ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

imisno-prenosové posúdenie navrhovanej činnosti

„Zariadenie na zhodnocovanie odpadov, Bratislava – Vrakuňa“

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

Vypracoval: Ing. Viliam Carach, PhD.
Hutka, Október 2023

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 13
9. Emisie znečisťujúcich látok 15
10. Meteorologické informácie 15
11. Vstupné údaje pre výpočet 16
12. Stručný opis použitých metód 16
13. Výsledky výpočtu 17
14. Grafické zaznamenanie výsledkov modelových výpočtov 19
15. Záver 19
Prílohy 21

1. Úvod

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov, Bratislava - Vrakuňa“ na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti.

Účelom navrhovanej činnosti je vybudovanie zariadenia na zhodnocovanie biologicky rozložiteľného odpadu (BRO) v Bratislave, mestská časť Vrakuňa. Prevádzka je určená na ekologické spracovanie organických odpadov na princípe riadenej aeróbnej fermentácie. Do procesu prevádzky vstupujú neodpadová biomasa (napr. drevná biomasa, agrobiomasa, fytomasa a pod.), neodpadové a odpadové suroviny materiály využiteľné pri výrobe hnojív, substrátov resp. iných cenných výrobkov a vybrané druhy zhodnotiteľných odpadov v pomere, podľa receptúry aeróbneho fermentačného procesu, ktorý môže byť značne variabilný v závislosti od druhu surovín a ich kvality resp. od vyrábaných výrobkov. Výrobný proces teda z bilančného hľadiska nie je možné unifikovať a ovplyvňuje ho viacero faktorov.

Predmetom rozptylovej štúdie je určenie miery vplyvu zdrojov znečisťovania ovzdušia predmetnej navrhovanej činnosti na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti pomocou imisno-prenosového matematického modelu pre:

- *súčasný stav – nulový variant, resp. stav, ak sa nebude navrhovaná činnosť realizovať,*
- *nový stav – realizačný variant, resp. stav, ak sa bude navrhovaná činnosť realizovať v zmysle predloženého zámeru.*

Matematickým modelom vypočítané maximálne krátkodobé a priemerné ročné koncentrácie budú porovnané s príslušnými limitnými hodnotami. Výsledky budú spracované aj grafickou formou tzv. rozptylových máp.

2. Údaje o zadávateľovi a investorovi

Identifikačné údaje zadávateľa:
INECO, s.r.o.
Mladých budovateľov 2
974 11 Banská Bystrica

Identifikačné údaje investora:
stepco s.r.o.
Štúrova 11
811 92 Bratislava

3. Zoznam podkladov a dokladov

[D1] Zariadenie na zhodnocovanie odpadov, Bratislava – Vrakuňa, Zámer činnosti vypracovaný podľa zákona č. 24/2006 Z.z., INECO, s.r.o., Banská Bystrica, September 2023
[D2] Zariadenie na zhodnocovanie odpadov, Bratislava – Vrakuňa, Emisno-technologická štúdia, ev. č. 02/2023, LHesrei, s.r.o., Zvolen, 20.09.2023

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

[[1] Zákon č. 146/2023 Z.z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
[2] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 248/2023 Z.z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia
[3] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 249/2023 Z.z. o monitorovaní emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a kvality ovzdušia v ich okolí
[4] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 250/2023 Z.z. o kvalite

ovzdušia
[5] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 253/2023 Z.z. o požiadavkách na skladovanie, plnenie a prepravu benzínu
[6] 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)
[7] 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 v znení neskorších zmien)

5. Zoznam skratiek a značiek

Skratky:

EL	emisný limit
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ZL	znečisťujúca látka

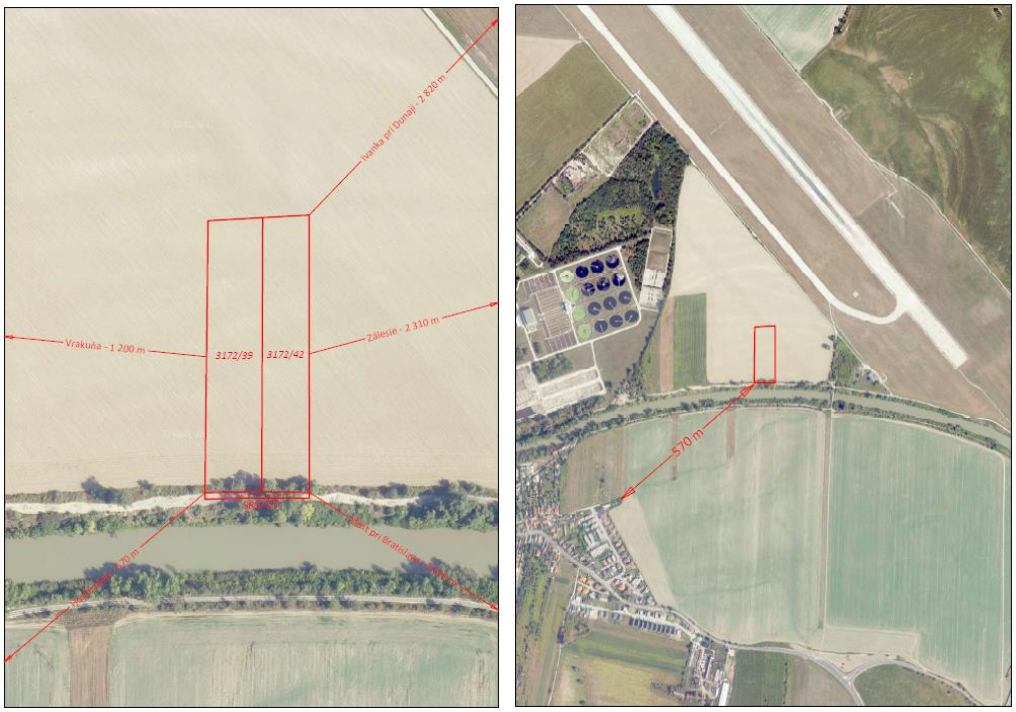
Značky:

kW	kilowatt

6. Umiestnenie navrhovanej činnosti

Kraj:	Bratislavský
Okres:	Bratislava II
Obec:	Bratislava – Vrakuňa
Katastrálne územie:	Vrakuňa
Číslo parcely:	3172/39, 3172/42, 886/325

Uvedené pozemky sú vo vlastníctve navrhovateľa. Záujmová lokalita pre umiestnenie navrhovanej činnosti je situovaná vo východnej časti k. ú. Vrakuňa v susedstve areálu komunálnej ČOV Bratislava-Vrakuňa a letiska M. R. Štefánika, ktorého areál sa nachádza severne vo vzdialenosti cca 200 m od záujmových pozemkov. Cestné napojenie záujmového územia je realizované po ulici Leknová, ktorá sa napája na cestu 2. triedy č. 572 (II/572), na ktorú sa napája ulica Leknová za mostom prechádzajúcim cez Malý Dunaj. Najbližšia odstupová vzdialenosť od hraníc záujmových pozemkov je k obytnej zóne Bratislava – Horné diely juhozápadným smerom 570 m (ostatné obytné zóny sú od hraníc záujmových pozemkov vzdialené min. 1,2 km. Uvedená odstupová vzdialenosť 570 m od hranice obytnej zóny Horné diely súčasne predstavuje odstupovú vzdialenosť od najbližšieho hygienicky chráneného objektu, ktorým je rodinný dom situovaný na pozemku parc. č. 3209/42 v k. ú. Vrakuňa. Odstupová vzdialenosť bola hodnotená konzervatívne tzn. od hranice pozemku rodinného domu a nie na fasáde obytného objektu. V prípade uvažovania území, do ktorých má verejnosť pravidelný prístup je možné do tohto hodnotenia zaradiť aj záhradkárske oblasti. V zmysle katastrálnej evidencie je pozemok parc. č. 3173/1 v k.ú. Vrakuňa (v súkromnom vlastníctve fyzickej osoby) vedený ako záhrada a z hľadiska využitia ide o pozemok prevažne v zastavanom území obce alebo v záhradkárskej osade, na ktorom sa pestuje zelenina, ovocie, okrasná nízka a vysoká zeleň a iné poľnohospodárske plodiny. Rovnako sú v tomto priestore ešte ďalšie pozemky s podobným zaradeným resp. jedná sa v niektorých prípadoch o ornú pôdu. Hranica pozemku parc. č. 3173/1 v k. ú. Vrakuňa je od záujmových pozemkov pre umiestnenie projektu vzdialená 360 m.



Obrázok č. 1 Celková situácia umiestnenia navrhovanej činnosti

7. Stručný opis technického a technologického riešenia

Účelom navrhovanej činnosti je vybudovanie zariadenia na zhodnocovanie biologicky rozložiteľného odpadu (BRO) v Bratislave, mestská časť Vrakuňa. Prevádzka je určená na ekologické spracovanie organických odpadov na princípe riadenej aeróbnej fermentácie. Do procesu prevádzky vstupujú neodpadová biomasa (napr. drevná biomasa, agrobiomasa, fytomasa a pod.), neodpadové a odpadové suroviny materiály využiteľné pri výrobe hnojív, substrátov resp. iných cenných výrobkov a vybrané druhy zhodnotiteľných odpadov v pomere, podľa receptúry aeróbneho fermentačného procesu, ktorý môže byť značne variabilný v závislosti od druhu surovín a ich kvality resp. od vyrábaných výrobkov. Výrobný proces teda z bilančného hľadiska nie je možné unifikovať a ovplyvňuje ho viacero faktorov.

Z hľadiska druhovej skladby odpadov, ktoré sú predmetom zhodnocovania v rámci navrhovaného zariadenia zhodnocovania odpadov pôjde o nasledovné druhy odpadov v zmysle Prílohy č. 1 k vyhláške MŽP SR č. 365/2015 Z. z. ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov [D1]:

Tabuľka č. 1 Navrhovaný sortiment zhodnocovaných odpadov v zmysle Katalógu odpadov

Kód odpadu	Názov odpadu	Kategória
02 ODPADY Z POĽNOHOSPODÁRSTVA, ZÁHRADNÍCTVA, LESNÍCTVA, POĽOVNÍCTVA A RYBÁRSTVA, HYDROPÓNIE A Z VÝROBY A SPRACOVANIA POTRAVÍN)		
02 01 ODPADY Z POĽNOHOSPODÁRSTVA, ZÁHRADNÍCTVA, LESNÍCTVA, POĽOVNÍCTVA A RYBÁRSTVA		
02 01 01	kaly z prania a čistenia	O
02 01 03	odpadové rastlinné pletivá	O
02 01 06	zvierací trus, moč a hnoj (vrátane znečistenej slamy), kvapalné odpady oddelene zhromažďované a spracúvané mimo miesta ich vzniku	O
02 01 07	odpady z lesného hospodárstva	O
02 02 ODPADY Z PRÍPRAVY A SPRACOVANIA MÄSA, RÝB A OSTATNÝCH POTRAVÍN ŽIVOČÍŠNEHO PÔVODU		
02 02 01	kaly z prania a čistenia	O
02 02 04	kaly zo spracovania kvapalného odpadu v mieste jeho vzniku	O

Kód odpadu	Názov odpadu	Kategória
02 03 ODPADY ZO SPRACOVANIA OVOCIA, ZELENINY, OBILOVÍN, JEDLÝCH OLEJOV, KAKAA, KÁVY, ČAJU A TABAKU; ODPAD Z KONZERVÁRENSKÉHO A TABAKOVÉHO PRIEMYSLU, VÝROBY KVASNÍC A KVASNICNÉHO EXTRAKTU, PRÍPRAVY MELASY A FERMENTÁCIE		
02 03 01	kaly z prania, čistenia, lúpania, odstreďovania a separovania	O
02 03 04	látky nevhodné na spotrebu, alebo spracovanie	O
02 03 05	kaly zo spracovania kvapalného odpadu v mieste jeho vzniku	O
02 05 ODPADY Z PRIEMYSLU MLIEČNYCH VÝROBKOV		
02 05 01	látky nevhodné na spotrebu, alebo spracovanie	O
02 05 02	kaly zo spracovania kvapalného odpadu	O
02 06 ODPADY Z PEKÁRENSKÉHO A CUKROVINKÁRSKEHO PRIEMYSLU		
02 06 01	materiály nevhodné na spotrebu a spracovanie	O
02 06 03	kaly zo spracovania odpadu v mieste jeho vzniku	O
02 07 ODPADY Z VÝROBY ALKOHOLICKÝCH A NEALKOHOLICKÝCH NÁPOJOV (OKREM KÁVY, ČAJU A KAKAA)		
02 07 01	odpad z prania, čistenia a mechanického spracovania surovín	O
02 07 02	odpad z destilácie liehu	O
02 07 04	materiály nevhodné na spotrebu , alebo spracovanie	O
02 07 05	kaly zo spracovania kvapalného odpadu v mieste jeho vzniku	O
03 ODPADY ZO SPRACOVANIA DREVA A Z VÝROBY PAPIERA, LEPENKY, CELULÓZY, REZIVA A NÁBYTKU		
03 01 ODPADY ZO SPRACOVANIA DREVA A Z VÝROBY REZIVA A NÁBYTKU		
03 01 01	odpadová kôra a korok	O
03 01 05	piliny, hobliny, odrezky, odpadové rezivo alebo drevotrieskové/drevovláknité dosky, dyhy iné ako uvedené v 03 01 04	O
03 03 ODPADY Z VÝROBY A SPRACOVANIA CELULÓZY, PAPIERA A LEPENKY		
03 03 01	odpadová kôra a drevo	O
03 03 07	mechanicky oddelené výmety z drvenia odpadového papiera a lepenky	O
03 03 08	odpady z triedenia papiera a lepenky určených na recykláciu	O
03 03 09	odpad z vápennej usadeniny	O
03 03 10	výmety z vlákien, plnív a náterov z mechanickej separácie	O
03 03 11	kaly zo spracovania kvapalného odpadu v mieste jeho vzniku , iné ako uvedené v 03 03 10	O
04 ODPADY Z KOŽIARSKEHO, KOŽUŠNÍCKEHO A TEXTILNÉHO PRIEMYSLU		
04 01 ODPADY Z KOŽIARSKEHO A KOŽUŠNÍCKEHO PRIEMYSLU		
04 01 01	odpadová glejovka a štiepenka	O
04 01 07	kaly najmä zo spracovania kvapalného odpadu v mieste jeho vzniku neobsahujúce chróm	O
15 ODPADOVÉ OBALY, ABSORBENTY, HANDRY NA ČISTENIE, FILTRAČNÝ MATERIÁL A OCHRANNÉ ODEVY INAK NEŠPECIFIKOVANÉ		
15 01 OBALY (VRÁTANE ODPADOVÝCH OBALOV ZO SEPAROVANÉHO ZBERU KOMUNÁLNEHO ODPADU)		
15 01 01	obaly z papiera a lepenky	O
15 01 03	obaly z dreva	O
15 02 ABSORBENTY, FILTRACNÉ MATERIÁLY, HANDRY NA CISTENIE A OCHRANNÉ ODEVY		
15 02 03	absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie a ochranné odevy, iné ako uvedené v 15 02 02	O
17 STAVEBNÉ ODPADY A ODPADY Z DEMOLÁCIÍ VRÁTANE VÝKOPOVEJ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MIEST		
17 02 STAVEBNÝ ODPAD A ODPAD Z DEMOLÁCIÍ - DREVO, SKLO A PLASTY		
17 02 01	drevo	O
17 05 ZEMINA VRÁTANE VÝKOPOVEJ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH PLÔCH, KAMENIVO A MATERIÁL Z BAGROVÍSK		
17 05 04	zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	O
17 05 06	výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	O
19 ODPADY ZO ZARIADENÍ NA ÚPRAVU ODPADU, Z ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD MIMO MIESTA ICH VZNIKU A Z ÚPRAVNÍ PITNEJ VODY A PRIEMYSELNEJ VODY		
19 05 ODPADY Z AERÓBNEJ ÚPRAVY TUHÝCH ODPADOV		

Kód odpadu	Názov odpadu	Kategória
19 05 01	nekompostované zložky komunálnych odpadov	O
19 05 02	nekompostované zložky rastlinného pôvodu	O
19 05 03	kompost nevyhovujúcej kvality	O
19 06 ODPADY Z ANAERÓBNEJ ÚPRAVY ODPADU		
19 06 04	zvyšky kvasenia z anaeróbnej úpravy komunálnych odpadov	O
19 06 06	zvyšky kvasenia z anaeróbnej úpravy rastlinného odpadu	O
19 08 ODPADY Z ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD INAK NEŠPECIFIKOVANÉ		
19 08 05	Kaly z čistenia komunálnych odpadových vôd	O
19 08 09	zmesi tukov a olejov z odlučovača oleja z vody obsahujúcej jedlé oleje a tuky	O
19 08 12	kaly z biologickej úpravy priemyselných odpadových vôd iné ako uvedené v 19 08 11	O
19 08 14	kaly z inej úpravy priemyselných odpadových vôd iné ako uvedené v 19 08 13	O
19 09 ODPADY Z ÚPRAVY PITNEJ VODY ALEBO VODY NA PRIEMYSELNÉ POUŽITIE		
19 09 04	použité aktívne uhlie	O
19 12 ODPADY Z MECHANICKÉHO SPRACOVANIA ODPADU (NAPR. TRIEDENIA, DRVENIA, LISOVANIA A HUTNENIA A PELETIZOVANIA) INAK NEŠPECIFIKOVANÉ		
19 12 07	drevo iné ako uvedené v 19 12 06	O
19 12 10	horľavý odpad (palivo z odpadov)	O
20 KOMUNÁLNE ODPADY (ODPADY Z DOMÁCNOSTÍ A PODOBNÉ ODPADY Z OBCHODU, PRIEMYSLU A INŠTITÚCIÍ) VRÁTANE ICH ZLOŽIEK Z TRIEDENÉHO ZBERU		
20 01 SEPAROVANE ZBIERANÉ FRAKCIE (OKREM 15 01)		
20 01 08	biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad	O
20 01 25	jedlé oleje a tuky	O
20 01 38	drevo iné ako uvedené 20 01 37	O
20 02 ODPADY ZO ZÁHRAD A Z PARKOV VRÁTANE ODPADU Z CINTORÍNOV		
20 02 01	biologicky rozložiteľný odpad	O
20 02 02	zemina a kamenivo	O
20 03 INÉ KOMUNÁLNE ODPADY		
20 03 02	odpad z trhovísk	O

Celková sumárna plánovaná kapacita prevádzky predstavuje 50 000 t/rok vstupných surovín tzn. odpadovej a neodpadovej zložky spolu. Z uvedeného množstva budú odpady do 26 500 t/rok (t. j. max. 53% vstupu fermentačného procesu).

Unikátnosť navrhovanej činnosti, pričom je potrebné dodať, že túto už má navrhovateľ v praxi veľmi dobre overenú na svojej prevádzke, je najmä v zhodnocovaní odvodnených stabilizovaných čistiarenských kalov z komunálnych čistiarní odpadových vôd (ČOV).

Výstupom procesu je predovšetkým mikrobiologický prípravok, ktorý sa bude následne využívať pri výrobe paliva na energetické účely v nadväzujúcej prevádzke, resp. iné produkty, ako sú rôzne komposty, hnojivá, substráty alebo iné cenné výrobky.

Podľa prílohy č. 1 k zákonu č. 79/2015 Z. z. o odpadoch sa bude jednať o nasledujúce činnosti:

- *R3 Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá (vrátane kompostovania a iných biologických transformačných procesov);*
- *R12 Úprava odpadov určených na spracovanie niektorou z činností R1 až R11;*
- *R13 Skladovanie odpadov pred použitím niektorej z činnosti R1 až R12 (okrem dočasného uloženia pred zberom na mieste vzniku).*

Navrhovaná činnosť poskytuje efektívny a environmentálne prijateľný spôsob zhodnocovania odpadov, vrátane čistiarenských kalov, ktoré by len veľmi ťažko hľadali iné vhodné a environmentálne prijateľné uplatnenie, a redukcie používania biomasy ako primárnej suroviny, čím sa prispeje k napĺňaniu cieľov v rámci odpadového hospodárstva SR. Je potrebné podotknúť, že výsledný certifikovaný produkt prevádzky predstavuje vstupnú surovinu pre výrobu paliva za účelom výroby elektrickej energie. Vzhľadom na prísne požiadavky na kvalitu produktu musí navrhovateľ tieto splniť, a preto sú používané odskúšané a overené druhy odpadov od zmluvných partnerov, pri ktorých je garancia splnenia kvalitatívnych požiadaviek na tieto materiály a teda po procese aeróbnej fermentácie aj kvality výsledného produktu, s čím má navrhovateľ preukázateľné skúsenosti. Niektoré druhy odpadov sa budú môcť používať pri výrobe rôznych iných cenných výrobkov, ako sú rôzne druhy kompostov, hnojív substrátov a pod. [D1]

Opis technického a technologického riešenia

Vo všeobecnosti dochádza pri navrhovanej činnosti pri zhodnocovaní BRO k aeróbnej fermentácii. Biologické transformačné procesy využívajú účinky mikroorganizmov a sú alternatívou fyzikálno-chemických procesov úpravy odpadov. Z ekologického a ekonomického hľadiska predstavujú najvýhodnejšie metódy úpravy a zhodnocovania spomenutých odpadov. Sú obmedzené na biologicky odbúrateľné odpady, ktoré zohrávajú úlohu substrátu pre mikroorganizmy. Za aeróbne biologické transformačné procesy sa považujú procesy uskutočňované mikroorganizmami, ktoré pre svoju existenciu potrebujú kyslík. Výsledkom aeróbnej biologickej transformácie sú voda, oxid uhličitý a napríklad aj stabilné humusovité látky. Do procesu aeróbnej fermentácie sa za účelom zlepšenia priebehu a kvality výsledného produktu resp. produktov môžu pridávajú suroviny a to predovšetkým inokulom (očkovacia látka), drevná štiepka, slama a pod. Vstupné suroviny sa v presne definovaných pomeroch zmiešajú a zhomogenizujú najmodernejšími mechanizmami a následne prebehne fermentačný proces.

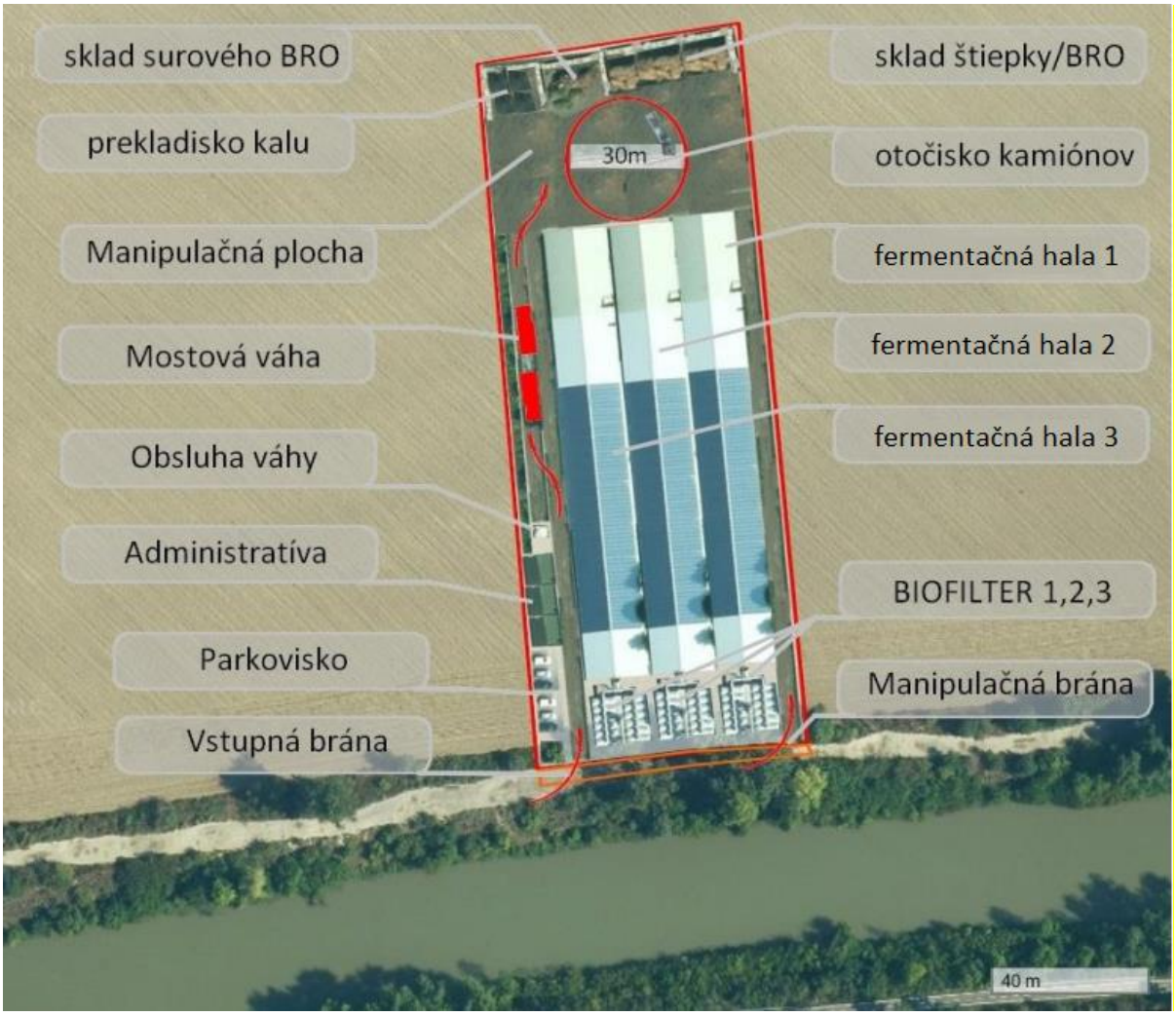
Stavebné objekty

Projektová dokumentácia, ktorá bude spracovaná v ďalšej etape povoľovacieho procesu bude podľa súčasných predpokladov zahrňovať nasledovné stavebné objekty:

- *vstupná brána, manipulačná brána a oplotenie areálu,*
- *administratívna budova,*
- *mostová váha a obslužné váhy,*
- *parkovisko, areálové cesty a spevnené plochy,*
- *manipulačná plocha,*
- *prekladisko kalu,*
- *sklad surového BRO,*
- *sklad biomasy/BRO,*
- *fermentačná hala (prípadne viaceré rozmerovo menšie fermentačné haly),*
- *biofiltre,*
- *vnútroareálové rozvody inžinierskych sietí,*
- *sadové úpravy,*
- *vonkajšie osvetlenie.*

V súčasnej fáze projektu je možné konštatovať, že prevádzka bude pozostávať z jednej alebo viacerých fermentačných hál, v ktorých budú umiestnené fermentačné žľaby kde sa rovnomerne zakladá pomiešaná organická hmota. Vo fermentačnej hale bude inštalovaný prekopávač, ktorý kontinuálne prekopáva a premiestňuje hmotu, ktorá sa vplyvom mikrobiologických procesov transformuje pri teplotách 60 až 70 °C v priebehu 9-90 dní na výsledný produkt (dĺžka fermentačného procesu bude závisieť od toho, aký produkt sa bude vyrábať). Teplota je vo fermentačných žľaboch udržiavaná biochemickými reakciami, ktoré sú iniciované zohriatím prostredníctvom výmenníkov tepla

inštalovaných v podlahe, resp. v prípade dodania tepla vo forme inokula. Vzniknuté plyny sú z priestoru fermentačnej haly (resp. hál) odvádzané ventilátormi a sú vedené na biofiltre umiestnené vo vonkajšom priestore a zabezpečujú prečistenie odpadovej vzdušniny pred jej odvedením do okolitého komunálneho ovzdušia. Navrhovaná činnosť vzhľadom na vyššiu spracovateľskú kapacitu (prevádzka v Čebovciach spracováva celkom 15 000 t/rok surovín, vrátane odpadov, ktorých podiel tvorí 0 - 100 % vstupu) bude vyžadovať väčší priestor pre fermentačný proces. Dispozícia záujmových pozemkov umožňuje v tomto priestore umiestniť 3 fermentačné haly rozmerovo totožné s halou, ktorá je momentálne prevádzkovaná v lokalite Čebovce. Podotýkame, že ide len o predbežnú analýzu a uvedené neznamená, že v rámci navrhovanej činnosti budú automaticky vystavané 3 fermentačné haly, do úvahy pripadá aj možnosť, že pôjde o jednu, prípadne dve haly. Táto skutočnosť však nemá zásadný vplyv na posudzovanie vplyvov na životné prostredie, resp. výsledky interpretované v tomto zámere, nakoľko v súlade s princípmi EIA posudzujeme vo všetkých aspektoch najnepriaznivejší možný stav, ktorý je daný procesom a výstupmi do životného prostredia, pre ktoré architektonicko-stavebné riešenie nie je v tomto prípade zásadným faktorom. Fermentačná hala v jestvujúcej prevádzke navrhovateľa má k dispozícii 2 fermentačné žľaby s rozmermi 78,98 m x 5,97 m x 1,00 m a s celkovou kapacitou 471,53 m^3 (pre jeden žľab) V rámci navrhovanej činnosti možno alikvotne uvažovať približne kapacitu cca 2 800 až 3 000 m^3. [D1]



Obrázok č. 2 Návrh možného usporiadania stavebných objektov

Špecifickým oproti jestvujúcej prevádzke navrhovateľa bude podľa súčasných predpokladov projektu použitie uzatvorených biofiltrov s vrstvenou náplňou do výšky z dôvodu úspory priestorových nárokov (jestvujúca prevádzka navrhovateľa využíva otvorené biofiltre umiestnené pozdĺž fermentačnej haly z obidvoch strán). Navrhovaná manipulačná plocha bude súčasne slúžiť aj ako otočisko kamiónov. Skladové priestory budú navrhnuté na cca 3-násobok kapacity jestvujúcej prevádzky navrhovateľa. Do areálu bude viesť jedna obslužná cesta s váhou a jedna manipulačná cesta. Na hranici pozemku bude umiestnené oplotenie a výsadba zelene – ihličnaté stromy.

Opis technologického riešenia navrhovanej činnosti

Biologické transformačné procesy využívajú účinky mikroorganizmov a sú alternatívou fyzikálno-chemických procesov úpravy odpadov. Z ekologického a ekonomického hľadiska predstavujú najvýhodnejšie metódy úpravy a zhodnocovania odpadov. Sú obmedzené na biologicky odbúrateľné odpady, ktoré zohrávajú úlohu substrátu pre mikroorganizmy. Za aeróbne biologické transformačné procesy sa považujú procesy uskutočňované mikroorganizmami, ktoré pre svoju existenciu potrebujú kyslík. Výsledkom aeróbnej biologickej transformácie sú voda, oxid uhličitý a napríklad aj stabilné humusovité látky (humus). Do procesu aeróbnej fermentácie sa za účelom zlepšenia priebehu a kvality výsledného produktu resp. produktov pridávajú suroviny a to predovšetkým inokulom (očkovacia látka), drevná biomasa, fytomasa, a pod. Odvodnené stabilizované čistiarenské kaly z komunálnych ČOV, konáre, kôra, pokosená tráva, staré nespotrebované seno, slama resp. iné biologicky rozložiteľné odpady sa využijú pri výrobe mikrobiologických prípravkov, ktoré zároveň slúžia ako zásobáreň fermentačných baktérií, alebo iných cenných výrobkov. Technologické vybavenie prevádzky bude dodávkou vybraného (v zmysle interných predpisov navrhovateľa v rámci obchodnej súťaže) dodávateľa. Z hľadiska samotného priebehu technologického procesu bude vstupná surovina po predpríprave/predúprave aplikovaná do fermentačných žľabov umiestnených vo fermentačnej hale, do ktorých sa rovnomerne zakladá pomiešaná organická hmota. Vstupné suroviny sa v presne definovaných pomeroch zmiešajú a zhomogenizujú najmodernejšími mechanizmami a následne prebehne fermentačný proces aeróbnymi fermentačnými baktériami, ktoré sa prirodzene vyskytujú v pôde, vode a ovzduší, respektíve sa prirodzene kumulujú v komposte. Prekopávač zabezpečí kontinuálne prekopávanie a premiestňovanie hmoty, ktorá sa vplyvom mikrobiologických procesov transformuje pri teplotách 60 až 70 °C v priebehu 9-90 dní na výsledný produkt, ktorým je mikrobiologický prípravok – mikrobiálne inokulum, ktoré obsahuje živé mikroorganizmy (slúži na zrýchlenie procesu, môže obsahovať baktérie vo fáze spóry), resp. iný cenný produkt. Teplota je v žľaboch udržiavaná biochemickými reakciami, ktoré sú iniciované zohriatím prostredníctvom výmenníkov tepla inštalovaných v podlahe, resp. v prípadným dodaniím tepla vo forme inokula. Vzniknuté plyny sú z priestoru fermentačnej haly odvádzané ventilátormi a sú vedené cez uzavreté biofiltre umiestnené vo vonkajšom priestore s náplňou s biofilmom do okolitého ovzdušia.

Mechanická úprava odpadu

Do areálu prevádzky sú dovážané upravené drevné odpady alebo sa tieto odpady podrvia v areáli mobilným drvičom alebo štiepkovačom (môže ísť aj o externú službu dodávateľa). Drvenie a štiepenie odpadov z dreva zabezpečujú zmluvní partneri alebo partneri na základe objednávky na štiepkovacích, drviacich alebo sekacích strojoch, alebo si ich zabezpečuje navrhovateľ sám. Odpady, ktoré sa budú drviť v prevádzke sa následne budú triediť na frakciu G50. Odpady, ktoré je potrebné triediť na rôzne frakcie sa na prevádzke budú triediť podľa potreby buď v réžii navrhovateľa alebo pomocou externe objednaných služieb. Drvenie externým zariadením resp. triedenie na prevádzke bude prebiehať len niekoľkokrát v roku, čo stačí na zabezpečenie suroviny pre prevádzkový chod zariadenia. Ide teda len o občasný zdroj emisií znečisťujúcich látok. Kalové odpady sú vopred stabilizované a odvodnené u pôvodcu odpadu a do areálu sú privážané bez nežiaducich prímesí. Sušina je s pôvodcom kalov zmluvne garantovaná na hodnotu viac ako 20 % a jej priemerné hodnoty sa pohybujú na úrovni cca 22 %. Jedná sa o kašovitú až pastovitú konzistenciu kalov, pričom z predmetných kalov už nevznikajú výluhy v prípade, ak sa skladujú v interiérových podmienkach. Vzhľadom na lokalizáciu navrhovanej činnosti sa

očakáva, že budú tieto privážané primárne z komunálnej ČOV Bratislava-Vrakuňa sídliacej v tesnom susedstve, do úvahy tiež prichádza dovoz čistiarenských kalov z komunálnej ČOV v Petržalke, resp. iných ČOV BVS a.s. alebo iných vodárenských spoločností v okolí. Pri vstupe do areálu prevádzky sa vykoná vstupná kontrola privážaných surovín. Privážané odpady (a celkovo všetky suroviny) budú odvážené na kalibrovanej mostovej váhe. Pracovník skontroluje vizuálnu kvalitu privážanej suroviny a v prípade nedodržanej zazmluvnenej kvality zásielku vráti. Dovezené suroviny, výrobky alebo odpady sú vysypané na určenú spevnenú plochu a odoberie sa vzorka. Odtiaľ sa suroviny prevážajú do skladu alebo do naskladňovacej násypky k výrobe. Z naskladňovacej násypky sú ďalej transportované buď do technologického zariadenia - homogenizátora, alebo priamo do fermentačných žľabov podľa použitého technologického zabezpečenia prevádzky pomocou systému dopravníkov. V násypke, homogenizátori, na systéme dopravníkov alebo na strojnom vybavení (teleskopický manipulátor/nakladač) je nainštalovaná váha, ktorá kontroluje podiel navážaných surovín a odpadov vzhľadom na receptúru. Následne sa homogenizátor za stáleho miešania presúva na vyskladňovaciu pozíciu v žľabe, alebo je materiál dopravený na konkrétnu pozíciu v žľabe pomocou systému dopravníkov. Fermentačné žľaby sú železobetónové, tak steny ako aj základová doska sú vystužené sieťovinou. Základným technologickým zariadením celej technológie je prekopávač/prekopávače, homogenizátor alebo systém dopravníkov a základným strojným zariadením je teleskopický manipulátor.

Biologická úprava odpadu

V tejto etape prebieha proces riadenej aeróbnej fermentácie. Kyslík sa do procesu dostáva prekopávaním zakládky alebo pomocou prirodzeného komínového efektu. Požadovaná teplota sa dosahuje podlahovým kúrením vo fermentačnej hale, vháňaním teplého vzduchu do fermentačnej haly alebo sa do procesu pridajú produkty, ktoré majú vlastnú teplotu. Výsledným výrobkom je certifikovaný mikrobiologický prípravok, ktorý je vstupnou surovinou pre výrobu paliva, ktoré slúži ako palivo na energetické účely resp. iné produkty, ako sú rôzne komposty, hnojivá, substráty alebo iné cenné výrobky. Drevná biomasa alebo fytomasa sa zhromažďuje a skladuje na spevnenej betónovej ploche, predpokladá sa, že betónová plocha bude so zastrešením. Čistiarenské kaly sa zhromažďujú a skladujú výlučne vo vnútorných zakapotovaných priestoroch. Piliny a suché agrokomodity s vlhkosťou do 20 % sa zhromažďujú a skladujú vo vnútorných zakapotovaných priestoroch. Konáre, tráva a iné biologické rozložiteľné odpady sa zhromažďujú a skladujú na spevnenej betónovej ploche v areáli zariadenia. Ostatné odpady sa zhromažďujú a skladujú na spevnenej betónovej ploche na to určenej v areáli zariadenia. [D1]

Materiálová bilancia procesu

Receptúra jednotlivých surovinových vstupov bude variabilná podľa aktuálne vyrábaných produktov a dostupných surovín a zhodnotiteľných odpadov.

Tabuľka č. 2 Predpokladaná bilancia navrhovanej činnosti [D1]

Parameter	Hodnota parametra
Celková kapacita prevádzky	50 000 t/rok
Kapacita prevádzky v t/h	max. 5,7 t/h
Kapacita prevádzky v t/deň	max. 136,9 t/deň
Celkové množstvo zhodnocovaných odpadov	max. 26 500 t/rok
Množstvo zhodnocovaných odpadov v t/h	max. 3,0 t/h
Množstvo zhodnocovaných odpadov v t/deň	max. 72,6 t/deň
Podiel zhodnocovaných odpadov	0 – 53 % hm. vstupu
Celkové množstvo produktu (mikrobiologický prípravok)*	cca 40 000 t /rok
Množstvo produktu v t/h	max. 4,6 t/h
Množstvo produktu v t/deň	max. 109,6 t/deň

Čistenie odpadového vzduchu

Podstatou biologických pachových filtrov (biofiltrov) je, že odsávaný vzduch zo zariadenia, kontaminovaný pachovými látkami prechádza cez vrstvu organického materiálu s biofilmom. Plynné, zapáchajúce komponenty vzduchu sú absorbované náplňou biofiltra a vzápätí dochádza k ich mikrobiálnemu rozkladu. K tomu, aby absorbčné vlastnosti biofiltra a schopnosť mikrobiologického rozkladu boli vyhovujúce, je potrebné, aby filtračný materiál mal vysoký obsah vlhkosti. Aktivita mikroorganizmov nie je ovplyvnená ani extrémne vysokými ani nízkymi teplotami. Ako náplň sa väčšinou používajú rôzne zmesi rašeliny, zeminy, kompostu, kôry a drevnej hmoty s prímesou mikroelementov a živín. Je dôležité, aby bola náplň biofiltra vždy dostatočne vlhká, čo je potrebné pre činnosť mikroorganizmov. Vlhkosť náplne nesmie poklesnúť pod 20 %. Pri veľkých zariadeniach je dobré, keď sa zvlhčuje odsávaný vzduch z haly a tento následne zvlhčuje náplň biofiltrov. Množstvo vody a frekvenciu vlhčenia možno kontrolovať časovým spínačom. Optimálna vlhkosť náplne je 55 až 65 %. Biofiltre bezprostredne nadväzujú na výstup vzdušniny z fermentačného procesu. Zariadenie slúži na elimináciu zapáchajúcich (chemických) faktorov z ovzdušia fermentačnej haly, resp. hál.

Čistenie odpadovej vzdušniny pozostáva z:

- *systému potrubí a ventilátorov na odsávanie vzdušniny s prípadným inštalovaním cyklónového odlučovača;*
- *mokrej práčky vzduchu;*
- *samotných biofiltrov s biofiltračnou náplňou s biofilmom, s nainštalovaným meracím systémom vybraných fyzikálnych a chemických veličín a s automatickým skrápaním náplne.*

Ako už bolo uvedené, jedným z rozdielov oproti jestvujúcej prevádzke navrhovateľa bude použitie uzatvorených biofiltrov s vrstvenou náplňou do výšky z dôvodu úspory priestorových nárokov (jestvujúca prevádzka navrhovateľa využíva otvorené a teda plošne pomerne rozsiahle biofiltre umiestnené pozdĺž fermentačnej haly z obidvoch strán). Konkrétne technologické riešenie (dodávateľ, typ a počet filtrov) biofiltra nie je v danom štádiu projektu pevne zvolené, jedná sa však o všeobecne známu a v praxi veľmi dobre preverenú technológiu čistenia odpadového plynu z obdobných zariadení s dôrazom na odstránenie nežiadúceho prípadného zápachu. Uzavretý biofilter tvorí vrstva materiálu, ktorá podporuje vhodnú mikrobiálnu populáciu. Materiál je uložený nad privádzacím systémom, ktorým sa rovnomerne dopravuje do filtra kontaminovaná vzdušnina, ktorá bola vopred vedená cez mokrú práčku vzduchu, ktorá zo vzdušniny odstránila prípadné prachové častice a zvlhčila vzdušninu natoľko, aby nevysušovala náplň biofiltra. Prúd vzdušniny sa vháňa do filtra ventilátormi. Prúdenie vzdušniny je zospodu smerom hore. Ventilačný systém a konštrukcia biofiltra by mali minimalizovať výskyt prípadných, nežiadúcich odpadových (zapáchajúcich) plynov, prebytočného kondenzátu a prachu/nečistôt. Uzavreté biofiltre sa budujú štandardne ako nadzemné, v prípade potreby úspory miesta je možné uvažovať o rôznych iných alternatívach. Mikroorganizmy sú uzavreté v pevnom lôžku. Výška filtračného materiálu sa pohybuje od 0,5 do 1,5 m, s maximálne dvomi až tromi vrstvami. Špecifické zaťaženie filtračného lôžka je od 100 do 500 m^3 za hodinu na 1 m^2 filtračného povrchu. Ako bolo uvedené vyššie, veľmi dôležité je udržiavanie rovnováhy vlhkosti. Súčasťou biofiltra je zvyčajne aj zariadenie na mokré vypieranie, ktoré sa používa na počiatočnú úpravu. Výhodou biofiltra je jeho jednoduchá konštrukcia. Biofiltrácia má vysokú efektivitu pri biodegradovateľných zlúčeninách, napr. zapáchajúcich látkach. Na dosiahnutie dostatočnej eliminačnej kapacity biofiltra je potrebná dostatočná dĺžka čistenia ošetrovaného plynu v biofiltri. Potrebný čas čistenia závisí najmä od typu a koncentrácie znečistenia, ktoré sa v biofiltri eliminuje, od vlastností biofiltračnej náplne a biochemickej aktivity prítomných mikroorganizmov. Hlavné faktory určujúce potrebný čas čistenia sú rýchlosť prestupu znečistenia k degradujúcim mikroorganizmom a rýchlosť degradácie či transformácie znečisťujúcich látok mikroorganizmami. Obvykle sa čas čistenia plynu v biofiltri s pevným lôžkom pohybuje v rozmedzí desiatok až stoviek sekúnd. Pokles tlaku je 0,5 až 2 kPa. Efektivita biofiltrácie výrazne závisí od zloženia prúdu odpadového plynu. Pri správne zvolenom a použitom biofiltri je možné dosiahnuť účinnosť 70 až 90 % a v prípade zápachu 75 až 95 % (Zdroj: Atlas sanačných metód). Účinnosť biofiltra sa stanovuje hodnotením plynu pri vstupe a výstupe z biofiltra. V rámci navrhovanej činnosti

teda bude musieť byť z uzatvoreného typu biofiltra inštalovaný organizovaný odvod odpadového plynu do komunálneho ovzdušia.

Drvenie
Na výrobu niektorých produktov bude potrebné BRO podrviť (okrem iného aj slama prípadne iná fytomasa). Za týmto účelom sa predpokladá použitie drviča v stacionárnom alebo mobilnom prevedení). Technológia drvenia je teda prvotným krokom pre vstup niektorých BRO do zariadenia na jeho ďalšie spracovanie. Do násypky drviča bude materiál presúvaný vhodnou mechanizáciou (napr. motorizovaný nakladač). Materiál určený na drvenie sa dopravuje do násypníka, odkiaľ materiál padá do drviaceho priestoru. Presný typ tohto zariadenia ani je jeho technické parametre nie je v tejto chvíli možné špecifikovať a bude predmetom obstarávania v rámci realizačnej fázy projektu.

Granulácia a balenie
V rámci navrhovanej činnosti sa predbežne neuvažuje s inštalovaním granulačnej a baliacej linky ako je tomu v rámci referenčnej prevádzky a to predovšetkým kvôli limitnej rozlohe pozemku. Prípadná granulácia a balenie (potrebné chápať ako finálny spôsob balenia pre distribúciu, je samozrejmé, že hotové produkty budú za účelom prepravy umiestnené do vyhovujúcich obalov, resp. prepravných nádob alebo transportného vozidla) bude teda prebiehať mimo areálu umiestnenia navrhovanej činnosti. [D1]

8. Zdroje znečisťujúcich látok

Pri nakladaní s odpadmi alebo vedľajšími produktami sa prakticky vždy uvoľňujú do ovzdušia rôzne znečisťujúce látky, tuhé a aj plynné. Skládky odpadov, aeračné plochy čistiarni odpadových vôd, kompostárne a zariadenia na úpravu odpadov sú preto zdrojmi znečisťovania ovzdušia.

V priebehu aeróbnej úpravy organických látok dochádza k ich čiastočnému rozkladu, ktorý je sprevádzaný vývojom biologického tepla spôsobujúceho intenzívny odpar vody. Teplota súčasne likviduje nežiadúce mikroorganizmy, zárodky škodcov a burín. Napriek tomu, že je to aeróbny proces, je v praxi obťažne zabrániť lokálnemu vytváraniu zón s anaeróbnymi podmienkami, v ktorých môže nastať fermentatívne kvasenie, sprevádzané nepríjemne zapáchajúcimi plynnými produktami. Prax navrhovateľa však preukázala, že v prípade častého prekopávania materiálu (niekoľkokrát za deň) v malej vrstve dokáže tieto anaeróbne podmienky eliminovať takmer na maximum.
Procesy biologickej úpravy odpadov prebiehajú pri teplotách do 70 °C. Sú to relatívne nízke teploty, pri ktorých síce vymiera väčšina mikroorganizmov, ale v biomase ešte nedochádza k citeľnému odštepovaniu najprchavejších organických plynov. Vzniknuté plynné splodiny z procesu aeróbnej úpravy obsahujú okrem kyslíka a dusíka (vzduch), zvýšený obsah CO_2 (cca 1,2 – 2,5 obj. %), vodnú paru (do 3 obj. %) a malé množstvo amoniaku. Odpadové plyny z kompostovania nekontaminovanej biomasy a nie nebezpečných odpadov v nijakom prípade nebudú obsahovať znečisťujúce látky s karcinogénnym účinkom.

Pri intenzívnejšom rozklade bielkovín vznikajú vedľa anorganických plynov ako sulfán a amoniak tiež organické plyny a pary ako amíny a merkaptány. Pri anaeróbnom rozklade sacharidov vznikajú mastné kyseliny, aldehydy, estery a alkoholy, z ktorých niektoré majú veľmi intenzívny zápach. Koncentrácie všetkých uvedených látok po prechode biofiltrom sú veľmi nízke, napriek tomu pri prípadnom hnití organických odpadov nie je možné úplne vylúčiť dočasný zápach uvoľňujúcich sa plynov. Avšak takýmto procesom sa dá zabrániť dostatočným prevzdušňovaním, ktorému bude napomáhať podrvená drevná hmota znižovaním hutnosti zmesi a dostatočným množstvom kanálikov, umožňujúcich prístup kyslíka do hmoty.

Z pohľadu uplatňovania emisných limitov hlavnou znečisťujúcou látkou pri aeróbnej úprave organických surovín a odpadov budú tuhé znečisťujúce látky. V minulosti (okolo r. 2002) v referenčnej prevádzke v Čebovciach pri spracovávaní suroviny extrémne bohatej na dusík (odpad z Biotiky Slovenská Ľupča, zariadenie v tom čase prevádzkované spoločnosťou Biotika Slovenská Ľupča) sa vo výrobnej hale vyskytovala vysoká koncentrácia amoniaku. Takéto situácie nastávajú aj pri zapracovávaní veľkého podielu hnoja, hnojovice a pod. do kompostu . To však nie je hodnotený prípad, kde sa takáto surovina nebude spracovávať.

Ostatné znečisťujúce látky by sa mohli súhrnne prejaviť zápachom, ale ich individuálne koncentrácie budú hlboko pod všeobecnými emisnými limitmi. Preto sa v súvislosti s kompostovaním a súvisiacou aeróbnou úpravou organických látok takmer výlučne skúmajú len vzťahy so skleníkovými plynmi [Yasmin, N, et al: Emission of greenhouse gases (GHGs) during composting and vermicomposting: Measurement, mitigation, and perspectives. Energy Nexus, Volume 7, 2022, 100092, ISSN 2772-4271].

Na kompostovanie alebo aeróbnu úpravu odpadov v uzavretých fermentoroch nie sú určené špecifické emisné limity v Prílohe č. 7 V. časti k vyhláške č. 248/2023 Z. z. bod 3. Zariadenia na výrobu kompostu.

Preto na tento prípad sa vzťahujú iba všeobecné emisné limity podľa Prílohy č. 3 k vyhláške č. 248/2023 Z. z. pre nové zdroje:

- *TZL pri hmotnostnom toku $<$ 200 g/h koncentrácia nesmie prekročiť 150 mg/m^3,*
- *TZL pri hmotnostnom toku $\geq$ 200 g/h koncentrácia nesmie prekročiť 20 mg/m^3,*
- *NH_3 hmotnostný tok 200 g/h alebo koncentrácia 30 mg/m^3.*

Biofilter má vysokú účinnosť na odstraňovanie tejto látky, preto koncentrácie amoniaku budú s vysokou rezervou pod týmito limitmi.

Najzávažnejšou znečisťujúcou látkou z aeróbnej úpravy organických surovín a odpadov budú tuhé znečisťujúce látky. Ak sa však bude projektovať predčistenie odpadového plynu, aby sa nezanášal biofilter, ich koncentrácie budú hlboko pod emisným limitom. Koncentrácie ďalších znečisťujúcich látok budú hlboko pod všeobecnými emisnými limitmi, ale spoločne sa môžu prejavovať zápachom. [D2]

Tabuľka č. 3 Zdroje znečisťujúcich látok

Zdroj	Opis zdroja	ZL
Manipulačná plocha	Sklad surového BRO Sklad štiepky/BRO Prekladisko kalu	TZL
Mechanická úprava odpadov	Drvič Štiepkovač Triedič Sklad Násypka	TZL
Biologická úprava odpadov	Homogenizátor Fermentačné žľaby aeróbnej fermentácie Biofilter 1, 2, 3	TZL, NH_3
Manipulačná technika	Teleskopický manipulátor/nakladač	TZL, NO_x, CO, VOC
Doprava	Nákladná doprava Počet prepráv/deň: 36 Počet prepráv/hodinu: 3	TZL, NO_x, CO, VOC

Pozn: Všetky procesy v súvislosti s biologickou úpravou odpadu prebiehajú v uzavretej hale so zabezpečeným odsávaním na biofilter

9. Emisie znečisťujúcich látok

Tabuľka č. 4 Emisie znečisťujúcich látok

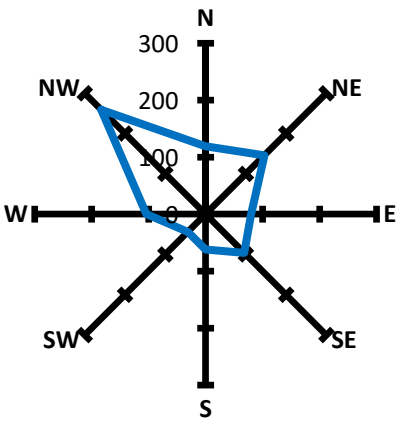
Zdroj	Opis zdroja	ZL	Emisie ZL [kg/h]
Manipulačná plocha	Sklad surového BRO Sklad štiepky/BRO Prekladisko kalu Kapacita: 5,7 t/hod	TZL	0,001
Mechanická úprava odpadov	Drvič Štiepkovač Triedič Sklad Násypka Kapacita: 5,7 t/hod	TZL	0,116
Biologická úprava odpadov	Homogenizátor Hygienizátor Fermentačné žľaby aeróbnej fermentácie Biofilter 1, 2, 3	TZL = PM_{10}	0,155
		CO	0,479
		VOC	1,388
		NH_3	1,139
Manipulačná technika	Teleskopický manipulátor/nakladač Spotreba paliva: 5 l/hod	TZL,	0,004
		NO_x	0,140
		CO	0,032
		VOC	0,008
Nákladná doprava	Nákladná doprava Počet prepráv/deň: 36 Počet prepráv/hodinu: 3	TZL,	0,0005
		NO_x	0,0095
		CO	0,0003
		VOC	0,00003

Pozn: Všetky procesy v súvislosti s biologickou úpravou odpadu prebiehajú v uzavretej hale so zabezpečeným odsávaním na biofilter

10. Meteorologické informácie

Tabuľka č. 5 Veterná ružica – Bratislava – Letisko

Smer vetra	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Bezvetrie
Početnosť vetra [‰]	119	146	80	96	62	44	104	259	90



Obrázok č. 3 Veterná ružica

11. Vstupné údaje pre výpočet

Vstupné údaje matematického modelu:

- *Trieda stability atmosféry:* *neutrálna*
- *Režim zástavby:* *mestská*
- *Priemerná rýchlosť vetra:* *3,8 m/s*
- *Veľkosť modelovej oblasti:* *1 200 x 800 m*
- *Vstupné parametre modelu:* *tabuľka č. 6*

Tabuľka č. 6 Vstupné parametre modelu

Zdroj	Parametre zdroja	ZL	Emisie ZL [g/s]
Manipulačná plocha	Plošný zdroj	PM_{10}	0,0003
		$PM_{2,5}$	0,0002
Mechanická úprava odpadov	Plošný zdroj	PM_{10}	0,0322
		$PM_{2,5}$	0,0216
Biologická úprava odpadov	Biofilter 1, 2, 3 Plošný zdroj	PM_{10}	0,043
		$PM_{2,5}$	0,013
		CO	0,133
		VOC	0,386
		NH_3	0,316
Manipulačná technika	Plošný zdroj	PM_{10}	0,0007
		$PM_{2,5}$	0,0004
		NO_x	0,0389
		CO	0,0088
		VOC	0,0022
Nákladná doprava	Líniový zdroj 3 prejazdy/1 hod Pozn: Uvedené emisné faktory v g/km	PM_{10}	0,109
		$PM_{2,5}$	0,060
		NO_x	3,183
		CO	0,086
		VOC	0,009

Zoznam referenčných bodov

R1 [917; 813]; R2 [697; 556]; R3 [692; 369]; R4 [888; 419]; R5 [999; 134]; R6 [108; 439]

Referenčný body boli zvolené na miestach, kde má verejnosť voľný prístup a na fasáde hygienicky chránených objektov v blízkosti hodnoteného zdroja (Príloha č. 1).

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 predmetná navrhovaná činnosť nerealizovala. Zdrojom podkladov pre uvedený stav sú údaje z monitoringu SHMÚ platných pre danú oblasť. Súčasťou príspevku ku koncentráciám NH_3 sú aj kalové polia blízkej čistiarne odpadových vôd.

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

Ref. body	PM_{10} [µg/m³]		$PM_{2.5}$ [µg/m³]		NO_2 [µg/m³]		CO [µg/m³]		VOC [µg/m³]		NH_3 [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	18,500	18,000	16,500	16,000	15,000	5,000	1000,00	900,00	3,000	1,000	1,191	0,318
R2	18,500	18,000	16,500	16,000	15,000	5,000	1000,00	900,00	3,000	1,000	1,211	0,369
R3	18,500	18,000	16,500	16,000	15,000	5,000	1000,00	900,00	3,000	1,000	1,104	0,322
R4	18,500	18,000	16,500	16,000	15,000	5,000	1000,00	900,00	3,000	1,000	1,087	0,320
R5	18,500	18,000	16,500	16,000	15,000	5,000	1000,00	900,00	3,000	1,000	1,040	0,307
R6	18,500	18,000	16,500	16,000	15,000	5,000	1000,00	900,00	3,000	1,000	1,074	0,308

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu pre VOC: 100 µg/m³, NH_3: 200 µg/m³*

13.2 Výsledky výpočtu – Stav po realizácii navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 8 Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Stav po realizácii (vrátane príspevku navrhovanej činnosti)

Ref. body	PM_{10} [µg/m³]		$PM_{2.5}$ [µg/m³]		NO_2 [µg/m³]		CO [µg/m³]		VOC [µg/m³]		NH_3 [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	19,253	18,092	16,853	16,043	15,209	5,033	1001,33	900,16	8,614	1,445	5,770	0,680
R2	18,800	18,036	16,637	16,017	15,148	5,043	1000,49	900,07	5,057	1,180	2,888	0,516
R3	18,731	18,028	16,605	16,013	15,067	5,012	1000,38	900,05	4,581	1,149	2,393	0,443
R4	18,855	18,046	16,659	16,020	15,066	5,012	1000,60	900,09	5,514	1,254	3,137	0,527
R5	18,727	18,026	16,601	16,012	15,036	5,005	1000,37	900,05	4,571	1,148	2,321	0,428
R6	18,605	18,011	16,549	16,005	15,150	5,033	1000,16	900,02	3,667	1,048	1,617	0,347

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu pre VOC: 100 µg/m³, NH_3: 200 µg/m³*

Tabuľka č. 9 Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Stav po realizácii (iba príspevok navrhovanej činnosti)

Ref. body	PM_{10} [µg/m³]		$PM_{2.5}$ [µg/m³]		NO_2 [µg/m³]		CO [µg/m³]		VOC [µg/m³]		NH_3 [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	0,753	0,0920	0,353	0,0433	0,209	0,0335	1,328	0,1642	5,614	0,4452	4,579	0,3621
R2	0,300	0,0360	0,137	0,0166	0,148	0,0429	0,491	0,0666	2,057	0,1797	1,677	0,1462
R3	0,231	0,0281	0,105	0,0127	0,067	0,0121	0,377	0,0543	1,581	0,1485	1,289	0,1209
R4	0,355	0,0460	0,159	0,0204	0,066	0,0117	0,596	0,0925	2,514	0,2543	2,050	0,2071
R5	0,227	0,0264	0,101	0,0117	0,036	0,0049	0,374	0,0536	1,571	0,1476	1,281	0,1203
R6	0,105	0,0105	0,049	0,0050	0,150	0,0327	0,162	0,0183	0,667	0,0479	0,543	0,0389

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu pre VOC: 100 µg/m³, NH_3: 200 µg/m³*

Tabuľka č. 10 Koncentrácie ZL – celkové vyhodnotenie (priemer referenčných bodov)

ZL	Maximálna krátkodobá koncentrácia [μg/m³]					Priemerná ročná koncentrácia [μg/m³]				
	Stav bez realizácie	Stav po realizácii	LH_k	Medza hod.		Stav bez realizácie	Stav po realizácii	LH_r	Medza hod.	
				Horná	Dolná				Horná	Dolná
PM_{10}	18,500	18,828	50 (24h)	35	25	18,000	18,040	40	28	20
$PM_{2,5}$	16,500	16,651	-	-	-	16,018	15,113	20	17	12
NO_2	15,000	15,113	200 (1h)	140	100	5,000	5,023	40	32	26
CO	1000,00	1000,55	10000 (8h)	7 000	5 000	900,00	900,07	-	-	-
VOC	3,000	5,334	100	-	-	1,118	1,204	-	-	-
NH_3	1,118	3,021	200			0,324	0,590			

Pozn: Priemer z referenčných bodov

13.3 Pachové látky

Na základe charakteru navrhovanej činnosti môžeme považovať za pachové látky emisie NH_3. Čuchový prah pre NH_3 je všeobecne stanovený na úroveň od 30 až 1 100 μg/m³. V súčasnosti, pri uvažovaní zdroja zápachu amoniakom kal uložený na kalových poliach, sú maximálne úrovne príspevku kalových polí na úrovni referenčného bodu R1 na úrovni cca 0,2 μg/m³ (viď izočiary rozptylu emisií amoniaku z predmetných kalových polí). Maximálne koncentrácie NH_3 ako príspevok navrhovanej činnosti boli vypočítané na úrovni 4,579 μg/m³ a to v najbližšom referenčnom bode R1 vzdialenom cca 360 m od umiestnenia navrhovanej činnosti. Maximálne kumulatívne koncentrácie NH_3 po realizácii navrhovanej činnosti sa predpokladanú na úrovni cca 5,770 μg/m³. V ostatných referenčných bodoch sú maximálne koncentrácie NH_3 na úrovni cca od 1,6 do 3,1 μg/m³. Tieto hodnoty sú výrazne nižšie ako čuchový prah. Na základe uvedeného je možné konštatovať, že úroveň koncentrácií vo zvolených referenčných bodoch nepresahuje čuchový prah ale súčasne je potrebné konštatovať, že vnímaniu zápachu je subjektívne a nie je možné to jednoznačne vyhodnotiť.

13.4 Odstupové vzdialenosti

Podľa Prílohy č. 10 k vyhláške č. 248/2023 Z.z. Umiestňovanie zdrojov znečisťovania ovzdušia, II. Odporúčané odstupové vzdialenosti pre nové zdroje sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka č. 11 Odporúčané odstupové vzdialenosti

Číslo	Názov kategórie – činnosti	Prahová kapacita	Odporúčaná odstupová vzdialenosť [m]
5.4	Zariadenia na výrobu kompostu a) s použitím vstupov z kuchynského odpadu, VŽP, priemyselného BRKO, splaškových kalov - otvorené - uzavreté b) ostatné vstupy - otvorené - uzavreté	 > 0 > 0 > 0 > 0	 700 300 500 200

Na základe predpokladaného umiestnenia zdrojov znečisťujúcich látok, najbližšie trvale obývané objekty sú vo vzdialenosti 360, resp. 570 m. Na základe porovnania s odporúčanými odstupovými vzdialenosťami uvedenými v tabuľke č. 11 je možné konštatovať, že umiestnenie navrhovanej činnosti, resp. zdroja znečisťovania ovzdušia voči najbližšej obytnej zástavbe dostatočné.

14. Grafické zaznamenanie výsledkov modelových výpočtov

V prílohách rozptylovej štúdie je spracované grafické rozloženie maximálnych krátkodobých a priemerných ročných koncentrácií TZL (PM_{10}, $PM_{2,5}$), NO_2, CO, VOC a NH_3.

15. Záver

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov, Bratislava - Vrakuňa“ na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti.

Účelom navrhovanej činnosti je vybudovanie zariadenia na zhodnocovanie biologicky rozložiteľného odpadu (BRO) v Bratislave, mestská časť Vrakuňa. Prevádzka je určená na ekologické spracovanie organických odpadov na princípe riadenej aeróbnej fermentácie. Do procesu prevádzky vstupujú neodpadová biomasa (napr. drevná biomasa, agrobiomasa, fytomasa a pod.), neodpadové a odpadové suroviny materiály využiteľné pri výrobe hnojív, substrátov resp. iných cenných výrobkov a vybrané druhy zhodnotiteľných odpadov v pomere, podľa receptúry aeróbneho fermentačného procesu, ktorý môže byť značne variabilný v závislosti od druhu surovín a ich kvality resp. od vyrábaných výrobkov. Výrobný proces teda z bilančného hľadiska nie je možné unifikovať a ovplyvňuje ho viacero faktorov.

Predmetom rozptylovej štúdie je určenie miery vplyvu zdrojov znečisťovania ovzdušia predmetnej navrhovanej činnosti na kvalitu ovzdušia v predmetnej oblasti pomocou imisno-prenosového matematického modelu pre:

- *súčasný stav – nulový variant, resp. stav, ak sa nebude navrhovaná činnosť realizovať,*
- *nový stav – realizačný variant, resp. stav, ak sa bude navrhovaná činnosť realizovať v zmysle predloženého zámeru.*

Na základe predloženej dokumentácie boli v rámci emisno-technologickej štúdie identifikované zdroje znečisťovania ovzdušia, pre ktoré boli odborne určené predpokladané emisie, resp. hmotnostné toky príslušných znečisťujúcich látok.

Okrem zdrojov znečisťujúcich látok samotnej technológie boli v rámci rozptylovej štúdie hodnotené aj súvisiace činnosti ako napr. manipulácia so vstupným materiálom, mechanická úprava vstupného materiálu a cestná nákladná doprava v súvislosti s predmetnou navrhovanou činnosťou.

Detailný opis výpočtu predpokladaných emisií ZL z technológie zhodnocovania odpadov je uvedený v citovanej emisno-technologickej štúdii.

Emisie zo súvisiacich činností boli určené na základe deklarovaných výkonových kapacít (maximálny hodinový výkon). V prípade mechanickej úpravy sa hodnotil emisne najnepriaznivejší stav, t.j. mechanická úprava prašného materiálu. V prípade manipulačnej techniky a cestnej dopravy zdrojom podkladov boli hodinové spotreby paliva, resp. intenzita dopravy v špičkovej hodine. Z pohľadu emisných faktorov boli použité emisné faktory podľa Európskej agentúry pre životné prostredie podľa emisnej normy EURO IV. Okrem emisií zo spaľovacích procesov boli uvažované aj emisie TZL z tzv. nespaľovacích procesov (emisie z oteru vozovky, oteru pneumatík a oteru brzdového obloženia).

Model uvažoval ako líniový zdroj cestu/miestnu komunikáciu ul. Leknová. Referenčný bod R6 môžeme z hľadiska majoritného vplyvu na koncentráciu ZL z pohľadu hodnotenia vplyvu navrhovanej činnosti za tzv. dopravný referenčný bod. Koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2, CO a VOC v tomto bode platia pre akýkoľvek bod umiestnený pri trasovaní dopravy v súvislosti s navrhovanou činnosťou.

Z hľadiska matematického modelu pre výpočet maximálnych krátkodobých a priemerných ročných koncentrácií bol použitý model MODIM, ktorý je odporúčaným modelom MŽP SR. Výpočty boli realizované pri mierne labilnej atmosfére, priemernej rýchlosti a smere vetra a tzv. mestskú zástavbu.

Z hľadiska vyhodnotenia súčasnej úrovne kvality ovzdušia (stav bez realizácie navrhovanej činnosti) a očakávanej úrovne kvality ovzdušia (stav s realizáciou navrhovanej činnosti) bolo zvolených 6 referenčných bodov. R1 až R5 na úrovni najbližšej identifikovanej obytnej zástavbe, kde sa predpokladá dlhodobý pobyt a pohyb osôb a najvýraznejší vplyv navrhovanej činnosti. V prípade referenčného bodu R6 sa primárne predpokladá vplyv cestnej nákladnej dopravy v súvislosti s navrhovanou činnosťou.

Súčasná úroveň kvality ovzdušia bola odborne určená na základe verejne dostupných údajov z kontinuálneho a celoplošného matematického modelovania SHMÚ. Súčasťou súčasnej úrovne bolo aj vyhodnotenie vplyvu blízkej čistiarne odpadových vôd a to konkrétne kalových polí, kde sa umiestňuje tzv. čistiarensky kal. Pri uvedenej činnosti sa predpokladá vznik emisií amoniaku pri biologických procesoch. Pri výpočte emisií amoniaku sme uvažovali s celkovou kapacitou cca 24 000 t/plocha, obsahu sušiny cca 30 %, dusíka cca 5 % a emisnom faktore amoniaku 0,0009 kg amoniaku/kg dusíka v suchom stave kalu (emisný faktor podľa Európskej agentúry pre životné prostredie, 5.B.2 Biological treatment of waste – anaerobic digestion of biogas facilities, Pre-storage of feedstock).

Očakávaná úroveň kvality ovzdušia, resp. úroveň kvality ovzdušia po realizácii navrhovanej činnosti bola určená ako súčasný stav a príspevok zdrojov znečisťovania ovzdušia v súvislosti s navrhovanou činnosťou.

Na základe výsledkov matematického modelu je možné konštatovať, že súčasná úroveň kvality ovzdušia v sledovanej oblasti je na indexu kvality hodnotená ako dobrá kvalita ovdzušia. Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k miernemu zvýšeniu súčasných úrovní koncentrácií ZL ale s konštatovaním zachovania dobrej kvality ovzdušia. Realizáciou navrhovanej činnosti sa nepredpokladajú vznik stavov zhoršenia indexu kvality ovzdušia na úroveň zhoršená, resp. zlá, kde zdrojom uvedeného stavu by mala byť navrhovaná činnosť.

Z hľadiska hodnotenia zápachu, ako určujúcu látku možno považovať amoniak. Súčasný stav je ovplyvňovaný existujúcou čistiarňou odpadových vôd, resp. uvažovaných kalových polí. Navrhovaná činnosť pri svojom teoretickom emisne najnepriaznivejšom stav, ktorý bol hodnotený rozptylovou štúdiou je zdrojov emisií amoniaku, ktorého koncentrácie na úrovni referenčných bodov kumulatívne aj s príspevkom čistiarne odpadových vôd je na úrovni cca 6-násobne nižšej ako dolná hranica prahovej hodnoty pre vnímanie zápachu amoniakom. Na základe uvedeného je možné konštatovať, že realizáciou navrhovanej činnosti by sa nemali vytvárať podmienky na vnímanie zápachu amoniakom. Môžu však nastať situácie, najmä v čase zhoršeného rozptylu (inverzia), kedy môže byť vnímaný zápach.

Rozptylová štúdia „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov, Bratislava - Vrakuňa“ obsahuje celkom 36 strán vrátane príloh.

Ing. Viliam Carach, PhD.

Prílohy

Príloha č. 1 Referenčné body

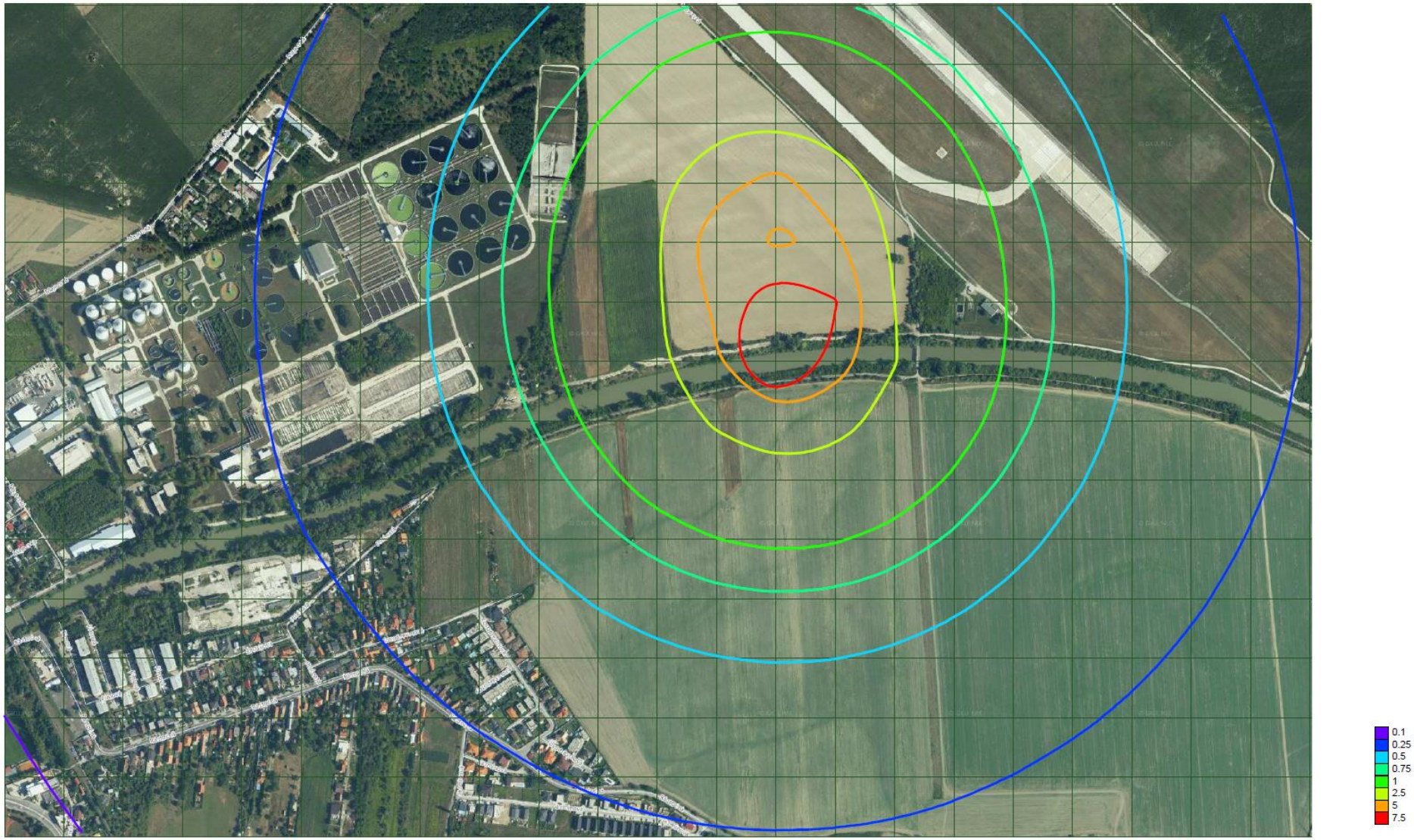
Príloha č. 2 Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 3 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 4 Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 5 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 6 Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 7 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 8 Maximálne krátkodobé koncentrácie CO – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 9 Priemerné ročné koncentrácie CO – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 10 Maximálne krátkodobé koncentrácie VOC – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 11 Priemerné ročné koncentrácie VOC – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 12 Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti
Príloha č. 13 Priemerné ročné koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti

Príloha č. 14 Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku kalových polí
Príloha č. 15 Priemerné ročné koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku kalových polí

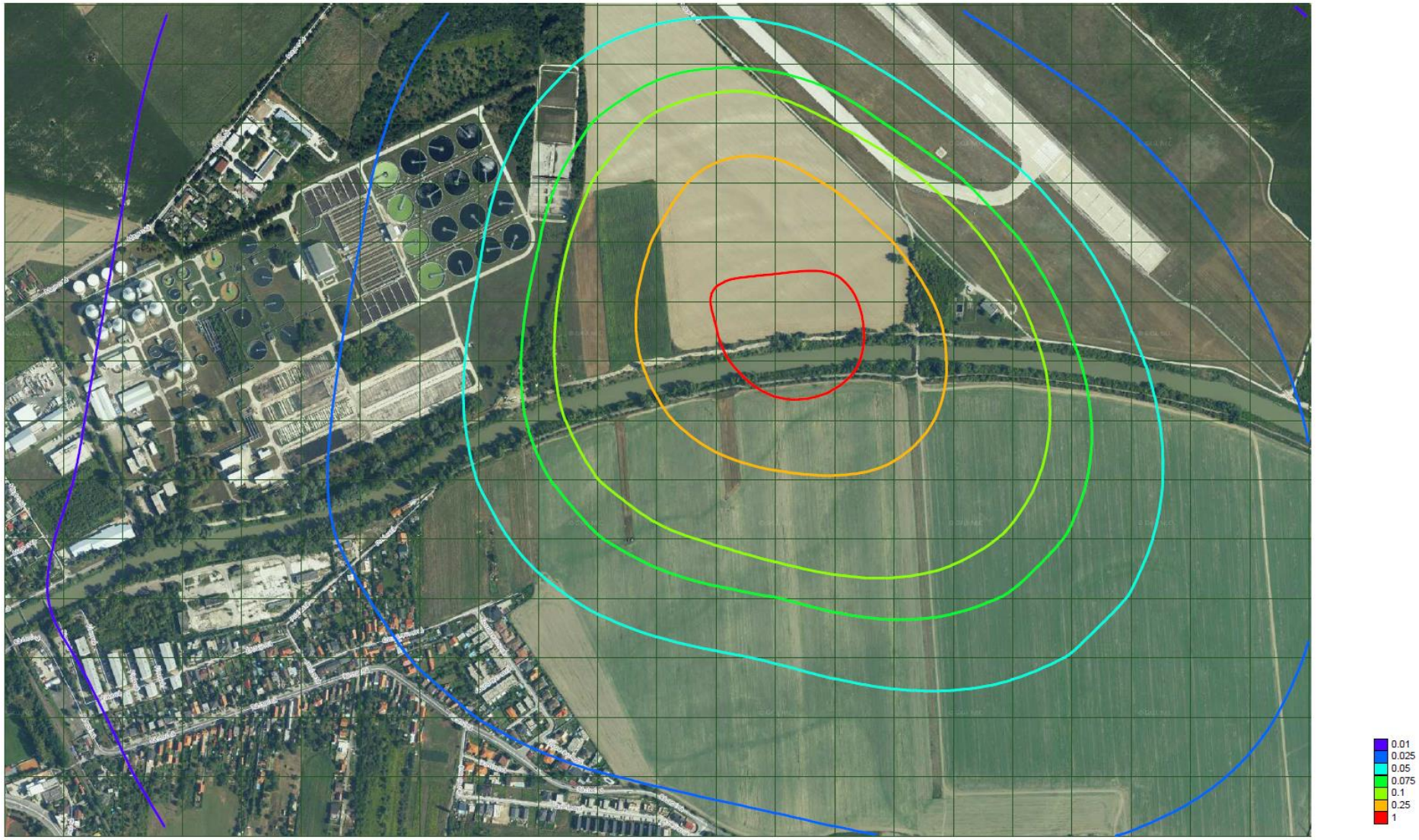
Príloha č. 1 Referenčné body



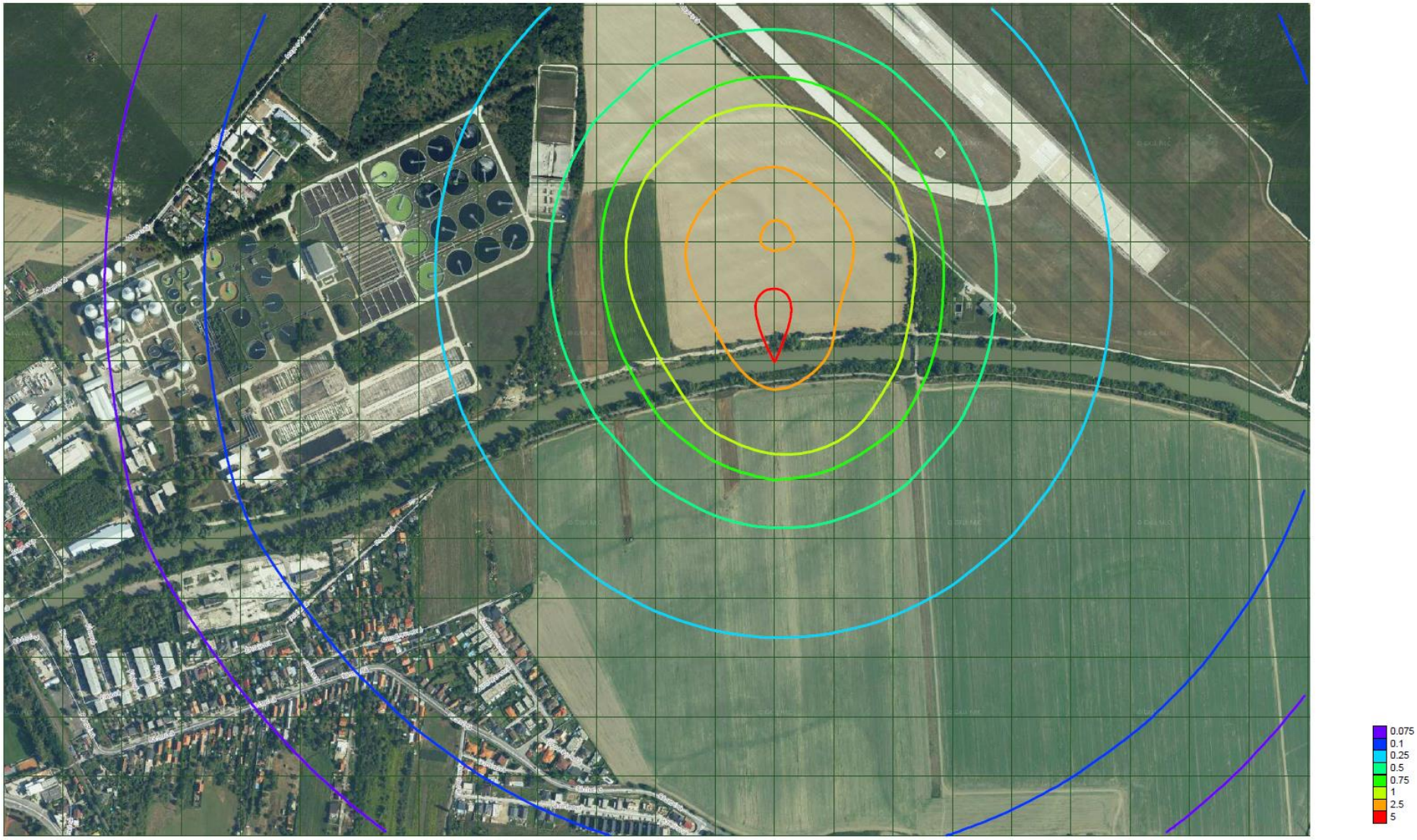
Príloha č. 2 Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



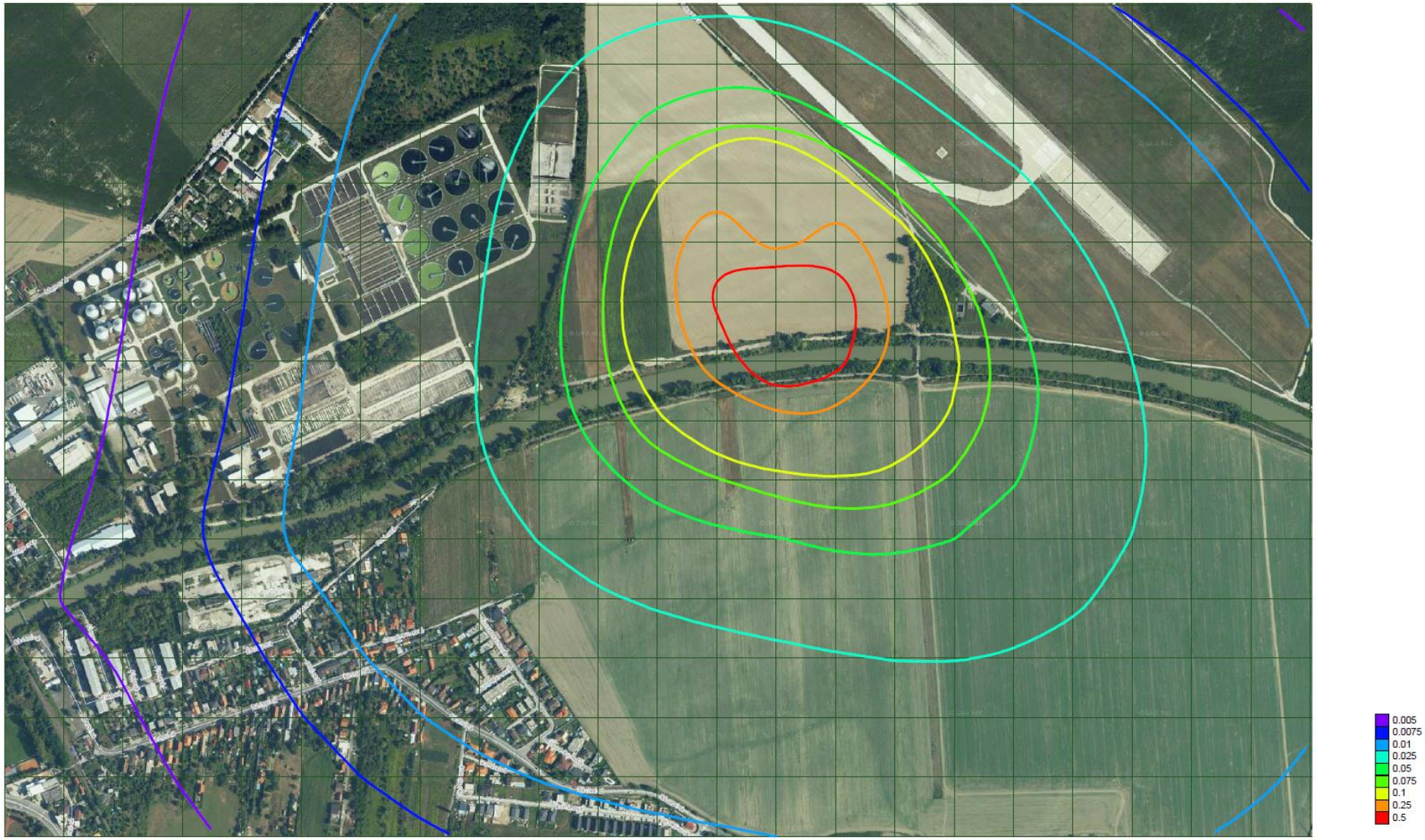
Príloha č. 3 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



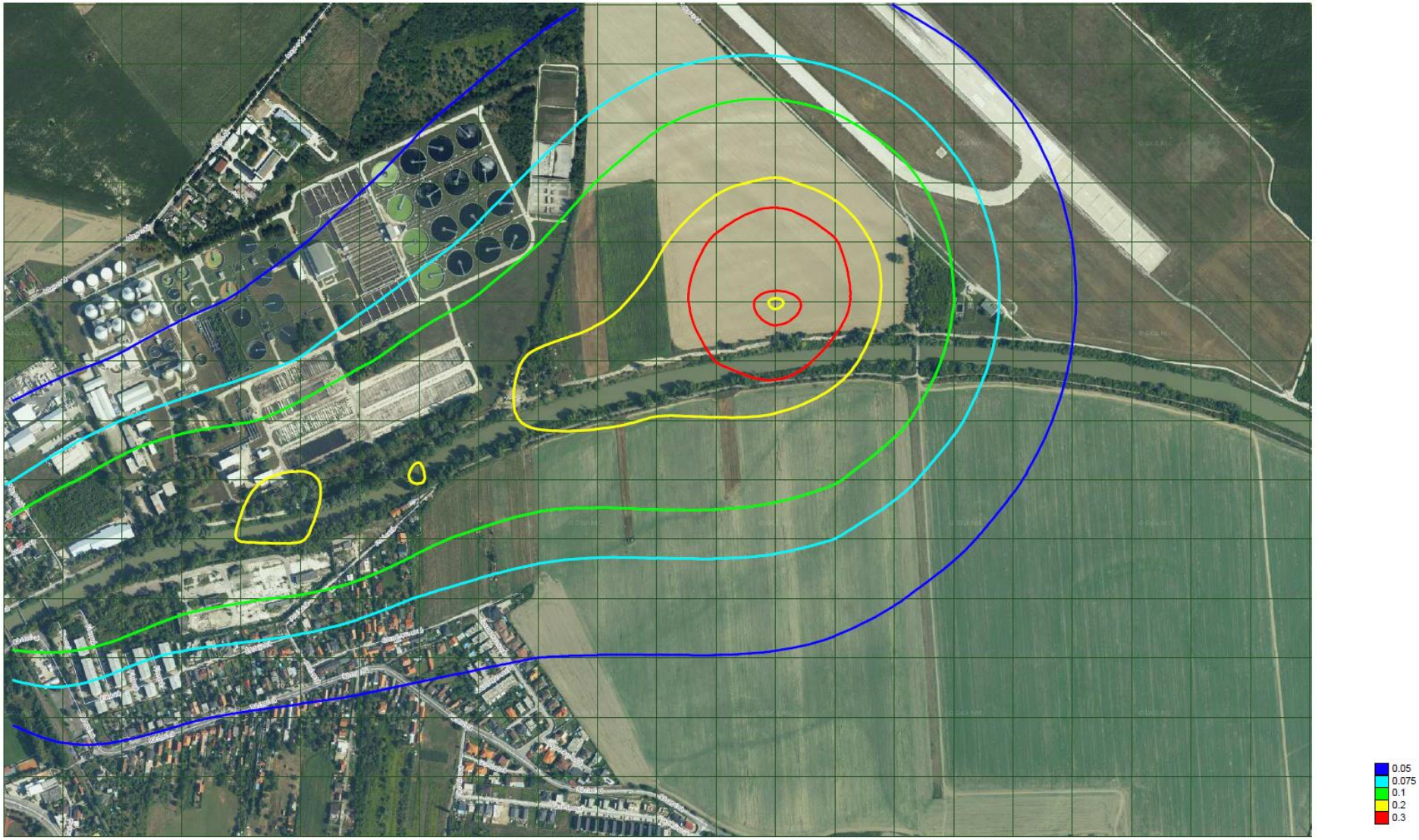
Príloha č. 4 Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



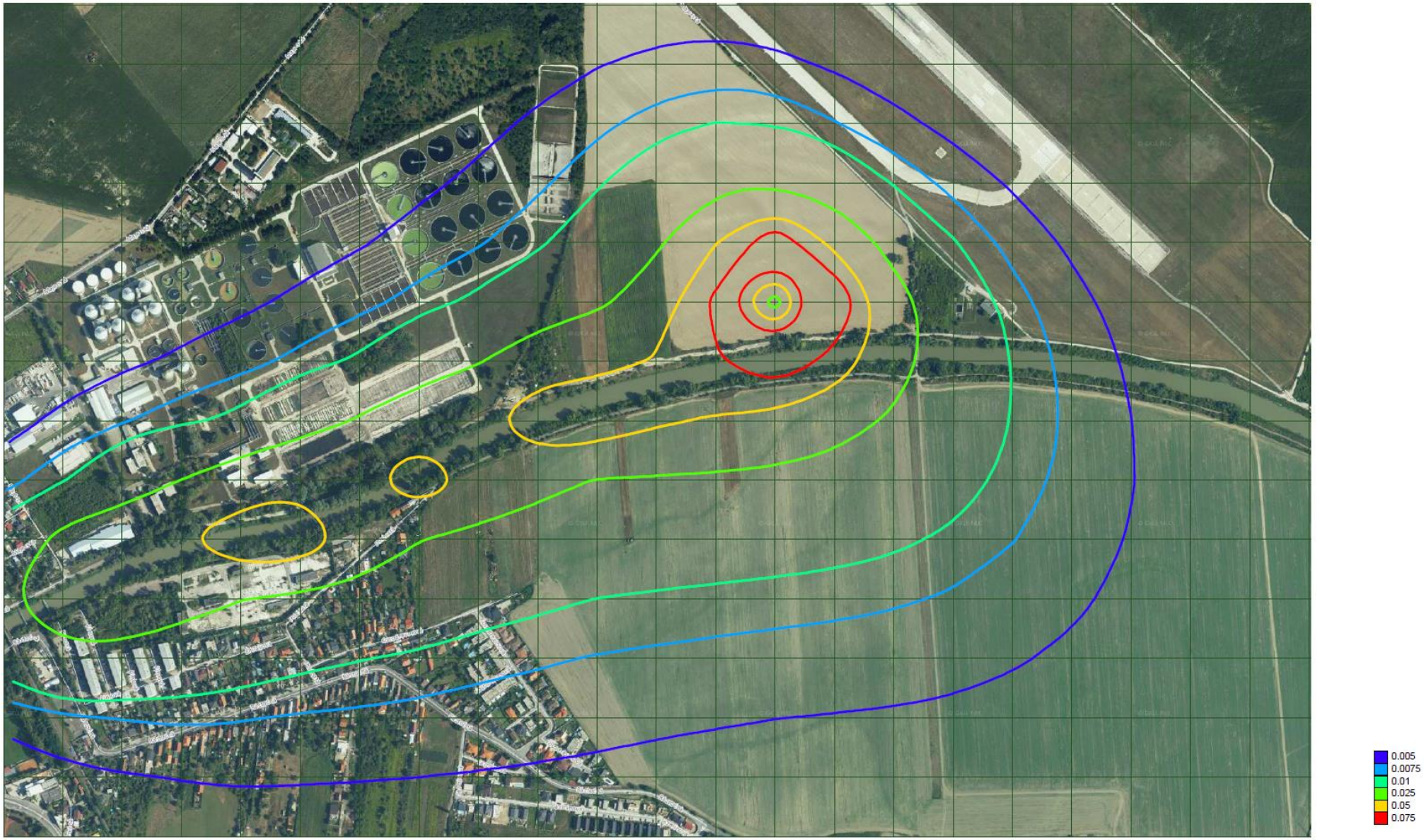
Príloha č. 5 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



Príloha č. 6 Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



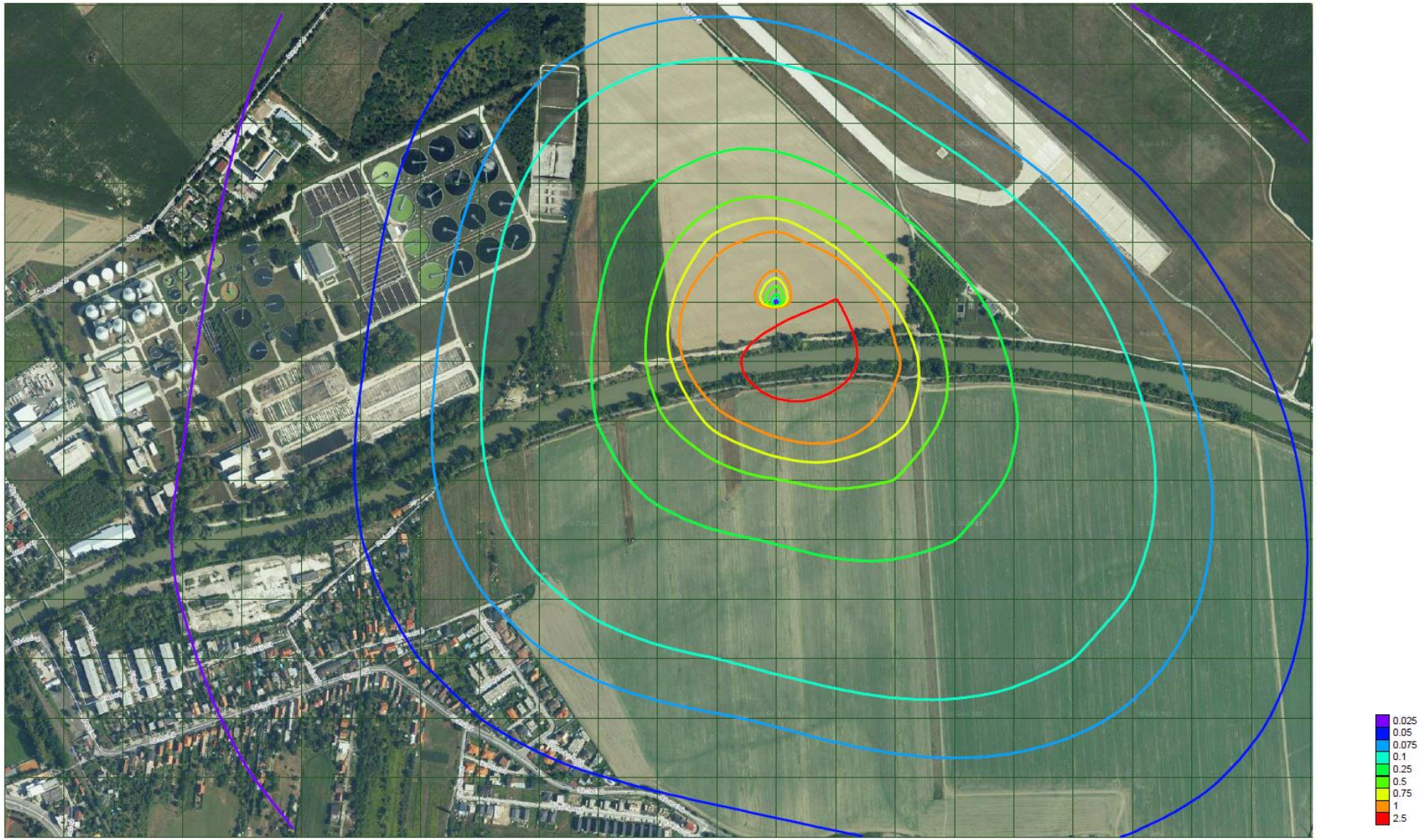
Príloha č. 7 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



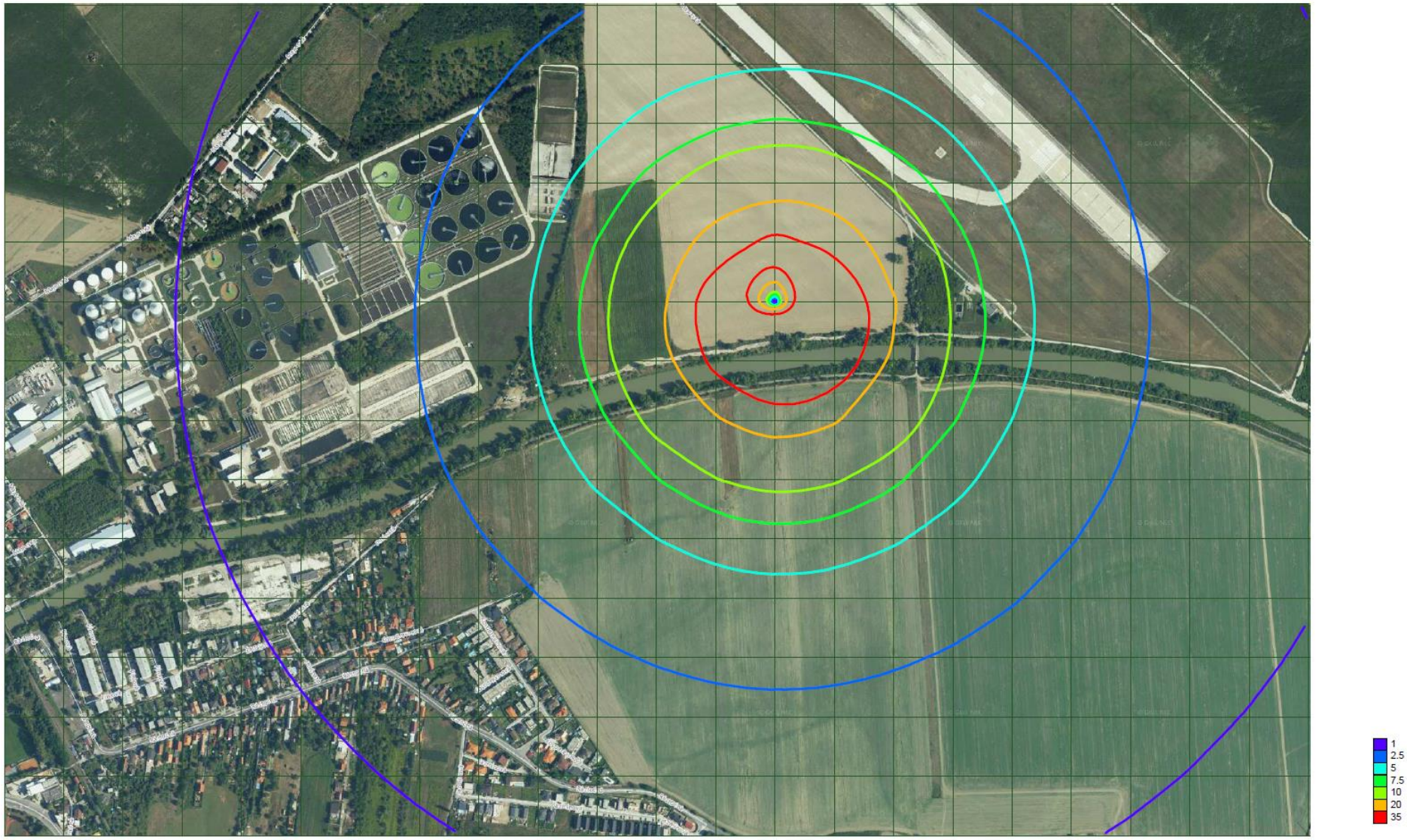
Príloha č. 8 Maximálne krátkodobé koncentrácie CO – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



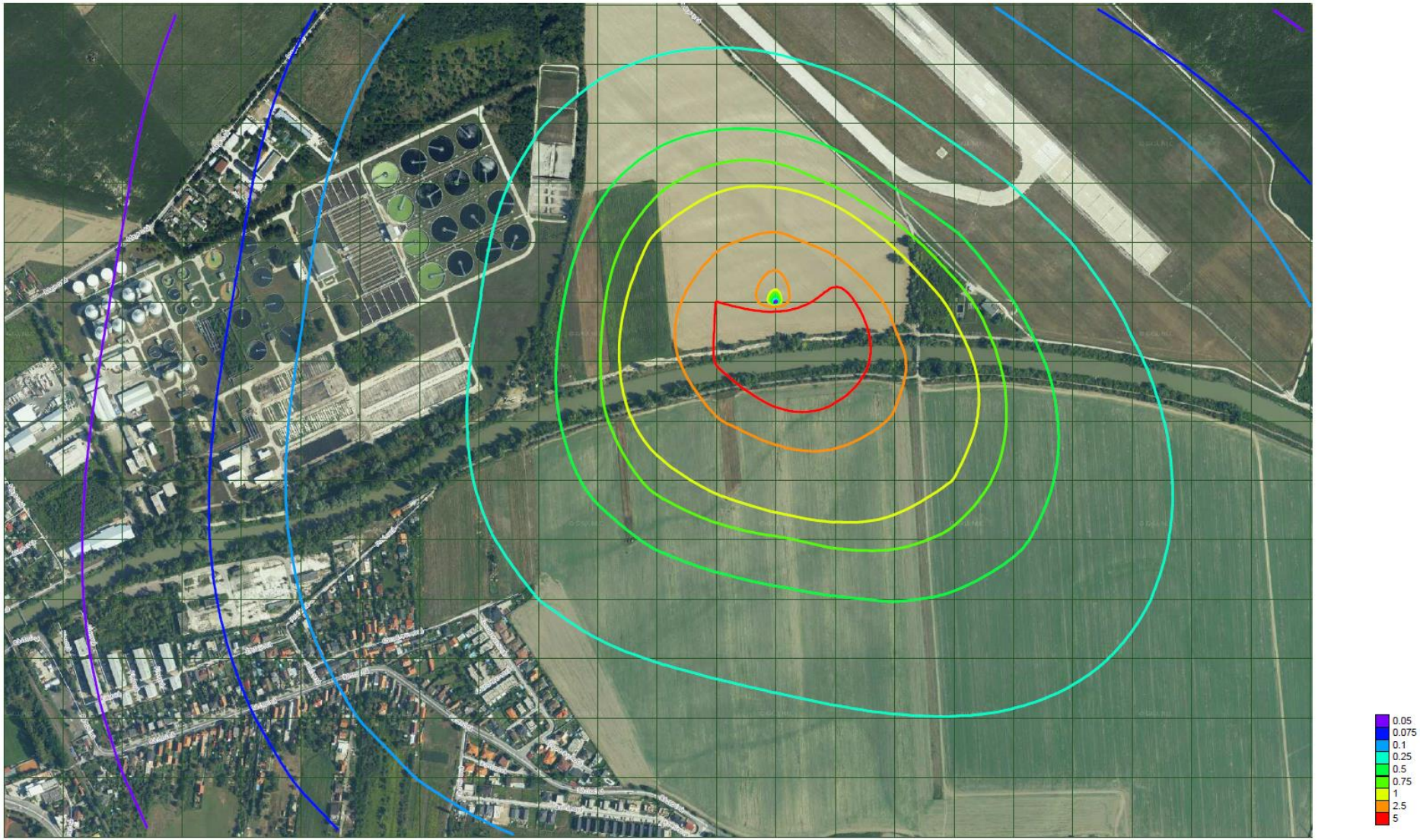
Príloha č. 9 Priemerné ročné koncentrácie CO – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



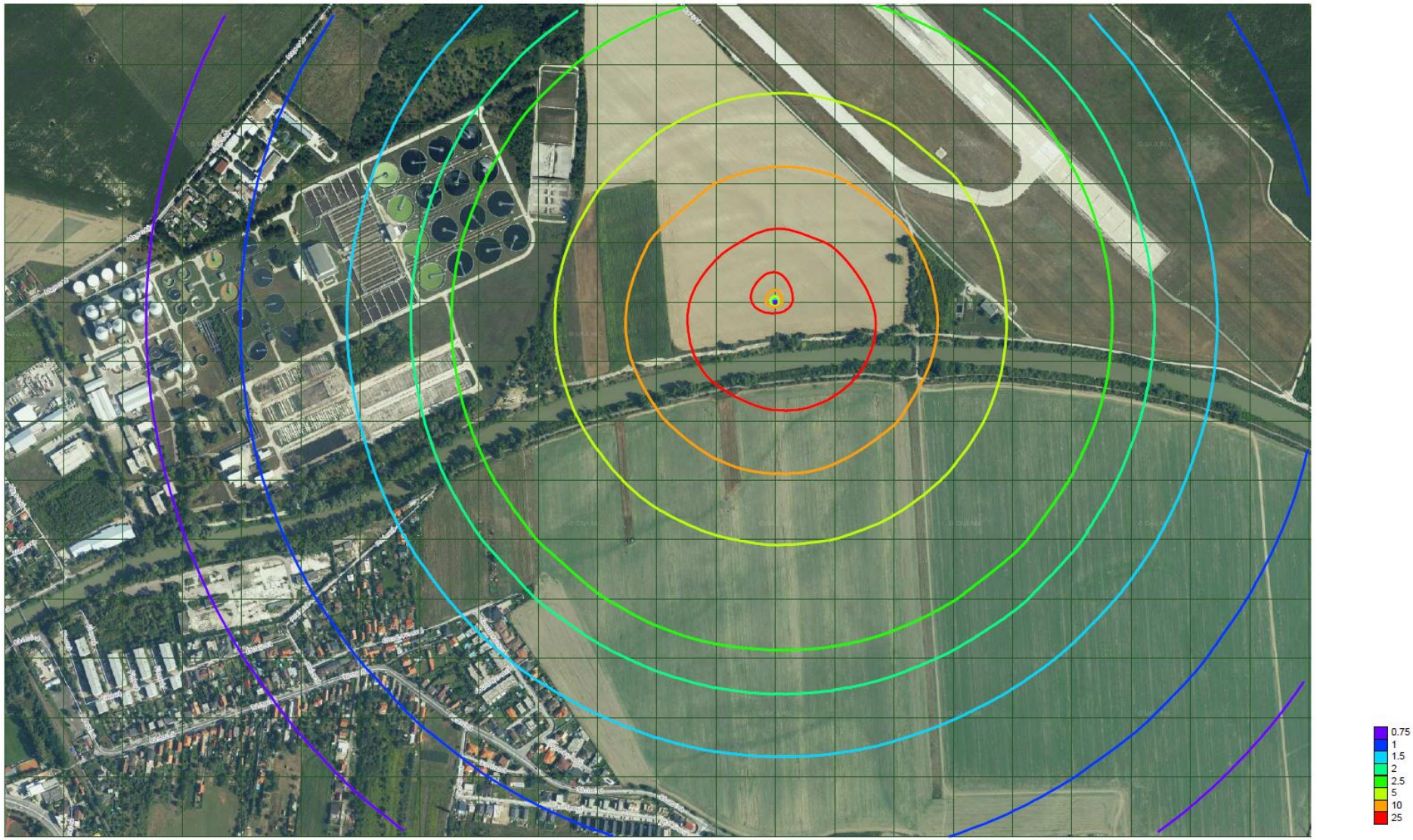
Príloha č. 10 Maximálne krátkodobé koncentrácie VOC – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



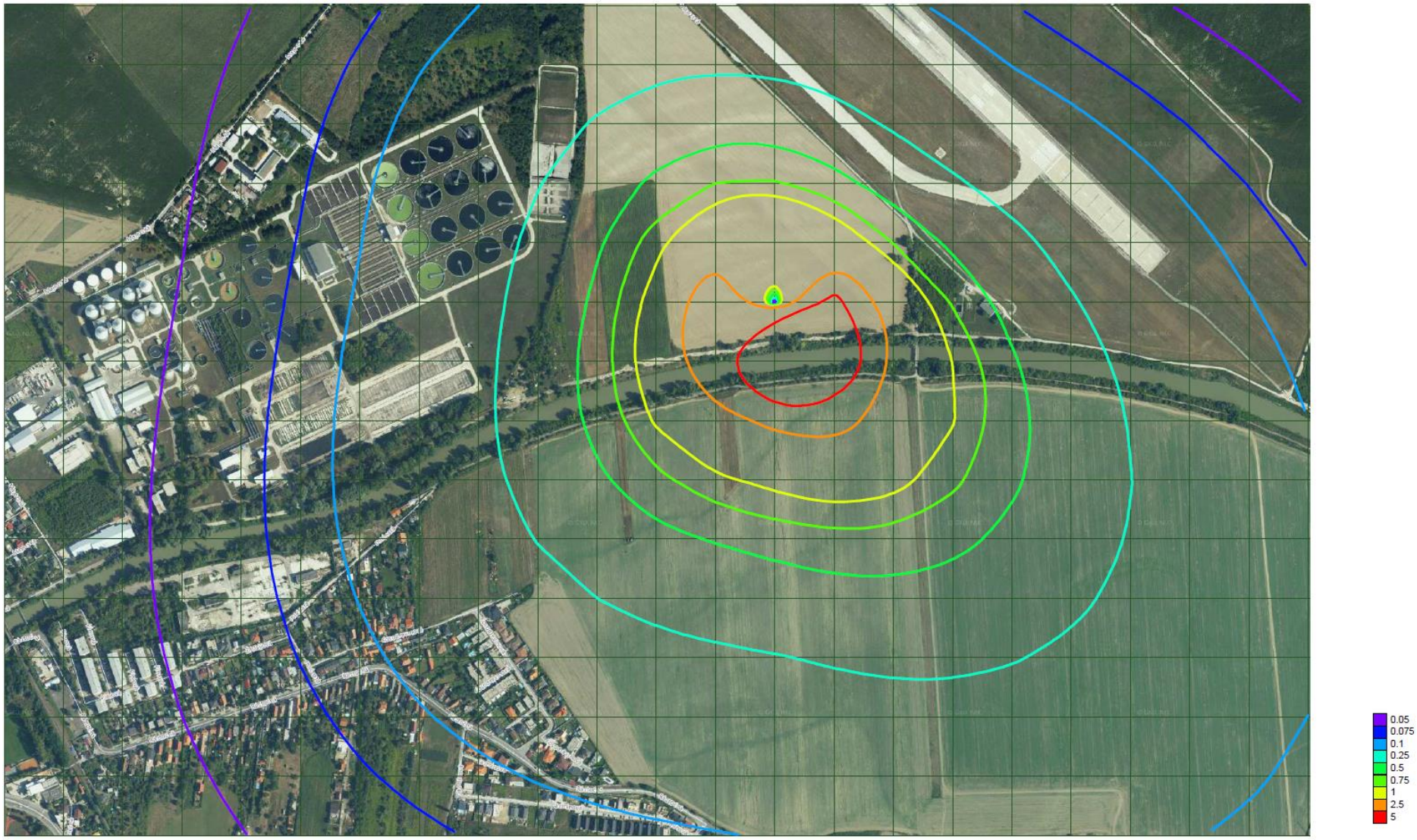
Príloha č. 11 Priemerné ročné koncentrácie VOC – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



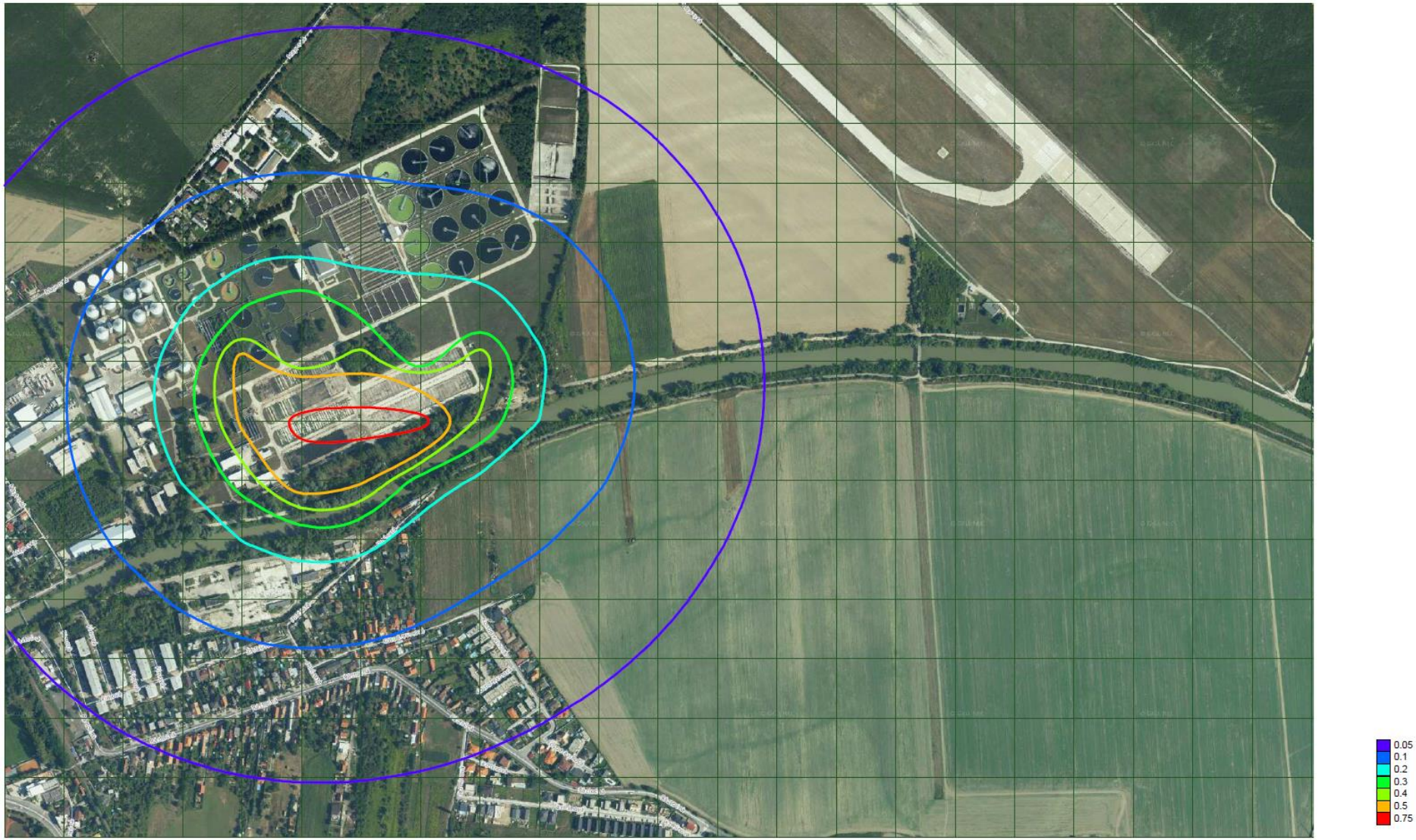
Príloha č. 12 Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



Príloha č. 13 Priemerné ročné koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku navrhovanej činnosti



Príloha č. 14 Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku kalových polí



Príloha č. 15 Priemerné ročné koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku kalových polí

