ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

pre navrhovanú činnosť

„Zneškodňovanie vedľajších živočíšnych produktov v spaľovacom zariadení na farme Domfala - Jesenské“

pre účely hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vypracoval: Ing. Viliam Carach, PhD.
Hutka, Október 2022

OBSAH:

1. Úvod 3

2. Údaje o zadávateľovi a investorovi 3

3 Zoznam podkladov a dokladov 3

4. Citované a súvisiace všeobecné záväzné právne predpisy vo veciach ochrany ovzdušia 3

5. Zoznam skratiek a značiek 4

6. Umiestnenie navrhovanej činnosti 4

7. Stručný opis technického a technologického riešenia 5

8. Zdroje znečisťujúcich látok 9

9. Emisie znečisťujúcich látok 10

10. Meteorologické informácie 10

11. Vstupné údaje pre výpočet vplyvu na imisnú situáciu 11

12. Stručný opis použitých metód 12

13. Výsledky výpočtu 12

14. Grafické zaznamenanie výsledkov modelových výpočtov 14

15. Záver 15

Prílohy 17

1. Úvod

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti „Zneškodňovanie vedľajších živočíšnych produktov v spaľovacom zariadení na farme Domfala - Jesenské“ na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti v okolí umiestnenia navrhovanej činnosti.

Účelom navrhovanej činnosti je bezpečné zneškodňovanie uhynutých zvierat z vlastného chovu na farme Domafala – Jesenské v kremačnej peci určenej na spaľovanie zvierat, ktorých zber a zneškodňovanie nepodliehajú osobitným požiadavkám z hľadiska prevencie nákaz. Kremačná pec je typové zariadenie Waste spectrum Ltd., UK.

Prevádzkovateľ farmy plánuje zavedenie tohto spôsobu zneškodňovania uhynutých zvierat z dôvodu minimalizácie prenosu afrického moru ošípaných z okolia na farmu. Pri doterajšom spôsobe zneškodňovania uhynutých zvieracích tiel na farmu prichádzajú vozidlá externého prevádzkovateľa kafilérie, čím sa zvyšuje riziko prenosu nákazy – vírusu afrického moru na častiach vozidla.

Predmetom rozptylovej štúdie je určenie miery vplyvu zdroja znečisťovania ovzdušia navrhovanej činnosti na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti pomocou imisno-prenosového matematického a to na úrovni najbližšie trvalej obytnej zástavby (hygienicky chránených objektoch), resp. na miestach kde má verejnosť neobmedzený prístup v zmysle požiadavky Okresného úradu ŽP Rimavská Sobota č. OU-RS-OUSZP-2022/013171-011 zo dňa 19.09.2022.

Matematickým modelom vypočítané maximálne krátkodobé a priemerné ročné koncentrácie budú porovnané s príslušnými limitnými hodnotami. Výsledky budú spracované aj grafickou formou tzv. izočiar rozptylu emisií z príslušných zdrojov znečisťovania ovzdušia navrhovanej činnosti.

2. Údaje o zadávateľovi a investorovi

Identifikačné údaje zadávateľa a investora:

Agroland Ipeľ, s.r.o.
Ipeľský Sokolec 360
935 75 Ipeľský Sokolec

3 Zoznam podkladov a dokladov

[D1] Zneškodňovanie vedľajších živočíšnych produktov v spaľovacom zariadení na farme Domfala – Jesenské, Zámer činnosti podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, ENVIROSAN, spol. s r.o., Banská Bystrica, Júl 2022
[D2] Rozhodnutie OÚ ŽP Rimavská Sobota č. OU-RS-OUSZP-2022/013171-011 zo dňa 19.09.2022
[D3] Technický list zariadenia Volkan 1750, 1750 HB, Hurikan 300, www.wastespectrum.com

4. Citované a súvisiace všeobecné záväzné právne predpisy vo veciach ochrany ovzdušia

[1] Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z.z., zákona č. 180/2013 Z.z., zákona č. 350/2015 Z. z., zákona č. 293/2017 Z. z., zákona č. 193/2018 Z. z. a zákona č. 74/2020 Z. z.

[2] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 410/2012 Z.z, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší v znení vyhlášky č. 270/2014 Z. z., vyhlášky č. 252/2016 Z. z., vyhlášky č. 315/2017 Z. z. a vyhlášky č. 98/2021 Z. z.
[3] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 411/2012 Z. z. o monitorovaní emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a kvality ovzdušia v ich okolí v znení vyhlášky č. 316/2017 Z. z.
[4] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 296/2017 Z. z. a vyhlášky č. 32/2020 Z. z.
[5] Informácia o postupe výpočtu výšky komína na zabezpečenie podmienok rozptylu vypúšťaných znečisťujúcich látok a zhodnotenie vplyvu zdroja na imisnú situáciu v jeho okolí pomocou matematického modelu výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia. Vestník MŽP SR, čiastka 5/1996, vrátane úpravy čl. 1/5 vestníka MŽP SR čiastka 6/1999)
[6] Vestník MŽP SR čiastka 5 z roku 2008
[7] Vestník MŽP SR čiastka 5 z roku 1996

5. Zoznam skratiek a značiek

Skratky:

EL	emisný limit
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia SR
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ZL	znečisťujúca látka

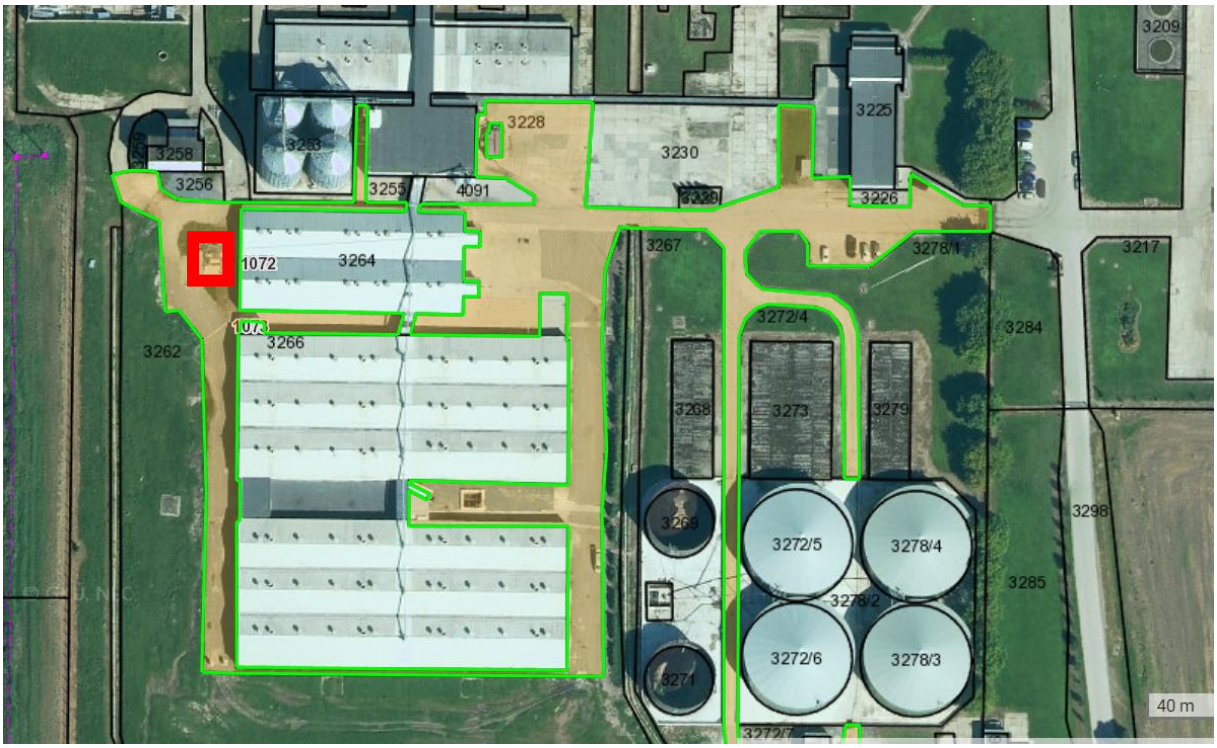
Značky:

kW	kilowatt

6. Umiestnenie navrhovanej činnosti

Kraj	Banskobystrický
Okres:	Rimavská Sobota
Obec:	Jesenské
Katastrálne územie:	Jesenské
Číslo parcely:	3228

Spaľovacia pec bude v oboch variantoch osadená v areáli farmy ošípaných Domafala Jesenské na parcele KN C č. 3228 k.ú. Jesenské. Zariadenie bude umiestnené na betónovej platni s rozmermi maximálne cca 8 x 8 m v samostatnom prestrešenom prístavku z oceľovej konštrukcie, otvoreného z troch strán (Príloha 2). Prístup bude zabezpečený existujúcimi vnútroareálovými komunikáciami.



Obrázok č. 1 Celková situácia miesta osadenia zdroja znečisťovania ovzdušia

7. Stručný opis technického a technologického riešenia

7.1 Základné údaje o navrhovanej činnosti

Technológia spaľovania je pri oboch technologických variantoch rovnaká, zariadenia sa odlišujú v technických parametroch (výkon, rozmery, objem vsádzky a pod.) **Zdrojom tepla bude v oboch variantoch spaľovanie motorovej nafty.**

Zariadenie Hurikan 300 a Volkan 1750 HB

Zariadenie Hurikan 300 a Volkan 1750 HB sa skladá z dvoch prepojených komôr. Prvá je hlavná komora, do ktorej sa vkladá spaľovaný materiál, vedľajšie živočíšne produkty. Plynné látky prúdia z tejto hlavnej komory do vedľajšej komory, kde dochádza k ich spáleniu. Primárna komora má tri vlastné horáky s ventilátormi. Sekundárna komora má jeden horák. To zaisťuje, že je dosiahnutá vysoká teplota s malým prívodom paliva. Na spaľovacej peci je umiestnený kontrolný panel, ktorý poskytuje užívateľovi údaje a informácie a zaisťuje, že teplota plynov v druhej komore sa udržuje minimálne na teplote 850°C.

V hlavnej komore je plameň namierený smerom k odpadu na rebrovanie a plameň jedného horáku je namierený na dno zariadenia. Do spaľovaného materiálu sa rýchlo vypáli diera. Plameň a plyny uvoľnené zo spaľovaného materiálu sa rýchlo miešajú so sekundárnym vzduchom, ktorý vniká cez sekundárne vzduchové otvory. Horúce plyny vzniknuté spálením vedľajších živočíšnych produktov a vzduch sa potom zmiešajú v búrlivom turbulentnom víre a pri vysokej teplote sa spoločne spália. Táto turbulencia a vysoká teplota znamenajú, že celý spaľovaný materiál je dokonale prehorený a emisie sú obmedzené.

Ako odchádzajú plyny z oblasti intenzívneho horenia blízko horákov, dochádza k postupnému horeniu spaľovaného materiálu. Postup prednej časti plameňa zaručuje, že zhluk spaľovaného materiálu

postupne vstupuje do plameňa. Zmes spaľovaného materiálu umožňuje horenie, ktorého produktom je dym s nízkymi emisiami, preto, že náplň nehorí ako jeden celok. Postupu prednej časti plameňa cez spaľovaný materiál napomáha tiež použitie izolácie v ohňovzdornej výmurovke, ktorá so zvyšujúcou teplotou silne vyžaruje (odráža) teplo. To spôsobuje, že sa masa spaľovaného materiálu v prednej časti plameňa ohreje ešte pred zapálením.

Horák v sekundárnej komore obmedzuje nepriaznivé emisie uhľovodíkov a drobných častí, ktoré sa nespálili v prvej komore, a inak by sa vyskytli v dyme. Teplota v druhej komore spáli aj všetky zapáchajúce látky. Z druhej spaľovacej komory spaliny odchádzajú cez nerezový komín do ovzdušia. Z konštrukčného hľadiska je vlastné teleso zariadenia Hurikan 300 tvorené vnútornou nádobou zo žiaruvzdornej výmurovky, medzivrstvou tepelnej izolácie a vonkajším plášťom. Vedľajšie živočíšne produkty sa plnia do vychladnutej pece cez manipulačný otvor. Po naplnení a uzatvorení plniaceho otvoru sa najskôr pomocným horákom vyhreje druhá komora na požadovanú teplotu min. 850 ^{o}C (trvanie približne 10 - 60 min., teplota sa nastavuje na programátore a môže byť aj vyššia), potom automatická regulácia zapáli hlavné horáky, čím sa začne proces ohrievania a spaľovania. Spaľovanie trvá podľa veľkosti resp. kapacity pece a hmotnosti náplne asi 2 hodiny a končí sa automatickým odstavením prívodu paliva najskôr do hlavných horákov v primárnej komore a po približne 3 hodinách za stáleho chodu ventilátora aj do pomocného horáka v druhej komore. Následne sa pec chladí za chodu vzduchového ventilátora asi 6 hodín, po vychladení sa z pece vyberie tuhý zvyšok (sterilný popol), ktorého množstvo predstavuje obvykle 2 až 3 % hmotnosti vsádzky. S popolom bude nakladané ako s ostatným odpadom v zmysle vyhlášky č. 371/2015 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch. Popol môže byť využívaný k hnojeniu pôdy. Každé spaľovanie bude evidované a dokladované. Vzhľadom na prevádzkovanie horáka v druhej komore v priebehu celého spaľovacieho cyklu nie je predpoklad výskytu žiadnych výrazne odlišných nábehových alebo dobehových stavov spojených so zvýšenou tvorbou emisií znečisťujúcich látok. Riadiaci program pece zabezpečuje požadovanú teplotu 850 ^{o}C v priebehu celého spaľovacieho cyklu a určitú dobu aj po jeho skončení (minimálne 3 hodiny). Takýmto spôsobom je zabezpečené, že všetky odpadové plyny prejdú dopaľovaním, dokonale sa rozložia a odvedú do rozptylového komína. Na dne pece odporúča výrobca trvalo udržovať vrstvu popola 70 až 100 mm, ktorý pôsobí ako sorbent uvoľňovaného tuku, čím sa predlžuje čas jeho expozície pri vysokej teplote a jeho termický rozklad a súčasne sa zabráni vytekaniu z pece.

Veľkokapacitná spaľovacia pec Hurikan 300 a Volkan 1750 HB má certifikát pre spaľovne biologického odpadu a spĺňa požiadavky na spaľovne a spoločné spaľovne, pre ktoré neplatí Smernica 76/2000/ES o spaľovaní odpadov. Požiadavky na takéto zariadenia ustanovuje Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 z 21. októbra 2009, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov neurčených na ľudskú spotrebu. Horáky pece treba pri každom desiatom spaľovaní vyčistiť príp. opotrebované súčiastky vymeniť. Výmenu je možné vykonávať, keď je prístroj studený a ventilátory nie sú zapnuté.

Výsledky emisných meraní na obdobných zariadeniach autorizovanou organizáciou preukázali, že emisie znečisťujúcich látok boli veľmi nízke a dosahovali len zlomky povolených emisných limitov, preto sa nepredpokladá závažný negatívny vplyv z hľadiska znečistenia ovzdušia týmito látkami. Sekundárne spaľovanie bolo navrhnuté a vyrobené tak, že zabezpečuje maximálnu ochranu úniku emisií do ovzdušia.

Základné výkonové parametre:

- *predpokladaná kapacita: 0,85 t/deň, 25,5 t/mesiac, 310 t/rok,*
- *predpokladaný fond pracovného času: 3 prev. hodiny/deň, 25,5 hod/mesiac.*

Tabuľka č. 1 Technické parametre Hurikan 300

Parameter	Hodnota
Rýchlosť spaľovania	300 kg/h
Spôsob nakladania	zvrchu
Statické prevádzkové rozmery (D x Š x V)	4,6 x 2,8 x 4,8 m
Externá statická výška	4 820 mm vrátane komína
Externá statická výška	2 734 mm bez komína
Hmotnosť	9,1 t
Veľkosť betónovej podložky min. (D x Š)	7,0 x 6,0 m
Spotreba paliva – Nafta	17 – 23 l/h počas hlavného horenia
Otváranie nakladacích dverí (Š x V)	1 305 * 1 880 mm
Veľkosť komory (D x Š x V)	1,3 x 1,9 x (1,5 – 2,2) m
Skutočný objem spaľovacej komory	3,54 m^3
Objem materiálu	2,13 m^3
Komín - priemer	540 mm
Počet hlavných horákov	3
Počet sekundárnych horákov	1
Výkon horáka	390 kW
Elektrická spotreba	0,9 kW



Obrázok č. 2 Hurikan 300

Tabuľka č. 2 Technické parametre Volkan 1750 HB

Parameter	Hodnota
Rýchlosť spaľovania	100 kg/h
Spôsob nakladania	zvrchu
Statické prevádzkové rozmery (D x Š x V)	4,6 x 3,7 x 3,4 m
Externá statická výška	3 431 mm vrátane komína
Externá statická výška	2 777 mm bez komína
Hmotnosť	6,2 t
Veľkosť betónovej podložky min. (D x Š)	6,6 x 5,7 m
Spotreba paliva – Nafta	23 – 32 l/h počas hlavného horenia
Otváranie nakladacích dverí (Š x V)	2164 x 1764 mm
Veľkosť komory (D x Š x V)	1,8 x 2,2 x 1,1 m
Skutočný objem komory	3,73 m^3
Objem spaľovaného materiálu	1,8 m^3
Nosnosť komory	1 000 kg
Komín - priemer	350 mm
Počet hlavných horákov	2
Počet sekundárnych horákov	1
Výkon horáka	538 kW



Obrázok č. 3 Volkan 1750 HB

8. Zdroje znečisťujúcich látok

Prevádzkovaním spaľovacieho zariadenia vznikajú emisie, ktorých zloženie je vo všeobecnosti závislé na zložení a druhu vstupných odpadov a dokonalosti termického rozkladu v spaľovacej ale najmä dopaľovacej časti. Spracovávané živočíšne tkanivá sú prevažne bielkoviny (proteíny) t.j. vysokomolekulárne látky zložené z aminokyselín. Po stránke elementárneho zloženia sú to látky zložené z uhlíka, kyslíka, vodíka a dusíka. Zastúpenie ostatných prvkov - síry, fosforu, halogénov (chlór) a niektorých kovov je výrazne menšie.

Zloženie odpadových plynov zo spaľovania uhynutých zvierat zodpovedá tomuto zloženiu pretože uhlík, kyslík, vodík a dusík sa uvoľní zo spaľovacej komory vo forme plynov - v prípade dokonalého horenia a dostatku kyslíka v podobe konečných produktov spaľovania ako oxid uhličitý, voda, dusík prípadne oxidy dusíka - malé množstvo chlóru z NaCl obsiahnutého v tkanivách sa premení na HCl. Prítomnosť fluóru sa nepredpokladá, jeho obsah v živočíšnych tkanivách je nevýznamný. Z kovov je relevantný vápnik, ktorý zostane v popole vo forme oxidu vápenatého. V odpadových plynoch zo spaľovacej pece sa popri základných znečisťujúcich látkach vyskytujú aj nedokonale spálené organické látky, ktoré sú vyjadrované ako celkový organický uhlík (TOC). Zloženie odpadových plynov bude závisieť výrazne od podmienok spaľovania. Dodávateľ zariadenia deklaruje dodržanie teploty min. 850 °C v dopaľovacej komore. Spaľovanie prebieha postupným zohrievaním celej pece - spaľovacej komory – I. stupeň a odpadu, čím nastáva postupné odparovanie vody, ďalej prípadných organických tukov a nakoniec nastáva rozklad organickej hmoty tiel zvierat. Takýmto spôsobom nastáva v prvej fáze splyňovanie organickej hmoty, plynné primárne produkty stúpajú resp. sú odsávané ventilátorom do dopaľovacej komory, do ktorej je privádzaný sekundárny spaľovací vzduch a kde je inštalovaný druhý horák a zariadenie na meranie teploty. Z dopaľovacej komory spaliny odchádzajú cez nerezový komín do ovzdušia. Z konštrukčného hľadiska je vlastné teleso pece na spaľovanie mŕtvych tiel zvierat odpadu tvorené vnútornou nádobou zo žiaruvzdornej výmurovky, medzivrstvou tepelnej izolácie a vonkajším plášťom z nerezového plechu. Odpad sa plní do vychladnutej pece cez manipulačný otvor. Po naplnení a uzatvorení plniaceho otvoru sa najskôr pomocným horákom vyhreje dopaľovacia komora (termoreaktor) na požadovanú teplotu min. 850 °C (trvanie približne 10 – 15 min., teplota sa nastavuje na programátore a môže byť aj vyššia), potom automatická regulácia zapália hlavné horáky, čím sa začne proces ohrievania a spaľovania odpadu. Spaľovanie trvá podľa veľkosti resp. kapacity pece a hmotnosti odpadu asi 6 až 8 hodín a končí sa automatickým odstavením prívodu paliva najskôr do hlavného horáka v primárnej komore a po približne 3 hodinách za stáleho chodu ventilátora aj do pomocného horáka v dopaľovacej komore. Následne sa pec chladí za chodu vzduchového ventilátora asi 6 hodín, po vychladení sa z pece vyberie tuhý zvyšok (sterilný popol), ktorého množstvo predstavuje obvykle 2 až 3 % hmotnosti vsádzky. Vzhľadom na prevádzkovanie horáka v dopaľovacej komore v priebehu celého spaľovacieho cyklu by nie je predpoklad žiadnych výrazne odlišných nábehových alebo dobehových stavov spojených so zvýšenou tvorbou emisií znečisťujúcich látok. Riadiaci program pece zabezpečuje požadovanú teplotu 850 °C v priebehu celého spaľovacieho cyklu a určitú dobu aj po jeho skončení (minimálne 3 hodiny). Takýmto spôsobom je zabezpečené, že všetky odpadové plyny prejdú dopaľovaním, dokonale sa rozložia a odvedú do rozptylového komína. Na dne pece odporúča výrobca trvalo udržovať vrstvu popola 70 až 100 mm, ktorý pôsobí ako sorbent uvoľňovaného tuku, čím sa predlžuje čas jeho expozície pri vysokej teplote a jeho termický rozklad a súčasne sa zabráni vytekaniu z pece. Veľkokapacitná spaľovacia pec Volkan 1750 a Hurikan 300 má certifikát pre spaľovne biologického odpadu a spĺňa požiadavky na spaľovne a spoločné spaľovne, pre ktoré neplatí Smernica 76/2000/ES o spaľovaní odpadov. Požiadavky na takéto zariadenia ustanovuje Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 z 21. októbra 2009, ktorým sa ustanovujú predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov neurčených na ľudskú spotrebu.

Na zabránenie poškodeniu stroja treba vykonávať pravidelné čistenie horákov. Horáky treba pri každom treťom spaľovaní vyčistiť príp. opotrebované súčiastky vymeniť. Výmenu je možné vykonávať,

keď je prístroj studený a ventilátory nie sú zapnuté (to zabraňuje, aby sa odpad dostal späť do horákov a nevytvoril ďalšie problémy). Proces kremácie prebieha v 2 samostatných komorách, ktoré sú integrované v časti telesa pece, v prvej sa spáli uhynuté zviera a v druhej sa spaľujú plyny, ktoré vzniknú v prvej komore. Z komína vychádza len teplý vzduch bez škodlivých látok a zápachu.

Spaľovacia komora
V nej nastáva proces horenia pomocou malého množstva kyslíka, pričom dochádza k splyňovaniu a spaľovaniu zvieraťa za vzniku zmesi plynov s vysokou teplotou. Následne v sekundárnej komore, ktorá je integrovaná do štruktúry pece, dochádza k oxidácii zmesi plynov prichádzajúcich z kremačnej komory, pri vysokej turbulencii a s pomocou termoregulačného horáka, ktorý udržuje plyny pri vysokej teplote. Tento proces umožňuje systému dosiahnuť perfektnú oxidáciu spalín, pričom vplyvom vysokej teploty (minimálne 850 °C po dobu 2 sekúnd) dosiahnutej v sekundárnej komore, zabezpečí úplnú elimináciu dymu a zápachu, pri súčasnom dodržaní národných a európskych emisných noriem. Výsledky emisných meraní autorizovanou organizáciou na tomto zariadení preukázali, že emisné znečistenie vybranými znečisťujúcimi látkami boli veľmi nízke a dosahovali len zlomky povolených emisných limitov, preto sa nepredpokladá závažný negatívny vplyv z hľadiska znečistenie ovzdušia týmito látkami. Sekundárne spaľovanie bolo navrhnuté a vyrobené tak, že zabezpečuje maximálnu ochranu úniku emisií do ovzdušia.

Podľa prílohy č. 1 k vyhláške č. 410/2012 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší navrhovaná činnosť je kategorizovaná ako:

5 NAKLADANIE S ODPADMI A KREMATÓRIÁ
5.2.2 Zariadenia na zneškodnenie alebo zhodnotenie tiel mŕtvych zvierat alebo živočíšneho odpadu
b) zariadenia na spaľovanie tiel mŕtvych zvierat s projektovanou kapacitou spracovania > 0 a ≤ 10 t/d – **stredný zdroj**

Tabuľka č. 3 Zdroje znečisťujúcich látok

Zdroj	Znečisťujúca látka
Kremačná pec Hurikan 300	TZL, SO_2, NO_x, CO, TOC, HCl
Kremačná pec Volkan 1750 HB	TZL, SO_2, NO_x, CO, TOC, HCl

9. Emisie znečisťujúcich látok

Tabuľka č. 4 Emisie znečisťujúcich látok – Podľa spotreby paliva za hodinu

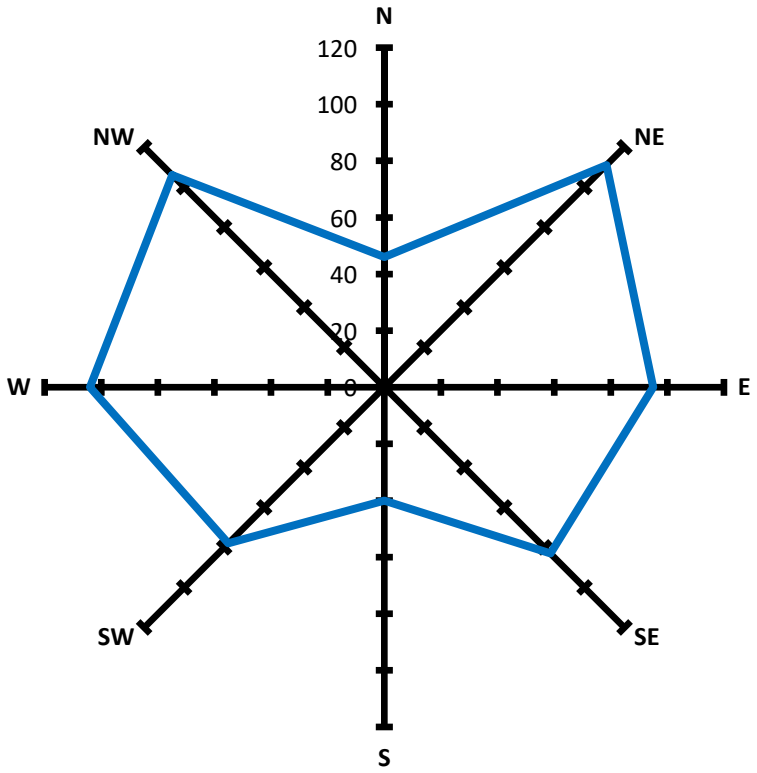
Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisný limit [mg/m³]	Emisie ZL [kg/h]
Kremačná pec Hurikan 300 Spotreba paliva: 23 l/hod Výkon spaľovania: 300 kg/hod Množstvo spalín: 807 Nm³/hod	TZL	100	0,0807
	NO_x	850	0,6860
	CO	250	0,2018
	TOC	10	0,0081
	HCl	30	0,0242
Kremačná pec Volkan 1750 HB Spotreba paliva: 32 l/hod Množstvo spalín: 472 Nm³/hod	TZL	100	0,0472
	NO_x	850	0,4012
	CO	250	0,1180
	TOC	10	0,0047
	HCl	30	0,0142

10. Meteorologické informácie

Umiestnenie dotknutej lokality v otvorenom prostredí juhoslovenskej kotliny ovplyvňuje klimatické charakteristiky územia a to hlavne cirkulačné pomery. Na základe sledovania dlhodobých základných charakteristík prúdenia vetrov v dotknutom území možno konštatovať, že prevládajúcim je západné a východné prúdenie vetra.

Tabuľka č. 5 Priemerná ročná početnosť vetra – stanica Rimavská Sobota

Smer	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM
Priemerná početnosť vetra [‰]	46	111	95	83	40	78	104	106	337



Obrázok č. 2 Veterná ružica

11. Vstupné údaje pre výpočet vplyvu na imisnú situáciu

11.1 Vstupné údaje

Vstupné údaje pre výpočet

- *režim zástavby* — *mestská*
- *veľkosť sledovanej oblasti* — *2 000 x 1 300 m*
- *trieda stability atmosféry* — *C*
- *priemerná rýchlosť vetra* — *všetky triedy*
- *parametre zdrojov znečisťovania ovzdušia* — *tabuľka č. 6*

Tabuľka č. 6 Parametre zdrojov znečisťovania ovzdušia

Zdroj	ZL	Hmotnostný tok [g/s]	Výška komína [m]	Priemer komína [m]	Rýchlosť prúdenia [m/s]	Teplota [°C]
Kremačná pec Hurikan 300	PM_{10}	0,0135	6,2	0,540	1,0	> 700
	$PM_{2,5}$	0,0090				
	NO_x	0,1905				
	CO	0,0560				
	TOC	0,0022				
	HCl	0,0067				
Kremačná pec Volkan 1750 HB	PM_{10}	0,0079	6,2	0,350	1,4	> 700
	$PM_{2,5}$	0,0053				
	NO_x	0,1114				
	CO	0,0328				
	TOC	0,0013				
	HCl	0,0039				

11.2 Referenčné body

R1 [340; 428], R2 [428; 177], R3 [936; 493], R4 [1041; 419], R5 [1495; 343], R6 [1840; 357]

12. Stručný opis použitých metód

Modelové výpočty koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší okolia navrhovanej činnosti boli vykonané prostredníctvom matematického modelu. Pre výpočet imisnej situácie bola použitá Metodika výpočtu znečistenia ovzdušia MŽP SR uvedená vo vestníku MŽP SR čiastka 5 z roku 1996 – program na výpočet znečistenia ovzdušia MODIM (použitá verzia programu WinMODIM 5.01).

13. Výsledky výpočtu

13.1 Výsledky výpočtu – stav bez realizácie navrhovanej činnosti

Stav bez realizácie navrhovanej činnosti je reprezentovaný aktuálnym stavom kvality ovzdušia, ktorý predstavuje stav ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala. Zdrojom podkladov pre uvedený stav sú údaje z monitorovacích sietí SHMÚ a výsledkov celoplošného matematického modelovania SHMÚ.

Tabuľka č. 7 Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Stav bez realizácie navrhovanej činnosti

Referenčné body	PM_{10} [μg/m³]		$PM_{2.5}$ [μg/m³]		NO_2 [μg/m³]		CO [μg/m³]		TOC [μg/m³]		HCl [μg/m³]	
	24hod	rok	24hod	rok	1hod	rok	8hod	rok	1hod	rok	1hod	rok
	LH_k 50 [μg/m³]	LH_r 40 [μg/m³]	LH_k nie je určená	LH_r 20 [μg/m³]	LH_k 200 [μg/m³]	LH_r 40 [μg/m³]	LH_k 10 000 [μg/m³]	LH_r nie je určená	LH_k nie je určená*	LH_r nie je určená	LH_k nie je určená*	LH_r nie je určená
R1	16,000	15,000	15,000	14,000	9,000	3,000	900,000	700,000	3,000	1,000	0,003	0,001
R2	16,000	15,000	15,000	14,000	9,000	3,000	900,000	700,000	3,000	1,000	0,003	0,001
R3	16,000	15,000	15,000	14,000	9,000	3,000	900,000	700,000	3,000	1,000	0,003	0,001
R4	16,000	15,000	15,000	14,000	9,000	3,000	900,000	700,000	3,000	1,000	0,003	0,001
R5	16,000	15,000	15,000	14,000	9,000	3,000	900,000	700,000	3,000	1,000	0,003	0,001
R6	16,000	15,000	15,000	14,000	9,000	3,000	900,000	700,000	3,000	1,000	0,003	0,001

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu pre TOC: 200 μg/m³, HCl: 100 μg/m³*

13.2 Výsledky výpočtu – stav po realizácii navrhovanej činnosti

Pre stav po realizácii navrhovanej činnosti predstavuje stav úrovne kvality ovzdušia vyjadrený koncentráciami znečisťujúcich látok ako súčet predpokladaných koncentrácií v prípade stavu bez realizácie navrhovanej činnosti a príspevku navrhovanej činnosti pri uvažovaní maximálnych hmotnostných tokov znečisťujúcich látok.

Tabuľka č. 8 Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Stav bez realizácie navrhovanej činnosti (vrátane príspevku zdroja Kremačná pec)

Referenčné body	PM_{10} [µg/m³]		$PM_{2.5}$ [µg/m³]		NO_2 [µg/m³]		CO [µg/m³]		TOC [µg/m³]		HCl [µg/m³]	
	24hod	rok	24hod	rok	1hod	rok	8hod	rok	1hod	rok	1hod	rok
	LH_k 50 [µg/m³]	LH_r 40 [µg/m³]	LH_k nie je určená	LH_r 20 [µg/m³]	LH_k 200 [µg/m³]	LH_r 40 [µg/m³]	LH_k 10 000 [µg/m³]	LH_r nie je určená	LH_k nie je určená*	LH_r nie je určená	LH_k nie je určená*	LH_r nie je určená
R1	16,206	15,007	15,137	14,004	9,734	3,016	900,705	700,027	3,042	1,001	0,131	0,004
R2	16,155	15,005	15,104	14,003	9,595	3,012	900,532	700,019	3,032	1,001	0,099	0,003
R3	17,043	15,024	15,695	14,016	11,665	3,045	903,567	700,101	3,212	1,004	0,650	0,013
R4	16,571	15,015	15,381	14,010	10,625	3,030	901,953	700,062	3,116	1,002	0,357	0,008
R5	16,157	15,005	15,104	14,003	9,598	3,012	900,536	700,019	3,032	1,001	0,100	0,003
R6	16,084	15,002	15,056	14,002	9,382	3,007	900,286	700,010	3,017	1,000	0,055	0,002

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu pre TOC: 200 µg/m³, HCl: TOC: 100 µg/m³*

Tabuľka č. 9 Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Stav bez realizácie navrhovanej činnosti (iba príspevok zdroja Kremačná pec)

Referenčné body	PM_{10} [µg/m³]		$PM_{2.5}$ [µg/m³]		NO_2 [µg/m³]		CO [µg/m³]		TOC [µg/m³]		HCl [µg/m³]	
	24hod	rok	24hod	rok	1hod	rok	8hod	rok	1hod	rok	1hod	rok
	LH_k 50 [µg/m³]	LH_r 40 [µg/m³]	LH_k nie je určená	LH_r 20 [µg/m³]	LH_k 200 [µg/m³]	LH_r 40 [µg/m³]	LH_k 10 000 [µg/m³]	LH_r nie je určená	LH_k nie je určená*	LH_r nie je určená	LH_k nie je určená*	LH_r nie je určená
R1	0,206	0,0066	0,137	0,0044	0,734	0,016	0,705	0,0274	0,042	0,0011	0,128	0,0033
R2	0,155	0,0046	0,104	0,0031	0,595	0,012	0,532	0,0191	0,032	0,0007	0,096	0,0023
R3	1,043	0,0243	0,695	0,0162	2,665	0,045	3,567	0,1006	0,212	0,0040	0,647	0,0120
R4	0,571	0,0149	0,381	0,0099	1,625	0,030	1,953	0,0616	0,116	0,0024	0,354	0,0074
R5	0,157	0,0047	0,104	0,0031	0,598	0,012	0,536	0,0194	0,032	0,0008	0,097	0,0023
R6	0,084	0,0024	0,056	0,0016	0,382	0,007	0,286	0,0099	0,017	0,0004	0,052	0,0012

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu pre TOC: 200 µg/m³, HCl: TOC: 100 µg/m³*

13.3 Celkové zhodnotenie

Tabuľka č. 10 Celkové zhodnotenie (priemer koncentrácií referenčných bodov)

ZL	Maximálna krátkodobá koncentrácia [µg/m³]					Priemerná ročná koncentrácia [µg/m³]				
	Súčasný stav	Nový stav	LH_k	Medza hod.		Súčasný stav	Nový stav	LH_r	Medza hod.	
				Horná	Dolná				Horná	Dolná
PM_{10}	16,000	16,369	50	35	25	15,000	15,010	40	28	20
$PM_{2,5}$	15,000	15,246	-	-	-	14,000	14,006	20	17	12
NO_2	9,000	10,100	200	140	100	3,000	3,020	40	32	26
CO	900,00	901,26	10000	7000	5000	700,00	700,04	-	-	-
TOC	3,000	3,075	200	-	-	1,000	1,002	-	-	-
HCl	0,003	0,232	100	-	-	0,001	0,006	-	-	-

V tabuľke č. 10 sú uvedené priemerné úrovne koncentrácie príslušných ZL platné ako konzervatívny odhad súčasného stavu a predpokladaný nový stav kvality ovzdušia po zrealizovaní navrhovanej činnosti, resp. ak príspevok zdroja znečisťovania ovzdušia Kremačná pec k súčasnej úrovni kvality ovzdušia.

13.4 Pachové látky

Teplo počas prevádzky bude v okolí pece. Počas prevádzky sa nepredpokladá vznik zápachu vzhľadom k dopaľovaniu v druhostupňovej komore. Technológia nie je zdrojom žiarenia. V súvislosti s problematikou obavy zo zápachu je potrebné upozorniť, že zariadenie nie je kafiléріou, s prevádzkou ktorej sa spájajú negatívne pachové vnemy. Kafilérie sú zariadenia, v ktorých sa živočíšne tkanivá ďalej spracovávajú na iné živočíšne produkty. Navrhované zariadenie na rozdiel od kafilérie spaľuje celé telá uhynutých zvierat bez predchádzajúcej úpravy. Uhynuté zviera je po uhynutí okamžite spálené, resp. uložené v chladiacom boxe tak ako je to riešené aj v súčasnosti. Uvedené je v súlade s požiadavkami na obmedzovanie vzniku pachových látok uvedených v prílohe č. k Vyhláške č. 410/2012 Z.z., časť E. Nakladanie s odpadmi, spaľovanie vedľajších živočíšnych produktov a krematóriá, časť. 1.3 Technické požiadavky a podmienky prevádzkovania.

13.5 Odstupové vzdialenosti

Odporúčané odstupové vzdialenosti (podľa OTN 2111:98 a smernica Ministerstva pre životné prostredie Porýnska – Westfálska (MURL z roku 2007) pre posudzovanú činnosť sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka č. 11 Informatívne odstupové vzdialenosti pre nové ZZO (podľa OTN 2111:98, MURL 2007)

Číslo	Názov kategórie	Odstup [m]	Poznámka
5.2.3	Krematóriá	-	OTN 2111:98
200	Krematóriá pre malé zvieratá	100	MURL 2007

Zdroje znečisťovania ovzdušia sa nachádzajú cca 350 m severne od najbližšej obytnej budovy, čo je z pohľadu minimálnej odporúčanej vzdialenosti dostatočné. Dostatočnosť odstupu od najbližšej obytnej zóny potvrdzujú aj úrovne maximálnych koncentrácií príslušných ZL, ktoré sú výrazne nižšie ako príslušné limitné hodnoty (viď údaje v tabuľke č. 9 a 10).

13.6 Overenie minimálnej výšky komínov

Výpočet základnej minimálnej výšky komínov

Uplatnením postupu výpočtu minimálnej výšky komína pre nové stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia (Vestník MŽP SR ročník IV 1996, čiastka 5) v zmysle POŽIADAVKY ZABEZPEČENIA ROZPTYLU EMISIÍ ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK (Príloha č. 9 k vyhláške č. 410/2012 Z. z.) bola zistená minimálna výška.

Tabuľka č. 12 Výpočet základnej minimálnej výšky komína

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisný limit [mg/m^3]	Emisie ZL [kg/h]	Koef. S	Min. výška [m]
Kremačná pec Hurikan 300	TZL	100	0,0807	0,5	4,0
	NO_x	850	0,6860	0,2	6,2
	CO	250	0,2018	10,0	4,0
	TOC	10	0,0081	0,2	4,0
	HCl	30	0,0242	0,1	4,0
Kremačná pec Volkan 1750 HB	TZL	100	0,0472	0,5	4,0
	NO_x	850	0,4012	0,2	4,0
	CO	250	0,1180	10,0	4,0
	TOC	10	0,0047	0,2	4,0
	HCl	30	0,0142	0,1	4,0

Základná minimálna výška komína vypočítaná na základe uvažovaného maximálneho hmotnostného toku ZL podľa nominálnej spotreby paliva pri danom hodinovom výkone príslušného spaľovacieho zariadenia je 6,2 m v prípade pece Hurikan 300 a 4,0 m v prípade Volkan 1750 HB. Z dôvodu tesnej blízkosti prístavku, resp. umiestnenia objektu kremačnej pece sa nachádza objekt so stavebnou výškou strechy v najvyššom bode 5,2 m. Prístavok týmto môžeme považovať ako súčasť predmetného objektu. Z uvedeného dôvodu nie je potrebné korigovať základnú minimálnu výšku voči susediacej budove ale iba zabezpečiť dostatočné prevýšenie komína spaľovacieho zariadenia v zmysle Prílohy č. 9 k Vyhláške č. 410/2012 Z.z.

5.2.2 Ak ide o prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad hrebeňom šikmej strechy so sklonom nad 20°pre spaľovacie zariadenia, ak

b) MTP je v rozmedzí (0,3 - 1,2) MW, musí byť prevýšenie ≥ 1 m,

5.2.3 Ak ide o plochú strechu alebo o šikmú strechu so sklonom 20°a menej, pre spaľovacie zariadenia s MTP ≥ 0,3 MW treba zvýšiť ustanovené prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad strechou o 0,5 m.

Na základe uvedeného je potrebné zabezpečiť v oboch prípadoch min. výšku komína 6,2 m, čo je v súlade s minimálnou výškou v zmysle hmotnostného toku ZL ako aj v súlade s požiadavkou na minimálne prevýšenie voči streche objektu.

14. Grafické zaznamenanie výsledkov modelových výpočtov

V prílohách rozptylovej štúdie je spracované grafické rozloženie (izočiary) maximálnych krátkodobých a priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok vyjadrené v [$\mu g/m^3$].

15. Záver

Cieľom rozptylovej štúdie bolo zhodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti „Zneškodňovanie vedľajších živočíšnych produktov v spaľovacom zariadení na farme Domfala - Jesenské“ na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti v okolí umiestnenia navrhovanej činnosti.

Účelom navrhovanej činnosti je bezpečné zneškodňovanie uhynutých zvierat z vlastného chovu na farme Domafala – Jesenské v kremačnej peci určenej na spaľovanie zvierat, ktorých zber a zneškodňovanie nepodliehajú osobitným požiadavkám z hľadiska prevencie nákaz. Kremačná pec je typové zariadenie Waste spectrum Ltd., UK. Prevádzkovateľ farmy plánuje zavedenie tohto spôsobu zneškodňovania uhynutých zvierat z dôvodu minimalizácie prenosu afrického moru ošípaných z okolia na farmu. Pri doterajšom spôsobe zneškodňovania uhynutých zvieracích tiel na farmu prichádzajú vozidlá externého prevádzkovateľa kafilérie, čím sa zvyšuje riziko prenosu nákazy – vírusu afrického moru na častiach vozidla.

Predmetom rozptylovej štúdie je určenie miery vplyvu zdroja znečisťovania ovzdušia navrhovanej činnosti na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti pomocou imisno-prenosového matematického a to na úrovni najbližšie trvalej obytnej zástavby (hygienicky chránených objektoch), resp. na miestach kde má verejnosť neobmedzený prístup v zmysle požiadavky Okresného úradu ŽP Rimavská Sobota č. OU-RS-OUSZP-2022/013171-011 zo dňa 19.09.2022.

Na základe predloženej dokumentácie bol identifikovaný stacionárny zdroj znečisťovania ovzdušia a to technológia na spaľovanie mŕtvych tiel zvierat predmetnej farmy Spaľovacia pec Hurikan 300 a Volkan

1750 HB. Obe pece využívajú na spaľovanie ako palivo naftu. Obe zariadenia sú podľa menovitého tepelného príkonu kategorizované ako 5.2.2 – stredný zdroj. Na základe menovitého tepelného príkonu predmetných zariadení boli určené emisné limity v rozsahu TZL, NO_x, CO a TOC. Súčasne na základe charakteru, resp. povahy procesu bol určený emisní limit pre HCl podľa Vyhlášky č. 410/2012 Z.z. Na základe menovitej spotreby paliva pre menovitú hodinovú kapacitu zariadenia bol vypočítaný objemový prietok odpadovej vzdušniny a následne aj hmotnostné toky príslušných ZL na úrovni stanoveného emisného limitu prepočítaný na štandardné stavové podmienky. Na základe uvedeného hmotnostného toku ZL bola určená minimálna výška komína a to na úrovni 4,0 m (Volkan 1750 HB) a 6,2 m (Hurikan 300). Z dôvodu blízkosti susediaceho objektu o výške 5,2 m, ktorá s novým objektom vytvára v princípe jeden stavebný celok, bola stanovená ako optimálna výška komína pre obe uvažované pece na úrovni 6,2 m, prípadne vyššia. Uvedená výška zabezpečí efektívny rozptyl príslušných znečisťujúcich látok. Pre navrhovanú výšku komína, predpokladané hmotnostné toky ZL, triedu stability atmosféry C, všetky triedy rýchlosti vetra, smery vetry v zmysle miestnych pomerov a tzv. mestskú zástavbu, boli vypočítané maximálne krátkodobé a priemerné ročné koncentrácie ZL vo zvolených referenčných bodoch (Príloha č. 1), resp. graficky spracované do izočiar rozptylu v okolí umiestnenia predmetného zdroja znečisťovania ovzdušia. Matematické výpočty boli zrealizované pomocou matematického modelu MODIM, ktorý je odporúčaným modelom MŽP SR.

Z hľadiska porovnania oboch navrhovaných technologických zariadení, podľa menovitej kapacity a spotreby paliva pri menovitej kapacite a množstva odpadovej vzdušniny je vhodnejšie zariadenie Hurikan 300 aj napriek vyšším hodinovým hmotnostným prietokom ZL a tým aj vyššími hmotnostnými tokmi príslušných znečisťujúcich látok. Na rozdiel od zariadenia Volkan 1750 HB, zariadenie Hurikan 300 potrebuje na spracovanie toho istého množstva mŕtvych tiel zvierat výrazne kratší čas. Matematický model hodnotí vplyv predmetných zariadení pri ich nominálnom hodinovom výkone množstva spracovaných tiel zvierat a tomu príslušnej spotrebe paliva. V rámci rozptylovej štúdie bol vyhodnotený emisne nepriaznivejší stav, t.j. prevádzka zariadenia Hurikan 300.

Na základe výsledkov matematického modelu predpokladaného príspevku zdroja znečisťovania ovzdušia navrhovanej činnosti je možné konštatovať, že predmetný príspevok pre príslušné ZL je výrazne nižší ako 50 % limitnej hodnoty krátkodobej, resp. predpokladaná úroveň kvality ovzdušia po zrealizovaní navrhovanej činnosti bude na akceptovateľnej úrovni. Z hľadiska hodnotenia zápachu, na základe v predloženej dokumentáciou deklarovaných navrhovaných technologických zariadení a ich spôsobov prevádzkovania vrátane navrhovaných opatrení z hľadiska eliminácie zdrojov zápachu, dokonalým procesom spaľovania, ktoré je možné zabezpečiť prevádzkovaním na úrovni nominálnych kapacít príslušných zariadení, emisie z predmetného procesu, ktoré by mohli byť vnímané ako látky spôsobujúce zápach (TOC, HCl) by mali byť mimo areálu farmy na výrazne nižšej úrovni ako príslušné prahové hodnoty zápachu. Na základe uvedeného je možné konštatovať, že obidve uvažované zariadenia svojou prevádzkou na úrovni nominálnych výkonových kapacít spĺňajú požiadavky na dodržanie kvality ovzdušia, resp. prevádzkou jedného alebo druhého zariadenia nebude dochádzať k prekračovaniu príslušných limitných úrovní kvality ovzdušia v sledovanej oblasti. Z hľadiska miery vplyvu na kvalitu ovzdušia je vhodnejšie zariadenie Hurikan 300 a to z horeuvedených faktov. Súčasne je potrebné podotknúť, že obe zariadenia majú porovnateľný vplyv na kvalitu ovzdušia, t.j. Hurikan 300 potrebuje kratší čas pri vyšších emisiách ZL, Volkan 1750 HB dlhší čas pri nižších emisiách, čo v kumulatívnom zhodnotení môžeme považovať za takmer totožné zariadenia.

Rozptylová štúdia „Zneškodňovanie vedľajších živočíšnych produktov v spaľovacom zariadení na farme Domfala - Jesenské“ obsahuje celkom 30 strán vrátane príloh.

Ing. Viliam Čarach, PhD.

Prílohy

Príloha č. 1 Referenčné body

Izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 2 Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} [$\mu g/m^3$]– izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 3 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 4 Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2.5}$ [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 5 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2.5}$ [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 6 Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 7 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 [$\mu g/m^3$]– izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 8 Maximálne krátkodobé koncentrácie CO [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 9 Priemerné ročné koncentrácie CO [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 10 Maximálne krátkodobé koncentrácie TOC [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 11 Priemerné ročné koncentrácie TOC [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

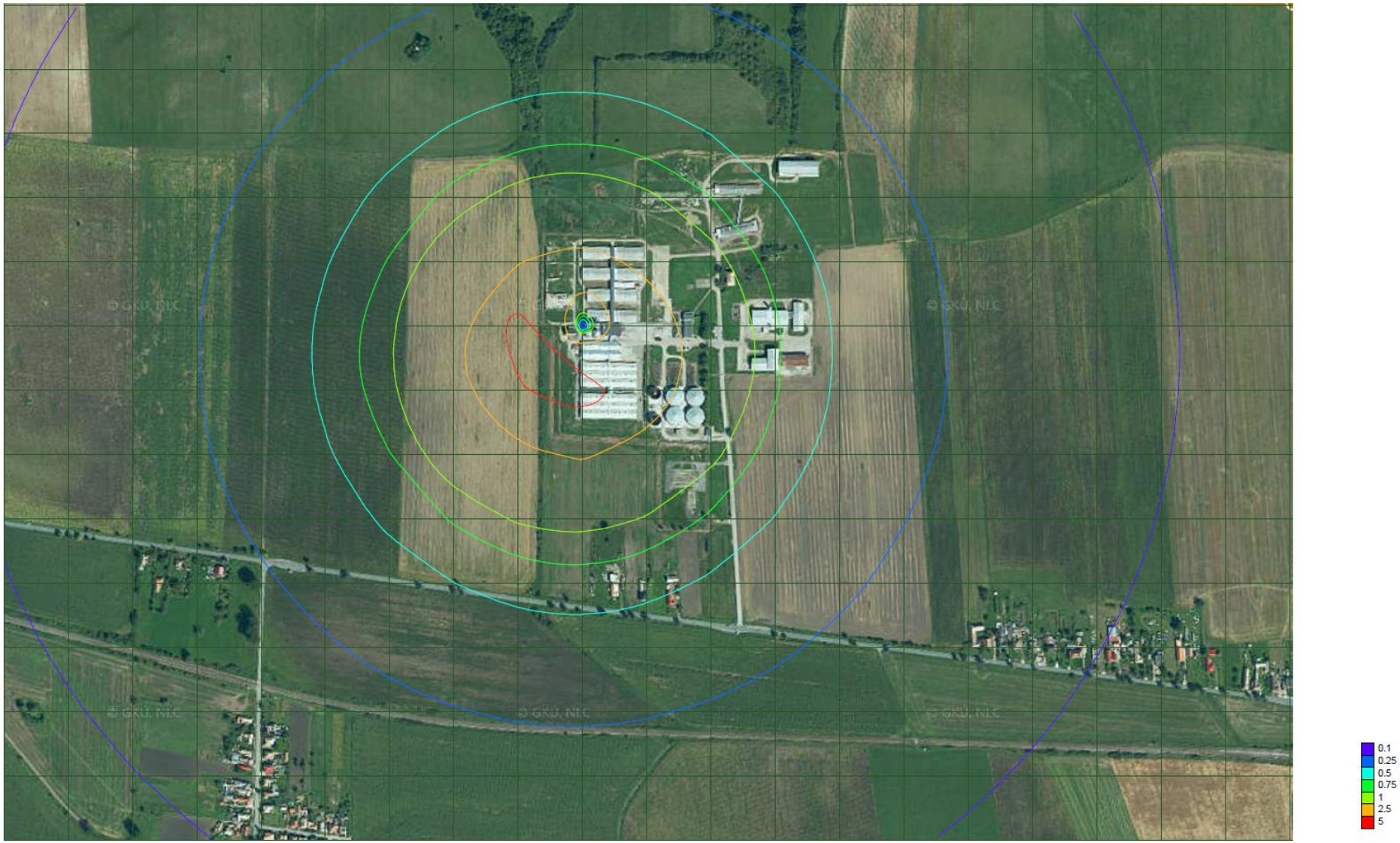
Príloha č. 12 Maximálne krátkodobé koncentrácie HCl [$\mu g/m^3$] izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

Príloha č. 13 Priemerné ročné koncentrácie HCl [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

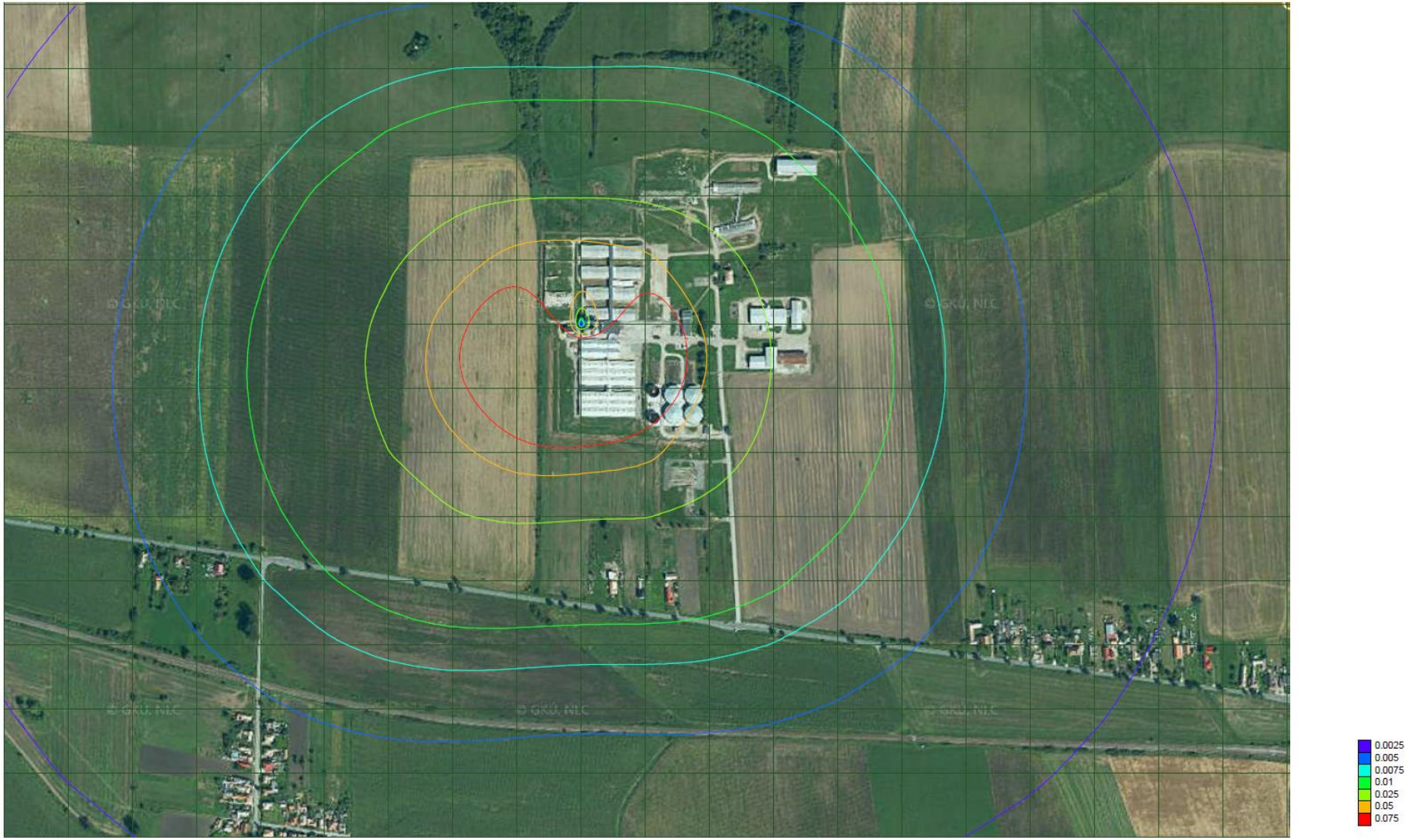
Príloha č. 1 Referenčné body



Príloha č. 2 Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 3 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



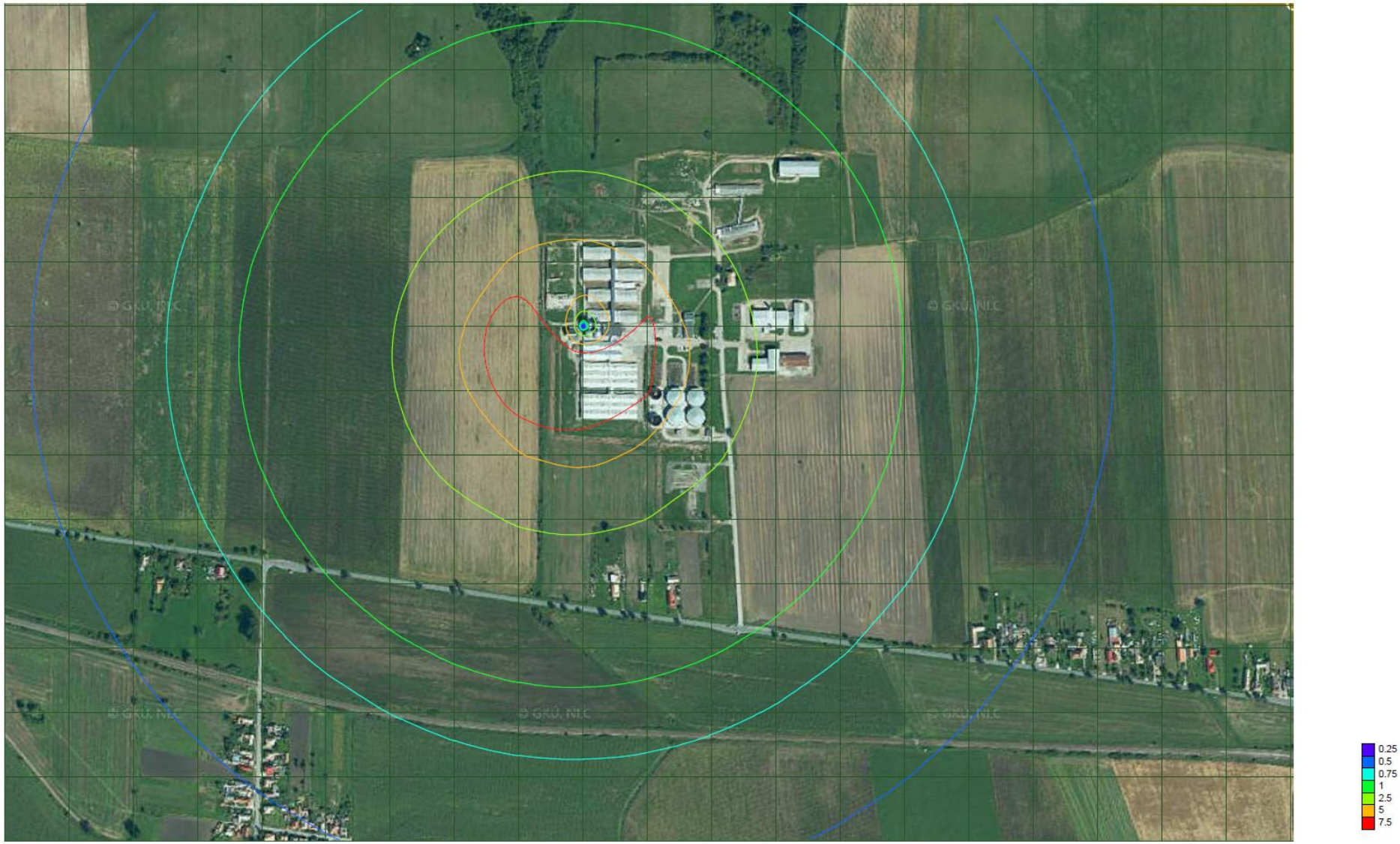
Príloha č. 4 Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2.5}$ [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 5 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2.5}$ [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



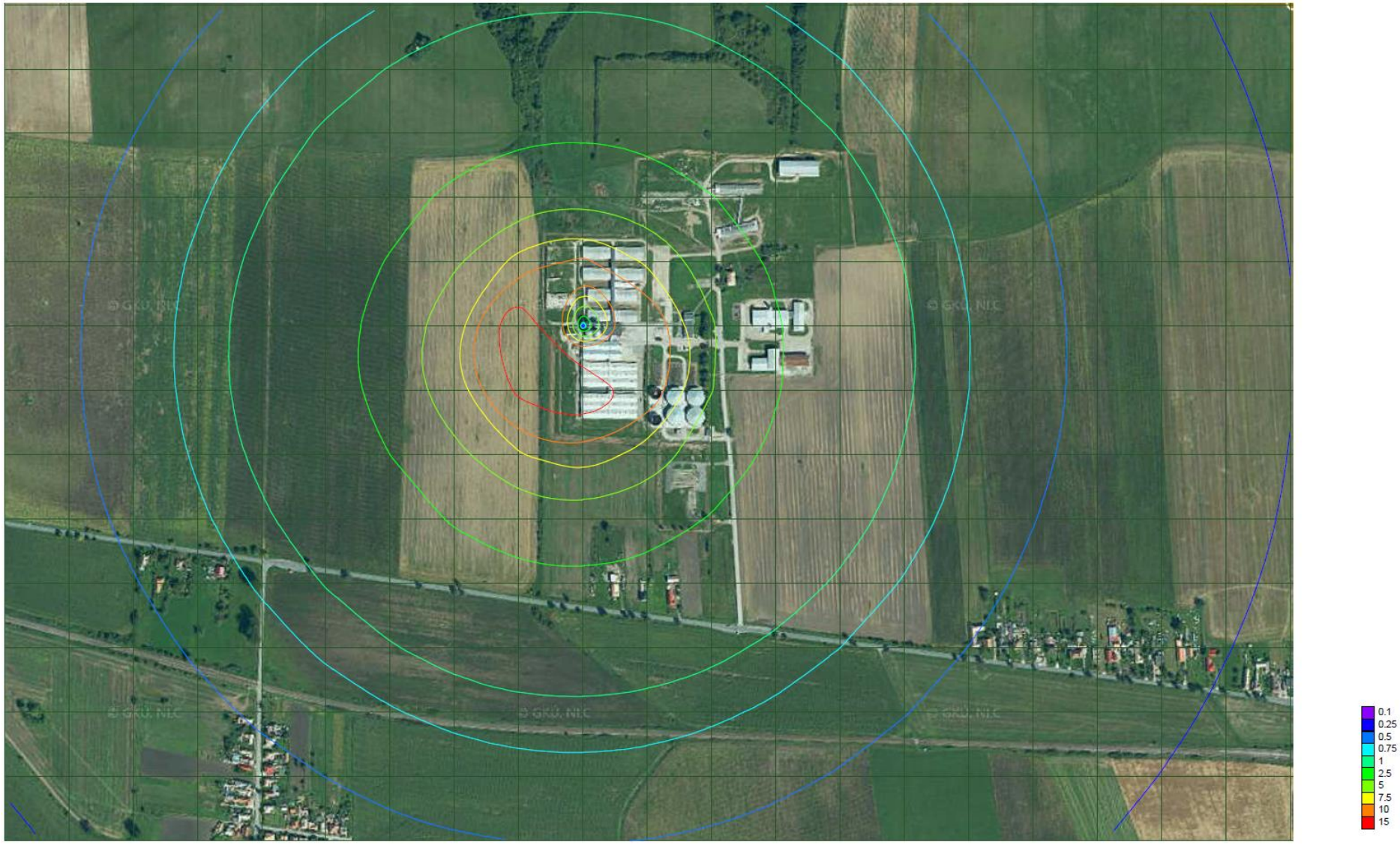
Príloha č. 6 Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 7 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 [$\mu g/m^3$]– izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 8 Maximálne krátkodobé koncentrácie CO [μg/m³] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



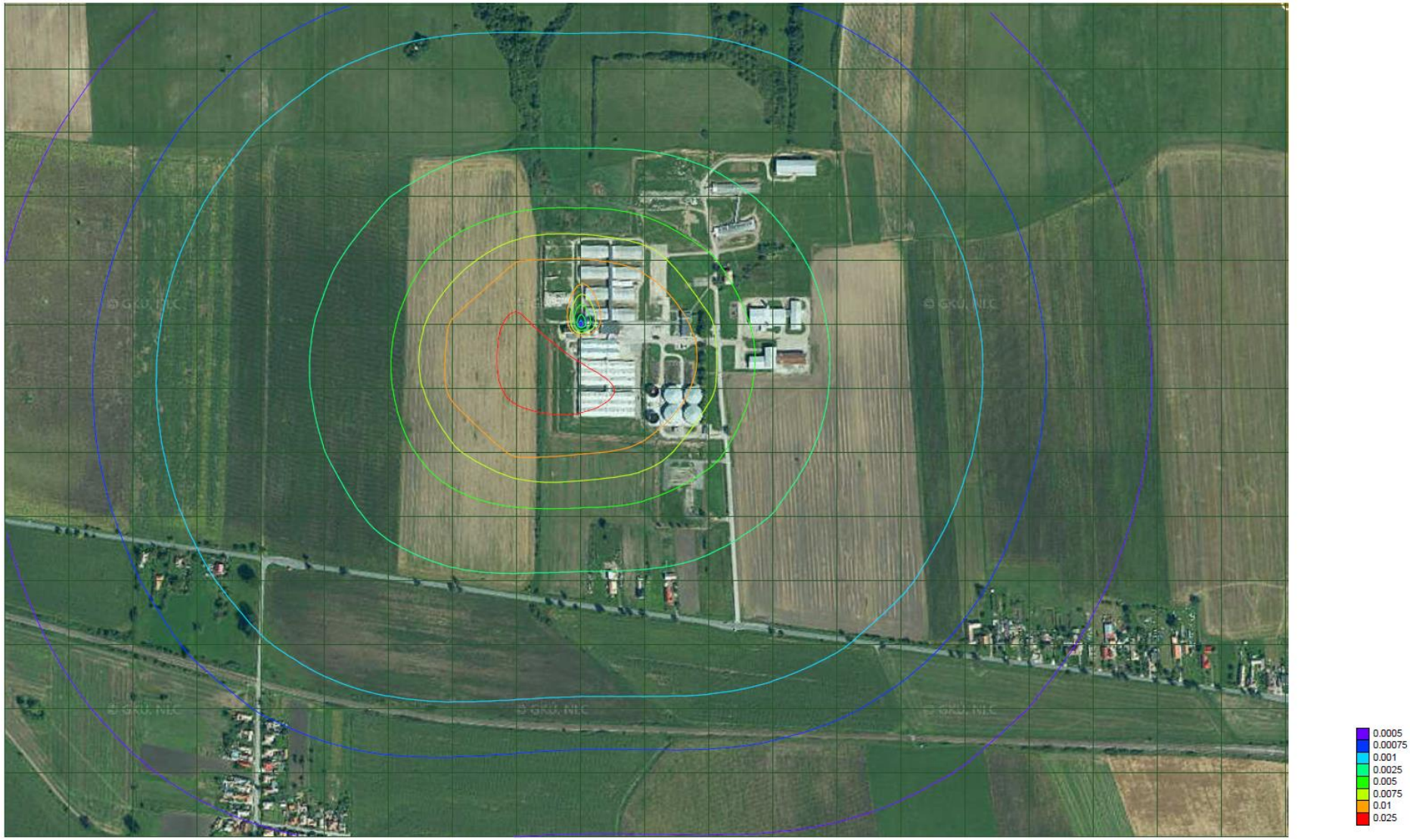
Príloha č. 9 Priemerné ročné koncentrácie CO [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 10 Maximálne krátkodobé koncentrácie TOC [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 11 Priemerné ročné koncentrácie TOC [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 12 Maximálne krátkodobé koncentrácie HCl [$\mu g/m^3$] izočiary príspevku zdroja Hurikan 300



Príloha č. 13 Priemerné ročné koncentrácie HCl [$\mu g/m^3$] – izočiary príspevku zdroja Hurikan 300

