

ČOV Tábor-hygienizace kalů

Rozptylová studie

Investor a vlastník:

název subjektu: Vodárenská společnost Tábořsko, s.r.o.
IČO: 260 69 539
sídlo: Kosova 2894, 390 02 Tábor
zástupce: Ing. Lubor Tomanec, ředitel společnosti
telefon: 387 761 560
e-mail: tomanec@vstab.cz

Provozovatel:

název subjektu: ČEVAK a.s.
IČO: 608 49 657
sídlo: Severní 8/2264, 370 10 České Budějovice
zástupce: Ing. Jiří Heřman, generální ředitel
telefon: 387 761 100
e-mail: jiri.herman@cevak.cz
Ing. Václav Fučík, zástupce vedoucího PO Sever
telefon: 602 118 993
e-mail: vaclav.fucik@cevak.cz

Zadavatel rozptylové studie Vodárenská společnost Tábořsko, s.r.o.

Zpracovatel studie: RNDr. Marcela Zambojová

držitelka autorizace ke zpracování rozptylových studií,

číslo j. 3500/740/03 ze dne 1. 12. 2003

aktualizace: č.j. 599/820/10/KS, 15386/ENV/10

Hruškovská 888, 190 12 Praha 9

telefon: 606 503 710

e-mail: zambojova@seznam.cz



RNDr. MARCELA ZAMBOJOVÁ
Hruškovská 888, 190 12 Praha 9
IČ: 865 74 426
tel.: 606 50 37 10

březen 2021

Obsah	strana
1 Úvod	3
2 Podklady	3
3 Klimatické faktory a současná imisní situace	4
4 Zdroje emisí	8
5 Emise	10
6 Způsob modelování imisní situace	12
7 Imisní limit	13
8 Výsledné hodnoty imisních příspěvků a jejich zhodnocení	13
9 Kompenzační opatření	16
10 Zvážení nejistot	16
11 Závěr	17

Přílohy

- 1) Situace s umístěním referenčních bodů
- 2) Grafická znázornění imisních koncentrací

1 Úvod

Tato rozptylová studie je zpracována pro správní řízení EIA a pro správní řízení podle § 11, odst. 2, písm. b, zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší v souvislosti s žádostí o vydání závazného stanoviska k umístění nového vyjmenovaného stacionárního zdroje znečišťování ovzduší uvedeného v příloze 2 zákona, kterým je kalová koncovka tvořená pyrolyzérem. Uvedené zařízení bude instalováno ve stávajícím areálu čistírny odpadních vod v Táboře.

Čistírenský kal je v současné době anaerobně stabilizován za vývinu bioplynu a následně odvodněn na sušinu min. 22 %. Předmětem navrhovaného zařízení je další využití vyhnílého kalu, v rámci kterého se kal po odvodnění dále suší a vysušený kal s cca 85% obsahem sušiny postupuje dále do pyrolyzéru.

Studie souhrnně inventarizuje druhy a množství emitovaných škodlivin. Modelovány jsou následně imisní příspěvky provozu řešeného záměru. V souladu s požadavky kladenými na rozptylové studie je výpočet imisních příspěvků proveden pro ty škodliviny, které mají stanoven imisní limit. Výsledné hodnoty imisního příspěvku jsou zhodnoceny ve vztahu k imisnímu pozadí. Posouzení imisního pozadí je provedeno podle mapy znečištění ovzduší zpracované na ploše České republiky pro pětileté klouzavé průměry a částečně na základě výsledků imisních měření.

Hodnocení vlivu škodlivin je zpracováno programem SYMOS'97, disperzním modelem s Gaussovým rozložením koncentrací škodlivin. Program SYMOS'97 je zařazen prováděcí vyhláškou 330/2012 Sb. k zákonu 201/2012 Sb. mezi referenční metody modelování imisí. Pomocí tohoto programu jsou vyčísleny maximální krátkodobé i průměrné roční imisní příspěvky z nových zdrojů znečišťování ovzduší vždy ve vztahu k platným imisním limitům.

2 Podklady

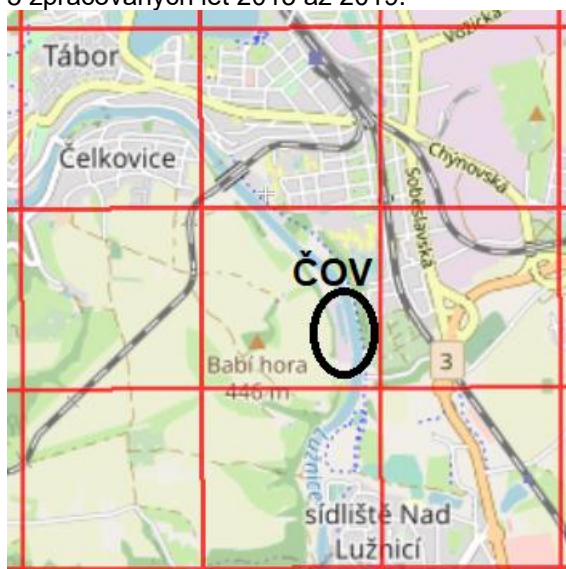
Rozptylová studie je zpracována s využitím následujících podkladů:

- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší,
- Vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích
- Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- Sdělení odboru ochrany ovzduší MŽP, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12, odst. 1, písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší,
- Metodická příručka modelu SYMOS'97 – Aktualizace 2013, Věstník MŽP 8/2013 a 11/2013
- Pětileté průměry 2015 - 2019, grafické znázornění imisních koncentrací v ČR, ČHMÚ on-line
- Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, ČHMÚ online
- Větrná růžice pro řešenou lokalitu zpracovaná ČHMÚ Praha
- Podklady k pyrolyzéru PX 1500
- Protokol o autorizovaném měření emisí a o akreditované zkoušce č. T/4447/20/00, Stanovení emisí plyných znečišťujících látek v odpadním plynu za pyrolyzérem v areálu společnosti vodovody a kanalizace Trutnov a.s., ČOV Bohuslavice, zpracovatel TESO Praha 6, 15.2.2021
- Výpočtový program SYMOS 97

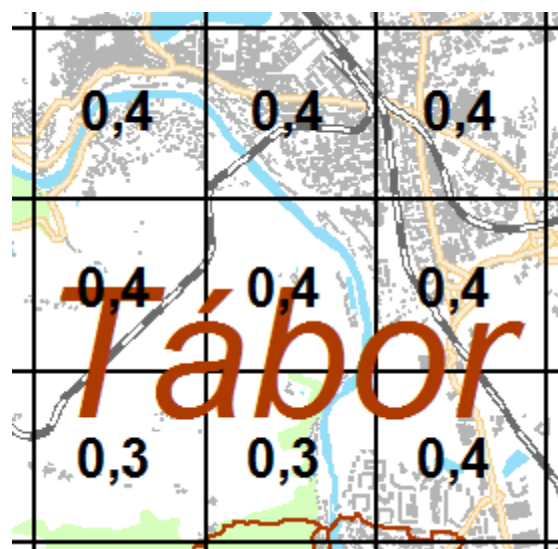
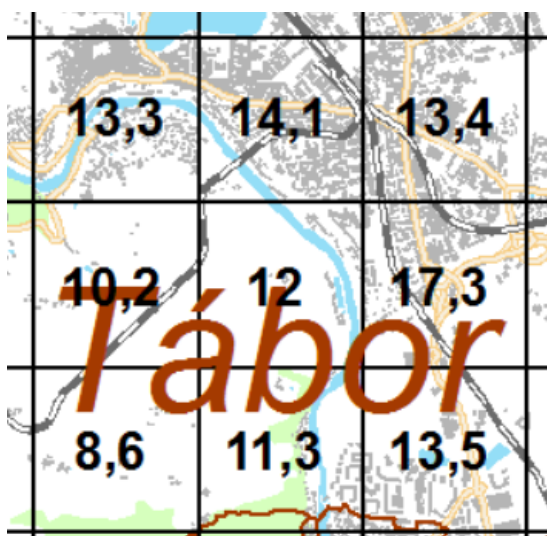
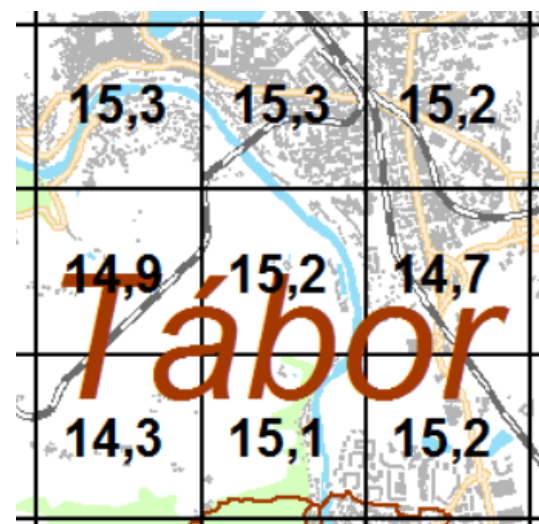
3 Klimatické faktory a současná imisní situace

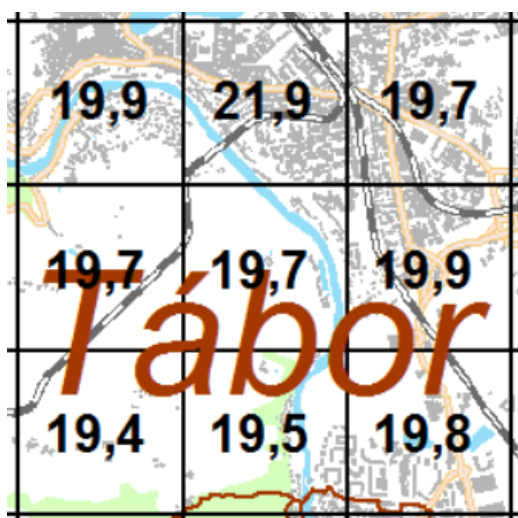
Stávající imisní situace

Při hodnocení stávající úrovně znečištění v zájmové lokalitě se vychází z map úrovní znečištění konstruovaných v síti 1 x 1 km, zveřejněných v současné době na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Tyto mapy obsahují v každém čtverci hodnotu klouzavého průměru koncentrace za předchozích 5 kalendářních let pro ty znečišťující látky, které mají stanoven roční imisní limit. Z krátkodobých imisí je zhodnocena dále 36. nejvyšší denní imise PM_{10} a 4. nejvyšší denní imise SO_2 . Posuzovaná čistírna odpadních vod a uvažovaná nejbližší obytná zástavba zasahuje do devíti čtverců. Na následujících obrázcích jsou zobrazeny tyto čtverce a v každém je uvedena výsledné imisní koncentrace zprůměrovaná za posledních 5 zpracovaných let 2015 až 2019.

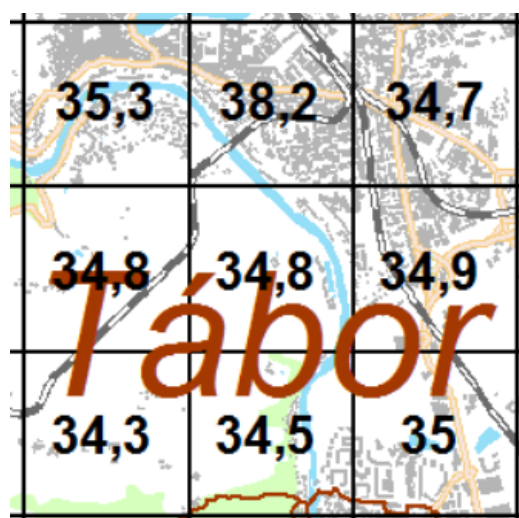


Mapované území

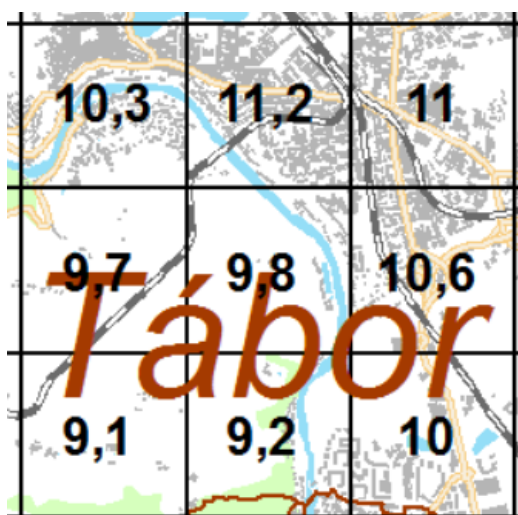
Průměrné roční koncentrace niklu u (ng/m³)Průměrné roční koncentrace NO₂Průměrné roční koncentrace PM_{2,5}



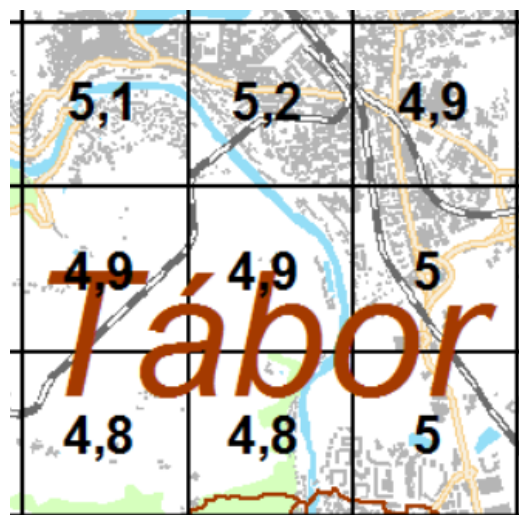
Průměrné roční koncentrace PM₁₀



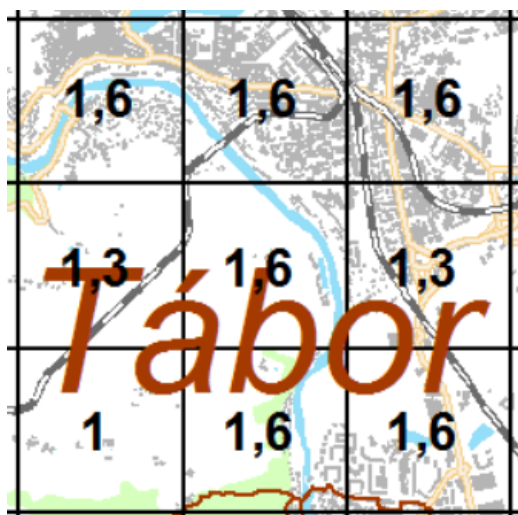
36. nejvyšší denní koncentrace PM₁₀



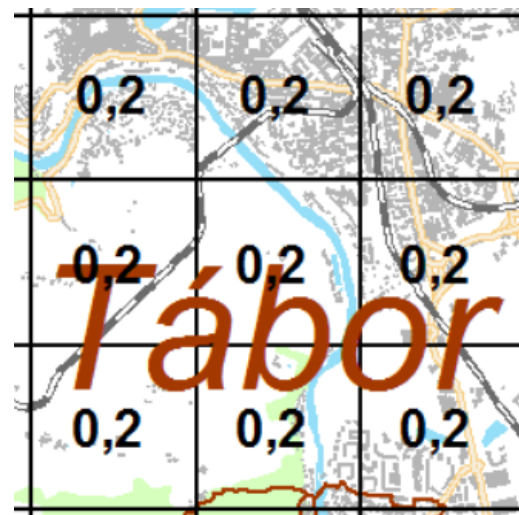
4. nejvyšší denní koncentrace SO₂



Průměrné roční koncentrace olova (ng/m³)



Průměrné roční koncentrace arsenu (ng/m³)



Průměrné roční koncentrace kadmia (ng/m³)

V rámci mapy znečištění ovzduší nejsou řešena hodinová maxima oxidu dusičitého ani oxidu siřičitého, ani maximální osmihodinové koncentrace oxidu uhelnatého. Pro zhodnocení těchto koncentrací NO₂ v řešené lokalitě lze využít dále také výsledky imisních měření na imisních stanicích. Maximální hodinové imisní koncentrace oxidu dusičitého byly v posledním zveřejněném roce 2019 sledovány na 96 imisních stanicích v České republice. Hodinová maxima se na těchto stanicích pohybovala v tomto roce v rozmezí 22,6 µg/m³ (na imisní stanici Churáňov na Prachaticku) až 155,3 µg/m³ (na imisní stanici Praha 8 Karlín). Imisní limit pro hodinové maximum NO₂ je stanoven ve výši 200 µg/m³ s tím, že pro plnění imisního limitu je postačující, když hodnotu imisního limitu plní 19. nejvyšší hodinová imise v roce. Hodinové maximum převyšující 200 µg/m³ tak nebylo naměřeno v roce 2019 ani na jedné imisní stanici a imisní limit tak byl v roce 2019 plněn na všech imisních stanicích v České republice včetně stanic umístěných na území hlavního města Prahy. Na základě výsledků imisních měření na podobných imisních stanicích lze maximální hodinové koncentrace NO₂ očekávat v řešené lokalitě na úrovni maximálně 150 µg/m³ a tím i plnění imisního limitu.

Maximální hodinové imisní koncentrace oxidu siřičitého byly v posledním zveřejněném roce 2019 sledovány na 56 imisních stanicích v České republice. Hodinová maxima se na těchto stanicích pohybovala v tomto roce v rozmezí 13,1 µg/m³ (na imisní stanici Košetice na Pelhřimovsku) až 315,6 µg/m³ (na imisní stanici Ostrava - Fifejdy). Imisní limit pro hodinové maximum SO₂ je stanoven ve výši 350 µg/m³ s tím, že pro plnění imisního limitu je postačující, když hodnotu imisního limitu plní 25. nejvyšší hodinová imise v roce. Hodinové maximum převyšující 350 µg/m³ nebylo naměřeno v roce 2019 na žádné imisní stanici a imisní limit tak byl v roce 2019 plněn na všech imisních stanicích v České republice včetně uvedených stanic v Ostravě. Na základě výsledků imisních měření na podobných imisních stanicích lze maximální hodinové koncentrace SO₂ očekávat v řešené lokalitě na úrovni pod 100 µg/m³ a tím i plnění imisního limitu.

Maximální osmihodinové imisní koncentrace oxidu uhelnatého byly v posledním zveřejněném roce 2019 sledovány na 20 imisních stanicích v České republice. Osmihodinová maxima se na těchto stanicích pohybovala v tomto roce v rozmezí 400 µg/m³ (na imisní stanici Košetice na Pelhřimovsku) až po 3700 µg/m³ (na imisní stanici Ostrava Radvanice). Imisní limit pro 8hodinové maximum CO je stanoven ve výši 10 000 µg/m³. Z výsledků imisních měření tedy vyplývá, že imisní limit byl na všech stanicích v České republice v roce 2019 bezpečně plněn. V řešené lokalitě lze očekávat maximální osmihodinové koncentrace oxidu uhelnatého pod 2000 µg/m³.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty koncentrací škodlivin v imisním pozadí a jejich porovnání s platnými imisními limity uvedenými v příloze 1 zákona 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

Tab. 1: Hodnoty imisního pozadí a jejich srovnání s platnými imisními limity

škodlivina	Rok	Mapa znečištění ovzduší 2015 - 2019	Imisní limit	Podíl im. limitu (%)
NO ₂ (µg/m ³)	Max. hodinová imise	pod 150,0	200	pod 75
	Průměrná roční imise	8,6 – 17,3	40	21,5 – 43,3
PM ₁₀ (µg/m ³)	36. nejvyšší denní imise	34,3 – 38,2	50	68,6 – 76,4
	Průměrná roční imise	19,4 - 21,9	40	48,5 – 54,8
PM _{2,5} (µg/m ³)	Průměrná roční imise	14,3 – 15,3	20	71,5 – 76,5
SO ₂ (µg/m ³)	Max. hodinová imise	pod 100	350	pod 28,6
	4. nejvyšší denní imise	9,1 – 11,2	125	7,3 – 9,0

škodlivina	Rok	Mapa znečištění ovzduší 2015 - 2019	Imisní limit	Podíl im. limitu (%)
Arsen (ng/m ³)	Průměrná roční imise	1,0 – 1,6	6	16,7 – 26,7
Kadmium (ng/m ³)	Průměrná roční imise	0,2	5	4,0 – 18,0
Nikl (ng/m ³)	Průměrná roční imise	0,3 – 0,4	20	1,5 – 2,0
Olovo (ng/m ³)	Průměrná roční imise	4,8 – 5,2	500	1,0
CO (μg/m ³)	Max 8hodinová imise	pod 2000	10 000	pod 20

Z tabulky vyplývá, že v řešené lokalitě jsou plněny všechny imisní limity stanovené pro předmětné, záměrem emitované škodliviny, kterými jsou oxid dusičitý, oxid uhelnatý, oxid siřičitý, suspendované částice PM₁₀ i PM_{2,5}, arsen, kadmium, nikl a olovo.

Klimatické faktory

Klasifikace meteorologických situací pro potřeby rozptylových studií se provádí podle stability mezní vrstvy atmosféry. Stabilitní klasifikace HMÚ rozeznává pět tříd stability.

Vertikální teplotní gradient
(°C / 100 m)

I. superstabilní	$\gamma < - 1,6$
II. stabilní	$- 1,6 \leq \gamma \leq - 0,7$
III. izotermní	$- 0,6 \leq \gamma \leq + 0,5$
IV. normální	$+ 0,6 \leq \gamma \leq + 0,8$
V. konvektivní	$\gamma > + 0,8$

gradient má kladnou hodnotu, jestliže teplota ovzduší s výškou klesá a naopak.

Jednotlivé stabilitní třídy můžeme charakterizovat následovně:

I. stabilitní třída superstabilní

- vertikální výměna vzduchu prakticky potlačena, tvorba silných inverzních stavů. Výskyt v nočních a ranních hodinách, především v chladném období. Maximální rychlost větru 2 m.s⁻¹.

II. stabilitní třída stabilní

- vertikální výměna ovzduší je stále nevýznamná, také doprovázena inverzními situacemi. Výskyt v nočních a ranních hodinách po celý rok. Maximální rychlost větru 3 m.s⁻¹.

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 bez významného slunečního svitu. Společně se III. stabilitní třídou mají v našich podmínkách výrazně vyšší četnost než ostatní třídy.

V. stabilitní třída konvektivní

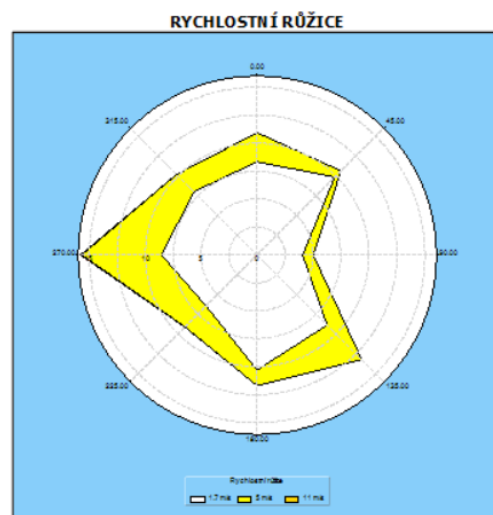
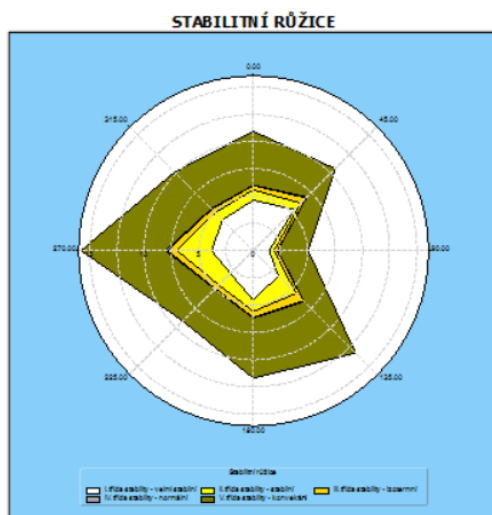
- projevuje se vysokou turbulencí ovzduší ve vertikálním směru, která může způsobovat nárazový výskyt vysokých koncentrací znečišťujících látek. Maximální rychlost větru 5 m.s⁻¹. Výskyt v letních měsících při vysoké intenzitě slunečního svitu.

Větrná růžice

V místě stavby odhadl ČHMÚ s ohledem na konfiguraci terénu následující větrnou růžici.

Tab. 2 Hodnoty četnosti výskytu směrů větru – větrná růžice (%)

Směr:	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	CALM	Součet
I. třída stability - velmi stabilní										
1,70 m/s	4,61	5,30	1,45	3,25	4,57	2,96	3,82	4,00	8,46	38,42
5,00 m/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,00 m/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II. třída stability - stabilní										
1,70 m/s	0,24	0,64	0,25	0,49	0,48	0,31	0,51	0,39	0,49	3,80
5,00 m/s	0,70	0,20	0,18	1,81	0,52	1,19	2,66	0,52	0,00	7,78
11,00 m/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III. třída stability - izotermní										
1,70 m/s	0,26	0,66	0,26	0,54	0,48	0,28	0,50	0,37	0,45	3,80
5,00 m/s	0,14	0,03	0,05	0,39	0,07	0,17	0,35	0,07	0,00	1,27
11,00 m/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,04
IV. třída stability - normální										
1,70 m/s	0,03	0,10	0,03	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07	0,48
5,00 m/s	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,05	0,02	0,00	0,16
11,00 m/s	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,09	0,01	0,00	0,12
V. třída stability - konvektivní										
1,70 m/s	3,17	3,14	2,09	4,53	4,72	2,86	3,68	3,17	3,94	31,30
5,00 m/s	1,76	0,53	0,70	2,12	0,79	1,29	4,06	1,58	0,00	12,83
11,00 m/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celková růžice										
1,70 m/s	8,31	9,84	4,08	8,88	10,30	6,45	8,55	7,98	13,41	77,80
5,00 m/s	2,61	0,77	0,94	4,36	1,39	2,66	7,12	2,19	0,00	22,04
11,00 m/s	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,12	0,01	0,00	0,16
součet	10,92	10,61	5,02	13,25	11,69	9,13	15,79	10,18	13,41	100,00



4 Zdroje emisí

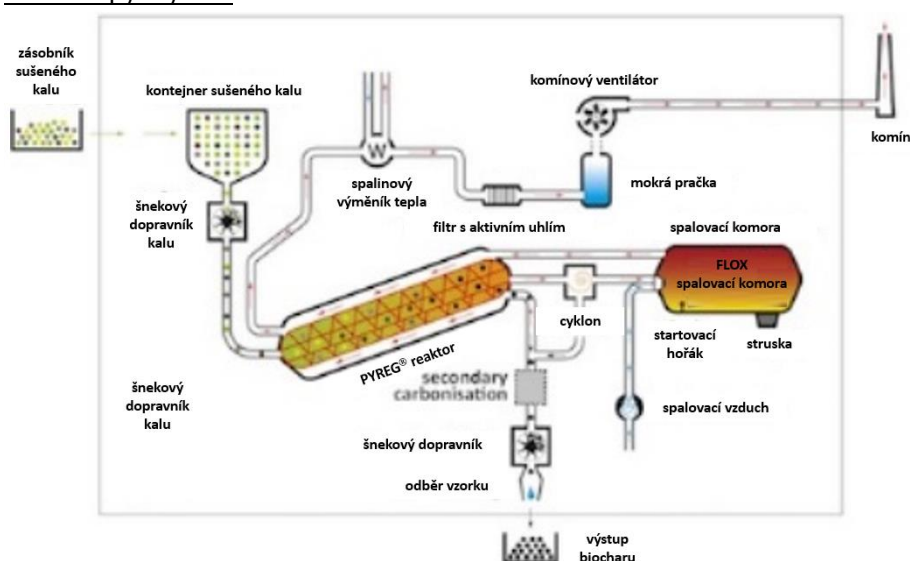
Pyrolyzátor zpracovává usušený kal s obsahem cca 85 – 90 % sušiny. Startovací hořák bude provozován na zemní plyn. Usušený kal je z násypky dopravován turniketem do dvou šikmých šnekových dopravníků s dvojitým pláštěm, v jejich horní části dochází ke karbonizaci. Teplota pyrolyzovaného kalu je okolo 600°C, teplota plynu až 1100°C ve spalovací komoře. Veškerý vyvinutý pyrolyzní plyn je spálen ve speciální spalovací komoře, a tudíž nedochází k produkci bio-oleje. Proces se odehrává v mírném podtlaku, takže nemůže dojít k vývinu emisí a projevení zápachu.

Spaliny jsou vedeny přímo k ohřevu materiálu, zbytkové teplo je vyvedeno přes dva spalínové výměníky k produkci teplé vody. Teplo bude využito pro vytápění sušárny. Spaliny jsou neutralizovány v mokré alkalické pračce a čištěny na speciálních filtrech (aktivní uhlí). Na výstupu do komínu jsou spaliny plně oxidovány, měří se kontinuálně hodnoty emisí TZL, NO_x, TOC a CO.

Technologické hodnoty veličin jsou měřeny a zobrazovány na monitorpanelu řídicího rozváděče a také na monitoru ve velínu.

Hlavním produktem je karbonizovaný kal (biochar), ten je zcela stabilizovaný, bez zápachu, bez organické složky kalu. Ten lze využít jako substrát, pomocnou půdní látku, hnojivo, spalovat, apod. Biochar (karbochar) je produkt bohatý na uhlík a fosfor, který vzniká tepelným rozkladem kalu za nepřítomnosti vzduchu. Při aplikaci na pole dochází k mnoha příznivým jevům a také přirozenému stabilnímu uložení uhlíku do půdy (tzv. sekvestrace, tedy vlastně stabilní zafixování a tím zmenšení uhlíkové stopy). Složení karbocharu: fixovaný uhlík, fosfor, těkavé látky, popel.

Schéma pyrolyzéry



Provozní údaje (max.)

Vysoušený materiál:	čistírenský kal	
Roční množství:	2200	t sušiny/rok
Počet provozních hodin min.:	7.500	h/rok
Hmotnostní tok při podávání:	379	kg/h
Obsah pevných látek při podávání:	85 až 90 %	sušina
Hmotnostní tok při vynášení:	208	kg/h
Roční množství - výstup	1664	t/rok
Obsah pevných látek při vynášení:	85-90 %	sušina

Tepelná energie

Zdroj startovací energie:	Zemní plyn	
Teplota v reaktoru min.:	900	°C

Elektrická energie

Příkon:	48	kW
Potřeba elektrické energie:	18 až 25	kW

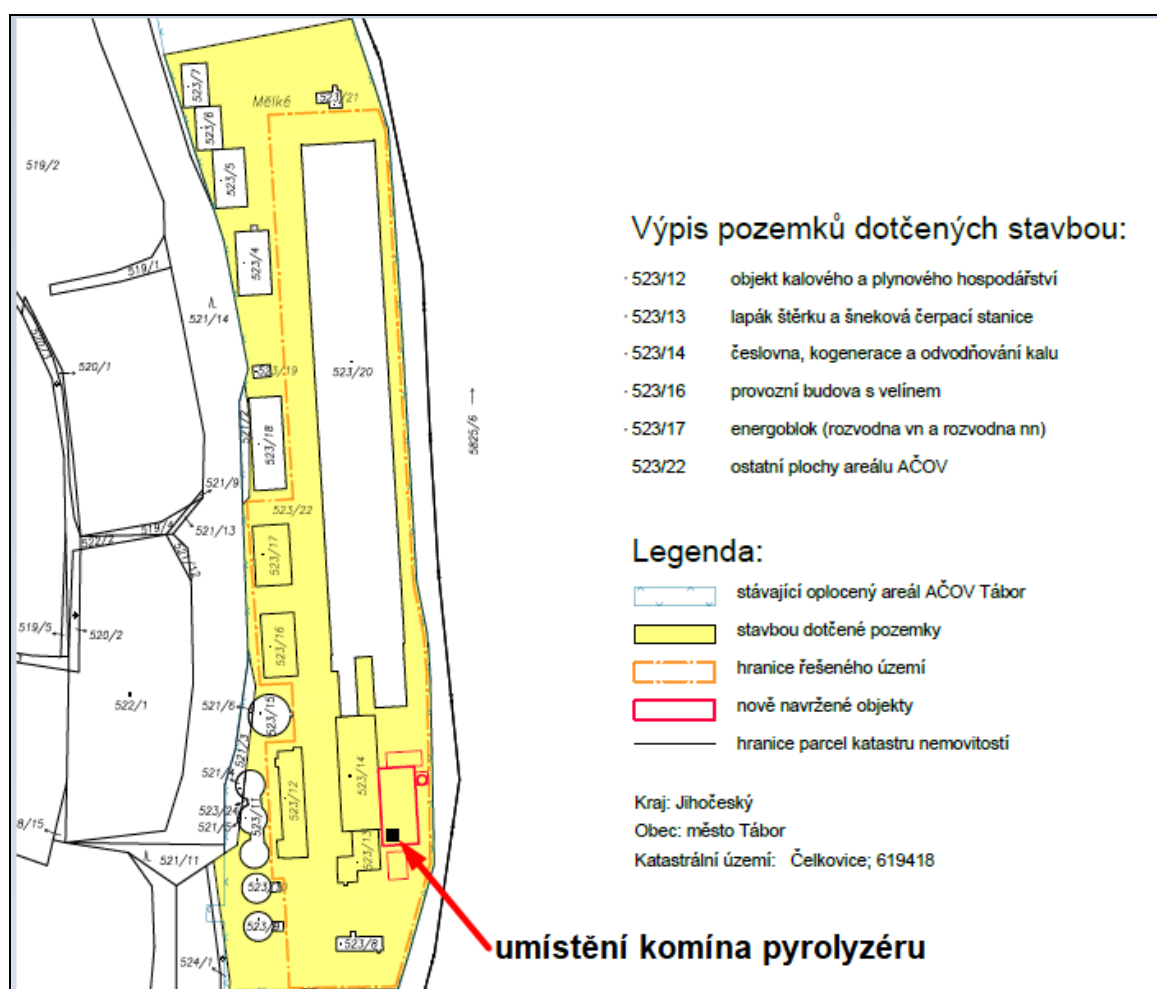
Spotřeba vody

Provozní voda pro pračku	1250	m³/rok
--------------------------	------	--------

Odváděný vzduch

Výška komínu ~	9	m
Průměr komínu ~	200	mm
Provozní objemový proud :	2500-3000	Nm ³ /h
Teplota spalin ~	60	°C
Rychlost ve výústění ~	1	m/s

Na následujícím obrázku je výřez z koordinační situace s novým objektem, ve kterém bude umístěno pyrolyzní zařízení.



5 Emise

Rozptylová studie v souladu s legislativními požadavky kladeným na její zpracování se dále zabývá rozptylem těch škodlivin, které mají stanoveny hodnoty imisních limitů.

Pro zpracování této rozptylové studie byly poskytnuty výsledky měření emisních koncentrací z navrhovaného zařízení umístěného v současné době v čistírně odpadních vod v ČOV Trutnov. V následující tabulce jsou uvedeny typické hodnoty zjištěných měření prováděných na uvedeném stejném zařízení v roce 2020. V tabulce je uvedena střední hodnota emisní koncentrace (mg/m³), emisní tok (kg/h) a hodnota měrné výrobní emise vyjádřená v kilogramech znečišťující látky připadající na jednu tunu spálených kalů (Protokol o autorizovaném měření emisí a

o akreditované zkoušce č. T/4447/20/00, zpracovatel TESO Praha 6, 15.2.2021). V protokolu výsledky jednorázového měření emisí SO₂, HCl, HF, Hg, sumy Cd a Tl, sumy kovů Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V a sumy PCDD/F. Do tabulky jsou dále doplněny typické hodnoty emisních koncentrací TZL, NO₂, CO a suma TOC zjišťované při kontinuálním měření emisí na ČOV Trutnov, které pro zpracování rozptylové studie poskytl projektant.

Tab. 3: Výsledné typické hodnoty emisních měření na stejném referenčním zařízení umístěném na ČOV Bohuslavice, Trutnov

škodlivina	mg/m ³	kg/h	kg/t
SO ₂	8	0,001	0,015
HCl	4,6	0,0013	0,015
HF	0,11	0,00003	0,0004
Hg	0,014	0,004	0,046
suma Cd a Tl	<0,005	(0,0009)	(0,011)
suma kovů Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	0,033	0,009	0,110
	ng/m ³	μg/h	μg/t
suma PCDD/F	0,0028	0,0008	0,0093
	mg/m ³		
TZL	2		
NO ₂	150		
CO	15		
org. C	3		

Navrhováno je umístění obdobného zařízení, jako je zařízení, na kterém byly naměřeny v tabulce uvedené hodnoty. U navrhovaného zařízení je možné očekávat vzhledem k obdobnému složení vstupní suroviny (komunální kaly, podle rozborů) i podobné emisní koncentrace a emisní toky. Z porovnání z níže uvedenými hodnotami emisních limitů vyplývá, že emisní koncentrace za pyrolýzním zařízením umístěných na ČOV Trutnov splňují hodnoty emisních limitů s velkou rezervou.

Na řešený zdroj se vztahují specifické emisní limity uvedené v následujících dvou tabulkách

Tab. 4 Specifické emisní limity pro znečišťující látky zjišťované primárně kontinuálním měřením

Znečišťující látka	Emisní limit ¹⁾ [mg·m ⁻³]			
	Denní průměr	Půlhodinové průměry		10 minutový průměr
		97%	100%	95%
TZL	10	10	30	
NO _x	200	200	400	
SO ₂	50	50	200	
TOC	10	10	20	
HCl	10	10	60	
HF	1	2	4	
CO	50			

Pozn. V případě poruchy nesmí být za žádných okolností překročeny specifické emisní limity pro celkový organický uhlík a oxid uhelnatý stanovené podle této tabulky a koncentrace tuhých znečišťujících látek 150 mg·m⁻³, vyjádřené jako průměrné půlhodinové maximum

Tab. 5: Specifické emisní limity pro znečišťující látky zjišťované primárně jednorázovým měřením

Znečišťující látky	Emisní limit
Cd+Tl a jejich sloučeniny	0,05 mg.m ⁻³
Hg a její sloučeniny	0,05 mg.m ⁻³
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V a jejich sloučeniny	0,5 mg.m ⁻³
PCDD/F	0,1 ng TEQ.m ⁻³

Emisní toky vypočítané na úrovni emisních limitů jsou pro relevantní škodliviny uvedeny v následující tabulce. Vzduchotechnický výkon na výduchu činí dle projekčních podkladů 2500 až 3000 Nm³/h.

Tab. 6: Emisní toky z pyrolýzního zařízení vypočítané na úrovni platných emisních limitů

škodlivina	VZT výkon (Nm ³ /h)	specifický emisní limit (mg/m ³)	emisní tok (g/h)
Hg	3000	0,05	0,15
suma Cd a Tl	3000	0,05	0,15
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	3000	0,5	1,5
TZL	3000	30	90
NO _x	3000	400	1200
SO ₂	3000	200	600
TOC	3000	20	60
HCl	3000	60	180
HF	3000	4	12
CO	3000	50	150
	(Nm ³ /h)	(ng/m ³)	(ng/h)
suma PCDD/F	3000	0,1	300

*) Podíl částic frakce PM₁₀ i PM_{2,5} v emisích tuhých znečišťujících látek při spalování plyných paliv činí 100 % (Metodika výpočtu podílu frakcí částic PM₁₀ a PM_{2,5} v emisích tuhých zneč. látek, Věstník MŽP 8/2013).

Výpočet imisního příspěvku z posuzovaného zdroje emisí ke koncentracím všech škodlivin, které mají stanoven imisní limit (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, CO, Cd, As, Pb) je proveden pro emisní toky na úrovni emisního limitu. Lze předpokládat, že rozptylová studie je tak postavena na straně rezervy.

6 Způsob modelování imisní situace

Pro modelování příspěvků imisních koncentrací řešených škodlivin v mapovaném okolí záměru byl použit program SYMOS'97, který umožňuje výpočet maximálních hodinových, osmihodinových, denních i průměrných ročních imisních koncentrací.

V souladu s požadavky uvedenými v § 11 odst. 9 zákona 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší je výpočet rozptylové studie proveden pro ty znečišťující látky, které mají v zákoně stanoven imisní limit. V tomto případě se jedná o oxid uhelnatý, oxid dusičitý, oxid siřičitý, suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5}, kadmium, arsen a olovo. Hodnoty imisních příspěvků jsou počítány jednak u nejbližší a zdrojem imisně nejzatíženější obytné zástavby a dále také v husté síti referenčních bodů pokrývajících celou mapovanou lokalitu včetně areálu vlastní čistírny odpadních vod.

Pro grafický list znázorňující imisní pole celé mapované lokality byl výpočet proveden v podrobné síti s krokem 21 m ve směru osy X a 25 m ve směru osy Y, která čítá 8268 referenčních bodů. Grafické výstupy modelové imisní situace vyjadřují zjišťovaný imisní příspěvek ve výšce 1,5 m nad terénem (dýchací zóna).

V kapitole zhodnocení imisních příspěvků jsou uvedeny výsledné imisní koncentrace ve zvolených osmi referenčních bodech umístěných do míst nejbližší obytné zástavby :

Referenční bod č. 1	objekt k bydlení Čelkovice č.p. 54, Čelkovice
Referenční bod č. 2	rodinný dům Čelkovice č.p. 55, Čelkovice
Referenční bod č. 3	objekt k bydlení Čelkovice č.p. 53, Čelkovice
Referenční bod č. 4	rodinný dům Mareдова č.p. 3048, Tábor
Referenční bod č. 5	bytový dům Mareдова č.p. 3001, Tábor
Referenční bod č. 6	bytový dům Mareдова č.p. 3003, Tábor
Referenční bod č. 7	bytový dům Martina Koláře č.p. 3207, Tábor
Referenční bod č. 8	bytový dům Bydlinského č.p. 1158, Tábor

Umístění referenčních bodů je patrné z přílohy č. 1 této rozptylové studie.

7 Imisní limit

Posouzení vlivu všech emisních zdrojů na kvalitu ovzduší je provedeno přepočtem emisních vydatností z jednotlivých zdrojů emisí na imisní koncentrace a porovnáním výsledných imisních koncentrací spolu s imisním pozadím s imisními limity. V zákoně 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, jsou stanoveny imisní limity pro předmětné znečišťující látky:

Tab. 7: Imisní limity a přípustné četnosti jejich překročení

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Přípustná četnost překročení za rok
Oxid dusičitý	1 hodina	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18
	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
PM ₁₀	24 hodin	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35
	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
PM _{2,5}	1 kalendářní rok	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
Oxid uhelnatý	8 hodin	10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
Oxid siřičitý	1 hodina	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24
	24 hodin	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3
Kadmium	1 kalendářní rok	5 ng/m^3	0
Arsen	1 kalendářní rok	6 ng/m^3	0
Nikl	1 kalendářní rok	20 ng/m^3	0
Olovo	1 kalendářní rok	500 ng/m^3	0

*) imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{2,5} ve výši 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ platí dle novely 369/2016 Sb. od 1. ledna 2020

8 Výsledné hodnoty imisních příspěvků a jejich zhodnocení

Při hodnocení současného stavu ovzduší v řešené lokalitě bylo využito imisních map pětiletých průměrů (2015 až 2019), které zveřejnil Český hydrometeorologický ústav na svých stránkách.

Při hodnocení imisního pozadí bylo využito dále z důvodu absence imisních koncentrací hodinových oxidu dusičitého, oxidu siřičitého a maximálních osmihodinových koncentrací oxidu uhelnatého v uvedené mapě i výsledků imisních měření na imisních stanicích v ČR.

V příloze 2 rozptylové studie jsou grafická znázornění imisních příspěvků provozu posuzovaného záměru ve výšce 1,5 m nad terénem (dýchací zóna) v širším okolí. V následující tabulce jsou uvedeny výsledné hodnoty imisních příspěvků spočítané dále ve zvolených referenčních bodech umístěných u nejbližší a imisně nejzatíženější obytné zástavby.

Tab. 8: Imisní příspěvky k průměrným ročním koncentracím NO₂, PM₁₀ i PM_{2,5}, a kovů

Referenční bod	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	Kovy (As, Ni, Pb aj.) (ng/m ³)	Cd a Tl (ng/m ³)
RB1 Čelkovice č.p. 54	0,13	0,074	0,074	1,24	0,12
RB2 Čelkovice č.p. 55	0,12	0,070	0,070	1,17	0,12
RB3 Čelkovice č.p. 53	0,16	0,096	0,096	1,61	0,16
RB4 Maredova č.p. 3048, Tábor	0,19	0,116	0,116	1,93	0,19
RB5 Maredova č.p. 3001, Tábor	0,17	0,102	0,102	1,70	0,17
RB6 Maredova č.p. 3003, Tábor	0,19	0,117	0,117	1,96	0,20
RB7 M. Koláře č.p. 3207, Tábor	0,07	0,037	0,037	0,62	0,06
RB8 Bydlinkého č.p. 1158, Tábor	0,08	0,039	0,039	0,65	0,07
MIN	0,07	0,037	0,037	0,62	0,06
MAX	0,19	0,117	0,117	1,96	0,2

Tab. 9: Imisní příspěvky ke krátkodobým maximálním koncentracím NO₂, PM₁₀, SO₂ a CO (µg/m³)

Referenční bod	Max. hod. imise NO ₂	Max. den. imise PM ₁₀	Max 8hod imise CO	SO ₂	
				Max. hod. imise	Max. den. imise
RB1 Čelkovice č.p. 54	10,47	5,83	6,27	46,8	38,9
RB2 Čelkovice č.p. 55	8,47	4,60	4,98	37,4	30,7
RB3 Čelkovice č.p. 53	8,29	4,84	7,86	38,6	32,3
RB4 Maredova č.p. 3048, Tábor	9,61	5,74	9,26	45,8	38,2
RB5 Maredova č.p. 3001, Tábor	9,39	5,57	8,72	44,1	37,1
RB6 Maredova č.p. 3003, Tábor	13,98	8,13	8,27	67,2	54,2
RB7 M. Koláře č.p. 3207, Tábor	5,46	2,77	3,13	22,3	18,5
RB8 Bydlinkého č.p. 1158, Tábor	5,96	3,03	3,06	26,3	20,2
MIN	5,46	2,77	3,06	22,3	18,5
MAX	13,98	8,13	9,26	67,2	54,2

V následující tabulce je uvedeno dále rozpětí imisních příspěvků zjištěné v rámci výpočtu pro grafický výstup, který byl spočítán v husté síti referenčních bodů pokrývajících okolí ČOV včetně vlastního areálu.

Tab. 10: Rozmezí výsledných imisních příspěvků k ročním koncentracím v celém okolí ČOV

Referenční bod	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	Kovy (As, Ni, Pb aj.) (ng/m ³)	Cd a Tl (ng/m ³)
MIN	0,02	0,01	0,01	0	0
MAX	0,25	0,16	0,16	2,5	0,25

Tab. 11: Imisní příspěvky ke krátkodobým maximálním koncentracím NO₂, PM₁₀, SO₂ a CO v celém okolí ČOV (µg/m³)

Referenční bod	Max. hod. imise NO ₂	Max. den. imise PM ₁₀	Max 8hod imise CO	SO ₂	
				Max. hod. imise	Max. den. imise
MIN	2	1	1	5	6
MAX	14	8,2	13	68	55

Z grafického zpracování imisních příspěvků vyplývá, že nejvyšších hodnot imisních příspěvků je dosahováno ve vzdálenosti cca 200 m severozápadním a jihozápadním směrem od výduchu pyrolyzáru umístěného ve výšce 9 m nad terénem. Jedná se o modelovou situaci, kdy vlečka k komína „narazí“ na vyvýšený terén v okolí ČOV, která je umístěná v údolí řeky Lužnice.

V následující tabulce je přehledně provedeno zhodnocení imisních příspěvků provozu posuzované kalové koncovky v podobě pyrolyzáru k průměrným ročním koncentracím emitovaných škodlivin kumulativně s hodnotami imisního pozadí a srovnání výsledných hodnot s platnými imisními limity. V následující tabulce je v řádku „celkem se záměrem – nejvýše“ hodnota nejvyššího imisního příspěvku přičtena k nejvyšší hodnotě imisního pozadí dle mapy znečištění ovzduší zpracované pro pětileté průměry sledovaných škodlivin.

Tab. 12: Shrnutí a zhodnocení imisních příspěvků k průměrným ročním koncentracím (µg/m³)

	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	Kovy vč. As, Ni, a Pb (ng/m ³)			Cd + Tl (ng/m ³)
				As	Ni	Pb	
imisní pozadí	17,3	21,9	15,3	1,6	0,4	5,2	0,2
nejvyšší imisní příspěvek	0,25	0,16	0,16	2,5			0,25
celkem se záměrem nejvýše	17,55	22,06	15,46	4,1	2,9	7,7	0,45
imisní limit	40	40	20	6	20	500	5
podíl imisního limitu (%)	43,9	55,2	77,3	68,3	14,5	1,5	9,0

Z tabulky vyplývá, že provoz posuzovaného pyrolyzního zařízení nezpůsobí překročení platných imisních limitů pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého, částic frakce PM₁₀ i PM_{2,5}, arsenu, olova, niklu ani kadmia. Posouzení imisních příspěvků všech těchto škodlivin je dále postaveno na straně rezervy vzhledem k tomu, že imisní příspěvky odpovídají emisím na úrovni emisních limitů, přičemž je očekáváno, že emisní limity budou plněny s rezervou. Další nadhodnocení vyplývá z faktu, že jsou posouzeny imisní příspěvky sumy kadmia a thalia, které jsou porovnány s imisním limitem pro kadmium, a počítáno je tedy s případem, že celá suma je tvořena pouze kadmii. Stejná situace je i se sumou kovů Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V, jejíž imisní příspěvky jsou porovnány s imisním limitem pro arsen, nikl a olovo opět tak, jako by celou sumu tvořily vždy právě arsen, respektive nikl či olovo.

V následující tabulce jsou obdobně zhodnoceny imisní příspěvky ke krátkodobým maximálním koncentracím NO₂, SO₂, CO a PM₁₀ ve vztahu k příslušným platným imisním limitům.

Tab. 13: Shrnutí a zhodnocení imisních příspěvků k maximálním krátkodobým koncentracím

	NO ₂ max. hod. imisí	PM ₁₀ max. den. imisí	SO ₂ max. den. imisí	SO ₂ max. hod. imisí	CO max. hod. imisí
imisní pozadí (µg/m ³)	150 (odhad)	38,2 (36MV)	11,2 (4MV)	100 (odhad)	2000 (odhad)
nejvyšší imisní příspěvek záměru	14	8,2	55	68	13
celkem po realizaci – maximálně*)	150 - 164	38,2 – 46,4	11,2 – 66,2	100 - 168	2000 - 2013
imisní limit (µg/m ³)	200	50	125	350	10 000
podíl imisního limitu (%)	75,0 až 82,0	76,4 až 92,8	9,0 až 53,0	28,6 až 48,0	20,0 až 20,1

*) Poznámka: Maximální krátkodobé imisní koncentrace nelze jednoduše sčítat. Teoretické sečtení, jak je provedeno v tabulce, představuje nejhorší možnou situaci. Naopak nejpříznivější situací je zachování současných maximálních imisí. V tomto rozmezí lze tedy výsledné maximální hodnoty očekávat.

Z tabulky vyplývá, že provoz posuzovaného pyrolýzního zařízení nezpůsobí překročení platných imisních limitů pro krátkodobé maximální koncentrace všech emitovaných škodlivin, které mají limit pro krátkodobé maximum stanoveny. Jedná se o krátkodobé maximální koncentrace oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého, oxidu siřičitého i částic frakce PM₁₀.

9 Kompenzační opatření

V řešené lokalitě jsou imisní limity pro průměrné roční koncentrace všech emitovaných škodlivin plněny

Podle platného zákona o ochraně ovzduší se kompenzační opatření ukládají zdrojům v případě, že by jejich provozem došlo v oblasti k překročení některého z imisních limitů s dobou průměrování 1 kalendářní rok nebo je jeho hodnota v této oblasti již překročena.

Z výsledků výpočtů zpracovaných v rámci této rozptylové studie vyplývá, že imisní příspěvky provozu posuzovaného pyrolýzního zařízení odpovídající emisím na úrovni příslušných emisních limitů nezpůsobí takové nárůsty imisních koncentrací v okolí, které by způsobilo spolu s imisním pozadím překročení platných imisních limitů všech emitovaných škodlivin, kterými jsou NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, As, Cd, Ni, Pb i CO a SO₂.

Z uvedených důvodů nejsou v souladu s požadavky uvedenými v zákoně č. 201/2012 Sb. kompenzační opatření v rámci řešené stavby navrhována.

10 Zvážení nejistot

Hodnocení výsledků a závěrů rozptylové studie je vždy spojeno s určitými nejistotami.

V případě tohoto hodnocení lze nejistoty vyjmenovat takto:

1. Spolehlivost vypočtených imisních koncentrací použitým rozptylovým modelem. Základem metodiky je matematický model, který již svou podstatou znamená zjednodušení a nemožnost popsat všechny děje v atmosféře, které ovlivňují rozptyl znečišťujících látek. Proto jsou i vypočtené výsledky nutně zatíženy jistou chybou a nedají se interpretovat zcela striktně.
2. Klimatické vstupní údaje jsou průměrné hodnoty jednotlivých veličin za delší časové období. Skutečný průběh meteorologických charakteristik v daném určitém roce se může od průměru, zahrnutém ve větrné růžici, značně lišit (existence rozptylově příznivějších let s menším počtem smogových epizod).

3. Nejistota tkvící v hodnotách vstupních údajů výpočtu. Celkově byl při výpočtu emisí použit konzervativní způsob, který skutečnou emisi z důvodu předběžné opatrnosti nadhodnocuje (Imisní příspěvky odpovídají emisím na úrovni emisních limitů, přičemž je očekáváno, že emisní limity budou plněny s rezervou. Další nadhodnocení vyplývá z faktu, že jsou posouzeny imisní příspěvky sumy kadmia a thalia, které jsou porovnány s imisním limitem pro kadmium, a počítáno je tedy s případem, že celá suma je tvořena pouze kadmíem. Stejná situace je i se sumou kovů Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V, jejíž imisní příspěvky jsou porovnány s imisním limitem pro arsen, nikl a olovo opět tak, jako by celou sumu tvořily vždy právě arsen, resp. nikl či olovo.).

11 Závěr

V rámci této rozptylové studie byl posouzen vliv posuzované hygienizace kalů tvořené pyrolýzním zařízením na kvalitu volného ovzduší v okolí řešené čistírny odpadních vod v Táboře.

V souladu s požadavky kladenými na rozptylové studie je výpočet imisních příspěvků proveden pro ty škodliviny, které mají stanoven imisní limit a kterými je oxid dusičitý, oxid siřičitý, oxid uhelnatý, suspendované částice PM₁₀ i PM_{2,5} a kovy – kadmium, arsen, nikl a olovo.

Pro výpočet imisních příspěvků uvedených škodlivin byly použity emisní toky odpovídající emisním limitům stanoveným pro navrhované zařízení v prováděcí vyhlášce č. 415/2012 Sb. Pro zpracování této rozptylové studie byly poskytnuty typické výsledné hodnoty měření emisních koncentrací z navrhovaného zařízení umístěného v současné době v Čistírně odpadních vod Trutnov. Navrhováno je umístění stejného zařízení. Vzhledem k tomu, že měření byly zjištěny emisní koncentrace, které splňují emisní limity s rezervou, je rozptylová studie postavena na straně rezervy.

Na základě mapy znečištění ovzduší popř. na základě výsledků imisních měření v ČR lze konstatovat, že v řešené lokalitě jsou plněny příslušné imisní limity stanovené všechny záměrem emitované škodliviny, kterými jsou oxid dusičitý, oxid siřičitý, oxid uhelnatý, suspendované částice PM₁₀ i PM_{2,5} a kovy – arsen, kadmium, nikl a olovo.

Hodnoty imisních příspěvků posuzovaného záměru byly v rámci studie zhodnoceny kumulativně s hodnotami stávajícího imisního pozadí.

Na základě výsledků rozptylové studie lze konstatovat, že imisní příspěvky provozu posuzovaného pyrolýzního zařízení nezpůsobí spolu s imisním pozadím překročení žádného imisního limitu stanoveného pro průměrné roční i krátkodobé maximální koncentrace všech emitovaných škodlivin.

Celkově z hlediska vlivů na ovzduší lze řešený záměr kalové pyrolýzní koncovky v provozu Čistírny odpadních vod v Táboře označit za přijatelný, který vyhovuje všem legislativním požadavkům stanoveným na poli ochrany ovzduší.

Příloha č. 1

Situace s umístěním referenčních bodů

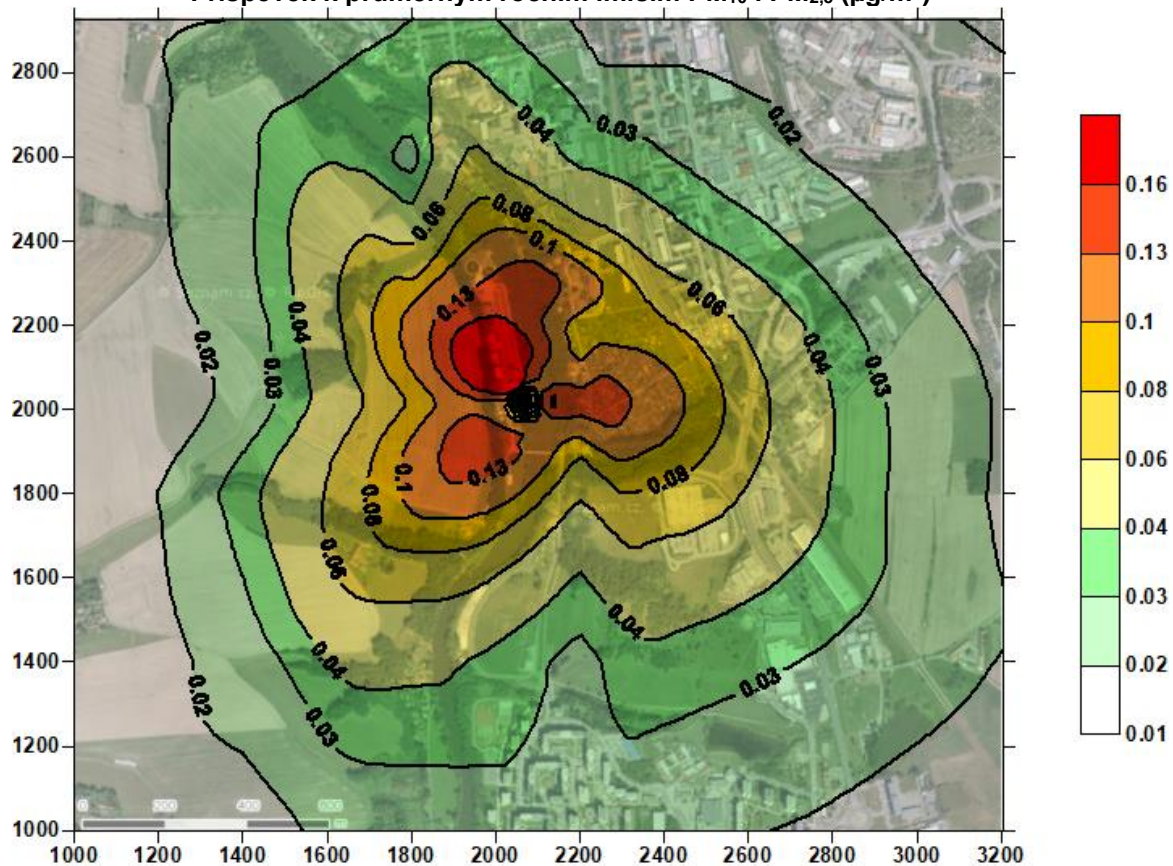


Referenční bod č. 1	objekt k bydlení Čelkovice č.p. 54, Čelkovice
Referenční bod č. 2	rodinný dům Čelkovice č.p. 55, Čelkovice
Referenční bod č. 3	objekt k bydlení Čelkovice č.p. 53, Čelkovice
Referenční bod č. 4	rodinný dům Mareдова č.p. 3048, Tábor
Referenční bod č. 5	bytový dům Mareдова č.p. 3001, Tábor
Referenční bod č. 6	bytový dům Mareдова č.p. 3003, Tábor
Referenční bod č. 7	bytový dům Martina Koláře č.p. 3207, Tábor
Referenční bod č. 8	bytový dům Bydliinského č.p. 1158, Tábor

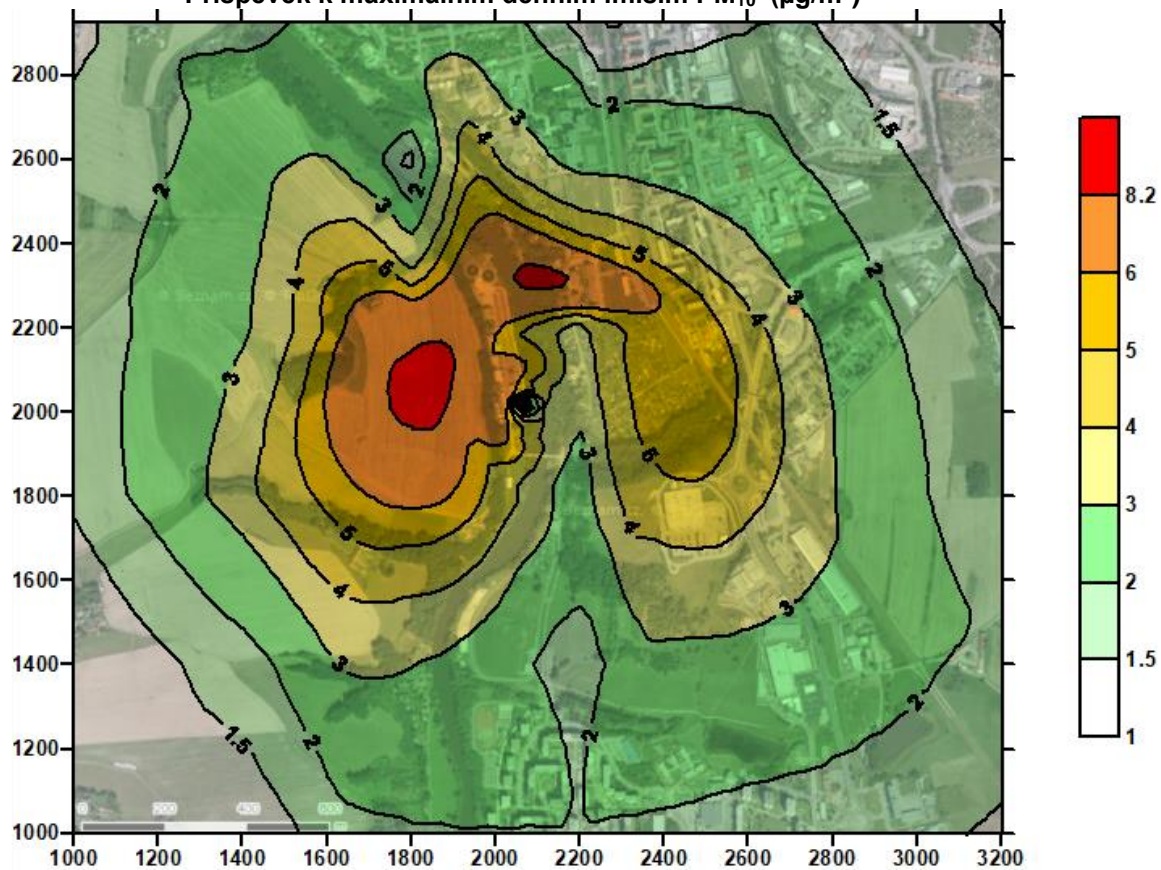
Příloha č. 2

Grafická znázornění imisních koncentrací

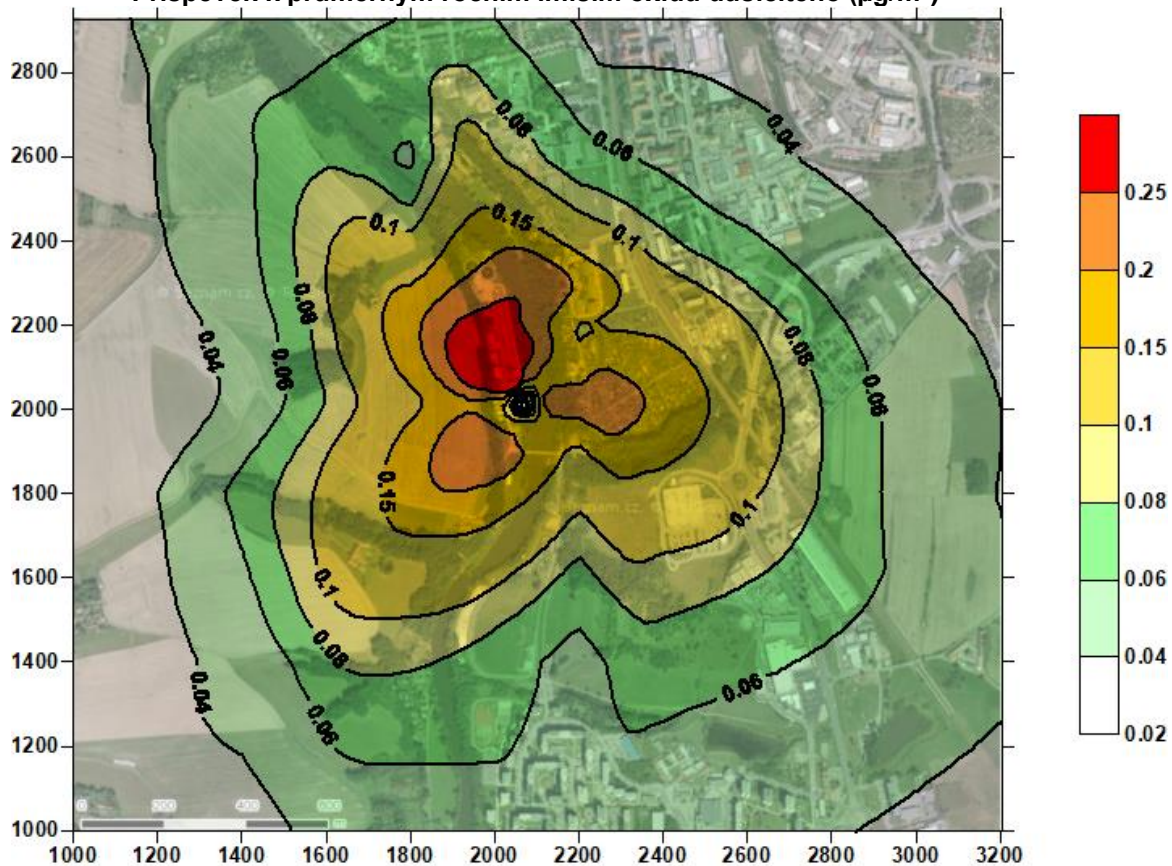
Příspěvek k průměrným ročním imisím PM₁₀ i PM_{2,5} (µg/m³)



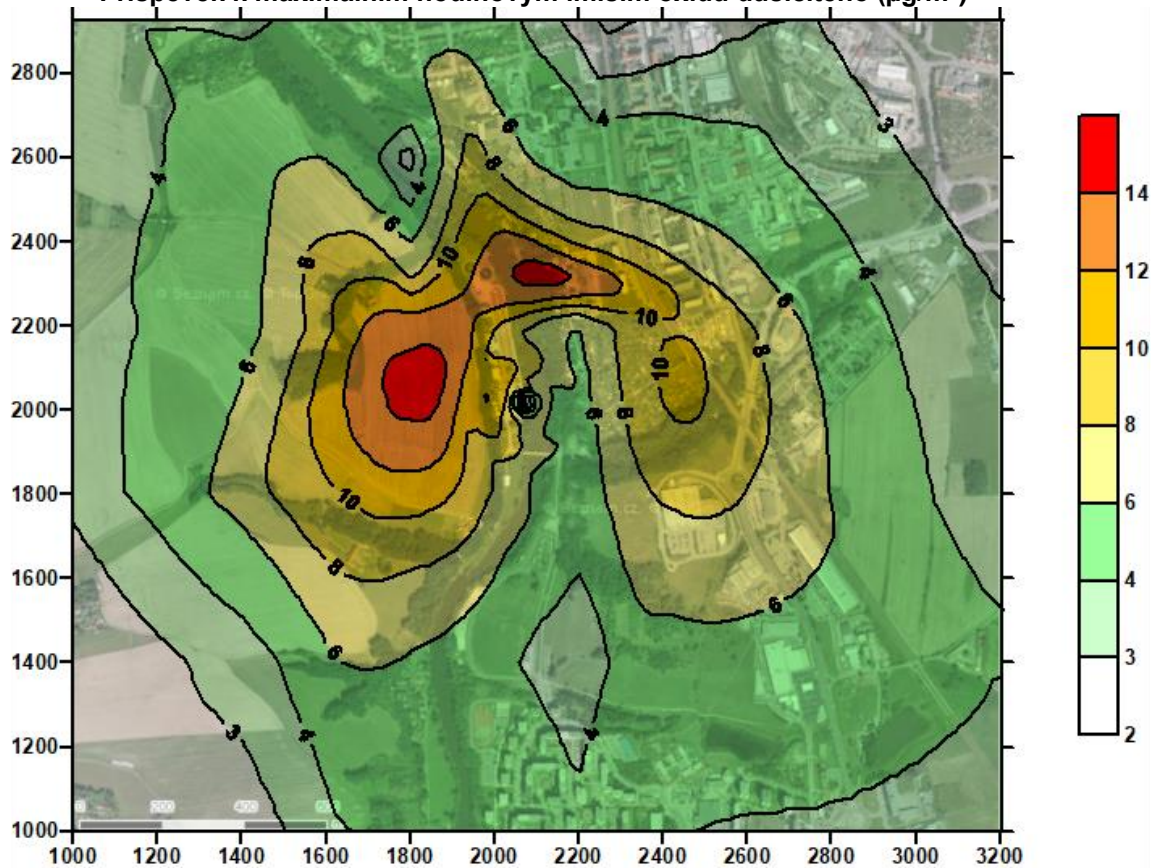
Příspěvek k maximálním denním imisím PM₁₀ (µg/m³)



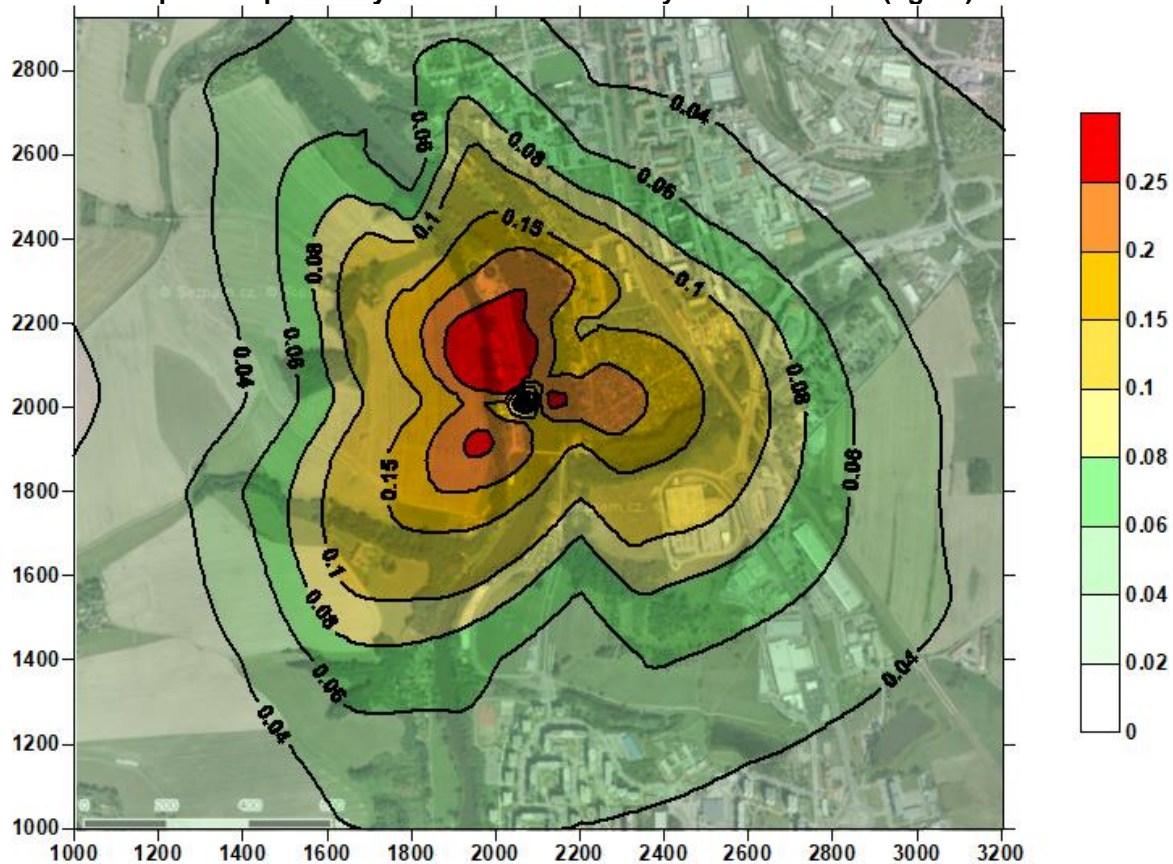
Příspěvek k průměrným ročním imisím oxidu dusičitého ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



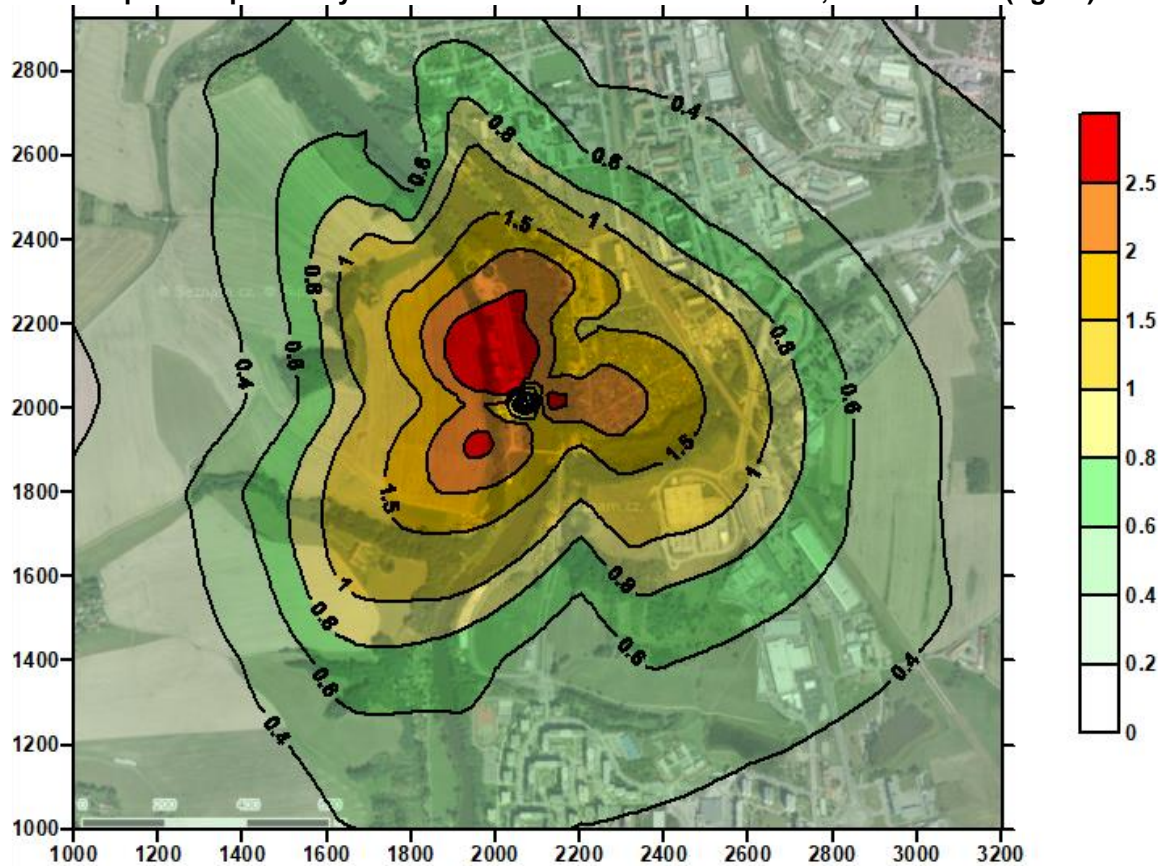
Příspěvek k maximálním hodinovým imisím oxidu dusičitého ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



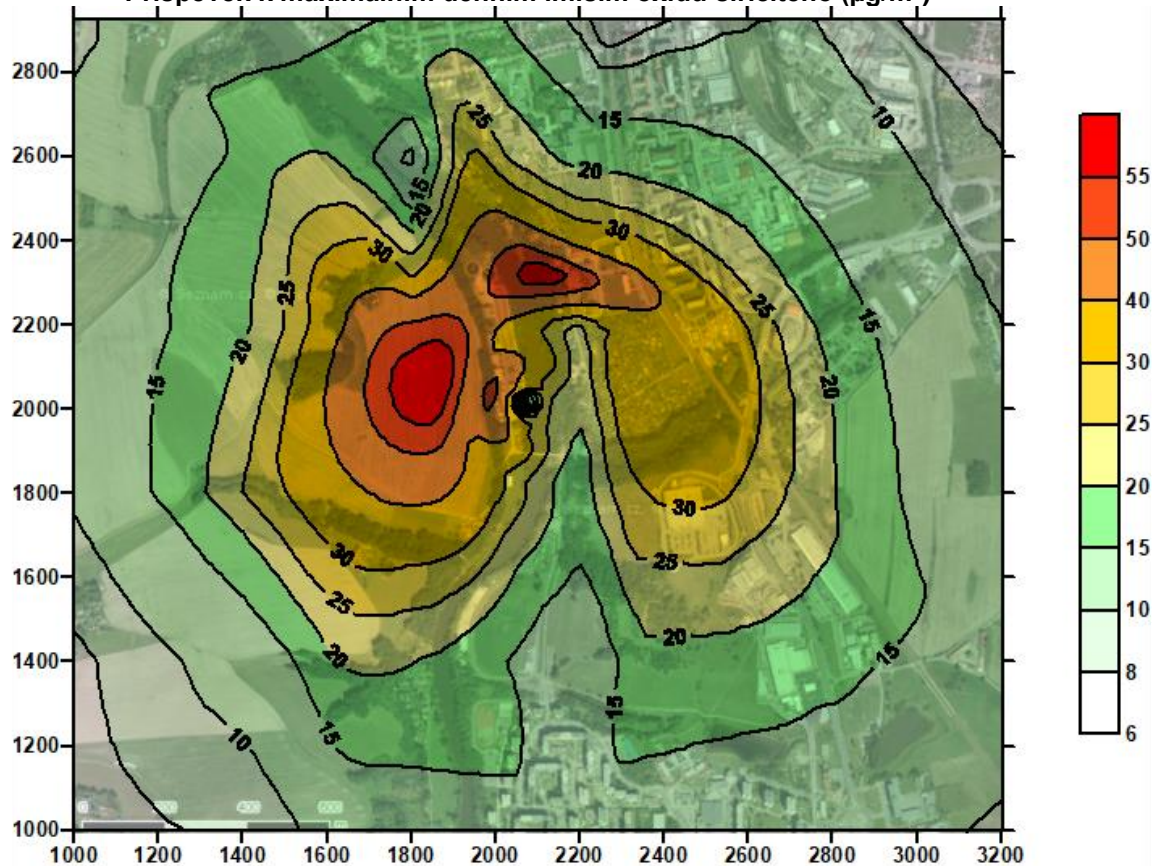
Příspěvek k průměrným ročním imisím sumy kadmia a thalia (ng/m^3)



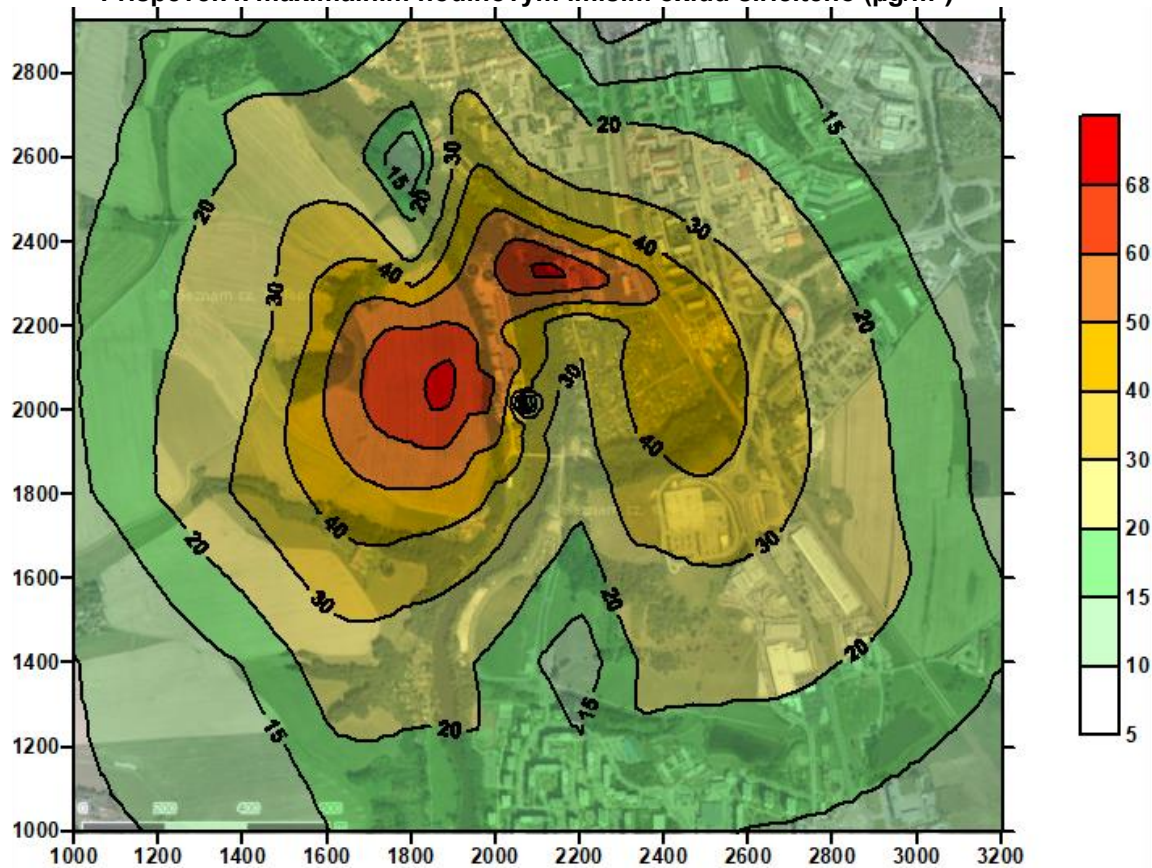
Příspěvek k průměrným ročním imisím kovů včetně arsenu, niklu a olova (ng/m^3)



Příspěvek k maximálním denním imisím oxidu siřičitého ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Příspěvek k maximálním hodinovým imisím oxidu siřičitého ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Příspěvek k maximálním osmihodinovým imisím oxidu uhelnatého ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

