

# Rozptylová studie

pro záměr

## Vytápění domů v lokalitě sídliště u domova pro seniory, Velké Hamry rozšíření varianty A

srpen 2019

Zpracovatel:

RNDr. J. Novák  
Lesní 34  
460 01 Liberec 1  
IČ 460 11 731  
osvědčení o autorizaci č. 1567a/740/06/DK  
telefon 604 603 918

  
RNDr. J. NOVÁK  
LESNÍ 34  
460 01 LIBEREC 1  
IČ 460 11 731

---

## OBSAH

1.	Úvod .....	3
1.1.	Účel studie .....	3
1.2.	Vstupní údaje .....	3
2.	Zdroje znečišťování ovzduší .....	3
2.1.	Umístění a charakteristika zdrojů .....	3
2.2.	Charakteristika lokality .....	3
3.	Imisní situace a meteorologické údaje .....	4
3.1.	Současná klimatická a imisní situace .....	4
3.2.	Meteorologické údaje .....	5
4.	Příspěvek záměru ke znečištění ovzduší .....	5
4.1.	Výpočetní metoda .....	5
4.2.	Zvolené referenční body .....	6
4.3.	Výsledky a vyhodnocení .....	6
4.4.	Imisní limity .....	7
4.5.	Porovnání s imisními limity .....	7
5.	Závěr .....	8
6.	Obrazová příloha .....	9

## 1. ÚVOD

### 1.1. ÚČEL STUDIE

Tato rozptylová studie byla vyhotovena jako jeden z podkladů pro rozhodnutí o způsobu vytápění.

Rozptylová studie je matematickým modelováním rozptylu znečišťujících látek v okolí záměru s cílem zjistit imisní situaci po realizaci záměru a poskytnout tak podklad pro prvotní odhad přijatelnosti umístění zdroje v navrhované lokalitě. V rámci rozptylové studie se vypočítává příspěvek navrhované aktivity ke znečištění ovzduší v okolí.

### 1.2. VSTUPNÍ ÚDAJE

Investor GOLEM Velké Hamry, a.s. zvažuje změnu současného vytápění bytových domů v lokalitě jižně a jihovýchodně od domova pro seniory (včetně tohoto domu), a to buď ve variantě zahrnující celkem 19 plynových kotlů rozmístěných po jednotlivých bytových domech, nebo ve variantě s jediným zdrojem vytápění v podobě plynové kotle umístěného v současné výměňkové stanici a teplovodními rozvody v objektech.

## 2. ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

### 2.1. UMÍSTĚNÍ A CHARAKTERISTIKA ZDROJŮ

Zdrojem znečištění ovzduší budou ve variantě A komíny celkem 19 plynových kotlů rozmístěných po jednotlivých bytových domech, ve variantě B komín jednoho kotle umístěného v objektu stávající výměňkové stanice...

#### 2.1.1. Stacionární zdroje

Varianta A – komíny celkem 19 kotlů o výkonu 65 až 350 kW a výšce 8 až 18m nad terénem, průměr koruny DN 100 až DN 150, celková spotřeba 306 m<sup>3</sup>/ hod, médium zemní plyn

Varianta B – komín kotle o výkonu 1,5 MW, výška 22m, průměr koruny DN 250, spotřeba 159 m<sup>3</sup>/ hod, médium zemní plyn

### 2.2. CHARAKTERISTIKA LOKALITY

Zájmové území se nachází v přibližně uprostřed obce Velké Hamry, západně od železniční stanice Velké Hamry město, a jedná se o soubor novějších bytových domů a nedalekého domova pro seniory, přičemž tato zástavba je ve všech směrech obklopena roztroušenou zástavbou rodinných domů. Terén lokality je členitý a výrazně se svažuje od západního okraje směrem ke zmíněné železniční stanici, přičemž převýšení činí cca 50 metrů.

### 3.1. SOUČASNÁ KLIMATICKÁ A IMISNÍ SITUACE

Zájmové území se nachází dle klimatické regionalizace (Quitt E.) v chladné klimatické oblasti, podoblastech CH7 a CH6.

CH7 – chladná oblast, velmi krátké až krátké léto, mírně chladné a vlhké, přechodné období je dlouhé, mírně chladné jaro, mírný podzim. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhou sněhovou pokrývkou.

CH6 – chladná oblast, velmi krátké až krátké léto, mírně chladné, vlhké až velmi vlhké, přechodné období dlouhé, s chladným jarem a mírně chladným podzimem. Zima je velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká a s dlouhým trváním sněhové pokrývky.

**tabulka 1 - klimatické charakteristiky podoblastí**

Klimatické charakteristiky podoblastí	CH7	CH6
Počet dnů letních	10 – 30	10 – 30
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	120 – 140	120 – 140
Počet dnů mrazových	140 – 160	140 – 160
Ledových	50 – 60	60 – 70
Průměrná teplota v lednu v °C	-3 - - 4	-4 - - 5
Průměrná teplota v červenci v °C	15 – 16	14 – 15
Průměrná teplota v dubnu v °C	4 – 6	2 – 4
Průměrná teplota v říjnu v °C	6 – 7	5 – 6
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120 – 130	140 – 160
Srážkový úhrn ve vegetačním období	500 – 600	600 – 700
Srážkový úhrn v zimním období	350 – 400	400 – 500
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100 – 120	120 – 140
Počet dnů zamračených	150 – 160	150 – 160
Počet dnů jasných	40 – 50	40 – 50

**tabulka 2 – hodnoty úrovně znečištění ovzduší 2013 - 2017 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )**

znečišťující látka	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub> <sup>1)</sup>
průměrná roční hodnota	11,8	20,5	15,9	14,4

<sup>1)</sup> 4. maximální 24 hodinový průměr

<sup>2)</sup>

Zdroj: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/ozko\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/ozko_CZ.html) - pětileté průměry 2013 až 2017 ve čtvercové síti 1x1 km. (Ve studii počítané hodnoty CO nejsou u tzv. imisního pozadí v současnosti monitorovány).

### 3.2. METEOROLOGICKÉ ÚDAJE

Meteorologické údaje potřebné pro výpočet a hodnocení imisní situace jsou obsaženy ve větrné růžici pro danou lokalitu, která byla zpracována v Českém hydrometeorologickém ústavu Praha.

**tabulka 3** - větrná růžice pro danou lokalitu

tř. rychlosti	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	calm
1	0,42	0,13	0,10	0,69	0,25	0,35	0,44	0,12	11,05
2	1,07	0,26	0,25	1,83	0,96	1,24	1,38	0,65	7,53
3	2,04	0,31	0,38	5,79	2,79	2,52	3,11	4,12	3,06
4	1,96	0,15	0,23	5,19	2,24	3,36	4,07	6,96	2,80
5	0,50	0,15	1,06	2,49	1,75	2,53	3,00	7,14	1,58
<b>celkem</b>	5,99	1,00	2,02	15,99	7,99	10,00	12,00	18,99	26,02

Jednotlivé třídy stability lze charakterizovat následovně:

- I. stabilitní třída superstabilní - vertikální výměna vrstev ovzduší prakticky potlačena, tvorba volných inverzních stavů. Výskyt v nočních a ranních hodinách, především v chladném půlroce. Maximální rychlost větru 2 m/s.
- II. stabilitní třída stabilní - vertikální výměna ovzduší je stále nevýznamná, také doprovázena inverzními situacemi. Maximální rychlost větru 3 m/s. Výskyt v nočních a ranních hodinách v průběhu celého roku.
- III. stabilitní třída izotermní - projevuje se již vertikální výměna ovzduší. Výskyt větru v neomezené síle. V chladném období lze očekávat v dopoledních a odpoledních hodinách, v létě v časných ranních a večerních hodinách.
- IV. stabilitní třída normální - dobré podmínky pro rozptyl škodlivin, bez tvorby inverzních stavů, neomezená síla větru. Vyskytuje se přes den, v době, kdy nepanuje významně sluneční svit. Společně s III. stabilitní třídou mají v našich podmínkách zpravidla výrazně vyšší četnost výskytu než ostatní třídy.IV.
- V. stabilitní třída konvektivní - projevuje se vysokou turbulencí ve vertikálním směru, která může způsobovat, že se mohou nárazově vyskytovat vysoké koncentrace znečišťujících látek. Nejvyšší rychlosti větru 5 m/s, výskyt v letních měsících v době, kdy je vysoká intenzita slunečního svitu.

## 4. PŘÍSPĚVEK ZÁMĚRU KE ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

### 4.1. VÝPOČETNÍ METODA

Výpočet znečištění ovzduší byl proveden podle metodiky „SYMOS 97“, platné od roku 1998 a upravené v roce 2006 podle platné legislativy na verzi 2006. Metodika vychází

z rovnice difúze, založené na aplikaci statistické teorie turbulentní difúze, popisující rozptyl příměsí z kontinuálního zdroje ve stejnorodé stacionární atmosféře. Rovnice pro rozptyl škodlivin vychází z Gaussova normálního rozdělení v trojrozměrném prostoru, kde ve směru proudění vzduchu převládá transport znečišťujících látek nad difúzí.

Tato metodika umožňuje výpočet kumulovaného znečištění od většího počtu zdrojů. Do výpočtu zahrnuje i korekce na vertikální členitost terénu. Umožňuje počítat krátkodobé i roční průměrné koncentrace znečišťujících látek v síti referenčních bodů a doby překročení zvolených hraničních koncentrací. Počítá se stáčením směru a zvyšováním rychlosti větru s výškou a při výpočtu průměrných koncentrací a doby překročení hraničních koncentrací bere v úvahu rozložení četností směru a rychlosti větru i různé třídy teplotní stability atmosféry.

Metodika umožňuje výpočet krátkodobých hodinových koncentrací a průměrných ročních koncentrací znečišťujících látek. Pro CO provádí výpočet osmihodinových klouzavých maximálních koncentrací a pro SO<sub>2</sub> a PM<sub>10</sub> umožňuje výpočet 24hodinových koncentrací. V souladu s platnou legislativou zajišťuje výpočet imisních koncentrací NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>.

Jako podklad pro hodnocení rozptylu škodlivin byl proveden výpočet imisních hodnot v uzlech pravidelné čtvercové sítě o rozměrech 1000 x 750 m se stranou čtverce 20 m.

**tabulka 4** – celkový hmotnostní tok emisí z plynových kotlů (g/s)

znečišťující látka	NO <sub>2</sub>	CO
emise – varianta A	0,094	0,047
emise – varianta B	0,044	0,022

## 4.2. ZVOLENÉ REFERENČNÍ BODY

Pro podrobné zhodnocení situace po realizaci záměru byly napočteny výsledky imisního zatížení v pěti referenčních bodech, umístění viz tabulka 5 a obrázek 3.

**tabulka 5** – souřadnice referenčních bodů

č.	X	Y	Z	adresa
1	-670020	-981445	481	Velké Hamry 5
2	-670917	-981804	413	Velké Hamry 521
3	-670816	-981567	414	Velké Hamry 490
4	-670825	-981295	419	Velké Hamry 667
5	-670940	-981526	424	Velké Hamry 676

## 4.3. VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ

Hodnoty koncentrací představují přírůstek koncentrací k imisní situaci v lokalitě. Výsledky jsou prezentovány pro vybrané referenční body.

**tabulka 6** – imisní koncentrace v referenčních bodech ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – varianta A

bod č.	max. koncentrace		prům. koncentrace
	NO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>
1	1,90	0,68	0,119
2	6,76	4,03	0,176
3	3,40	1,97	0,322
4	12,02	4,88	0,561
5	12,08	5,92	1,250

**tabulka 7** – imisní koncentrace v referenčních bodech ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – varianta B

bod č.	max. koncentrace		prům. koncentrace
	NO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>
1	3,34	0,73	0,061
2	1,84	0,86	0,002
3	0,86	0,84	0,000002
4	2,26	1,29	0,012
5	1,76	1,60	0,000015

#### 4.4. IMISNÍ LIMITY

Pro látky emitované do ovzduší jsou stanoveny imisní limity přílohou č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

**tabulka 8** - hodnoty imisních limitů pro vybrané látky

Znečišťující látka	parametr / doba průměrování	imisní limit / možný počet překročení
NO <sub>2</sub>	1 hodina	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /18
	1 rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	8 h <sup>1)</sup>	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>1)</sup> maximální denní osmihodinový klouzavý průměr

#### 4.5. POROVNÁNÍ S IMISNÍMI LIMITY

**tabulka 9** – porovnání nejvyšších koncentrací s imisními limity – varianta A

Znečišťující látka	parametr	jednotka	max. zjištěná koncentrace		limitní hodnota	procento limitní hodnoty (%)
			v mapě <sup>xx</sup>	ref. body		
NO <sub>2</sub>	hodinová konc.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	32,56	12,08	200	16,28
	roční průměr	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,28	1,25	40	5,7
CO	8 hod. konc.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10,02	5,92	10000	0,1

**tabulka 10 – porovnání nejvyšších koncentrací s imisními limity – varianta B**

Znečišťující látka	parametr	jednotka	max. zjištěná koncentrace		limitní hodnota	procento limitní hodnoty (%)
			v mapě <sup>xx</sup>	ref. body		
NO <sub>2</sub>	hodinová konc.	μg/m <sup>3</sup>	26,70	3,34	200	13,35
	roční průměr	μg/m <sup>3</sup>	0,671	0,061	40	1,68
CO	8 hod. konc.	μg/m <sup>3</sup>	6,97	1,60	10000	0,07

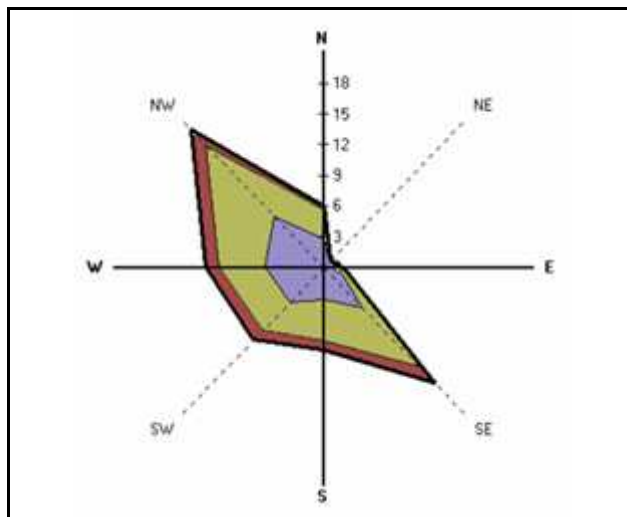
## 5. ZÁVĚR

Koncentrace znečišťujících látek z nových zdrojů vytápění v lokalitě budou v obou variantách pod hodnotami imisních limitů a neovlivní nadměrně blízké okolí ani nejbližší bytovou zástavbu. Výše imisního příspěvku znečišťujících látek se bude pohybovat v nejméně příznivé kombinaci povětrnostních podmínek pod 17% dané limitní hodnoty (varianta A - maximální hodinová koncentrace NO<sub>2</sub>). Ze srovnání stávajícího stavu (výměník), navržené varianty A a B vychází z pohledu imisní zátěže současný stav jako nejvýhodnější (platí hodnoty současného imisního pozadí), z porovnání navrhovaných variant vytápění je výhodnější B (zdroj ve výměníkové stanici) s cca trojnásobně nižšími hodnotami průměrných ročních imisí NO<sub>2</sub>. Průměrné roční hodnoty mají z dlouhodobého pohledu větší vypovídací hodnotu, protože krátkodobá maxima zahrnují soubor nejméně výhodných meteorologických podmínek (nízký tlak, bezvětří) a vyskytují se pouze výjimečně. Volbou kterékoliv z navržených variant tak dojde v poměrně hustě osídlené lokalitě ke zbytečnému nárůstu imisí a s nimi spojených dráždivých pachových vjemů prakticky ve všech podlažích jak vytápěných, tak i dalších obytných domů v blízkém okolí. Z ekologického hlediska tak jako nejvýhodnější varianta pro danou lokalitu vychází nejlépe zachování současného dálkového vytápění pomocí výměníkové stanice a teplovodních rozvodů s nulovým nárůstem imisí.



## 6.

## OBRAZOVÁ PŘÍLOHA



obrázek 1 – větrná růžice

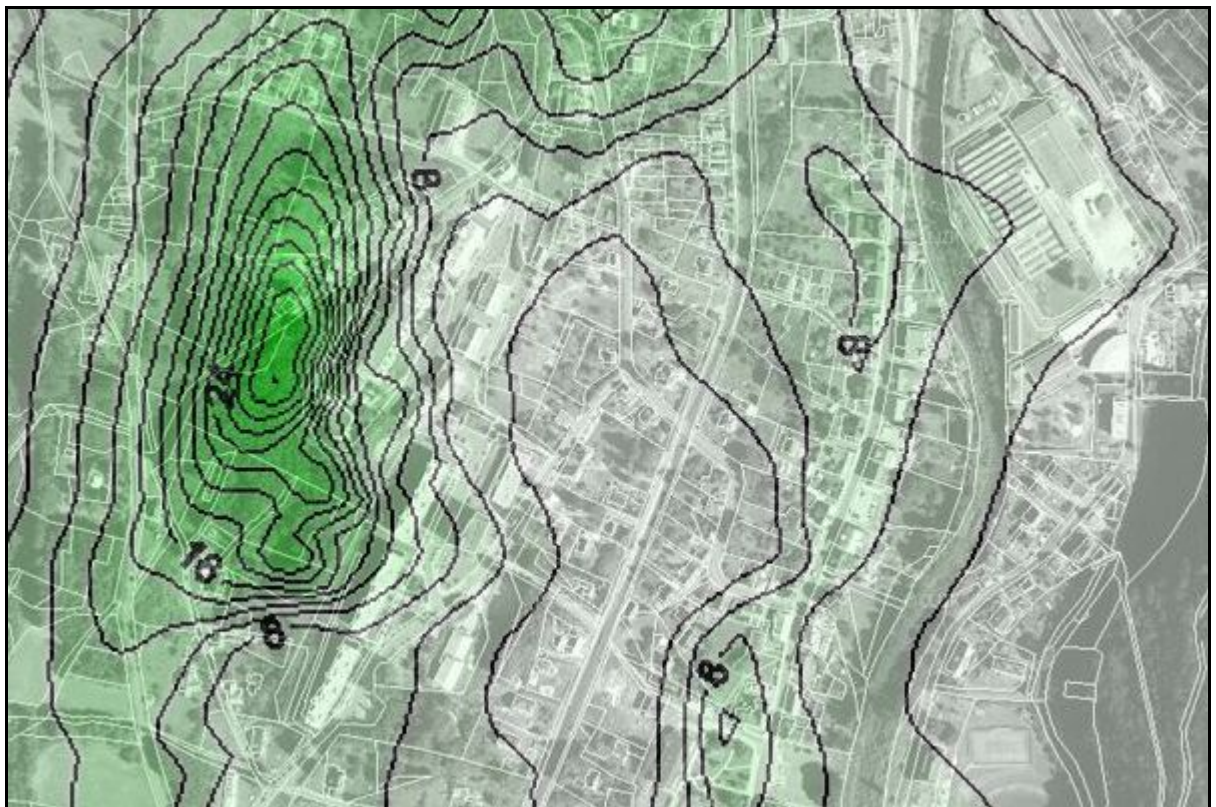


**obrázek 2** – rozmístění kotlů, jejich výkon a výška komínů (varianta A)  
 modrý puntík – umístění kotle, jeho výkon a výška komína (varianta B)  
 Pozn.: ve variantě A přibudou 2 kotle na budově MÚ a další 2 na objektu DPS



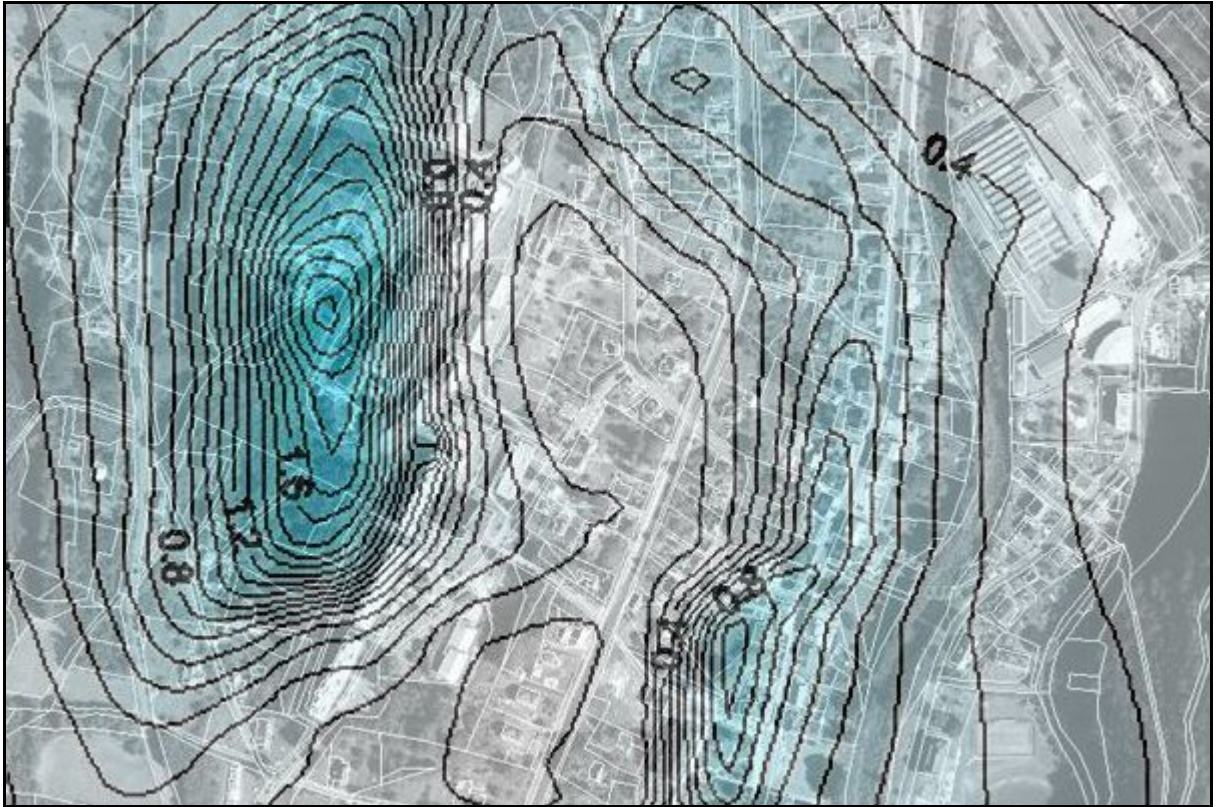


**obrázek 3 – rozmístění referenčních bodů**

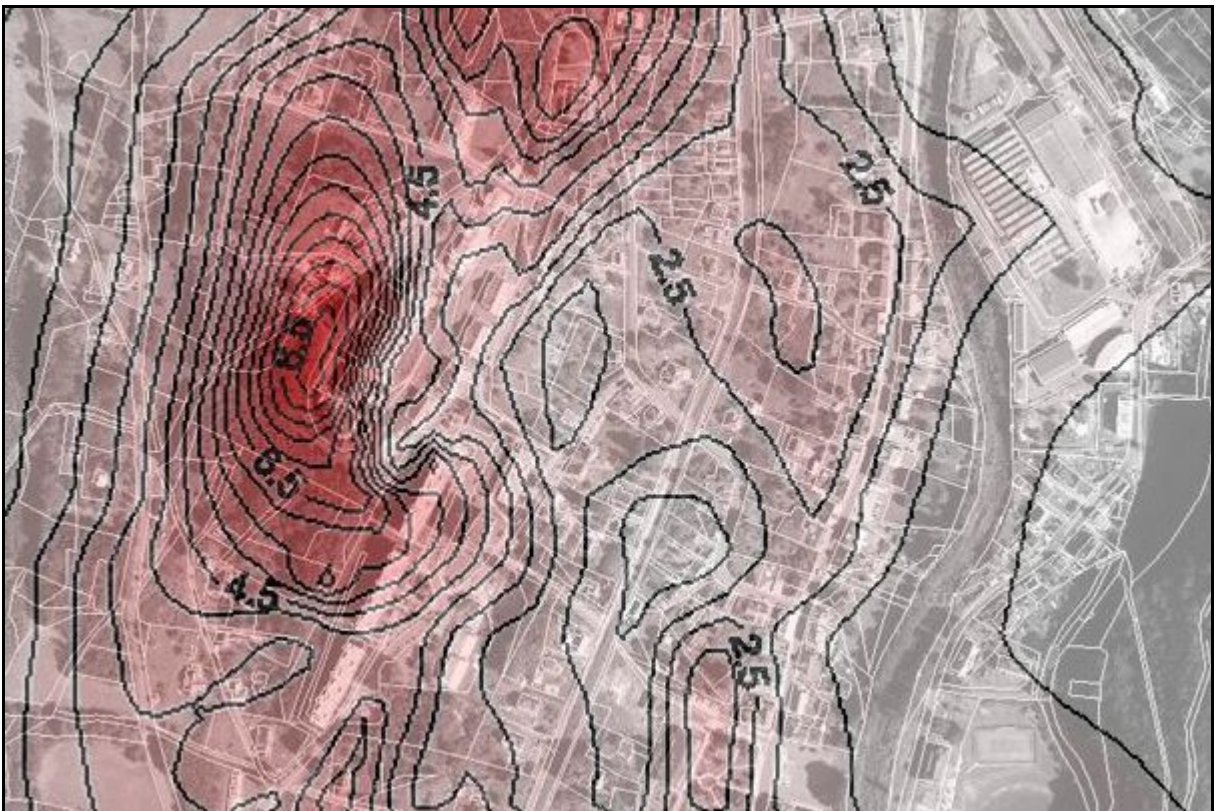


**NO<sub>2</sub> – maximální hodinové koncentrace (μg/m<sup>3</sup>) – varianta A**



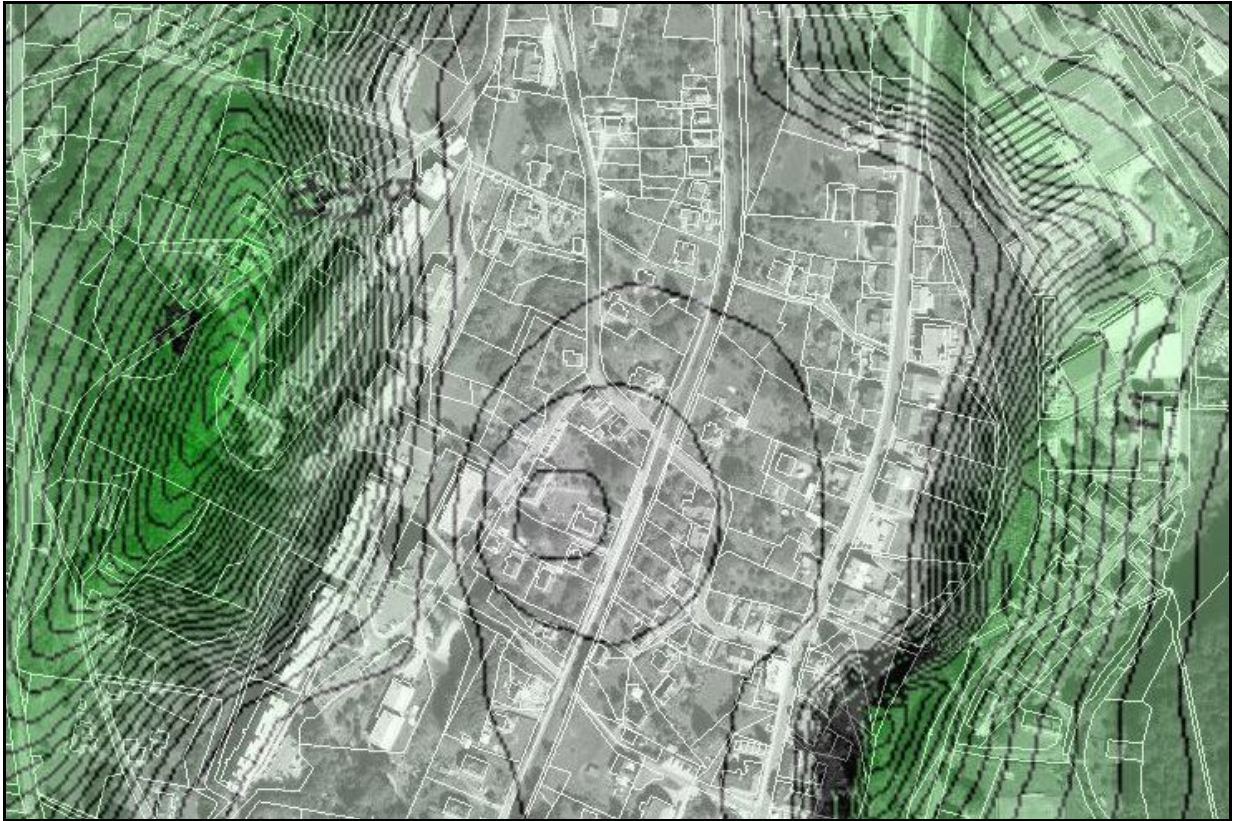


**NO<sub>2</sub>** – průměrné roční koncentrace (µg/m<sup>3</sup>) – varianta A

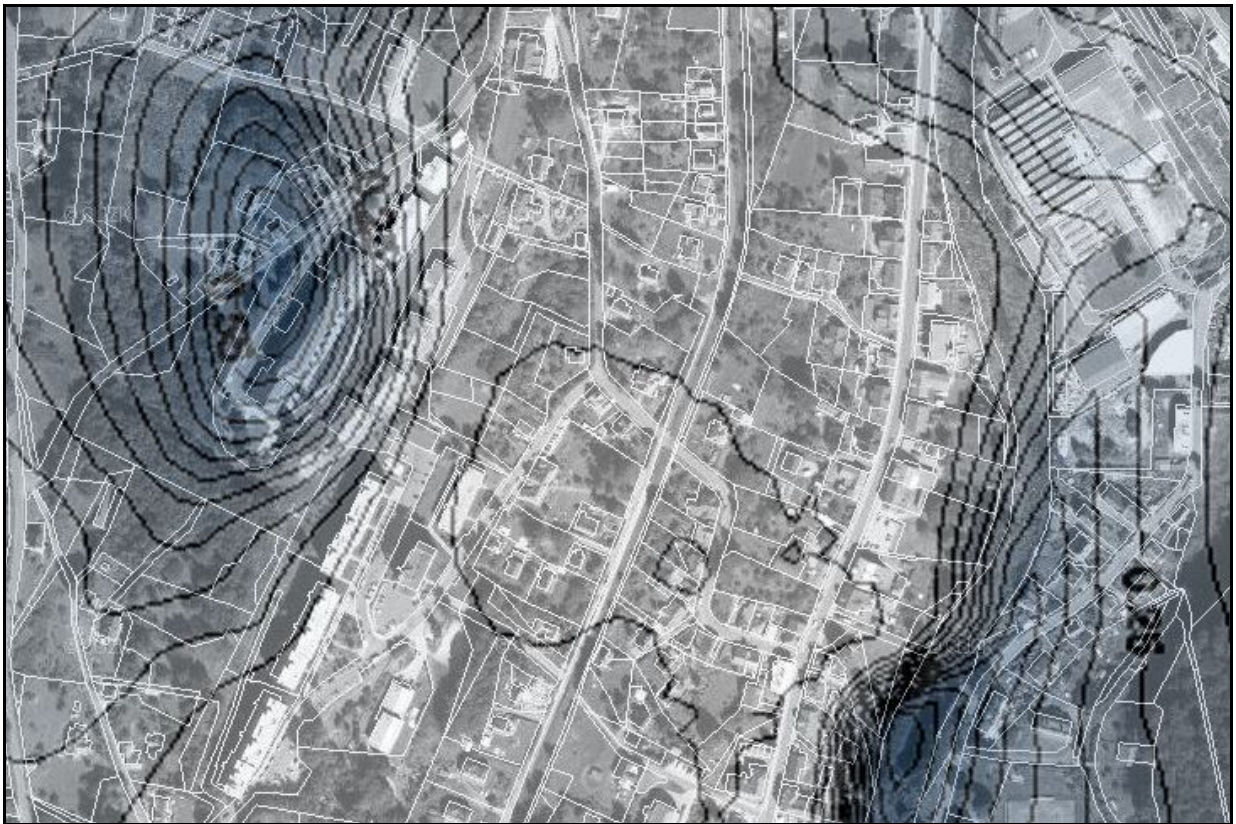


**CO** – max. denní osmihodinový klouzavý průměr (µg/m<sup>3</sup>) – varianta A



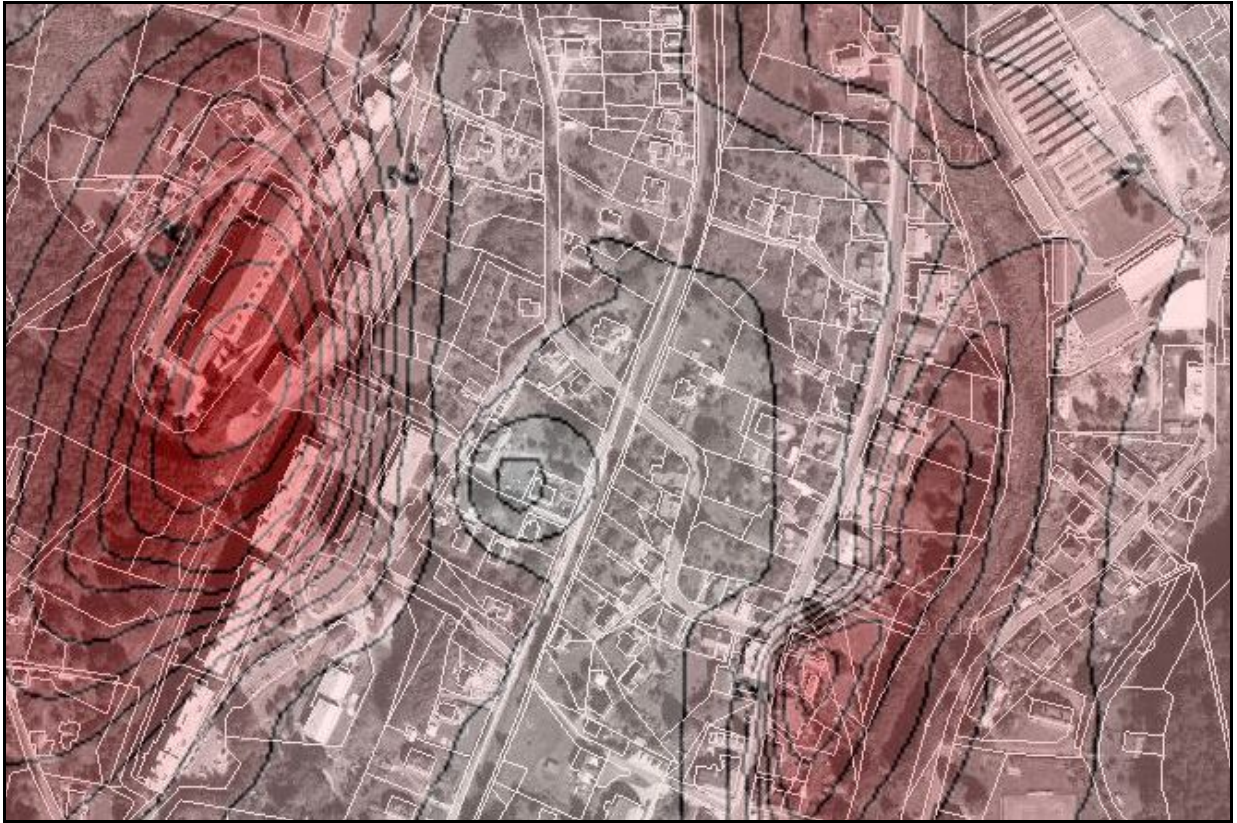


**NO<sub>2</sub>** – maximální hodinové koncentrace (µg/m<sup>3</sup>) – varianta B



**NO<sub>2</sub>** – průměrné roční koncentrace (µg/m<sup>3</sup>) – varianta B





**CO** – max. denní osmihodinový klouzavý průměr ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – varianta B