



Bucek s.r.o.

Rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela v Útěchově

PŘÍSPĚVKOVÁ ROZPTYLOVÁ STUDIE

Zpracováno dle §11 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů

Zpracoval: Mgr. Daniela Fogašová
Bucek s.r.o.
Autorizace č.: ENV/2018/8583

Brno, březen 2023

OBSAH:

1. Úvod.....	2
1.1. Určení rozptylové studie	2
1.2. Identifikační údaje	2
1.3. Obecný popis instalovaných technologií.....	2
1.4. Varianty výpočtu	3
2. Metodika výpočtu	4
2.1. Metoda, typ modelu.....	4
2.2. Definice pojmů	4
2.3. Limity rozptylové studie	4
3. Vstupní údaje	5
3.1. Umístění záměru	5
3.2. Emisní charakteristika zdrojů znečišťování ovzduší	6
3.2.1. Výpočtový stav 1	6
3.2.2. Výpočtový stav 2	7
3.3. Meteorologická charakteristika území.....	8
3.4. Referenční body	9
3.5. Imisní limity	11
3.6. Imisní charakteristika území.....	12
4. Výstupní údaje	17
4.1. Typ vypočtených charakteristik.....	17
4.2. Vyhodnocení příspěvků zdrojů znečišťování ovzduší v území.....	17
4.2.1. Výpočtový stav 1	18
4.2.2. Výpočtový stav 2	22
5. Kompenzační opatření.....	26
6. Diskuse výsledků – závěrečné zhodnocení	26

1. Úvod

1.1. Určení rozptylové studie

Tato rozptylová studie je zpracována pro posouzení stávajícího imisního zatížení v předmětné lokalitě Útěchov – Vranov a pro posouzení záměru, kterým je rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela. Cílem rozptylové studie je zhodnotit, jak velký je dopad záměru na imisní zátěž v lokalitě. Tato rozptylová studie je zpracována na základě objednávky společnosti TZpro, s.r.o. jako projektanta záměru.

1.2. Identifikační údaje

Záměr: Rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela

obec: Vranov

umístění záměru: areál Útěchov, Vranov 238, 664 32 Vranov

Investor: Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny

IČO: 62156489

sídlo: Křtiny č.p. 175, 679 05 Křtiny

Záměrem investora je rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela Ústavu nauky o dřevě a dřevařských technologiích Lesnické a dřevařské fakulty Mendlovy univerzity. Výzkumné centrum se nachází v prostorách příslušejících ke Školnímu lesnímu podniku Masarykův les Křtiny, provozovna Útěchov. Teplo pro areál centra je za stávajícího stavu vyráběné v kotelně osazené 2 kotly (K1 a K2) výrobce Státní lesy Olomouc, typ TK 400 o jmenovitém tepelném příkonu á 480 kW (jmenovitý tepelný výkon á 400 kW) na spalování dřevní hmoty a jedním kotlem (K3) typu TK 75 o jmenovitém tepelném příkonu 94 kW. Záměrem investora je vybudování nové kotelny, která bude osazena jedním kotlem typ EKO-CKS Multi Plus 340 o jmenovitém tepelném výkonu 0,34 MW pro spalování biomasy. Stávající zdroje tepla budou po realizaci záměru demontovány. Součástí záměru je i vybudování nového komína pro odvod spalin od nově instalovaného kotle a skladových prostor biomasy pro novou kotelnu.

1.3. Obecný popis instalovaných technologií

Záměrem investora je provedení rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela. Realizací záměru bude stávající kotelná areálu nahrazena novou kotelnou, a to včetně instalace nového spalovacího zdroje, vybudování nového komína pro odvod spalin od kotle a nových skladových prostor pro skladování biomasy. Za stávajícího stavu i po realizaci záměru bude jako palivo pro výrobu tepla používána dřevní biomasa.

Stávající stav

Za stávajícího stavu jsou v kotelně areálu instalovány následující spalovací zdroje znečišťování ovzduší:

- kotel K1 – jmen. tepelný příkon 480 kW, jmen. tepelný výkon 400 kW, výrobce Státní lesy Olomouc, typ TL 400, rok výroby 1984 (výr. č. 4)
- kotel K2 – jmen. tepelný příkon 480 kW, jmen. tepelný výkon 400 kW, výrobce Státní lesy Olomouc, typ TL 400, rok výroby 1984 (výr. č. 5)
- kotel K3 – jmen. tepelný příkon 94 kW, výrobce Státní lesy Olomouc, typ TK 75

Jedná se o nízkotlaké kotle pro ohřev vody a topení. Kotle jsou teplovodní s horním plněním paliva na spalování pilin a štěpků. Kotle TL 400 mají instalovaný odtahový ventilátor spalin, který se používá jen při zatápění. Na kouřovodu není jiné zařízení na snížení emisí. Spaliny jsou vedeny tepelně neizolovaným potrubím do zděného komína vysokého 13 m. Kotel TK 75 je v režimu zálohy a není standardně využíván.

Budoucí stav

Po realizaci záměru bude v areálu Výzkumného centra vybudována nová kotelna. Nová kotelna bude umístěna ve stejném objektu jako kotelna stávající, v jeho severní části. Kotelna bude osazena novým biomasovým kotlem typu EKO-CKS Multi Plus 340 o jmenovitém tepelném výkonu 0,34 MW. Jedná se o teplovodní kotel určený pro spalování dřevní štěpky a dřevěných pelet. Kotle tohoto typu mají zabudovaný posuvný rošt pro spalování paliva, lambda sondu, automatický dávkovací systém paliva a zapalování, tepelnou ochranu, automatické odstraňování popela ze spalovací komory a cyklon pro zachycení pevných částic ze spalin. Základní technické parametry nově instalovaného kotle jsou uvedeny v tabulce níže (Tab. 1). Spaliny od kotle budou vedeny kouřovodem do nového komínového tělesa vyvedeného nad střechu objektu (cca 9,5 m nad terénem).

Pro skladování biomasy je navržený nový sklad štěpky o objemu 72 m³. Sklad štěpky je navržen v stávajícím objektu, prostorově navazuje na novou kotelnu. Pro návoz štěpky bude vybudována nová násypka, která bude částečně zapuštěna v zemi a bude vybavena poklopem na uzavření. V kotli bude spalována pouze suchá dřevní štěpka. Spalování vlhkého paliva bude zakázáno.

Po realizaci záměru budou stávající spalovací zdroje odstaveny z provozu a demontovány.

Tab. 1: Základní technické parametry nově instalovaného kotle

Zařízení – označení kotle	K4
Výrobce, typ kotle	Centrometal d.o.o., EKO-CKS Multi Plus 340
Jmenovitý tepelný výkon [kW]	340
Rozsah tepelného výkonu [kW]	102-340
Třída kotle	5
Výstupní teplota spalin při jmenovitém výkonu [°C]	150
Hmotnostní tok spalin při jmenovitém výkonu [kg/s]	0,1880
Minimální doba provozu při jmenovitém výkonu [h]	6
Druh paliva	dřevní štěpka / dřevní pelety
Maximální příkon (dřevěná štěpka / dřevěné pelety) [kW]	372 / 371,58
Obsah vlhkosti v palivu [%]	max. 35 (dřev. štěpka), max. 12 (dřev. pelety)
Objem plnicí komory paliva [l]	330

1.4. Varianty výpočtu

Záměr je navržen pouze v jedné variantě řešení. Rozptylová studie byla zpracována pro 2 výpočtové stavy, které hodnotili příspěvky předmětných zdrojů znečišťování ovzduší za stávajícího stavu a po realizaci záměru. Rozptylová studie byla zpracována pro maximální krátkodobé a průměrné roční koncentrace jednotlivých látek.

Posouzení úrovně imisního zatížení v lokalitě bylo provedeno na základě vymezení pětiletých průměrů podle ust. § 11, odst. 6 zákona č. 201/2012 Sb. za uplynulé období a dat AIM (www.chmu.cz). Seznam hodnocených znečišťujících látek a jejich imisní limity jsou uvedeny v kap. 3.5.

Výpočtový stav 1 - vyhodnocení příspěvků spalovacích zdrojů znečišťování ovzduší provozovaných za stávajícího stavu – kotle K1 a K2 (kotel K3 není při běžném provozu využíván).

Výpočtový stav 2 - vyhodnocení příspěvků spalovacích zdrojů znečišťování ovzduší provozovaných po realizaci záměru – kotel K4.

2. Metodika výpočtu

2.1. Metoda, typ modelu

Výpočet krátkodobých i průměrných ročních koncentrací znečišťujících látek a doby překročení zvolených hraničních koncentrací byl proveden podle metodiky „SYMOS 97“ (Systém modelování stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší SYMOS 97 – aktualizace únor 2014), která byla vydána MŽP ČR v r. 1998.

Tato metodika je založena na předpokladu Gaussovského profilu koncentrací na průřezu kouřové vlečky. Umožňuje počítat krátkodobé i roční průměrné koncentrace znečišťujících látek v síti referenčních bodů, dále doby překročení zvolených hraničních koncentrací (např. imisních limitů a jejich násobků) za rok, podíly jednotlivých zdrojů nebo skupin zdrojů na roční průměrné koncentraci v daném místě a maximální dosažitelné koncentrace a podmínky (třída stability ovzduší, směr a rychlost větru), za kterých se mohou vyskytovat. Metodika zahrnuje korekce na vertikální členitost terénu, počítá se stáčením 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. Výpočty se provádějí pro 5 tříd stability atmosféry (tj. 5 tříd schopnosti atmosféry rozptýlovat příměsi) a 3 třídy rychlosti větru.

Tab. 2: Charakteristika tříd stability a výskyt tříd rychlosti větru

Třída stability	Rozptylové podmínky	Výskyt tříd rychlostí větru [m/s]
I	silné inverze, velmi špatný rozptyl	1,7
II	inverze, špatný rozptyl	1,7 5
III	slabé inverze nebo malý vertikální gradient teploty, mírně zhoršené rozptylové podmínky	1,7 5 11
IV	normální stav atmosféry, dobrý rozptyl	1,7 5 11
V	labilní teplotní zvrstvení, rychlý rozptyl	1,7 5

Základní popis jednotlivých tříd stability je součástí metodické příručky SYMOS 97. Metodika SYMOS 97 byla oproti původní verzi upravena tak, aby odpovídala platným evropským předpisům a novým poznatkům v oboru životního prostředí. Mezi tyto úpravy metodiky patří zejména změny související se změnou proměřovací doby pro některé znečišťující látky, hodnocení znečištění ovzduší oxidy dusíku také z hlediska NO₂ (dříve pouze NO_x) aj.

2.2. Definice pojmů

- *koncentrace znečišťující látky v ovzduší* – hmotnost znečišťující příměsi, obsažená v jednotce objemu vzduchu při standardní teplotě a tlaku. Vyjadřuje se v $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$.
- *maximální koncentrace* – největší průměrná krátkodobá přízemní koncentrace látky za dané rychlosti větru.
- *doba trvání koncentrací převyšujících dané limitní hodnoty* – pokud se jako limitní koncentrace použijí krátkodobé imisní limity, jedná se o dobu, kdy jsou v lokalitě překročeny imisní limity.
- *dávka znečišťující látky* – integrál koncentrace za dané časové období, např. rok [$\text{mg} \cdot \text{rok} \cdot \text{m}^{-3}$].
- *teplotní zvrstvení* – průběh teploty vzduchu s výškou. V troposféře teplota obvykle s výškou klesá. Případ, kdy se s výškou teplota nemění, se označuje jako izotermie. Při inverzním teplotním zvrstvení teplota s výškou roste.
- *třídy stability* – třídy, které typizují počasí do několika kategorií s ohledem na zvrstvení.
- *stavební výška zdroje* – výška koruny komína/výduchu nad úroveň okolního terénu.
- *efektivní výška zdroje* – výška, do které vystoupí vlečka z komína/výduchu vlivem tepelného vznosu.

2.3. Limity rozptylové studie

Modelové výpočty představují zjednodušený popis reálného stavu a dějů, a jsou tedy vždy pouze určitým přiblížením k realitě. Pracují s řadou předpokladů a jejich výsledky odrážejí stav kvality ovzduší, jaký by nastal při daných předpokladech. Modely rozptylu znečišťujících látek jsou nástroje k odhadu

stupně ovlivnění kvality ovzduší jedním nebo více zdroji znečišťujících látek. Procesy transportu, rozptylu a chemických přeměn látek v ovzduší jsou reprezentovány rovnicemi a výpočetními algoritmy. Z principu se nemůže jednat o absolutně přesnou predikci skutečného stavu ovzduší, neboť reálný stav ovlivňuje mnoho proměnných, které nelze v modelu kompletně postihnout.

Mezi zdroje nejistot, které ovlivňují výsledné charakteristiky znečištění ovzduší patří kromě omezení samotného modelu dále vstupní meteorologické charakteristiky. Statistické rozložení vstupních meteorologických dat (větrné růžice) je založené na dlouhodobých průměrech a s územní reprezentativností pro určité území, přičemž reálně se jedná o hodnoty časově i prostorově značně variabilní, navíc i tato vstupní data jsou stanovena modelem, který je zatížen vlastními nejistotami.

Pro instalované zdroje znečišťování ovzduší byly emise vypočteny na základě dostupných údajů, zejména údajů souhrnné provozní evidence, měření emisí a emisních limitů. Emise vypočtené tímto způsobem tak rovněž mohou být zatížené jistou mírou nejistoty. Problematika nejistoty měření emisí bývá řešená v rámci samotného měření a jeho vyhodnocování.

3. Vstupní údaje

3.1. Umístění záměru

Záměr: Rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela

Obec: Vranov

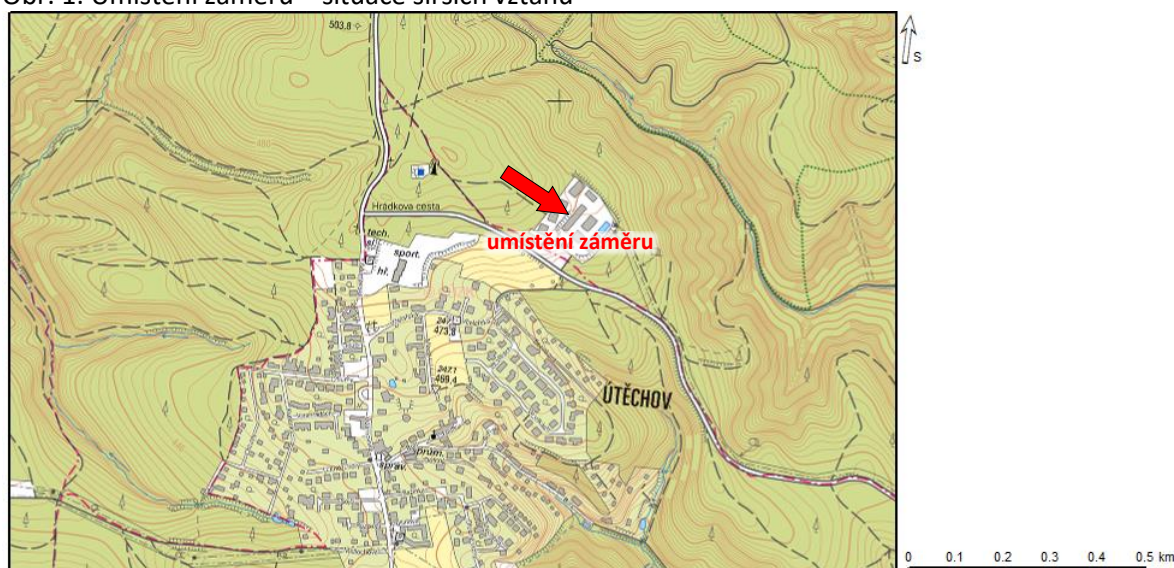
Katastrální území: 785407 Vranov u Brna

Umístění záměru: areál Útěchov, Vranov 238, 664 32 Vranov
pozemek par. č. st. 297, k.ú. Vranov u Brna

Umístění výduchu: nové komínové těleso -594954, -1150226

Záměrem investora je rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela, při které bude vybudována nová kotelna, vč. nového skladu biomasy. Nová kotelna i sklad biomasy jsou navrženy v severní části stávajícího objektu. Areál výzkumného centra se nachází na okraji zastavěného území městské části Brno – Útěchov, v katastrálním území Vranov u Brna. V okolí areálu se nachází převážně zalesněné pozemky, jihozápadním směrem zastavěné území Útěchova. Nejbližší obytná zástavba je ve vzdálenosti cca 250 m od místa umístění nového komínového tělesa. Dopravně je areál napojen z účelové komunikace Útěchov – Adamov. Dopravní napojení areálu se realizací záměru nezmění. Terén v místě záměru a jeho okolí je členitý, s celkovým relativním převýšením v uvažovaném širším okolí záměru cca 220 m. Tvar území má vliv na rozptyl znečišťujících látek.

Obr. 1: Umístění záměru – situace širších vztahů



Obr. 2: Umístění záměru – situace katastrální



Obr. 3: Vizualizace terénu v okolí záměru – 3D



3.2. Emisní charakteristika zdrojů znečišťování ovzduší

Záměrem investora je rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela. Realizací záměru dojde k vybudování nové kotelny s biomasovým kotlem o jmen. tepelném výkonu 340 kW. Tento zdroj nahradí stávající spalovací zdroje stávající kotelny, které budou po realizaci záměru demontovány. Základní popis záměru a předmětných zařízení, vč. způsobu odvodu spalin je uveden v kap. 1.3. Výpočet rozptylové studie byl proveden pro 2 výpočtové stavy, které hodnotili příspěvky předmětných zdrojů znečišťování ovzduší za stávajícího stavu a po realizaci záměru.

3.2.1. Výpočtový stav 1

Ve výpočtovém stavu 1 byly hodnoceny příspěvky zdrojů znečišťování ovzduší instalovaných ve stávající kotelně. Za stávajícího stavu jsou zde instalovány 3 kotle (kotel K1 a K2 o jmen. tep. příkonu á 480 kW a kotel K3 o jmen. tep. příkonu 94 kW). Při běžném provozu jsou provozovány pouze kotle K1 a K2, kotel K3 není za obvyklých podmínek využíván.

Pro výpočet rozptylové studie ve výpočtovém stavu 1 byla spotřeba paliva a provozní doba stávajících kotlů uvažována na úrovni roku 2022 (hodnoty dle sdělení provozovatele zdrojů). Emisní koncentrace ve

spalinách byly převzaty z protokolů o autorizovaném měření emisí¹. Vypočtené emise, spotřeba paliva a provozní doba zařízení vstupující do výpočtu rozptylové studie jsou uvedeny v tabulce níže (Tab. 3).

Tab. 3: Emisní charakteristika zdrojů, kotle K1 a K2, výpočtový stav 1

zdroj	kotel K1	kotel K2	celkem
Jmenovitý tepelný výkon/příkon [kW]	400 / 480	400 / 480	800 / 960
Spotřeba paliva – biomasa ¹⁾ [t/rok]	220,077	216,216	436,293
Vyrobené teplo ²⁾ [GJ/rok]	1936,7	1902,4	3839,4
Provozní doba ³⁾ [hod/rok]	2317	2276	4593
Objemový tok spalin ⁴⁾ [Nm ³ /hod]	1694	1520	-
Teplota spalin ⁴⁾ [°C]	177	205	-
Emisní koncentrace ⁴⁾ [mg/m ³]	TZL	31,42	29,29
	NO _x	165,1	129,7
	CO	325,3	319,1
Emise [t/rok]	TZL ⁵⁾	0,123	0,101
	NO _x ⁵⁾	0,648	0,449
	CO	1,277	1,104

¹⁾ dle sdělení provozovatele, rok 2022

²⁾ určeno výpočtem (při uvažované výhřevnosti paliva 11 MJ/kg a účinnosti kotle 80 %)

³⁾ provozní doba kotleny dle sdělení provozovatele, rok 2022 (provozní doba jednotlivých kotlů rozpočtena dle spotřeby paliva)

⁴⁾ údaje převzaty z protokolů o autorizovaném měření emisí

⁵⁾ podíl emisí PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL byl pro uvažován na úrovni 95 % PM₁₀ a 90 % PM_{2,5}, podíl emisí NO₂ v NO_x byl uvažován na úrovni 5 %

3.2.2. Výpočtový stav 2

Výpočtový stav 2 hodnotí příspěvky nového zdroje znečišťování ovzduší po realizaci záměru (kotel K4). Pro výpočtový stav 2 bylo uvažováno se zachováním stávajícího množství vyrobeného tepla, které bude po realizaci záměru vyráběno v novém kotli s vyšší účinností. Emisní koncentrace znečišťujících látek ve spalinách byly uvažovány na úrovni specifických emisních limitů stanovených pro tyto typy zdrojů vyhláškou č. 415/2012 Sb. Vypočtené emise, spotřeba paliva a provozní hodiny použité pro výpočet rozptylové studie ve výpočtovém stavu 2 jsou uvedeny v tabulce níže (Tab. 4). Reálně měřené emise mohou být na nižší úrovni.

Tab. 4: Emisní charakteristika zdroje, kotel K4, výpočtový stav 2

zdroj		kotel K4 (nový)
Jmenovitý tepelný výkon [kW]		340
Vyrobené teplo ¹⁾ [GJ/rok]		3839,4
Spotřeba paliva – biomasa ²⁾ [t/rok]		381,885
Provozní doba ³⁾ [hod/rok]		3137
Objemový tok spalin ³⁾ [Nm ³ /hod]		633
Teplota spalin ⁴⁾ [°C]		150
Emisní limit ⁵⁾ [mg/m ³]	TZL	100
	NOx	600
	CO	400
Emise [t/rok]	TZL ⁶⁾	0,199
	NO _x ⁶⁾	1,191
	CO	0,794

¹⁾ množství vyrob. tepla za stávající stavu, rok 2022 (určeno výpočtem při uvažované výhřevnosti paliva 11 MJ/kg a účinnosti stáv. kotlů 80 %)

²⁾ spotřeba paliva při provozu zdroje na 100 % výkon po celou uvažovanou dobu provozu a zachování stávajícího množství vyrobeného tepla, (při uvažované výhřevnosti paliva 11 MJ/kg a účinnosti nového kotle cca 91 %)

³⁾ provozní hodiny při provozu zdroje na jmen. výkon; obj. tok spalin určen výpočtem dle metodiky SYMOS, kap. 2.1. (při 100% výkonu zdroje)

⁴⁾ teplota spalin při max. výkonu zdroje z tech. listu zařízení

⁵⁾ specifický emisní limit dle vyhlášky č. 415/2012 Sb.

⁶⁾ podíl emisí PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL byl pro uvažován na úrovni 95 % PM₁₀ a 90 % PM_{2,5}, podíl emisí NO₂ v NO_x byl uvažován na úrovni 5 %.

¹ Protokol o autorizovaném měření emisí č. E 039/2020, ENVING s.r.o., datum měření 16.3.2020

Protokol o autorizovaném měření emisí č. E 040/2020, ENVING s.r.o., datum měření 23.3.2020

3.3. Meteorologická charakteristika území

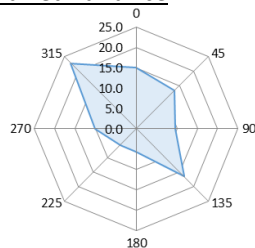
Meteorologické podklady pro zpracování rozptylové studie byly převzaty z dat ČHMÚ. Pro výpočet imisních charakteristik dle metodiky SYMOS byla použita větrná růžice zpracována modelem CALMET pro období výpočtu 2008–2017. Použitá větrná růžice pro všechny třídy stability a třídy rychlosti větru je uvedena v Tab. 5.

Tab. 5: Celková větrná růžice pro předmětnou lokalitu

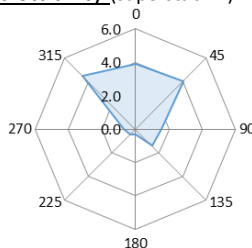
I. třída stability – velmi stabilní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	3,93	4,04	1,54	1,43	0,33	0,47	0,70	4,50	0,45	17,39
5,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
součet	3,93	4,04	1,54	1,43	0,33	0,47	0,70	4,50	0,45	17,39
II. třída stability – stabilní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	1,28	1,07	0,57	1,10	0,27	0,43	0,48	1,90	0,23	7,33
5,0	0,23	0,17	0,19	0,63	0,06	0,02	0,08	0,39	0,00	1,77
11,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
součet	1,51	1,24	0,76	1,73	0,33	0,45	0,56	2,29	0,23	9,10
III. třída stability – izotermní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	1,92	1,55	1,09	1,86	0,45	1,00	1,28	3,66	0,36	13,17
5,0	0,57	0,35	0,41	1,49	0,09	0,14	0,73	1,32	0,00	5,10
11,0	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,06
součet	2,49	1,90	1,50	3,39	0,54	1,14	2,02	4,99	0,36	18,33
IV. třída stability – normální										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0,33	0,25	0,16	0,27	0,13	0,18	0,20	0,54	0,04	2,10
5,0	0,15	0,10	0,11	0,30	0,02	0,04	0,25	0,32	0,00	1,29
11,0	0,01	0,01	0,01	0,14	0,01	0,01	0,12	0,03	0,00	0,34
součet	0,49	0,36	0,28	0,71	0,16	0,23	0,57	0,89	0,04	3,73
V. třída stability – konvektivní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	3,53	3,14	2,86	4,09	2,67	2,33	2,70	4,91	0,44	26,67
5,0	3,03	2,54	2,53	5,23	1,68	1,03	3,51	5,23	0,00	24,78
11,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
součet	6,56	5,68	5,39	9,32	4,35	3,36	6,21	10,14	0,44	51,45
Celková růžice										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	10,99	10,05	6,22	8,75	3,85	4,41	5,36	15,51	1,52	66,66
5,0	3,98	3,16	3,24	7,65	1,85	1,23	4,57	7,26	0,00	32,94
11,0	0,01	0,01	0,01	0,18	0,01	0,01	0,13	0,04	0,00	0,40
součet	14,98	13,22	9,47	16,58	5,71	5,65	10,06	22,81	1,52	100,00

Obr. 4: Větrná růžice pro předmětnou lokalitu – celková, pro jednotlivé třídy rychlosti a stability

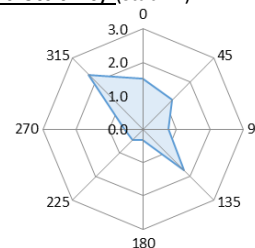
Celková větrná růžice



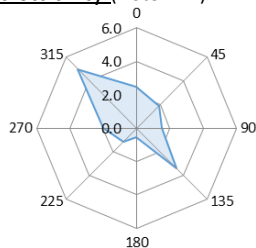
1. třída stability (superstabilní)



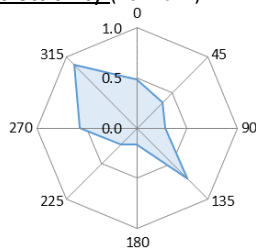
2. třída stability (stabilní)



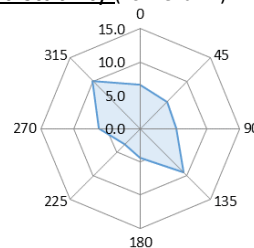
3. třída stability (izotermní)



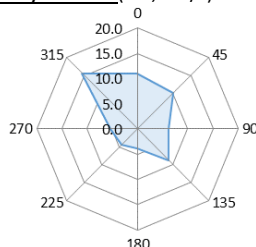
4. třída stability (normální)



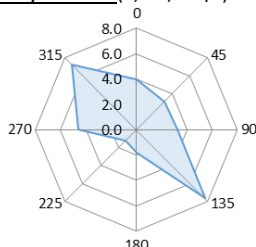
5. třída stability (konvektivní)



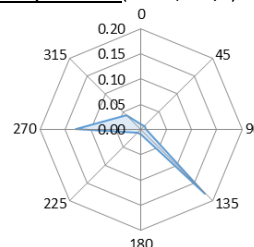
1. třída rychlosti (0-2,5 m/s)



2. třída rychlosti (2,6-7,5 m/s)



3. třída rychlosti (nad 7,5 m/s)



Větrná růžice je rozpočtena do 120 směrů větru (po 3 stupních). Označení směru větru se provádí po směru hodinových ručiček, přičemž 0 stupňů je severní vítr, 90 stupňů východní vítr, 180 stupňů jižní vítr, 270 stupňů západní vítr. Bezvětří (Calm) je rozpočteno do první třídy rychlosti větru. Zeměpisné značení směru větru označuje, odkud vítr vane (severní vítr fouká od severu, jižní od jihu atd.).

Klasifikace meteorologických situací je rozdělena do pěti tříd stability a každá třída stability do jedné až tří tříd rychlosti větru. Výpočet očekávaných imisních krátkodobých koncentrací byl proveden pro každou třídu stability a třídu rychlosti větru.

Třídy stability:

I. třída stability (superstabilní) - vertikální teplotní gradient je menší než $-1,6\text{ °C}/100\text{ m}$ a je limitován rychlostí větrů do $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

II. třída stability (stabilní) - vertikální teplotní gradient leží v uzavřeném intervalu $<-1,6;-0,7> [\text{°C}/100\text{ m}]$ a je limitován rychlostí větrů do $3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

III. třída stability (izotermní) - vertikální teplotní gradient leží v uzavřeném intervalu $<-0,6;+0,5> [\text{°C}/100\text{ m}]$ v celém rozsahu rychlostí větrů

IV. třída stability (normální) - vertikální teplotní gradient leží v uzavřeném intervalu $<+0,6; +0,8> [\text{°C}/100\text{ m}]$ - společně se III. třídou stability dominantní charakteristika stavu ovzduší ve střední Evropě.

V. třída stability (konvektivní) - vertikální teplotní gradient je větší než $+0,8\text{ °C}/100\text{ m}$ a je limitován rychlostí větrů do $5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Třídy rychlosti větru:

1. třída rychlosti větru – interval $0 - 2,5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

2. třída rychlosti větru – interval $2,6 - 7,5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

3. třída rychlosti větru – interval nad $7,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

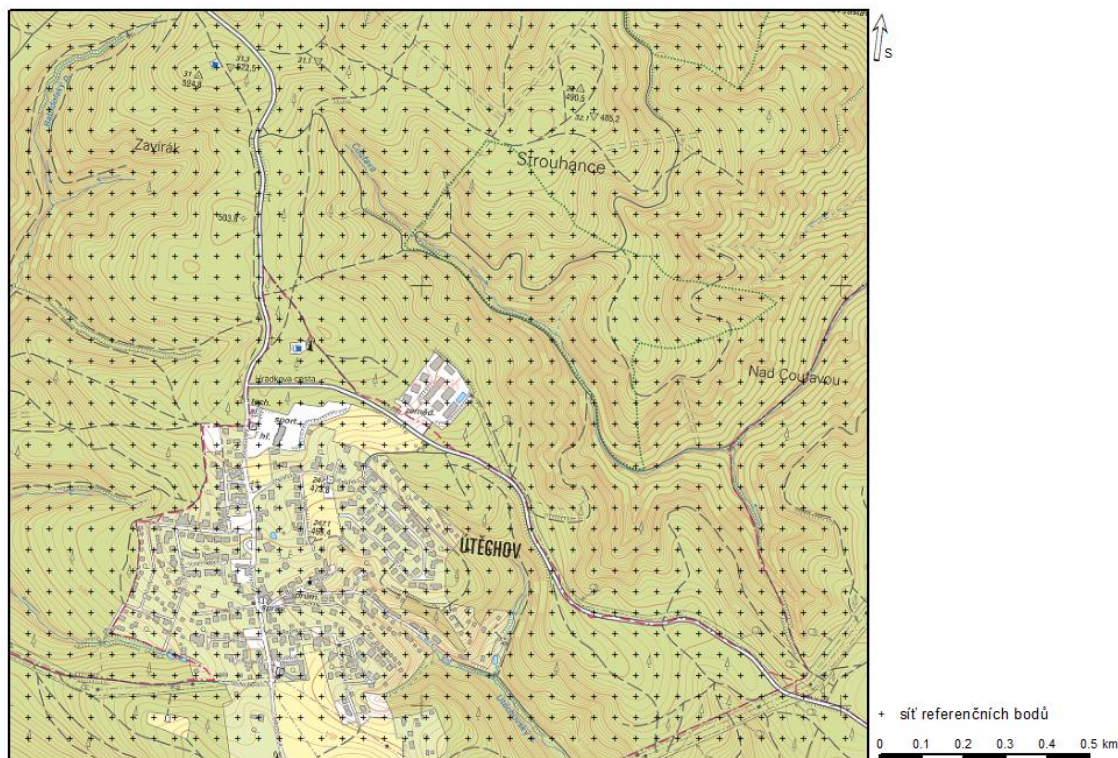
3.4. Referenční body

Sít' referenčních bodů

Referenční body reprezentují místa v hodnoceném území, pro které se vypočítávají imisní charakteristiky pro jednotlivé druhy znečišťujících látek. Pro výpočet rozptylové studie bylo zvoleno území v širším okolí předmětného provozu. Pro toto území byla vytvořena základní pravidelná síť referenčních bodů s krokem 50 m, v celkovém počtu 1400 referenčních bodů. Terénní tvary na území menším, než je rozlišení použitého výškopisu nebyly při výpočtu zohledněny. Pro dopočet hodnot mimo referenční body byly použity metody lokální stochastické prostorové interpolace. Umístění referenční sítě je zobrazeno

na následujícím obrázku (Obr. 5). Výpočet imisních koncentrací v síti referenčních bodů byl proveden pro výšku bodu 1,5 m nad terénem.

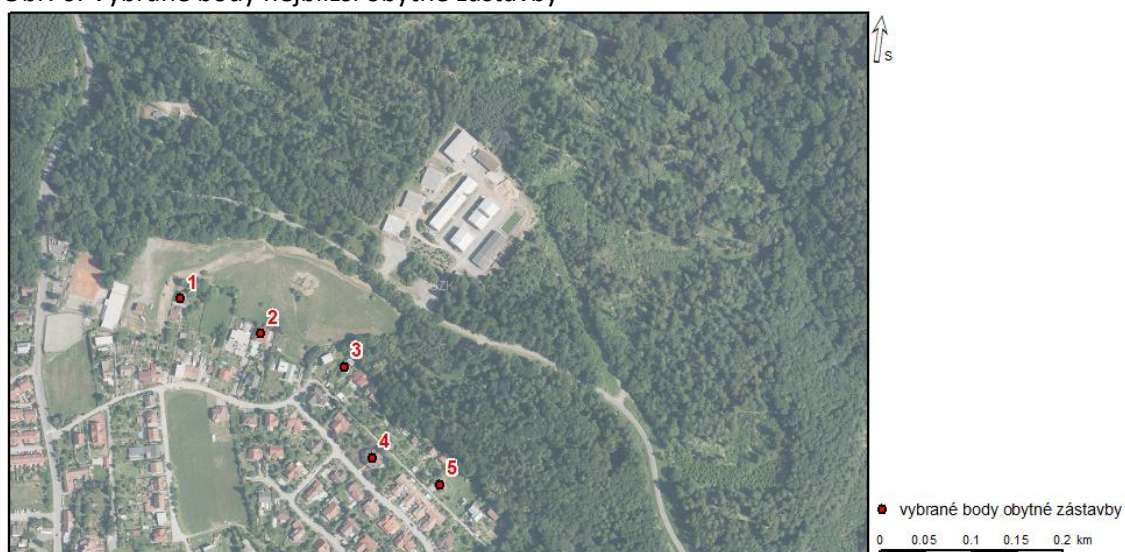
Obr. 5: Síť referenčních bodů



Vybrané specifické výpočtové body

Výpočet imisních charakteristik byl proveden pro síť referenčních bodů pokrývající celé zájmové území (zobrazena výše) a dále pro zvolené vybrané specifické výpočtové body reprezentující nejbližší obytnou zástavbu. Rozmístění těchto bodů je zobrazeno na obrázku níže (Obr. 6). Výpočet koncentrací byl ve vybraných bodech obytné zástavby proveden ve výšce 5 m nad terénem (výška odpovídající vyšším patřům zástavby).

Obr. 6: Vybrané body nejbližší obytné zástavby



Tab. 6: Umístění vybraných bodů obytné zástavby

Číslo bodu ¹⁾	X [m]	Y [m]	Z [m]	Umístění bodu
1	-595266	-1150351	485	Brno – Útěchov, Včelařská 270/7a (rod. dům)
2	-595178	-1150389	475	Brno – Útěchov, Včelařská 220/17 (rod. dům)
3	-595086	-1150425	468	Brno – Útěchov, Bezinková 282/3 (rod. dům)
4	-595056	-1150525	465	Brno – Útěchov, Ve Vilkách 135/5 (rod. dům)
5	-594983	-1150554	464	Brno – Útěchov, Bezinková 280/19 (rod. dům)

¹⁾ Číslování bodů odpovídá číslování na Obr. 6

3.5. Imisní limity

Imisní situace je podrobně hodnocena v rozptylové studii pomocí maximálních krátkodobých imisních koncentrací a průměrných ročních koncentrací. Imisní limity jsou dané přílohou č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, který byl zpracován na základě příslušných direktiv EU. Všechny uvedené přípustné úrovně znečištění ovzduší pro plynné znečišťující látky se vztahují na standardní podmínky (objem přepočtený na teplotu 293,15 K a normální tlak 101,325 kPa). U všech přípustných úrovní znečištění ovzduší se jedná o aritmetické průměry. Přehled imisních limitů pro všechny znečišťující látky, platných podle stávající legislativy je uveden níže. Od 1.1.2020 platí novela zákona č. 369/2016 Sb., která upravuje imisní limit pro průměrné roční koncentrace PM_{2,5} z původní úrovně 25 µg/m³ na úroveň 20 µg/m³. Rozptylová studie byla počítaná pro průměrné roční a maximální krátkodobé koncentrace znečišťujících látek NO₂, CO, PM₁₀ a PM_{2,5}.

Tab. 7: Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a přípustné četnosti jejich překročení

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Maximální počet překročení
Oxid siřičitý	1 hodina	350 µg.m ⁻³	24
Oxid siřičitý	24 hodin	125 µg.m ⁻³	3
Oxid dusičitý	1 hodina	200 µg.m ⁻³	18
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 µg.m ⁻³	-
Oxid uhelnatý	max. denní osmihodinový průměr ⁽¹⁾	10 mg.m ⁻³	-
Benzen	1 kalendářní rok	5 µg.m ⁻³	-
PM ₁₀	24 hodin	50 µg.m ⁻³	35
PM ₁₀	1 kalendářní rok	40 µg.m ⁻³	-
PM _{2,5}	1 kalendářní rok	20 µg.m ⁻³	-
Olovo	1 kalendářní rok	0,5 µg.m ⁻³	-

Poznámka

(1) Maximální denní osmihodinová průměrná koncentrace se stanoví posouzením osmihodinových klouzavých průměrů počítaných z hodinových údajů a aktualizovaných každou hodinu. Každý osmihodinový průměr se přiřadí ke dni, ve kterém končí, tj. první výpočet je proveden z hodinových koncentrací během periody 17:00 předešlého dne a 01:00 daného dne. Poslední výpočet pro daný den se provede pro periodu od 16:00 do 24:00.

Tab. 8: Imisní limity vyhlášené pro ochranu ekosystémů a vegetace

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit
Oxid siřičitý	kalendářní rok a zimní období (1. října – 31. března)	20 µg.m ⁻³
Oxidy dusíku ⁽¹⁾	1 kalendářní rok	30 µg.m ⁻³

Poznámka

(1) Součet objemových poměrů (ppbv) oxidu dusnatého a oxidu dusičitého vyjádřený v jednotkách hmotnostní koncentrace oxidu dusičitého.

Tab. 9: Imisní limity pro celkový obsah znečišť. látky v částicích PM₁₀ vyhlášené pro ochranu zdraví lidí

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit
Arsen	1 kalendářní rok	6 ng.m ⁻³
Kadmium	1 kalendářní rok	5 ng.m ⁻³
Nikl	1 kalendářní rok	20 ng.m ⁻³
Benzo(a)pyren	1 kalendářní rok	1 ng.m ⁻³

Tab. 10: Imisní limity pro troposférický ozon

Účel vyhlášení	Doba průměrování	Imisní limit	Maximální počet překročení
Ochrana zdraví lidí ⁽¹⁾	max. denní osmihodinový průměr ⁽²⁾	120 µg.m ⁻³	25 ⁽³⁾
Ochrana vegetace ⁽⁴⁾	AOT40 ⁽⁵⁾	18000 µg.m ⁻³ .h ⁽⁶⁾	0

Poznámky

- (1) Plnění imisního limitu se vyhodnocuje na základě průměru za 3 kalendářní roky;
- (2) Maximální denní osmihodinová průměrná koncentrace se stanoví posouzením osmihodinových klouzavých průměrů počítaných z hodinových údajů a aktualizovaných každou hodinu. Každý osmihodinový průměr je připsán dni, ve kterém končí, tj. první výpočet je proveden z hodinových koncentrací během periody 17:00 předešlého dne a 01:00 daného dne. Poslední výpočet pro daný den se provede pro periodu od 16:00 do 24:00 hodin;
- (3) V případě dodržení imis. limitu při max. počtu překročení v zóně nebo aglomeraci je třeba usilovat o dosažení nulového počtu překročení;
- (4) Plnění imisního limitu se vyhodnocuje na základě průměru za 5 kalendářních let;
- (5) Pro účely tohoto zákona AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než $80 \mu\text{g.m}^{-3}$ (=40 ppb) a hodnotou $80 \mu\text{g.m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý dne mezi 08:00 a 20:00 SEČ, vypočtený z hodinových hodnot v letním období (1. května – 31. července);
- (6) V případě dodržení imis. limitu v zóně nebo aglomeraci ve výši $18000 \mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}$ je třeba usilovat o dosažení imis. limitu ve výši $6000 \mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}$.

Charakteristiky kvality ovzduší

LH – limitní hodnota představuje úroveň znečištění stanovenou na vědeckém základě s cílem odvrátit, předejít nebo redukovat poškozující efekt na lidské zdraví nebo životní prostředí jako celek, který musí být dosažen v daném období a nesmí být překračován jinak, než je stanoveno. Je to pevná hodnota přípustné úrovně znečištění ovzduší, která nesmí být překračována o více než je mez tolerance (MT), vyjádřená jako podíl imisního limitu v procentech, o který může být tento limit v období stanoveném zákonem o ovzduší (po jeho vydání) a jeho prováděcími předpisy, překročen.

MT – mez tolerance představuje procento imisního limitu, o které může být překročen za podmínek stanovených směrnicí 2008/50/ES a směrnicemi souvisejícími.

Popis stavu znečištění ovzduší výčtem úrovní imisních charakteristik látek, měřených v dané lokalitě a jejich poměru k stanoveným imisním limitům je relativně komplikovaný a pro klasifikaci zájmového území jsme použili klasifikaci z publikace „Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1997“, kterou vydal Český hydrometeorologický ústav Praha. Klasifikace se provádí dle 5 tříd, které představuje následující tabulka.

Tab. 11: Klasifikace znečištění ovzduší na území ČR

Třída	Význam	Klasifikace
I.	imisní hodnoty všech sledovaných látek jsou nejvýše rovny polovině imisních limitů $I\text{H}_x$	čisté-téměř čisté ovzduší
II.	imisní hodnota některé z látek je větší než $0,5 I\text{H}_x$, ale žádný limit není překročen	mírně znečištěné ovzduší
III.	imisní limit jedné látky je překročen, imisní hodnoty ostatních sledovaných látek jsou nejvýše rovny polovině emisních limitů $I\text{H}_x$	znečištěné ovzduší
IV.	imisní limit jedné látky je překročen, imisní hodnoty některých dalších látek $>I\text{H}_x$, ale $<I\text{H}_x$	silně znečištěné ovzduší
V.	imisní limit více než jedné látky je překročen	velmi silně znečištěné ovzduší

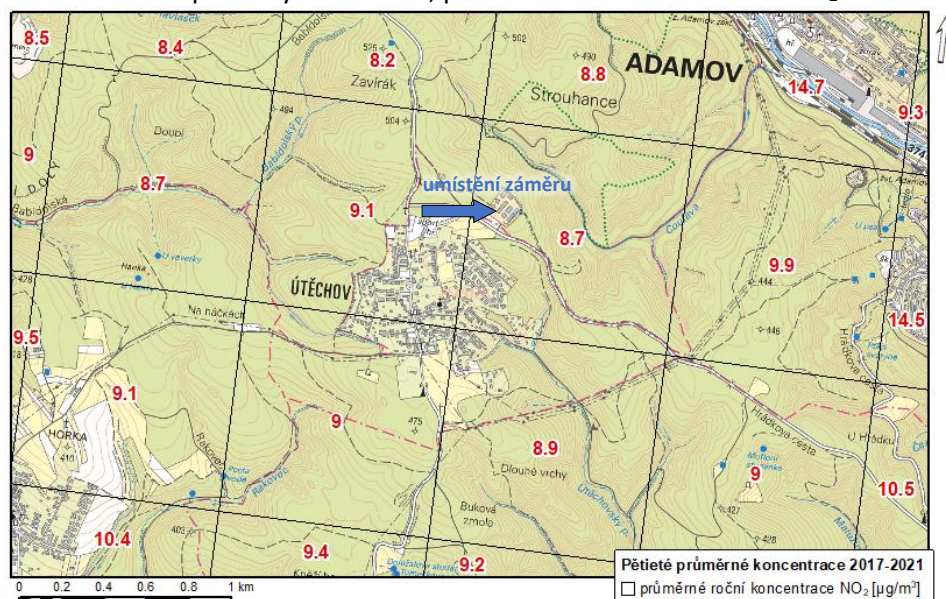
3.6. Imisní charakteristika území

Hodnocení úrovně znečištění v předmětném území bylo provedeno v souladu s § 11 zákona č. 201/2012 Sb. na základě map klouzavých pětiletých průměrů imisních koncentrací. Toto vyhodnocení bylo doplněno o údaje z měření Automatizovaného imisního monitoringu prováděného Českým hydrometeorologickým ústavem.

Pětileté průměrné koncentrace (podle § 11 odst. 5 a 6 zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.)

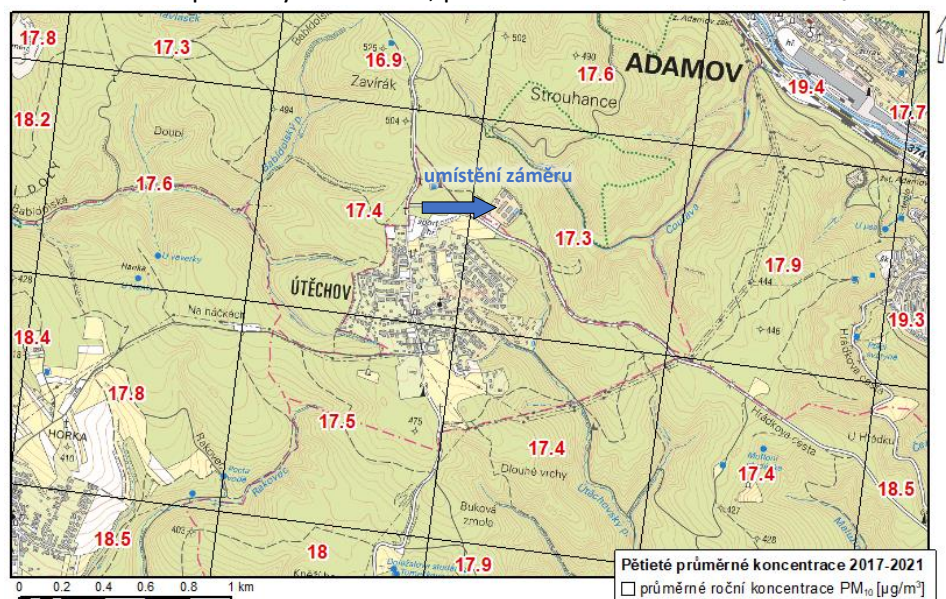
Úroveň znečištění v předmětné lokalitě byla hodnocena na základě § 11 odst. 6 zákona č. 201/2012 Sb.: „K posouzení, zda dochází k překročení některého z imisních limitů podle odstavce 5, se použije průměr hodnot koncentrací pro čtverec území o velikosti 1 km^2 vždy za předchozích 5 kalendářních let. Tyto hodnoty ministerstvo každoročně zveřejňuje pro všechny zóny a aglomerace způsobem umožňujícím dálkový přístup.“ Mapy klouzavých pětiletých průměrů imisních koncentrací v předmětné lokalitě (podle § 11 bod 6 zákona č. 201/2012 Sb. jsou pro jednotlivé znečišťující látky uvedené na následujících obrázcích (Obr. 7- Obr. 13).

Obr. 7: Pětileté průměry 2017-2021, průměrné roční koncentrace NO₂



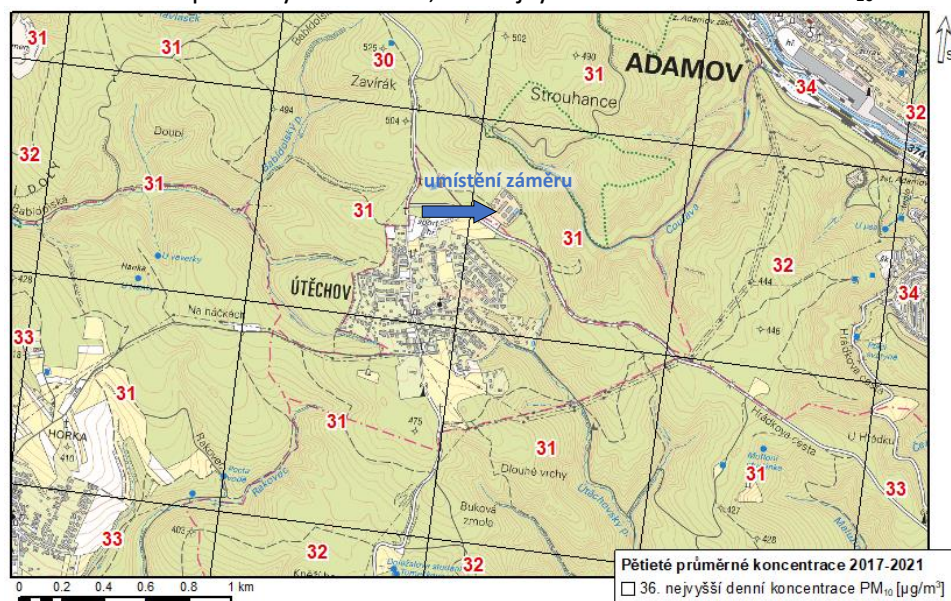
Průměrné roční koncentrace škodliviny NO₂ v předmětné lokalitě, vypočtené jako 5-letý průměr za období 2017-2021, jsou uvedeny na obrázku výše. Takto stanovené koncentrace jsou v místě umístění záměru na úrovni 8,7 µg/m³, tedy na úrovni cca 22 % imisního limitu 40 µg/m³. Pro maximální hodinové koncentrace nejsou hodnoty takto stanoveny.

Obr. 8: Pětileté průměry 2017-2021, průměrné roční koncentrace PM₁₀



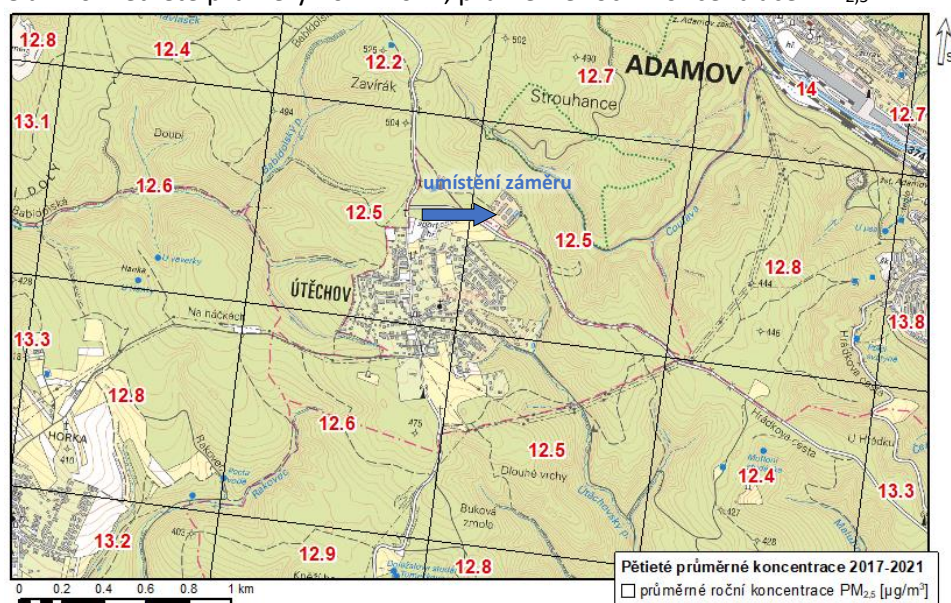
Průměrné roční koncentrace škodliviny PM₁₀ v předmětné lokalitě, vypočtené jako 5-letý průměr za období 2017-2021, jsou uvedeny na obrázku výše. Takto stanovené koncentrace jsou v místě umístění záměru na úrovni 17,3 µg/m³, tedy na úrovni cca 43 % imisního limitu 40 µg/m³.

Obr. 9: Pětileté průměry 2017-2021, 36. nejvyšší denní koncentrace PM₁₀



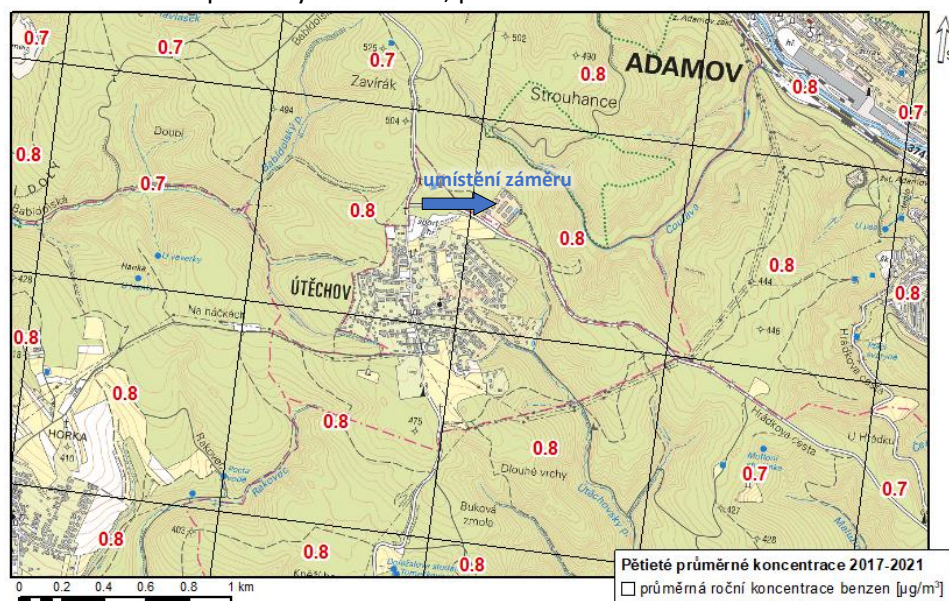
36. nejvyšší vypočtená průměrná denní koncentrace PM₁₀ by vzhledem k imisnímu limitu měla dosahovat hodnot nejvýše 50 μg/m³. Nejvyšší 36. vypočtená průměrná denní koncentrace PM₁₀ dosahuje v místě umístění záměru hodnot na úrovni 31 μg/m³.

Obr. 10: Pětileté průměry 2017-2021, průměrné roční koncentrace PM_{2,5}



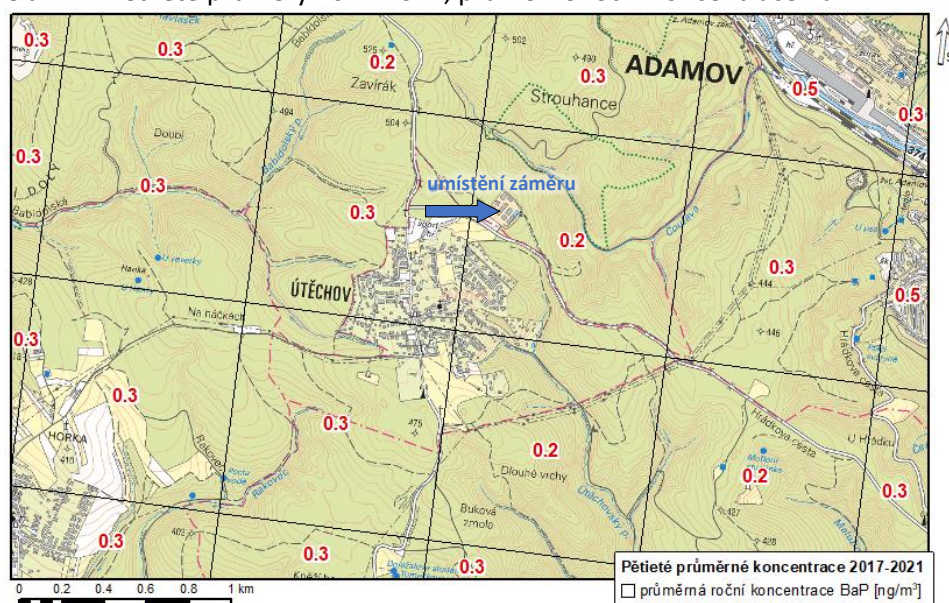
Průměrné roční koncentrace škodliviny PM_{2,5} v předmětné lokalitě, vypočtené jako 5-letý průměr za období 2017-2021, jsou uvedeny na obrázku výše. Takto stanovené koncentrace jsou v místě umístění záměru na úrovni 12,5 μg/m³, tedy na úrovni cca 63 % imisního limitu 20 μg/m³, který je v platnosti od 1.1.2020. Do 31.12.2019 byl imisní limit pro průměrné roční koncentrace PM_{2,5} na úrovni 25 μg/m³.

Obr. 11: Pětileté průměry 2017-2021, průměrné roční koncentrace benzenu



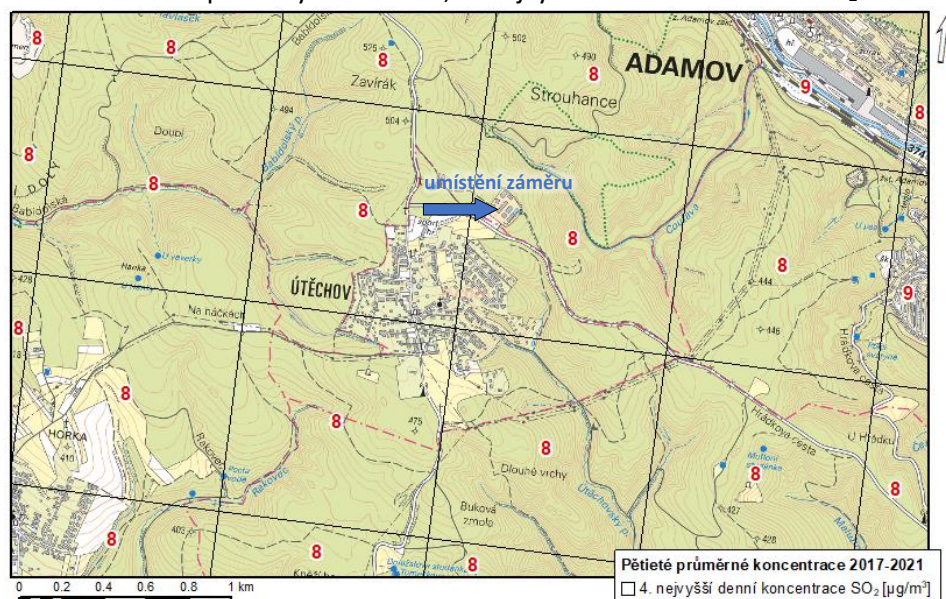
Průměrné roční koncentrace škodliviny benzen v předmětné lokalitě, vypočtené jako 5-letý průměr za období 2017-2021, jsou uvedeny na obrázku výše. Takto stanovené koncentrace jsou v místě umístění záměru na úrovni $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tedy na úrovni 16 % imisního limitu $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Obr. 12: Pětileté průměry 2017-2021, průměrné roční koncentrace BaP



Průměrné roční koncentrace škodliviny BaP v předmětné lokalitě, vypočtené jako 5-letý průměr za období 2017-2021, jsou uvedeny na obrázku výše. Takto stanovené koncentrace jsou v místě umístění záměru na úrovni $0,2 \text{ ng}/\text{m}^3$, tedy na úrovni 20 % imisního limitu $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Obr. 13: Pětileté průměry 2017-2021, 4. nejvyšší denní koncentrace SO₂



4. nejvyšší vypočtená denní koncentrace SO₂ by vzhledem k imisnímu limitu měla dosahovat hodnot nejvýše 125 µg/m³. Nejvyšší 4. vypočtená průměrná denní koncentrace SO₂ dosahuje v místě umístění záměru hodnot na úrovni 8 µg/m³.

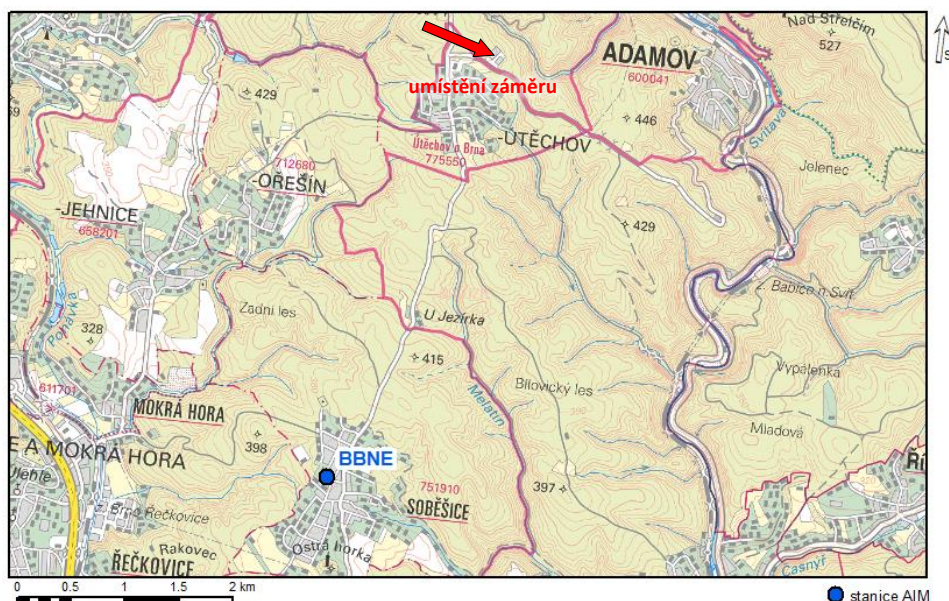
Dle uvedených hodnot pětiletých průměrů v čtvercové síti o velikosti 1 km² lze hodnotit imisní situaci v předmětném území jako mírně znečištěnou. Pětileté průměrné koncentrace za uplynulé období 2017-2021 jsou v místě umístění záměru i jeho okolí pro všechny sledované škodliviny pod úrovní platných imisních limitů.

Imisní zatížení škodlivinami na základě dat Automatizovaného imisního monitoringu

Nejbližší měřicí stanicí AIM je měřicí stanice Brno – Soběšice (kód stanice BBNE). Dle klasifikace Eol je stanice Brno – Soběšice charakterizovaná jako pozadová, typ zóny předměstská, charakteristika zóny obytná, s reprezentativností oblastního měřítka. Stanice je umístěna v zástavbě městské části vesnického typu, severně od města. V okolí se nachází sad, pole, cementárna - 4,5 km. Stanice leží ve vrcholové poloze ve značně svažitém terénu (nad 10%). V okolí stanice se nachází částečně zastavěné a částečně nezastavěné plochy typické pro okrajové části obcí. Správcem lokality je ČHMÚ. Na stanici je provozován manuální měřicí program s cílem stanovení reprezentativních koncentrací pro osídlené části území. Hodnoty naměřené na stanici AIM Brno – Soběšice v letech 2017-2021 jsou uvedeny v tabulce níže (Tab. 12). Naměřené hodnoty jsou srovnány s hodnotou imisního limitu a výsledky jsou doplněny o průměrnou a střední hodnotu naměřených koncentrací.

Stanice:	<u>BBNE</u>
umístění:	Brno – Soběšice
typ stanice:	pozadová
typ / charakteristika zóny:	předměstská / obytná
reprezentativnost dat:	oblastní měřítko – městské nebo venkov (0,5 až 4 km)
typ měř. programu:	manuální měřicí program
vzdálenost od záměru:	cca 4,2 km

Obr. 14: Umístění stanice AIM vzhledem k záměru



Tab. 12: Naměřené hodnoty na měřicí stanici Brno – Soběšice (kód stanice BBNE) v letech 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021	limit	průměr	medián
PM ₁₀ – průměrná roční koncentrace [μg/m ³]	19,0	21,6	18,0	16,3	17,6	40	18,5	18,0
PM ₁₀ – maximální den. koncentrace [μg/m ³]	96,0	71,3	60,1	56,1	68,0	50	70,3	68,0
PM ₁₀ – četnost překroč. den. konc. [den/rok]	17	7	5	5	6	35	8	6
PM ₁₀ – 36. nejvyšší den. konc. [μg/m ³]	37,0	36,8	30,4	27,2	32,2	50	32,7	32,2

Na stanici AIM Brno – Soběšice (kód stanice BBNE) jsou měřeny pouze imisní koncentrace suspendovaných částic PM₁₀. Koncentrace naměřené v letech 2017-2021 jsou uvedeny v tabulce výše. Průměrné roční koncentrace částic PM₁₀ jsou na stanici BBNE měřeny pod úroveň imisního limitu. Imisní limit 50 μg/m³ pro denní koncentrace PM₁₀ je na stanici BBNE překračován, maximální povolený počet překročení tohoto limitu zde však v sledovaném období překročen nebyl. Měření nebylo prováděné přímo v místě záměru, ale v lokalitě vzdálenější.

4. Výstupní údaje

4.1. Typ vypočtených charakteristik

Výpočet rozptylové studie byl proveden pro průměrné roční a maximální krátkodobé koncentrace uvažovaných znečišťujících látek. Maximální imisní krátkodobé koncentrace udávají maximální hodnotu vypočtenou v daném referenčním bodě s uvedením třídy stability, třídy rychlosti větru a směru větru, při kterém k maximální imisní koncentraci dochází. Průměrné roční koncentrace udávají roční zatížení území. Hodnoty jsou pro obě charakteristiky uvedeny v μg/m³.

4.2. Vyhodnocení příspěvků zdrojů znečišťování ovzduší v území

Záměrem investora vybudování nové kotelny s novým biomasovým kotlem, která nahradí stávající biomasové spalovací zdroje kotelny. Stávající zdroje budou po realizaci záměru demontovány. Nově instalovaný kotel bude mít oproti stávajícím zdrojům vyšší účinnost. Celkové množství vyrobeného tepla se realizací záměru významným způsobem nezmění. Výpočet rozptylové studie byl proveden pro 2 výpočtové stavy hodnotící příspěvky předemtných zdrojů za stávajícího stavu provozu a po realizaci záměru. Přehled výpočtových stavů je uveden v kap. 1.4.

Vyhodnocení imisních příspěvků posuzovaných zdrojů znečišťování ovzduší bylo provedeno pro jednotlivé body výpočtové sítě pokrývající celé území v širším okolí záměru (kap. 3.4 - Obr. 5) ve výšce bodů 1,5 m nad terénem (dýchací zóna člověka), a dále ve vybraných specifických výpočtových bodech

reprezentujících nejbližší obytnou zástavbu (kap. 3.4 - Obr. 6, Tab. 6) ve výšce 5 m nad terénem (výška odpovídající vyšším patřům zástavby).

4.2.1. Výpočtový stav 1

Výpočtový stav 1 hodnotí příspěvky zdrojů znečišťování ovzduší provozovaných za stávajícího stavu – kotle K1 a K2. Emisní koncentrace znečišťujících látek ve spalínách byly ve výpočtovém stavu 1 uvažovány ve výši měřených koncentrací dle protokolů o autorizovaném měření emisí stávajících zdrojů. Nejvyšší vypočtené příspěvky pro jednotlivé znečišťující látky a charakteristiky jsou uvedeny v Tab. 13. V Tab. 14 jsou uvedeny imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech nejbližší obytné zástavby. Grafické znázornění vypočtených imisních příspěvků je uvedeno na Obr. 15 - Obr. 20. Nejvyšší imisní příspěvky záměru byly vypočteny v oblasti mimo zastavěné území obce. V místě nejbližší obytné zástavby jsou vypočtené příspěvky na výrazně nižší úrovni.

Příspěvek k průměrným ročním koncentracím NO_2 byl ve výpočtovém stavu 1 vypočten na úrovni do $0,029 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace NO_2 je $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nejvyšší vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 z provozu předmětných zdrojů jsou ve výpočtovém stavu 1 na úrovni $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro tuto charakteristiku je $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ s přípustnou četností překročení 18 hodin. Imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech obytné zástavby jsou uvedeny v tabulce níže.

Nejvyšší vypočtené maximální 8-hodinové klouzavé průměry škodliviny CO z provozu předmětných zdrojů jsou ve výpočtovém stavu 1 na úrovni do $181,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro tuto charakteristiku je na úrovni $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech obytné zástavby jsou uvedeny v tabulce níže.

Příspěvek k průměrným ročním koncentracím PM_{10} byl ve výpočtovém stavu 1 vypočten na úrovni do $0,094 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace PM_{10} je $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nejvyšší vypočtené průměrné denní koncentrace PM_{10} z provozu zdrojů jsou na úrovni $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro tuto charakteristiku je $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ s přípustnou četností překročení 35 dnů/rok. Příspěvek k průměrným ročním koncentracím $\text{PM}_{2,5}$ byl ve výpočtovém stavu 1 vypočten na úrovni do $0,089 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ je dle stávající legislativy na úrovni $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech obytné zástavby jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. 13: Nejvyšší vypočtené imisní příspěvky hodnocených látek, výpočtový stav 1

Koncentrace	Imisní limit ¹⁾	Nejvyšší vypočtené příspěvky ²⁾
Průměrné roční koncentrace NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	0,029
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	200 / 18	7,0
Maximální 8-hodinové prům. koncentrace CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10 000	181,2
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	5,6
Průměrné denní koncentrace PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50 / 35	0,094
Průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	0,089

¹⁾ hodnota IL pro všechny zdroje v daném území. IL pro krátkodobé koncentrace je uváděn ve tvaru konc. složka IL / max. četnost překročení.

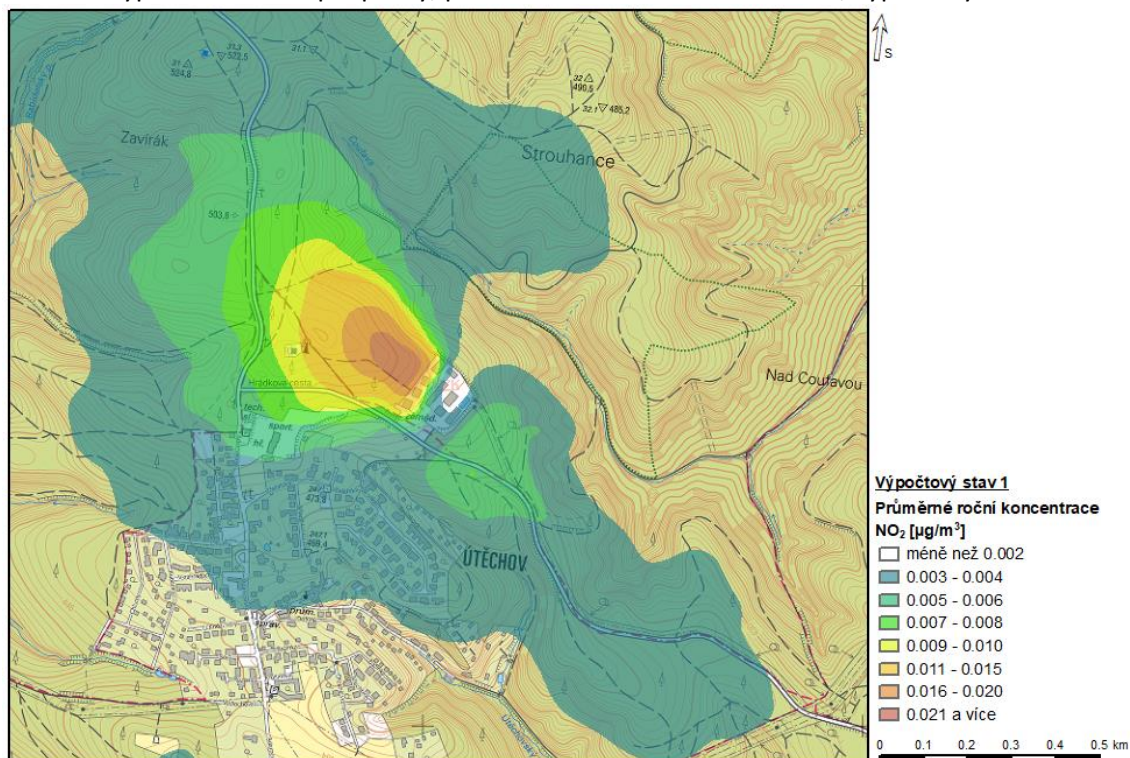
²⁾ uvedené koncentrace byly vypočteny ve výšce 1,5 m nad terénem.

Tab. 14: Hodnoty vypočtených koncentrací pro vybrané body obytné zástavby, výpočtový stav 1

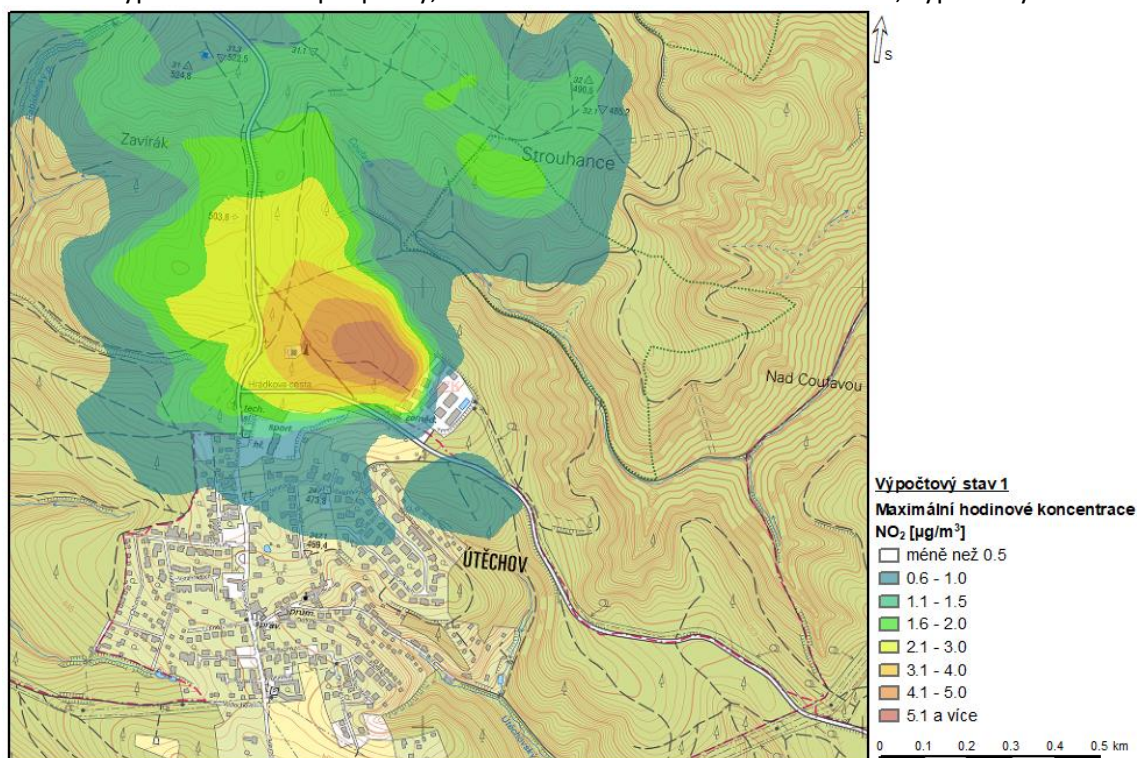
Číslo bodu ¹⁾	Umístění	H [m]	NO_2 - prům. rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO_2 - max. hod. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	CO - max. 8-hod. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} - prům. rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} - prům. den [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$\text{PM}_{2,5}$ - prům. rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	Včelařská 270/7a	5	0,0050	0,71	25,0	0,011	0,47	0,010
2	Včelařská 220/17	5	0,0037	0,62	12,8	0,008	0,22	0,007
3	Bezinková 282/3	5	0,0029	0,45	8,4	0,006	0,18	0,006
4	Ve Vilkách 135/5	5	0,0029	0,50	7,3	0,006	0,16	0,005
5	Bezinková 280/19	5	0,0030	0,49	7,0	0,006	0,16	0,005

¹⁾ Číslování bodů odpovídá číslování na Obr. 6

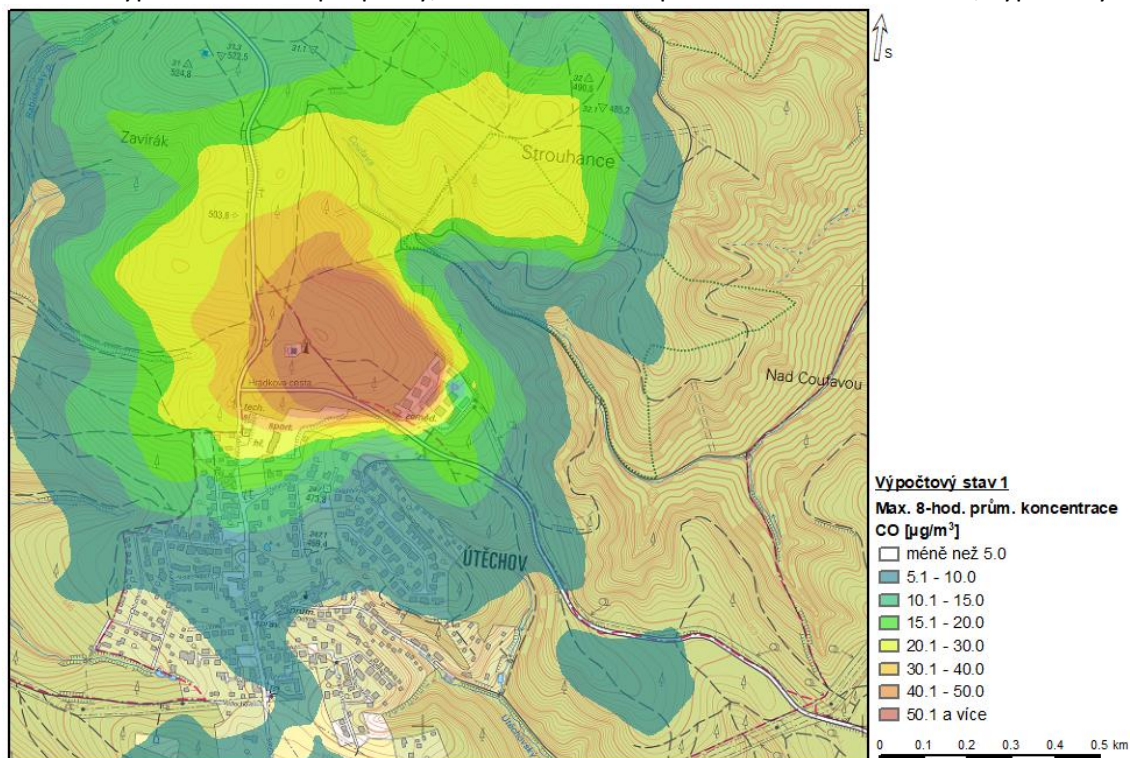
Obr. 15: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné roční koncentrace NO₂, výpočtový stav 1



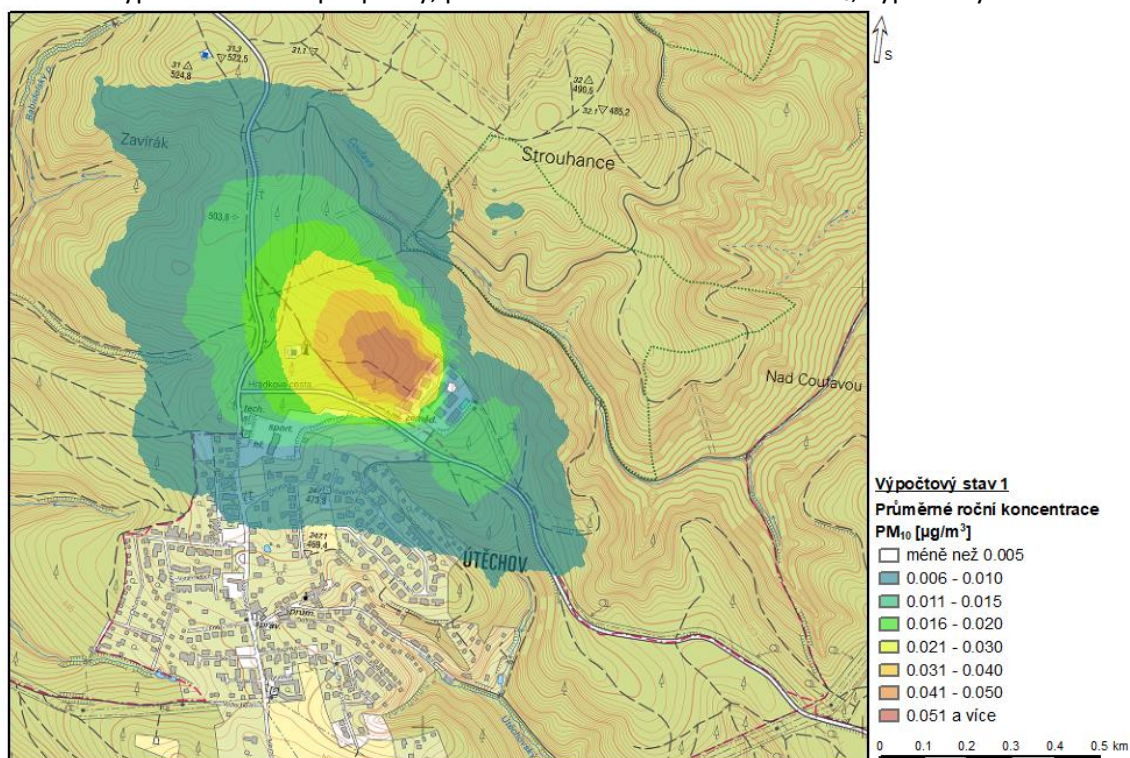
Obr. 16: Vypočtené imisní příspěvky, maximální hodinové koncentrace NO₂, výpočtový stav 1



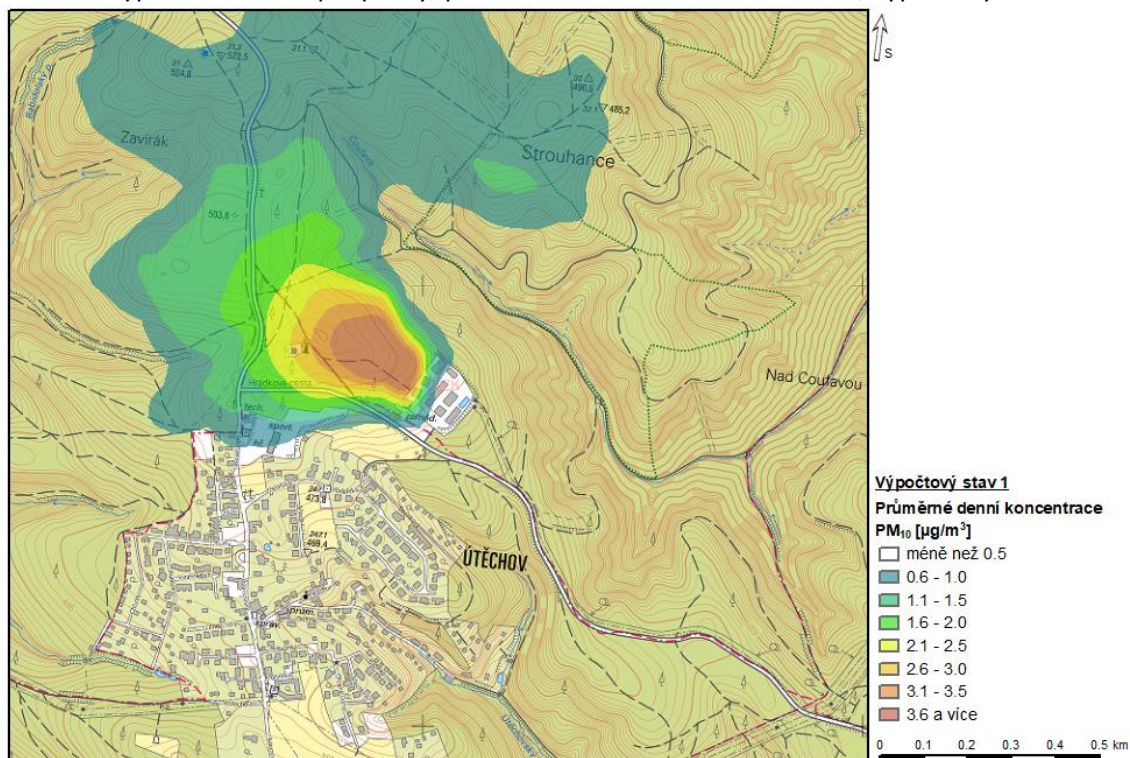
Obr. 17: Vypočtené imisní příspěvky, maximální 8-hod. průměrné koncentrace CO, výpočtový stav 1



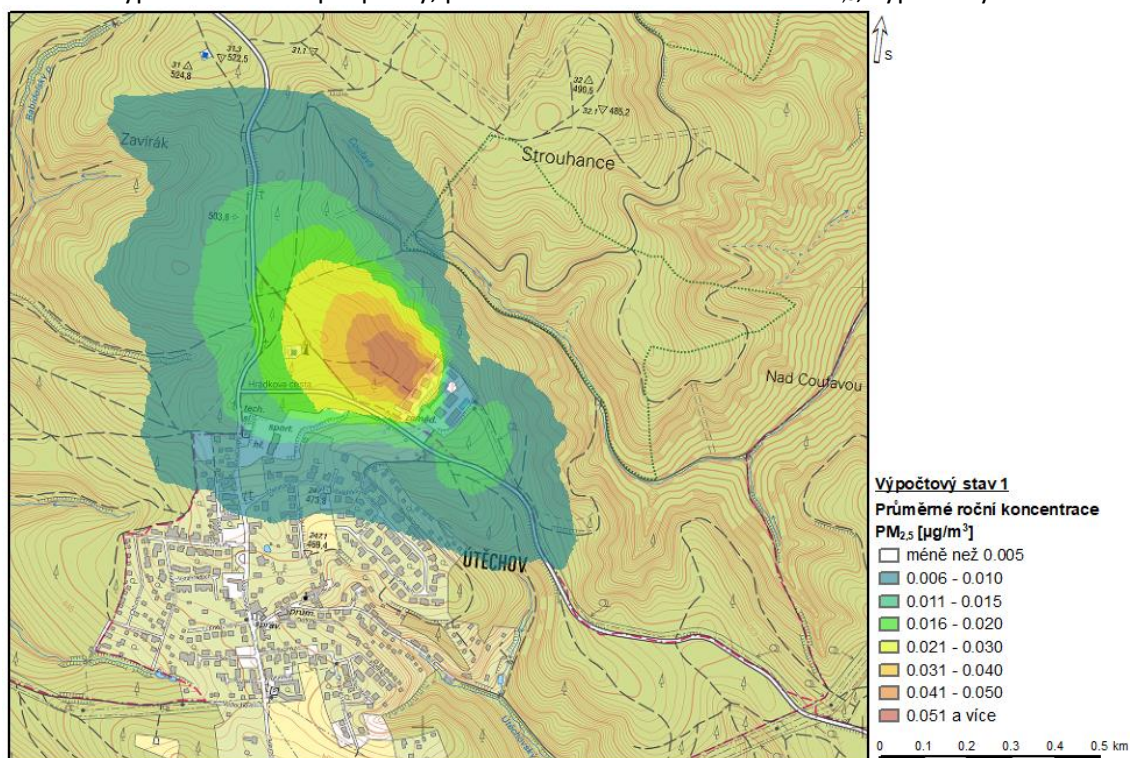
Obr. 18: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné roční koncentrace PM₁₀, výpočtový stav 3



Obr. 19: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné denní koncentrace PM₁₀, výpočtový stav 3



Obr. 20: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné roční koncentrace PM_{2,5}, výpočtový stav 3



4.2.2. Výpočtový stav 2

Výpočtový stav 2 hodnotí příspěvky zdroje znečišťování ovzduší provozovaného po realizaci záměru – kotel K4. Emisní koncentrace znečišťujících látek ve spalínách byly ve výpočtovém stavu 2 uvažovány na úrovni specifických emisních limitů stanovených pro tento typ zdroje vyhláškou č. 415/2012 Sb. Jedná se tak o nejhorší možný povolený stav. Reálně měřené emise a tím i imisní příspěvky zdroje mohou být na nižší úrovni. Nejvyšší vypočtené příspěvky pro jednotlivé znečišťující látky a charakteristiky jsou uvedeny v Tab. 15. V Tab. 16 jsou uvedeny imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech nejbližší obytné zástavby. Grafické znázornění vypočtených imisních příspěvků je uvedeno na Obr. 21 - Obr. 26. Nejvyšší imisní příspěvky záměru byly vypočteny v oblasti mimo zastavěné území obce. V místě nejbližší obytné zástavby jsou vypočtené příspěvky na výrazně nižší úrovni.

Příspěvek k průměrným ročním koncentracím NO_2 byl ve výpočtovém stavu 2 vypočten na úrovni do $0,061 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace NO_2 je $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nejvyšší vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 z provozu zdroje jsou ve výpočtovém stavu 2 na úrovni $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro tuto charakteristiku je $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ s přípustnou četností překročení 18 hodin. Imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech obytné zástavby jsou uvedeny v tabulce níže.

Nejvyšší vypočtené maximální 8-hodinové klouzavé průměry škodliviny CO z provozu zdroje jsou ve výpočtovém stavu 2 na úrovni do $89,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro tuto charakteristiku je na úrovni $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech obytné zástavby jsou uvedeny v tabulce níže.

Příspěvek k průměrným ročním koncentracím PM_{10} byl ve výpočtovém stavu 2 vypočten na úrovni do $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace PM_{10} je $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nejvyšší vypočtené průměrné denní koncentrace PM_{10} z provozu zdroje jsou na úrovni $12,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro tuto charakteristiku je $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ s přípustnou četností překročení 35 dnů/rok. Příspěvek k průměrným ročním koncentracím $\text{PM}_{2,5}$ byl ve výpočtovém stavu 2 vypočten na úrovni do $0,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ je dle stávající legislativy na úrovni $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní příspěvky vypočtené ve vybraných bodech obytné zástavby jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. 15: Nejvyšší vypočtené imisní příspěvky hodnocených látek, výpočtový stav 2

Koncentrace	Imisní limit ¹⁾	Nejvyšší vypočtené příspěvky
Průměrné roční koncentrace NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	0,061
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	200 / 18	14,0
Maximální 8-hodinové prům. koncentrace CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10 000	89,6
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	0,17
Průměrné denní koncentrace PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50 / 35	12,6
Průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	0,16

¹⁾ hodnota IL pro všechny zdroje v daném území. IL pro krátkodobé koncentrace je uváděn ve tvaru konc. složka IL / max. četnost překročení.

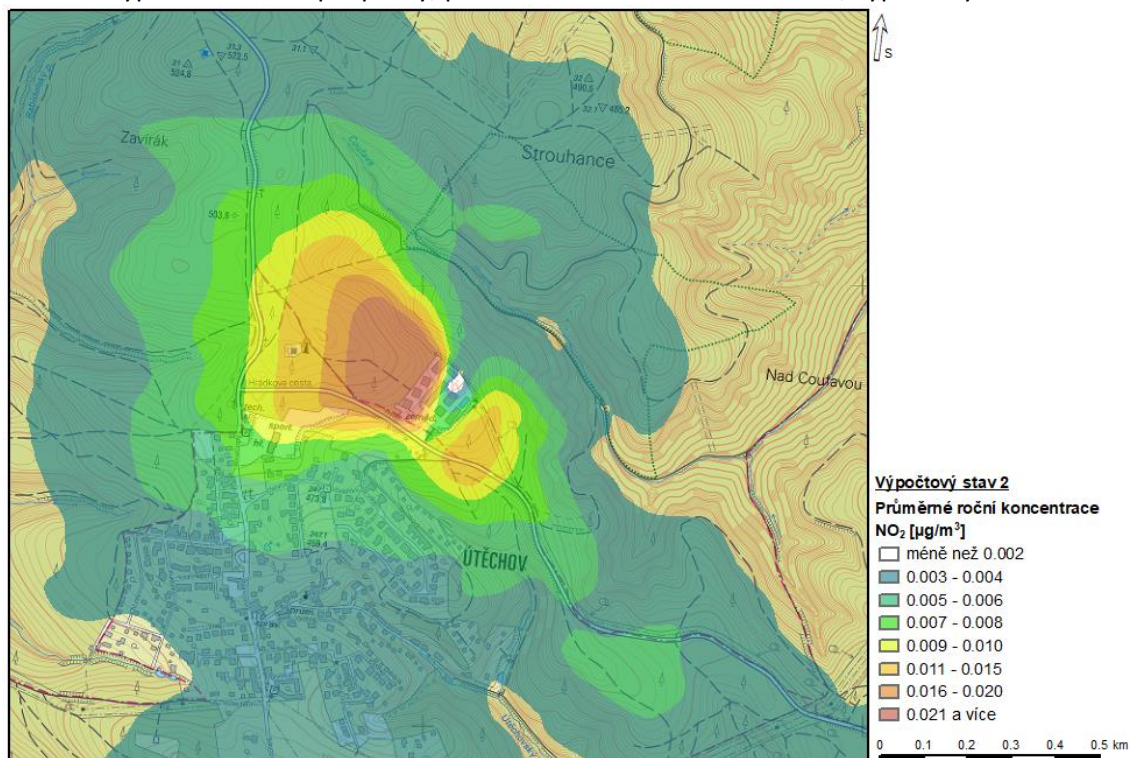
²⁾ uvedené koncentrace byly vypočteny ve výšce 1,5 m nad terénem.

Tab. 16: Hodnoty vypočtených koncentrací pro vybrané body obytné zástavby, výpočtový stav 2

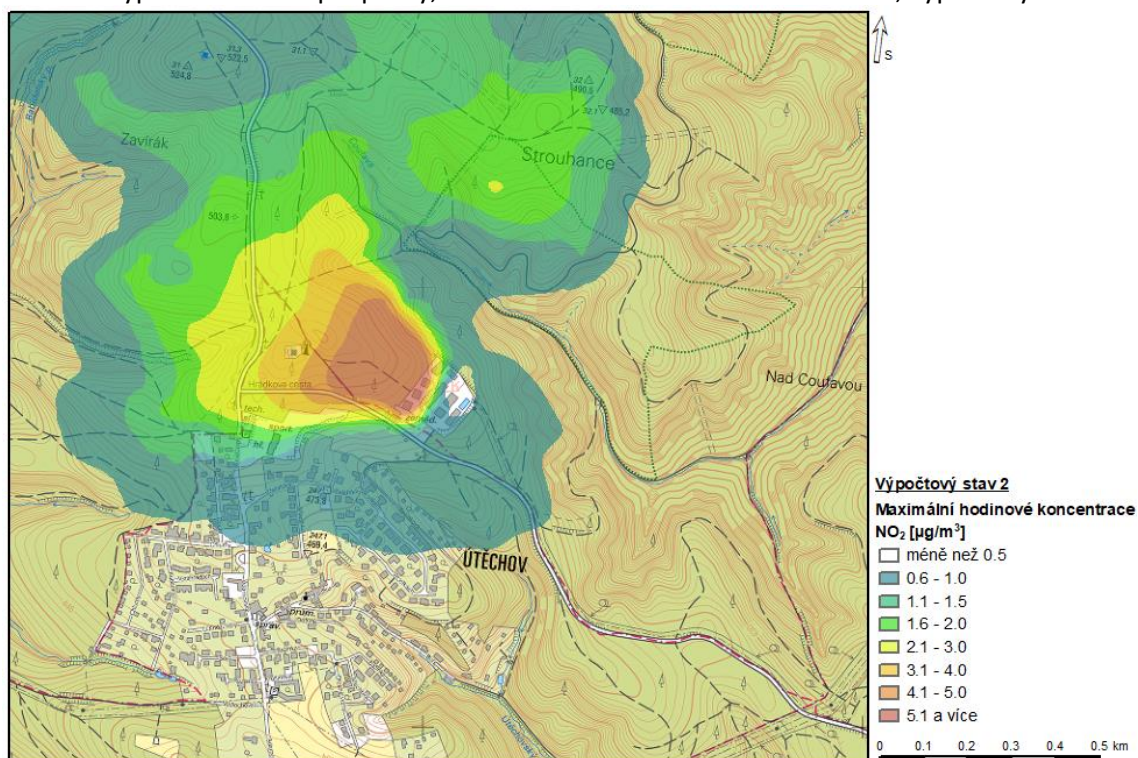
Číslo bodu ¹⁾	Umístění	H [m]	NO_2 - prům. rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO_2 - max. hod. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	CO - max. 8-hod. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} - prům. rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} - prům. den [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$\text{PM}_{2,5}$ - prům. rok [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	Včelařská 270/7a	5	0,0089	1,26	10,7	0,017	0,97	0,016
2	Včelařská 220/17	5	0,0065	0,72	5,7	0,012	0,35	0,011
3	Bezinková 282/3	5	0,0052	0,63	3,5	0,009	0,26	0,009
4	Ve Vilkách 135/5	5	0,0046	0,57	2,9	0,007	0,20	0,007
5	Bezinková 280/19	5	0,0047	0,55	2,8	0,007	0,19	0,007

¹⁾ Číslování bodů odpovídá číslování na Obr. 6

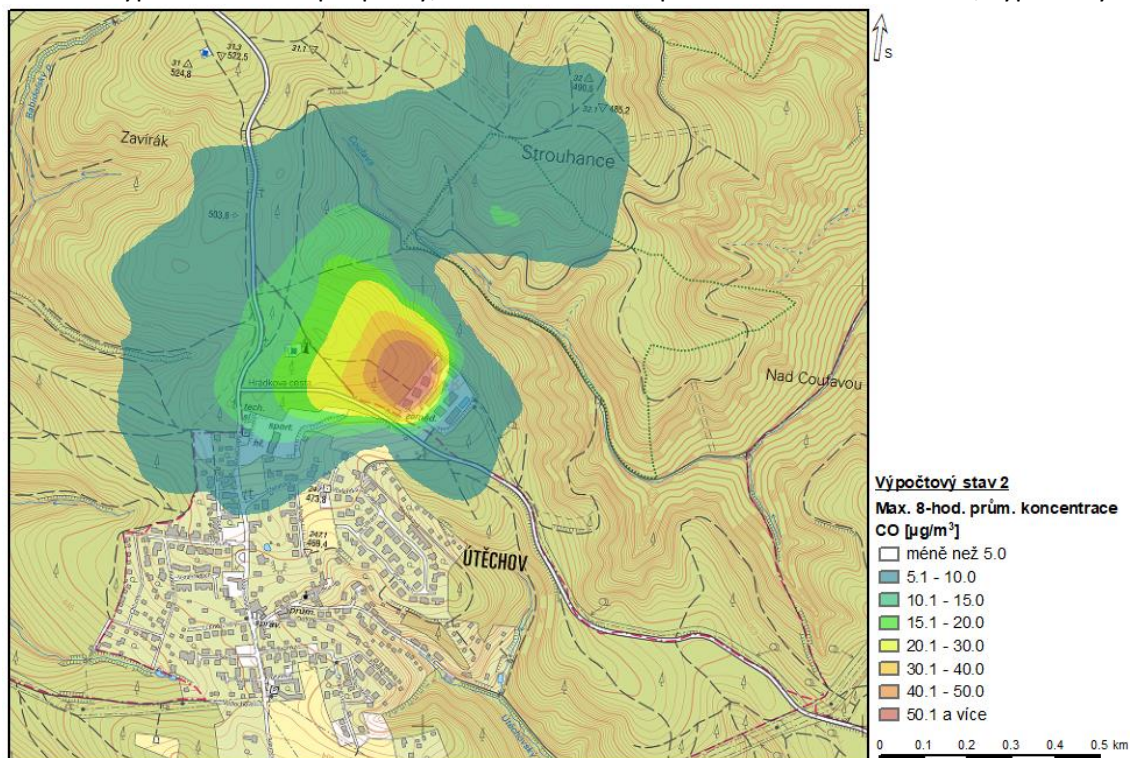
Obr. 21: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné roční koncentrace NO₂, výpočtový stav 2



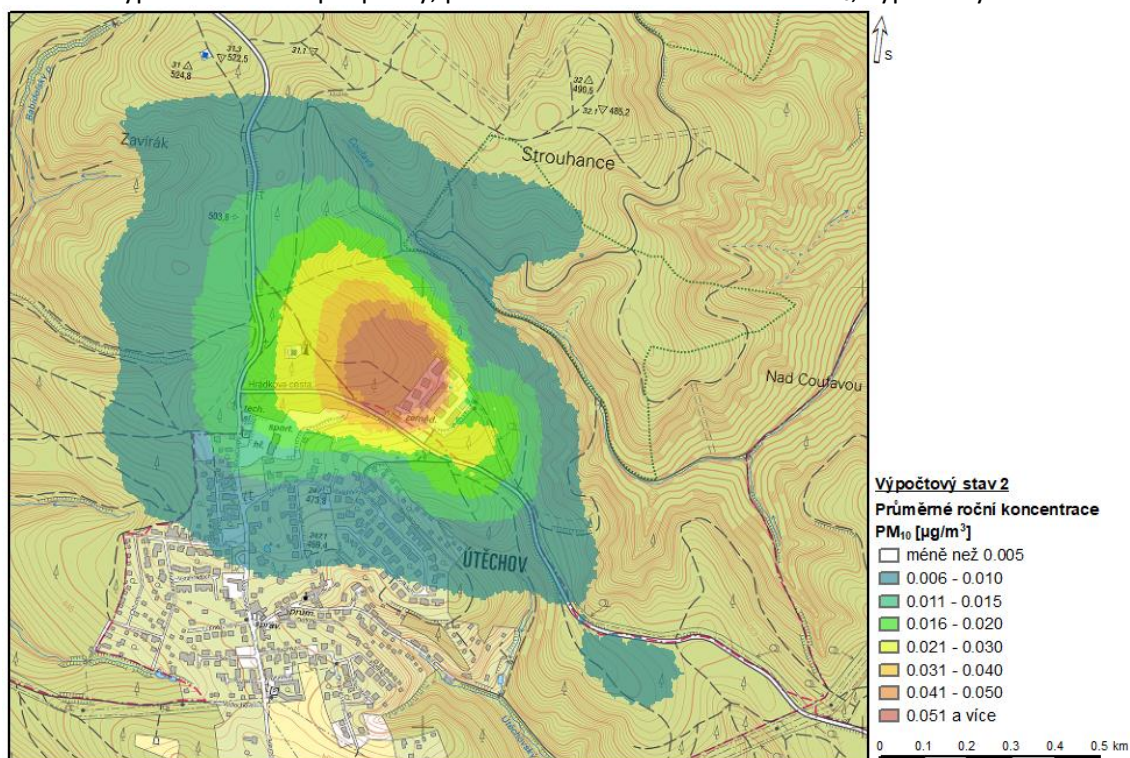
Obr. 22: Vypočtené imisní příspěvky, maximální hodinové koncentrace NO₂, výpočtový stav 2



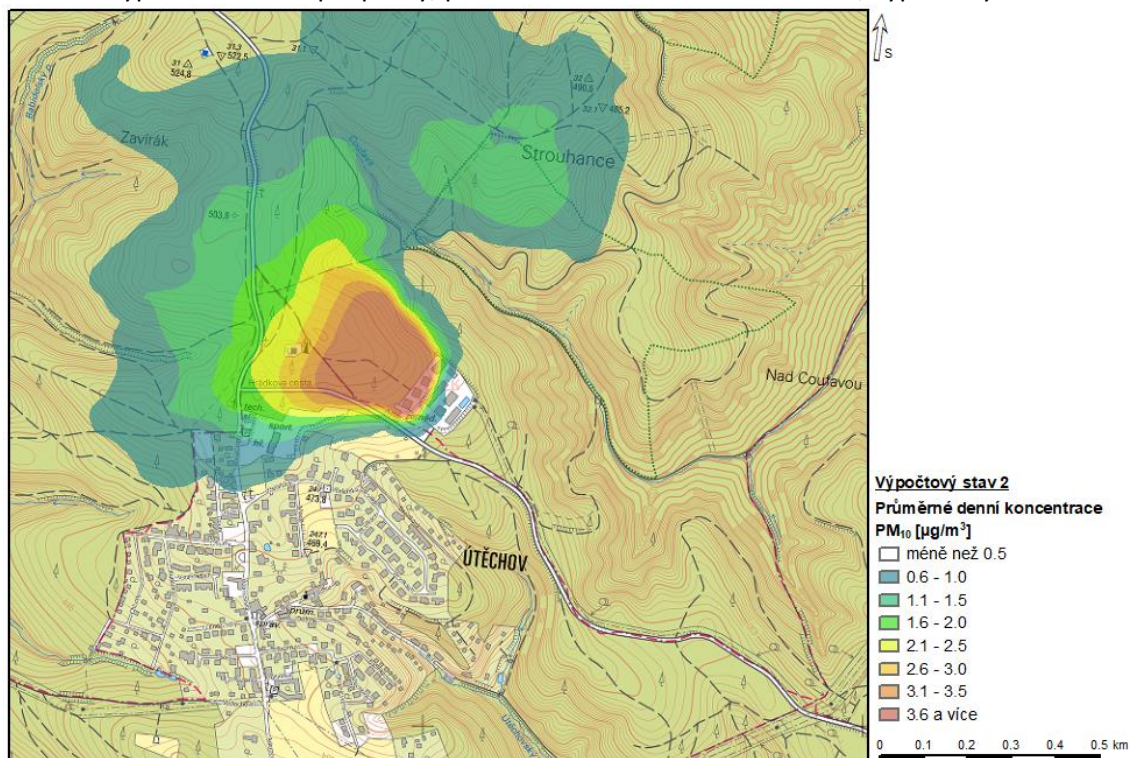
Obr. 23: Vypočtené imisní příspěvky, maximální 8-hod. průměrné koncentrace CO, výpočtový stav 2



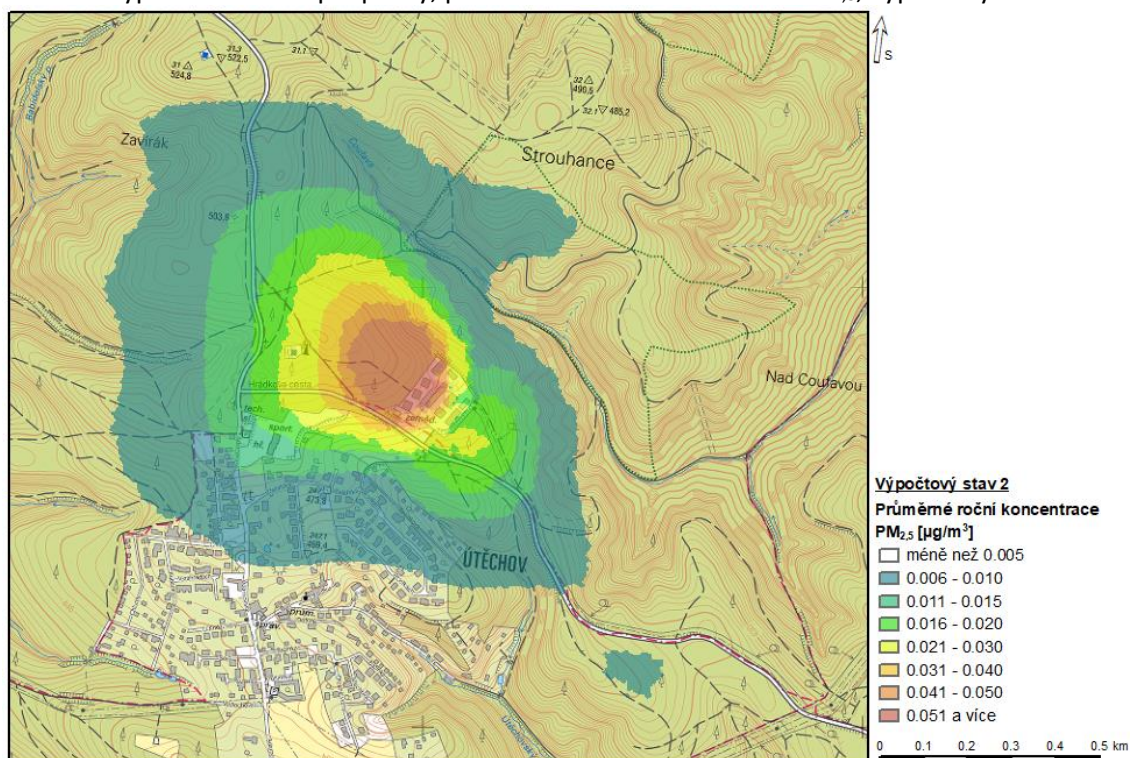
Obr. 24: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné roční koncentrace PM₁₀, výpočtový stav 2



Obr. 25: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné denní koncentrace PM₁₀, výpočtový stav 2



Obr. 26: Vypočtené imisní příspěvky, průměrné roční koncentrace PM_{2,5}, výpočtový stav 2



5. Kompenzační opatření

Ze zákona č. 201/2012 Sb. a na něj navazujících právních předpisů vyplývá povinnost uložení kompenzačních opatření v případě, že by provozem záměru došlo v oblasti jeho vlivu na úroveň znečištění k překročení některého z imisních limitů s dobou průměrování 1 kalendářní rok, nebo je jeho hodnota v této oblasti již překročena a současně je hodnota nárůstu úrovně znečištění z provozu záměru o více než 1 % imisního limitu pro danou znečišťující látku s dobou průměrování 1 kalendářní rok. Záměrem se přitom rozumí stacionární zdroj označený ve sloupci B v příloze č. 2 zákona nebo pozemní komunikace umístěná v zastavěném území obce o předpokládané intenzitě dopravního proudu 15 000 a více vozidel za 24 hodin v návrhovém období nejméně 10 let.

Pětileté průměrné koncentrace za období 2017-2021 (vymezené dle § 11 odst. 6 zákona č. 201/2012 Sb.) je v místě umístění záměru i jeho okolí pro všechny sledované znečišťující látky pod úrovní příslušných imisních limitů. Realizací záměru může dojít k mírnému navýšení imisního zatížení území. Vypočtené příspěvky záměru nejsou na takové úrovni, aby v důsledku realizace záměru došlo v oblasti k překračování imisních limitů pro průměrné roční koncentrace sledovaných znečišťujících látek. Kompenzační opatření podle § 11 odst. 5 zákona č. 201/2012 Sb. nejsou pro tento záměr vyžadovány.

6. Diskuse výsledků – závěrečné zhodnocení

Záměrem investora je rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela (areál Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny, provozovna Útěchov). Teplo pro areál výzkumného centra je za stávajícího stavu vyráběné v kotelně, ve které jsou instalovány 2 kotle (K1 a K2) výrobce Státní lesy Olomouc, typ TK 400 o jmenovitém tepelném příkonu á 480 kW (jmenovitý tepelný výkon á 400 kW) na spalování dřevní hmoty a jeden kotel (K3) typu TK 75 o jmenovitém tepelném příkonu 94 kW. Záměrem investora je vybudování nové kotelny, která bude osazena jedním kotlem typ EKO-CKS Multi Plus 340 o jmenovitém tepelném výkonu 0,34 MW pro spalování biomasy. Stávající zdroje tepla budou po realizaci záměru demontovány. Součástí záměru je i vybudování nového komína pro odvod spalin od nově instalovaného kotle a skladových prostor biomasy pro novou kotelnu.

Výpočet rozptylové studie byl proveden pro 2 výpočtové stavy. Ve výpočtovém stavu 1 byly hodnoceny příspěvky stávajících spalovacích zdrojů (kotle K1 a K2). Emisní koncentrace znečišťujících látek ve spalinách byly ve výpočtovém stavu 1 uvažovány ve výši měřených koncentrací dle protokolů o autorizovaném měření stávajících zdrojů. Ve výpočtovém stavu 2 byly hodnoceny příspěvky nového zdroje znečišťování ovzduší po realizaci záměru (kotel K4). Emisní koncentrace znečišťujících látek ve spalinách byly ve výpočtovém stavu 2 uvažovány na úrovni specifických emisních limitů stanovených pro tento typ zdroje vyhláškou č. 415/2012 Sb. Jedná se tak o nejhorší možný povolený stav. Reálně měřené emise a tím i imisní příspěvky zdroje mohou být na nižší úrovni.

Vyhodnocení imisních příspěvků bylo provedeno pro jednotlivé body pravidelné výpočtové sítě pokrývající širší území v okolí záměru ve výšce bodu 1,5 m nad terénem, a dále pro vybrané výpočtové body reprezentující nejbližší obytnou zástavbu ve výšce 5 m nad terénem (výška odpovídající vyšším patřům zástavby).

Záměr je umístěný do oblasti, kde jsou pětileté průměrné koncentrace za období 2017-2021 (vymezené dle § 11 odst. 6 zákona č. 201/2012 Sb.) pro všechny sledované znečišťující látky pod úrovní příslušných imisních limitů. Realizací záměru může dojít k mírnému navýšení imisního zatížení území. Vypočtené příspěvky záměru nejsou na takové úrovni, aby v důsledku realizace záměru došlo v oblasti k překračování imisních limitů pro průměrné roční koncentrace sledovaných znečišťujících látek. Kompenzační opatření podle § 11 odst. 5 zákona č. 201/2012 Sb. nejsou pro tento záměr vyžadovány.

Podklady:

Pro zpracování rozptylové studie byly k dispozici následující podklady:

- *Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů; Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů*
- *Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší; Metodická příručka: SYMOS'97 – Systém modelování stacionárních zdrojů Praha 1998, aktualizace únor 2014 (příloha č. 1 metodického pokynu)*
- *Rozhodnutí Krajského úřadu Jihomoravského kraje o povolení provozu stacionárních zdrojů podle § 11 odst. 2 písm. d) zákona o ochraně ovzduší, č.j. JMK 98828/2013*
- *Protokol o autorizovaném měření emisí č. E 039/2020, ENVING s.r.o., datum měření 16.3.2020*
- *Protokol o autorizovaném měření emisí č. E 040/2020, ENVING s.r.o., datum měření 23.3.2020*
- *Ohlášení Souhrnné provozní evidence (§ 17, odst. 3, písm. c) zákona č. 201/2012 Sb.), rok 2021*
- *Provozní evidence zdroje, rok 2022*
- *Dokumentace pro stavební povolení: Rekonstrukce tepelného hospodářství Výzkumného centra Josefa Ressela v Útěchově, TZ Pro, s.r.o., koncept 03/2023*
- *technické specifikace zařízení, komunikace s projektantem záměru*
- *mapové podklady², výkresová dokumentace*
- *data AIM (www.chmu.cz)*

Seznam možných zkratk:

AIM	Automatizovaný imisní monitoring
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
IL	imisní limit
k.ú.	katastrální území
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
RS	rozptylová studie
SPE	souhrnná provozní evidence

² Jako mapové podklady byly použity Základní mapy ČR v různém měřítku a Ortofoto České republiky, poskytované ČÚZK. Mapové přílohy jsou zpracovány pomocí programu ArcGIS Desktop, registrovaným u společnosti ESRI ArcGIS. Zeměpisné souřadnice jsou uváděné v souřadnicovém systému S-JTSK / Křovák East North (EPSG 5514).