ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

Imisno-prenosové posúdenie zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti

„Rozšírenie a prístavba bioplynovej stanice Kamenica nad Cirochou“

pre účely hodnotenia vplyvov zmeny 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, November 2024

OBSAH

1. Úvod 3
2. Údaje o zadávateľovi a investorovi 3
3. Zoznam dokumentácie 3
4. Zoznam právnych predpisov v oblasti ochrany ovzdušia 3
5. Zoznam skratiek a značiek 3
6. Umiestnenie navrhovanej činnosti 4
7. Stručný opis navrhovanej činnosti 5
8. Zdroje znečisťujúcich látok 16
9. Emisie znečisťujúcich látok 18
10. Matematický model kvality ovzdušia 18
11. Hodnotenie kvality ovzdušia a zápachu 21
11. Záver 22
Prílohy 25

1. Úvod

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti „Rozšírenie a prístavba bioplynovej stanice Kamenica nad Cirochou“ na kvalitu ovzdušia v dotknutej oblasti.

Predmetom zmeny navrhovanej činnosti je rozšírenie druhov a množstva zhodnocovaných odpadov v bioplynovej stanici vrátane dodávky vyrobeného biometánu do distribučnej siete plynu.

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

- *stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa nebude predmetná zmena realizovať,*
- *stav s realizáciou zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa bude predmetná zmena realizovať v zmysle citovanej dokumentácie,*

pri zohľadnení všetkých identifikovaných zdrojov znečisťujúcich látok, vrátane látok spôsobujúcich zápach a to na úrovni citlivých receptorov dotknutej oblasti.

2. Údaje o zadávateľovi a investorovi

Identifikačné údaje zadávateľa a investora
BPS Kamenica s.r.o.
Palárikova 76
022 01 Čadca

3. Zoznam dokumentácie

[D1] Rozšírenie a prístavba bioplynovej stanice Kamenica nad Cirochou, Zámer navrhovanej činnosti vypracovaný podľa zákona č. 24/2006 Z.z., ENVIRO SERVICES s.r.o., Košice, 22.09.2024

4. Zoznam právnych predpisov v oblasti ochrany ovzdušia

[P1] Zákon č. 146/2023 Z.z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
[P2] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 248/2023 Z.z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia
[P3] 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
[P4] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 250/2023 Z.z. o kvalite ovzdušia

5. Zoznam skratiek a značiek

Skratky

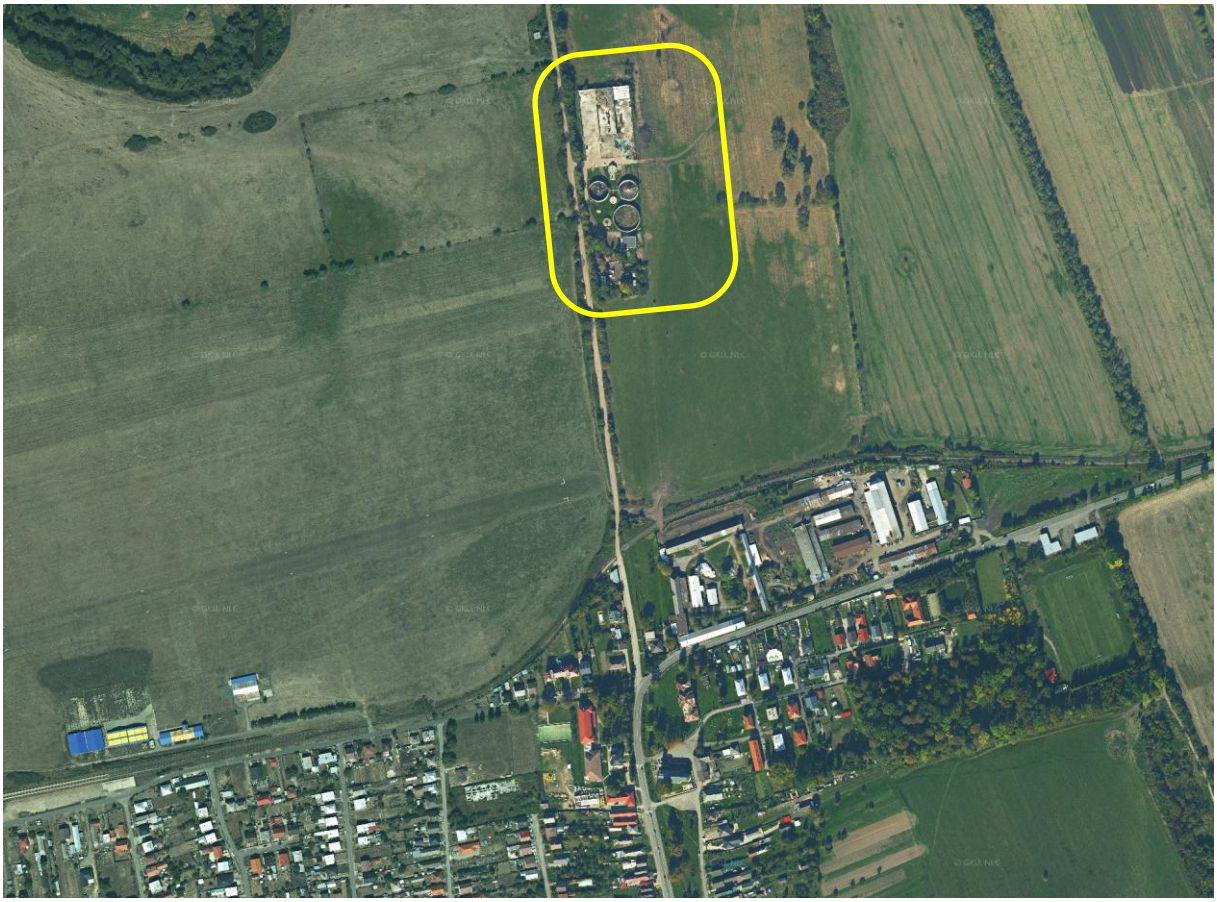
EL	emisný limit

MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia SR
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ZL	znečisťujúca látka
ZZO	zdroj znečisťovania ovzdušia
BPS	bioplynová stanica
KGJ	kogeneračná jednotka

Značky
bez značiek

6. Umiestnenie zmeny navrhovanej činnosti

Kraj	Prešovský
Okres	Humenné
Obec	Kamenica nad Cirochou
Katastrálne územie	Kamenica nad Cirochou
Číslo parcely	C-KN č.: 2619/7, 2619/9, 2619/10, 2619/11, 2619/12, 2619/13, 2619/14, 2619/15, 2619/16, 2619/17, 2619/18, 2619/19, 2620/5



Obrázok č. 1 Celková situácia

7. Stručný opis zmeny navrhovanej činnosti

7.1 Všeobecný opis existujúceho stavu

Účelom bioplynovej stanice je výroba elektrickej energie, tepla a produkcia organického hnojiva. Bioplynová stanica je zariadenie, v ktorom sa anaeróbnou fermentáciou rozkladajú poľnohospodárske produkty. Bioplyn vzniká zo vstupných surovín činnosťou metanogénnych baktérií bez prístupu vzduchu. Na fermentácii sa zúčastňujú rôzne druhy mikroorganizmov. Následne sa spaľuje v kogeneračnej jednotke a získava sa elektrická energia a teplo.

Bioplynová stanica bola navrhnutá na spracovanie surovín na výrobu bioplynu:
- *kukuričná siláž v množstve 49,5 t/deň s vlhkosťou 68 %,*
- *hnojovica ošípaných v množstve 11 t/deň s vlhkosťou 96 %.*

V zariadení sa spracovávali suroviny – odpady zaradené podľa Katalógu odpadov nasledovne:
- *02 01 03 odpadové rastlinné tkanivá O,*
- *02 01 06 zvierací trus, moč a hnoj (vrátane znečistenej slamy), kvapalné odpady, oddelene zhromažďované a spracúvané mimo miesta ich vzniku O.*

Bioplynová stanica je tzv. poľnohospodárskeho typu, pretože sú v nej spracúvané suroviny z poľnohospodárskej prvovýroby ako aj plodiny pestované cielene pre energetické využitie.

Prevádzka BPS bola nastavená na produkciu:
- *bioplynu v množstve 10 004 m^3/deň (obsah metánu najmenej 55%),*
- *tuhého hnojivá s obsahom vlhkosti 70 % v množstve 3,3 t/deň,*
- *kvapalného hnojivá (fugát) s obsahom vlhkosti 99 % v množstve 45,2 m^3/deň.*

BPS je tvorená 6 železobetónovými nádržami (vstupná nádrž, 2 fermentory, vyrovnávacia nádrž pre použitý digestát, filtračná nádrž pre separáciu digestátu a skladovacia nádrž digestátu), požiarnou nádržou, nádržou na odtok silážnych štiav, potrubnými a káblovými podzemnými vedeniami, strojovňou kogeneračnej jednotky s technickou miestnosťou, trojkomorovým silážnym žľabom a trafostanicou.

Stavba bioplynovej stanice je členená na tieto stavebné a inžinierske objekty:
SO 01 Fermentačné nádrže a ich príslušenstvo
SO 02 Strojovňa kogeneračnej jednotky, technická budova
SO 03 Trojkomorový silážny žľab
IO 01 Spevnené plochy a komunikácie
IO 02 Bioplynové potrubie
IO 03 Teplovodné potrubie
IO 04 Prípojka VN, trafostanica, NN rozvody a elektroinštalácie

SO 01 Fermentačné nádrže a ich príslušenstvo
Sú osadené dve fermentačné nádrže o priemere 24 m, výške 7 m a objeme cca 3 165 m^3 s tromi ponornými miešadlami. Fermentačné nádrže majú riešený stredový stĺp vynášajúci podpornú trámovú hviezdicovú konštrukciu pre elastickú gumotextilnú EDPM membránu, ktorá súčasne tvorí integrované zberače plynu. Medzi fermentačnými nádržami je medzišachta s pochôdzkovou strechou pre plynové rozvody, okrem technologického potrubia, ktoré je vedené vo vnútri medzišachty. Fermentačné nádrže sú vybavené núdzovou výpusťou, kontrolou plného stavu, izoláciou a vyhrievaním. V rámci tohto stavebného objektu je riešená aj vstupná nádrž surovín o priemere 10 m, výške 3 m a objeme 235 m^3, vyrovnávacia nádrž pre použitý digestát o priemere 8 m, výške 3 m a objeme 150 m^3, filtračná nádrž

pre separáciu digestátu o priemere 10 m, výške 3 m a objeme 235 m^3 a skladovacia nádrž digestátu o priemere 32 m, výške 7 m a objeme 5 626 m^3.

SO 02 Strojovňa kogeneračnej jednotky, technická budova
Strojovňa kogeneračnej jednotky s technickou miestnosťou je samostatne stojaci murovaný objekt z tvárnic AKU s pultovou strechou z panelov Spiroll s vysokým stupňom odolnosti proti hluku. V strojovni je umiestnená samotná kogeneračná jednotka, tepelná stanica, kompresorovňa, miestnosť operátora, riadiaci panel zásobovania elektrickou energiou a systémov automatizácie a hygienicko-obslužné priestory. Elektrický výkon kogenerácie je max. 999 kWel . Strojovňa je vybavená tlmičom hluku na výfuku z kogeneračnej jednotky a kulisovým tlmičom hluku sania a výduchu vzduchu zo strojovne.

SO 03 Trojkomorový silážny žľab
Trojkomorový silážny žľab je realizovaný z monolitického železobetónu a je nepriechodný. Výška žľabu je 4 m, šírka 63 m a dĺžka 85 m. Celková plocha žľabu je 5 355 m^2 a objem 21 420 m^3. Riešená je aj zberná nádrž silážnych štiav.

V rámci inžinierskych objektov boli riešené spevnené plochy (betónové komunikácie – 1 708 m^2 a železobetónové plochy odolné proti síranom – 5 355 m^2), sadové úpravy a oplotenie, bioplynové potrubie s uložením v zemi o dĺžke 473 m, teplovodné potrubie uložené v zemi, prípojka VN, trafostanica, NN rozvody a elektroinštalácie.

Technologický proces

Dodávka hnojovice ošípaných na územie komplexu a preprava kukuričnej siláže zo skladu na miesto nakládky suroviny s následnou prípravou v zbernej nádrži a dodávkou kvapalného substrátu čerpadlom do fermentora.

- Hlavná fáza fermentácie surovín v 2 fermentoroch s pracovným objemom 2 900 m^3 s optimálnou teplotou a podmienkami miešania.
- Dodávka spracovaného materiálu z fermentorov prepadom fermentovaného substrátu do nádrže s následnou separáciou v mieste separácie na tuhé (tuhý digestát, hnojivá) a kvapalné (filtrátové) frakcie. Kvapalný fugát sa privádza do nádrže s objemom 5 000 m^3, kde sa skladuje 180 dní podľa existujúcich noriem. Tuhý digestát prechádza fázou kompostovania a následne sa prepravuje mimo podniku na aplikáciu do pôdy ako hnojivá látka s organicky viazaným dusíkom.
- Hromadenie bioplynu, ktorý bol vytvorený v procese anaeróbnej fermentácie v plynových deroch fermentorov a potom prechádza podzemnými plynovodmi, kde je dehydrovaný, pomocou plynového kompresora, ktorý zvýši tlak na 100 mbar (10 kPa).
- Privedenie bioplynu na kogeneráciu do modulu GE Jenbacher J 320 GS-C25, ktorý ho spaľuje a vyrába elektrickú energiu v množstve 999 kW za hodinu a tepelnú energiu v množstve 1 081 kW/hod.

Vyfermentovaná biomasa slúži ako hnojivo, alebo ako substrát pre výrobu kompostu. Fermentáciou exkrementov hospodárskych zvierat dochádza k ich kvalitatívnemu zlepšeniu (výrazná redukcia zápachu, redukcia koncentrácie choroboplodných zárodkov, redukcia obsahu organického uhlíka a zlepšenie pomeru C: N).

Priestory pre kukuričnú siláž (vstupná surovina, resp. odpad s kat. číslom 02 01 03) boli navrhnuté ako nepriepustné tak, aby nemohlo dôjsť k nežiadúcemu vplyvu na podzemné a povrchové vody. Hnojovica (odpad s kat. číslom 02 01 06) boli dávkované priamo do vstupnej nádrže.

7.2 Všeobecný opis navrhovanej zmeny

Navrhovaná zmena zahŕňa rekonštrukciu existujúcich technologických sietí s pridaním nových, prestavbu skladovacej nádrže na digestát na anaeróbny fermentačný reaktor, výstavbu nových skladovacích nádrží na digestát - fugát, zmenu technologických komunikácií, vybavenia a režimu prevádzky bioplynového komplexu s cieľom zvýšiť výrobu bioplynu a inštaláciu zariadení na výrobu biometánu z bioplynu a dodávku biometánu do distibučnej siete plynu.

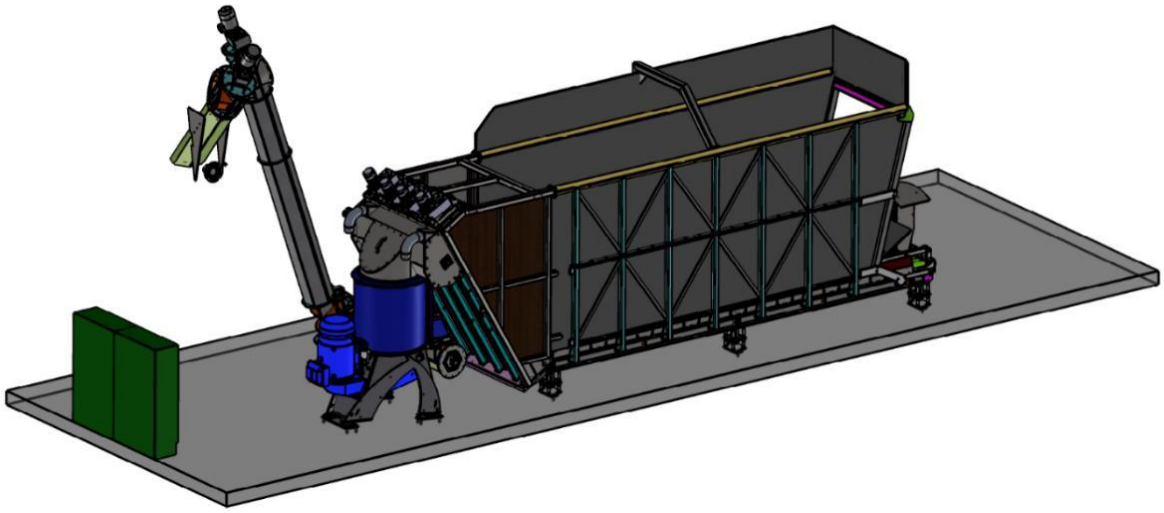
Zoznam nových objektov a zariadení BPS, objektov a zariadení, ktoré sú existujúce a ktoré budú dotknuté stavebnými úpravami:

1. *Prijímacia nádrž – existujúca*
2. *Fermentor č. 1 – existujúci*
3. *Fermentor č. 2 – existujúci*
4. *Nádrž na fugát – existujúca*
5. *5.1 Nakladač č. 1 – prístavba*
   5.2 Nakladač č. 2 – prístavba
6. *Dofermentor – stavebné úpravy*
7. *Technický blok generátora (kogeneračná jednotka) – existujúci*
8. *Transformátor č. 1 – existujúci*
9. *Silážny trojkomorový žľab – existujúci*
10. *Čerpadlovňa – existujúca*
11. *Zásobník prekvaseného substrátu – existujúci*
12. *Separačná oblasť – prístavba*
13. *Nádrž na zber silážnych štiav – existujúca*
14. *Termokamera – existujúca*
15. *15.1 Veža desulfatácie – prístavba*
    15.2 Technologická miestnosť odsírovania – prístavba
16. *Prvý stupeň systému chladenia bioplynu a dúchadlá prvého stupňa zvyšovania tlaku – prístavba*
17. *Sulfurizačné filtre a plynové dúchadlo druhého stupeň zvýšenia tlaku – prístavba*
18. *Druhý stupeň systému chladenia bioplynu – prístavba*
19. *Plynový kompresor modulárneho typu – prístavba*
20. *Technologická jednotka č. 1 – prístavba*
21. *Technologická jednotka č. 2 – prístavba*
22. *Technologická jednotka č. 3 – prístavba*
23. *Jednotka membránového systému čistenia bioplynu na biometán – prístavba*
24. *Spodná drenáž substrátu č. 1 – prístavba*
25. *Spodná drenáž substrátu č. 2 – prístavba*
26. *26.1 – 26.3 Stožiare na ochranu pred bleskom – aktívny bleskozvod – existujúce*
27. *Plynový bezpečnostný horák uzavretého typu – presun*
28. *28.1 Skladovacia nádrž na fugát č. 1 – prístavba*
    28.2 Skladovacia nádrž na fugát č. 2 – prístavba
29. *Nadzemná nádrž na propán – navrhovaného*
30. *Ochranná stená výšky 2,7 – navrhované*
31. *Vtláčanie, chromatograf – navrhované*
32. *Vysokotlakový plynový kompresor P = 40 Atm. – prístavba*
33. *Sklad slamy – prístavba*
34. *Technologická jednotka č. 4 – prístavba*
35. *Technologická jednotka č. 5 – prístavba*
36. *Chladiaci systém plynového kompresora – prístavba*
37. *Spodná drenáž substrátu č. 3 – prístavba*
38. *– 41. Studne siete B3 č. 1 – č. 4 – prístaba*
42. *Kondenzácia – prístavba*

43. Chladiaca veža – prístavba
44. Generátor kyslíka – prístavba
45. Polouzavretý prístrešok pre sekací systém a dávkovanie slamy – prístavba
46. Sklad – navrhované
47. Sklad na separát – navrhované

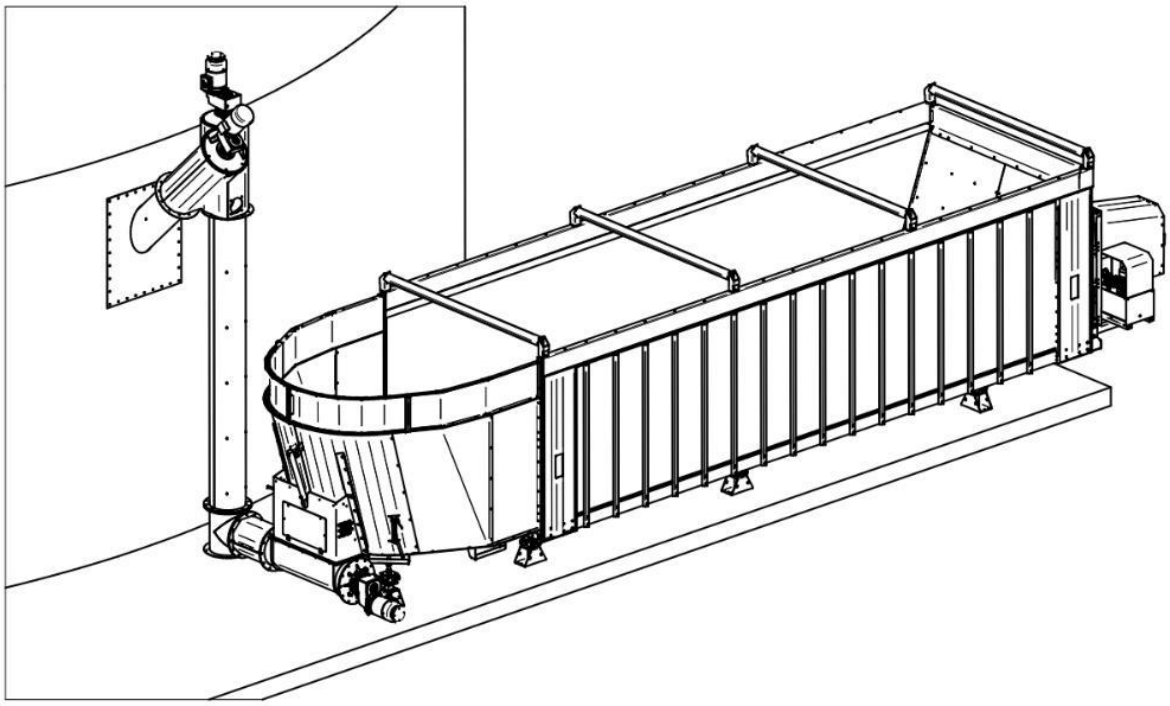
Areál má jeden existujúci vchod pre pohyb vozidiel do BPS a ďalší existujúci vchod, ktorý bude slúžiť pre servis a údržbu zariadení na vtláčanie biometánu do distribučnej siete poz. 29-32 vo výkrese v prílohe č. 1 (novostavba). Tieto objekty a zariadenia budú umiestnené v severnej časti areálu v blízkosti trojkomorového silážneho žľabu poz. 9. Modul čistenia bioplynu na biometán poz. 23 bude umiestnený v blízkosti objektu existujúcej kogeneračnej jednotky poz. 7, v súlade so všetkými požiadavkami požiarnej bezpečnosti. V blízkosti fermentora 1 a fermentora 2 bude inštalovaná technická jednotka č.1 a 2, poz. 20 a 21, v ktorých sú umiestnené ďalšie čerpacie zariadenia čerpanie substrátu medzi zariadeniami. Technická jednotka č.3 poz. 22 sa nachádza vedľa prijímacej nádrže, poz.1, kde je tiež nainštalované čerpacie zariadenie. Poz. 15 (15.1, 15.2) – inštalácia nového zariadenia na čistenie bioplynu zo sírovodíka. Výstavba nových skladovacích nádrží na tekutú zložku digestátu je znázornená pozíciou 28 (28.1 , 28.2).

Silážny trojkomorový žľab sa nachádza v poz. 9. Vzhľadom na skutočnosť, že do technologického procesu sa zavádza nový druh suroviny – kukuričná a obilná slama, bude vybudovaný sklad na dočasné uskladnenie slamy v poz. 33. Na zabezpečenie dodávky požadovaného množstva surovín do fermentora 1 a 2 v pozíciách 5.1 a 5.2 sú inštalované systémy suchého nakladania surovín. Pre fermentor 1 (poz. 2) je k dispozícii inštalácia nakladacieho systému vyrábaného spoločnosťou Bio-G GmbH (Rakúsko) model TBG BF 55. Systém sa skladá z násypky s objemom 55 m^3, dávkovacieho systému surovín, drviča Lindner a systému 3 závitoviek na prepravu pripravených surovín do anaeróbneho reaktora. Celkový pohľad je znázornený na nasledujúcom obrázku.



Obrázok č. 2 Nakladací systém Bio-G TBG BF 55

Pre fermentor 2 (poz. 3) je k dispozícii inštalácia nakladacieho systému vyrobeného spoločnosťou FLIEGL (Nemecko) model Poly-Pro 60 multimix, ktorý pozostáva z dávkovacej násypky s objemom 60 m3, vybavenej zariadením na miešanie / homogenizáciu surovín a závitovkového systému na prepravu surovín do anaeróbneho fermentora. Celkový pohľad je znázornený na nasledujúcom obrázku.



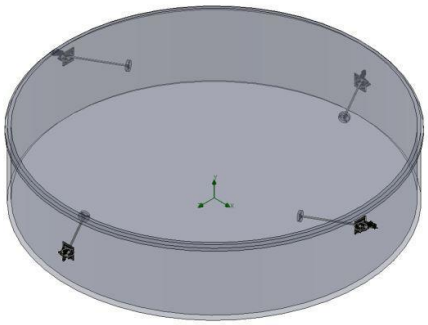
Obrázok č. 3 Nakladací systém FLIEGL Poly-za 60

Technológia suchého nakladania surovín zvýši obsah sušiny v substráte fermentora a zvýši organické zaťaženie, ktoré je možné pre daný objem fermentorov. Pre hlavné fermentory č. 1 a č. 2 sa navrhuje výmena zmiešavacieho systému. V súčasnosti má každý hlavný fermentor 2 ks ponorných miešadiel Suma Optimix UG 110-380 GGG40 s výkonom 11 kW a jedno miešadlo bočného (vežového) princípu Suma Giantmix FR 5 s výkonom 18,5 kW. Namiesto existujúcich miešadiel v hlavných fermentoroch č. 1 a č. 2 sa plánuje inštalácia 3 ks nízkootáčkových lopatkových šikmých miešadiel Peters Maschinenbau AG, typ Excentro S s výkonom 15 kW. Toto miešacie zariadenie je vhodné na miešanie vysoko viskóznych bioplynových substrátov s vysokým obsahom vláknitého materiálu a vysokým obsahom sušiny až do 15 - 16 %.

Na zmenu účelu využitia existujúcej skladovacej nádrže tekutého digestátu na dofermentor (poz. 6) je navrhnutá inštalácia:

- 6 ks nových miešadiel Suma Giantmix model FT4 SP 150-275 s výkonom 15 kW,
- dvojvrstvového membránového plynojemu MSE (Holandsko) so súvisiacim vybavením: oceľový centrálny stĺpik s krúžkom, montážna sieť C, uzamykací závesný systém, membránový kotviaci systém, odsírovacia sieť, poistné ventily a vzduchový ventilátor na plnenie vonkajšej membrány,
- vnútorného okruhu vykurovacieho systému nádrže,
- zariadenia na monitorovanie technologických parametrov teploty, tlaku, úrovne naplnenia držiaka plynu.

Celkový pohľad na zmiešavací systém Suma je znázornený na nasledujúcom obrázku.



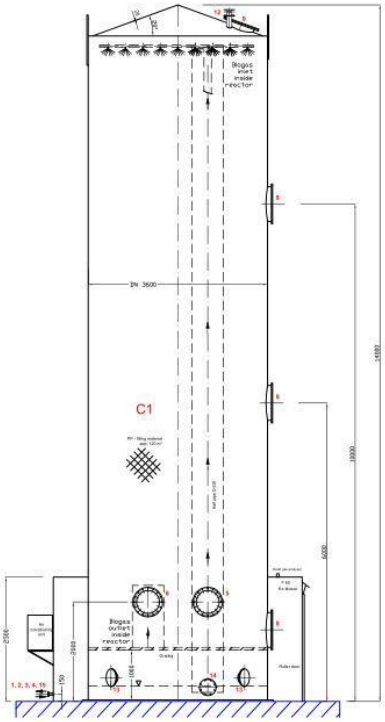
Obrázok č. 4 Zmiešavací systém Suma

Na čerpanie substrátu medzi hlavnými nádržami a nádržami akumulácie medziproduktov a konečných produktov hlavného technologického procesu je navrhnutá modernizácia potrubného systému inštaláciou nového čerpacieho zariadenia značky Wangen PRI-R 65 s výkonom 18,5 kW a kapacitou 60 m^3/hod a PRI-R 50 s výkonom 9,2 kW a kapacitou 35 m^3/hod.

Navrhovaná rekonštrukcia systému dodávky plynu zahŕňa položenie nových trás plynovodov daného priemeru na zabezpečenie dodávky projektovaných objemov bioplynu do ďalších zariadení, čo zahŕňa:

- inštaláciu systémov na biologické odsírenie bioplynu,
- odvodňovanie bioplynu a kolóny na dodatočnú filtráciu bioplynu pomocou aktívneho uhlia.

Biologický odsírovací systém vyrábaný spoločnosťou TS Umweltanlagenbau GmbH (Nemecko) je určený na vykonávanie procesu čistenia bioplynu od škodlivých nečistôt sírovodíka (H_2S) a pozostáva z veže odsírovacieho systému a procesnej miestnosti pre odsírovací systém s nainštalovaným vybavením. Celkový pohľad na systém TS Umweltanlagenbau GmbH je znázornený na nasledujúcom obrázku



Obrázok č. 5 Odsírovací systém TS Umweltanlagenbau Ltd.

Pre správne fungovanie biologického odsírovacieho systému, zabezpečenie správneho odsírovacieho procesu aj v plynovej zóne fermentorov a dofermentora a zabezpečenie optimálnych parametrov kvality bioplynu je navrhnuté dodatočné vybavenie biologického odsírovacieho systému kyslíkovým zariadením OXYMAT PSA – O430. Navrhovaný systém odvodňovania bioplynu pozostáva z modulu GCD 1600-45-15 vyrobeného spoločnosťou ENNOX (Rakúsko). Dodávka stlačeného bioplynu do existujúceho zariadenia pre kombinovanú výrobu elektrickej energie a tepla (kogeneračnú jednotku – KGJ) a systému čistenia bioplynu na biometán je navrhovaná pomocou plynových kompresorov CM 400_3 spoločnosti Mapro (Taliansko). Zariadenie na úpravu bioplynu na biometán BIOCH4ANGE 515 vyrobené spoločnosťou GruppoAB (Taliansko) pozostáva z modulárneho plynového kompresora a jednotky membránového systému. Celkový pohľad na zariadenia je znázornený na nasledujúcich obrázkoch.



Obrázok č. 6 Modulárny plynový kompresor



Obrázok č. 7 Jednotka membránového systému na úpravu bioplynu na biometán

Technológia výroby bioplynu

Kukuričná siláž skladovaná v silážnom žľabe (poz. 9) sa denne prepravuje v potrebnom množstve na miesta nakládky nachádzajúce sa v blízkosti nakladačov tuhých surovín (poz. 5.1. a 5.2).

Slama z miest prípravy a dlhodobého skladovania sa prepraví do skladu slamy. Slama sa vkladá do drviča Andritz, v ktorej sa rozdrví a postupuje dopravníkmi, ktorými bude v potrebnom množstve dopravená na miesta nakládky nachádzajúce sa v blízkosti nakladačov pevných surovín (poz. 5.1. a 5.2).

Kukuričná siláž bude nakladaná čelným nakladačom do systému Fliegl. Z neho bude dopravená, cez závitovkový dopravníkový systém do fermentora 2.

Slama bude vkladaná do systému BIO-G, odkiaľ postupne cez systém závitovkových dopravníkov bude dávkovaná do drviča Lindner, v ktorom sa rozdrví a uvoľní na vláknitú hmotu. Materiál bude následne sypaný na závitovkový dopravník, pomocou ktorého bude plnený fermentor 1.

Nakoľko systém bude kontrolovať obsah sušiny podávanej dopravníkmi, je do nakladača BIO-G zaústené potrubie z čerpadlovne vstupnej nádrže (poz. 10), pomocou ktorého je možné zvlhčovať suroviny prepravované do fermentora a to odseparovaným kvapalným filtrátom - fugátom alebo kvapalným substrátom z prijímacej nádrže. Oba nakladače sú vybavené tenzometrickým vážiacim systémom pre denné presné monitorovanie množstva surovín prijatých na spracovanie týmito typmi zariadení.

Suroviny ako kurací trus/hnoj, hnojovica a kvapalný vedľajší produkt výroby etanolu – výpalky, sa denne budú dodávať do prijímacej nádrže komplexu (poz. 1). Kurací trus/hnoj bude nakladaný cez nakladací poklop umiestnený v prekrytí prijímacej nádrže pomocou čelného nakladača. Výpalky a hnojovica budú čerpané do prijímacej nádrže pomocou čerpadla umiestneného v technickej jednotke č. 3 – prijímacia nádrž (poz. 1). V prijímacej nádrži sa intenzívnym miešaním vytvorí homogénna zmes - kvapalný substrát s obsahom sušiny 12,5 – 13 %. V prípade potreby sa do zbernej nádrže môže pridať tekutý filtrát na ďalšie riedenie zmesi substrátu. Kvapalný substrát z prijímacej nádrže pomocou procesného čerpadla Wangen KL50S sa dávkovo čerpá do fermentorov 1 a 2, systémom potrubí z čerpadlovne (poz. 10). Bilancia pretečeného substrátu sa vykonáva pomocou hmotnostného prietokomeru Siemens.

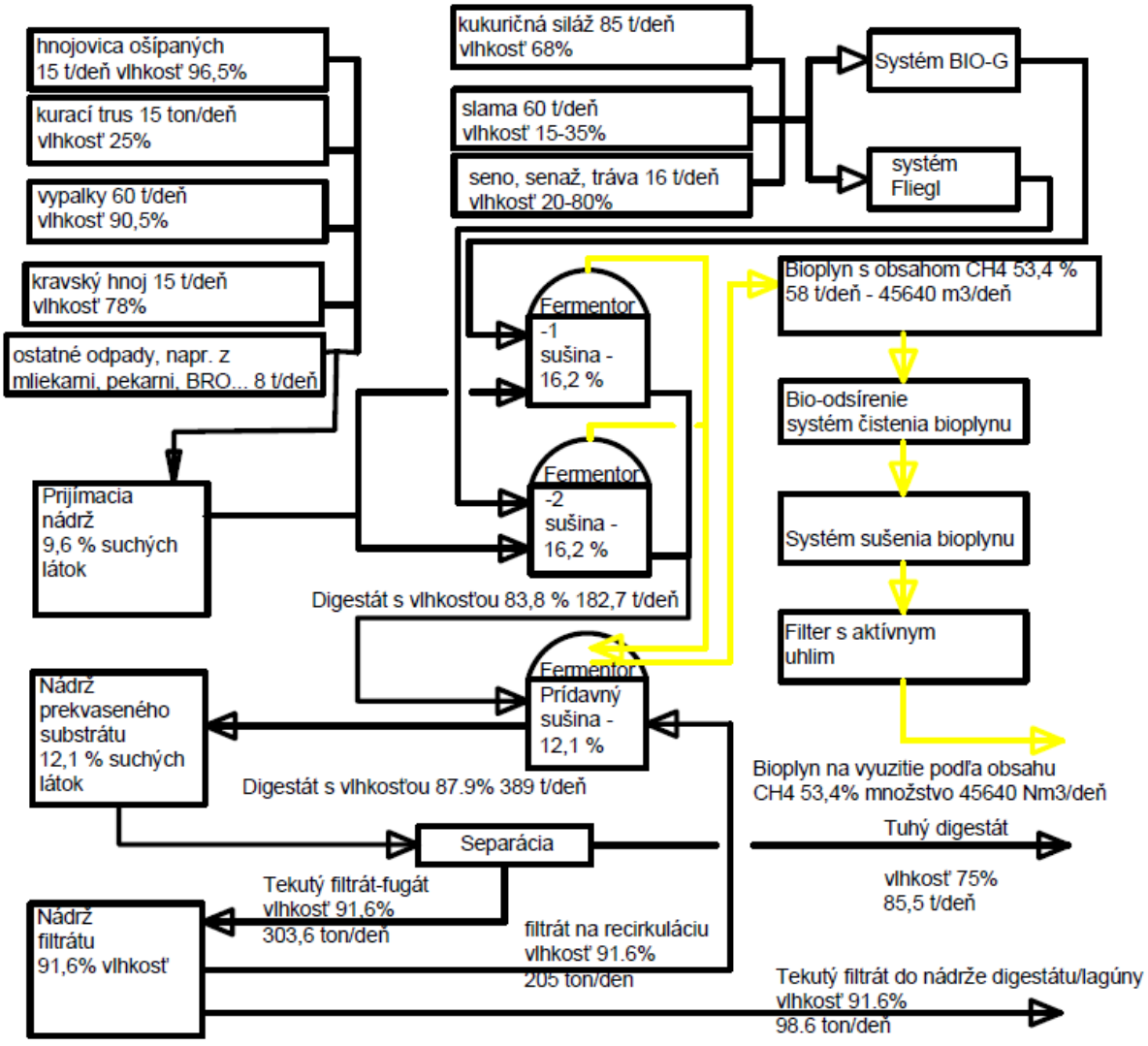
Surovina zostáva vo fermentoroch 31,7 dní so stabilným režimom automatického miešania s lopatkovými miešadlami Peters Excentro, kde sa v anaeróbnych podmienkach rozkladajú kyselinotvorné a metánotvorné baktérie s uvoľňovaním bioplynu, ktorý má odhadovaný obsah metánu 53,4 %. Vo fermentoroch bude udržiavaná stabilná teplota pomocou systému monitorovania snímačmi teploty (2 snímacie jednotky pre každý fermentor) a systémov vykurovacích a chladiacich okruhov suchej chladiacej veže. Chladenie je obzvlášť dôležité v letných mesiacoch, keď teplota okolia môže dosiahnuť +35 stupňov C a spôsobiť náhle prehriatie substrátu vo fermentoroch, čo vedie k poklesu produktivity biológie. Odhadovaný obsah sušiny v substráte fermentora je 15,7%. Vytvorený bioplyn sa hromadí v membránových plynojemoch fermentorov, ktoré odolávajú pracovnému tlaku bioplynu 5-6 mbar a prechádzajú do dodatočného digestora. Pri prekročení tlaku na +5-6 mbar alebo pri nedostatku bioplynu a vytvorení vákua -1 mbar sa aktivujú ochranné zariadenia, aby sa zabránilo mechanickému poškodeniu membránových plynojemov alebo iného zariadenia.

Vyfermentovaný substrát sa čerpá pomocou čerpadiel Wangen KL 65 S do dofermentora. V dofermentore sa dokončí proces spracovania surovín a uvoľní sa zvyškový potenciál bioplynu. Zariadenie na dodatočnú anaeróbnu fermentáciu sa zásadne nelíši od zariadenia fermentorov 1 a 2. Miešanie sa vykonáva bočnými miešadlami. Pre udržanie obsahu sušiny v dofermentore na úrovni 11-12 % je k dispozícii potrubie na privádzanie kvapalného filtrátu. Celková doba zotrvania surovín vo

fermentačnom systéme bude 45 dní, čo je dostatočné na efektívne spracovanie deklarovaného zoznamu prichádzajúcich surovín do bioplynu.

Objem bioplynu z fermentácie bude v množstve 1945 Nm3/hod alebo 2587 m3/hod (pri 50 °C 90 % relatívnej vlhkosti) s pracovným tlakom do 5-6 mbar opúšťa plynovú nádrž cez nasávací plynovod a posiela sa na čistenie v biologickom odsírovacom systéme.

Výstupný produkt – vyfermentovaný digestát sa pomocou čerpadla Wangen KL65S čerpá do nádrže prekvaseného substrátu (poz.11), ktorá slúži ako priebežný zásobník digestátu, odkiaľ je digestát dopravovaný pomocou čerpadla Wangen KL 65 S na separáciu. V mieste separácie sú nainštalované 2 ks separátorov CriMAN, pomocou ktorých sa digestát rozdelí na tuhý digestát - separát s obsahom sušiny 25 % a tekutý digestát - fugát s obsahom sušiny 8 %. Separát sa vyberie z miesta separácie pomocou čelného nakladača a prepraví sa na dočasné úložisko, kde prebieha stabilizačný proces – kompostovanie pred vstupom do pôdy. Dočasným úložisko bude primárne priestor v silážnom žľabe po spotrebovanej siláži, a v prípade, že sú silážne žľaby plné bude sa separát ukladať do skladu na separát (poz. 47). Pomocou kvapalinového filtrátového čerpadla typu PRI 65 S bude fugát čerpaný do skladovacích nádrží, ktorých kapacita je na 180 dní skladovania. Z nich sa potom bude aplikovať na pôdu ako hnojivo (hnojivá látka s organicky viazaným dusíkom).



Obrázok č. 8 Bloková výrobná schéma

Čistenie a úprava bioplynu na biometán

Bioplyn vytvorený v procese anaeróbnej fermentácie organických surovín v množstve 1 945 Nm^3/hod sa hromadí v membránových plynojemoch fermentorov a dofermentora. Tvorba bioplynu je konštantná a úmerná množstvu naložených surovín. V membránových plynojemoch sa neustále vytvára vlastný pretlak +5-6 mbar, z ktorých bioplyn vstupuje do nízkotlakového plynovodu pre ďalšie stupne čistenia a prípravy buď na spaľovanie v kogeneračnej jednotke (KGJ) alebo dodávania ako biometán do existujúceho distribučného plynovodu.

Technologický proces čistenia a úpravy surového bioplynu na biometán spočíva v odstránení H_2S, CO_2, vody, amoniaku a iných kontaminantov z prúdu surového bioplynu za účelom získania čistého prúdu metánu CH_4.

Surový bioplyn produkovaný vo fermentoroch je privedený nízkotlakým plynovodom – (potrubiami DN 125, 200, 300 a DN 450 s pretlakom plynu 3,5 mbar (350 Pa)) na odstránenie vody. Za týmto účelom sa bioplyn ochladí na približne 5°C. Spolu s vodou sa odstraňujú aj všetky ostatné prímesi, ktoré sa viažu na vodu.

V ďalšej fáze sa odstraňuje sírovodík (H_2S). Tento sa v navrhnutej technológii odstraňuje dvojstupňovo a to v prvom stupni amínovou vypierkou a v druhom stupni aktívnym uhlím. V prípade, že sú hodnoty sírovodíku pod cca 600 ppm je možné prvý stupeň – teda amínovú vypierku vynechať. Po ochladení a prejdení bioplynu vypierkou sa zvýši tlak pomocou dvojice dúchadiel na požadovaný tlak cca 20 kPa čo je tlak potrebný pre filtráciu na filtroch s aktívnym uhlím. Navrhnutá je dvojica filtrov, kde jeden je vždy hlavný a druhý záložný, toto usporiadanie umožňuje nepretržitú prevádzku technológie. Za dvojicou filtrov je ešte zaradené pomocné dúchadlo a pomocné zariadenie na odstránenie vody, pre prípad potreby zo strany jednotky membránového systému.

Zariadenia na čistenie bioplynu:

- *Chladenie bioplynu: chladič, chladenie (výmenník + rozvod), prepojenie a prístrojové vybavenie,*
- *Filtrácia bioplynu: kolóna s amínovou vypierkou, dúchadlo, dvojica filtrov s aktívnym uhlím, vzorkovacie miesta pre analýzu bioplynu.*

Ďalej je celkové množstvo vyrobeného bioplynu rozdelené na 2 prúdy, z ktorých jeden s pretlakom 100 mbar (10 kPa), zvýšeným pomocou kompresora, privádza na spaľovanie v KGJ pre výrobu tepla a elektriny, druhý prúd s pretlakom 400 mbar (40 kPa), zvýšeným pomocou kompresora, sa privádza do modulu čistenia bioplynu na biometán.

Po odstránení vody, sírovodíku a ostatných kontaminantov, ktoré by mohli poškodiť separačné membrány jednotky membránového systému prechádza plyn do kompresorovej stanice. Kompresor zvýši jeho tlak na úroveň cca 14 – 16 bar, aby bola možná jeho separácia v jednotke membránového systému. Na oddelenie oxidu - uhličitého CO_2 od CH_4 sa používajú vysoko selektívne membrány, ktoré prepúšťajú CO_2 ľahšie a rýchlejšie ako metán CH_4. Membrány sú v systéme usporiadané tak, že sa plyn, ktorý cez membránu prešiel z rôznych stupňov recykluje, aby sa dosiahla čo najvyššia účinnosť (> 99,5%) a najnižšia strata metánu (< 0,5%).

Jednotka membránového systému BIOCH4ANGE 515 má nasledujúce technické parametre:

- *vstupujúci bioplyn s obsahom metánu 55% 750 – 1 500 Nm^3/hod,*
- *pretlak bioplynu na vstupe je 350-450 mbar (35 – 45 kPa),*
- *obsah metánu v bioplyne na výstupe (biometán) 97 % 836 Nm^3/hod,*
- *pretlak biometánu na výstupe je 11 bar (1,1 Mpa).*

V prípade poruchy zariadení je bioplyn spálený pomocou bezpečnostného horáka uzavretého typu.

Odovzdávacia stanica

Z jednotky membránového systému bude biometán dopravovaný do odovzdávacej stanice bioplynu plynovodom - potrubím DN50, PN16. Na výstupnú prírubu odovzdávacej stanice DN50 PN40 umiestnenej na vonkajšej strane kontajnera nadväzuje VTL ťažobný plynovod (pripojovací plynovod), ktorým bude biometán vtláčaný do distribučnej siete SPP – distribúcia a.s. (distribučný plynovod). Súčasťou odovzdávacej stanice je kontajner kompresora a kontajner merania, kde je meraná kvalita a pretečené množstvo biometánu, statický mixér, ktorý zabezpečuje premiešanie biometánu s propánom a odorizačné zariadenie. Propán sa privádza do kontajnera merania v kvapalnej fáze potrubím zo zásobníka za pomoci čerpadla. Na vonkajšej strane kontajnera merania je inštalovaný odparník. Požadovaný tlak propánu sa zabezpečí súčinnosťou čerpadla a odparníka. Biometán je privádzaný do kontajnera kompresora, kde dochádza k zvyšovaniu pretlaku plynu na 3,3 MPa. Z kontajnera kompresora je plyn privádzaný späť do kontajnera merania potrubím DN50 PN40. Výstupný biometán je nutné pred vtlačením do distribučnej siete plynu odorizovať. Napojenie na odorizačné zariadenie je hneď pri výstupe z kontajnera. Odorizačné zariadenie je umiestnené na vonkajšej stene kontajnera merania. Po prestupe cez stenu kontajnera merania končí odovzdávacia stanica výstupnou prírubou DN50 PN40, na ktorú nadväzuje VTL pripojovací plynovod. V prípade ak biometán nespĺňa požiadavky na kvalitu v zmysle TPP 983 01 vracia sa späť do membránového plynojemu fermentora a prechádza opätovnou úpravou.

Propanizácia

Propanizáciou sa rozumie zvýšenie výhrevnosti biometánu v zmysle požiadaviek prevádzkovateľa distribučnej siete. Súčasťou zariadení na propanizáciu je tlaková stanica, ktorá pozostáva z nadzemnej zásobnej nádrž na LPG (propán) s objemom 33,2 m3, potrubného rozvodu kvapalnej a plynnej fázy, čerpadla, a príslušných armatúr od stáčacieho miesta po výparník propánu. Doprava LPG bude zabezpečovaná auto-cisternami (ďalej len cisterna) s pravidelným cyklom dopĺňania. Stáčanie cisterny sa bude vykonávať na stáčacom mieste, ktorým bude prístupová komunikácia. Objem nádrže je stanovený predpokladaným množstvom a kvalitou biometánu produkovaného BPS.

Prietok v biometánu: 800 Nm^3/h,
Predpokladané pridané množstvo propánu: cca 2,5 %
Prietok propánu – orientačný: 800 x 2,5% = 20 Nm^3/h; 20 m^3 = 20 x 3,5= 70 l
Denný odber: cca 70 x 24 = 1 680 l
Plnenie: 1 x za 14 dní; 1 680 x 14 = 23 520 l = 24 m^3
Navrhuje sa nádrž 33,2 m^3. Nádrž 33,2 m^3 - pri využití cca 85 % znamená prevádzku cca 16 dní pri maximálnom prietoku.

Odorizácia

Odorizačná stanica bude slúžiť k dodaniu špeciálnej látky - odorantu do plynovodu tak, aby dodávaný biometán získal špecifický zápach, ktorý umožní rozpoznať prítomnosť tohto plynu v ovzduší a včasným zákrokom zamedzí otrave alebo výbuchu. Doplňovanie zásobnej nádrže o objeme 80 l bude prebiehať z prepravných barelov 200 l. Prečerpávanie odorizačnej látky do zásobnej nádrže z prepravných sudov sa vykonáva prepravným prípravkom s hadicou, ktorá je rovnako ako zásobná nádrž vybavená bezodkvapovými spojkami.

Pripojovací plynovod

V záujmovom území sa nachádza existujúce distribučné plynárenské zariadenie VTL plynovod, oceľ DN 200, PN 3,2 MPa „PL Kamenica nad Cirochou - Belá nad Cirochou“ distribučný plynovod). Ochranné pásmo 4 m, bezpečnostné pásmo 20 m na každú stranu od osi plynovodu. Prietočné množstvo biometánu je 400 – 800 Nm^3/h. Z odovzdávacej stanice bude VTL pripojovací plynovod biometánu (oceľ

DN 50, PN 40 MPa) do bodu napojenia na distribučný plynovod vedený pod terénom. Na výstupe z odovzdávacej stanice pred vstupom pod zem bude nainštalovaný plynový uzáver s diaľkovým ovládaním (HUP – hlavný uzáver plynu).

Výstupné produkty

Medziprodukt:

- *Bioplyn s obsahom metánu 53,4 % - 1 945 Nm^3/hod, resp. 46 680 Nm^3/deň.*

Koncový produkt:

- *Elektrina z KGJ – 23 976 kWh/deň,*
- *Tepelná energia z KGJ – 23 976 kW/deň,*
- *Tuhý digestát – separát s vlhkosťou 75 % - 85,5 t/deň,*
- *Tekutý digestát – fugát s vlhkosťou 91,6 % - 98,6 t/deň,*
- *Biometán 97 % - 19 824 m^3/deň.*

8. Zdroje znečisťujúcich látok

8.1 Zdroje znečisťujúcich látok – Súčasný stav (Stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti)

Tabuľka č. 1 Zoznam zdrojov znečisťujúcich látok – Súčasný stav

Zdroj	Znečisťujúca látka
Bioplynová stanica Prijímacia nádrž Fermentor č. 1 a 2 Vyrovnávacia nádrž pre použitý digestát Filtračná nádrž pre separáciu digestátu Skladovacia nádrž digestátu Nádrž na odtok silážnych štiav Silážny trojkomorový žľab **Celková kapacita vstupných surovín:** kukuričná siláž 49,5 t/deň + hnojovica ošípaných 11 t/deň = **60,5 t/deň** **Kapacita výroby bioplynu: 10 004 m^3/deň** **Kapacita výroby tuhého hnojiva: 3,3 t/deň** **Kapacita výroby kvapalného hnojiva (fugát): 45,2 m^3/deň**	NH_3
Kogeneračná jednotka GE Jenbacher J 320 GS-C25 MTP 1,081 MW	NO_x, CO, Formaldehyd
Plynový bezpečnostný horák	TZL, SO_2, NO_x, CO, TOC, Formaldehyd
Manipulačná technika Čelný nakladač	TZL, NO_x, CO, VOC
Cestná doprava Cestná nákladná doprava 13 vozidiel s hmotnosťou cca 11 t/deň	TZL, NO_x, CO, VOC

8.2 Zdroje znečisťujúcich látok – Stav po realizácii navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 2 Zoznam zdrojov znečisťujúcich látok – Stav po realizácii zmena navrhovanej činnosti

Zdroj	Znečisťujúca látka
Bioplynová stanica Prijímacia nádrž Fermentor č. 1 a 2 Vyrovnávacia nádrž pre použitý digestát Filtračná nádrž pre separáciu digestátu Skladovacia nádrž digestátu Nádrž na odtok silážnych štiav Silážny trojkomorový žľab **+ Nové zariadenia, resp. prístavba existujúcich zariadení** **Celková kapacita vstupných surovín:** hnojovica ošípaných 15 t/deň + kurací trus 15 t/deň + výpalky 60 t/deň + kravský hnoj 15 t/deň + ostatné odpady /napr. z mliekarní, pekárni, BRO 8 t/deň + kukuričná siláž 85 t/deň + slama 60 t/deň + seno, senáž, tráva 16 t/deň = **274 t/deň** **Kapacita výroby bioplynu: 45 640 m^3/deň** **Kapacita výroby tuhého hnojiva: 205 t/deň** **Kapacita výroby kvapalného hnojiva (fugát): 303,6 t/deň**	NH_3
Systém čistenia a úpravy bioplynu na biometán	H_2S
Odovzdávacia stanica	Nie je zdrojom
Kogeneračná jednotka GE Jenbacher J 320 GS-C25 MTP 1,081 MW	NO_x, CO, Formaldehyd
Plynový bezpečnostný horák	TZL, SO_2, NO_x, CO, TOC, Formaldehyd
Manipulačná technika Čelný nakladač	TZL, NO_x, CO, VOC
Cestná doprava Cestná nákladná doprava 58 vozidiel s hmotnosťou cca 11 t/deň	TZL, NO_x, CO, VOC

9. Emisie znečisťujúcich látok

9.1 Emisie znečisťujúcich látok – Súčasný stav

Tabuľka č. 3 Emisie znečisťujúcich látok – Súčasný stav

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisie ZL [kg/hod]
Bioplynová stanica	NH_3	0,126
Kogeneračná jednotka GE Jenbacher J 320 GS-C25 MTP 1,081 MW	NO_x	0,85
	CO	1,15
	Formaldehyd	0,003
Plynový bezpečnostný horák	TZL, SO_2, NO_x, CO, TOC, Formaldehyd	-
Manipulačná technika Čelný nakladač	TZL	0,013
	NO_x	0,448
	CO	0,102
	VOC	0,026
Cestná doprava Pozn: Emisie uvedené v kg/24 hod	TZL	0,004
	NO_x	0,069
	CO	0,002
	VOC	0,0002

9.2 Emisie znečisťujúcich látok – Stav po realizácii navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 4 Emisie znečisťujúcich látok – Stav po realizácii navrhovanej činnosti

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisie ZL [kg/hod]
Bioplynová stanica	NH_3	0,572
Systém čistenia a úpravy bioplynu na biometán	H_2S	0,025
Kogeneračná jednotka GE Jenbacher J 320 GS-C25 MTP 1,081 MW	NO_x	0,85
	CO,	1,15
	Formaldehyd	0,003
Plynový bezpečnostný horák	TZL, SO_2, NO_x, CO, TOC, Formaldehyd	-
Manipulačná technika Čelný nakladač	TZL	0,013
	NO_x	0,448
	CO	0,102
	VOC	0,026
Cestná doprava	TZL	0,019
	NO_x	0,302
	CO	0,008
	VOC	0,001

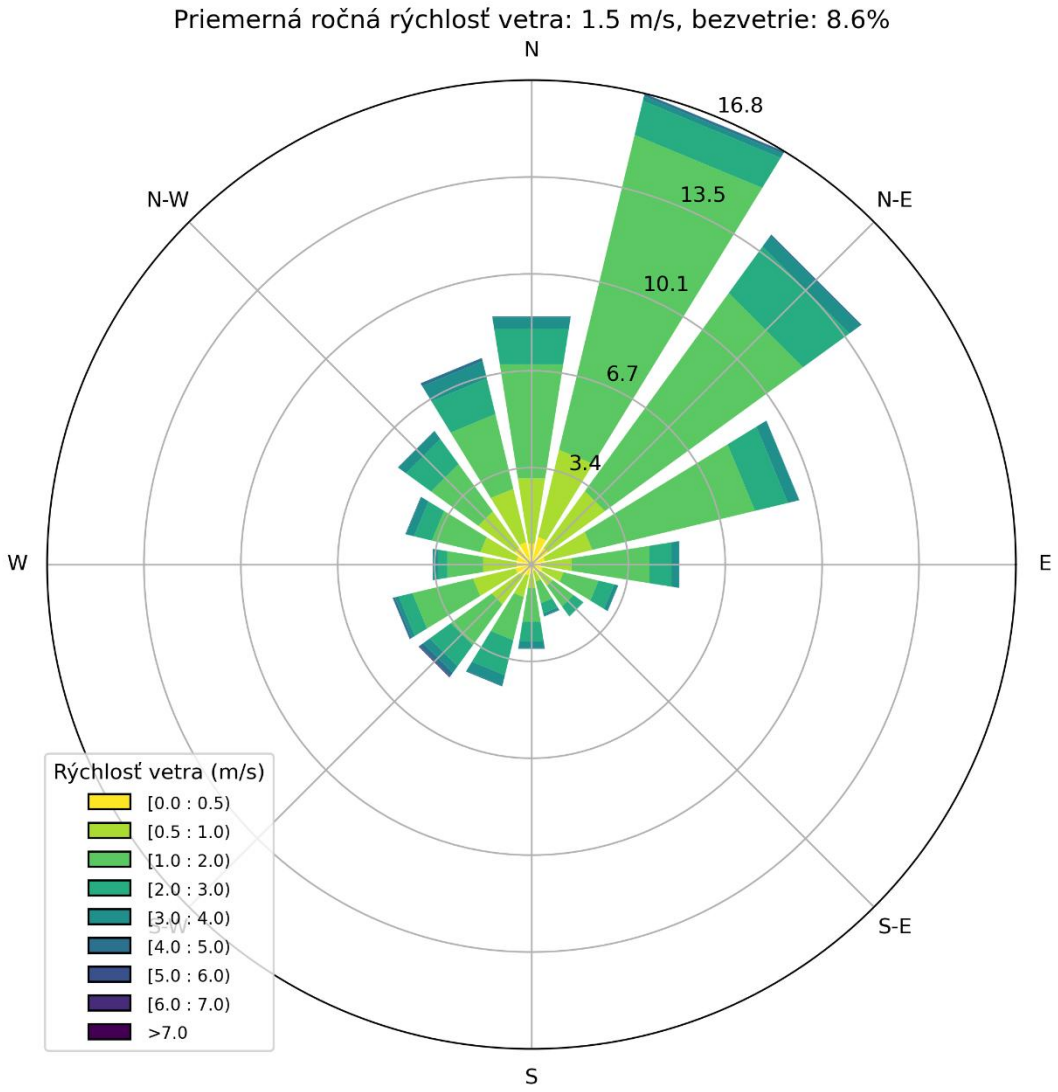
10. Matematický model kvality ovzdušia

Modelové výpočty koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší okolia navrhovanej činnosti boli vykonané prostredníctvom matematického modelu kvality ovzdušia MODIM (použitá verzia programu WinMODIM 5.01).

Vstupné údaje

Vstupné údaje pre výpočet:

- *Trieda stability atmosféry:* *neutrálna (D)*
- *Režim zástavby:* *mestský*
- *Veterná ružica:* *obrázok č. 9*
- *Triedy rýchlosti vetra:* *priemerná rýchlosť vetra 1,5 m/s (1. trieda)*
- *Veľkosť sledovanej oblasti:* *1 500 x 1 100 m*
- *Vstupné údaje modelu:* *tabuľka č. 5, 6*



Obrázok č. 9 Veterná ružica

Zoznam referenčných bodov

R1 [761; 354]; R2 [810; 313]; R3 [696; 287]; R4 [850; 243]; R5 [530; 206]; R6 [1052; 358]

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

Tabuľka č. 5 Vstupné údaje modelu – Súčasný stav

Zdroj	Parametre zdroja	ZL	Emisie ZL [g/s]
Bioplynová stanica	**Manipulačné plochy** Plošný zdroj	NH_3	0,0011
	Skladovanie digestátu Plošný zdroj	NH_3	0,039
Kogeneračná jednotka GE Jenbacher J 320 GS-C25 MTP 1,081 MW	**Výduch kogeneračnej jednotky** Bodový zdroj	NO_x	0,236
		CO	0,319
		Formaldehyd	0,0008
Manipulačná technika	**Čelný nakladač** Plošný zdroj	PM_{10}	0,0021
		$PM_{2,5}$	0,0014
		NO_x	0,1246
		CO	0,0283
		VOC	0,0072
Cestná doprava	**Cestná nákladná doprava** Líniový zdroj	PM_{10}	0,107
		$PM_{2,5}$	0,059
		NO_x	2,650
		CO	0,071
		VOC	0,008

Tabuľka č. 6 Vstupné údaje modelu – Stav po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Zdroj	Parametre zdroja	ZL	Emisie ZL [g/s]
Bioplynová stanica	**Manipulačné plochy** Plošný zdroj	NH_3	0,0052
	Skladovanie digestátu Plošný zdroj	NH_3	0,1537
Systém čistenia a úpravy bioplynu na biometán	**Filtrácia bioplynu** Plošný zdroj	H_2S	0,0069
Kogeneračná jednotka GE Jenbacher J 320 GS-C25 MTP 1,081 MW	**Výduch kogeneračnej jednotky** Bodový zdroj	NO_x	0,236
		CO	0,319
		Formaldehyd	0,0008
Manipulačná technika	**Čelný nakladač** Plošný zdroj	PM_{10}	0,0021
		$PM_{2,5}$	0,0014
		NO_x	0,1246
		CO	0,0283
		VOC	0,0072
Cestná doprava	**Cestná nákladná doprava** Plošný zdroj	PM_{10}	0,107
		$PM_{2,5}$	0,059
		NO_x	2,650
		CO	0,071
		VOC	0,008

11. Hodnotenie kvality ovzdušia a zápachu

11.1 Hodnotenie kvality ovzdušia – Súčasná úroveň kvality ovzdušia

Súčasná úroveň kvality ovzdušia je reprezentovaná aktuálnym stavom kvality ovzdušia vo vybraných znečisťujúcich látkach, ktorá predstavuje stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti. Koncentrácie ZL boli vypočítané pomocou modelu kvality ovzdušia ATMOPLAN, výsledkov monitoringu kvality ovzdušia SHMÚ a príspevkov existujúcich zdrojov znečisťovania ovzdušia bioplynovej stanice vypočítaných modelom kvality ovzdušia MODIM.

Súčasná úroveň kvality ovzdušia vo zvolených referenčných bodoch je uvedená v Prílohe č. 2.

11.2 Hodnotenie kvality ovzdušia – Úroveň kvality ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Koncentrácie ZL platné pre stav po realizácii zmeny navrhovanej činnosti boli vypočítané pomocou modelu kvality ovzdušia ATMOPLAN, výsledkov monitoringu kvality ovzdušia SHMÚ a príspevkov existujúcich zdrojov znečisťovania ovzdušia bioplynovej stanice a zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti vypočítaných modelom kvality ovzdušia MODIM.

Úroveň kvality ovzdušia po realizácii navrhovanej činnosti je uvedená v Prílohe č. 3.

11.3 Vyhodnotenie príspevku navrhovaného zdroja

V tabuľke č. 7 sú uvedené priemerné úrovne kvality ovzdušia vo zvolených referenčných bodoch vypočítané pre súčasnú úroveň kvality ovzdušia a úroveň kvality ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti.

Tabuľka č. 7 Koncentrácie ZL – Stav pred zmenou/po zmene

ZL	Maximálna krátkodobá koncentrácia [μg/m³]					Priemerná ročná koncentrácia [μg/m³]				
	Súčasná úroveň	Úroveň po realizácii navrh. činnosti	LH_k	Medza hod.		Súčasná úroveň	Úroveň po realizácii navrh. činnosti	LH_r	Medza hod.	
				Horná	Dolná				Horná	Dolná
PM_{10}	20,717	20,787	50 (24h)	35	25	20,669	20,691	40	28	20
$PM_{2,5}$	14,609	14,647	-	-	-	14,578	14,590	20	17	12
NO_2	13,312	15,462	200 (1h)	140	100	10,691	11,239	40	32	26
CO	1010,77	1010,81	10000 (8h)	7 000	5 000	1001,160	1001,177	-	-	-
VOC	0,678	0,685	200 (1h)	-	-	0,522	0,524	-	-	-
Formaldehyd	0,040	0,040	25 (1h)	-	-	0,0037	0,0037	-	-	-
NH_3	2,277	6,525	200 (1h)	-	-	0,9172	1,3244	-	-	-
H_2S	0,001	0,348	3 (1h)	-	-	0,0010	0,0271	-	-	-

Pozn: Podľa priemerných hodnôt zo zvolených referenčných bodov

11.4 Pachové látky

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

Tabuľka č. 8 Odporúčané odstupové vzdialenosti

Číslo	Názov kategórie – činnosti	Prahová kapacita	Odporúčaná odstupová vzdialenosť [m]
1.5	Výroba bioplynu s projektovanou výrobnou kapacitou: množstvo spracovanej suroviny alebo bioodpadu	> 0	300
1.1	Technologické celky obsahujúce spaľovacie zariadenia vrátane plynových turbín a stacionárnych piestových spaľovacích motorov, s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom	≥ 300 MW ≥ 100 MW ≥ 50 MW	700 500 200

Bioplynová stanica je existujúcou prevádzkou a jej umiestnenie v území je už dané. Je umiestnená v rovinatom teréne a najbližšia obytná zástavba od BPS sa nachádza vo vzdialenosti cca 390 m od hranice pozemku, na ktorom je umiestnená. Podľa prílohy č. 10 k vyhláške č. 248/2023 Z. z. odporúčanou odstupovou vzdialenosťou pre výrobu bioplynu s kapacity nad 0 t/d spracovanej suroviny alebo bioodpadu je 300 m od územia citlivého receptora. Minimálna odporúčaná odstupová vzdialenosť je dodržaná.

Analýza pachových látok

Čuchový prah pre **formaldehyd** nie je všeobecne stanovený. V odbornej literatúre sú uvedené hodnoty detekčného prahu od 300 – 360 μg/m^3. Maximálne úrovne krátkodobých koncentrácií formaldehydu v referenčných bodoch sú v súčasnosti na úrovni 0,050 μg/m^3. Realizáciou zmeny navrhovanej činnosti sa predpokladanú maximálne krátkodobé koncentrácie v referenčných bodoch na úrovni 0,050 μg/m^3. Uvedené hodnoty sú nižšie ako dolná hranica prahu zápachu.

Čuchový prah pre **amoniak** nie je všeobecne stanovený. V odbornej literatúre sú uvedené hodnoty detekčného prahu od 30 až 1 100 μg/m^3. Maximálne úrovne krátkodobých koncentrácií amoniaku v referenčných bodoch sú v súčasnosti na úrovni 2,650 μg/m^3. Realizáciou zmeny navrhovanej činnosti sa predpokladanú maximálne krátkodobé koncentrácie v referenčných bodoch na úrovni 7,858 μg/m^3. Uvedené hodnoty sú nižšie ako dolná hranica prahu zápachu.

Čuchový prah pre **sulfán** nie je všeobecne stanovený. V odbornej literatúre sú uvedené hodnoty detekčného prahu od 0,7 do 14 μg/m^3. Realizáciou zmeny navrhovanej činnosti sa predpokladanú maximálne krátkodobé koncentrácie v referenčných bodoch na úrovni 0,454 μg/m^3. Uvedené hodnoty sú nižšie ako dolná hranica prahu zápachu.

11. Záver

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti „Rozšírenie a prístavba bioplynovej stanice Kamenica nad Cirochou“ na kvalitu ovzdušia v dotknutej oblasti.

Predmetom zmeny navrhovanej činnosti je rozšírenie druhov a množstva zhodnocovaných odpadov v bioplynovej stanici vrátane dodávky vyrobeného biometánu do distribučnej siete plynu.

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

- *stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa nebude predmetná zmena realizovať,*
- *stav s realizáciou zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa bude predmetná zmena realizovať v zmysle citovanej dokumentácie,*

pri zohľadnení všetkých identifikovaných zdrojov znečisťujúcich látok, vrátane látok spôsobujúcich zápach a to na úrovni citlivých receptorov dotknutej oblasti.

Na základe projektovej dokumentácie boli identifikované zdroje znečisťovania ovzdušia platné pre súčasný stav, resp. pre stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti a stav po realizácii zmeny navrhovanej činnosti. Zoznam a základné parametre zdrojov znečisťovania ovzdušia sú uvedené v kapitole č. 8.

Na základe deklarovaných kapacít jednotlivých zdrojov znečisťovania ovzdušia boli pomocou príslušných emisných faktorov vypočítané emisie ZL. Emisie ZL, resp. hmotnostné toky ZL pre jednotlivé zdroje znečisťovania ovzdušia sú uvedené v kapitole . 9.

V prípade výroby bioplynu boli použité emisné faktory pre procesy manipulačné plochy a skladovanie digestátu podľa emisných faktorov Európskej agentúry pre životné prostredie 5.B.2 Biological treatment of waste – anaerobic digestion at biogas facilities, SNAP 091006 Biogas production, Guidebook 2023. V prípade kogeneračnej jednotky boli použité reálne emisie, resp. hmotnostné toky ZL z totožnej referenčnej kogeneračnej jednotky v rozsahu emisného limitu. V prípade manipulačnej techniky a cestnej nákladnej dopravy boli použité emisné faktory podľa emisnej normy EURO IV pre daný typ dopravného prostriedku. V prípade systému čistenia a úpravy bioplynu bol použitý všeobecný emisný faktor pre danú ZL.

Rozptylová štúdia hodnotí súčasnú úroveň kvality ovzdušia a očakávanú úroveň kvality ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti.

Súčasná úroveň kvality ovzdušia je reprezentovaná aktuálnym stavom kvality ovzdušia vo vybraných znečisťujúcich látkach, ktorá predstavuje stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti. Koncentrácie ZL boli vypočítané pomocou modelu kvality ovzdušia ATMOPLAN, výsledkov monitoringu kvality ovzdušia SHMÚ a príspevkov existujúcich zdrojov znečisťovania ovzdušia bioplynovej stanice vypočítaných modelom kvality ovzdušia MODIM.

Koncentrácie ZL platné pre stav po realizácii zmeny navrhovanej činnosti boli vypočítané pomocou modelu kvality ovzdušia ATMOPLAN, výsledkov monitoringu kvality ovzdušia SHMÚ a príspevkov existujúcich zdrojov znečisťovania ovzdušia bioplynovej stanice a zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti vypočítaných modelom kvality ovzdušia MODIM.

Na základe výsledkov štúdie je možné konštatovať, že súčasné úrovne kvality ovzdušia vrátane uvažovania príspevku existujúcich zdrojov znečisťovania ovzdušia bioplynovej stanice (ak by boli v prevádzke) na základe indexu kvality ovzdušia ako dobré, t.j. v žiadnom z monitorovanom parametri kvality ovzdušia nedochádza k prekračovaniu príslušnej limitnej úrovne kvality ovzdušia.

Realizáciou zmeny navrhovanej činnosti dôjde k zvýšeniu výroby bioplynu (zvýšeniu množstva vstupných surovín) v porovnaní so súčasným stavom, vrátane inštalácie nových zdrojov znečisťovania ovzdušia v súvislosti s úpravou vyrobeného bioplynu, čo je priamo súvisí s vyššími emisiami amoniaku z výroby bioplynu, emisiami sulfánu z úpravy bioplynu. Emisie z kogeneračnej jednotky môžeme považovať za konštantné v porovnaní sú súčasným stavom. Z dôvodu zvýšenia intenzity dopravy sa

predpokladajú vyššie koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2 a VOC. Celoplošné vyhodnotenie vo forme priemerných úrovní koncentrácií ZL v referenčných bodoch je uvedené v tabuľke č. 8. Z hľadiska miery nárastu koncentrácií ZL vo zvolených referenčných bodoch je možné konštatovať, že najvyšší nárast koncentrácií je v prípade amoniaku a sulfánu, čo je priamo súvisí so zmenou navrhovanej činnosti.

Súčasťou štúdie je aj hodnotenie zápachu v súvislosti so zmenou navrhovanej činnosti.

V závere je potrebné ešte konštatovať, že štúdia rieši emisne najnepriaznivejší stav technológie a súbežnú prevádzku všetkých zdrojov znečisťovania ovzdušia, t.j. emisie ZL sú na teoreticky najvyšších úrovniach. V reálnej prevádzke súbežná prevádzka všetkých zdrojov nie je bežné vrátane najvyšších emisií zo všetkých zdrojov.

Realizáciou zmeny navrhovanej činnosti, resp. prevádzkou zdrojov znečisťovania ovzdušia pre realizácii zmeny navrhovanej činnosti nebude dochádzať k stavom prekračovania príslušných limitných hodnôt kvality ovzdušia.

Rozptylová štúdia „Rozšírenie a prístavba bioplynovej stanice Kamenica nad Cirochou**“** obsahuje celkom 44 strán vrátane príloh.

Ing. Viliam Carach, PhD.

Prílohy

Príloha č. 1 Referenčné body

Príloha č. 2 Koncentrácie ZL – Súčasná úroveň kvality ovzdušia
Príloha č. 3 Koncentrácie ZL – Úroveň kvality ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Príloha č. 4 Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 5 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 6 Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 7 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 10 Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 11 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 12 Maximálne krátkodobé koncentrácie CO – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 13 Priemerné ročné koncentrácie CO – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 14 Maximálne krátkodobé koncentrácie VOC – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 15 Priemerné ročné koncentrácie VOC – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 16 Maximálne krátkodobé koncentrácie formaldehydu – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 17 Priemerné ročné koncentrácie formaldehydu – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 18 Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 19 Priemerné ročné koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 20 Maximálne krátkodobé koncentrácie H_2S – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti
Príloha č. 21 Priemerné ročné koncentrácie H_2S – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Príloha č. 1 Referenčné body



Príloha č. 2 Koncentrácie ZL – Súčasná úroveň kvality ovzdušia

Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Súčasná úroveň kvality ovzdušia

Referenčné body	Koncentrácie ZL [µg/m³]															
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		NO_2		CO		VOC		Formaldehyd		NH_3		H_2S	
	24hod	rok	24hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	rok	1hod	rok
	LHk 50 [µg/m³]	LHr 40 [µg/m³]	LHk nie je určená	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená
R1	20,320	20,260	14,317	14,279	13,325	10,128	1013,55	1001,461	0,713	0,529	0,050	0,004	2,650	0,9593	0,001	0,0010
R2	20,493	20,445	14,461	14,430	13,777	11,060	1011,90	1001,182	0,691	0,523	0,044	0,004	2,419	0,9224	0,001	0,0010
R3	20,791	20,740	14,670	14,638	13,576	10,888	1010,91	1001,302	0,681	0,524	0,041	0,004	2,300	0,9322	0,001	0,0010
R4	21,097	21,044	14,850	14,817	14,346	11,649	1009,66	1000,916	0,664	0,518	0,036	0,003	2,116	0,8870	0,001	0,0010
R5	20,578	20,544	14,608	14,587	11,873	10,003	1007,87	1001,174	0,642	0,521	0,030	0,004	1,911	0,9128	0,001	0,0010
R6	21,026	20,980	14,747	14,717	12,973	10,417	1010,75	1000,924	0,679	0,518	0,040	0,003	2,264	0,8893	0,001	0,0010

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu*

Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Príspevok zdrojov znečisťovania ovzdušia existujúcej bioplynovej stanice k súčasnej úrovni kvality ovzdušia

Referenčné body	Koncentrácie ZL [µg/m³]															
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		NO_2		CO		VOC		Formaldehyd		NH_3		H_2S	
	24hod	rok	24hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	rok	1hod	rok
	LHk 50 [µg/m³]	LHr 40 [µg/m³]	LHk nie je určená	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená
R1	0,075	0,0150	0,047	0,0092	3,593	0,3957	13,550	1,4610	0,213	0,0286	0,049	0,0034	1,870	0,1793	0,000	0,0000
R2	0,063	0,0146	0,040	0,0088	3,104	0,3871	11,900	1,1820	0,191	0,0232	0,043	0,0027	1,639	0,1424	0,000	0,0000
R3	0,063	0,0123	0,040	0,0076	3,029	0,3414	10,910	1,3020	0,181	0,0243	0,040	0,0030	1,520	0,1522	0,000	0,0000
R4	0,068	0,0154	0,042	0,0091	3,107	0,4099	9,658	0,9160	0,164	0,0180	0,035	0,0021	1,336	0,1070	0,000	0,0000
R5	0,041	0,0072	0,026	0,0047	2,102	0,2317	7,866	1,1740	0,142	0,0208	0,029	0,0027	1,131	0,1328	0,000	0,0000
R6	0,058	0,0116	0,037	0,0070	2,867	0,3111	10,750	0,9242	0,179	0,0180	0,039	0,0021	1,484	0,1093	0,000	0,0000

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu*

Príloha č. 3 Koncentrácie ZL – Úroveň kvality ovzdušia po zmeny realizácii navrhovanej činnosti

Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Úroveň kvality ovzdušia po realizácii navrhovanej činnosti

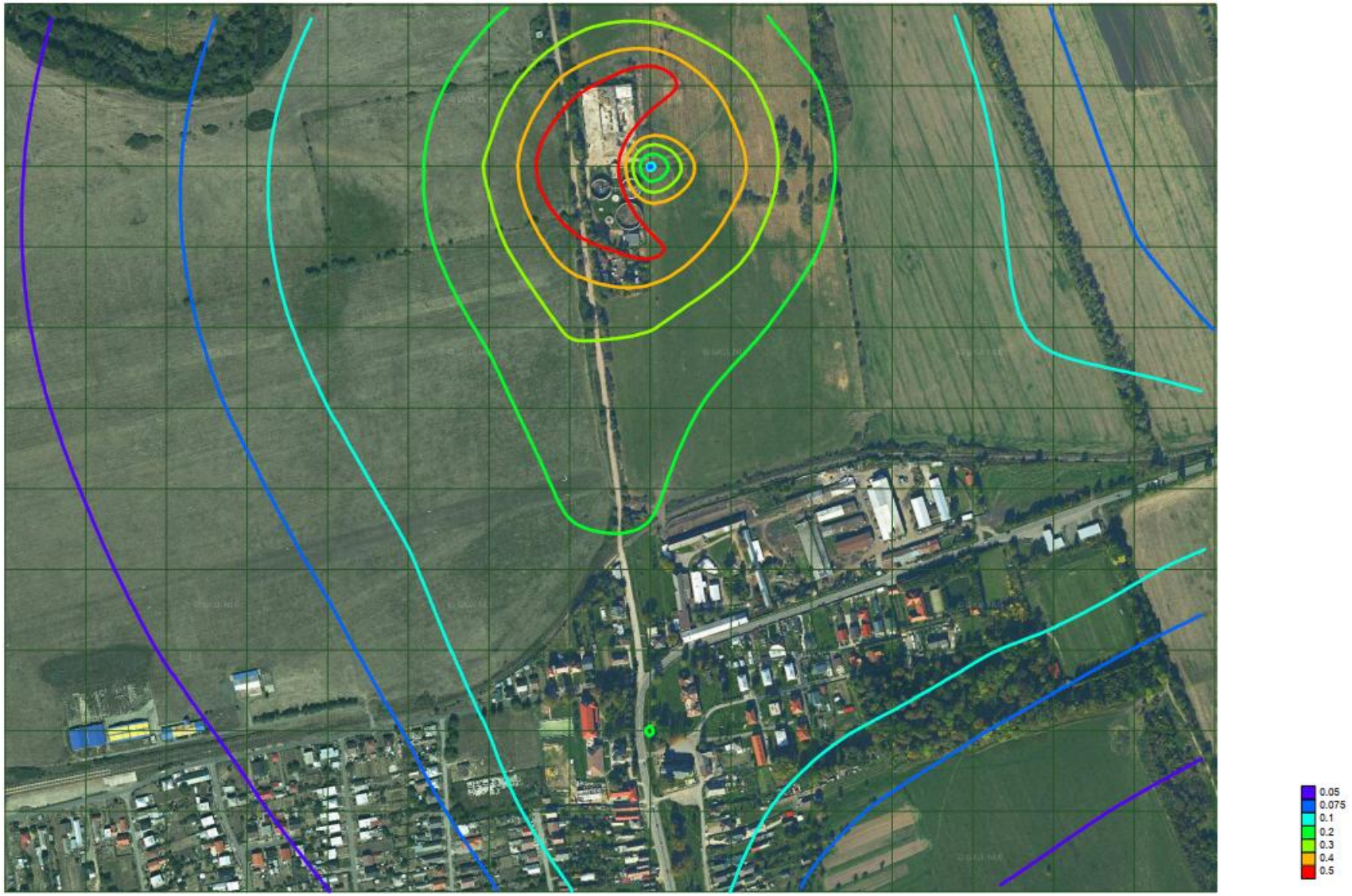
Referenčné body	Koncentrácie ZL [µg/m³]															
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		NO_2		CO		VOC		Formaldehyd		NH_3		H_2S	
	24hod	rok	24hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	rok	1hod	rok
	LHk 50 [µg/m³]	LHr 40 [µg/m³]	LHk nie je určená	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená
R1	20,411	20,284	14,367	14,292	16,133	10,715	1013,60	1001,480	0,720	0,531	0,050	0,0044	7,858	1,4925	0,454	0,0354
R2	20,557	20,473	14,496	14,445	15,757	11,749	1011,93	1001,204	0,697	0,526	0,044	0,0037	7,068	1,3474	0,387	0,0280
R3	20,864	20,759	14,710	14,648	15,857	11,347	1010,95	1001,317	0,685	0,526	0,041	0,0040	6,501	1,3805	0,356	0,0301
R4	21,201	21,081	14,907	14,837	17,567	12,541	1009,71	1000,942	0,674	0,521	0,036	0,0031	5,952	1,2062	0,304	0,0211
R5	20,603	20,548	14,622	14,589	12,690	10,105	1007,89	1001,176	0,641	0,521	0,030	0,0037	4,997	1,2908	0,252	0,0265
R6	21,086	21,002	14,780	14,730	14,767	10,976	1010,77	1000,943	0,690	0,521	0,040	0,0031	6,771	1,229	0,336	0,0213

**limitná hodnota nie je stanovená, koef. S pre príslušnú ZL prepočítaný na 1-hod. koncentráciu*

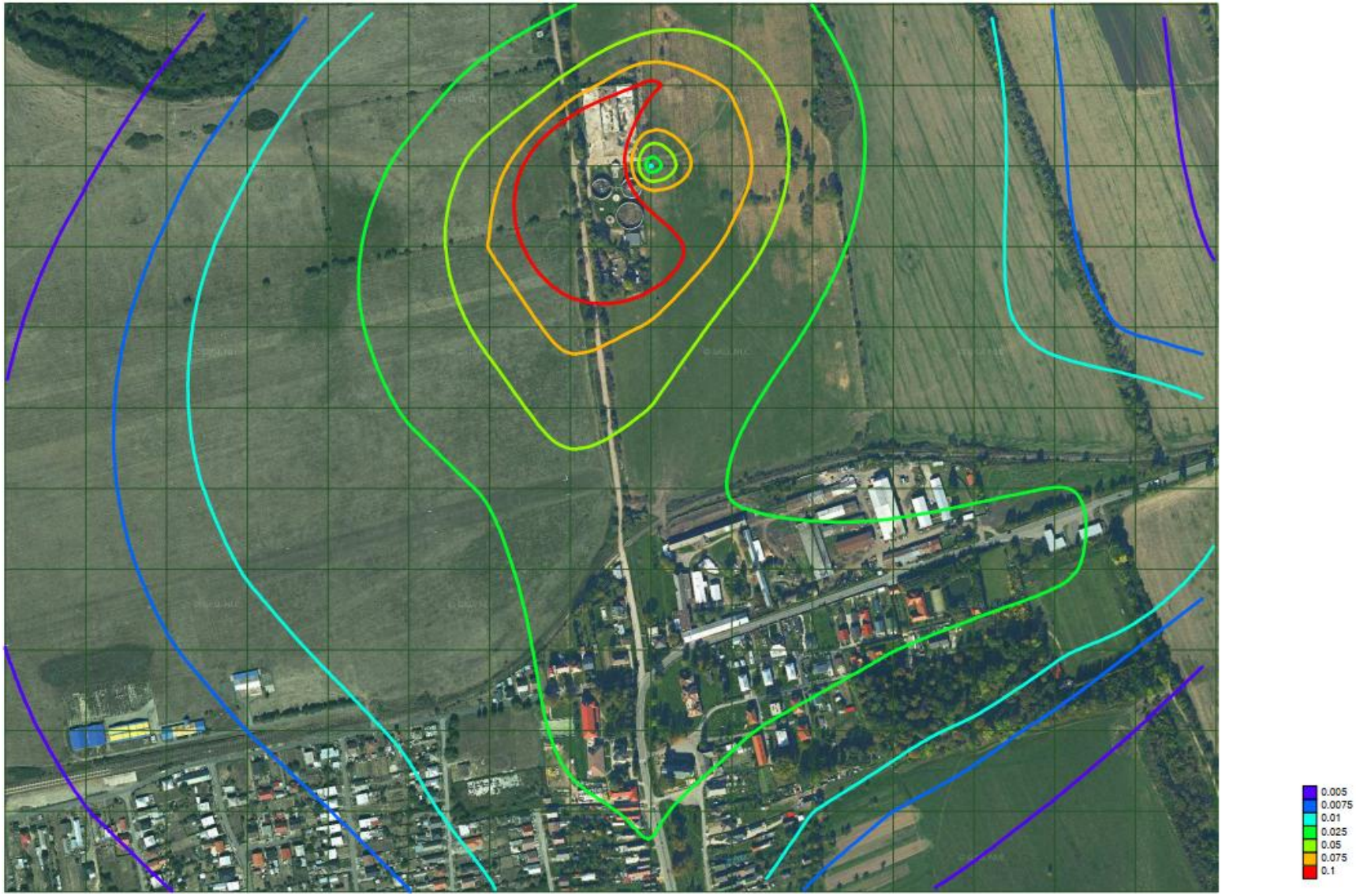
Koncentrácie ZL v referenčných bodoch – Príspevok zdrojov znečisťovania ovzdušia komplexu bioplynových staníc Želovce k úrovni kvality ovzdušia po realizácii navrhovanej činnosti

Referenčné body	Koncentrácie ZL [µg/m³]															
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		NO_2		CO		VOC		Formaldehyd		NH_3		H_2S	
	24hod	rok	24hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	8hod	rok	1hod	rok	1hod	rok	1hod	rok
	LHk 50 [µg/m³]	LHr 40 [µg/m³]	LHk nie je určená	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHk 350 [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 25* [µg/m³]	LHr nie je určená	LHk 200* [µg/m³]	LHr nie je určená
R1	0,166	0,0389	0,097	0,0224	6,401	0,9830	13,600	1,4800	0,220	0,0313	0,049	0,0034	7,078	0,7125	0,453	0,0344
R2	0,127	0,0426	0,075	0,0243	5,084	1,0760	11,930	1,2040	0,197	0,0262	0,043	0,0027	6,288	0,5674	0,386	0,0270
R3	0,136	0,0309	0,080	0,0179	5,310	0,7995	10,950	1,3170	0,185	0,0263	0,040	0,0030	5,721	0,6005	0,355	0,0291
R4	0,172	0,0516	0,099	0,0290	6,328	1,3020	9,712	0,9423	0,174	0,0213	0,035	0,0021	5,172	0,4262	0,303	0,0201
R5	0,066	0,0113	0,040	0,0070	2,919	0,3336	7,885	1,1760	0,141	0,0212	0,029	0,0027	4,217	0,5108	0,251	0,0255
R6	0,118	0,0343	0,070	0,0196	4,661	0,8696	10,770	0,9430	0,190	0,0206	0,039	0,0021	5,991	0,4490	0,335	0,0203

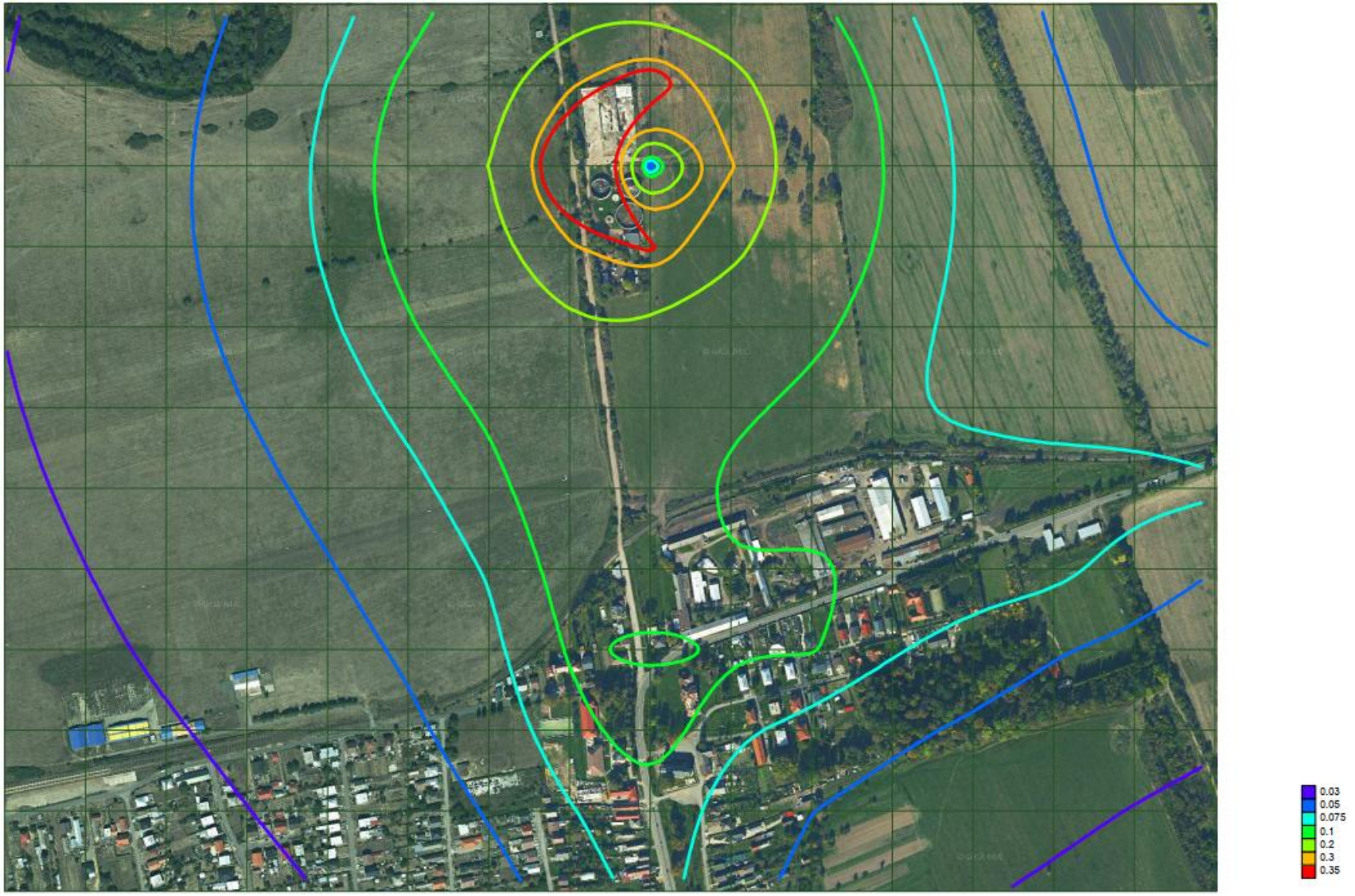
Príloha č. 4 Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



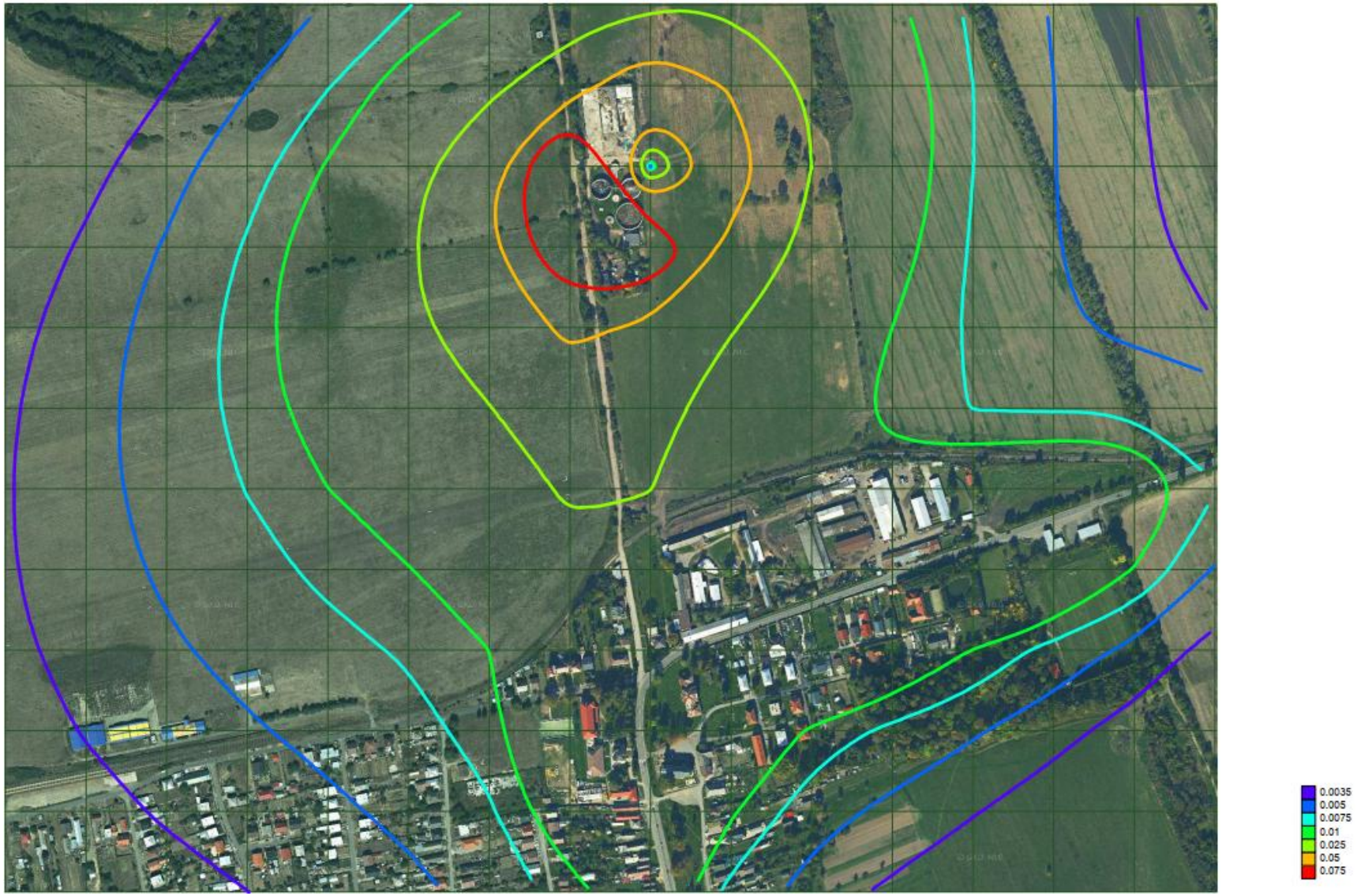
Príloha č. 5 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



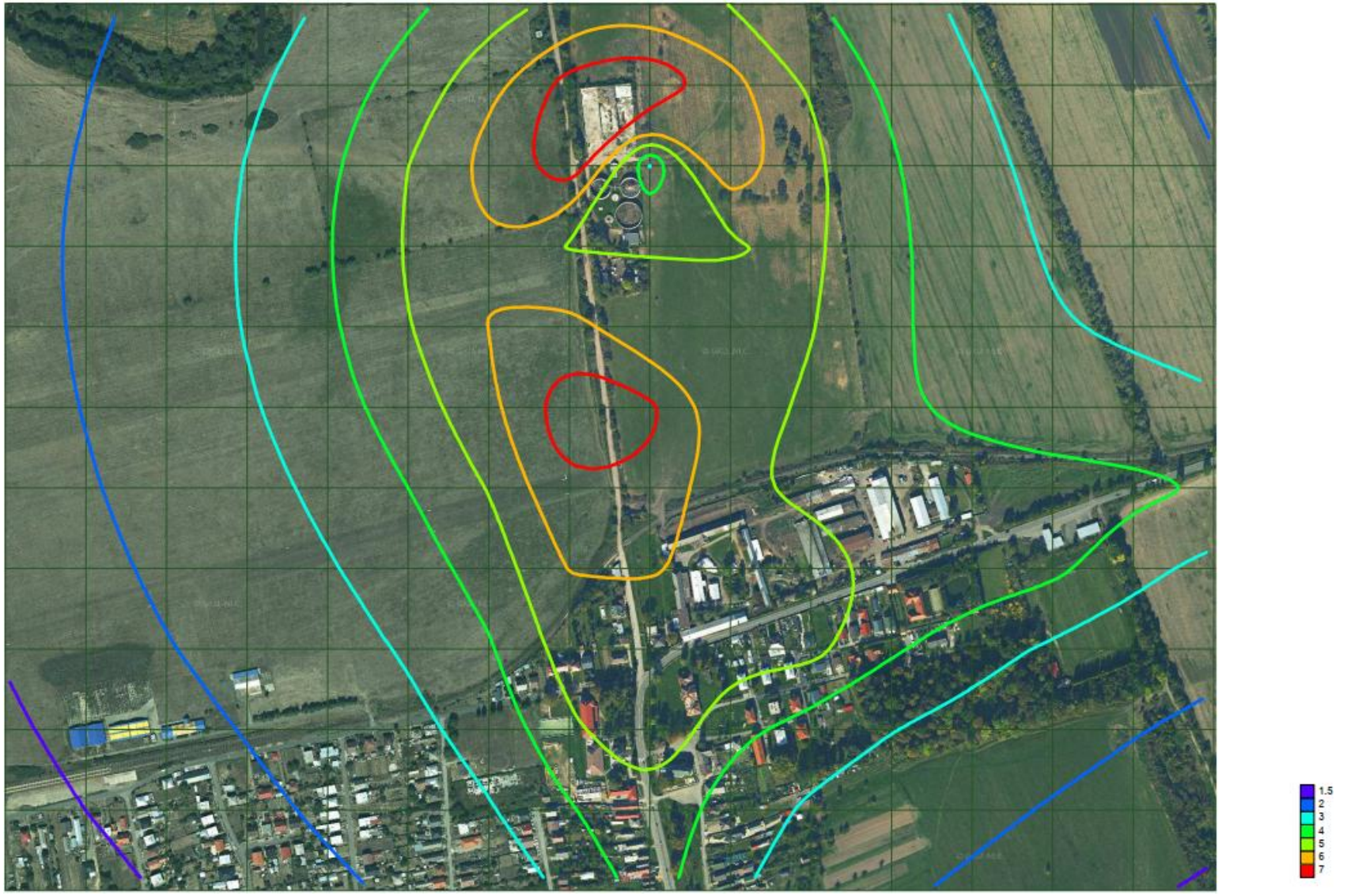
Príloha č. 6 Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



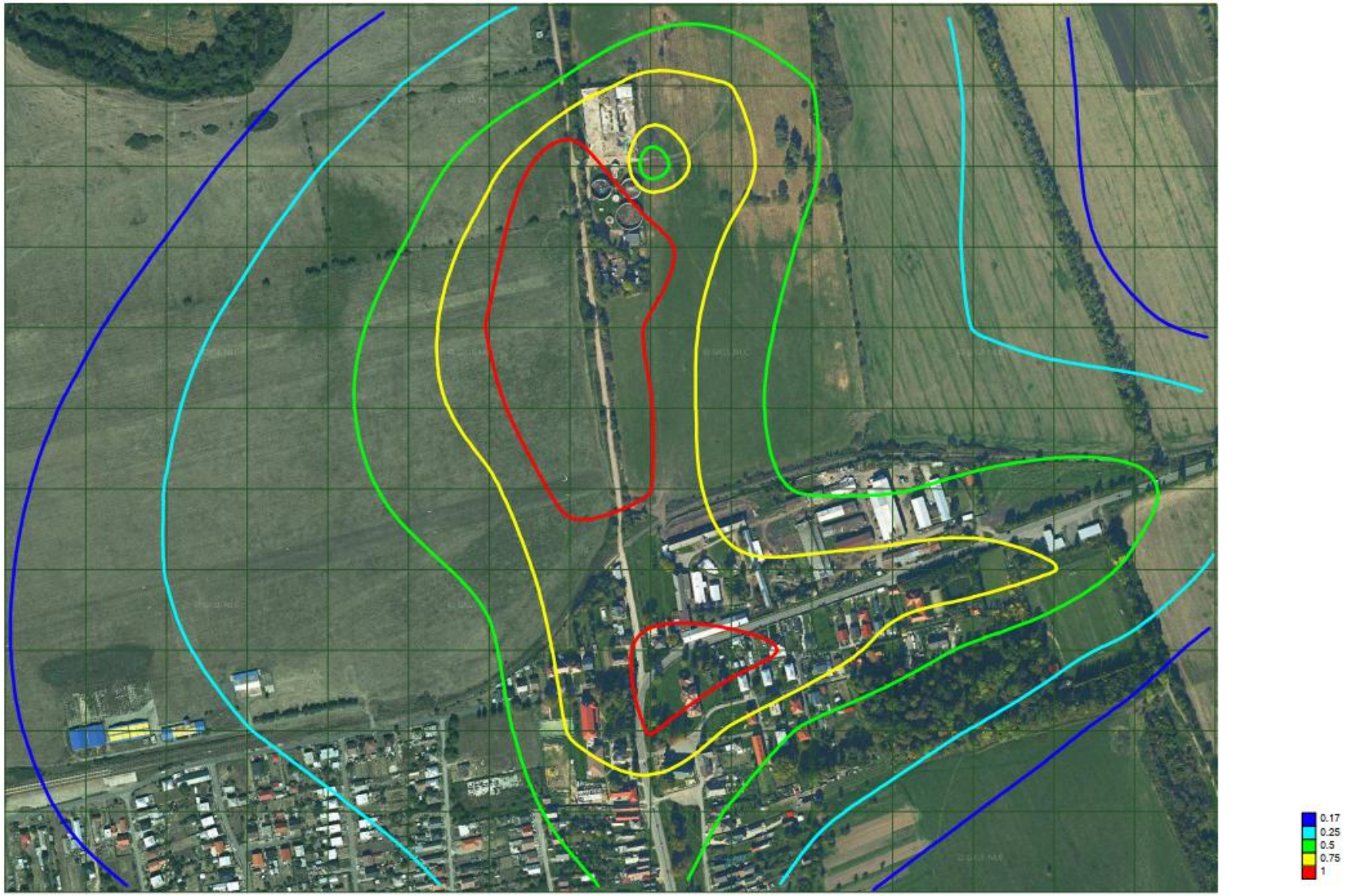
Príloha č. 7 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2.5}$ – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



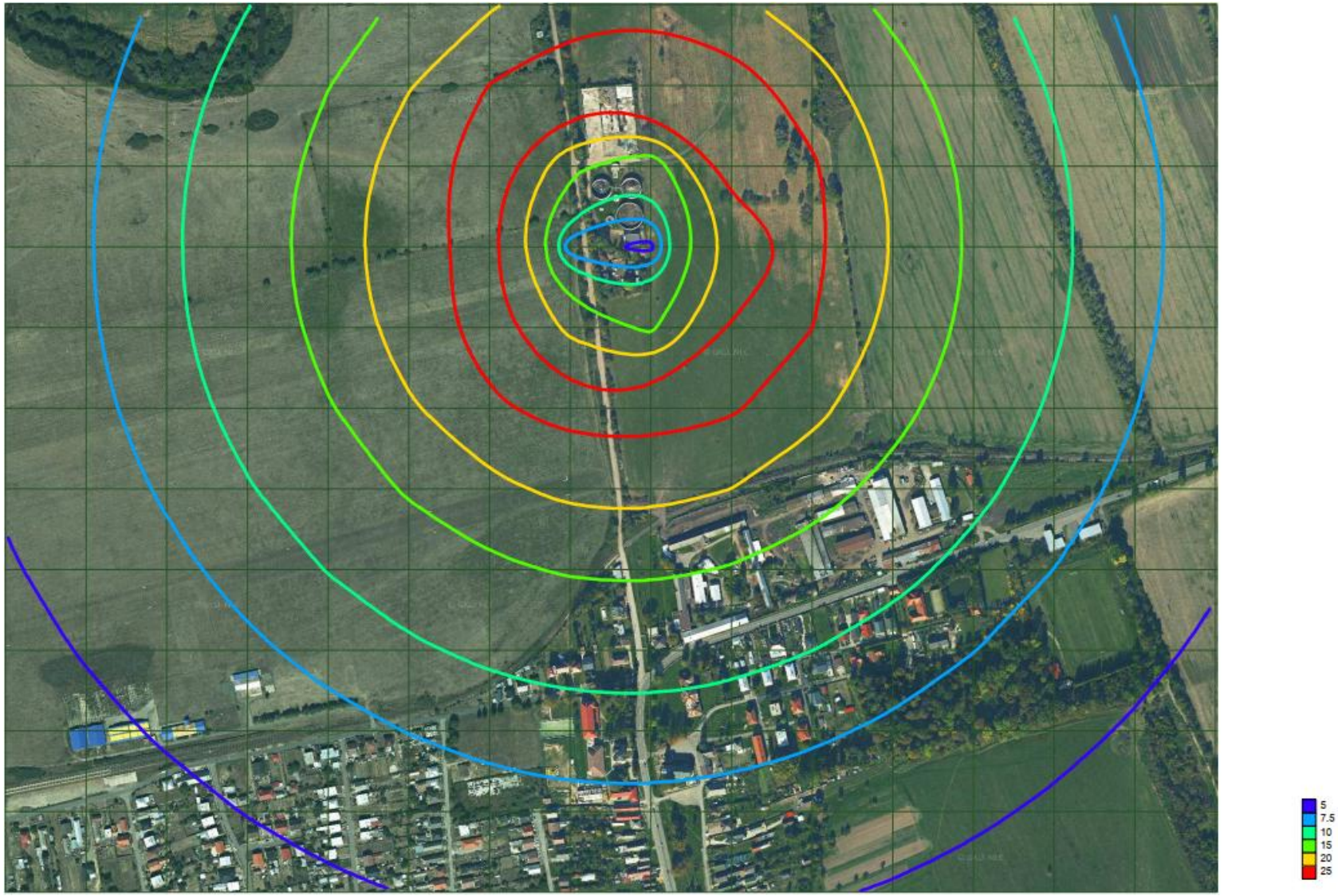
Príloha č. 10 Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



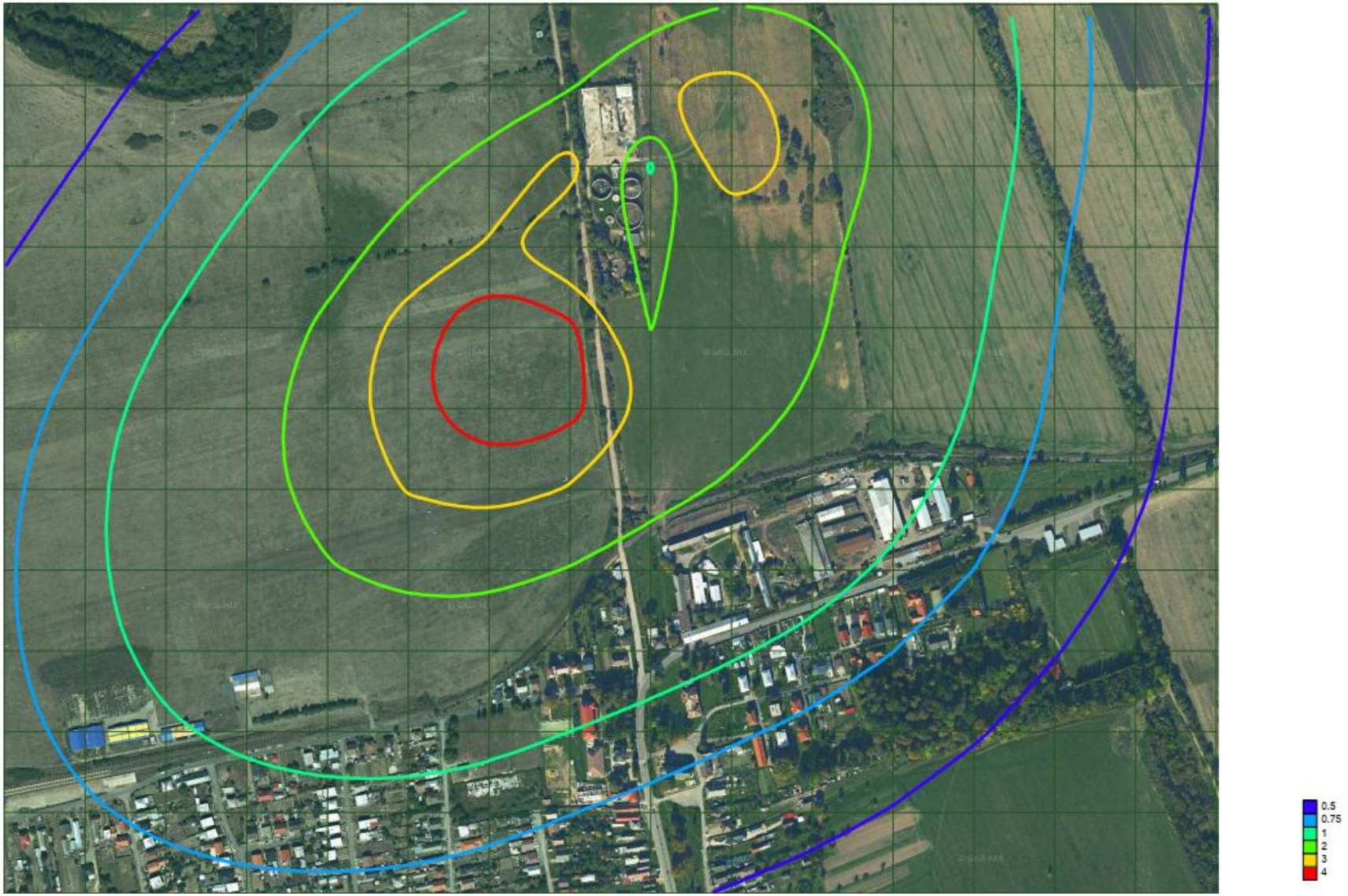
Príloha č. 11 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



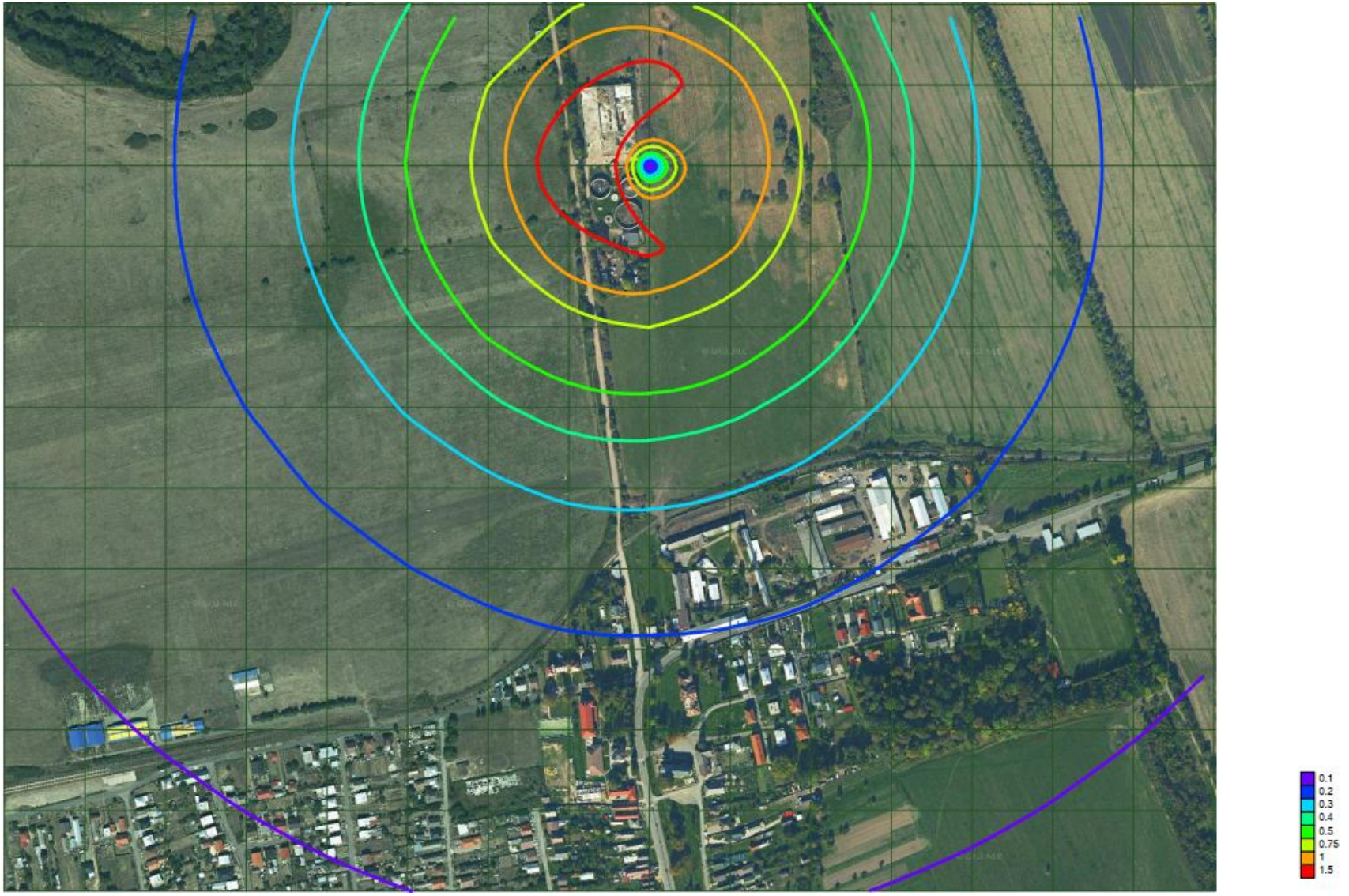
Príloha č. 12 Maximálne krátkodobé koncentrácie CO – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



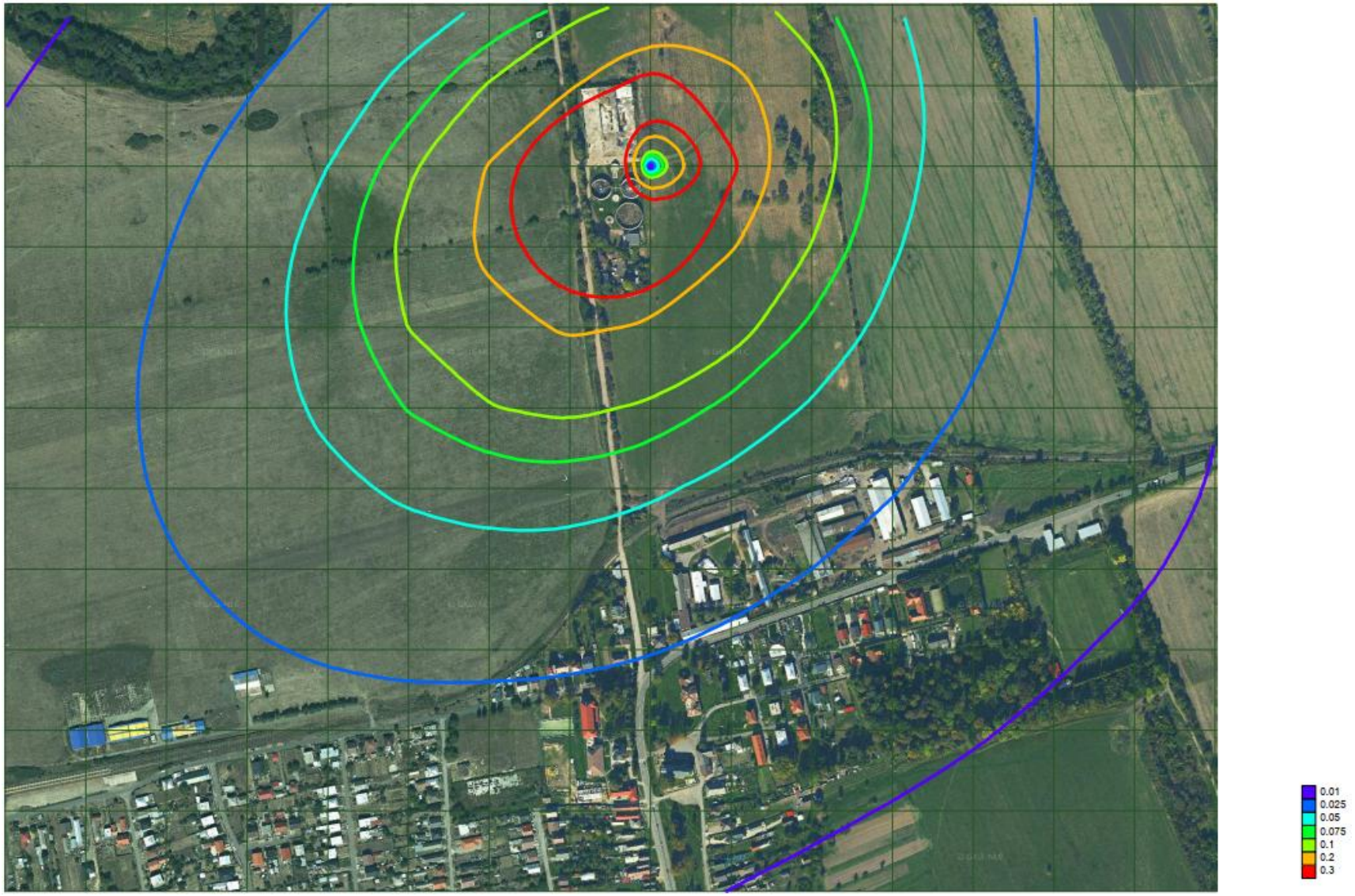
Príloha č. 13 Priemerné ročné koncentrácie CO – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



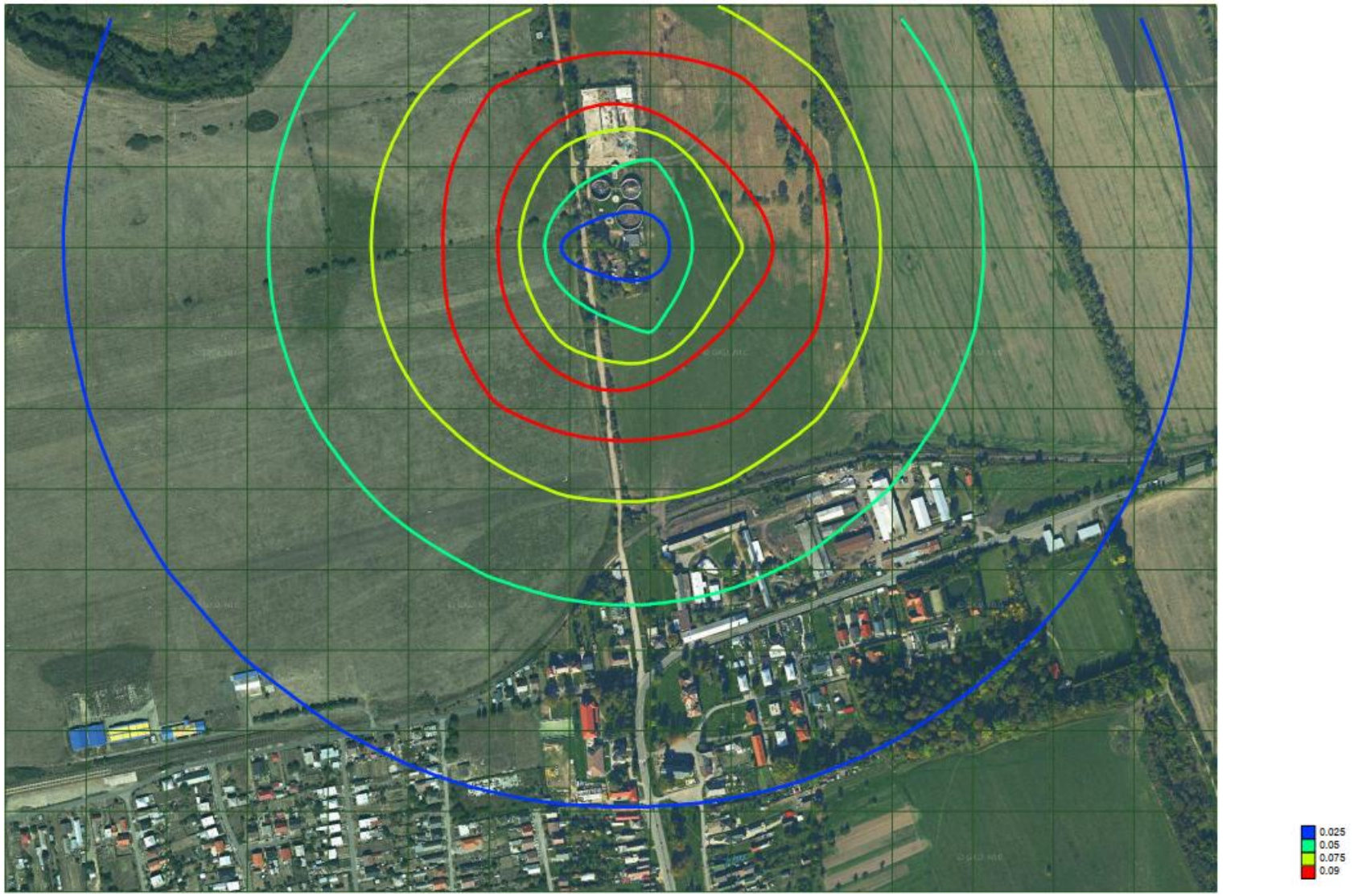
Príloha č. 14 Maximálne krátkodobé koncentrácie VOC – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



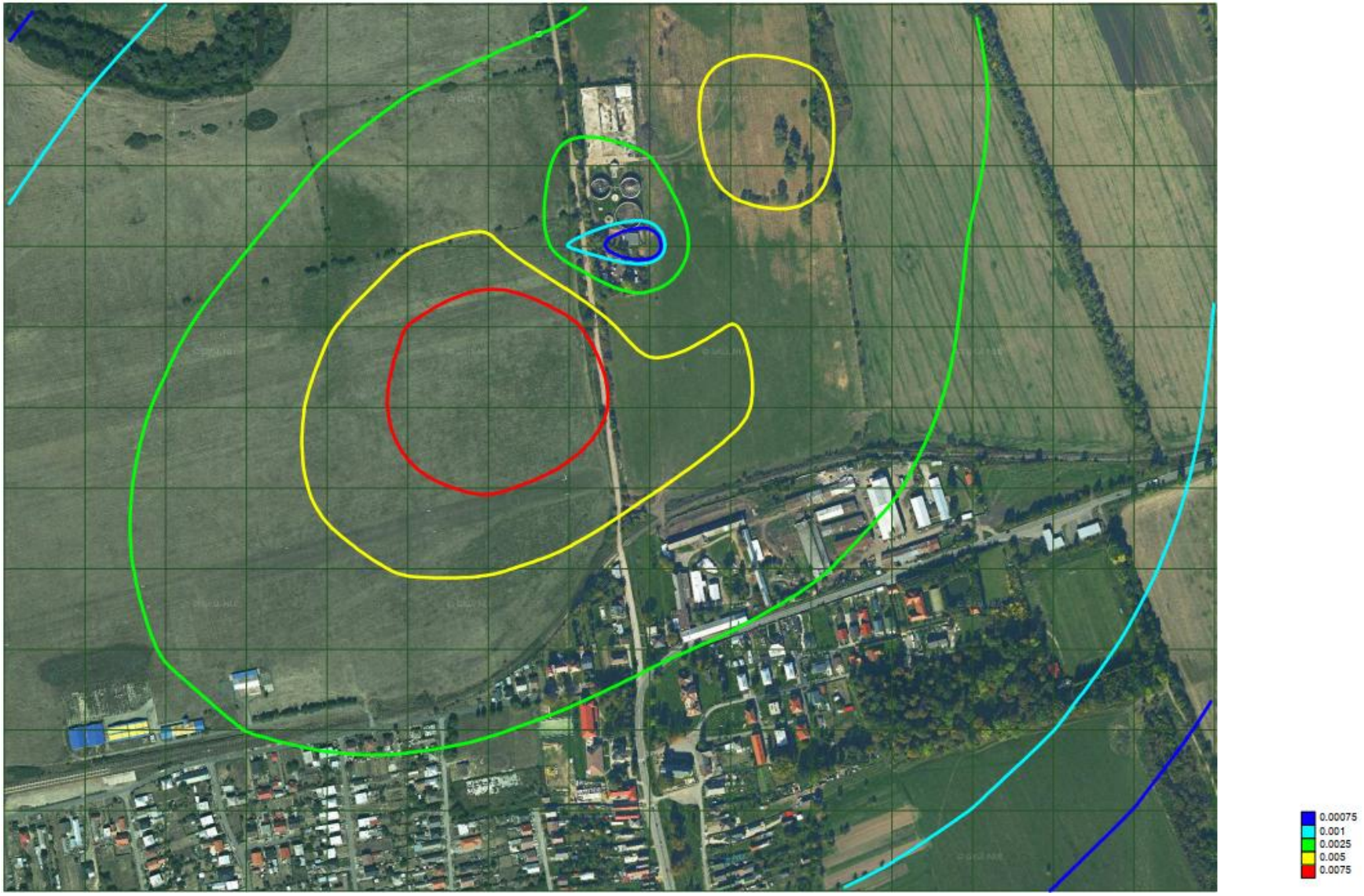
Príloha č. 15 Priemerné ročné koncentrácie VOC – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



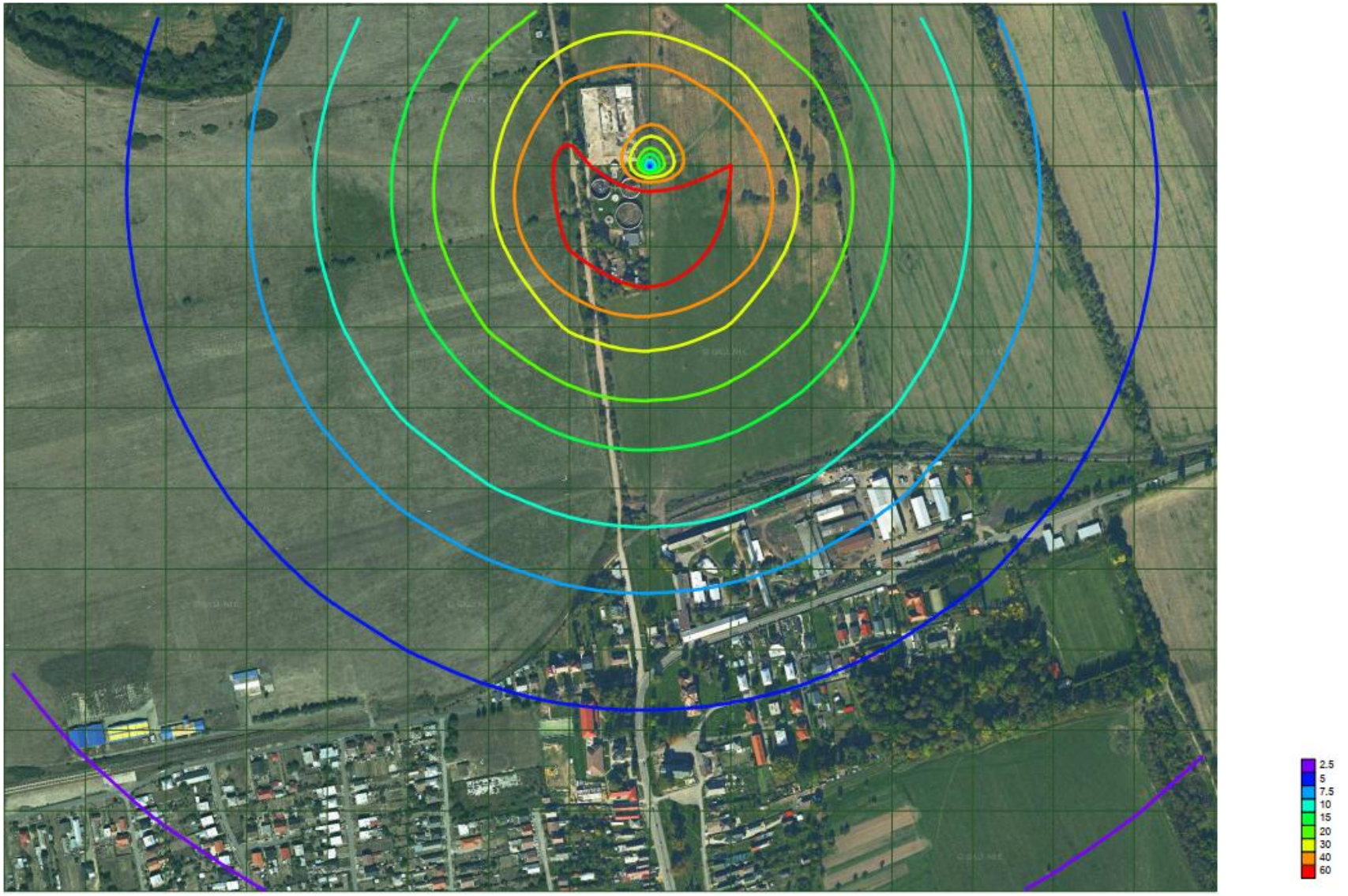
Príloha č. 16 Maximálne krátkodobé koncentrácie formaldehydu – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



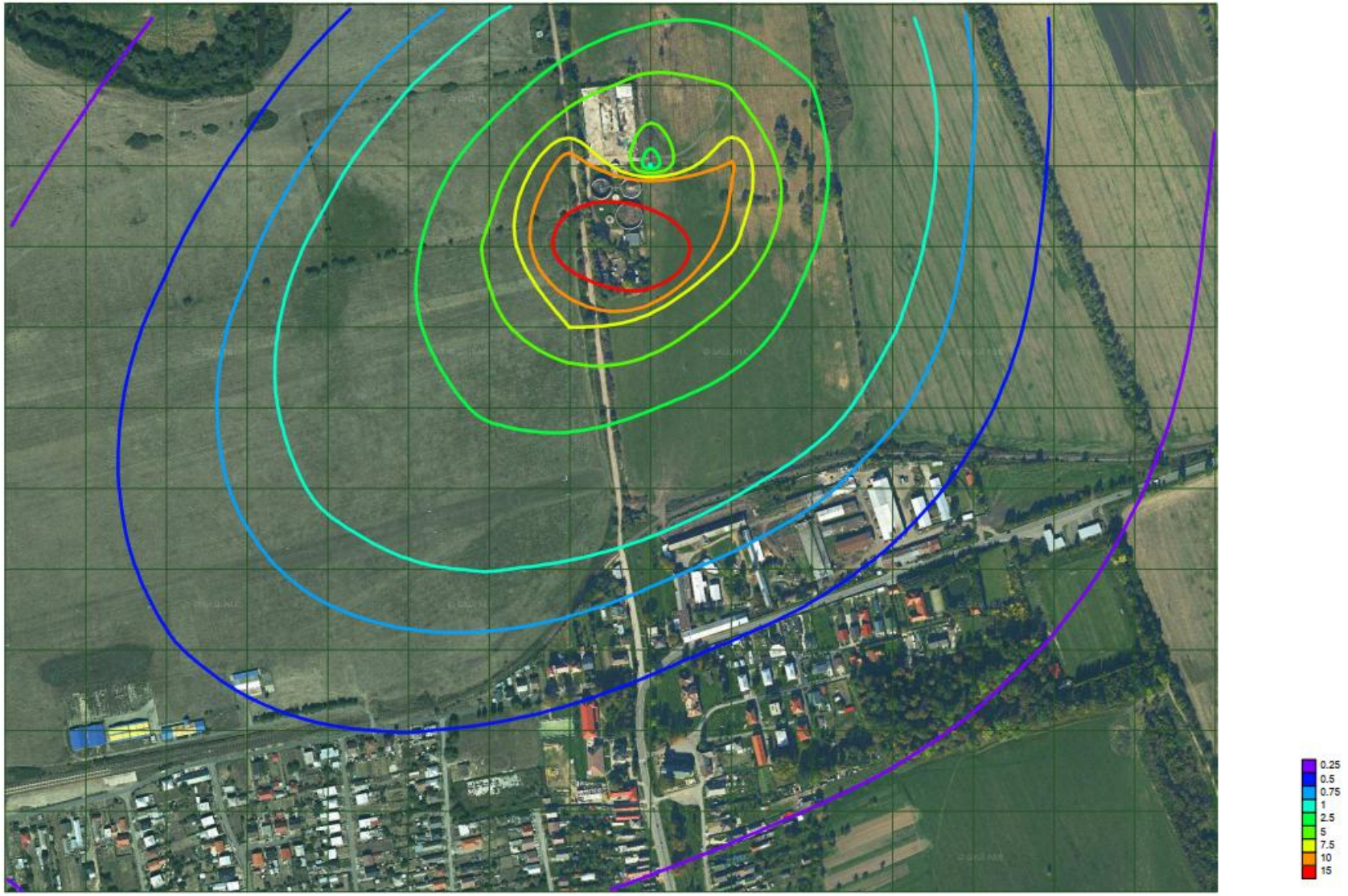
Príloha č. 17 Priemerné ročné koncentrácie formaldehydu – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



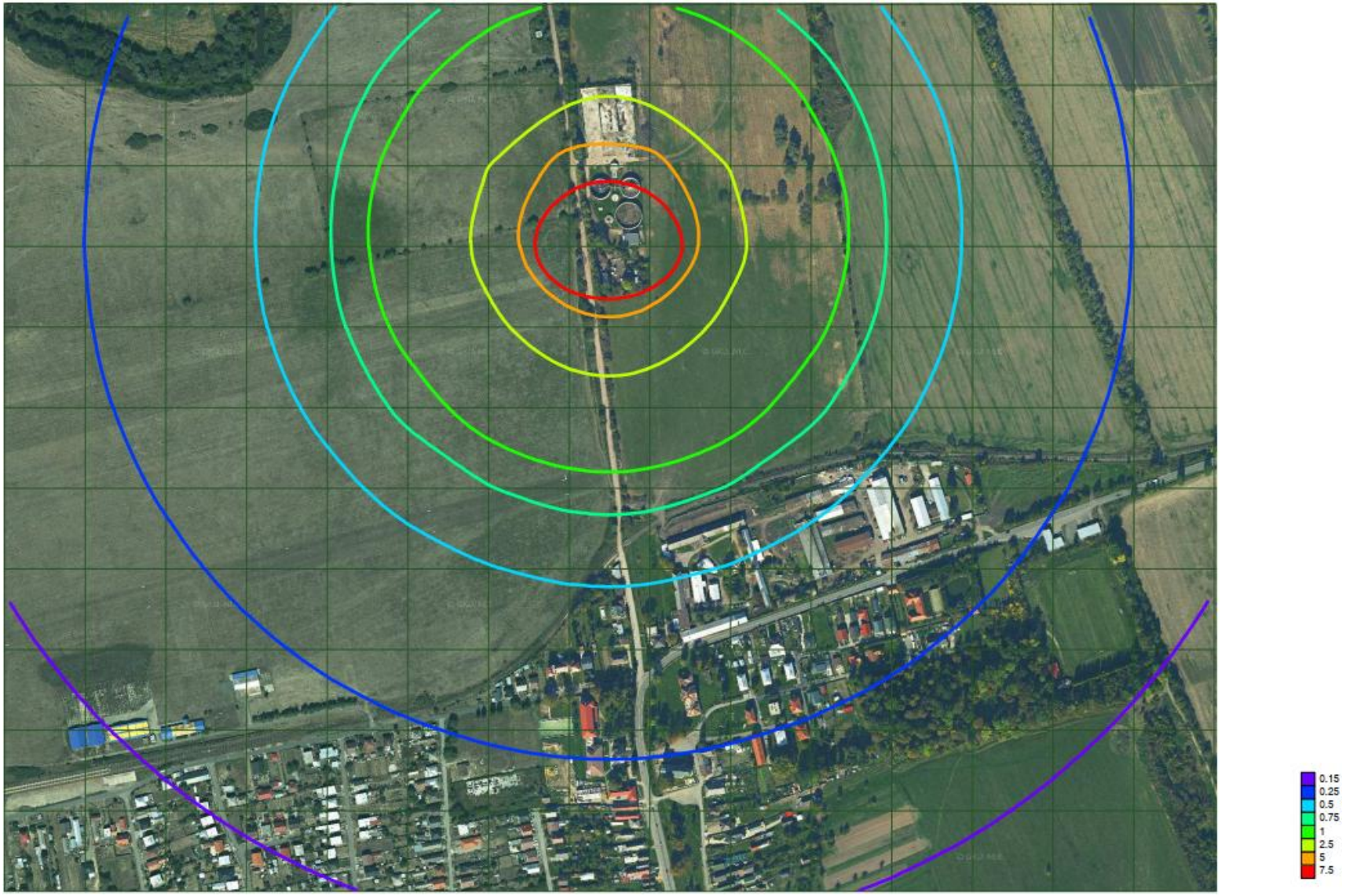
Príloha č. 18 Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



Príloha č. 19 Priemerné ročné koncentrácie NH_3 – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



Príloha č. 20 Maximálne krátkodobé koncentrácie H_2S – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti



Príloha č. 21 Priemerné ročné koncentrácie H_2S – izočiary príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

