné limity pre danú koncentračnú izočiaru koncentrácie v **ppm** alebo mg/m^3

1. hodnota okamžitého nebezpečenstva pre život a zdravie nechránených osôb (ERPG-3, resp. IDLH),
2. najvyšší prípustný expozičný limit hraničný (v prípade čpavku aj ERPG-1),
3. najvyšší prípustný expozičný limit priemerný (NPEL sú nahradené ERPG-1),
4. prípadne senzorická hodnota, t. j. zistiteľná koncentrácia čuchovými orgánmi,

b) výpočet oblasti ohrozenia v prípade CHNL, ktoré majú výbušné vlastnosti .... **neuvažovalo sa s výbušnosťou čpavku a ani jeho pár pre jeho použitie v chladiarenskej technológii.**

V rámci poskytnutých vstupných podkladov uvádzaných v DÚR – Časti A Sprievodná správa sú v jednotlivých technologických celkoch posudzovanej prevádzky uvádzané aj ďalšie nebezpečné látky (ďalej len „NL“) a predpokladá sa manipulácia s rôznymi chemickými látkami, ktoré sú potrebné pre zabezpečenie prevádzky technológie. Je však faktom, že projektovo uvažované množstvá týchto ďalších NL a ich nebezpečné vlastnosti nie sú tak významné ako je identifikovaná CHNL - čpavok (NH_3). Práve táto CHNL predstavuje pri úniku z technológie aj potenciálne riziko ohrozenia civilného obyvateľstva, **čo bolo potrebné potvrdiť alebo vyvrátiť už predbežným určením a vyhodnotením oblasti ohrozenia** realizovaným v tomto dokumente.

Výpočty boli realizované voľne dostupným softvérom ALOHA verzia 5.4.7 (referenčný produkt americkej štátnej Agentúry pre ochranu životného prostredia – EPA, používaný aj kompetentnou štátnou správou Slovenskej republiky) pre nasledovné triedy stability počasia:

- 1F – rýchlosť vetra od 0.5 $m.s^{-1}$ vo výške 3 m nad zemou, 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 (čiastočne zamračené) a priemerná teplota 10°C, prípadne 15°C, F – veľmi stabilné inverzné podmienky (uvažované s inverziou),
- 1F – rýchlosť vetra 1 $m.s^{-1}$ v 10 m nad zemou, 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 (čiastočne zamračené) a priemerná teplota 15°C, F – veľmi stabilné podmienky
- 2D – rýchlosť vetra 2 $m.s^{-1}$ v 10 m nad zemou, 50% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 21°C, D – neutrálne podmienky,
- 4C – rýchlosť vetra 3 $m.s^{-1}$ v 10 m nad zemou, 50% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 21°C, C – mierne nestabilné podmienky.

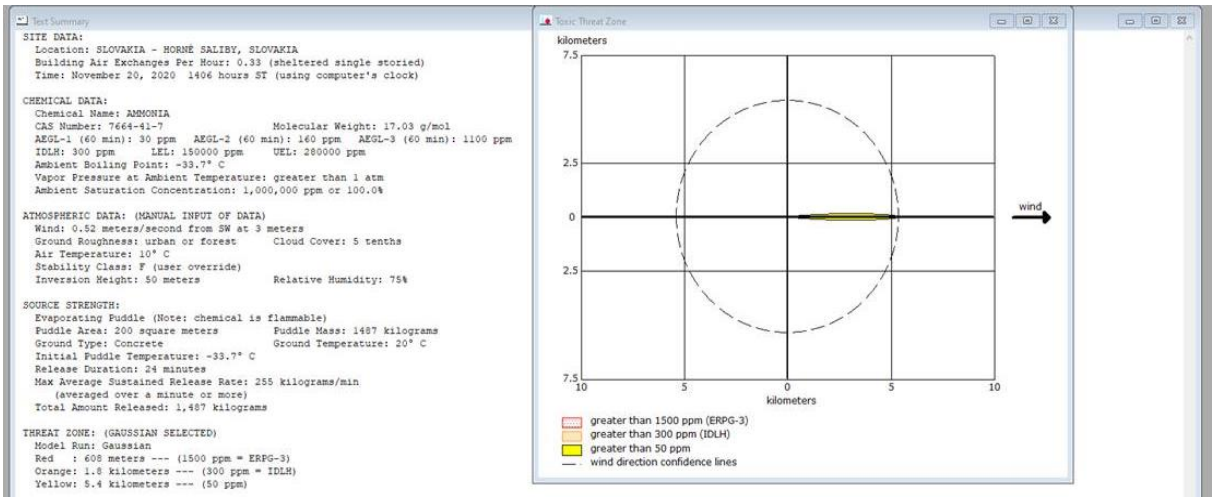
Na základe doterajších skúsenosti spracovateľa dokumentu predstavujú takto zvolené triedy stability počasia dostatočne reprezentatívne meteorologické podmienky vztiahnuté na príslušnú lokalitu. Matematický model tohto modelového softvéru je založený na bodovom úniku CHNL a následnom rozptyle pár plynného čpavku do atmosféry. Výpočty pre triedu stability atmosféry 1F sa pri ľahkých toxických plynoch, akým je aj bezvodý čpavok považujú za najkonzervatívnejšie, pretože hlavne inverzné meteorologické podmienky s minimálnymi rýchlosťami prúdenia vzduchu v nízkej vrstve atmosféry vedú k významnejšiemu a dlhšie trvajúcemu udržaniu rozptylu unikajúceho čpavku okolo osi prúdenia vzduchu v prízemnej vrstve (zväčšenie rozptylového kužeľa do strán okolo osi prúdenia vzduchu a dlhodobejšie pôsobenie z dôvodu len pomalého stúpania do vyšších vrstiev atmosféry). Za prevládajúce smery vetra boli v tomto prípade zohľadnené údaje uvádzané v DÚR – Časti A Sprievodná správa (severozápadné prúdenia), pričom ale predbežné vyhodnotenie oblasti ohrozenia v grafickej časti tohto dokumentu je prezentované aj v kruhovej geometrii dosahov príslušných nežiadúcich následkov, aby bolo možné vyhodnotiť aj nežiadúce ohrozenia pri iných smeroch a rýchlostiach vetra.

Aj keď na samotnej technológii chladenia sú navrhnuté rôzne zabezpečovacie, ochranné a tiež bezpečnostné prvky a zariadenia a aj jej konštrukčné riešenie je také, že nepredpokladá sa únik celého množstva chladiva R707, pre potreby tohto dokumentu sa musí uvažovať aj so sabotážou a terorizmom, preto sa nezohľadňujú aktívne a ani pasívne bezpečnostné prvky a zariadenia. Súčasťou „Analýzy rizika“ podľa STN EN 378-3 v projekte príslušnej technológie je aj posúdenie základných nebezpečenstiev a rizík na príslušných zariadeniach, ktoré však nespĺňa legislatívne požiadavky na vyhodnotenie oblasti ohrozenia v zmysle vyhlášky č. 533/2006 Z.z.

4.1 Vyhodnotenie oblasti ohrozenia pre triedu stability atmosféry 1F

Na **Obr. č. 4** je zachytený textový a grafický výstup z tohto vyhodnotenia pre nasledovné podmienky :

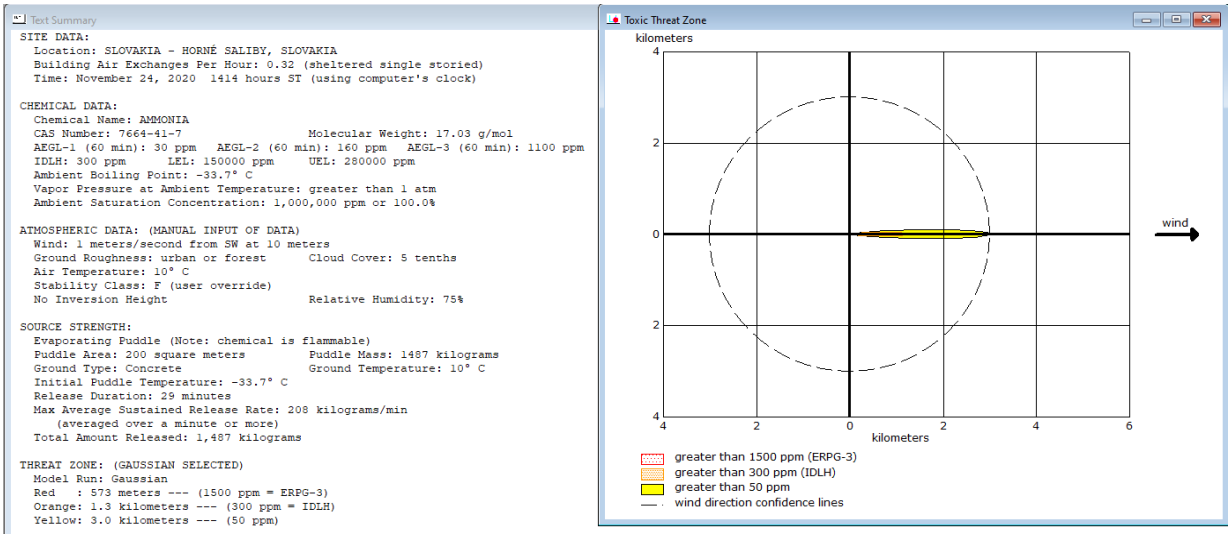
- 1F – rýchlosť vetra od 0.5 m.s^{-1} (0.62 m.s^{-1}) vo výške 3 m nad zemou, 75% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 (čiastočne zamračené) a priemerná teplota 10°C, F – veľmi stabilné inverzné podmienky, výška inverzie 50 m (plocha odparu čpavku 200m^2)



Obr. č. 4 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku 1 487 kg čpavku s jeho následným odparom z plochy 200 m^2 (cca 50 % z pôdorysnej plochy strojovne) do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách pri inverzných podmienkach 1F

Žltým podfarbením sú ohraničené dosahy ERPG-1 (50 ppm), čo sú hodnoty pre nepríjemný zápach bez zdravotných následkov (NPEL) do vzdialenosti vyše 5 km, reálne ohrozenie ERPG-3 (1 500 ppm) je však len do vzdialenosti 608 m a ohrozenie na úrovni IDLH (300 ppm) do vzdialenosti 1,8 km. V priebehu 24 min od začiatku úniku sa odparí všetok čpavok.

Podmienky pre triedu stability atmosféry 1F sa ešte zohľadnili pri nasledujúcom výpočte, ktorého výsledky sú prezentované na **Obr. č. 5**, pričom sa neuvažovalo s inverziou, rýchlosť prúdenia vzduchu 1 m.s^{-1} bola zohľadnená vo výške 10 m nad zemou (v prvom výpočte 3 m nad zemou) a teplota podlahy (betónu) v strojovni chladenia bola znížená na 10 ºC (podmienky v zime).

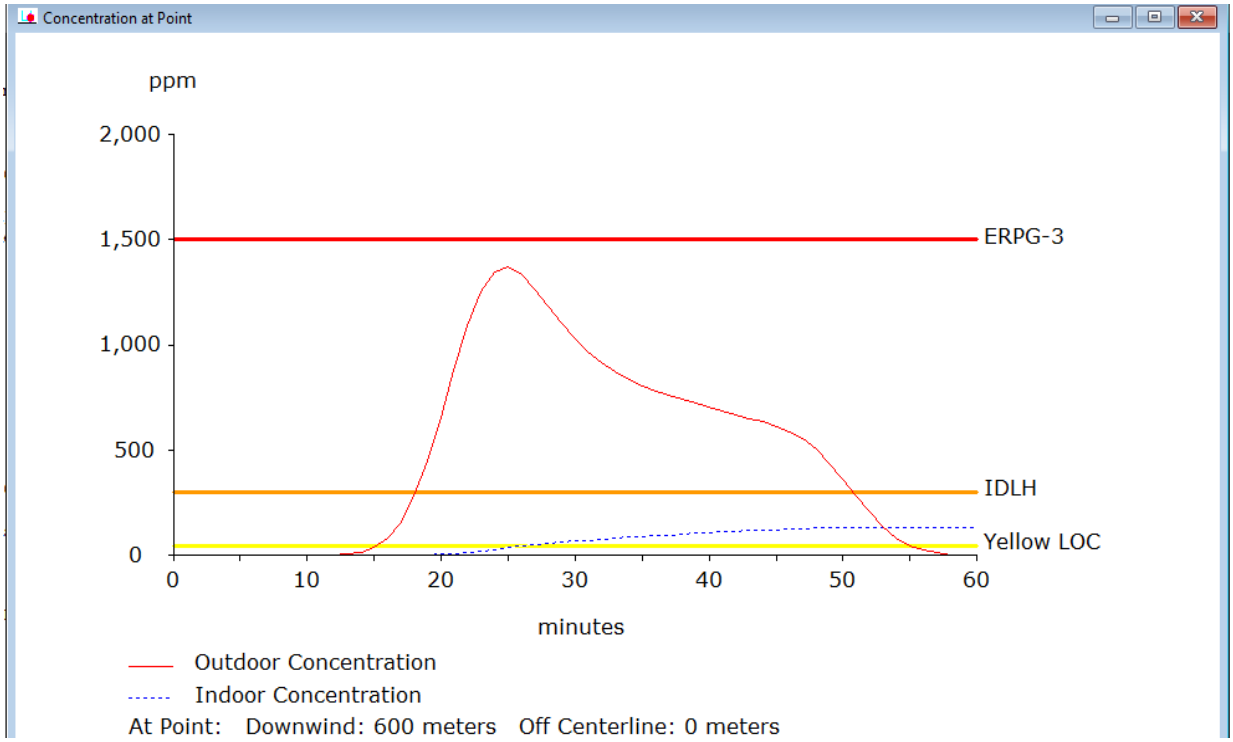


Obr. č. 5 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku 1 487 kg čpavku s jeho následným odparom z plochy 200 m^2 do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách pri podmienkach 1F so znížením teploty podlahy v strojovni chladenia

Žltým podfarbením sú ohraničené dosahy ERPG-1 (50 ppm), čo sú hodnoty pre nepríjemný zápach bez zdravotných následkov (NPEL) do vzdialenosti už len 3 km, reálne ohrozenie ERPG-3 (1 500 ppm) je do vzdialenosti 573 m a ohrozenie na úrovni IDLH (300 ppm) do vzdialenosti 1,3 km. V priebehu 29 min od začiatku úniku sa odparí všetok čpavok.

Z porovnania výsledkov pre triedu stability atmosféry 1F prezentovaných na **Obr. č. 4-5** je zrejmé, že teplota podlahy v strojovni chladenia ovplyvňuje rýchlosť odparu čpavku, pri nižších teplotách bude odpar pomalší, avšak v každom prípade sa uniknuté množstvo odparí do 30 min od začiatku úniku. Výpočty nepreukázali významnejšiu závislosť na prípadnej inverzii, reálne je potrebné uvažovať s tým, že pri týchto atmosféricky najhorších podmienkach z hľadiska nežiadúcich dosahov sa hodnoty ERPG – 3 dosiahnu ešte vo vzdialenosti cca 600 m od miesta úniku, čo je však už okraj obce Horné Saliby, preto sa pre tento najhorší havarijný scenár z hľadiska jeho dosahov vyhodnotila situácia v uvádzanej vzdialenosti, ale aj v menších vzdialenostiach od zdroja úniku.

Na nasledujúcich **Obr. č. 6-9** sú zachytené výsledky modelovania pre triedu stability atmosféry 1F vo vzdialenostiach 600 m od zdroja úniku čpavku (okraj obce Horné Saliby), 300 m (blízke objekty, prípadne prevádzky) a 100 m (susediace objekty) v osi možných smerov prúdenia vzduchu.

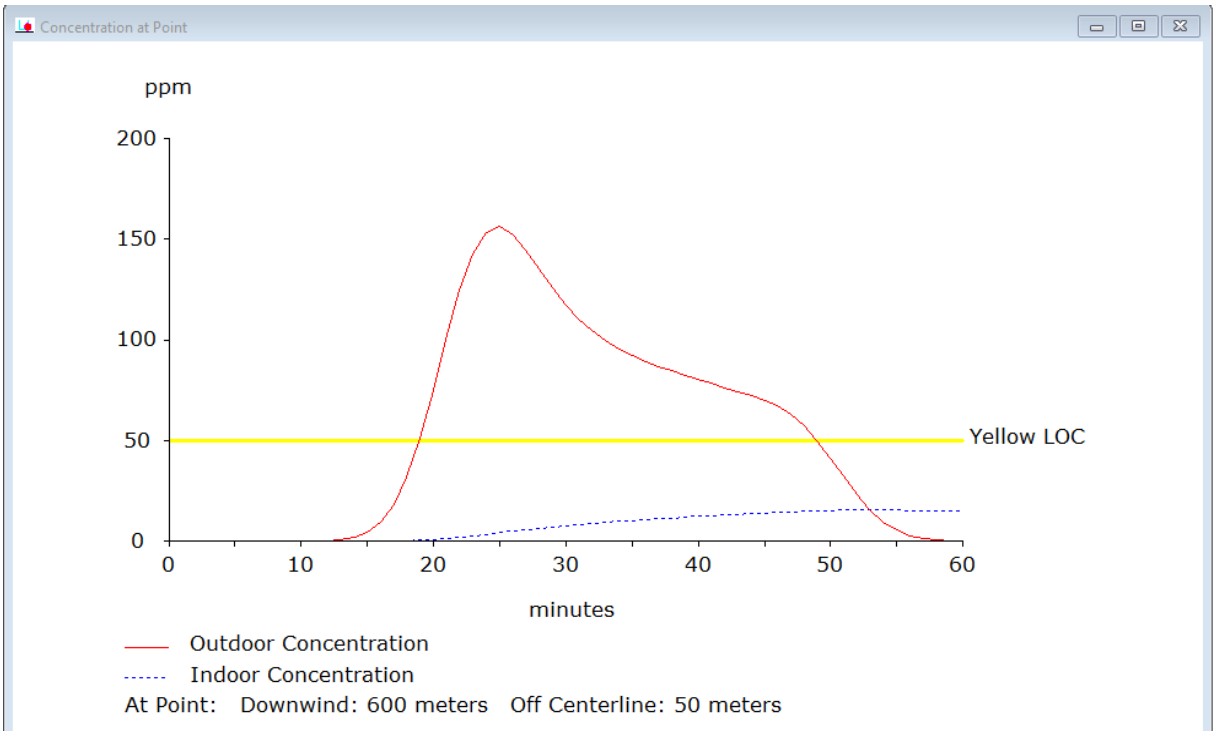


Obr. č. 6 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku a rozptylu 1 487 kg čpavku do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. pri triede stability atmosféry 1F (situácia v osi prúdenia vzduchu vo vzdialenosti 600 m od zdroja úniku čpavku na okraji obce Horné Saliby)

Z **Obr. č. 6** je zrejmé, že pokiaľ by sa aj dosiahli hodnoty ERPG-3 vo vzdialenosti 600 m od miesta úniku čpavku (červená krivka), tak by to bolo len krátkodobo a v žiadnom prípade by teda ani nemohlo dôjsť k priamemu ohrozeniu obyvateľov obce Horné Saliby, ani v jej okrajovej časti najbližšej k prevádzke spoločnosti WE Trade s. r. o.

Prekročenie hodnôt IDLH je z **Obr. č. 6** zrejmé po dobu cca 30 min. V tomto prípade je avšak potrebné si uvedomiť, že pre splnenie podmienok ohrozenia obyvateľstva by sa muselo jednať o vedome zotrvávanie osôb (obyvateľov) vo vonkajšom prostredí a priamo v osi prúdenia a šírenia pár čpavku po celú dobu expozície, teda po dobu 30 min, čo vyplýva zo samotnej definície hodnoty IDLH.

V prípade výskytu osôb mimo túto os prúdenia vzduchu napr. len 50 m na jednu alebo druhú stranu je už situácia zachytená na **Obr. č. 7**, ktorý jasne dokumentuje, že sa už nedosiahnu ani hodnoty IDLH.



Obr. č. 7 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku a rozptylu 1 487 kg čpavku do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. pri triede stability atmosféry 1F (situácia vo vzdialenosti 50 m od osi prúdenia vzduchu a vo vzdialenosti 600 m od zdroja úniku na okraji obce Horné Saliby)

Vo vzdialenosti cca 1 km od modelovaného zdroja úniku čpavku sa nachádza stred obce Horné Saliby, ktorá je z blízkych obcí, resp. z trvale osídlených objektov situovaná najbližšie ku zdroju úniku čpavku, realizované výpočty pre triedu stability atmosféry 1F však nepotvrdili možnosť ohrozenia jej obyvateľov.

Vo vzdialenosti cca 1,5 km sú lokalizované termálne kúpaliska Horné Saliby a Diakovce a vo vzdialenosti 2,5 km obec Dolné Saliby. Realizované výpočty spojené s modelovaním rozptylu 1487 kg uniknutého čpavku pri triede stability atmosféry 1F preukázali, že už nemôžu byť ohrozené, budú len v dosahu hodnôt koncentrácií na úrovni NPEL (50 ppm) – nepríjemný zápach.

Vo vzdialenosti 300 m od zdroja úniku čpavku v osi smeru prúdenia vzduchu pri tomto najhoršom havarijnom scenári je situácia zachytená na **Obr. č. 8.** Hodnoty ERPG-3 sú prekročené po dobu viac ako 30 min, avšak ani krátkodobo nie sú dosiahnuté vyššie koncentrácie pár čpavku ako 6 000 ppm a teda v žiadnom prípade nehrozí dosiahnutie hodnôt koncentrácií na úrovni LC_{50} (20 000 ppm).

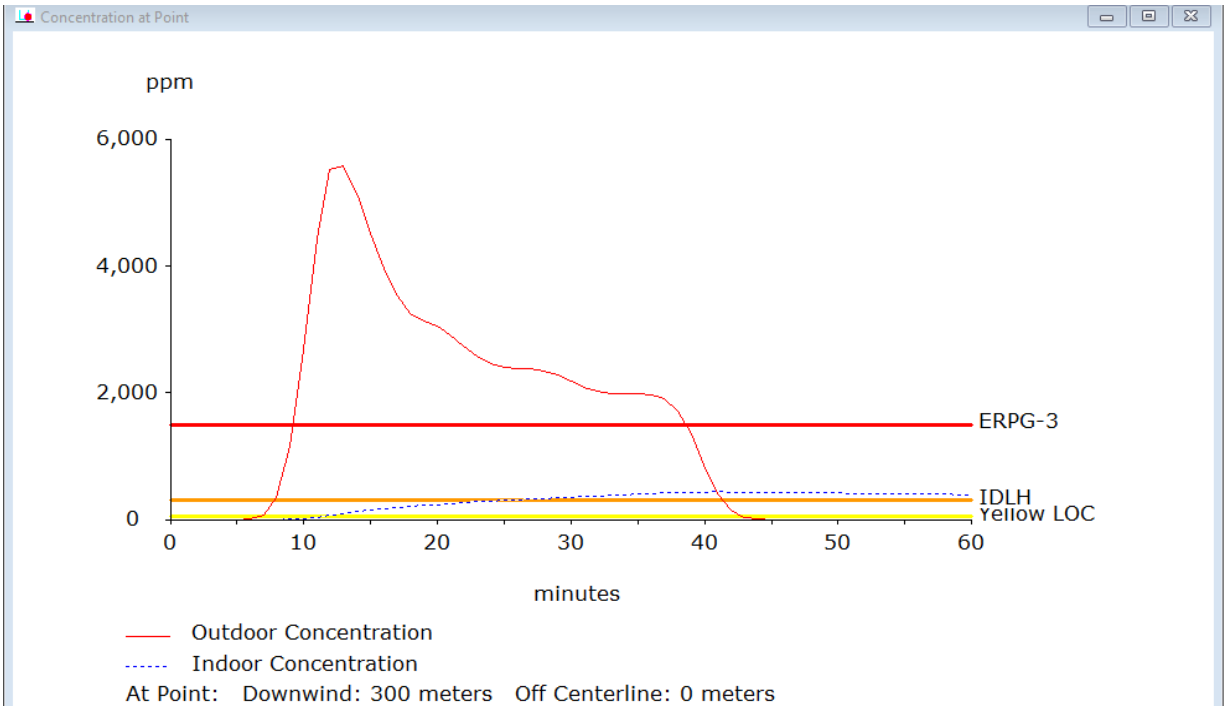
Hodnoty IDLH v tejto vzdialenosti sú prekročené po dobu viac ako 30 min, z čoho je zrejmé a vyplýva to aj z definície hodnôt IDLH, že u osôb, ktoré by počas celej doby expozície zotrvali na voľnom priestore v ohrozenej oblasti by mohlo dôjsť k ohrozeniu života a zdravia.

V príslušnej oblasti ohrozenia (do 300 m od zdroja úniku čpavku) sú jednak výrobné, prevádzkové a administratívne objekty spoločností AQUQMONT spol. s r. o., EU Poultry s. r.o., objekty agrofarmy, skládka odpadov a tiež čerpacia stanica pohonných hmôt Fernex Horné Saliby. Ostatné územie predstavujú voľné poľnohospodársky obhospodarované plochy.

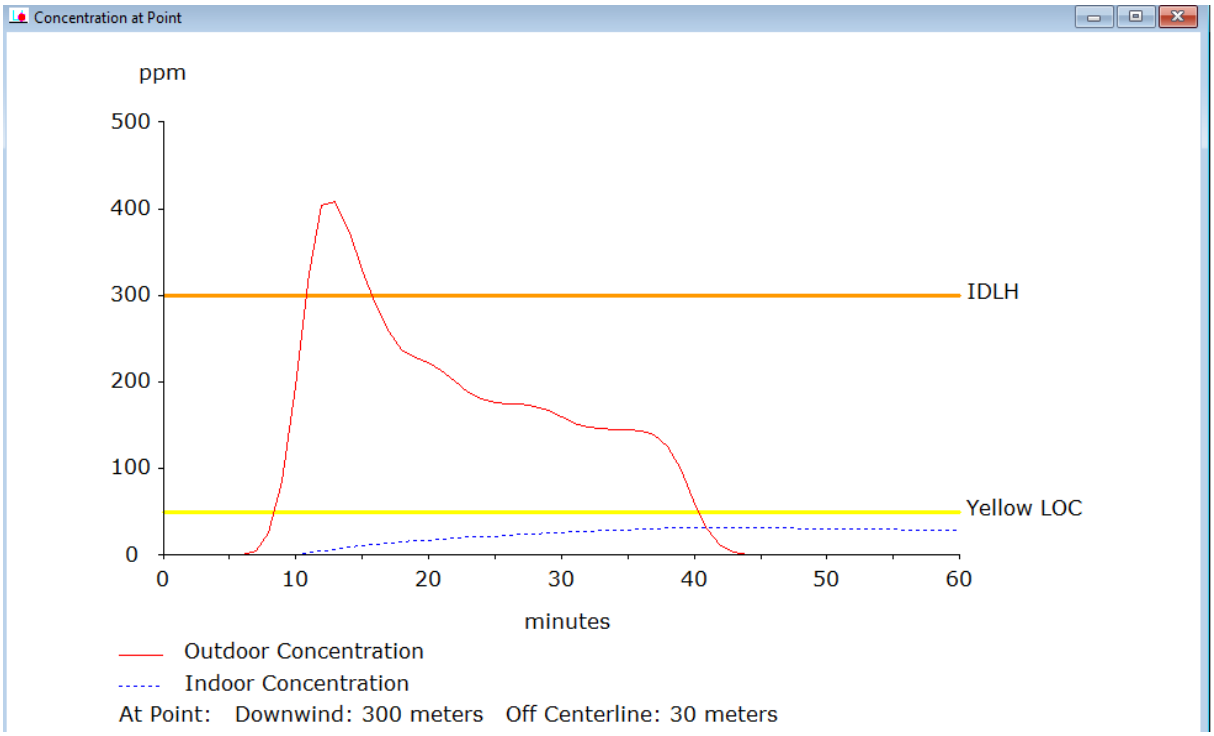
Z grafu na **Obr. č. 8** je možné zistiť, že ak by sa aj osoby v ohrozenej oblasti presunuli z vonkajšieho priestoru do uzavretých objektov (stavieb), budú naďalej ohrozené hodnotami koncentrácie plynného čpavku vyššími ako IDLH (viď modrú prerušovanú krivku označenú ako „Indoor Concentration“).

Preto pre ohrozenú oblasť do vzdialenosti 300 m od zdroja úniku čpavku z prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách **bude potrebné prijať opatrenia zamerané na vyrozumenie a varovanie týchto fyzických a právnických osôb.**

Je síce pravdou, že najjednoduchším riešením pre ohrozené osoby je opustenie tejto oblasti v smere kolmom na smer prúdenia vzduchu, pretože už pri vychýlení sa o cca 20 - 30m od osi smeru prúdenia vzduchu nebudú tieto osoby ohrozené - situácia je zachytená na **Obr. č. 9,** problémom je pri nízkych rýchlostiach pohybu vzduchu a pri triede stability atmosféry 1F (max rýchlosť 1 $m.s^{-1}$) správne určenie tohto smeru ohrozenou osobou.



Obr. č. 8 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku a rozptylu 1 487 kg čpavku do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. pri triede stability atmosféry 1F (situácia vo vzdialenosti 300 m od zdroja úniku a v osi smeru prúdenia vzduchu)

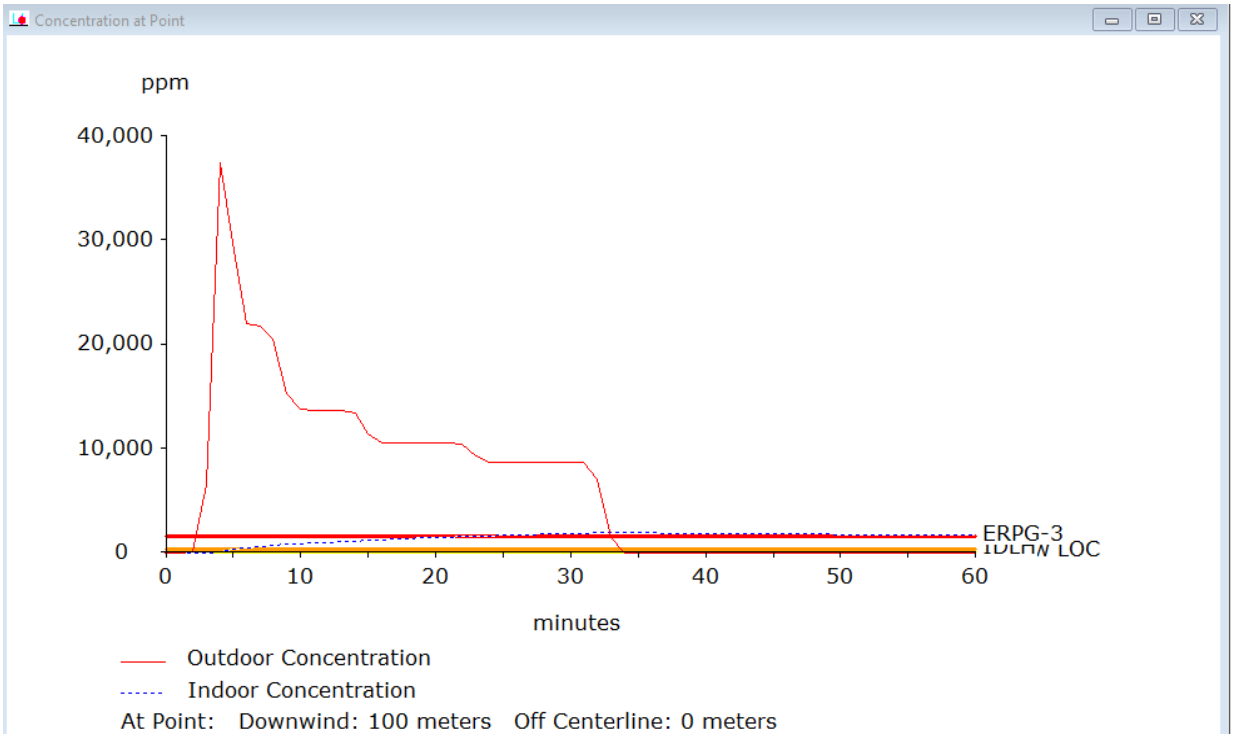


Obr. č. 9 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku a rozptylu 1 487 kg čpavku do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. pri triede stability atmosféry 1F (situácia vo vzdialenosti 300 m od zdroja úniku a 30 m od osi smeru prúdenia vzduchu)

Z vyššie uvádzaných dôvodov bude potrebné v tejto ohrozenej oblasti, teda do vzdialenosti 300 m od potenciálneho zdroja úniku čpavku prijať technické opatrenia **zamerané na vyrozumenie a varovanie osôb, ktoré sa v ňom nachádzajú, resp. môžu nachádzať.**

Pretože spoločnosť WE Trade s.r.o. na predmetnej prevádzke v Horných Salibách si bude musieť realizovať vlastný autonómny systém varovania a vyrozumenia zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti prevádzkovateľa v zmysle požiadaviek zákona č. 42/1994 Z.z. v platnom znení, najjednoduchším technickým opatrením zabezpečujúcim splnenie legislatívnych požiadaviek **bude riešiť tento systém s použitím výkonných elektronických sirén, ktoré pokryjú v požadovaných smeroch predmetnú oblasť ohrozenia, t. j. ich výkon bude postačovať aj pre spoľahlivé varovanie a vyrozumenie v susediacich podnikoch lokalizovaných vo vzdialenostiach do 300 m.**

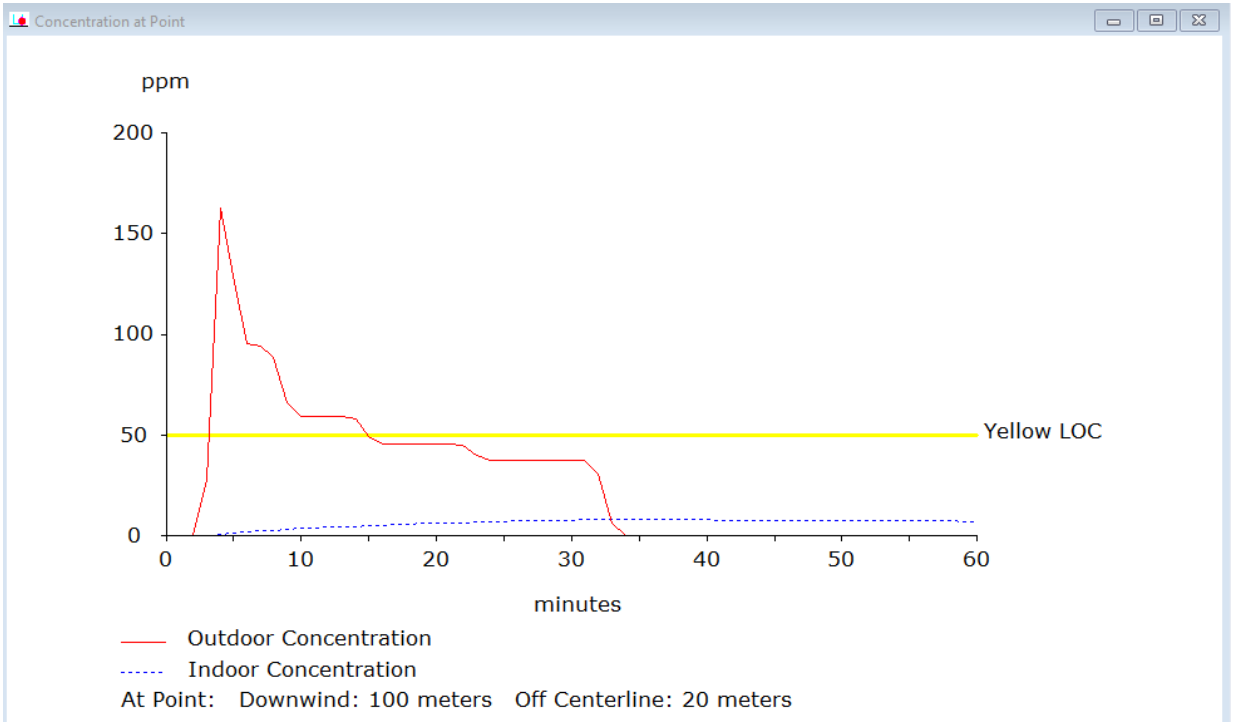
Hodnoty ERPG-3, IDLH a NPEL boli vypočítané pre triedu stability atmosféry 1F aj pre vzdialenosť 100m od objektu strojovne chladenia a jedná sa hlavne o ohrozenie vlastných zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti prevádzkovateľa. Výsledky modelovania sú zachytené na **Obr. č. 10-11**.



Obr. č. 10 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku a rozptylu 1 487 kg čpavku do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. pri triede stability atmosféry 1F (situácia vo vzdialenosti 100 m od zdroja úniku čpavku a v osi smeru prúdenia vzduchu)

Z grafu na **Obr. č. 10** je možné zistiť, že v smere šírenia sa pár uniknutého čpavku budú ešte aj vo vzdialenosti 100 m od strojovne čpavku krátkodobo (cca 5 min) dosiahnuté koncentrácie vyššie ako LC50 (vyššie ako 20 000 ppm) a hodnota ERPG-3 bude takmer 7 – násobne prekročená po dobu viac ako 30 min, takže nie je možné v tejto vzdialenosti uvažovať s presunom osôb z vonkajšieho priestoru do uzavretých objektov (stavieb), pretože budú naďalej ohrozené hodnotami koncentrácie plynného čpavku vyššími ako IDLH aj ERPG-3 (viď modrú prerušovanú krivku označenú ako „Indoor Concentration“).

Je však tiež zrejmé, že tieto vysoké koncentrácie budú dosiahnuté len vo veľmi úzkom páse v smere pohybu vzduchu a teda aj mraku pár čpavku, čo potvrdzuje aj nasledujúci **Obr. č. 11**, na ktorom sú vo vzdialenosti 100 m od zdroja úniku zachytené koncentrácie pár čpavku len 20m v kolmom smere od osi prúdenia vzduchu. Dosiahnuté koncentrácie len krátkodobo po dobu cca 15 min prekračujú hodnoty NPEL, pričom v uzavretých priestoroch sa počas 60 min nedosiahnu ani koncentrácie na úrovni 20 % NPEL z čoho je zrejmé, že pri rýchlej havarijnej odozve je možné prakticky jednoduchým spôsobom eliminovať ohrozenie zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti prevádzkovateľa ich presunom do uzavretých stavieb nachádzajúcich sa mimo smer prúdenia vzduchu a pár uniknutého čpavku.



Obr. č. 11 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku a rozptylu 1 487 kg čpavku do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. pri triede stability atmosféry 1F (situácia vo vzdialenosti 100 m od zdroja úniku čpavku a len 20 m v kolmej vzdialenosti od osi smeru prúdenia vzduchu a pár uniknutého čpavku)

Preto pre túto ohrozenú oblasť vo vzdialenosti 100 m od zdroja úniku čpavku postačuje prijatie rovnakých opatrení, aké sú uvádzané do vzdialenosti 300 m od tohto zdroja úniku z prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách.

Budú to hlavne **opatrenia zamerané na vyrozumenie a varovanie vlastných zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti prevádzkovateľa, pričom vnútorné havarijné plány si budú musieť vypracovať aj susediace podniky a prevádzky.**

Pri ďalšom výpočtovom modelovaní pre triedu stability atmosféry 1F sa zistilo, že :

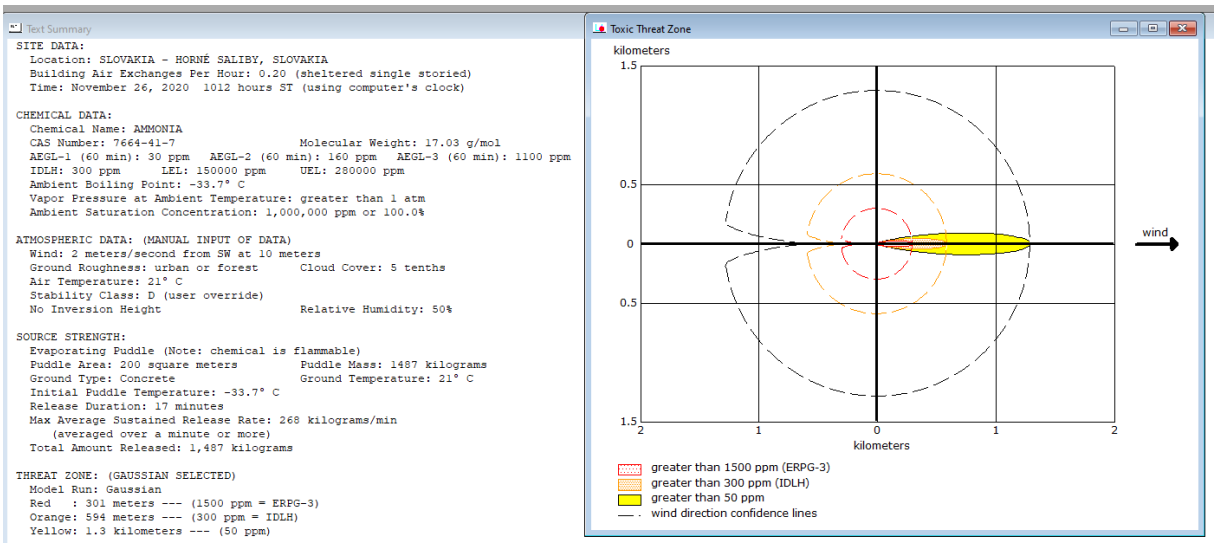
- ak sa zväčšila plocha odparu čpavku na celú pôdorysnú plochu strojovne chladenia, teda na plochu 400 m^2, čpavok sa odparil do 10 min od začiatku úniku, čo môžeme stále považovať za okamžitý odpar, pretože reálne pri úniku len plynného čpavku z predmetnej technológie budú uniknuté množstvá oveľa nižšie,
- 2 – násobné zväčšenie plochy pre odpar síce vedie aj k dvojnásobnému zvýšeniu odparu čpavku avšak ohrozená oblasť definovaná dosahmi koncentrácií ERPG-3 a IDLH sa už významnejšie nezväčšuje, resp. jej zväčšenie z hľadiska následkov je kompenzované významným cca 50 % skrátením expozičných časov,
- žiadny kontinuálny únik čpavku z predmetnej technológie nemôže ohroziť ani najbližšie okolie zdroja úniku, preto ani nemá význam pre tieto účely kontinuálne úniky modelovať (analýza ich rizík je súčasťou projektu technológie chladenia),
- trieda stability atmosféry 1F predstavuje pri modelovaní rozptylu ľahkých toxických plynov, akým je aj plynný čpavok z hľadiska následkov najzávažnejšiu triedu, čo sa týka aj následkov a nežiadúcich dosahov vysokých koncentrácií, je to však potrebné aj preukázať modelovanými výpočtami pre ďalšie triedy stability atmosféry,
- pri modelovaní rozptylov ľahkých toxických CHNL sa používa v softvéri ALOHA tzv. Gaussov matematický disperzný model, ktorý zohľadňuje pri simulácii rozptylu týchto plynov členitosť terénu (georeliéf) a tiež meteorologické podmienky, avšak stavebné objekty lokalizované v blízkosti zdroja úniku môžu mať tiež významný vplyv na podmienky rozptylu týchto ľahkých toxických plynov najmä v počiatočnej fáze modelovania.

4.2 Vyhodnotenie oblasti ohrozenia pre triedu stability atmosféry 2D

Na nasledujúcom **Obr. č. 12** je zachytený textový a grafický výstup z tohto vyhodnotenia pre nasledovné podmienky triedy stability atmosféry :

- 2D – rýchlosť vetra 2 $m.s^{-1}$ v 10 m nad zemou, 50% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 21°C, D – neutrálne podmienky, (plocha odparu čpavku 200m^2)

Typické priemerné rýchlosti vetra v danej lokalite sú vyše 3 $m.s^{-1}$, čo zodpovedá skôr triede stability atmosféry 4C, avšak aj toto predbežné vyhodnotenie oblasti ohrozenia napĺňa požiadavky prílohy č. 1 k vyhláške č. 533/2006 Z.z., preto bola výpočtovo modelovaná aj trieda stability atmosféry 2D.

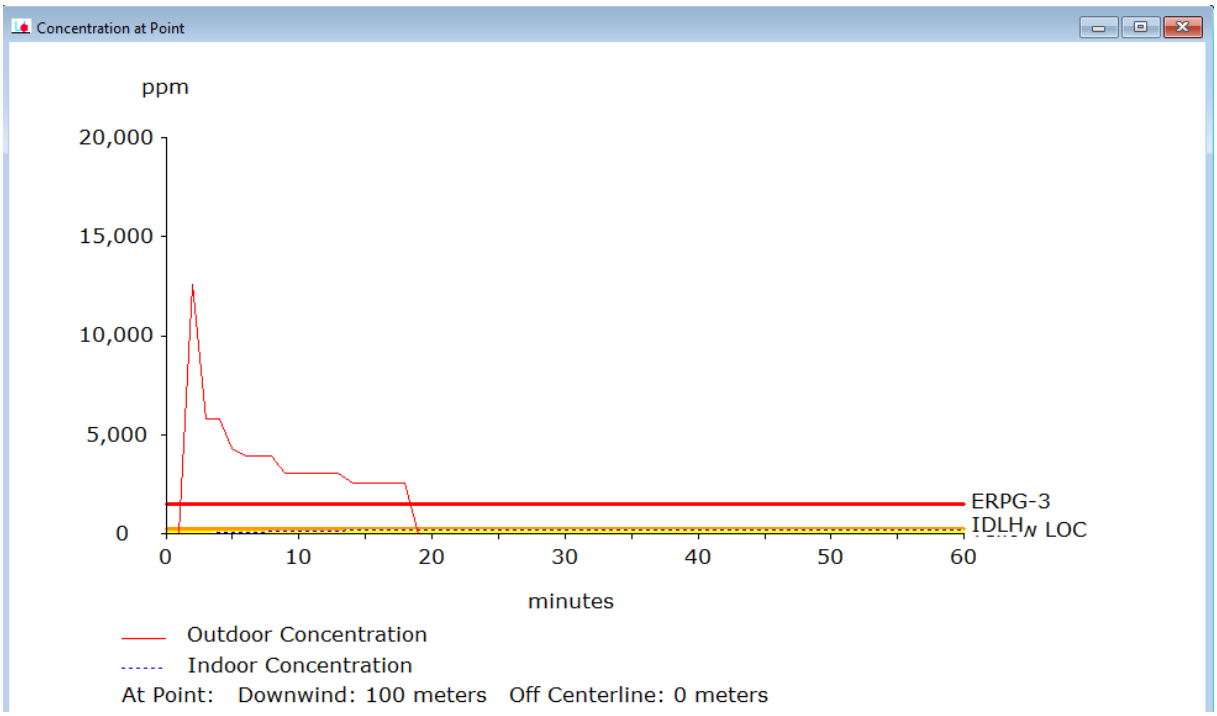


Obr. č. 12 Grafické zachytenie dosahov nebezpečných koncentrácií ERPG-3, IDLH a NPEL po úniku čpavku z prevádzky WE Trade, s.r.o. v Horných Salibách pre triedu stability atmosféry 2D

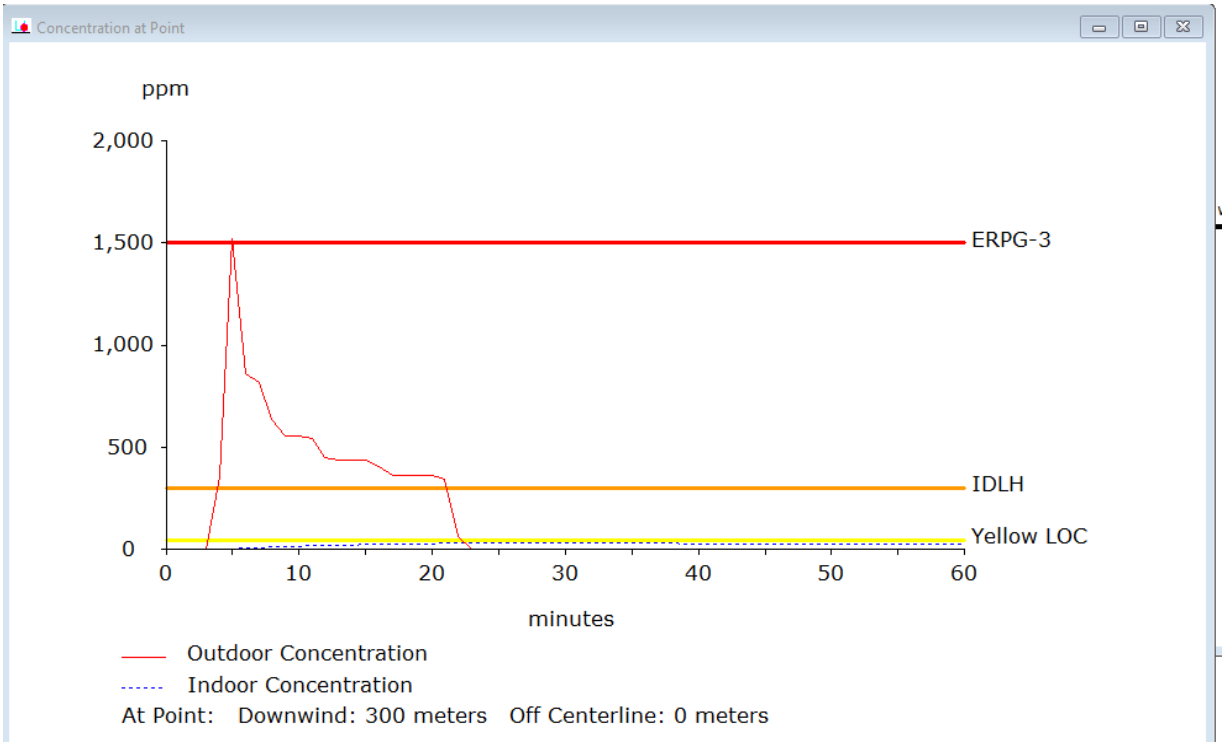
Z **Obr. č. 12** je zrejmá výrazná redukcia oblasti ohrozenia pri tejto triede stability atmosféry oproti triede 1F, čo len potvrdzuje konštatovania uvádzané v **kap. 4.1** tohto dokumentu. Hodnoty koncentrácie plynného čpavku na úrovni ERPG-3 sa dosahujú max. do vzdialenosti 300 m od zdroja úniku. Dôležitejšie je však časové trvanie a priebeh predmetného havarijného scenára vo vzdialenostiach 100 m od zdroja úniku (ohrozenie zamestnancov) a 300 m od zdroja úniku (ohrozenie susediacich firiem), ktoré je zachytené na nasledujúcich **Obr. č. 13 – 14,** pričom príslušné koncentrácie sú zachytené priamo v osi prúdenia vzduchu (vetra).

Z grafu na **Obr. č. 13** je zrejmé, že v smere šírenia sa pár uniknutého čpavku budú ešte vo vzdialenosti 100 m od strojovne čpavku krátkodobo (cca 5 min) dosiahnuté koncentrácie nad cca 5 000 ppm, ale nedosiahnu sa koncentrácie LC50 (20 000 ppm). Po dobu cca 20 min bude prekročená aj hodnota ERPG-3 takmer 2 – násobne a bude tiež prekročená hodnota IDLH, ale tiež len po dobu cca 20 min. Tieto hodnoty, teda ERPG-3 a IDLH budú navyše prekročené len vo veľmi úzkom páse okolo osi prúdenia vzduchu (smeru vetra). Preto je možné aj v tejto minimálnej vzdialenosti od zdroja úniku pri zohľadnení smeru vetra uvažovať s presunom, resp. s únikom osôb z vonkajšieho priestoru do uzavretých objektov (stavieb) kde už nebudú ohrozené (viď modrú prerušovanú krivku označenú ako „Indoor Concentration“ pod priamkou IDLH).

Z grafu na **Obr. č. 14** je tiež zrejmé, že v smere šírenia sa pár uniknutého čpavku budú ešte vo vzdialenosti 300 m od strojovne čpavku krátko dosiahnuté koncentrácie ERPG-3 a bude tiež prekročená hodnota IDLH po dobu cca 20 min. Tieto hodnoty však budú dosiahnuté len veľmi úzkom páse okolo osi prúdenia vzduchu (smeru vetra). Preto je možné aj v tomto prípade pri zohľadnení smeru vetra uvažovať s presunom, resp. s únikom osôb z vonkajšieho priestoru do uzavretých objektov (stavieb) kde už nebudú ohrozené (viď modrú prerušovanú krivku označenú ako „Indoor Concentration“ pod priamkou „Yellow LOC“ predstavujúcou hodnoty NPEL).



Obr. č. 13 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku 1 487 kg čpavku s jeho následným odparom z plochy 200 m^2 do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách pri triede stability atmosféry 2D (vzdialenosť 100 m od zdroja úniku)



Obr. č. 14 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku 1 487 kg čpavku s jeho následným odparom z plochy 200 m^2 do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách pri triede stability atmosféry 2D (vzdialenosť 300 m od zdroja úniku)

Z **Obr. č. 13 – 14** je zrejmé, že tieto havarijné scenáre pri triede stability atmosféry 2D už ohrozujú len smerovo (v úzkom pásme ohrozenia) len najbližšie situované prevádzky v okruhu do 300 m od zdroja

úniku. Pre týchto najbližších susedov už boli navrhnuté aj technické opatrenia v kap. 4.1 tohto dokumentu.

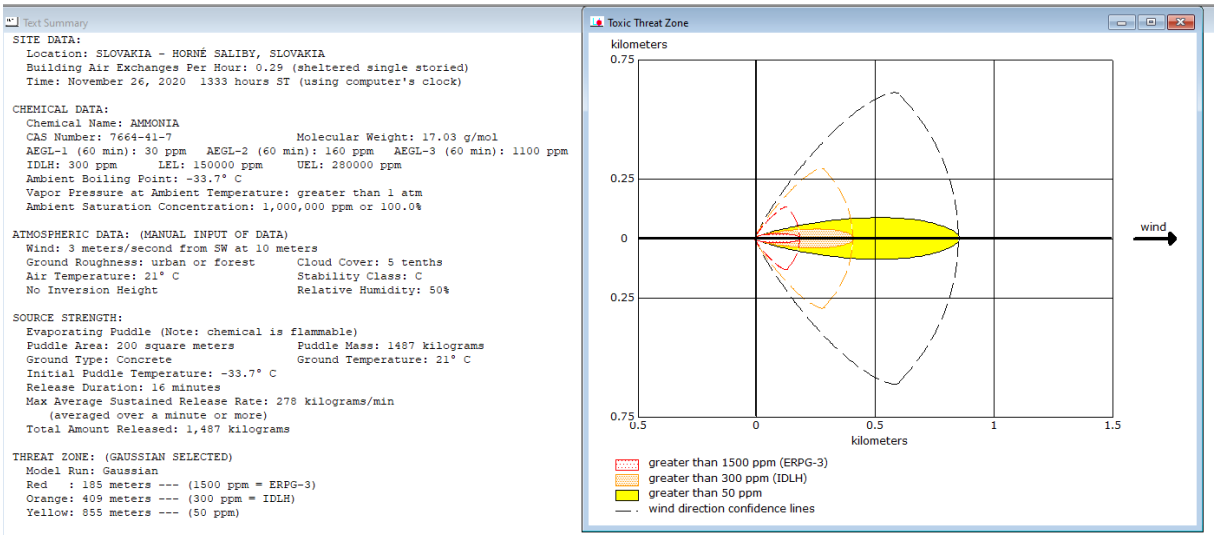
Čiastkovým záverom pre posudzované havarijné scenáre spojené s triedou stability atmosféry 2D je zistenie, že nie je pri nich potrebné uvažovať s nežiadúcimi dosahmi hodnôt IDLH do väčšej vzdialenosti ako 600 m a teda v žiadnom prípade tieto havarijné scenáre neohrozujú obec Horné Saliby, ani areály termálnych kúpalísk Horné Saliby a Diakovce a ani obec Dolné Saliby.

4.3 Vyhodnotenie oblasti ohrozenia pre triedu stability atmosféry 4C

Na **Obr. č. 15** je zachytený textový a grafický výstup z tohto vyhodnotenia pre triedu stability atmosféry 4C, teda :

- 4C – rýchlosť vetra 3 m.s^{-1} v 10 m nad zemou, 50% relatívna vlhkosť vzduchu, oblačnosť číslo 5 a priemerná teplota 21°C, C – mierne nestabilné podmienky, plocha odparu čpavku 200m^2

Predmetný modelovaný havarijný scenár zachytáva typické meteorologické podmienky a priemerné rýchlosti vetra v danej lokalite (vyše 3 m.s^{-1}), čo zodpovedá tejto triede stability atmosféry.



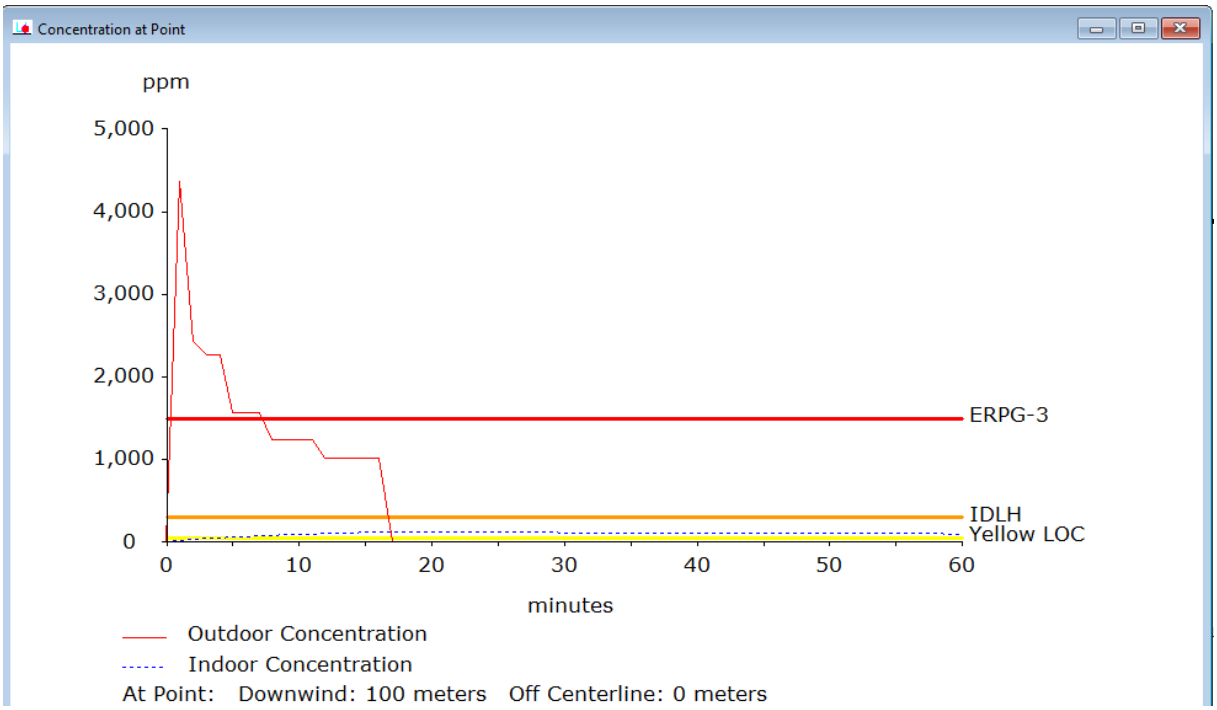
Obr. č. 15 Textový a grafický výstup z vyhodnotenia oblasti ohrozenia pri nežiadúcom úniku 1 487 kg čpavku s jeho následným odparom z plochy 200 m^2 do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách pri triede stability atmosféry 4C

Z **Obr. č. 15** je zrejmé, že smerové dosahy hodnôt NPEL (50 ppm) dosahujú len 0,855 km od zdroja úniku čpavku, ohrozenie na úrovni ERPG-3 je len do 185 m od zdroja úniku, IDLH do 409 m od zdroja úniku čpavku.

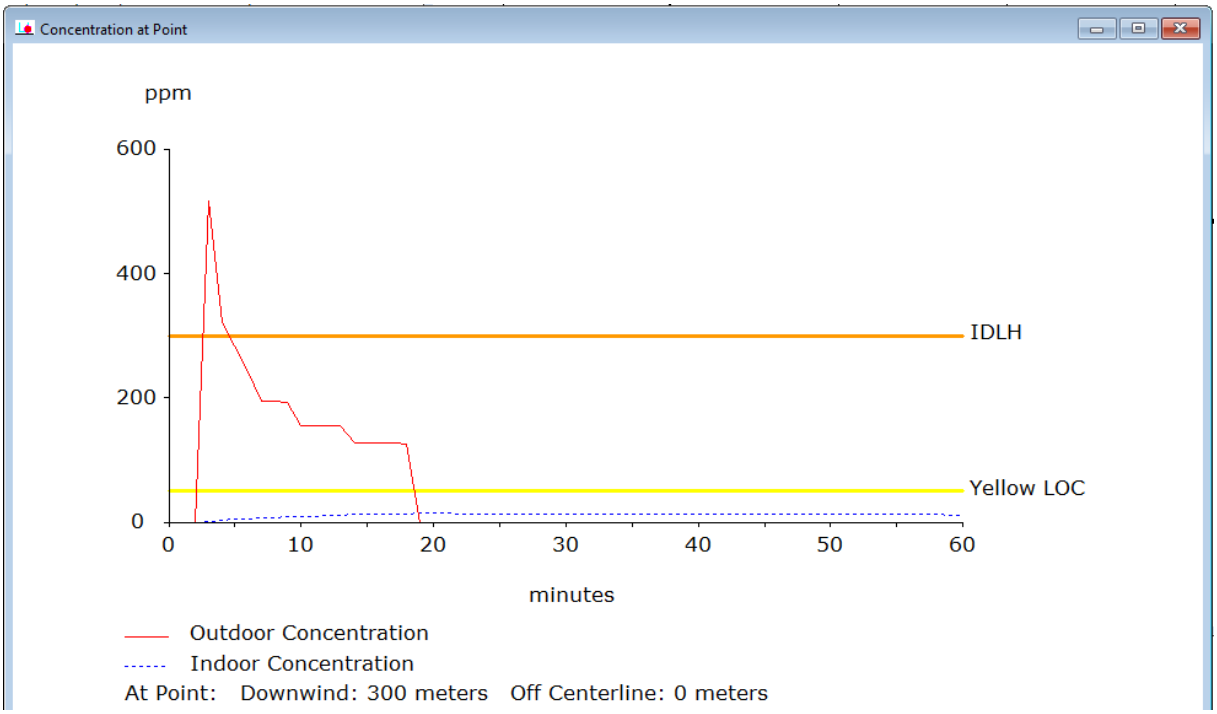
Podobne ako pri triede stability atmosféry 2D boli aj v tomto prípade vyhodnotené časové priebehy koncentrácie pár čpavku vo vzdialenosti 100 m a 300 m od zdroja úniku, ktoré sú zachytené na **Obr. č. 16-17.** Z grafu na **Obr. č. 16** je zrejmé, že v smere šírenia sa pár uniknutého čpavku budú vo vzdialenosti 100 m od strojovne čpavku krátkodobo (cca 5 min) dosiahnuté koncentrácie nad cca 4 000 ppm, ale v žiadnom prípade sa nedosiahnu koncentrácie LC50 (20 000 ppm).

Po dobu cca 10 min bude prekročená takmer 2- násobne aj hodnota ERPG-3 a bude tiež prekročená hodnota IDLH, ale tiež len po dobu cca 15 min. Tieto hodnoty, teda ERPG-3 a IDLH budú navyše prekročené len vo veľmi úzkom páse okolo osi prúdenia vzduchu (smeru vetra). Preto je možné aj v tejto minimálnej vzdialenosti od zdroja úniku pri zohľadnení smeru vetra uvažovať s presunom, resp. s únikom osôb z vonkajšieho priestoru do uzavretých objektov (stavieb) kde už nebudú ohrozené (viď modrú prerušovanú krivku označenú ako „Indoor Concentration“ pod priamkou IDLH).

Z grafu na **Obr. č. 17** je tiež zrejmé, že v smere šírenia sa pár uniknutého čpavku vo vzdialenosti 300 m od strojovne čpavku sa len krátko (2-3 min) dosiahnu koncentrácie IDLH. Tieto hodnoty budú dosiahnuté len veľmi úzkom páse okolo osi prúdenia vzduchu (smeru vetra). Osoby v uzavretých priestoroch objektov nebudú vôbec ohrozené (viď modrú prerušovanú krivku označenú ako „Indoor Concentration“ pod priamkou „Yellow LOC“ predstavujúcou hodnoty NPEL).



Obr. č. 16 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku 1 487 kg čpavku s jeho následným odparom z plochy 200 m^2 do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách pri triede stability atmosféry 4C (vzdialenosť 100 m od zdroja úniku)



Obr. č. 17 Prezentácia výsledkov výpočtu dosahov nežiadúcich následkov úniku 1 487 kg čpavku s jeho následným odparom z plochy 200 m^2 do okolia prevádzky spoločnosti WE Trade s.r.o. v Horných Salibách pri triede stability atmosféry 4C (vzdialenosť 300 m od zdroja úniku)

5. PREDBEŽNÉ VYHODNOTENIE OBLASTI OHROZENIA

Riešene územie a posudzovaná prevádzka spoločnosti WE Trade s.r.o. so strojovňou chladenia, v ktorej sa nachádza CHNL (chladivo R707 - čpavok) sa nachádza v k. u. Horne Saliby - okres Galanta na severovýchodnom (ďalej len „S-V“) okraji obce - viď **Obr. č. 18**.

Pri posúdení výsledkov modelových výpočtov realizovaných pomocou referenčného softvéru ALOHA verzia 4.5.7 (https://www.epa.gov/cameo/aloha-software) spracovateľ dokumentu konštatoval, že :

- najzávažnejšie dopady a dosahy potenciálneho katastrofického úniku celého množstva chladiva R707 (čpavku) z chladiarenských okruhov v strojovni chladenia predstavujú havarijné scenáre s únikom celého množstva chladiva (1 487 kg čpavku) do okolia pri uvažovaní triedy stability atmosféry 1F a pri inverzii, kedy v dôsledku jednak nízkych teplôt a jednak pomalého pohybu vzduchu (prakticky bezvetrie) sa plynný čpavok uniknutý z chladiarenskej technológie udrží po dlhšiu dobu v prízemnej vrstve atmosféry,
- inverzné podmienky spojené s týmito havarijnými scenármi vedú k priamemu, avšak len smerovému ohrozeniu blízkeho okolia prevádzky až do vzdialenosti cca 300 m, avšak toto **priame ohrozenie** je len v úzkom kuželi (páse) okolo osi prúdiaceho vzduchu, čo dokumentujú **Obr. č. 8-9** v tomto dokumente, a preto sa navrhujú organizačno-administratívne a technické opatrenia len pre príslušnú oblasť priameho ohrozenia,
- potenciálne ohrozenie v mieste lokalizácie Štadióna TJ Horné Saliby vzdialeného cca 575 m od potenciálneho zdroja úniku čpavku (viď **Obr. č. 19**) je zachytené na **Obr. č. 20** a z príslušného grafu je zrejmé, že hodnoty ERPG-3, teda hodnoty koncentrácie pár čpavku **pre priame ohrozenie života alebo zdravia človeka sa tu nedosahujú, preto sa nedosiahnu ani v samotnej obci Horné Saliby,**
- najhoršími havarijnými scenármi spojenými s únikmi celého množstva chladiva R707 (čpavku) nie je ohrozená najbližšia obec Horné Saliby, preto nimi nemôžu byť ohrozené ani areály termálnych kúpalísk Horné Saliby a Diakovce a ani obec Dolné Saliby, z čoho vyplýva, že nie je potrebné vyvedenie signalizácie zo systému autonómneho varovania a vyrozumenia prevádzky WE Trade s.r.o. do systému varovania a vyrozumenia obyvateľstva týchto obcí a nie je potrebné ani prijímať iné opatrenia na úseku civilnej ochrany obyvateľstva v zmysle požiadaviek zákona č. 42/1994 Z.z. v platnom znení v týchto obciach,
- vyššie uvádzané konštatovania nemajú dopad na prípadnú súčinnosť prevádzky a podniku WE Trade s.r.o. s kompetentnou štátnou a verejnou správou, ako aj so susediacimi podnikmi pri príprave ich vnútorných havarijných plánov, čo sa týka najmä prevádzok a podnikov nachádzajúcich sa v bezprostrednej blízkosti prevádzky WE Trade s.r.o. v Horných Salibách až do vzdialenosti cca 300 m od nej.

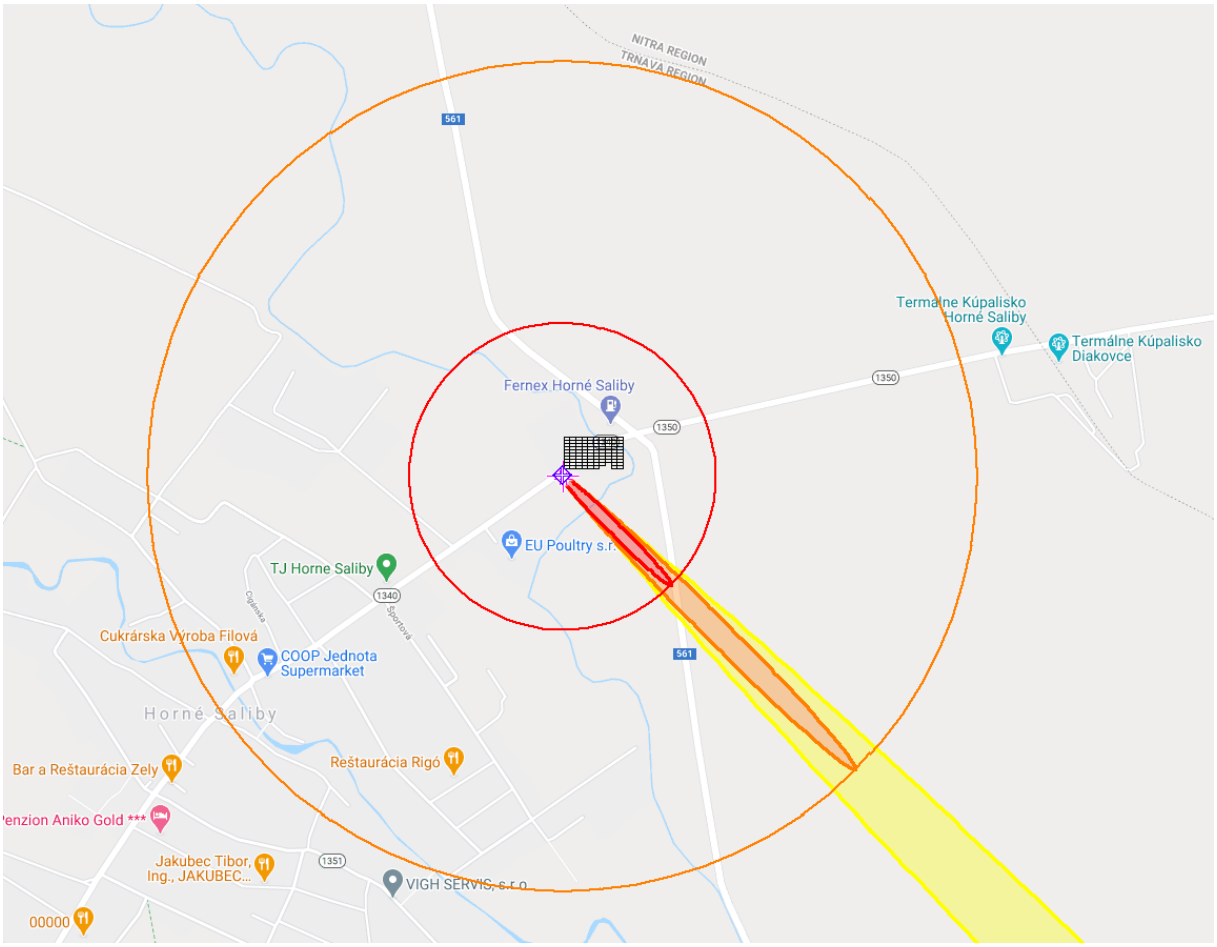
Vo vzdialenosti cca 100 – 300 m od prevádzky WE Trade s.r.o. sú lokalizované existujúce podniky AQUAMONT spol. s r. o., EU Poultry s.r.o., čerpacia stanica PHM Fernex Horné Saliby a tiež agro prevádzky (poľnonákup), pneuservis a zber odpadov podnikajúcich fyzických osôb. Spracovateľom dokumentu bolo realizované vyhodnotenie oblasti ohrozenia nasledovne - v zmysle požiadaviek vyhlášky č. 533/2006 z.z. :

1. **Určilo sa pásmo priameho ohrozenia (**oblasť), ktorého vonkajšia hranica je minimálne 50m od zdroja ohrozenia daná stredovým uhlom 360 stupňov, kde nechránená osoba v priebehu niekoľkých minút môže obdržať takú dávku nebezpečnej látky, ktorej množstvo je životu nebezpečné (dosiahnutie hodnôt LC50, resp. dlhodobé prekročenie hodnôt ERPG-3).

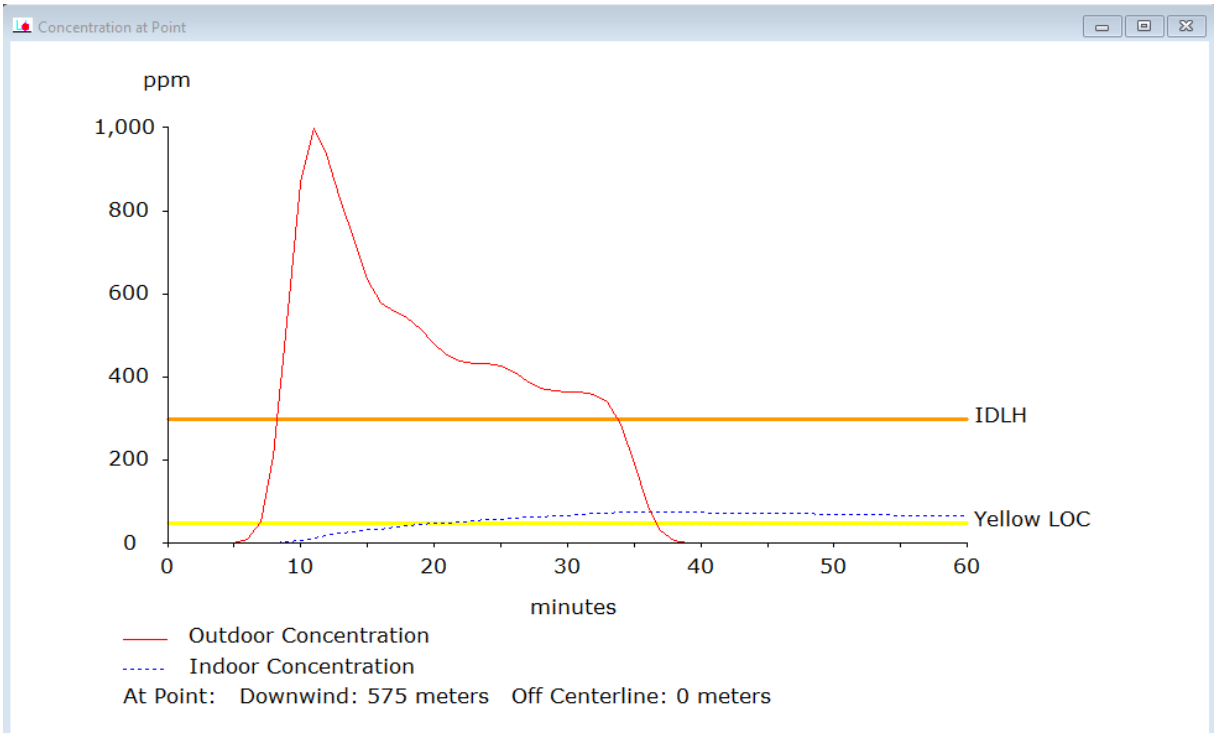
Najbližšie priamo susediace objekty - spoločnosti EU Poultry s.r.o., AQUAMONT spol. s r. o., Femex Horné Saliby (čerpacia stanica) po oboch stranách budúcej prevádzky WE Trade s.r.o. nebudú od nej vzdialené viac ako 100 - 150 m, a v prípade výskytu úniku čpavku ich ohrozenie, ako aj ohrozenie ich zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti prevádzkovateľa **bude priame počas celej doby trvania najzávažnejších havarijných scenárov spojených s únikom celého objemu chladiva R707 z technológie strojovne chladenia** (hodnoty ERPG-3 sú prekročené počas modelovanej doby 60 min príslušných havarijných scenárov na **Obr. č. 10, 13 a 16**). V predmetnej vzdialenosti priameho ohrozenia cca 50-150 m od zdroja úniku čpavku po celú dobu priebehu modelovaných havarijných scenárov budú smerovo pozdĺž osi prúdenia vzduchu pretrvávať podmienky ohrozenia osôb, t. j. aj vo vnútri priestorov nachádzajúcich sa pozdĺž tejto osi prúdenia, preto nie je možné v príslušnej oblasti zotrvávať a je potrebné ju opustiť.



Obr. č. 18 Lokalizácia navrhovanej prevádzky WE Trade s.r.o. na S-V okraji obce Horné Saliby a jej najbližšie okolie (vyznačenie červenými ohraničeniami)



Obr. č. 19 Vyznačenie najzávažnejších dosahov priameho ohrozenia a ohrozenia v dôsledku rozptylu čpavku v smere prevládajúcich vetrov pri jeho potenciálnom úniku z technológie prevádzky WE Trade s.r.o. v Horných Salibách (červená kružnica ohraničuje max. dosahy priameho ohrozenia reprezentovaného hodnotami ERPG-3, oranžová kružnica ohraničuje maximálne dosahy ohrozenia v dôsledku rozptylu plynného čpavku reprezentované hodnotami IDLH)



Obr. č. 20 Vyznačenie časového priebehu koncentrácie plynného čpavku pre najzávažnejší havarijný scenár spojený s jeho únikom z technológie prevádzky WE Trade s.r.o. v Horných Salibách (červená krivka ohraničuje koncentráciu vo vonkajšom prostredí vo vzdialenosti 575 m od zdroja úniku v mieste lokalizácie Štadióna TJ Horné Saliby na okraji obce, modrá čiarkovaná krivka zachycuje hodnoty koncentrácie čpavku vo vnútorných priestoroch)

Právnické osoby a podnikatelia – fyzické osoby, ktoré majú svoje prevádzky v tomto pásme priameho ohrozenia musia ochranu svojich zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti pre prípad ohrozenia CHNL – plynným čpavkom riešiť v rámci vlastných havarijných plánov.

2. **<u>Určilo sa pásmo ohrozenia výparmi (rozptylom) CHNL</u>**, čo je vlastne oblasť, ktorá je na účely predbežného vyhodnotenia daná 40 – stupňovou výsečou, pričom jej stred je orientovaný v smere prízemného vetra.

Toto pásmo je vlastne charakterizované výpočtami realizovanými v kap. 4.1 – 4.3 tohto dokumentu so zohľadnením dvoch hraničných úrovní koncentrácií čpavku v ovzduší (ERPG-3 a IDLH) po jeho úniku z chladiarenskej technológie prevádzky WE Trade s.r.o. do okolia a šírenia sa jeho rozptylu v smere vetra. Hraničné úrovne koncentrácií čpavku IDLH a ERPG-3 sú spojené s expozičnou dobou 30 min (IDLH), resp. 60 min (ERPG-3) so zohľadnením pobytu nechránenej osoby v predmetnom pásme po celú dobu expozície.

Preto situácia zachytená na **Obr. č. 20**, ktorá charakterizuje určenie hodnôt koncentrácie pár čpavku vo vzdialenosti 575 m od zdroja úniku nespĺňa podmienky pre ohrozenie výparmi (rozptylom) CHNL, pretože ohrozenie hodnotami IDLH vo vonkajšom prostredí nie je dlhšie ako 30 min a vo vnútri objektov sa hodnoty IDLH nedosahujú !

Rizikové citlivé osoby ako deti, tehotné ženy, starí ľudia, chorí, ľudia s alergickými ochoreniami môžu identifikovanú CHNL – plynný čpavok v tomto pásme citlivo vnímať a táto CHNL u nich môže vyvolať podráždenie alebo alergickú reakciu v prípade ich zotrvávania vo vonkajšom prostredí, avšak z realizovaných výpočtov v tomto dokumente je zrejmé, že v žiadnom prípade nemôže dôjsť k trvalým následkom na ich zdraví alebo k ohrozeniu ich života v prípade, ak nebudú zotrvávať na voľnom priestranstve bez ochranných prostriedkov, teda presunú sa do uzavretých stavieb.

6. PREDBEŽNÉ ZÁVERY K VYHODNOTENIU OBLASTI OHROZENIA

Tento dokument je venovaný predbežnému vyhodnoteniu oblasti ohrozenia CHNL – plynným čpavkom po jeho katastrofickom úniku (jedná sa o únik všetkého čpavku) z chladiarenskej technológie navrhovanej prevádzky WE Trade s.r.o. v Horných Salibách.

Dokument tvorí samostatnú časť DUR určenú pre potreby kompetentnej štátnej správy (Okresného úradu Galanta, Odboru krízového riadenia) a jeho závery sú premietnuté aj do dokumentácie posudzovania vplyvov na životné prostredie (ďalej len „EIA“).

V projektovanom závode spoločnosti WE Trade s.r.o. v obci Horné Saliby z hľadiska zákona č. 42/1994 Z.z. o civilnej ochrane obyvateľstva v platnom znení na základe realizovaných predbežných zhodnotení potenciálny únik CHNL – plynného čpavku z chladiarenskej technológie môže viesť :

- k priamemu ohrozeniu a tiež k ohrozeniu výparmi (rozptylom) plynného čpavku zamestnancov predmetnej prevádzky podniku VW Trade s.r.o. a tiež osôb zverených do starostlivosti prevádzkovateľa,
- k priamemu ohrozeniu a k ohrozeniu výparmi (rozptylom) plynného čpavku zamestnancov a osôb v susediacich podnikoch EU Poultry s.r.o., AQUAMONT spol. s r. o., Femex Horné Saliby (čerpacia stanica) a tiež ďalších prevádzok lokalizovaných okolo budúcej prevádzky WE Trade s.r.o. do vzdialenosti cca 300 m,
- k ohrozeniu výparmi (rozptylom) CHNL – plynného čpavku ďalších osôb, napr. účastníkov cestnej premávky, či poľnohospodárskych pracovníkov, ktorí sa môžu vyskytovať v oblasti priameho ohrozenia, resp. ohrozenia výparmi (rozptylom) CHNL po jej úniku z technológie prevádzky WE Trade s.r.o. do vzdialenosti cca 300 m.

Vzhľadom na možné priame ohrozenie a tiež ohrozenie rozptylom CHNL v oblasti do cca 300 m od plánovanej prevádzky bude preto potrebné v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie (pre potreby stavebného konania) pre túto oblasť rozpracovať nasledovnú dokumentáciu :

- vyhodnotenia oblasti ohrozenia (pre potreby OÚ Galanta, Odboru krízového riadenia),
- autonómny systém varovania a vyrozumenia zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti prevádzky spoločnosti WE Trade s. r. o. v Horných Salibách (dokumentáciu vypracuje dodávateľ príslušného systému), zohľadňujúci dodatočné požiadavky na spoľahlivé smerové vyrozumenie a varovanie pre susediace podniky a prevádzky do vzdialenosti cca 300 m od zdroja úniku CHNL,
- plán ochrany zamestnancov a osôb zverených do starostlivosti prevádzkovateľa WE Trade s. r. o. v Horných Salibách,
- prípadnú sprievodnú dokumentáciu pre potreby súčinnosti s OÚ Galanta, Odbor krízového riadenia) v predmetnej veci.

Na základe poskytnutých podkladov od objednávateľa tohto dokumentu je zrejmé, že budúci prevádzkovateľ WE Trade s. r. o. v Horných Salibách, ktorý používa CHNL – chladivo R707 (čpavok) vo svojej chladiarenskej technológii, bude musieť ako ohrozovateľ zabezpečiť požadovanú súčinnosť s kompetentnou štátnou správou v zmysle požiadaviek zákona č. 42/1994 Z.z v platnom znení, ktorá mu vyplynie ako ohrozovateľovi pri príprave sprievodnej dokumentácie podľa požiadaviek vyhlášky č. 533/2006 Z.z. o podrobnostiach ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok v platnom znení.

Realizované modelové výpočty zohľadňujúce požiadavky Prílohy č. 1 vyhlášky č. 533/2006 Z..z. však nepotvrdili potrebu vstupovať do riešenia systémov vyrozumenia a varovania blízkych obcí Horné Saliby, Dolné Saliby a ani areálov termálnych kúpalísk Horné Saliby a Diakovce.

7. POUŽITÉ PODKLADY

[1] Mikulčák a kolektiv : Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy, Praha: SPN Praha, 1988.

https://www.epa.gov/cameo/cameo-software
https://www.engineeringtoolbox.com/ammonia-d_1413.html

Dokumentácia pre územné rozhodnutie, Výrobný areál WE Trade, Horné Saliby, Časť A – Sprievodná správa, REDE-PROJECT s.r.o., Bratislava, september 2020

8. PRÍLOHY

Príloha 1

Výber základných vlastností bezvodého čpavku (NH_3) – prevzaté
https://www.engineeringtoolbox.com/ammonia-d_1413.html

Property	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit
Acidity (pKa)	9.24							
Acidity (pKa) at -33°C	32.5							
Autoignition point	903	K	630	°C	1166	°F		
Basicity (pKb)	4.75							
Boiling point	239.82	K	-33.33	°C	-27.99	°F		
Critical density	14327	mol/m^3	243.99	kg/m^3	15.23	lb/ft^3	0.4734	$slug/ft^3$
Critical pressure	11.357	$MPa=MN/m^2$	113.57	bar	112.08	atm	1647.2	$psi=lbf/in^2$
Critical temperature	405.56	K	132.41	°C	270.34	°F		
Critical volume	69.8	cm^3/mol	0.00410	m^3/kg	0.0657	ft^3/lb	2.11	$ft^3/slug$
Density, gas	41.1	mol/m^3	0.699	kg/m^3	0.0437	lb/ft^3	0.00136	$slug/ft^3$
Density, liquid at -28 °F/-33.35°C, 1 atm	40868	mol/m^3	696	kg/m^3	43.4	lb/ft^3	1.35	$slug/ft^3$
Density, liquid at 70 °F/21.1°C	36259	mol/m^3	617.5	kg/m^3	38.55	lb/ft^3	1.198	$slug/ft^3$
Flammable	no							
Flash point	405	K	132	°C	269	°F		

Príloha 2

Karta bezpečnostných údajov pre bezvodý čpavok