

Provozovatel:
**Správa železniční dopravní cesty,
státní organizace**

Rozptylová studie – recyklační linka ŽST Nymburk dle zákona č. 201/2012 Sb.

Rekonstrukce trati v úseku Lysá nad Labem - Nymburk



Zpracovala společnost

ND Con s.r.o.

Srpen 2017, aktualizace květen 2019

Seznam zkratk:

ČIŽP:	Česká inspekce životního prostředí
MŽP:	Ministerstvo životního prostředí
ISPOP:	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností
EF:	Emisní faktor
ŽST:	Železniční stanice

Obsah:

A.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
B.	ÚVOD	5
C.	CHARAKTERISTIKA ZDROJE	6
1.	<i>Kapacita záměru</i>	6
2.	<i>Umístění záměru</i>	6
3.	<i>Emisní charakteristika zdroje</i>	7
4.	<i>Obecná charakteristika lokality</i>	8
D.	KLIMATICKÉ A METEOROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ	10
1.	<i>Třídy stability (zdroj SYMOS 97)</i>	10
2.	<i>Třídy rychlosti větru (SYMOS 97)</i>	10
3.	<i>Možné kombinace tříd stability a rychlosti větru (SYMOS 97)</i>	11
4.	<i>Depozice a transformace znečišťujících látek (SYMOS 97)</i>	11
E.	VĚTRNÁ RŮŽICE	12
F.	IMISNÍ SITUACE	14
G.	METODIKA VÝPOČTU	18
1.	<i>Popis modelu</i>	18
2.	<i>Vstupní data pro zpracování</i>	18
H.	REFERENČNÍ BODY	19
I.	PLATNÉ IMISNÍ LIMITY	20
J.	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	21
1.	<i>Hodnocení výsledků</i>	21
2.	<i>Tabelární přehledné výsledky výpočtů varianta č. 1 max. výkon</i>	21
3.	<i>Tabelární přehledné výsledky výpočtů varianta č. 2 max. výkon</i>	22
4.	<i>Tabelární přehledné výsledky výpočtů varianta č. 2 poloviční výkon</i>	24
5.	<i>Celkové vyhodnocení výsledků a porovnání s platnou legislativou</i>	26
6.	<i>Grafická znázornění výsledků</i>	28
K.	ZÁVĚR	30
L.	POUŽITÉ PODKLADY	30
M.	PŘÍLOHY	30

A. Identifikační údaje

Provozovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Se sídlem: Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1
IČ: 70 99 42 34
Zastoupený: Bc. Jiří Svoboda, MBA, generální ředitel

Objednatel: SUDOP PRAHA a.s.
Se sídlem: Olšanská 2643/1a, Praha 3 – Žižkov 130 80
IČ: 25793349
Vedoucí týmu: Ing. Miloš Krameš

Zpracovatel: NDCon s.r.o.
Zastoupený: Ing. Robert Michek, jednatel
Se sídlem: Zlatnická 10/1582, 110 00 Praha 1
IČ / DIČ: 64939511 / CZ64939511

Odpovědný řešitel: RNDr. Daniela Pačesná, Ph.D.
Osvědčení o autorizaci ke zpracování rozptylových studií
č. j. 1457/780/12AK 36493/ENV/12
- **telefon:** +420 776 813 743
- **e-mail:** daniela.pacesna@ndcon.cz

B. Úvod

V rámci rekonstrukce trati v úseku Lysá nad Labem - Nymburk dojde na vybraných úsecích k výměně železničního svršku a spodku. Materiál bude zčásti recyklován (přetříděn na mobilní lince) a vrácen zpět na trať, v případě špatné kvality bude využit jinak či odvezen na skládku.

Modernizace železniční trati bude představovat krátkodobý zdroj znečištění ovzduší způsobený obměnou kamene a kameniva v drážním tělese (emise prachových částic).

Podle výkladu MŽP ze dne 19. listopadu 2012, č.j. 96619/ENV/12 se recyklace stavebních hmot (včetně štěrkového lože), jejíž projektovaná kapacita přesahuje 25 m³ za den, považuje za stacionární zdroj uvedený v příloze č. 2 zákona.

Pro účely povolení vyjmenovaného zdroje znečištění ovzduší je rozptylová studie nezbytným podkladem.

Daný modernizovaný úsek nebude klasifikován jako vyjmenovaný zdroj znečištění ovzduší ve vztahu k množství emisí prachových částic podle př. č. 2 bod. 11.1. vyjmenované zdroje, jejichž roční emise tuhých znečišťujících látek překračuje 5 t, toto množství nebude do ovzduší emitováno.

C. Charakteristika zdroje

Záměrem investora je zajistit provozovatele mobilního zařízení pro přetřídění materiálu ze železničního svršku a spodku v dané lokalitě.

Celková bilance recyklovaného materiálu na celou stavbu činí cca 20 000 tun za rok, max. roční kapacita je 11 000 tun.

Výše uvedená množství materiálu jsou dle sdělení projektanta maximální.

Provozní doba zařízení je plánovaná na max. 20 pracovních dnů v roce, na 10 hod. denně.

1. Kapacita záměru

Zdrojem emisí bude provoz dočasného mobilního zařízení pro přetřídění materiálu drážního tělesa. Automobilová doprava nepřesáhne limitních hodnot pro zpracování rozptylové studie, rovněž se předpokládá max. využití železniční dopravy pro přesuny materiálu, proto není v rámci této studie hodnocena související doprava se záměrem. Dnes není znám plán výstavby ani dodavatel stavby a tudíž by vyhodnocení emisí z dopravy bylo velmi neobjektivní.

Do ovzduší budou emitovány zejména: prachové částice PM₁₀, jejichž únik provozovatel zařízení omezí intenzivním skrápěním v případě nutnosti, vytvořením skládek kamene a kameniva a zařízením a výběrem mobilní linky, kde je možnost skrápění/mlžení.

Zdroj znečišťování ovzduší

Železniční svršek (spodek) neobsahující nebezpečné materiály bude přetříděn mobilním zařízením, bude převezen a přetříděn na manipulační ploše v blízkosti záměru – ŽST Nymburk.

Při vlastní činnosti je uvažováno s následujícími činnostmi:

- Odkliz/přetřídění stávajícího železničního šterku
- Manipulace s recyklovaným/novým železničním šterkem
- Manipulace s realizací podkladní vrstvy ze šterkodrti

2. Umístění záměru

Stavba „Rekonstrukce trati v úseku Nymburk – Lysá nad Labem“ řeší stavební úpravy stávající železniční trati, navržené řešení důsledně kopíruje její polohu. Z toho vyplývá, že stavbou jsou dotčeny pozemky, na kterých se již dnes železniční trať nachází. Tyto pozemky jsou v majetku SŽDC, s.o. a ČD, a.s.

Kraj: Středočeský

Obec: Nymburk

K.ú.: Nymburk

P.č.: 1748/23

GPS:

Varianta č. 1 GPS: 50.1918631N, 15.0555844E - střed ŽST – infrastruktura je vybudovaná

Varianta č. 2 GPS: 50.1930856N, 15.0554664E – v rámci celé stavby se bude budovat přístupová komunikace pro kamiony do oblasti ŽST z hlavní silnice

Obr. 1 Lokalizace umístění záměru na podkladu ortofotomapy



3. Emisní charakteristika zdroje

Pro potřeby zpracování rozptylové studie byly zvoleny následující údaje k jednotlivým zdrojům znečišťování ovzduší:

Liniový zdroj znečišťování ovzduší

Železniční svršek (spodek) neobsahující nebezpečné materiály bude převezen a přetříděn na manipulační ploše v blízkosti záměru. Mobilní zařízení musí být zakrytovány (skrápěny/mlženy) z důvodu minimalizace úniku PM_{10} .

Odhad roční emise vychází z emisních faktorů dle Metodického pokynu MŽP, odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12 odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím znečišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší (uveřejněno ve Věstníku Ministerstva životního prostředí, ročník duben 2018).

Při vlastní činnosti je uvažováno s následujícími činnostmi:

- Odkliz/přetřídění stávajícího železničního šterku
- Manipulace s recyklovaným/novým železničním šterkem
- Manipulace s realizací podkladní vrstvy ze šterkodrti

Procento částic PM_{10} v emisích prachu z různých zdrojů je podle Metodické příručky doplněk „Symos 97, verze 02“, Praha 2003 - pro technologii bez odlučovače, mechanické generování – manipulace materiálem (mletí atd.) 51%.

Tab. 1 Emisní faktor pro recyklační linky stavebních hmot

Technologický proces – zařízení	E _f v g TZL/t zpracovaných stavebních hmot		
	bez odluč. ¹⁾	Cyklony, mlžení ²⁾	text. filtry ³⁾
primární drcení (PD)	150	34	4
primární třídění	140	13	3
přesypy dopravníků za PD	100	10	3
sekundární drcení	222	97	8
sekundární třídění a třídění za každým dalším stupněm drcení	210	35	4
přesypy dopravníků za každým dalším stupněm drcení	150	15	3
terciární a případný 4. stupeň drcení	930	205	15

Pro potřeby výpočtu byl použit faktor pro primární třídění tj. 13 g TZL (mlžení) na tunu zpracovaného kameniva a 20 g TZL z manipulace (tj. 2x přesyp vlhkého materiálu), celkem 33 g TZL/tunu kameniva. Max. odhad roční emise činí 0,36 tun TZL, přepočten na PM₁₀ pro daný záměr je 0,185 tun/rok akci, tj. max. 0,257 g/s.

4. Obecná charakteristika lokality

Klimatické poměry

Zájmové území se nachází v teplé klimatické oblasti T2.

Klimatická charakteristika

Charakteristiky klimatické oblasti	T2
Počet letních dnů	50 – 60
Počet dnů s prům. teplotou 10°C a více	160 – 170
Počet mrazových dnů	100 – 110
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	- 2 až -3
Průměrná teplota v červenci	18 – 19
Průměrná teplota v dubnu	8 – 9
Průměrná teplota v říjnu	7 – 9
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 – 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 – 400
Srážkový úhrn v zimním období	200 – 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 – 50
Počet dnů zamračených	120 – 140
Počet dnů jasných	40 – 50

Geologie

Jedná se o jizerské souvrství, v daném místě je tvořeno prachovci až vápnitými pískovci s polohami písčitých vápenců.

Geomorfologie

- Soustava: Česká tabule
- Podstava: Středočeská tabule

- Celek: Středolabská tabule
- Podcelek: Nymburská kotlina
- Okrsek: Milovická tabule

D. Klimatické a meteorologické charakteristiky území

1. Třídy stability (zdroj SYMOS 97)

Stabilitní klasifikace podle Bubníka a Koldovského rozeznává pět tříd stability s rozdílnými rozptylovými podmínkami. Klasifikace vlastně zahrnuje tři třídy stabilní, jednu třídu normální a jednu třídu labilní.

I. superstabilní – s vertikálními teplotními gradienty menšími než $-1,6\text{ °C}/100\text{ m}$ je rozptyl znečišťujících látek v ovzduší velmi malý nebo téměř žádný. Znečišťující látky se i ve viditelné formě šíří na velké vzdálenosti. Koncentrace znečišťujících látek při zemi jsou nízké a ve vlečce velmi vysoké. Proto ve značně vyvýšených polohách (vzhledem k efektivní výšce komína) jsou v této třídě počítána absolutní maxima koncentrací. Pro prachové částice toto tvrzení platí i v rovině jako důsledek pádové rychlosti částic.

II. stabilní – s vertikálními teplotními gradienty od $-1,6$ do $-0,7\text{ °C}/100\text{ m}$ je rozptyl znečišťujících látek stále velmi malý, i když lepší než v třídě první.

III. izotermní – s vertikálními teplotními gradienty od $-0,6$ do $0,5\text{ °C}/100\text{ m}$ (vertikální teplotní gradient se pohybuje kolem nuly, teplota s výškou se mění jen málo) jsou rozptylové podmínky lepší, jedná se o přechodovou třídu stability mezi stabilními třídami a třídou normální.

IV. normální – s vertikálními teplotními gradienty od $0,6$ do $0,8\text{ °C}/100\text{ m}$ jsou rozptylové podmínky dobré. Jedná se o rozptylovou třídu vyskytující se v atmosféře krajín málo nebo mírně zvlněných nejčastěji.

V. konvektivní (labilní) – s vertikálními teplotními gradienty většími než $0,8\text{ °C}/100\text{ m}$ jsou rozptylové podmínky nejhorší, ale v důsledku intenzivních vertikálních konvektivních pohybů se mohou vyskytnout v malých vzdálenostech od zdroje nárazově vysoké koncentrace znečišťujících látek.

Uvedená typizace předpokládá, že v celé vrstvě atmosféry, kde dochází k rozptylu znečišťujících látek, je konstantní vertikální teplotní gradient, a to již od zemského povrchu.

Tab. 2 Četnost výskytu jednotlivých tříd stability je uvedena v následující tabulce.

Třída stability	Vertikální teplotní gradient	Popis	Typická četnost výskytu
I. superstabilní	$\gamma < -1,6$	silné inverze	5 – 10 %
II. stabilní	$-1,6 \leq \gamma < -0,7$	běžné inverze	10– 25 %
III. izotermní	$-0,7 \leq \gamma < 0,6$	slabé inverze, izotermie	25 – 35 %
IV. normální	$0,6 \leq \gamma \leq 0,8$	dobré rozptylové podmínky	30 – 40 %
V. konvektivní (labilní)	$\gamma > 0,8$	rychlý rozptyl znečišťujících látek	5 – 15 %

2. Třídy rychlosti větru (SYMOS 97)

Rychlost větru je v metodice popsána pomocí 3 tříd rychlosti, viz následující tabulka.

Tab. 3 Třídy rychlosti větru

Třída rychlosti větru	Rozmezí rychlosti [m.s^{-1}]	Třídni rychlost [m.s^{-1}]
1. slabý vítr	od 0 do 2,5 včetně	1,7
2. mírný vítr	od 2,5 do 7,5 včetně	5,0
3. silný vítr	nad 7,5	11,0

Rychlost větru se přitom rozumí rychlost zjišťovaná ve standardní meteorologické výšce 10 m nad zemí.

3. Možné kombinace tříd stability a rychlosti větru (SYMOS 97)

Ne všechny třídy stability atmosféry se vyskytují za všech rychlostí větru. Následující tabulka obsahuje rozmezí rychlostí větru a výskyt jednotlivých tříd rychlosti větru při jednotlivých třídách stability ovzduší.

Tab. 4 Rozmezí rychlostí větru a výskyt jednotlivých tříd rychlosti větru pro jednotlivé třídy stability ovzduší.

Třída stability	Rozmezí vyskytujících se rychlostí větru [m.s ⁻¹]	Výskyt tříd rychlostí větru
I	0 - 2,5	1
II	0 - 5,0	1, 2
III	rychlost není omezena	1, 2, 3
IV	rychlost není omezena	1, 2, 3
V	0 - 5,0	1, 2

V praxi se tedy může vyskytnout 11 kombinací tříd stability a tříd rychlosti větru. Větrná růžice, která je vstupem pro výpočet znečištění ovzduší, musí tedy obsahovat relativní četnosti směru větru z 8 základních směrů pro těchto 11 různých typů rozptylových podmínek a kromě toho četnost bezvětrí pro každou třídu stability atmosféry. Četnosti se udávají v % s přesností na 2 desetinná místa.

4. Depozice a transformace znečišťujících látek (SYMOS 97)

Znečišťující látky v atmosféře se podrobují různým procesům, jejichž přičiněním jsou z atmosféry odstraňovány. Jedná se buď o chemické procesy, při nichž se látka, často katalytickou reakcí, mění na jinou, čímž dochází k úbytku původní příměsi, nebo o fyzikální procesy. Ty se dále dělí podle způsobu, jakým jsou příměsi odstraňovány na suchou a mokrou depozici. Suchá depozice je zachytávání plynné nebo pevné látky na zemském povrchu, mokrá depozice je vymývání těchto látek padajícími srážkami.

V modelu je možné počítat jen s prvním přiblížením k reálnému stavu a uvažovat jen roční průměrné hodnoty výše zmíněných rychlostí jednotlivých procesů odstraňování příměsí z atmosféry. Podle průměrné délky setrvání znečišťujících látek v ovzduší rozdělujeme jednotlivé látky do tří kategorií.

Tab. 5 Koeficienty odstraňování pro jednotlivé kategorie znečišťujících látek.

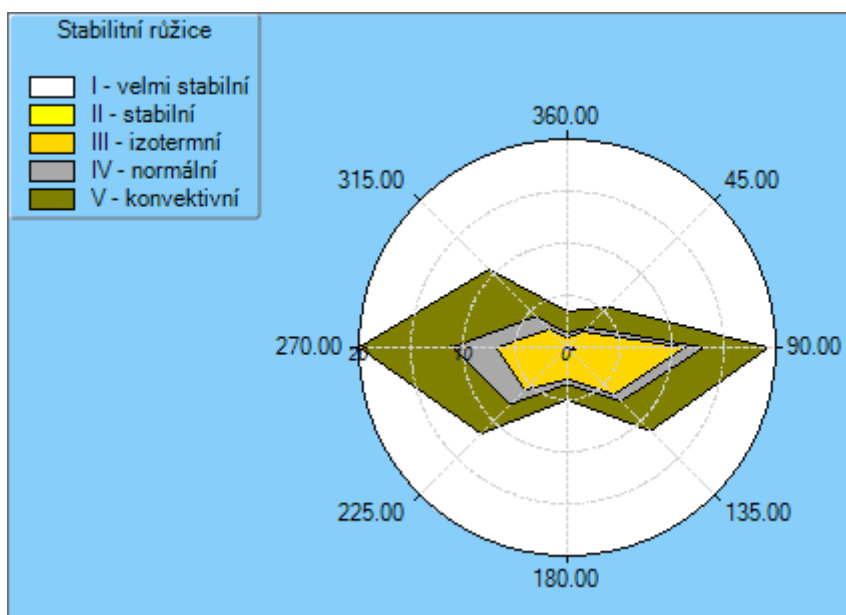
Třída	Příklad vybraných znečišťujících látek	Průměrná doba setrvání v ovzduší	Koeficient odstraňování [s ⁻¹]
I	sirovodík chlorovodík peroxid vodíku dimetyl sulfid	20 hodin	$1,39 \cdot 10^{-5}$
II	oxid siřičitý oxid dusnatý oxid dusičitý amoniak sirouhlík formaldehyd TZL	6 dní	$1,93 \cdot 10^{-6}$
III	oxid dusný oxid uhelnatý oxid uhličitý metan vyšší uhlovodíky metyl chlorid karbonyl sulfid	2 roky	$1,59 \cdot 10^{-8}$

E. Větrná růžice

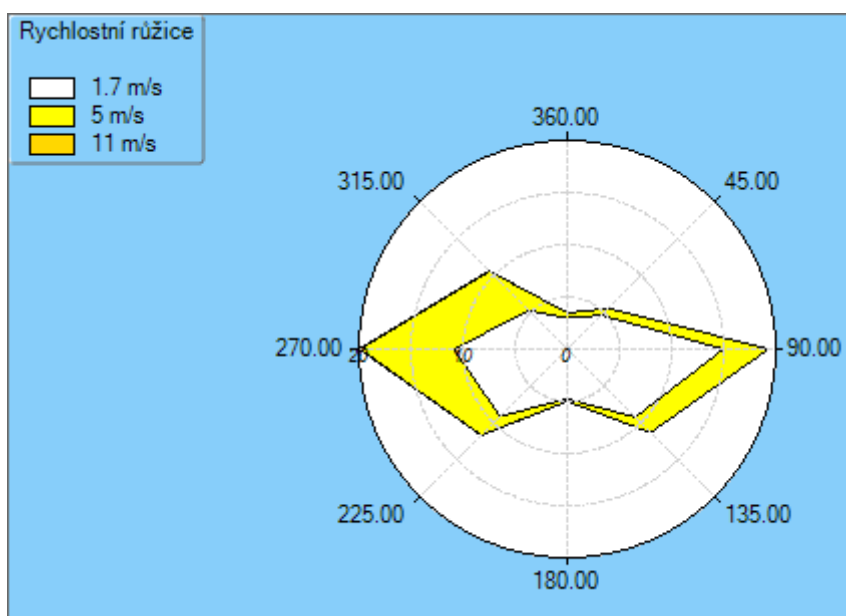
Směry větru se v meteorologii určují podle toho, odkud vítr vane. Označování směrů větru ve stupních začíná od severu a zvětšuje se postupně ve směru hodinových ručiček. Vítr, který vane od východu, vane ze směru 90°, od jihu z 180°, od západu z 270° a ze severu z 360°. To znamená, že větrnou růžici lze jednoduše vyjádřit v pravoúhlé souřadné soustavě, ve které osa X míří k východu a osa Y k severu.

Pro výpočet je použita větrná růžice přímo pro lokalitu Nymburk, okres Nymburk, N 50° 11.52261', E 15° 3.34103' zpracovaná ČHMÚ dne 26.4.2017, období výpočtu 2011 až 2015. Pro danou lokalitu je grafická větrná růžice následující.

Obr. 2 Stabilitní růžice



Obr. 3 Rychlostní růžice



Tab. 6 Celková růžice

m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	2.97	4.59	14.98	9.23	4.76	9.13	10.89	5.22	13.07	74.84
5	0.50	0.94	4.33	2.09	0.26	2.54	8.98	5.32	0.00	24.96
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.12	0.07	0.00	0.20
součet	3.47	5.53	19.31	11.32	5.02	11.68	19.99	10.61	13.07	100.00

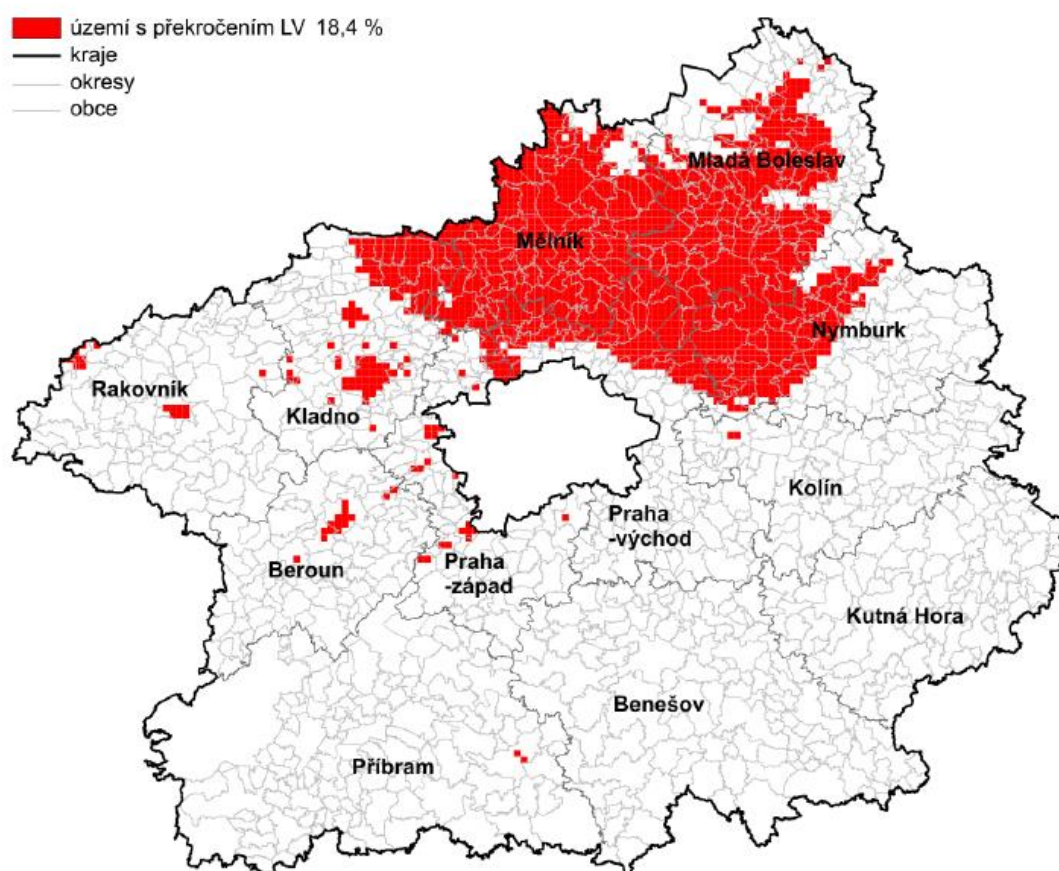
F. Imisní situace

Zájmové území je zařazeno do oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší s překročeným 24 hod. imisním limitem PM_{10} na 18,4 % území kraje a na 58,4 % území Městského úřadu Nymburk. Dále je překročen cílový imisní limit pro škodlivinu B(a)P na 64,9 % území Městského úřadu Nymburk. Toto konstatování je zobrazeno na níže zobrazených mapách Středočeského kraje. Imisní situace je především ovlivněna emisemi z dopravy a průmyslovými zdroji (povrchové doly, elektrárny a hutě).

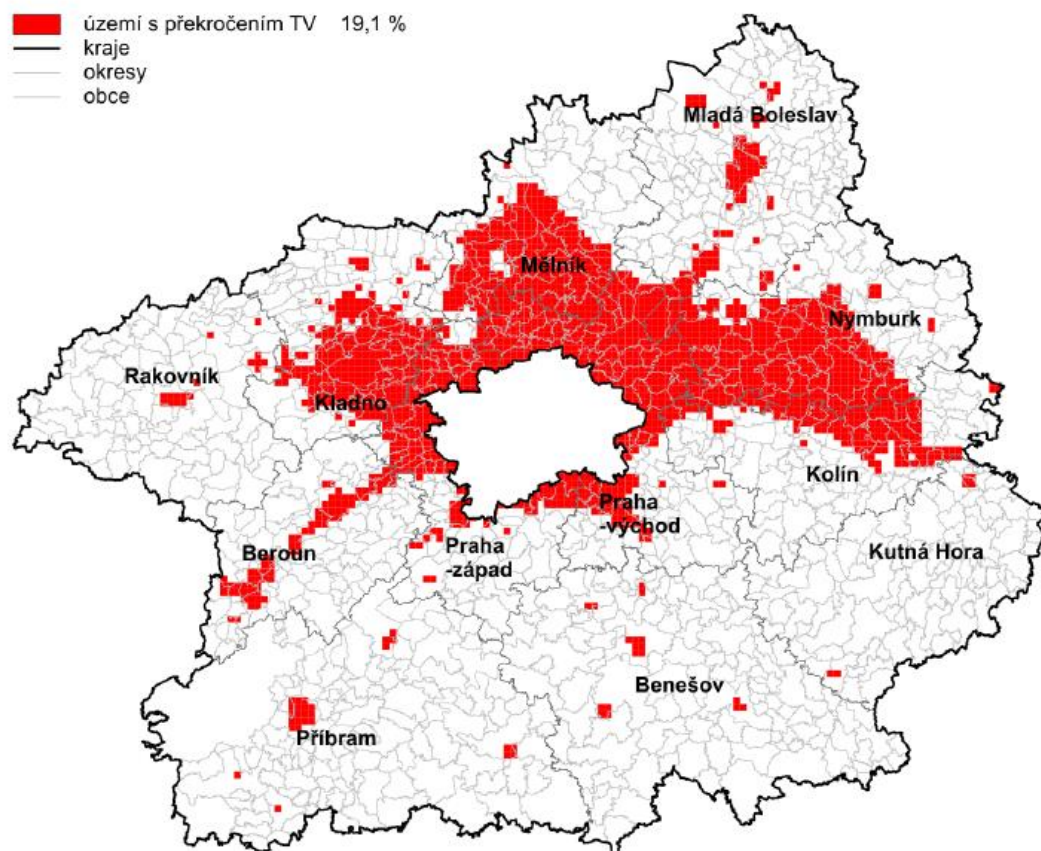
([http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vymezeni_oblasti/\\$FILE/000-OZKO_2010-20120328.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vymezeni_oblasti/$FILE/000-OZKO_2010-20120328.pdf))

Základním obecným podkladem pro hodnocení současného imisního zatížení uvažovanými škodlivinami jsou výsledky požadového imisního měření.

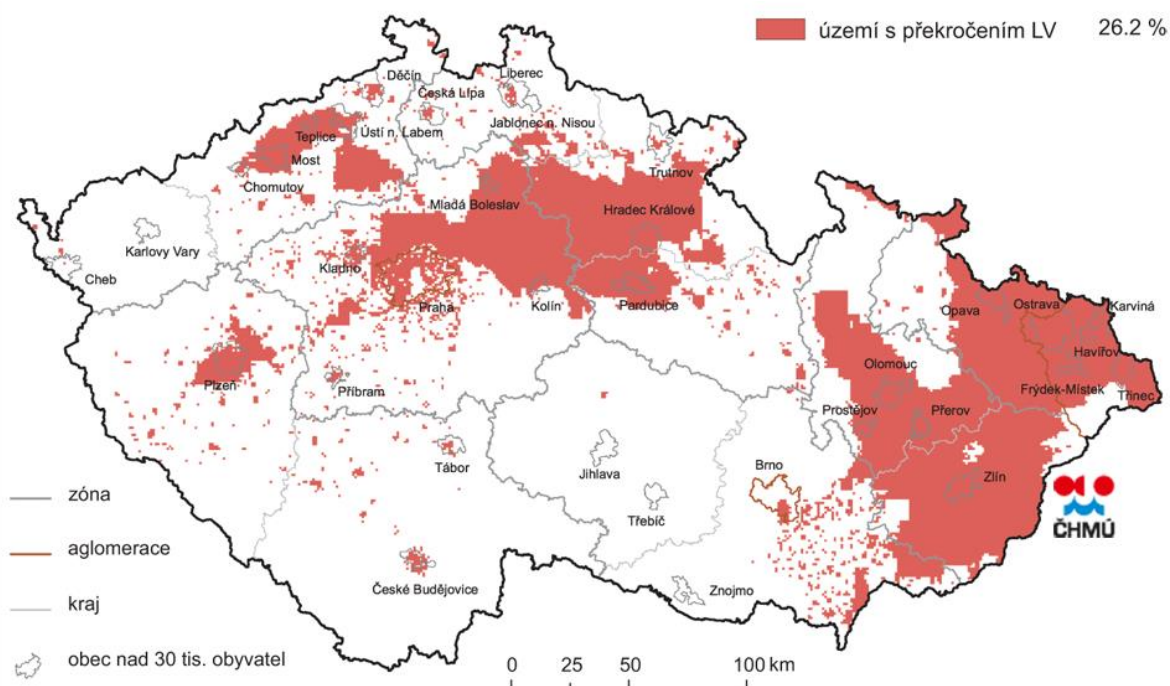
Obr. 4 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na území Středočeského kraje v roce 2010



Obr. 5 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na území Středočeského kraje v roce 2010 s překročením cílovým imisním limitem



Obr. 6 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na území republiky v roce 2017 – překročení imisních limitů pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu tak jak bylo zveřejněno v ročence ČHMÚ za rok 2017



Imisní situace přímo v posuzované lokalitě je trvale sledována na mnoha stanicích. Imisní situaci lze odvodit z údajů reprezentativních měřících stanic pro SO₂, NO, NO₂, NO_x a především pro PM₁₀ v kraji.

Ke dni zpracování studie (květen) byla na www.chmi.cz dostupná kompletní tabelární data k manuálním i automatizovaným měřícím stanicím za rok 2018.

Přehled stanic na sledování kvality ovzduší pozorovací sítě Českého hydrometeorologického ústavu, které byly použity při hodnocení stávající kvality ovzduší:

- Rožďalovice-Ruská, ISKO č. 2056 (vzdálenost od záměru cca 15 km), sledované ukazatele jsou PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO, NO₂ a NO_x, reprezentativnost 4 až 50 km, automatický měřící program, stanice pozadová, venkovská, zemědělská, příměstská

Vzhledem k posuzované lokalitě je v dosahu více měřících stanic. K danému posouzení byla vybrána stanice v nejbližším místě (Rožďalovice-Ruská), kde se měří kromě PM₁₀, PM_{2,5} i další škodliviny jako je SO₂, NO, NO₂ a NO_x.

Dále byl proveden odečet z map průměrných hodnot (1 km x 1 km) za roky 2013 až 2017 (www.chmi.cz), pro danou lokalitu to jsou následující hodnoty:

- Roční průměr NO₂ µg/m³ 18,1
- Roční průměr PM₁₀ µg/m³ 23,4
- Nejvyšší 24 hod. koncentrace PM₁₀ µg/m³ 41
- PM_{2,5} roční průměr µg/m³ 18,2
- Benzen roční průměr µg/m³ 1,3
- Benzo(a)pyren roční průměr ng/m³ 1,7
- Nejvyšší 24 hod. koncentrace SO₂ µg/m³ 14,9
- Arsen roční průměr ng/m³ 2,0
- Olovo roční průměr ng/m³ 5,7
- Nikl roční průměr ng/m³ 0,9
- Kadmium roční průměr ng/m³ 0,5

5. Suspendované částice frakce PM₁₀

Tab. 7 Roční charakteristika PM₁₀ naměřená v roce 2018

Stanice č.	Jednotka	Max. / Datum	Roční průměr
ISKO 2056	µg/m ³	96*	23,9
		8.2.2018*	

*denní maximum

6. Oxid dusičitý NO₂

Tab. 8 Roční charakteristika NO₂ naměřená v roce 2018

Stanice č.	Jednotka	Max. / Datum	Roční průměr
ISKO 2056	µg/m ³	21,9*	8,7
		11.1.2018*	

*denní maximum

7. Oxid siřičitý

Tab. 9 Roční charakteristika oxidu siřičitého naměřená v roce 2018

Stanice č.	Jednotka	Max. / Datum	Roční průměr
ISKO 2056	µg/m ³	11,9*	4,3
		4.3.2018*	

*denní maximum

8. Shrnutí imisního pozadí lokality

Vzhledem k velmi omezenému množství požadových hodnot zvolil zpracovatel vždy horší kvalitu ovzduší v lokalitě (odhad denního průměru) v množství 60 až 80 % maxima v roce 2016 s přihlédnutím k průměrným hodnotám v letech 2011 až 2015. Pro denní koncentrace PM₁₀ je obtížné stanovit jednoznačné imisní pozadí v daných bodech, neboť prachové částice vykazují v tomto směru nejméně predikovatelné chování – sekundární prašnost, kombinace s přírodními částicemi. Z toho důvodu byl odhad stávající imisní zátěže volen u horní hranice povoleného imisního limitu pro 24 hod.

Tab. 10 Požadové imisní hodnoty

Ukazatel	Odhad hodinových hodnot imisní stávající zátěže [µg/m ³]	Odhad denních hodnot imisní stávající zátěže [µg/m ³]	Roční průměr hodnoty imisní zátěže [µg/m ³]
PM ₁₀	Není stanoven limit	Na hranici povoleného legislativního limitu 40	24
NO ₂	50	25	18
SO ₂	25	12	4

G. Metodika výpočtu

1. Popis modelu

Vyhodnocení emisí posuzovaného střediska z hlediska imisních dopadů na okolí programem SYMOS97, Verze 6.0.4384.24152.

Pro potřeby vyhodnocení emisí byly uvažovány pouze emise z posuzovaného zdroje a související dopravy.

Výpočet je realizován dle Metodického pokynu odboru ochrany ovzduší MŽP ČR - výpočtu znečištění ovzduší z bodových a mobilních zdrojů „SYMOS97“, zveřejněném ve věstníku životního prostředí České Republiky. (1998 duben, částka 3)

Metodika výpočtu umožňuje:

- výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami z bodových, liniových a plošných zdrojů,
- výpočet znečištění ovzduší pevnými znečišťujícími látkami respektující pádovou rychlost pevných částic z bodových, liniových a plošných zdrojů,
- stanovit charakteristiky znečištění v husté síti referenčních bodů a tímto způsobem kartograficky názorně zpracovat výsledky výpočtu,
- brát v úvahu statistické rozložení směru a rychlosti větru vztažené ke třídám stability mezní vrstvy ovzduší podle klasifikace Bubníka a Koldovského,
- hodnocení znečištění ovzduší oxidy dusíku z hlediska oxidu dusičitého.

Pro každý referenční bod je možno vypočítat základní charakteristiky znečištění ovzduší:

- maximální možné krátkodobé (hodinové) hodnoty koncentrací znečišťujících látek, které se mohou vyskytovat ve všech třech třídách rychlosti větru a pěti třídách stability ovzduší,
- maximální možné krátkodobé (hodinové) hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídy rychlosti větru a stability ovzduší (jedná se o nejnepříznivější situaci, která může nastat),
- maximální možné 8-hodinové hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídy rychlosti větru a stability ovzduší (jedná se o nejnepříznivější situaci, která může nastat),
- maximální možné denní hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídy rychlosti větru a stability ovzduší (jedná se o nejnepříznivější situaci, která může nastat),
- roční průměrné koncentrace,
- hodnocení znečištění ovzduší oxidy dusíku také z hlediska NO₂ ve vazbě na vzdálenost od zdroje,
- situace za dané stability ovzduší a dané rychlosti a směru větru,
- dobu trvání koncentrace převyšující danou hodnotu (imisní limity).

2. Vstupní data pro zpracování

Mapový podklad - byla zvolena mapa z www.cuzk.cz 1 : 5 000 s vrstevnicemi.

Výškopis – byl zvolen interní výškopis programu SYMOS 97 v rastru 50 x 50 metrů v souřadném systému JTSK.

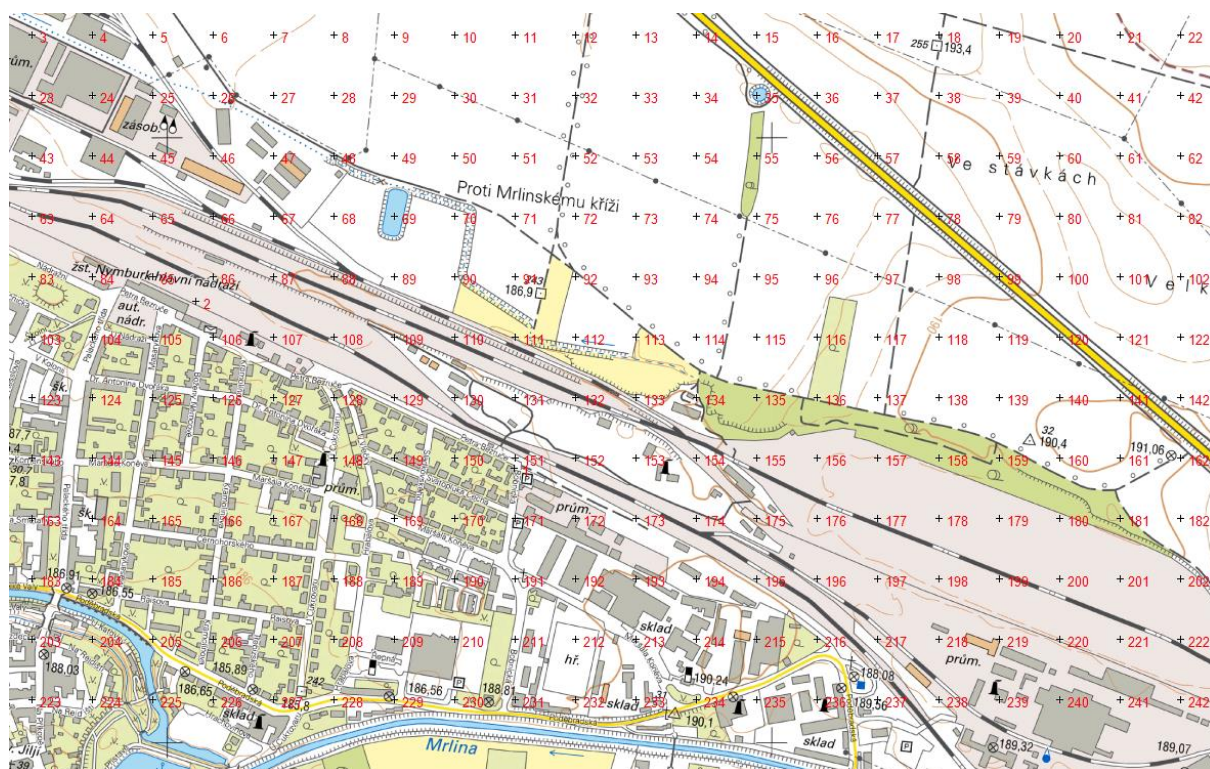
Vypočtené emise z jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší viz. kap. C. 3.

H. Referenční body

Pro výpočty izolinií byla zvolena pravoúhlá síť referenčních bodů (v síti 100 x 100 metrů) ve výšce 2 metry nad povrchem. V pravidelné síti bylo hodnoceno celkem 242 referenčních bodů, samostatně byly vybrány 2 referenční body:

- nejvíce ovlivněný bod obytné zástavby ul. Bobnická 815/7, Nymburk - referenční bod č. 1 a
- ŽST Nymburk - referenční bod č. 2, pro obě varianty.

Obr. 7 Lokalizace referenčních bodů



I. Platné imisní limity

Imisní limity jsou uvedeny v příloze č. 1 Zákona.

Tab. 11 Přehled platných imisních limitů podle přílohy č. 1 Zákona

1. Imisní limitu vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a maximální počet jejich překročení

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Maximální počet překročení
Oxid siřičitý	1 hodina	350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	24
Oxid siřičitý	24 hodin	125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	3
Oxid dusičitý	1 hodina	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	18
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Oxid uhelnatý	maximální denní osmihodinový průměr ¹⁾	10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Benzen	1 kalendářní rok	5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Částice PM ₁₀	24 hodin	50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	35
Částice PM ₁₀	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Olovo	1 kalendářní rok	0,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0

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, to jest 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.

2. 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 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
Oxidy dusíku ¹⁾	1 kalendářní rok	30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Poznámka:

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

J. Vyhodnocení výsledků

1. Hodnocení výsledků

- Maximální denní koncentrace – jedná se o nejvyšší vypočtené hodnoty z pěti tříd stabilit a tři stupňů rychlosti větru. Tato hodnota reprezentuje nejnepríznivější stav, který může v hodnocené lokalitě nastat v rámci hodnocených denních koncentrací.
- Průměrné roční koncentrace

2. Tabelární přehledné výsledky výpočtů varianta č. 1 max. výkon

PM₁₀ - denní koncentrace – pro referenční bod č. 1 a č. 2

	Denní koncentrace [µg/m ³]
Ref. bod č. 1	281
Ref. bod č. 2	25

PM₁₀ - roční koncentrace - pro referenční bod č. 1 a č. 2, doba překročení limitu 50 µg/m³ po dobu 36 hodin

Třída stability	Max. koncentrace [µg/m ³]	Průměrná roční koncentrace [µg/m ³]	Doba překročení limitu 50 µg/m ³ [hod.]
Ref. bod č. 1	907	0,344	15
Ref. bod č. 2	81	0,049	0,03

Z výše uvedeného vyplývají přírůstky imisní zátěže dočasným provozem recyklačního zařízení v lokalitě č. 1. Stručný přehled výsledků je uveden v následující tabulce.

Tab. 12 Stručný přehled příspěvků imisní zátěže

Ukazatel	Průměrná roční koncentrace výpočet [µg/m ³]	Max. denní koncentrace výpočet [µg/m ³]
PM ₁₀ - bod č. 1	0,344	907
PM ₁₀ - bod č. 2	0,049	81

3. Tabelární přehledné výsledky výpočtů varianta č. 2 max. výkon

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 1 - denní koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	87.58759308		
II. třída stability - stabilní	54.38098114	18.48956224	
III. třída stability - izotermní	34.94664311	11.88187707	
IV. třída stability - normální	22.22817732	7.55759200	3.43527059
V. třída stability - konvektivní	7.84279721	2.66655518	

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 2 - denní koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	24.28621146		
II. třída stability - stabilní	14.00292587	4.76101336	
III. třída stability - izotermní	8.35560717	2.84091751	
IV. třída stability - normální	4.84163000	1.64616062	0.74825565
V. třída stability - konvektivní	1.41902889	0.48247170	

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 1 - roční koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	142.93859338		
II. třída stability - stabilní	88.74705512	30.17404549	
III. třída stability - izotermní	57.03118255	19.39063211	
IV. třída stability - normální	36.27527928	12.33361406	5.60619065
V. třída stability - konvektivní	12.79905478	4.35168537	

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 2 - roční koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	39.63388858		
II. třída stability - stabilní	22.85207821	7.76973688	
III. třída stability - izotermní	13.63593510	4.63623601	
IV. třída stability - normální	7.90129923	2.68645221	1.22111598
V. třída stability - konvektivní	2.31578453	0.78736981	

PM₁₀ – Doba překročení - referenční bod č. 1 a č. 2, limitu 50 µg/m³

Třída stability	Koncentrace [µg/m ³]	Průměrná roční koncentrace [µg/m ³]	Doba překročení limitu 50 µg/m ³ [hod.]
Ref. bod č. 1	283	0,067	4
Ref. bod č. 2	78	0,049	0,03

Z výše uvedeného vyplývají přírůstky imisní zátěže dočasným provozem recyklačního zařízení v lokalitě č. 2. Stručný přehled výsledků je uveden v následující tabulce.

Tab. 13 Stručný přehled příspěvků imisní zátěže

Ukazatel	Průměrná roční koncentrace výpočet [µg/m ³]	Max. denní koncentrace výpočet [µg/m ³]
PM ₁₀ - bod č. 1	0,067	283
PM ₁₀ - bod č. 2	0,049	78

Vypočtené výsledky jsou vysoké, je nutno volit variantu umístění recyklační linky ve variantě č. 2 (dále od obytné zástavby), i když dojde k provozu pouze po dobu 20 dnů v roce.

4. Tabelární přehledné výsledky výpočtů varianta č. 2 poloviční výkon

Další možností snížení emisí je rozmělnění provozu, že linka nepojede na max. výkon po dobu 20 dnů, ale bude v částečné provozu po dobu 40 dnů v roce, emise pak bude max. 0,13 g/s.

PM₁₀ - denní koncentrace – pro referenční bod č. 1 a č. 2

	Denní koncentrace [µg/m ³]
Ref. bod č. 1	24,9
Ref. bod č. 2	6,9

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 1 – denní koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	24.90704990		
II. třída stability - stabilní	15.46417436	5.25782743	
III. třída stability - izotermní	9.93768356	3.37881765	
IV. třída stability - normální	6.32096741	2.14913225	0.97687872
V. třída stability - konvektivní	2.23023530	0.75828118	

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 2 - denní koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	6.90620508		
II. třída stability - stabilní	3.98197463	1.35387665	
III. třída stability - izotermní	2.37606169	0.80786412	
IV. třída stability - normální	1.37680139	0.46811430	0.21277946
V. třída stability - konvektivní	0.40352545	0.13719919	

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 1 – roční koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	142.93859338		
II. třída stability - stabilní	88.74705512	30.17404549	
III. třída stability - izotermní	57.03118255	19.39063211	
IV. třída stability - normální	36.27527928	12.33361406	5.60619065
V. třída stability - konvektivní	12.79905478	4.35168537	

Podrobné výsledky dle tříd větru referenční bod č. 2 - roční koncentrace

	1.70 m·s ⁻¹	5.00 m·s ⁻¹	11.00 m·s ⁻¹
I. třída stability - velmi stabilní	39.63388858		
II. třída stability - stabilní	22.85207821	7.76973688	
III. třída stability - izotermní	13.63593510	4.63623601	
IV. třída stability - normální	7.90129923	2.68645221	1.22111598
V. třída stability - konvektivní	2.31578453	0.78736981	

PM₁₀ - Doba překročení referenční bod č. 1 a č. 2, limitu 50 µg/m³

Třída stability	Koncentrace [µg/m ³]	Průměrná roční koncentrace [µg/m ³]	Doba překročení limitu 5 µg/m ³ [hod.]
Ref. bod č. 1	283	0,067	3,13
Ref. bod č. 2	78	0,049	--

Z výše uvedeného vyplývají přírůstky imisní zátěže dočasným provozem recyklačního zařízení v lokalitě č. 2. Stručný přehled výsledků je uveden v následující tabulce.

Tab. 14 Stručný přehled příspěvků imisní zátěže varianta 2 redukovaný výkon

Ukazatel	Průměrná roční koncentrace výpočet [µg/m ³]	Max. denní koncentrace výpočet [µg/m ³]
PM ₁₀ - bod č. 1	0,067	24,9
PM ₁₀ - bod č. 2	0,049	6,9

Redukcí využití recyklační linky na 50% tj. prodloužení působnosti recyklační linky v lokalitě z 20 pracovních dnů na 40 dnů, dojde k výraznému poklesu denních koncentrací u obytné zástavby.

5. Celkové vyhodnocení výsledků a porovnání s platnou legislativou

Pro snazší orientaci je použito znázornění výsledků izoliniemi na str. 28.

Tab. 15 Vyhodnocení ročních imisních přírůstků – nejhorší bod pro variantu č. 1 referenční bod č. 1 maximální výkon

Ukazatel	Průměrná roční koncentrace výpočet příspěvek [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Průměrná roční koncentrace stávajícího imisního pozadí [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Legislativní limit [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Splňuje / nesplňuje
PM ₁₀	0,344	24	40	Vyhovuje max. cílový stav 24,844 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab. 16 Vyhodnocení ročních imisních přírůstků – nejhorší bod pro variantu č. 2 referenční bod č. 1 maximální výkon

Ukazatel	Průměrná roční koncentrace výpočet příspěvek [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Průměrná roční koncentrace stávajícího imisního pozadí [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Legislativní limit [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Splňuje / nesplňuje
PM ₁₀	0,067	24	40	Vyhovuje max. cílový stav 24,567 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab. 17 Vyhodnocení ročních imisních přírůstků – nejhorší bod pro variantu č. 2 referenční bod č. 1 redukováný výkon

Ukazatel	Průměrná roční koncentrace výpočet příspěvek [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Průměrná roční koncentrace stávajícího imisního pozadí [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Legislativní limit [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Splňuje / nesplňuje
PM ₁₀	0,067	24	40	Vyhovuje max. cílový stav 24,567 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Z výše uvedeného vyplývá, že cílové stavy imisní zátěže provozem nového dočasného zařízení a stávajícího imisního pozadí budou v průměru ročních koncentrací v zákonných limitech s dostatečnou rezervou pro další zdroje znečištění ovzduší, toto hodnocení je vztaženo na nejvíce ovlivněný bod záměrem pro všechny varianty.

Tab. 18 Vyhodnocení denních imisních přírůstků pro horší variantu č.1, bod č. 1

Ukazatel	Průměrná denní koncentrace výpočet [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Průměrná denní koncentrace stávajícího imisního pozadí [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Legislativní limit [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Splňuje / nesplňuje
PM ₁₀	227**	40	50	Doporučeno zvolit umístění ve variantě č. 2 z důvodu neplnění limitů

Tab. 19 Vyhodnocení denních imisních přírůstků pro lepší variantu č. 2, bod č. 1

Ukazatel	Průměrná denní koncentrace výpočet [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Průměrná denní koncentrace stávajícího imisního pozadí [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Legislativní limit [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Splňuje / nesplňuje
PM ₁₀	70**	40	50	* lze předpokládat splnění limitů max. výkon
PM ₁₀	24,9**	40	50	* lze předpokládat splnění limitů redukovaný výkon

* Pro denní koncentrace je obtížné stanovit jednoznačné imisní pozadí v daných bodech, neboť prachové částice vykazují v tomto směru nejméně predikovatelné chování – sekundární prašnost, kombinace s přírodními částicemi, velmi často zemědělskou činností. Na základě dostupných údajů lze předpokládat, že u obytné zástavby může dojít ke zvýšení četnosti překročení denních limitů. V žádném případě se však nebude jednat o zákonem stanovenou četnost, která je 35 překročení za rok.

**průměrná hodnota odvozena z max. koncentrací ve výši 1/4.

Z výše uvedeného vyplývá, že cílový stav imisní zátěže provozem nového zařízení a stávajícího imisního pozadí nebude plněn v max. denních koncentracích v zákonných limitech (denní průměr). Se započtením počtu překročení 35 dnů za rok bude tento limit plněn.

Předkládaný výpočet je na max. možné zatížení, je spočteno na 20 dnů s pracovní dobou 10 hod. nepřetržitého provozu.

Výkon recyklační linky je redukován s prodloužením doby recyklace na cca 40 dnů provozu v roce.

Z důvodu minimalizace dopravní zátěže návozem materiálu (pro návoz materiálu bude v max. možné míře využita železniční doprava), je třeba volit umístění recyklační linky z nabízených variant varianta blíže obytné zástavby a vzdálenější. Varianta 1) blíže obytné zástavbě je velmi nevhodná, proto je doporučeno volit variantu 2), tj. vzdálenější od obytné zástavby.

Dále je třeba emise z provozu recyklační linky redukovat již v průběhu nakládání s materiálem, materiál je nezbytné skrápět v průběhu všech operací, v případě nevhodných klimatických podmínek (špatné rozptylové podmínky či slunečno a větrno) i v době uskladnění.

Výpočtem byla ověřena jako nejvhodnější volba provozu recyklační linky s redukovaným výkonem a prodloužením délky zpracování materiálu ze 20 dnů na 40 dnů.



K. Závěr

Pro znečišťující látku PM₁₀ bylo provedeno srovnání s imisními limity dle platných zákonných norem. Imisní příspěvky v rámci výpočtové sítě dosahují v okolí záměru měřitelných hodnot, **zhoršení bude dočasné krátkodobé** v těsné blízkosti záměru i v blízkosti obytných objektů.

Z výše uvedeného vyplývá, že cílový stav imisní zátěže provozem zařízení a stávajícího imisního pozadí budou v průměru ročních koncentrací v zákonných limitech s dostatečnou rezervou pro další zdroje znečištění ovzduší, toto hodnocení je vztaženo na nejvíce ovlivněný referenční bod č. 1 u recyklační linky horší varianty č. 1.

Z výše uvedeného vyplývá, že cílový stav imisní zátěže provozem nového zařízení a stávajícího imisního pozadí nebude splněn v max. denních koncentracích v zákonných limitech (denní průměr). **Ke splnění zákonných limitů je nezbytné zohlednit možnost překročení v počtu 35 dnů za rok.**

Doporučujeme umístění recyklační linky ve variantě č. 2 s redukováním výkonem provozu a prodloužení provozu recyklační linky (vzdálenější od obytné zástavby).

Nutná je aplikace skrápění. Obec bude včas informována o plánované recyklaci, která nebude realizována za větrného slunečného počasí a za nepříznivých rozptylových podmínek tj. při silných a běžných inverzích (s vertikálními teplotními gradienty menšími než – 1,6 °C/100 m je rozptyl znečišťujících látek v ovzduší velmi malý nebo téměř žádný – silná inverze; s vertikálními teplotními gradienty od - 1,6 do – 0,7 °C/100 m je rozptyl znečišťujících látek stále velmi malý – běžná inverze).

Dle výsledků modelování nelze předpokládat, že by realizací záměru došlo k trvalému zhoršení imisní situace v oblasti.

Záměr lze z hlediska posouzených údajů považovat za akceptovatelný.

V Praze, 16.5.2019



RNDr. Daniela Pačesná, Ph. D.

*Držitel autorizace ke zpracování rozptylových studií
podle § 15 odst. 1 písm. d) zákona o ochraně ovzduší.*

L. Použité podklady

- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů
- Bubník, J., Keder, J., Macoun, J. (ČHMÚ Praha), Maňák, J. (EKOAIR Praha): SYMOS'97. Systém modelování stacionárních zdrojů. Metodická příručka. ČHMÚ, Praha 1998
- ČHMÚ: SYMOS'97, verze 02 Systém modelování stacionárních zdrojů (doplňky k verzi 97) Metodická příručka doplněk. ČHMÚ, Praha 2003

M. Přílohy

1. Kopie autorizace ke zpracování rozptylových studií