

Ing. Bohuslav Popp

Poradenství v oblasti technicko ekologické

IČO 686 99 841

533 45 Podůlšany 27

mobil: 724 093 845
e-mail: bohuslav.popp@seznam.cz

ROZPTYLOVÁ STUDIE

k řízení o vydání změny povolení provozu podle §13 odstavce 2 zákona č. 201/2012 Sb. ze dne 2. května 2012, o ochraně ovzduší

**Stabilizace a následné odstranění
stabilizovaných/solidifikovaných kadmiových kalů ze
skladu Vikantice v rámci komplexu S-NO Lukavec**

**AHV ekologický servis, s.r.o.
Saturnova 1209/25, 104 00 Praha 10
IČ: 26741172**

zpracoval: Ing. Bohuslav Popp

Autorizovaná osoba pro výpočet rozptylových studií a vypracovávání odborných posudků
Autorizace pod č. j. 5051/env/11 a to pro rozptylové studie 212/780/11/AK ze dne 7. února 2011
a
pro posudky č.j. 212/780/11/P-LH ze dne 10. února 2011.

Podůlšany březen 2026



OBSAH

Podůlšany březen 2026	1
1. Zadání rozptylové studie.....	5
2. Základní informace	6
2.1. Použitá metodika	6
2.2. Popis.....	6
3. Vstupní údaje.....	7
3.1. Umístění záměru	7
3.2. Údaje o zdrojích.....	12
3.2.1. Výrobní program	12
3.2.2. Stávající stav.....	12
3.2.3. Solidifikace a stabilizace	13
3.3. Popis technického a technologického řešení	16
3.4. Doprava	17
3.5. Vstupy.....	18
3.6. Výstupy.....	19
3.7. Emise do ovzduší	20
3.8. Meteorologické podklady	22
3.8.1. Základní klimatická charakteristika.....	22
3.8.2. Mezoklimatická charakteristika.....	22
3.9. Popis referenčních bodů	24
3.10. Znečišťující látky a příslušné imisní limity	25
3.10.1. Znečišťující látky.....	25
3.10.2. Vliv na zdraví	26
3.10.3. Imisní limity.....	27
3.11. Hodnocení úrovně znečištění v předmětné lokalitě	28
3.12. AIM.....	30
4. Výsledky rozptylové studie	35
4.1. Rozsah vypočtených hodnot v pravidelné síti	35
4.2. Vypočtené hodnoty v bodech mimo síť.....	35
4.3. Grafická část.....	38
5. Návrh kompenzačních opatření	50
6. Rizika a nejistoty.....	50
7. Závěrečné hodnocení	50
8. Seznam použitých podkladů.....	51
8.1. Vstupní podklady	51
8.2. Mapový list.....	51
8.3. Meteosituace:	51
8.4. Legislativa.....	51
8.5. Literatura	51
9. Programové vybavení	52

Seznam vyobrazení

• Obrázek 1: Umístění záměru v zájmovém území – širší vztahy	8
• Obrázek 2: Stávající dispoziční členění skládky – katastr nemovitostí (ortofoto)	9
• Obrázek 3: Územní plán Lovosice (výřez).....	10
• Obrázek 4: Územní plán Lukavec	11
• Obrázek 5: Schéma skládky.....	13
• Obrázek 6: Umístění solidifikace/stabilizace a místa uložení odpadů	14
• Obrázek 7: Foto – pohled na manipulační halu, reakční vanu a výsypný otvor.....	16
• Obrázek 8: Trasa dopravy	18
• Obrázek 9: Sčítání dopravy dle ŘSD – sčítací úsek 4-2970 (ul. Lukavecká)	18
• Obrázek 10: Umístění zdrojů.....	21
• Obrázek 11: VR Lukavec – grafické vyjádření	24
• Obrázek 12: Umístění referenčních bodů.....	25
• Obrázek 13: Umístění čtverců	29
• Obrázek 14: Umístění měřících stanic – Ústecký kraj.....	30
• Obrázek 15: Umístění referenčních bodů mimo síť.....	36
• Obrázek 16: Znečišťující látka CO, maximální osmihodinové imisní koncentrace v mikrogramech/m ³	39
• Obrázek 17: Znečišťující látka NO ₂ , maximální imisní hodinové koncentrace v mikrogramech/m ³	40
• Obrázek 18: Znečišťující látka NO ₂ , roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m ³	41
• Obrázek 19: Znečišťující látka PM _{2.5} , roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m ³	42
• Obrázek 20: Znečišťující látka PM ₁₀ , maximální imisní 24hodinové koncentrace v mikrogramech/m ³	43
• Obrázek 21: Znečišťující látka PM ₁₀ , roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m ³	44
• Obrázek 22: Znečišťující látka Zn, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m ³	45
• Obrázek 23: Znečišťující látka Ni, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m ³	46
• Obrázek 24: Znečišťující látka Cd, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m ³	47
• Obrázek 25: Referenční body	48
• Obrázek 26: Umístění zdrojů.....	49

Seznam tabulek

• Tabulka 1: Charakteristika tříd stability a výskyt tříd rychlosti větru.....	6
• Tabulka 2: Pozemky dotčené záměrem	7
• Tabulka 3: Emisní faktory	20
• Tabulka 4: Emise TZL, PM ₁₀ a PM _{2.5}	20
• Tabulka 5: Emise do ovzduší	21
• Tabulka 6: Charakteristiky klimatických oblastí ČR dle Quitta (Quitt, 1971).....	22
• Tabulka 7: Četnost směrů větru v % (Větrná růžice Lukavec).....	23
• Tabulka 8: Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí	27
• Tabulka 9: Imisní limity pro celkový obsah znečišťující látky v částicích PM ₁₀ vyhlášené pro ochranu zdraví lidí.....	27
• Tabulka 10: Pětileté průměry	28
• Tabulka 11: Naměřené hodnoty AIM.....	31
• Tabulka 12: Rozptylová studie – rozsah vypočtených hodnot.....	35
• Tabulka 13: Imisní zatížení v referenčních bodech mimo síť (u stávající bytové zástavby)	37
• Tabulka 14: Předpony SI.....	38

Základní pojmy:

ovzduší	vnější ovzduší v troposféře,
znečišťující látka	každá látka, která svou přítomností v ovzduší má nebo může mít škodlivé účinky na lidské zdraví nebo životní prostředí anebo obtěžuje zápachem,
znečišťování (emise)	vnášení jedné nebo více znečišťujících látek do ovzduší,
úroveň znečištění	hmotnostní koncentrace znečišťující látky v ovzduší (imise) nebo její depozice na zemský povrch za jednotku času,
stacionární zdroj	ucelená technicky dále nedělitelná stacionární technická jednotka nebo činnost, které znečišťují nebo by mohly znečišťovat, nejde-li o stacionární technickou jednotku používanou pouze k výzkumu, vývoji nebo zkoušení nových výrobků a procesů,
mobilní zdroj	samohybná a další pohyblivá, případně přenosná technická jednotka vybavená spalovacím motorem, pokud tento slouží k vlastnímu pohonu nebo je zabudován jako nedílná součást technologického vybavení,
provozovatel	právnícká nebo fyzická osoba, která stacionární zdroj skutečně provozuje; není-li taková osoba známa nebo neexistuje, považuje se za provozovatele vlastník stacionárního zdroje,
imisní limit	nejvýše přípustná úroveň znečištění stanovená legislativou,
emisní faktor	měrná výrobní emise typická pro určitou skupinu stacionárních zdrojů
bodové zdroje	Za bodové zdroje se považují zejména komíny a výduchy, jejichž rozměr je zanedbatelný oproti vzdálenostem, ve kterých se počítá znečištění ovzduší
plošné zdroje	Zdroje zabírající větší plochu (např. skladování materiálů na venkovních plochách)
liniové zdroje	Za liniové zdroje se považují převážně komunikace s automobilovým provozem nebo železnice
AIM	Automatický imisní monitoring

1. ZADÁNÍ ROZPTYLOVÉ STUDIE

Rozptylová studie hodnotí vliv ZZO na kvalitu ovzduší. Hodnoceným záměrem je „Stabilizace a následné odstranění stabilizovaných/solidifikovaných kadmiových kalů ze skladu Vikantice v rámci komplexu S-NO Lukavec“.

Studie je podkladem pro oznámení záměru, analýzu rizik a pro odborný posudek. Hodnotí příspěvek záměru k imisní situaci v posuzované lokalitě.

Název: Stabilizace a odstranění kadmiových kalů ze skladu Vikantice v rámci komplexu S-NO Lukavec

Objednatel: Ing. Pavel Fajmon
Artura Krause 2367, 530 02 Pardubice

Provozovatel: AHV ekologický servis, s.r.o.
Saturnova 1209/25, 104 00 Praha 10
IČ: 26741172

Posudek zpracoval: Ing. Bohuslav Popp, Podůlšany 27, 533 45 Opatovice nad Labem
IČO: 686 99 841

Autorizace: Autorizovaná osoba pro výpočet rozptylových studií a vypracovávání odborných posudků

Číslo autorizace: 2700/740/02 (původní autorizace z roku 2002). Poslední prodloužení autorizace pod č. j. 5051/env/11 a to pro rozptylové studie č. j. 212/780/11/AK ze dne 7. února 2011 a pro posudky č. j. 212/780/11/P-LH ze dne 10. února 2011.

Dle zákona č. 201/2012 Sb. § 42

(4) Pro činnost zpracování odborného posudku se autorizace ke zpracování odborného posudku vydaná podle zákona č. 86/2002 Sb., ve znění účinném do dne nabytí účinnosti tohoto zákona, považuje za autorizaci podle § 32 odst. 1 písm. d) tohoto zákona.

(5) Pro činnost zpracování rozptylové studie se autorizace ke zpracování rozptylové studie vydaná podle zákona č. 86/2002 Sb., ve znění účinném do dne nabytí účinnosti tohoto zákona, považuje za autorizaci podle § 32 odst. 1 písm. e) tohoto zákona.

Dle stanoviska MŽP se výše uvedené stávající autorizace na zpracování rozptylových studií a odborných posudků platné v době nabytí platnosti zákona č. 201/2012 Sb. stávají automaticky autorizacemi na dobu neurčitou a není třeba žádat o změnu nebo prodloužení.

Autorizace je uvedena v příloze

Datum zpracování studie: Březen 2026

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE

2.1. Použitá metodika

Výpočet byl proveden na základě metodiky **SYMOS 1997**. Tato metodika byla uveřejněna ve věstníku MŽP ČR ze dne 15 dubna 1998, částka 3, strana 22–77. Metodika byla upřesněna dodatkem, který vyšel ve věstníku MŽP v dubnu 2003, a byla doplněna v roce 2013.

2.2. Popis

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. Charakteristika tříd stability a výskyt tříd rychlosti větru vyplývají z následující tabulky:

Tabulka 1: Charakteristika tříd stability a výskyt tříd rychlosti větru

Třída Stability	rozptylové podmínky	Výskyt tříd rychlosti 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

Termická stabilita ovzduší souvisí se změnami teploty vzduchu s výškou nad zemí. Vzrůstá-li teplota s výškou, těžší studený vzduch zůstává v nižších vrstvách atmosféry a tento fakt vede k útlumu vertikálních pohybů v ovzduší a tím i k nedostatečnému rozptýlu znečišťujících látek. To je právě případ inverzí, při kterých jsou rozptylové podmínky popsány pomocí tříd stability I a II.

Inverze se vyskytují převážně v zimní polovině roku, kdy se zemský povrch intenzivně vychlazuje a ochlazuje přízemní vrstvu ovzduší. V důsledku nedostatečného slunečního záření mohou trvat i nepřetržitě mnoho dní za sebou. V letní polovině roku, kdy je příkon slunečního záření vysoký, se inverze obvykle vyskytují pouze v ranních hodinách před východem slunce.

Výskyt inverzí je dále omezen pouze na dobu s menší rychlostí větru. Silný vítr vede k velké mechanické turbulenci v ovzduší, která má za následek normální pokles teploty s výškou, a tedy rozrušení inverzí. Silné inverze (třída stability I) se vyskytují jen do rychlosti větru 2 m/s, běžné inverze (třída stability II) do rychlosti větru 5 m/s.

Běžně se vyskytující rozptylové podmínky představují třídy stability III a IV, kdy dochází buď k nulovému (III. třída) nebo mírnému (IV. třída) poklesu teploty s výškou. Mohou se vyskytovat za jakékoli rychlosti větru, při silném větru obvykle nastávají podmínky ve IV. třídě stability.

V. třída stability popisuje rozptylové podmínky při silném poklesu teploty s výškou. Za těchto situací dochází k silnému vertikálnímu promíchávání v atmosféře, protože lehčí teplý vzduch směřuje od země vzhůru a těžší studený klesá k zemi, což vede k rychlému rozptýlu znečišťujících látek. Výskyt těchto podmínek je omezen na letní půlrok a slunečná odpoledne, kdy v důsledku přehřátého zemského povrchu se silně zahřívá i přízemní vrstva ovzduší. Ze stejného důvodu jako u inverzí se tyto rozptylové podmínky nevyskytují při rychlosti větru nad 5 m/s.

3. VSTUPNÍ ÚDAJE

3.1. Umístění záměru

Záměr bude realizován na zcela jasně definovaných plochách stávající skládky nebezpečného odpadu.

Kraj: Ústecký

Obec: Lovosice [565229]

Katastrální území: Lovosice [687707]

Areál skládky je situován na pozemcích:

- p.č. 3028/5, 3031/48, 3031/49, 3031/50, 3033/1, 3033/3, 3033/4, 3033/7, 3033/11, 3033/12

Záměr je situován na pozemcích nebo částech těchto pozemků.

- p.č. 3033/11 (pro proces dočasněho shromažďování a proces úpravy / solidifikace)
- p.č. 3033/12 (pro trvalé odstranění odpadu)
-

Tabulka 2: Pozemky dotčené záměrem

obec	Katastrální území	parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Výměra [m ²]	Ochrana
Lovosice [565229]	Lovosice [687707]	3033/11	ostatní plocha	4 211	Není stanovena
Lovosice [565229]	Lovosice [687707]	3033/12	ostatní plocha	35 567	Není stanovena

Legitimita užití výše uvedených pozemků vychází ze stávajícího vymezení ploch, jejich funkční určení je definováno platným integrovaným povolením ve znění následných změn, kde jsou pozemky uvedené v tabulce č. 1 členěny na sektory.

Skládka skupiny S-NO – plocha S6A – volná kapacita pro ukládání odpadů.

Úprava odpadů biodegradací – plochy S1A, S1B, S1C – max. objem zakládek 4 725 m³ (S1A: 1 900 m³, S1B: 1 700 m³, S1C: 1 125 m³); max. kapacita 24 097 t/rok (S1A: 9690 t/rok, S1B: 8670 t/rok, S1C: 5737 t/rok)

Plocha S1A jako oddělená plocha se samostatným nájezdem. Plocha je opatřena kombinovaným těsnícím prvkem pro ukládání nebezpečných odpadů – 5x samostatně hutněné jílové těsnění o tloušťce 20 cm (u plochy S1C 3x samostatně hutněné jílové těsnění o tloušťce 20 cm), izolační fólie Carbofol PEHD 2 mm, ochranná drenážní vrstva šterku o tloušťce 30 cm překrytá geotextilií.

Pod jílovým těsněním jsou umístěny drenážní trubky pro odvod dešťové vody a monitorování těsnosti povrchu, svedené sběrným potrubím do vodního hospodářství skládky. Na povrchu jsou betonové panely (21,5 cm silné) pro usnadnění manipulace především s tekutými a polotekutými odpady. Panely jsou i na nájezdech a bočních stranách každé z ploch. Panely na bocích ploch umožňují výšku vrstvy odpadů 100 cm. Plochy S1A, S1B a S1C mohou být využívány i pro účely úpravy odpadů solidifikací a dočasněho skladování odpadů.

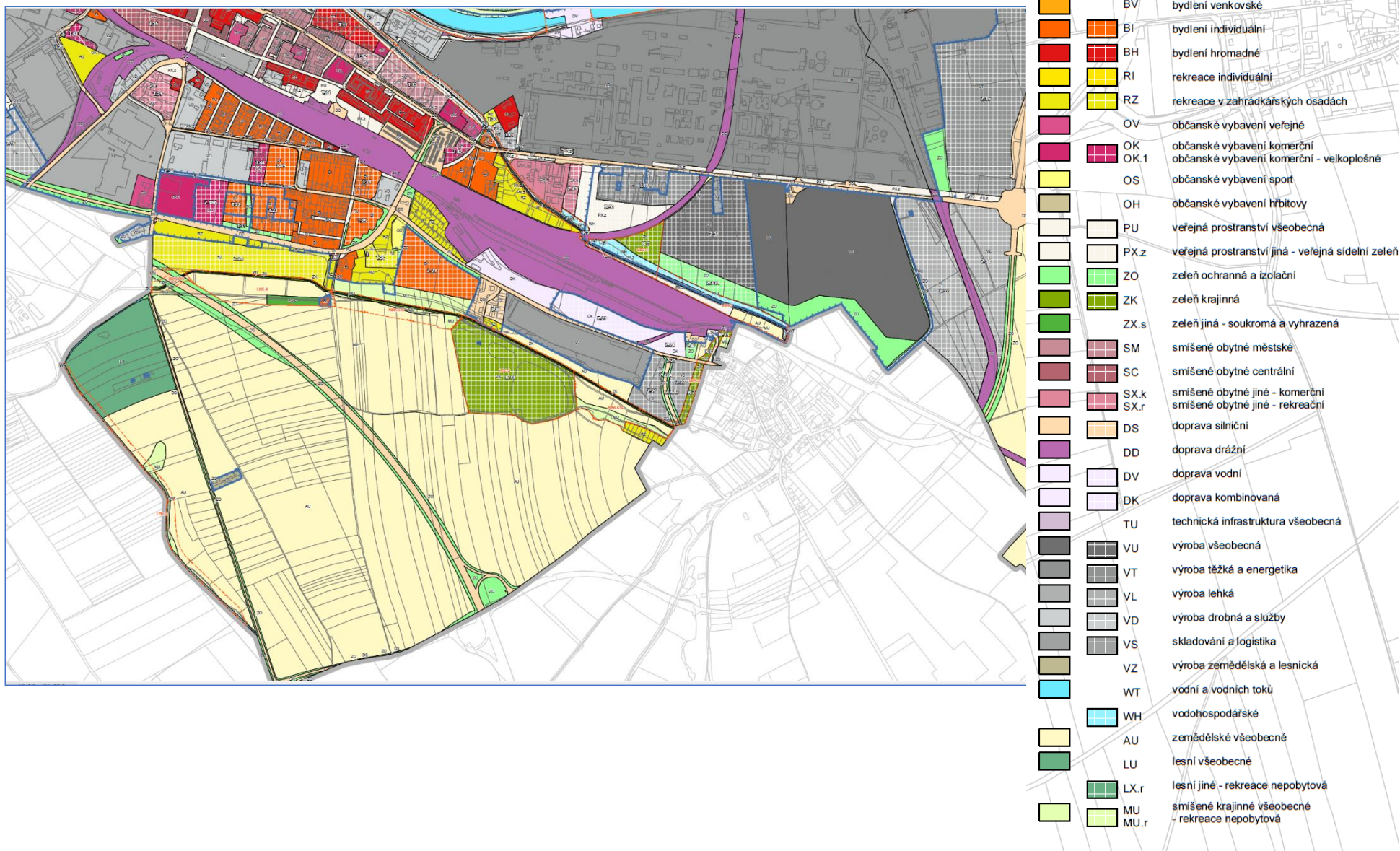
Obrázek 1: Umístění záměru v zájmovém území – širší vztahy



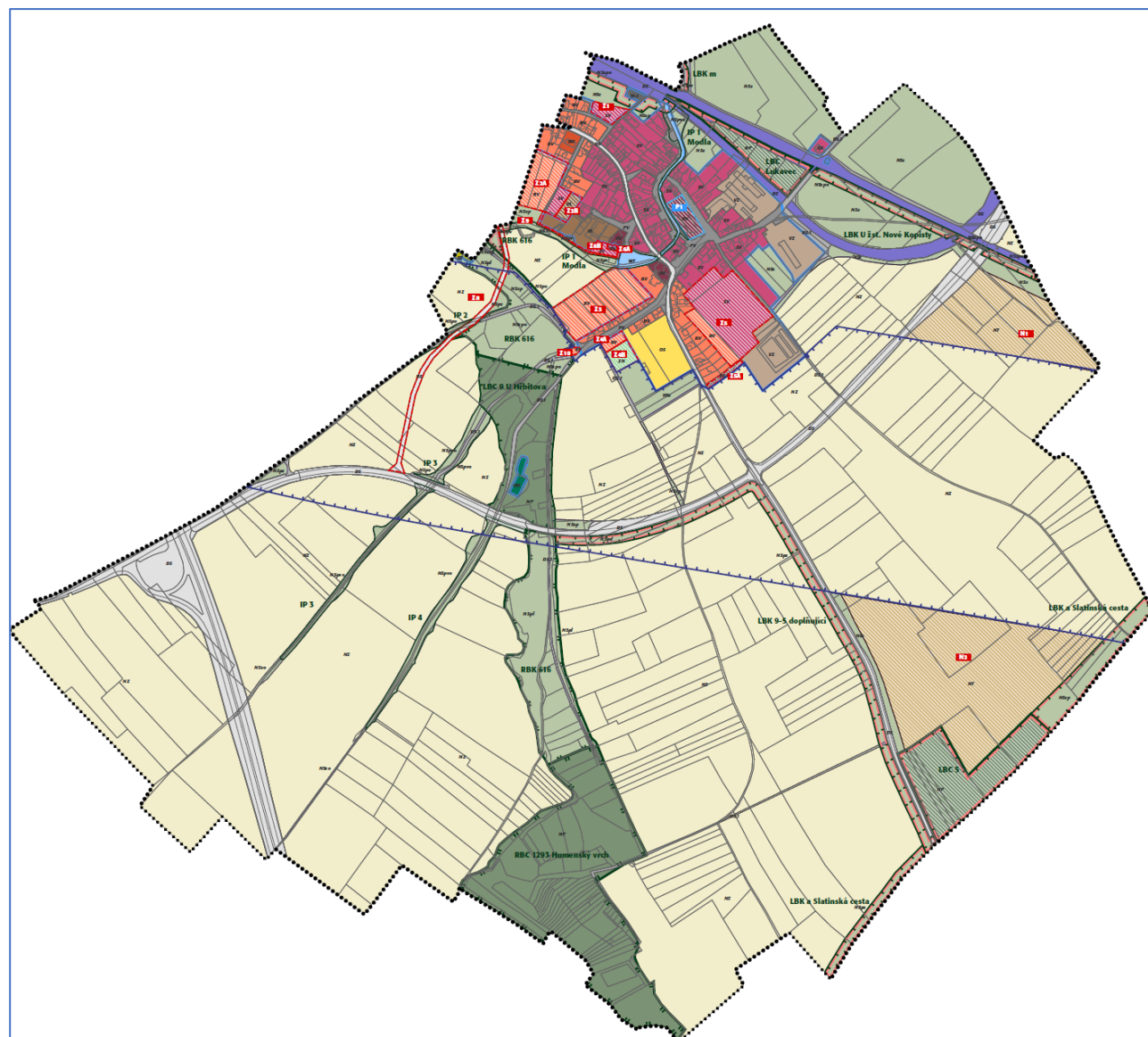
Obrázek 2: Stávající dispoziční členění skládky – katastr nemovitostí (ortofoto)



Obrázek 3: Územní plán Lovosice (výřez)



Obrázek 4: Územní plán Lukavec



stav	návrh	urbanistická koncepce (plochy s rozdílným využitím)
SV	SV	plochy smíšené obytné - vesnické [SV]
BV	BV	plochy bydlení v rodinných domech - vesnické [BV]
BH	BH	plochy bydlení - v bytových domech [BH]
OV	OV	plochy občanského vybavení - veřejná vybavenost [OV]
OS	OS	plochy občanského vybavení - tělovýchova a sport [OS]
OH	OH	plochy občanského vybavení - veřejná pohřebiště [OH]
RZ	RZ	plochy individuální rekreace - zahrádkářské osady [RZ]
VL	VL	plochy výroby a skladování - průmyslová výroba a sklady - lehký průmysl [VL]
VZ	VZ	plochy výroby a skladování - zemědělská a lesnická výroba [VZ]
TI.1	TI.1	plochy technické infrastruktury - inženýrské sítě - vodní hospodářství [TI.1]
PV	PV	plochy veřejných prostranství s převahou zpevněných ploch [PV]
ZN	ZN	plochy zeleně - zelen nezastavitelných soukromých zahrad [ZN]
DS	DS	plochy dopravní infrastruktury - silniční doprava [DS]
DS.1	DS.1	plochy dopravní infrastruktury - místní a účelové komunikace [DS.1]
DZ	DZ	plochy dopravní infrastruktury - drážní doprava [DZ]
WT	WT	plochy vodní a vodohospodářské - vodní plochy a toky [WT]
NZ	NZ	plochy zemědělské [NZ]
NT	NT	plochy těžby nerostů [NT] - podrobněji označeny N1, N2
NP	NP	plochy přírodní [NP]
NSx	NSx	plochy smíšené nezastavěného území [NSx]

(index přípustných funkcí (x): p - přírodní, v - vodohospodářská, z - zemědělská,
l - lesní, o - ochranná/izolační/protieroční, d - dopravní)

Vzdálenost od obytné zástavby přesahuje 200 metrů

Jedná se o modernizaci ve smyslu §12a) zákona č. 201/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů, minimální vzdálenost se neuplatňuje

3.2. Údaje o zdrojích

3.2.1. Výrobní program

Jedná se o solidifikaci/stabilizaci odpadů

3.2.2. Stávající stav

Areál stávající skládky S-NO Lukavec se skládá z vlastního tělesa skládky, provozní části, ploch využívaných pro úpravu odpadů biodegradací (S1 a části S6) a solidifikací (S1), čtyř uzavřených zasanovaných zrekultivovaných ploch S2 – S5 a víceúčelové haly pro nakládání s NO.

Technické a technologické jednotky podle přílohy č. 1 zákona č. 76/2002 Sb.:

Skládka skupiny S-NO - plocha S6A

- Nakládání s odpady odpovídá dle přílohy č. 2 k zákonu č. 541/2020 Sb. činnosti 8.2.0 skládkování - zařízení pro nebezpečný odpad a 12.2.0. skladování odpadu - nebezpečných odpadů
- Způsob využití odpadu dle přílohy č. 6 k zákonu č. 541/2020 Sb.: D1a, D1b, D15 • Identifikační číslo zařízení: CZU00537
- Volná kapacita pro ukládání odpadů činí cca 191 441 m³ (viz Geodetické zaměření skutečného stavu skládky z prosince 2020)
- Roční projektovaná a zpracovatelská kapacita zařízení: 20 000 t/rok

Skládka slouží pro ukládání nebezpečných odpadů a je vybudována v místě původní neřízené skládky kola kalů z provozu Lovochemie a.s. Lovosice. V rámci odstranění starých ekologických škod – bývalých nezabezpečených skládek, financovaného FNM, které probíhalo v letech 1994 – 1998, bylo vybudováno i dno stávající skládky skupiny S-NO. Kontaminované kaly a zeminy byly odstraněny, prostor byl zabezpečen na skupinu S-NO a kaly a zeminy byly zpětně uloženy do zabezpečeného prostoru bývalé laguny S6. Stavba skládky byla ukončena a provoz byl zahájen v roce 1998.

Úprava odpadů biodegradací – plochy S1A, S1B, S1C (kód nakládání R12, R13, D8, D13, D15 podle přílohy 3 a 4 zákona o odpadech a N14 podle tabulky č. 1 přílohy č. 20 vyhlášky č. 383/2001 Sb., v platném znění) – max. objem zakládek 4 725 m³ (S1A: 1 900 m³, S1B: 1 700 m³, S1C: 1 125 m³); max. kapacita 24 097 t/rok (S1A: 9690 t/rok, S1B: 8670 t/rok, S1C: 5737 t/rok)

Plocha S1A jako oddělená plocha se samostatným nájezdem. Je umístěna v areálu skládky Lukavec, k.ú. Lovosice v majetku společnosti LADEO Lukavec s.r.o. Tato plocha byla postavena jako zajištěná manipulační plocha při odstranění staré ekologické zátěže (bývalých nezabezpečených skládek společnosti Lovochemie a.s.) pro biodegradaci a neutralizaci odpadů, které zde před sanací byly uloženy. Plocha je opatřena kombinovaným těsnícím prvkem pro ukládání nebezpečných odpadů - 5x samostatně hutněné jílové těsnění o tloušťce 20 cm (u plochy S1C 3x samostatně hutněné jílové těsnění o tloušťce 20 cm), izolační fólie Carbofol PEHD 2 mm, ochranná drenážní vrstva štěrku o tloušťce 30 cm překrytá geotextilií.

Pod jílovým těsněním jsou umístěny drenážní trubky pro odvod dešťové vody a monitorování těsnosti povrchu, svedené sběrným potrubím do vodního hospodářství skládky. Na povrchu jsou betonové panely (21,5 cm silné) pro usnadnění manipulace především s tekutými a polotekutými odpady. Panely jsou i na nájezdech a bočních stranách každé z ploch. Panely na bocích ploch umožňují výšku vrstvy odpadů 100 cm.

Dekontaminace materiálu biodegradací metodami, schválenými Státním zdravotním ústavem a Ministerstvem zdravotnictví je prováděna jeho kultivací ve fermentorech a aplikací preparátu na odpad až do fáze ukončení biodegradčního procesu. Použitá metoda je závislá na druhu kontaminace – příslušné preparáty se volí podle toho, zda je materiál kontaminovaný nepolárními extrahovatelnými látkami (NEL) nebo směsí organických polutantů a polyaromatických uhlovodíků.

Plochy S1A, S1B a S1C mohou být využívány i pro účely úpravy odpadů solidifikací a dočasného skladování odpadů – v tomto případě nemohou být současně využívány pro úpravu odpadů biodegradací.

Úprava odpadů biodegradací – plochy S6B, S6C,D (kód nakládání R12, R13, D8, D13, D15 podle přílohy 3 a 4 zákona o odpadech a N14 podle tabulky č. 1 přílohy č. 20 vyhlášky č. 383/2001 Sb., v platném znění) – max. objem zakládek 14 000 m³ (S6B: 6 000 m³, S6C,D: 8 000 m³); max. kapacita 71 400 t/rok (S6B: 30 600 t/rok, S6C,D: 40 800 t/rok).

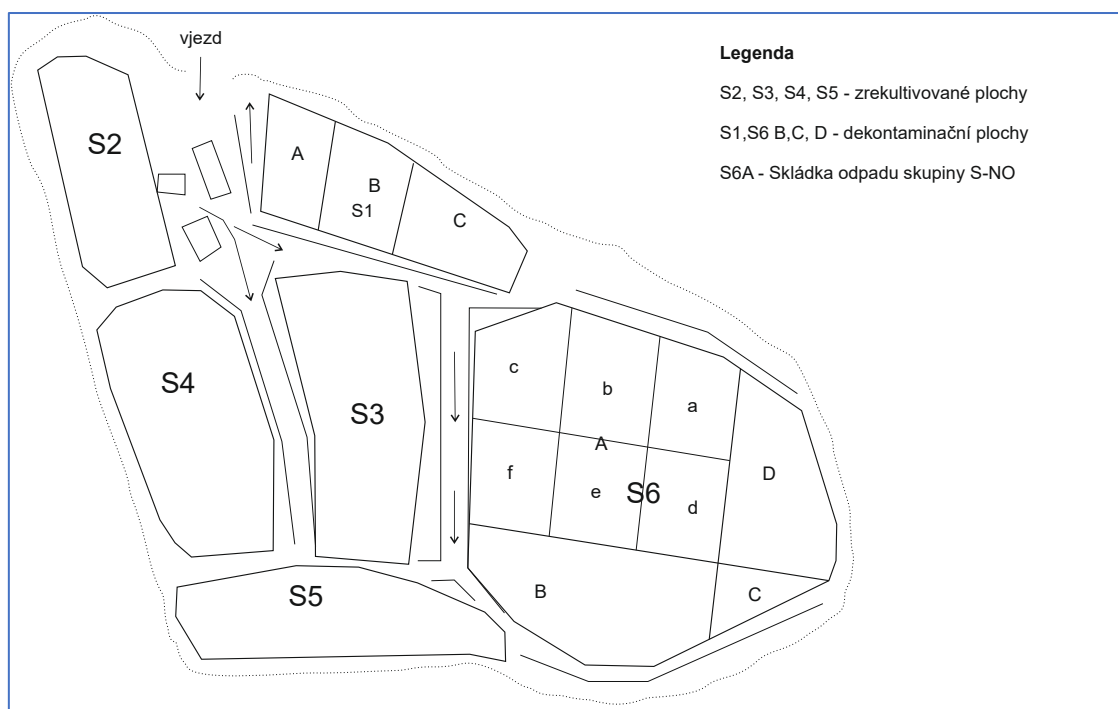
Jedná se o část plochy S6, která byla rozdělena na části S6A až S6D, přičemž plocha S6A slouží pro odstraňování odpadů uložením do tělesa skládky, plochy S6B až S6D pak pro úpravu odpadů biodegradací. Technické provedení je shodné s popisem u plochy S6A.

Plochy S6B, S6C, D jsou umístěny po horním obvodu podúrovňové skládky, který je od vlastního tělesa v části S6A oddělen vnitřní komunikací - nájezdem do tělesa skládky, překonávajícím výškový rozdíl mezi dnem skládky a úrovní jejího obvodu. Tím je vyloučeno vzájemné mísení ukládaných odpadů na plochy S6A a upravovaných odpadů na ploše S6B, S6C, D.

Na plochy S6B, S6C, D jsou přijímány odpady k úpravě pouze v rypném stavu s obsahem sušiny nad 20%.

Plocha S6B může být využívána pro skladování odpadů vhodných pro budoucí rekultivaci skládky (druhá fáze provozování skládky). V tomto případě nelze tuto plochu současně využívat pro úpravu odpadů biodegradací.

Obrázek 5: Schéma skládky



3.2.3. Solidifikace a stabilizace

Princip solidifikace odpadů je založen na smíchání odpadů s vhodnými pojivy a plnivy tak, aby byly žádoucím způsobem upraveny jejich fyzikální a chemické vlastnosti. Cílem tohoto procesu je změnit vlastnosti odpadu tak, aby splnily požadavky pro využití nebo odstranění odpadu.

Jako pojiva a plniva se při solidifikaci používají materiály, které mají schopnost vázat upravovaný odpad do pevné matrice. Kontaminanty jsou tímto způsobem fixovány, aby nemohly přecházet do dalších složek životního prostředí. Jedná se např. o cement, popílek, vápenný hydrát.

Princip procesu úpravy odpadů jejich solidifikací/stabilizací na daném solidifikačním/stabilizačním zařízení je založen na reakci složek odpadu s oxidem vápenatým za případného přídavku odpovídajícího množství vody a vhodného aditiva a v navazující reakci vzniklého reakčního produktu se vzdušným oxidem uhličitým (proces karbonatace, tj. „zrání“ solidifikátu/stabilizátu).

Výsledný produkt solidifikační/stabilizační úpravy - solidifikát/stabilizát, se vyznačuje dobrými fyzikálními vlastnostmi, vysokým stupněm imobilizace většiny problémových složek odpadu (těžké a toxické kovy, některé anionty, ropné látky a do značné míry i PAU), odolností vůči vyluhování vodou a stabilitou.

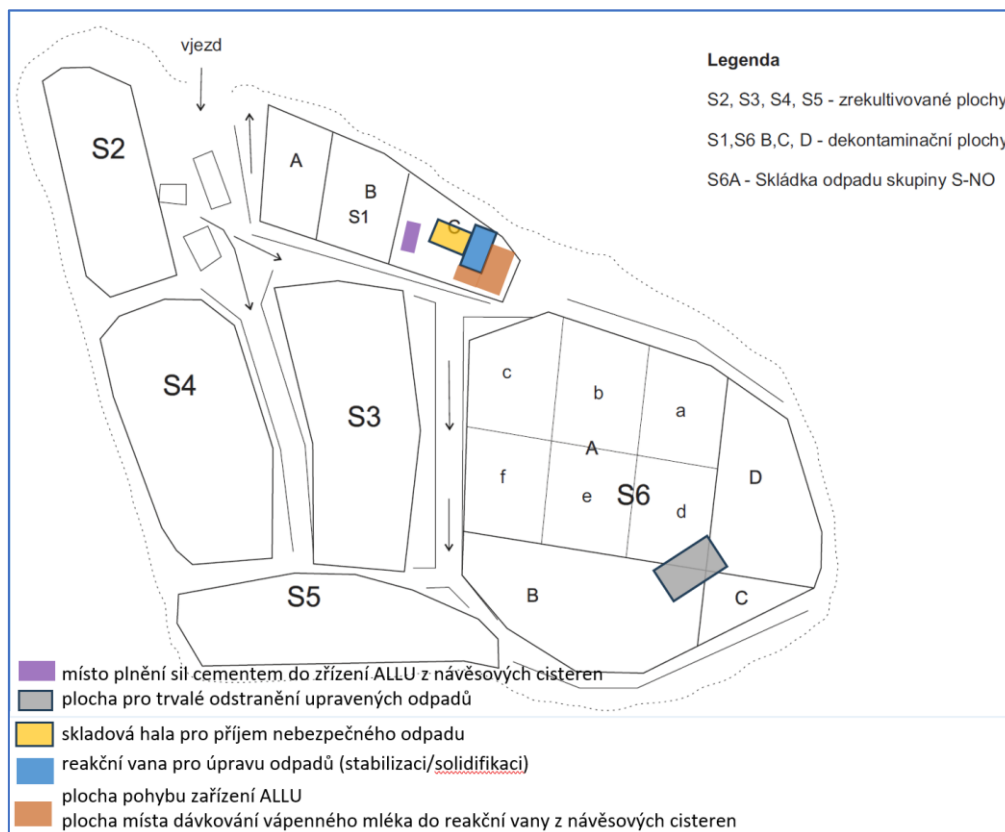
Záměrem je úprava odpadu k.č. 06 04 05* (odpady obsahující těžké kovy) o předpokládaném množství 1 250 tun a jeho následné konečné odstranění ve vymezené a pevně stanovené části stávajícího komplexu skládky nebezpečného odpadu Lukavec, a to v konečné formě stabilizátu (solidifikátu).

Opad k.č. 06 04 05* (odpady obsahující těžké kovy) je v současné době uložen ve 178 ocelových kontejnerech ve skladu nacházejícím se v k.ú. Vikantice.

Pro potřeby tohoto dokumentu je uveden stručný popis. Podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole B.1.6 oznámení.

Solidifikace/stabilizace bude prováděna na stávajících vymezených zabezpečených plochách skládky nebezpečného odpadu Lukavec, a to za součinnosti mobilní technologie ALLU PM 500, která disponuje vlastním povolením ve smyslu § 21 zákona č. 541/2020 Sb. Mobilní zařízení typu ALLU PM 500, se skládá z tlakového dávkovače pojiva (PF) a míchací jednotky (PM) - přídatného zařízení k rypadlu, které je poháněno z jeho přídatného okruhu.

Obrázek 6: Umístění solidifikace/stabilizace a místa uložení odpadů



Váha

Bude využita stávající silniční váha, která je součástí celého komplexu skládky nebezpečných odpadů. Váha je ovládána počítačem z vážního domku. Váha je vybavena vážním systémem a kamerovým systémem (pro současnou foto a video dokumentaci navážených odpadů), který dokáže generovat vážní lístky a umožňuje vedení evidence příjmu odpadů podle jednotlivých původců, druhů (katalogových čísel) odpadů a způsobů nakládání.

Provozní objekt – zázemí pro zaměstnance

Šatna pro zaměstnance se nachází u vjezdu do areálu skládkového komplexu, vedle vážního domku. Jde o unimo buňku o rozměrech 6 x 2,5 m, sestávají se z prostoru pro umístění pracovního a civilního oděvu a sociálního zařízení (WC, umyvadlo, sprchový kout s teplou vodou).

Druhé zázemí pro zaměstnance (v místě určeného pro nakládání s odpadem k.č. k.č. 06 04 05*) se nachází vedle objektu skladu nebezpečného odpadu. Jedná se o unimo buňku o rozměrech 7x3 metry. Vnitřní prostor je klimatizován a vybaven nábytkem pro možnost odpočinku a stravování.

Pracovní plocha S1

Veškerá manipulace s nebezpečným odpadem bude prováděna na ploše S1, která je vodohospodářsky zabezpečena a svedena do stávající vodohospodářsky zabezpečené jímky. Celý systém vodohospodářského zabezpečení komplexu skládky Lukavec byl vyčištěn včetně revizní zprávy v 05/2025.

Plocha je opatřena kombinovaným těsnícím prvkem pro ukládání nebezpečných odpadů – 5x samostatně hutněné jílové těsnění o tloušťce 20 cm (u plochy S1C 3x samostatně hutněné jílové těsnění

o tloušťce 20 cm), izolační fólie Carbofol PEHD 2 mm, ochranná drenážní vrstva štěrku o tloušťce 30 cm překrytá geotextilií.

Pod jílovým těsněním jsou umístěny drenážní trubky pro odvod dešťové vody a monitorování těsnosti povrchu, svedené sběrným potrubím do vodního hospodářství skládky. Na povrchu jsou betonové panely (21,5 cm silné) pro usnadnění manipulace především s tekutými a polotekutými odpady. Panely jsou i na nájezdech a bočních stranách každé z ploch. Panely na bocích ploch umožňují výšku vrstvy odpadů 100 cm.

Plochy S1A, S1B a S1C mohou být dle funkčního vymezení vymezené aktuálně platným integrovaným povolením využívány pro účely úpravy odpadů solidifikací a dočasného shromažďování odpadů. Úprava odpadů solidifikací/stabilizací.

Manipulační hala pro příjem nebezpečného odpadu

Pro příjem odpadu k.č. 06 04 05* - odpady obsahující jiné těžké kovy, bude v zájmovém území (části pozemku p.č. 3033/11) umístěna uzavřená manipulační hala (stanového typu). Hala bude umístěna bezprostředně u stabilizační (solidifikační) pracovní plochy (reakční vany). Hala je mobilního typu, tudíž po realizaci záměru ji bude možné demontovat, vyčistit – dekontaminovat a odvézt mimo zájmové území.

Manipulační hala, je montovaná plachtová uzavřená hala o rozměrech 15,25 x 10,0 x 5,2 m, s opláštěním PVC 900g/m², vybavená dvojicí uzavíratelných vjezdových vrat, umístěná na ploše S1c.

Hala bude sloužit pro vykládku odpadů z přepravních nádob a přemístění odpadu na pracovní plochu solidifikace/stabilizace, manipulaci s přepravními obaly a dekontaminaci původních skladovacích nádob.

V hale budou instalovány tyto prvky:

- mobilní násypka pro zajištění manipulace s odpadem a přeložení na pracovní plochu solidifikace/stabilizace (reakční vana), kde bude prováděn proces solidifikace,
- dekontaminační vana s roztokem 25 % vápenného mléka,
- mobilní, přenosná váha pro vážení prázdných beden,
- odkapávací rošt, pro odkapání vápna, po dekontaminaci původních vyprázdněných beden,
- prostor na dočasné shromažďování původních beden s odpadem (denní množství),
- VZV s otočnými vidlemi pro manipulaci s kontejnerem (vykládku a vysypání)
- IBC nádoba s vápenným mlékem a čerpadlem pro zvlhčení odpadů s cílem omezení prašnosti při manipulaci s odpadem před úpravou

Montovaná reakční vana pro úpravu odpadů (stabilizaci/solidifikaci)

Montovaná reakční vana pro úpravu odpadů (stabilizaci/solidifikaci) je umístěna na ploše S1c (na části pozemku p.č. 3033/11). Je tvořena betonovými bloky se zámkou a opatřena izolační folií HOPE 2.0 mm Solmax a podkladní a ochrannou vrstvou FIBERTEX F-700M (700 g/m²).

Montovaná reakční vana má následující stavební parametry:

- projektovaný objem 93 m³ (vnitřní rozměry 11,4 x 4,8 x 1,7 m),
- pracovní objem 82 m³ do výšky 1,5 m.

Reakční vana je opatřena zařízením – kontinuální vodní clona v rozích reakční vany s funkcí pro maximální ochranu před vznikem prašnosti při vlastním procesu úpravy odpadů. Dalším prvkem je vytýčení pracovního pásma včetně umístění mobilního oplocení s geotextilií s účelem zcela minimalizovat prašnost mimo pracovní plochu.

Plocha pro trvalé konečné odstranění upraveného odpadu po procesu úpravy odpadů (stabilizaci/solidifikaci)

Pro potřeby umístění (trvalého konečného odstranění) odpadu po procesu úpravy odpadů, je vyčleněn speciálně vytvořený prostor v rámci skládky nebezpečných odpadů. Tento prostor se nachází na ploše S6d na části pozemku p.č. 3033/12.

Tento prostor bude upraven instalací dodatečných těsnících prvků pro oddělení ukládaných odpadů, sektor je oddělen instalovaným izolačním souvrstvím na ploše 34 x 54 m. Skladba plochy byla provedena ve složení Izolační fólie HOPE 1.5 mm Solmax. Podkladní a ochranná vrstva FIBERTEX F-500M.

Upravené odpady budou po uložení do speciálně vytvořeného prostoru v rámci skládky nebezpečných odpadů překryty dalším izolačním souvrstvím, které bude následně spojeno s podkladní folií.

Obrázek 7: Foto – pohled na manipulační halu, reakční vanu a výsypný otvor



3.3. Popis technického a technologického řešení

Princip řešení

V principu bude jednat o následující:

Nebezpečný odpad k.č. 06 04 05* (odpady obsahující těžké kovy) dovezený a umístěný v manipulační hale bude pomocí manipulační techniky vysypán z bedny/kontejneru, výsypným otvorem z manipulační haly do reakční vany (vždy v množství odpovídající 1 šarži určené k úpravě).

V reakční vaně bude realizován proces úpravy (stabilizace / solidifikace)

Pro potřeby zajištění správného a účelného procesu solidifikace v místě realizace záměru, tj. vymezeném prostoru skládky nebezpečného odpadu byla na základě laboratorního modelování stanovena receptura vázaná na 1 šarži.

1 šarže (celkem 82,15 až 86,65 tun při zachování poměrů pojiv dle níže uvedeného návrhu)

- Odpad: 45 m³ cca 45 – 49,5 tuny odpadu
- Vápenné mléko (25 %): 25 m³ cca 28,75 tuny (7,2 t 100 % hydroxidu vápenatého)
- CEM 32,5: 12 m³ (8,4 t)

Pro předmětný odpad bylo zvoleno následující dávkování:

- Vápenné mléko (25 %): 640 kg / na m³ odpadu (160 kg 100 % hydroxidu vápenatého)
- CEM 32,5: 150-210 kg / na m³ odpadu

Použité přepočtové koeficienty:

Odpad: specifická hmotnost 1 – 1,1 t/m³

Vápenné mléko 25 %: specifická hmotnost 1,15 t/m³

Cement 32,5 foukaný: specifická hmotnost 0,7 t/m³

Odpad:

Jedná se o odpad pocházející z výroby elektrotechnického kadmia v závodě RD Staré Město od roku 1974 do roku 1989 uložené v kontejnerech ve skladu nacházejícím se v k.ú. Vikantice. Kromě těchto odpadů je v kontejnerech uložena kontaminovaná zemina z dočasné skládky, kontaminované flotační písky z odkaliště, omítky a betony z bývalé výrobní haly a kontaminovaná zemina ze skládky Cd desek a nebezpečných manipulačních ploch. 1250 t nebezpečného odpadu k. č. 06 04 05 (odpady obsahující těžké kovy). Odpad bude dovážěn silničními sily (návěsy), které budou vybaveny dle normy ADR a řidiči mají platné školení pro přepravu odpadů dle normy ADR.

Vybrané aditivum

Cement – CEM 32,5 bude dováženo silničními sily (cisternovými návěsy) o objemu 10 m³. Předpokládá se obvyklá dodávka jedné autocisterny denně, dle vytížení a reálné spotřeby aditiva pro 1ks mobilního dávkovače ALLU.

Silniční silo (cisternový návěs) přijede obslužnou komunikací k jednomu z plnicích míst, kde bude pojivo přečerpáno do mobilního pásového sila (ALLU PF), které se poté přesune na pracovní stanoviště (reakční vany).

Po ukončení cyklu dávkování pojiva se mobilní silo přesune zpět k cisternovému návěsu a tento postup se bude opakovat, dokud nebude zásoba pojiva v cisternovém návěsu (případně v síle ALLU PF) vyčerpána. Poté cisternový návěs odjede a bude nahrazena další dodávkou.

Použití stabilního stavebního síla je nepraktické, ale jako řešení rovněž možné.

Vápenné mléko bude dováženo silničními cisternami o objemu 10-15 m³. Vápenné mléko bude na pracovní plochu (reakční vana) dávkováno před uložením odpadu a následně po ukládce celé šarže bude odpad překryt další dávkou, tak aby byla vytvořena těsnící vrstva, která v průběhu aplikace pojiva systémem ALLU bude minimalizovat prašnost.

Proces úpravy bude prováděn po šaržích, tzn. že bude provedena množstevní zakládka (množství odpadu a k němu příslušící množství aditiv, tj. vápenného mléka a cementu), která bude upravena a po jejím dokončení, ověření si kvalitativních parametrů bude přesunuta na místo trvalého odstranění. Teprve po vymístění zpracované šarže bude možné založit šarži novou.

Proces úpravy odpadů zajišťován mobilním stabilizačním systémem ALLU, který **se skládá ze dvou částí:**

- ALLU PF – tlakový dávkovač pojiva na pásovém podvozku
- ALLU MP – přídatné míchací zařízení pro montáž na nosič (rypadlo)

Technologická surovina (aditivum – CEM 325) je činností zařízení ALLU PF natlačena pod povrch uloženého surového odpadu.

ALLU MP bude zajišťovat promísení nebezpečných odpadů umístěných v reakční vaně pomocí míchací hlavy, a to za účasti stabilizačních aditiv (vápenné mléko a cement).

K mísení dochází v prostředí s podílem vody, emise znečišťujících látek do ovzduší budou výrazně redukovány. Reakční vana je opatřena zařízením – kontinuální vodní clona v rozích reakční vany s funkcí pro maximální ochranu před vznikem prašnosti při vlastním procesu úpravy odpadů.

3.4. Doprava

Etapa výstavby záměru

Technicko-provozní objekty, které jsou svázány se záměrem, jsou v době zpracování Oznámení již zhotoveny. Jedná se o zabezpečenou montovanou manipulační halu, reakční nádrž, zabezpečené místo pro trvalé konečné odstranění upraveného solidifikovaného odpadu v tělese skládky S-NO.

Nicméně, výstavba si vyžádala dovoz materiálů, surovin, případně dalších komodit atd., ale také odvoz např. produkovaných odpadů, apod. Tato doprava byla zabezpečena dodavatelskou firmou realizující výstavbu. Jednalo se o nárazovou dopravu v době výstavby, a to s ohledem na pracovní operace, které se prováděly. S vazbou na povahu záměru lze předpokládat, že se nejednalo o nějak významnou dopravní zátěž.

Etapa provozu záměru

Doprava vyvolaná záměrem bude realizována pouze v denní době a v jedné směně, maximálně jedné směně s prodlouženou odpolední dobou o + 2 hodiny (tzn. např. od 6.00 do 16.00 hod.).

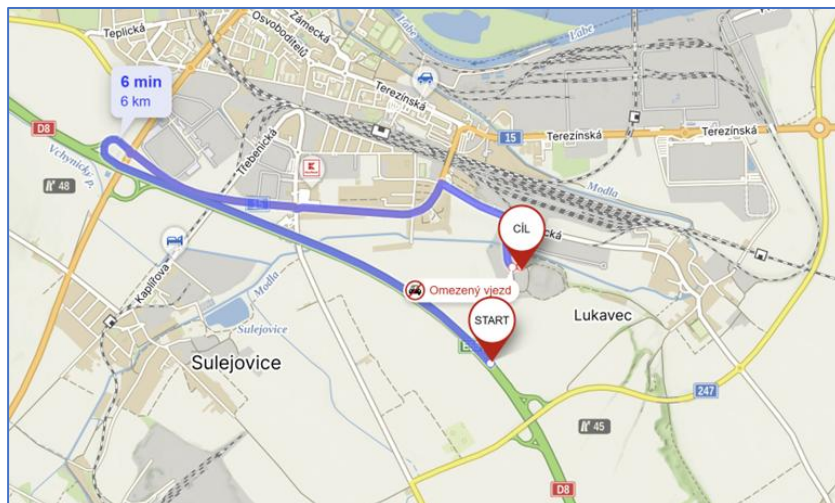
Z hlediska dopravní obslužnosti záměru se bude jednat především o pohyb nákladních vozidel dovážející odpad a aditiva (cement, vápenné mléko). Dále se bude jednat o pohyb osobních vozidel zaměstnanců společnosti.

Dopravní obslužnost – záměr (úprava a následné konečné odstranění 1 250 t nebezpečného odpadu k. č. 06 04 05)

Návoz odpadu a souvisejících komodit k solidifikaci:

- předpokládaná doba návozu: 3 měsíce (maximálně 4 měsíce)
- předpokládané max. množství v jednom návozu: ... 3 x bedny / kontejnery s odpadem
- předpokládaný počet návozu odpadů: ... 178 ks beden s odpadem = 178 kusů / 3 ks na návoz = 60 návozů.
 - = 60 návozů
 - = 60 návozových dní (3 měsíce * 20 návozových pracovních dní), tj. max. 1 vozidlo/den
- předpokládaný návoz ostatních komodit:
 - vápenné mléko: 2 x týdně = 0,4 vozidla/den
 - cement: 1 x týden = 0,2 vozidla/den

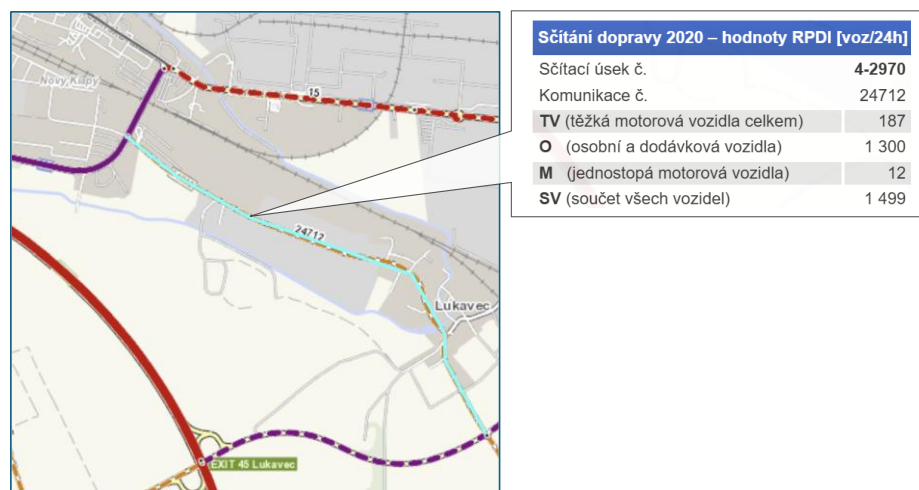
Obrázek 8: Trasa dopravy



Celková dopravní obslužnost (záměr) = max. 2 vozidla/den, tj. 4 pohyby/den.

Jedná se o příspěvek dopravy ve vztahu ke stávajícímu stavu, tj. dopravní obslužnosti potřebné pro provoz skládky a kvantifikaci dopravy sčítání dopravy dle ŘSD – sčítací úsek 4-2970 (ul. Lukavecká).

Obrázek 9: Sčítání dopravy dle ŘSD – sčítací úsek 4-2970 (ul. Lukavecká)



Příspěvek záměru k dopravě na posuzovaném území je minimální, pod úrovní kolísání intenzit dopravy.

3.5. Vstupy

Odpad:

Jedná se o odpad pocházející z výroby elektrotechnického kadmia v závodě RD Staré Město od roku 1974 do roku 1989 uložené v kontejnerech ve skladu nacházejícím se v k.ú. Vikantice. Kromě těchto odpadů je v kontejnerech uložena kontaminovaná zemina z dočasné skládky, kontaminované flotační písky z odkaliště, omítky a betony z bývalé výrobní haly a kontaminovaná zemina ze skládky Cd desek a nezpevněných manipulačních ploch. 1250 t nebezpečného odpadu k. č. 06 04 05 (odpady obsahující těžké kovy).

Konkrétně se jedná o:

- louženec v množství 315 t o obsahu 3-4 % Fe ve formě Fe_2O_3 , 0,5 % Ni ve formě síranu,
- železitá sráž v množství 264 t o obsahu 4-10 % Cd ve formě síranu, 20-30 % Fe ve formě hydroxidu, 30-50 % sádry,
- neutralizační kaly v množství 500 t o obsahu 1 % Cd ve formě hydroxidu, 4-5 % Ni ve formě hydroxidu, 15-20 % Zn ve formě hydroxidu, zbytek sádra,
- železitá jarositová sráž v množství 120 t o obsahu cca 1 % Cd ve formě síranu, 40-50 % Fe ve formě komplexní soli,
- kontaminovaná zemina z dočasné skládky na lomu Konstantin, kontaminované flotační písky z odkaliště, část omítky a betonů z podlahy bývalé výrobní haly Cd a kontaminovaná zemina ze skládky Cd desek a nezpevněných manipulačních ploch a další kontaminovaný odpad

Jedná se tedy o 10% Cd, 5% Ni a 20% Zn jako maximum obsahu těžkých kovů v odpadech.

Vybraná aditiva

Cement (CEM 325)

Portlandský cement, který je široce využíván díky své dostupnosti a schopnosti vytvářet pevnou matici. Reaguje s vodou za vzniku hydratačních produktů, které mohou chemicky vázat kadmium a omezit jeho mobilitu.

Vápenné mléko

Používá se pro úpravu pH a podporu srážení kadmia ve formě nerozpustných hydroxidů nebo karbonátů. Vápno může také zlepšit mechanické vlastnosti výsledného solidifikátu.

Další

- Elektrická energie
- Nafta
- Voda

3.6. Výstupy

Upravené odpady

Předpokládá se vznik následujících druhů odpadů po solidifikaci/stabilizaci např.:

- **19 03 06*** N Solidifikovaný odpad hodnocený jako nebezpečný

Další potenciálně produkované odpady z činnosti z procesu solidifikace/stabilizace

- 15 01 10 N Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
- 15 02 02 N Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami
- 19 03 06* N Solidifikovaný odpad hodnocený jako nebezpečný
- 19 12 06* N Dřevo obsahující nebezpečné látky
- 19 12 11* N Jiné odpady (včetně směsí materiálů) z mechanické úpravy odpadu obsahujícího nebezpečné látky

Emise do ovzduší

- PM₁₀ tuhé znečišťující látky vyjádřené jako frakce PM₁₀
= technologický proces, pohon vozidel a agregátů
- PM_{2.5} tuhé znečišťující látky vyjádřené jako frakce PM_{2.5}
= technologický proces, pohon vozidel a agregátů)
- NO₂ oxidy dusíku (NO₂)
= pohon vozidel a agregátů
- CO oxid uhelnatý
= pohon vozidel a agregátů
- Benzen
= pohon vozidel a agregátů
- Benzo(a)pyren
= pohon vozidel a agregátů
- Ni (nikl)
= obsažen v upravovaných odpadech
- Zn (zinek)
= obsažen v upravovaných odpadech
- Cd (kadmium)
= obsaženo v upravovaných odpadech

3.7. Emise do ovzduší

Emisní faktor = množství znečišťující látky vztažené na jednotku činnosti.

U **solidifikace a stabilizace odpadů (S/S)** jsou emise do ovzduší obvykle **fugitivní (difuzní)** – vznikají hlavně při **manipulaci s odpady a pojivy, míchání, přesypech a dopravě materiálů**.

Solidifikace/stabilizace odpadů – příprava injektážní směsi, injektáž a míchání bagrem. Hodnoty vycházejí z metodik **US EPA AP-42** a metodik používaných v rozptylových studiích.

Tabulka 3: Emisní faktory

Operace technologie	Znečišťující látka	Typický emisní faktor	Jednotka	Hlavní zdroj
Tvorba tekuté směsi pro injektáž (míchání cementu/popílku a vápenného mléka)	TZL (PM)	0,0092	kg/t materiálu	US EPA AP-42, kap. 11.12 Concrete Batching
	PM10	0,0028	kg/t materiálu	US EPA AP-42, kap. 11.12
	PM2.5	0,0016	kg/t materiálu	US EPA AP-42, kap. 11.12
Injektáž směsi do odpadu nebo zeminy	TZL (PM)	0,1 – 0,5	g/t zpracovaného materiálu	US EPA AP-42, kap. 13.2.4 Aggregate Handling
	PM10	0,05 – 0,3	g/t	US EPA AP-42
	PM2.5	0,01 – 0,05	g/t	US EPA AP-42
Míchání nástavcem na bagru (mechanické promíchání)	PM10	$2,39 \times 10^{-4}$	g/m ² ·s	US EPA AP-42
	PM2.5	$2,99 \times 10^{-5}$	g/m ² ·s	US EPA AP-42

Hlavní zdroje emisních faktorů

- **US EPA – AP-42: Compilation of Air Pollutant Emission Factors**
 - Chapter 11.12 – Concrete Batching
 - Chapter 13.2 – Fugitive Dust Sources
 - Chapter 13.2.3 – Heavy Construction Operations
 - Chapter 13.2.4 – Aggregate Handling and Storage Piles

Tabulka 4: Emise TZL, PM10 a PM2.5

Operace / zdroj	Množství materiálu	Typ znečištění	Emisní faktor	Emise/1 cyklus v kg	Celkové emise/16 cyklů v kg	Emisní tok (při 8 h = 28 800 s) v g/s	Emise po snížení (vodní clona) v g/s	Poznámka
Tvorba tekuté směsi pro injektáž	8,4 t	TZL	0.0092 kg/t	0.07728	1.23648	4.29E-02		
		PM10	50 % TZL	0.03864	0.61824	2.15E-02		
		PM2.5	15 % TZL	1.16E-02	0.185472	6.44E-03		
Injektáž směsi do odpadu nebo zeminy	28.75 t	TZL	0,5 g/t	1.438E-02	0.230	4.99E-04	9.98E-05	
		PM10	50 % TZL	7.188E-03	0.115	2.50E-04	4.99E-05	
		PM2.5	15 % TZL	2.156E-03	0.035	7.49E-05	1.50E-05	
Míchání v reakční vaně	84 t	TZL	$2,39 \times 10^{-4}$ g/m ² ·s	4.706E-02	0.753	1.63E-03	3.27E-04	Plocha vany 54,7 m ² , 8 h míchání
		PM10	50 % TZL	2.353E-02	0.377	8.17E-04	1.63E-04	
		PM2.5	15 % TZL	7.060E-03	0.113	2.45E-04	4.90E-05	

Pro předmětný odpad a proces solidifikace/stabilizace bylo zvoleno následující dávkování:

- Vápenné mléko (25 %): 640 kg / na m³ odpadu (160 kg 100 % hydroxidu vápenatého)
- CEM 32,5: 150-210 kg / na m³ odpadu

Surovinové vstupy k vytvoření 1 šarže:

- Odpad: 45 m³ cca 45 – 49,5 tuny odpadu
- Vápenné mléko (25 %): 25 m³ cca 28,75 tuny (7,2 t 100 % hydroxidu vápenatého)
- CEM 32,5: 12 m³ (8,4 t)

Celkem tedy 82,15 až 86,65 tun při zachování poměrů pojiv.

Obsah odpadu ve směsi je cca 55-57% hmotnostních

- obsah Cd v odpadu je do cca 10%, tj. cca do 6% ve směsi
- obsah Ni je v odpadu do cca 5%, tj. do cca 3% ve směsi
- obsah Zn je v odpadu do cca 20%, tj. do cca 12% ve směsi

Výše uvedené hodnoty lze považovat za maximální.

Kromě výše uvedených emisí TZL z procesu solidifikace/stabilizace budou vznikat další emise z provozu vozidel, nakladače a bagru a pohonu strojů (benzen, Benzo(a)pyren, oxidy dusíku, oxid uhelnatý, TZL (PM10 a PM2.5). Tyto emise budou závislé na aktuální intenzitě dopravy, provozu technologie.

Kromě výše uvedených emisí TZL z procesu solidifikace/stabilizace budou vznikat další emise z provozu vozidel (PM10 a PM2.5). Tyto emise budou závislé na aktuální intenzitě dopravy, provozu technologie.

Emise z dopravy vychází se zadaných intenzit dopravy, délky úseků, roku provozu, rychlostí. Byly vypočteny programovým vybavením MEFA 13 včetně zahrnutí resuspenze. Definované schéma vozového parku (zastoupení emisních tříd) zadává přímo programové vybavení (zadána ostatní města a komunikace), rok 2026. Resuspenze PM10, PM2.5 a benzo(a)pyrenu jsou do výpočtu zahrnuty.

Tabulka 5: Emise do ovzduší

		Doprava	Technologické zdroje
NOx	kg/rok	3.44	10.74
CO		6.11	15.29
PM10		6.27	4.23
Benzen		1.20	0.05
Benzo(a)pyren		4.49E-05	6.69E-05
PM25		1.81	1.00

- Doprava – liniové zdroje
- Technologické zdroje – plošné zdroje

Obrázek 10: Umístění zdrojů



Parametry zdrojů u zpracovatele RS (vzhledem k rozsahu).

- Jedná se o krátkodobý zdroj znečišťování ovzduší, který bude na skládce umístěn po dobu maximálně 5 měsíců (předpoklad cca 3 měsíce)
- Manipulace s odpady v montované hale
- Vlastní solidifikace/stabilizace bude prováděna za mokra
- Instalovány protivětrné zástěny a vodní clona
- Maximum obsahu těžkých kovů v odpadech 10% Cd, 5% Ni a 20% Zn
- Vzniklý solidifikát bude pevný, z kontejnerů se bude vyklápět na místě uložení

3.8. Meteorologické podklady

3.8.1. Základní klimatická charakteristika

Lukavec leží v klimatické oblasti T2. Jaro je mírně teplé a krátké, léto je dlouhé, teplé a suché, podzim je mírně teplý a krátký, zima je mírně teplá, velmi suchá a krátká s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Tabulka 6: Charakteristiky klimatických oblastí ČR dle Quitta (Quitt, 1971)

	TEPLÁ		MÍRNĚ TEPLÁ								CHLADNÁ			
	T2 oranžová	T4 červená	MT2 khaki	MT3 tmavě zelená	MT4 olivová	MT5 zelená	MT7 světle zelená	MT9 světle žlutá	MT10 žlutá	MT11 okrová	CH4 šedá	CH6 modrá	CH7 světle modrá	
LetD	50-60	60-70	20-30			30-40		40-50			0-20	10-30		
HVO	160-170	170-180	140-160	120-140	140-160							80-120	120-140	
MD	100-110		110-130	130-160	110-130	130-140	110-130			160-180	140-160			
LD	30-40		40-50					30-40			60-70		50-60	
°C I	-2 - -3		-3 - -4		-2 - -3	-4 - -5	-2 - -3	-3 - -4	-2 - -3		-6 - -7	-4 - -5	-3 - -4	
°C IV	8-9	9-10	6-7						7-8		2-4		4-6	
°C VII	18-19	19-20	16-17					17-18			12-14	14-15	15-16	
°C X	7-9	9-10	6-7				7-8				4-5	5-6	6-7	
s ³ 1mm	90-100	80-90	120-130	110-120		100-120				90-100	120-140	140-160	120-130	
s VO	350-400	300-350	450-500	350-450			400-450			350-400	600-700		500-600	
s VZ	200-300		250-300						200-250		400-500		350-400	
sp	40-50		80-100	60-100	60-80	60-100	60-80		50-60		140-160	120-140	100-120	
o>0,8	120-140	110-120	150-160	120-150	150-160	120-150				130-150	150-160			
o<0,2	40-50	50-60	40-50			50-60	40-50			30-40	40-50			

3.8.2. Mezoklimatická charakteristika

Mezoklimatické poměry jsou ovlivněny především tvarem, sklonem a orientací reliéfu ke světovým stranám. Důležitým faktorem, který ovlivňuje kvalitu ovzduší, je relativní četnost směrů a síly větru. Pro hodnocení dané lokality byl z pohledu rozptylových podmínek využit odborný odhad větrné růžice pro posuzovanou lokalitu.

STABILITNĚ A RYCHLOSTNĚ ČLENĚNÁ VĚTRNÁ RŮŽICE

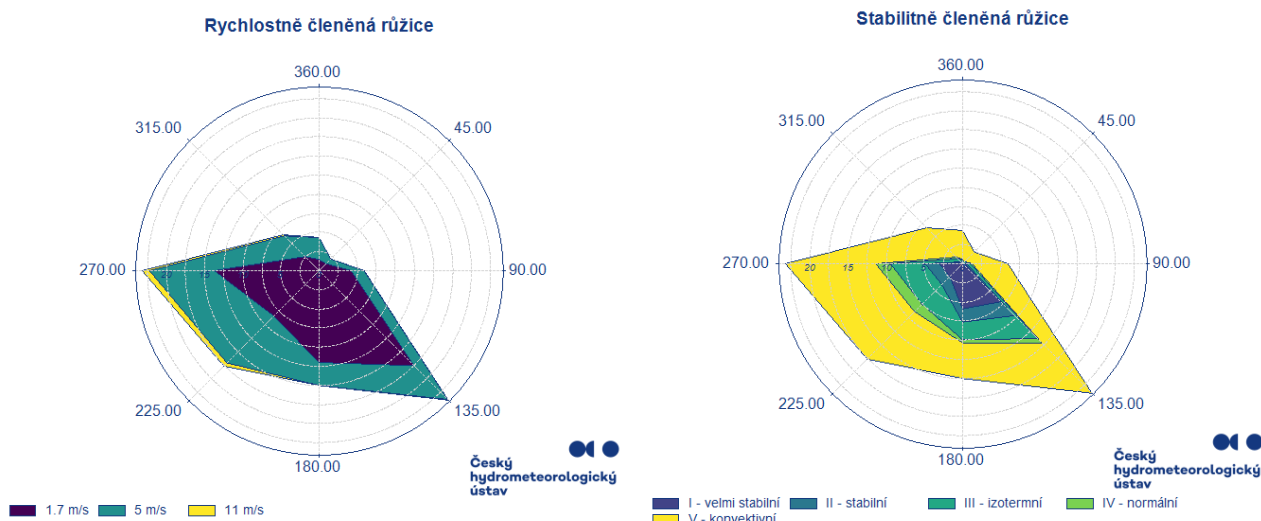
- Lokalita: Lukavec, okres Litoměřice, N 50° 30,09389', E 14° 4,42463'
- Platnost: v 10 m nad zemí, četnosti v %
- Stabilitní členění: Bubník-Koldovský (metodika SYMOS'97), teplotní gradient z hladin 10 a 150 m nad zemí Rychlostní členění: metodika SYMOS'97
- Období výpočtu: 1. 1. 2016 — 31. 12. 2025
- Vytvořeno: 26. 2. 2026, model CALMET Version: 6.211 Level: 060414
- Zpracovatel: Oddělení modelování a expertíz, Úsek kvality ovzduší
- Objednavatel: Ing. Bohuslav Popp

Tabulka 7: Četnost směrů větru v % (Větrná růžice Lukavec)

I. třída stability - velmi stabilní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0.05	0.06	0.34	7.05	5.92	2.36	3.02	0.14	0.25	19.19
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
součet	0.05	0.06	0.34	7.05	5.92	2.36	3.02	0.14	0.25	19.19
II. třída stability - stabilní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0.05	0.06	0.17	2.14	1.23	1.02	1.57	0.09	0.10	6.43
5	0.05	0.00	0.02	0.43	0.49	0.47	0.31	0.09	0.00	1.86
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
součet	0.10	0.06	0.19	2.57	1.72	1.49	1.88	0.18	0.10	8.29
III. třída stability - izotermní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0.14	0.17	0.44	3.19	1.72	1.71	3.27	0.31	0.23	11.18
5	0.17	0.03	0.07	1.02	0.60	1.89	1.17	0.22	0.00	5.17
11	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.09	0.03	0.00	0.18
součet	0.31	0.20	0.51	4.22	2.32	3.65	4.53	0.56	0.23	16.53
IV. třída stability - normální										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0.05	0.05	0.13	0.51	0.25	0.29	0.62	0.07	0.04	2.01
5	0.06	0.01	0.03	0.27	0.14	0.56	0.44	0.07	0.00	1.58
11	0.01	0.00	0.04	0.13	0.01	0.52	0.87	0.18	0.00	1.76
součet	0.12	0.06	0.20	0.91	0.40	1.37	1.93	0.32	0.04	5.35
V. třída stability - konvektivní										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	1.15	0.94	3.11	4.69	2.89	2.99	5.25	1.97	0.55	23.54
5	2.60	0.84	1.57	4.51	1.77	5.78	6.57	3.46	0.00	27.10
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
součet	3.75	1.78	4.68	9.20	4.66	8.77	11.82	5.43	0.55	50.64
Celková růžice										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	1.44	1.28	4.19	17.58	12.01	8.37	3.73	2.58	1.17	62.35
5	2.88	0.88	1.69	6.23	3.00	8.70	8.49	3.84	0.00	35.71
11	0.01	0.00	0.04	0.14	0.01	0.57	0.96	0.21	0.00	1.94
součet	4.33	2.16	5.92	23.95	15.02	17.64	3.18	6.63	1.17	100.00

Scire J.S., Robe F.R., Fernau M.E. and Yamartino R.J. (2000) A user's guide for the CALMET meteorological model (Version 5.0) <http://www.src.com/calpuff/calpuff1.htm>

Obrázek 11: VR Lukavec – grafické vyjádření



Větrná růžice je rozpočtena do 360 směrů větru (po 1 stupni). Označení směrů 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. Bezvětrí (Calm) je rozpočteno do první třídy rychlosti směru větru.

Pozn.: Zeměpisné značení směrů 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 půlhodinových přízemních koncentrací byl proveden pro každou třídu stability a třídu rychlosti větru.

Pozn.: vzhledem k použitému souřadnicovému systému bylo provedeno natočení větrné růžice v souladu s metodikou.

3.9. Popis referenčních bodů

Zájmové území je voleno tak, aby obsáhlo významnější vliv posuzovaného záměru. Zaujímá rozlohu 4700 x 3700 metrů a je pokryto pravidelnou sítí referenčních bodů s krokem 50 m doplněnými referenčními body podél komunikací. Celkový počet bodů 9668. Souřadnicový systém JTSK, výškopis v50JTSK.

Kromě referenčních bodů v pravidelné síti byly výpočty provedeny v celkem 5 referenčních bodech umístěných mimo síť.

Obrázek 12. Umístění referenčních bodů



3.10. Znečišťující látky a příslušné imisní limity

3.10.1. Znečišťující látky

- PM₁₀ tuhé znečišťující látky vyjádřené jako frakce PM₁₀ (technologický proces, pohon vozidel a agregátů)
- PM_{2.5} tuhé znečišťující látky vyjádřené jako frakce PM_{2.5} (technologický proces, pohon vozidel a agregátů)
- NO₂ oxidy dusíku (NO₂) (pohon vozidel a agregátů)
- CO oxid uhelnatý (pohon vozidel a agregátů)
- Benzen (pohon vozidel a agregátů)
- Benzo(a)pyren (pohon vozidel a agregátů)
- Ni (nikl) obsažen v upravovaných odpadech
- Zn (zinek) obsažen v upravovaných odpadech
- Cd (kadmium) obsaženo v upravovaných odpadech

3.10.2. Vliv na zdraví

Prachové částice (PM10 a PM2.5)

PM10

- Dráždí horní dýchací cesty (nos, hrtan, průdušky)
- Způsobuje:
 - kašel, rýmu, zhoršení astmatu
 - záněty průdušek (bronchitidy)
- Dlouhodobě:
 - zvyšuje riziko chronických onemocnění dýchacích cest

PM2.5 (jemné částice)

- Nejrizikovější složka znečištění ovzduší
- Pronikají hluboko do plic → až do krevního oběhu
- Způsobují:
 - záněty v těle (systemický zánět)
 - zhoršení astmatu a CHOPN
- Dlouhodobě:
 - kardiovaskulární onemocnění (infarkt, mrtvice)
 - rakovina plic
 - předčasná úmrtí

Produkty spalování

NO₂ (oxid dusičitý)

- Silně dráždivý plyn
- Krátkodobě:
 - podráždění očí a dýchacích cest
 - snížení plicní funkce
- Dlouhodobě:
 - vyšší náchylnost k infekcím (např. zápal plic)
 - zhoršení astmatu u dětí

CO (oxid uhelnatý)

- Velmi nebezpečný, protože:
 - není cítit ani vidět
- Mechanismus:
 - váže se na hemoglobin místo kyslíku
- Příznaky otravy:
 - bolest hlavy, závratě
 - nevolnost, zmatenost
 - ve vysokých dávkách: bezvědomí, smrt

Organické látky

Benzen

- Prokázaný karcinogen
- Krátkodobě:
 - bolesti hlavy, únava, závratě
- Dlouhodobě:
 - poškození kostní dřeně
 - leukémie (rakovina krve)
 - oslabení imunitního systému

Benzo(a)pyren

- Velmi silný karcinogen
- Váže se na jemné částice (PM2.5)

- Dlouhodobě:
 - rakovina plic
 - poškození DNA (mutace)
 - negativní vliv na reprodukci (plodnost, vývoj plodu)

Těžké kovy

Nikl (Ni)

- Dráždí dýchací cesty
- Může způsobit:
 - alergické reakce (kožní i respirační)
- Dlouhodobě:
 - riziko rakoviny plic při inhalaci

Zinek (Zn)

- V malém množství je esenciální (potřebný pro tělo)
- Ve vyšších koncentracích:
 - tzv. „metal fume fever“ (horečka z kovových par)
 - horečka, zimnice, bolesti svalů
- Dráždí plíce

Kadmium (Cd)

- Velmi toxický a kumulativní (hromadí se v těle)
- Poškozuje:
 - ledviny
 - játra
 - kosti (osteoporóza)
- Dlouhodobě:
 - rakovina (hlavně plic)
- Velmi dlouhý biologický poločas (desítky let)

3.10.3. Imisní limity

Uvedeny v příloze č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů

Tabulka 8: Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí

Znečišťující látka	Doba průměrování	Hodnota imisního limitu	Povolený počet překročení v kalendářním roce
Oxid dusičitý	1 hodina	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$	18
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0
Oxid uhelnatý	maximální denní osmihodinový průměr ¹⁾	10 mg.m^{-3}	0
Benzen	1 kalendářní rok	5 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0
Částice PM ₁₀	24 hodin	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$	35
Částice PM ₁₀	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0
Částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0

Vysvětlivky:

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, první výpočet je proveden z hodinových koncentrací během období 17:00 předešlého dne a 01:00 daného dne. Poslední výpočet pro daný den se provede pro období od 16:00 do 24:00 hodin.

Tabulka 9: Imisní limity pro celkový obsah znečišťující látky v částicích PM₁₀ vyhlášené pro ochranu zdraví lidí

Znečišťující látka	Doba průměrování	Hodnota imisního limitu
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}

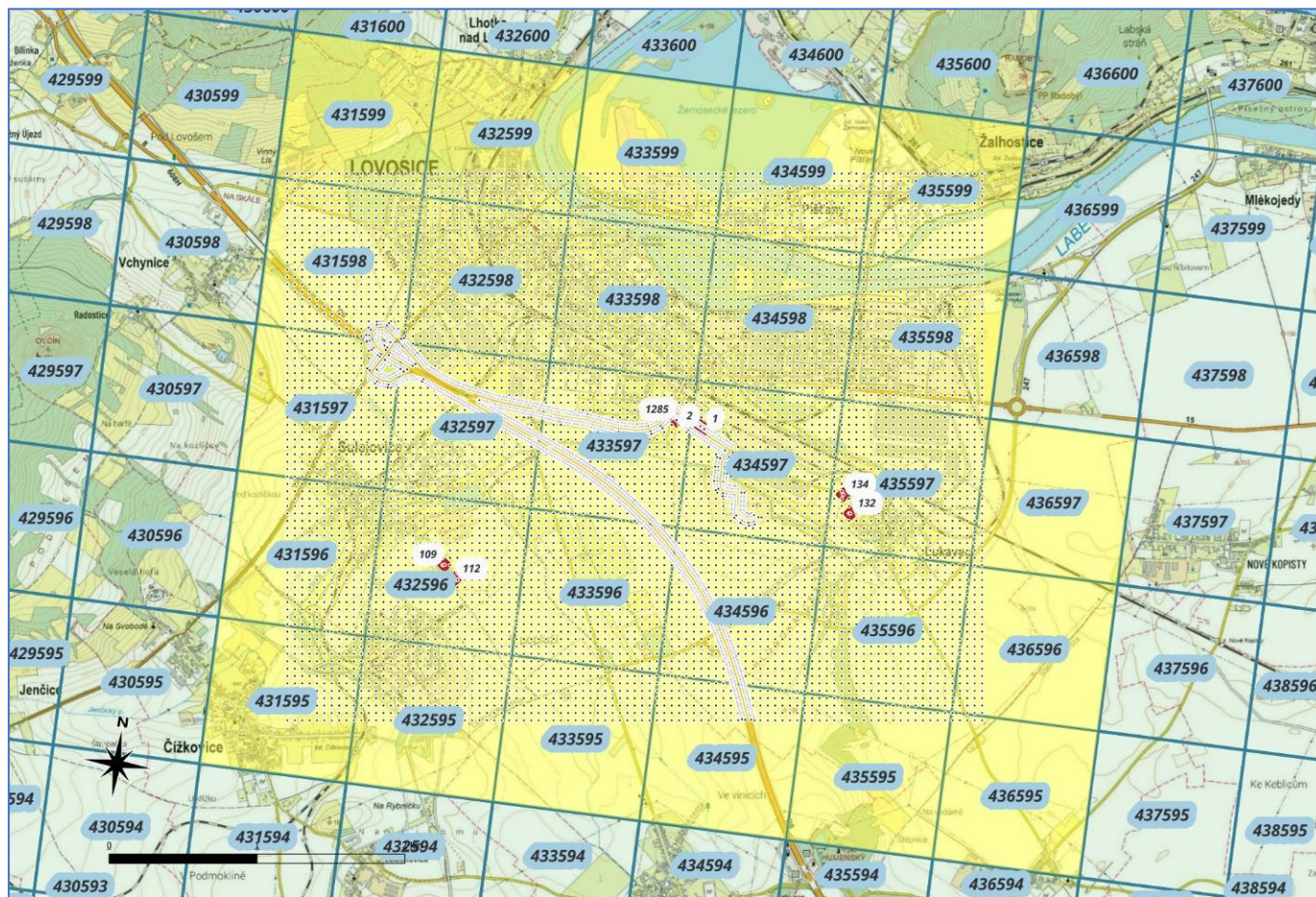
3.11. Hodnocení úrovní znečištění v předmětné lokalitě

Pro hodnocení imisní situace je doporučeno využít pětileté průměry. Aktuální jsou pro rok 2020-2024 (od 5.11.2025)

Tabulka 10: Pětileté průměry

CISLO	NO2_rp_5l	BZN_rp_5l	BaP_rp_5l	PM10_rp_5l	PM25_rp_5l	As_rp_5l	Cd_rp_5l	Ni_rp_5l	Pb_rp_5l	SO2h24_5l	PM10h24_5l
431595	13	0.9	0.8	19.3	13.6	1.8	0.2	0.6	3.7	17	34
432595	11.2	0.8	0.7	19.6	13.8	1.8	0.2	0.6	3.8	18	35
433595	11.7	0.8	0.7	19.7	13.8	1.8	0.2	0.6	3.8	18	35
434595	12.6	0.8	0.7	19.6	13.8	1.8	0.2	0.6	4	16	34
435595	11.3	0.8	0.7	19.5	13.7	1.9	0.2	0.6	4.2	14	34
436595	10.9	0.8	0.7	19.7	13.9	1.9	0.2	0.6	4.1	13	34
431596	12.4	0.8	0.7	19.3	13.6	1.8	0.2	0.6	3.9	16	34
432596	12.5	0.9	0.8	20.3	14.2	1.9	0.2	0.6	4.4	16	36
433596	12.7	0.9	0.8	20.3	14.1	1.9	0.2	0.6	4.5	16	36
434596	13.2	0.8	0.8	19.9	13.9	1.9	0.2	0.6	4.3	14	36
435596	12	0.8	0.8	19.8	14	1.9	0.2	0.6	4.1	13	35
436596	11.4	0.8	0.7	19.9	14	1.9	0.2	0.6	4	12	35
431597	12.1	0.8	0.7	19.2	13.6	1.8	0.2	0.6	3.9	16	34
432597	13.9	0.9	0.8	20.5	14.3	1.9	0.2	0.6	4.5	16	36
433597	13.9	0.9	0.8	20.6	14.3	1.9	0.2	0.6	4.5	16	37
434597	12.8	0.9	0.8	20.2	14.2	1.9	0.2	0.6	4.3	14	36
435597	12.3	0.8	0.8	20.1	14.2	1.9	0.2	0.6	4.1	13	36
436597	12	0.8	0.8	19.9	14	1.9	0.2	0.6	4	12	35
431598	16	1	0.8	20	13.9	1.8	0.2	0.7	3.8	16	36
432598	17.3	1.1	0.9	20.6	14.4	1.9	0.2	0.7	3.8	18	37
433598	16.5	1.1	0.9	20.7	14.5	1.9	0.2	0.7	3.8	18	37
434598	13.7	0.9	0.9	20.1	14.1	1.9	0.2	0.6	3.9	15	36
435598	12.6	0.8	0.8	19.7	13.9	1.9	0.2	0.6	3.9	13	35
431599	11.5	0.9	0.6	18.9	12.9	1.8	0.2	0.6	3.9	17	33
432599	16	1.1	0.9	20.4	14.2	1.9	0.2	0.7	3.7	19	37

CISLO	NO2_rp_5l	BZN_rp_5l	BaP_rp_5l	PM10_rp_5l	PM25_rp_5l	As_rp_5l	Cd_rp_5l	Ni_rp_5l	Pb_rp_5l	SO2h24_5l	PM10h24_5l
433599	11.2	0.8	0.8	20.1	14.1	1.9	0.2	0.6	3.9	18	35
434599	11.4	0.8	0.8	19.7	13.9	1.9	0.2	0.6	3.8	15	35
435599	11.5	0.8	0.8	19.4	13.6	1.8	0.2	0.6	3.8	13	34
minimum	10.9	0.8	0.6	18.9	12.9	1.8	0.2	0.6	3.7	12	33
maximum	17.3	1.1	0.9	20.7	14.5	1.9	0.2	0.7	4.5	19	37



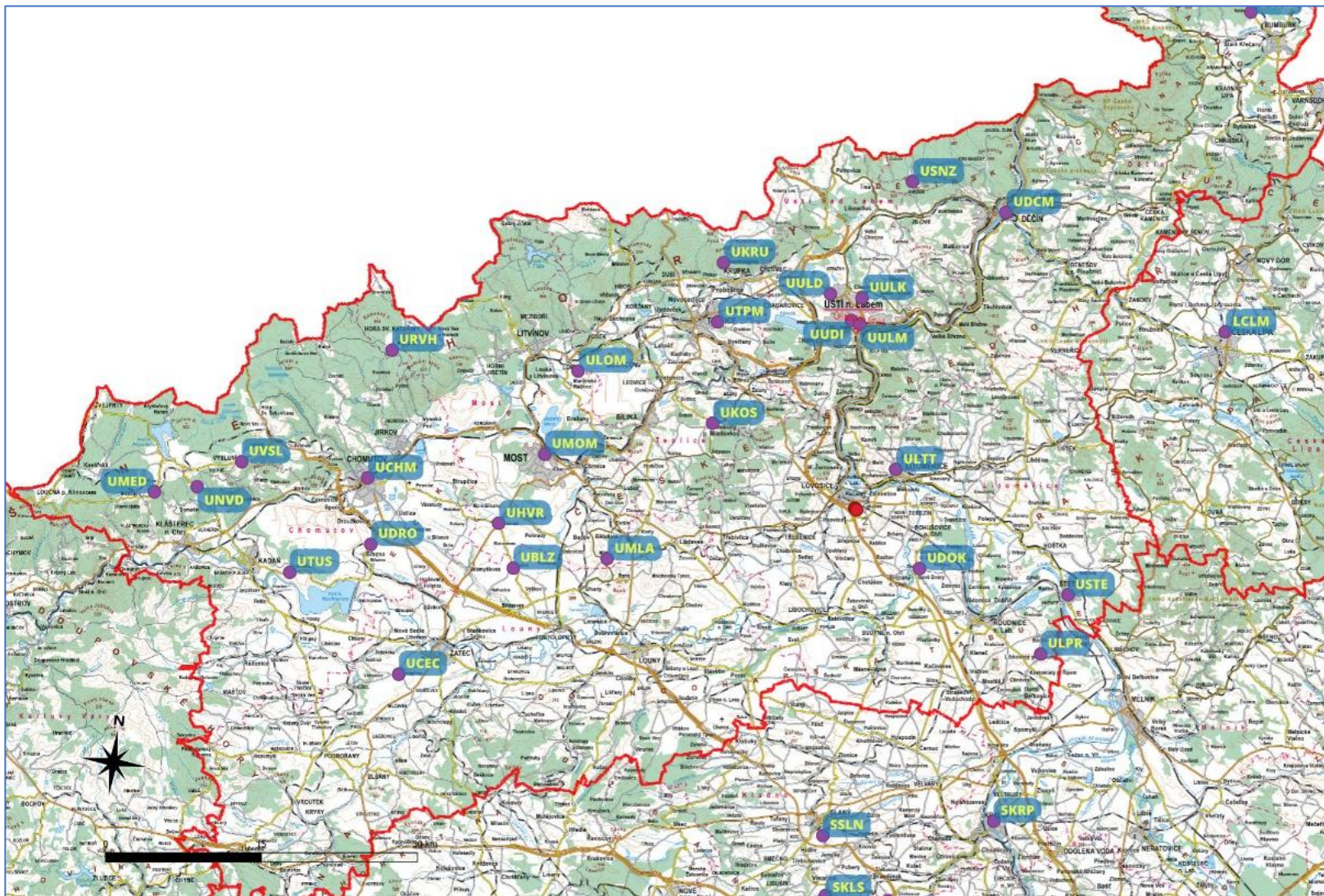
Obrázek 13: Umístění čtverců

Umístění zdroje ve čtverci 434597

V posuzovaném případě nebude příspěvek zdrojů natolik významný, aby způsobil překročení imisních limitů na posuzovaném území.

3.12. AIM (automatický imisní monitoring)

Obrázek 14: Umístění měřících stanic – Ústecký kraj



Tabulka 11: Naměřené hodnoty AIM

Kraj: Ústecký																
Stanice		Veličina	Krátkodobé údaje										Denní údaje			
				Maximum		Rozdělení do tříd v %							Maximum			
Měřicí program		Název	Interval	Datum	Hodnota	1	2	3	4	5	6	N	Datum	Hodnota	Průměr	N
UBLZA	Blažim	SO ₂	1h	13.08	66,0	99,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8001	22.01	17,9	4,4	334
UBLZA	Blažim	NO ₂	1h	19.01	50,0	98,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8008	19.01	24,9	8,2	334
UDCMA	Děčín	NO ₂	1h	08.01	65,2	84,7	14,8	0,5	0,0	0,0	0,0	8247	28.01	41,4	15,3	359
UDCMA	Děčín	PM ₁₀	1h	24.02	118,7	44,9	33,9	14,6	4,4	2,1	0,0	8745	24.02	82,6	21,0	365
UDOKA	Doksany	SO ₂	1h	10.02	36,5	99,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8264	09.03	12,7	3,4	361
UDOKA	Doksany	NO ₂	1h	20.04	52,8	94,2	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8330	20.02	31,2	10,6	365
UDOKA	Doksany	O ₃	1h	02.07	179,4	41,7	31,6	24,6	2,1	0,0	0,0	8372	15.08	105,1	45,2	365
UDROA	Droužkovice	SO ₂	1h	14.08	64,0	99,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7939	21.01	19,7	4,6	330
UDROA	Droužkovice	NO ₂	1h	23.02	62,0	95,7	4,2	0,1	0,0	0,0	0,0	7950	19.01	33,0	9,0	331
UDROA	Droužkovice	PM ₁₀	1h	27.07	159,0	56,0	31,9	10,0	1,3	0,8	0,0	7939	25.02	82,0	16,4	331
UHVRA	Havraň	SO ₂	1h	26.08	74,0	99,6	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	7974	10.02	15,4	5,7	332
UHVRA	Havraň	NO ₂	1h	19.02	65,0	91,1	8,8	0,1	0,0	0,0	0,0	7985	25.02	34,7	11,3	333
UCHMA	Chomutov	PM ₁₀	1h	25.02	130,8	54,9	29,6	11,9	2,7	0,9	0,0	8722	25.02	84,2	17,6	363
UKOSA	Kostomlaty pod Mileš.	PM ₁₀	1h	02.03	243,0	67,2	22,8	6,8	2,0	1,2	0,0	8005	25.02	86,7	14,4	334
UKRUA	Krupka	SO ₂	1h	30.05	132,1	96,7	2,8	0,5	0,0	0,0	0,0	8348	22.01	34,6	6,5	365
UKRUA	Krupka	PM ₁₀	1h	24.02	99,5	69,1	24,1	5,8	0,9	0,1	0,0	8731	21.02	54,1	13,0	364
ULOMA	Lom	SO ₂	1h	20.07	126,8	98,1	1,4	0,4	0,0	0,0	0,0	8324	21.01	35,6	5,0	362

Kraj: Ústecký																
Stanice		Veličina	Krátkodobé údaje										Denní údaje			
				Maximum		Rozdělení do tříd v %							Maximum			
Měřicí program		Název	Interval	Datum	Hodnota	1	2	3	4	5	6	N	Datum	Hodnota	Průměr	N
ULOMA	Lom	NO ₂	1h	19.01	55,7	93,4	6,5	0,1	0,0	0,0	0,0	8324	19.01	38,9	10,1	362
ULOMA	Lom	O ₃	1h	20.07	205,9	41,8	32,5	24,4	1,3	0,1	0,0	8353	02.07	106,5	43,9	363
ULOMA	Lom	PM ₁₀	1h	23.02	315,6	42,8	26,8	15,6	7,2	6,6	0,9	8745	23.02	187,5	27,4	365
ULTTA	Litoměřice	SO ₂	1h	20.10	31,2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8292	19.01	9,8	3,1	361
ULTTA	Litoměřice	O ₃	1h	15.08	174,4	36,6	33,0	28,7	1,7	0,0	0,0	8281	15.08	116,9	48,3	359
ULTTA	Litoměřice	PM ₁₀	1h	06.03	133,3	49,7	31,3	12,9	3,7	2,4	0,0	8599	24.02	89,2	19,9	358
UMEDA	Měděnec	SO ₂	1h	22.01	56,7	99,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8359	10.03	15,2	3,2	365
UMEDA	Měděnec	PM ₁₀	1h	21.02	78,2	78,6	15,7	4,9	0,8	0,0	0,0	8752	10.03	53,2	10,3	365
UMLAA	Milá	SO ₂	1h	11.07	84,0	99,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	7966	17.02	18,2	5,7	331
UMLAA	Milá	NO ₂	1h	27.03	45,0	98,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7971	29.11	27,7	7,6	331
UMLAA	Milá	PM ₁₀	1h	29.10	332,0	68,1	21,4	6,9	2,3	1,3	0,1	7959	24.02	97,9	14,6	330
UMOMA	Most	SO ₂	1h	11.07	178,2	99,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8321	11.07	22,3	3,8	363
UMOMA	Most	NO ₂	1h	19.02	97,6	73,0	23,0	4,0	0,0	0,0	0,0	8322	18.02	52,6	18,5	363
UMOMA	Most	O ₃	1h	15.08	196,5	39,4	28,9	29,5	2,2	0,0	0,0	8351	15.08	107,9	46,8	363
UMOMA	Most	PM ₁₀	1h	01.01	169,5	46,3	30,6	15,3	4,9	2,9	0,0	8734	24.02	113,8	21,7	364
UNVDA	Nová Víska u Domašína	PM ₁₀	1h	21.02	374,0	77,8	16,5	4,6	0,5	0,5	0,1	7851	21.02	68,2	-	323
URVHA	Rudolice v Horách	O ₃	1h	14.08	192,1	4,1	36,3	56,0	3,5	0,0	0,0	8335	14.08	157,9	72,0	363
URVHA	Rudolice v Horách	PM ₁₀	1h	10.03	68,1	81,6	14,4	3,7	0,3	0,0	0,0	8715	10.03	44,1	9,5	364
USNZA	Sněžník	SO ₂	1h	05.07	73,8	99,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8137	14.01	30,6	3,5	346

Kraj: Ústecký																
Stanice		Veličina	Krátkodobé údaje										Denní údaje			
				Maximum		Rozdělení do tříd v %							Maximum			
Měřicí program		Název	Interval	Datum	Hodnota	1	2	3	4	5	6	N	Datum	Hodnota	Průměr	N
USNZA	Sněžník	NO ₂	1h	14.01	51,8	96,8	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8302	29.11	32,3	7,2	360
USNZA	Sněžník	O ₃	1h	15.08	183,1	12,4	36,9	47,6	3,1	0,0	0,0	8313	14.08	134,2	65,2	361
USTEA	Štětí	SO ₂	1h	01.04	131,0	99,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8360	01.04	17,9	2,1	364
USTEA	Štětí	O ₃	1h	15.08	172,4	35,4	34,8	28,0	1,7	0,0	0,0	8356	02.07	110,8	48,6	364
USTEA	Štětí	PM ₁₀	1h	16.08	326,3	47,2	34,8	12,6	3,3	2,0	0,1	8751	24.02	92,4	20,5	365
UTPMA	Teplice	SO ₂	1h	23.02	58,9	98,2	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	8264	19.01	29,1	5,8	362
UTPMA	Teplice	O ₃	1h	15.08	188,3	34,3	31,3	32,1	2,2	0,0	0,0	8377	15.08	125,0	50,5	364
UTPMA	Teplice	PM ₁₀	1h	25.02	157,7	51,5	29,5	13,0	4,3	1,7	0,0	8747	25.02	108,8	19,5	365
UTUSA	Tušimice	SO ₂	1h	14.08	60,2	99,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8325	10.03	12,3	2,8	361
UTUSA	Tušimice	NO ₂	1h	21.08	52,6	95,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8322	19.01	34,5	9,5	361
UTUSA	Tušimice	O ₃	1h	15.08	180,1	27,5	38,7	32,1	1,7	0,0	0,0	8353	15.08	116,8	53,1	362
UTUSA	Tušimice	PM ₁₀	1h	29.03	135,0	54,8	28,5	12,1	3,4	1,2	0,0	8718	21.02	84,1	18,0	362
UUKTA	Ústí n.L.-Pasteurova	PM ₁₀	1h	25.02	138,0	49,2	30,9	13,8	3,7	2,4	0,0	8196	23.02	97,5	20,4	337
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	NO ₂	1h	20.02	86,1	52,9	41,6	5,5	0,0	0,0	0,0	8307	06.03	55,6	25,8	360
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	CO	8h	25.02	1010,1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8656	25.02	758,2	316,8	359
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	PM ₁₀	1h	20.10	213,8	44,5	35,2	14,1	3,8	2,3	0,0	8731	24.02	98,2	21,4	364
UULKKA	Ústí n.L.-Kočkov	SO ₂	1h	19.03	70,6	99,4	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	8182	23.02	26,2	3,8	354
UULKKA	Ústí n.L.-Kočkov	NO ₂	1h	12.03	55,5	93,6	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8306	24.02	32,8	9,5	362
UULKKA	Ústí n.L.-Kočkov	O ₃	1h	15.08	187,1	18,9	35,3	42,9	3,0	0,0	0,0	8325	15.08	141,2	61,0	360

Kraj: Ústecký																
Stanice		Veličina	Krátkodobé údaje										Denní údaje			
				Maximum		Rozdělení do tříd v %							Maximum			
Měřicí program		Název	Interval	Datum	Hodnota	1	2	3	4	5	6	N	Datum	Hodnota	Průměr	N
UULKA	Ústí n.L.-Kočkov	PM ₁₀	1h	23.02	131,2	61,1	28,2	8,3	1,8	0,6	0,0	8712	24.02	94,5	15,4	362
UULMA	Ústí n.L.-město	NO ₂	1h	09.03	86,5	74,5	23,3	2,2	0,0	0,0	0,0	8305	23.02	43,7	18,7	362
UULMA	Ústí n.L.-město	PM ₁₀	1h	01.01	174,9	46,0	32,7	15,5	3,9	2,0	0,0	8736	24.02	102,6	20,8	364

Nejbližší měřicí stanicí je ULTTA, Litoměřice. Číselná hodnota limitní imisní koncentrace může být překročena, ale četnost překročení je pod úrovní hodnoty uvedené v příloze č. 1 k zákonu č. 201/2012 ve znění pozdějších předpisů, imisní limit pro PM10 není na této měřicí stanici překročen.

Legenda

Index	Kvalita ovzduší	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
		24h μg/m ³	24h μg/m ³	24h μg/m ³
1	velmi dobrá	0 - 15	0 - 15	0 - 10
2	dobrá	> 15 - 30	> 15 - 30	> 10 - 20
3	uspokojivá	> 30 - 60	> 30 - 60	> 20 - 35
4	vyhovující	> 60 - 125	> 60 - 120	> 35 - 50
5	špatná	> 125 - 250	> 120 - 240	> 50 - 100
6	velmi špatná	> 250	> 240	> 100

4. VÝSLEDKY ROZPTYLOVÉ STUDIE

4.1. Rozsah vypočtených hodnot v pravidelné síti

Rozptylová studie hodnotí vliv provozu záměru na kvalitu ovzduší. Výpočty byly provedeny na předpokládaný maximální provoz a na souběh provozu všech zdrojů znečišťování ovzduší.

Rozptylová studie je zpracována jako příspěvková. Vypočtený příspěvek zdrojů je, dvou až víceřádkově pod úrovní imisních limitů stanovených platnou legislativou.

Nejvyšší imisní zatížení bylo vypočteno v areálu skládky a jejím nejbližším okolí (mimo obytnou zástavbu), ve stávajících i připravovaných obytných zónách jsou vypočtené hodnoty imisního zatížení řádově až několikařádkově pod úrovní maximálních vypočtených hodnot. I při zohlednění současného imisního zatížení lze předpokládat, že imisní limity nebudou překročeny.

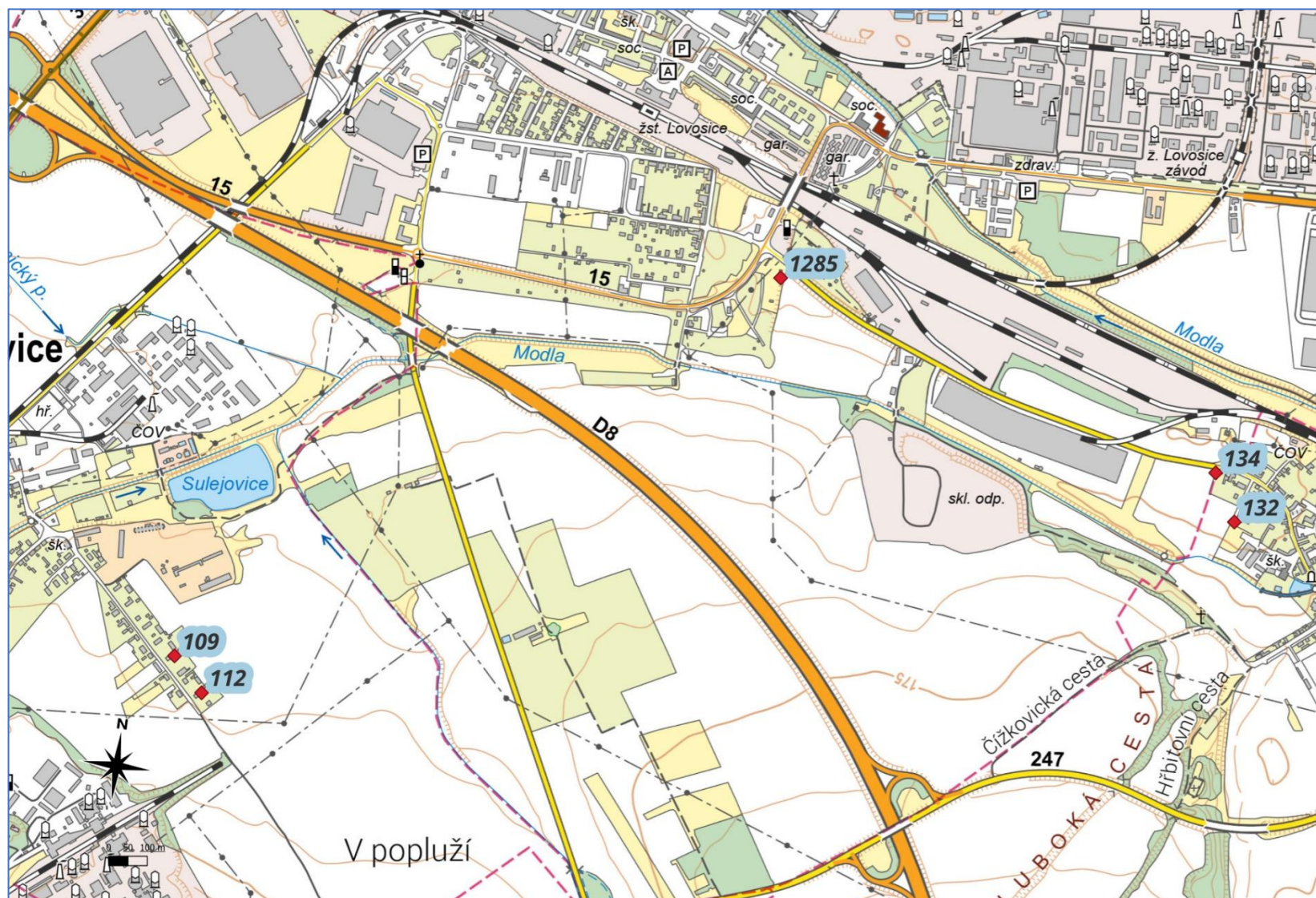
Tabulka 12: Rozptylová studie – rozsah vypočtených hodnot

			minimum	maximum	imisní limit	% limitu minimum	% limitu maximum
Benzo(a)pyren	roční průměrné imisní koncentrace	pikogramy/m ³	8.36E-05	5.82E-02	1000	0.000%	0.006%
Benzen	roční průměrné imisní koncentrace	mikrogramy/m ³	1.16E-06	6.61E-04	5	0.000%	0.013%
CO	maximální imisní 8hodinové koncentrace		1.82E-01	1.38E+01	10000	0.002%	0.138%
	roční průměrné imisní koncentrace		8.48E-06	1.63E-02			
NO ₂	maximální imisní hodinové koncentrace		7.67E-02	1.46E+00	200	0.038%	0.728%
	roční průměrné imisní koncentrace		3.49E-06	9.76E-04	40	0.000%	0.002%
PM _{2.5}	roční průměrné imisní koncentrace		2.31E-06	1.05E-03	20	0.000%	0.005%
PM ₁₀₋₁ , vše	maximální imisní hodinové koncentrace		1.31E-01	5.79E+00			
	maximální imisní 24hodinové koncentrace		1.83E-02	5.78E-01	50	0.037%	1.156%
	roční průměrné imisní koncentrace		8.47E-06	3.99E-03	40	0.000%	0.010%
PM ₁₀ - solidifikace	maximální imisní hodinové koncentrace		1.17E-07	1.73E-01			
	maximální imisní 24hodinové koncentrace		3.26E-08	4.82E-02	50	0.000%	0.096%
	roční průměrné imisní koncentrace		6.10E-11	1.05E-04	40	0.000%	0.000%

4.2. Vypočtené hodnoty v bodech mimo síť

Kromě pravidelné sítě byly výpočty provedeny v pěti referenčních bodech umístěných mimo síť (na okraji obytných zón)

Obrázek 15: Umístění referenčních bodů mimo síť



Tabulka 13: Imisní zatížení v referenčních bodech mimo síť (u stávající bytové zástavby)

Ref.bod			RB132	RB134	Pozadí	RB1285	Pozadí	RB112	RB109	Pozadí	Limit
			Lukavec			Lovosice		Sulejovice			
X [m]	Souřadnicový systém JTSK v m		-760292.2	-760340.4		-761467.4		-762967.5	-763037.7		
Y [m]			-994000.3	-993873		-993367.8		-994442.9	-994347.2		
Z [m]			nadmořská výška v m		150	150		158		162	
Benzo(a)pyren	roční průměrné imisní koncentrace	pikogramy/m3	4.60E-03	5.40E-03	800	1.35E-02	800	3.10E-04	3.25E-04	800	1000
Benzen	roční průměrné imisní koncentrace	mikrogramy/m3	2.34E-05	2.55E-05	8.00E-04	1.21E-04	9.00E-04	5.61E-06	6.01E-06	8.00E-04	5
CO	maximální imisní 8hodinové honcentrace		1.48E+00	1.45E+00		2.69E+00		6.43E-01	6.35E-01		nestanoven
	roční průměrné imisní koncentrace		5.91E-04	7.05E-04		1.53E-03		2.99E-05	3.13E-05		10000
NO2	maximální imisní hodinové honcentrace		2.47E-01	2.49E-01		5.99E-01		2.21E-01	2.21E-01		200
	roční průměrné imisní koncentrace		1.09E-04	1.26E-04	12.3	2.33E-04	13.9	9.38E-06	9.75E-06	12.5	40
PM2.5	roční průměrné imisní koncentrace		9.80E-05	1.12E-04	14.2	3.81E-04	14.3	9.26E-06	9.81E-06	14.2	20
PM10-1, vše	maximální imisní hodinové honcentrace		7.90E-01	8.20E-01		1.41E+00		4.13E-01	4.10E-01		nestanoven
	maximální imisní 24hodinové koncentrace		7.39E-02	7.23E-02	36	1.88E-01		4.88E-02	4.98E-02	36	50
	roční průměrné imisní koncentrace		4.01E-04	4.45E-04	20.1	1.31E-03	20.6	3.39E-05	3.59E-05	20.3	40
PM10 – solidifikace	maximální imisní hodinové honcentrace		2.17E-02	2.27E-02		4.09E-02		1.25E-02	1.20E-02		nestanoven
	maximální imisní 24hodinové honcentrace		6.05E-03	6.33E-03	36	1.14E-02	3.70E+01	3.47E-03	3.34E-03	36	50
	roční průměrné imisní koncentrace		4.90E-06	6.51E-06	20.1	1.42E-05	20.6	2.37E-07	2.42E-07	20.3	40
Zn (12%)	maximální imisní hodinové honcentrace	2.61E-03	2.72E-03		4.91E-03		1.49E-03	1.44E-03		nestanoven	
	maximální imisní 24hodinové honcentrace	7.26E-04	7.60E-04		1.37E-03		4.17E-04	4.01E-04		nestanoven	
	roční průměrné imisní koncentrace	5.88E-07	7.81E-07		1.70E-06		2.85E-08	2.90E-08		nestanoven	
Cd (6%)	maximální imisní hodinové honcentrace	1.30E-03	1.36E-03		2.46E-03		7.47E-04	7.19E-04		nestanoven	
	maximální imisní 24hodinové honcentrace	3.63E-04	3.80E-04		6.85E-04		2.08E-04	2.01E-04		nestanoven	
	roční průměrné imisní koncentrace	2.94E-07	3.91E-07	2.00E-04	8.51E-07	2.00E-04	1.42E-08	1.45E-08	2.00E-04	5.00E-03	
Ni (3%)	maximální imisní hodinové honcentrace	6.51E-04	6.81E-04		1.23E-03		3.74E-04	3.60E-04		nestanoven	
	maximální imisní 24hodinové honcentrace	1.82E-04	1.90E-04		3.42E-04		1.04E-04	1.00E-04		nestanoven	
	roční průměrné imisní koncentrace	1.47E-07	1.95E-07	6.00E-04	4.26E-07	6.00E-04	7.12E-09	7.26E-09	6.00E-04	2.00E-02	

V následující tabulce jsou pro informaci uvedeny předpony SI

Tabulka 14: Předpony SI

Předpona	Značka	Násobek	Hodnota
mili	m	10^{-3}	0,001
mikro	μ	10^{-6}	0,000001
nano	n	10^{-9}	0,000000001
piko	p	10^{-12}	0,000000000001

1 mikrogram = 1000 nanogramů

1 nanogram = 1.E-03 mikrogramů

1 nanogram = 1000 pikogramů

1 pikogram = 1.E-03 nanogramů

Hodnoty imisního zatížení vypočtené v referenčních bodech umístěných mimo pravidelnou síť (v obytné zástavbě u rodinných domů) jsou dvou a víceřádkově pod úrovní imisních limitů stanovených platnou legislativou, a i při zohlednění pozadí k zdroji nebude mít vliv na překročení imisních limitů. Vliv na zdraví hodnocen i analýzou rizik.

Výpočty byly provedeny pro maximální předpokládaný provoz. Výpočty byly provedeny pro souběh provozu zdrojů. Jsou na straně bezpečnosti.

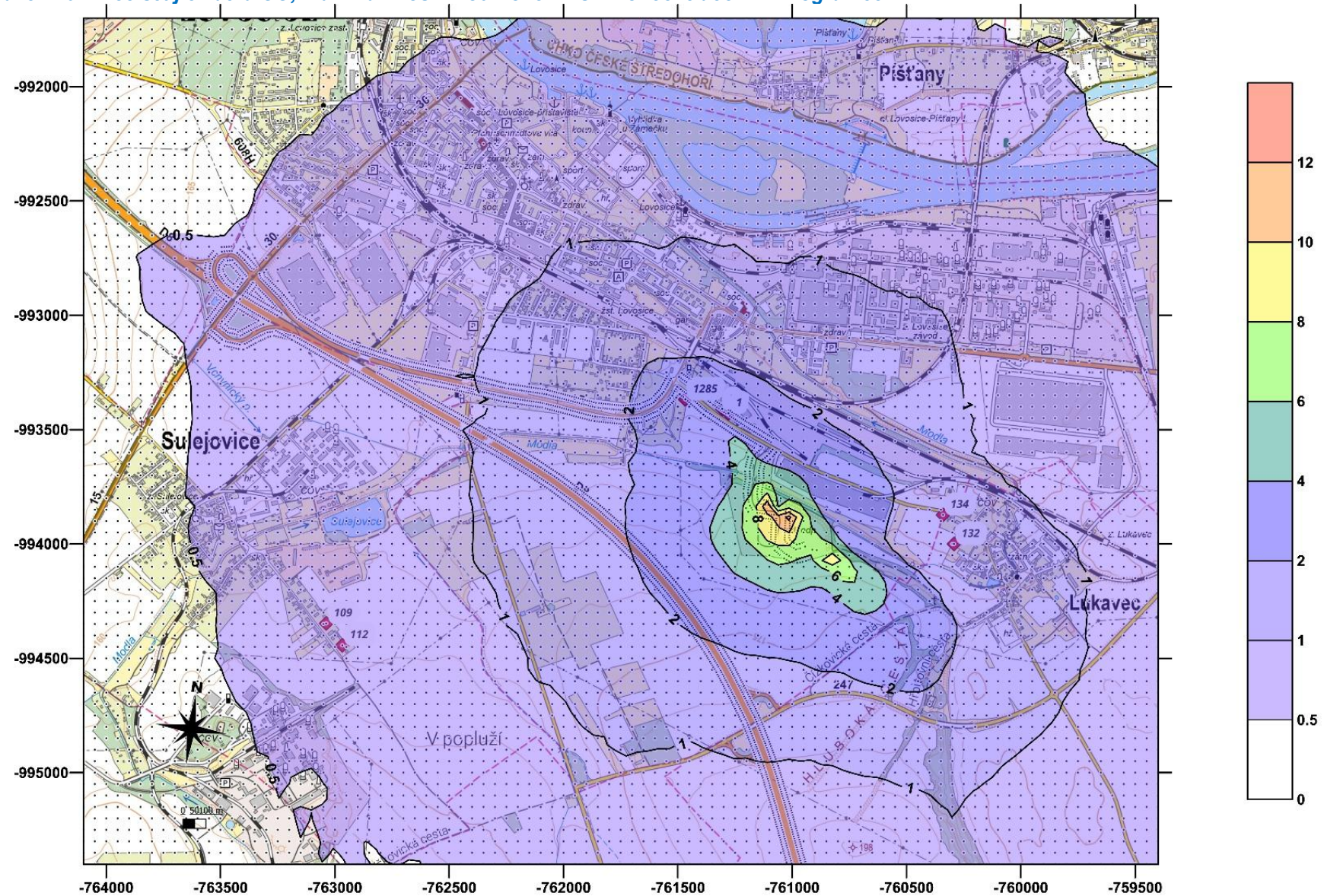
Rozložení imisního zatížení je patrné z grafického zobrazení.

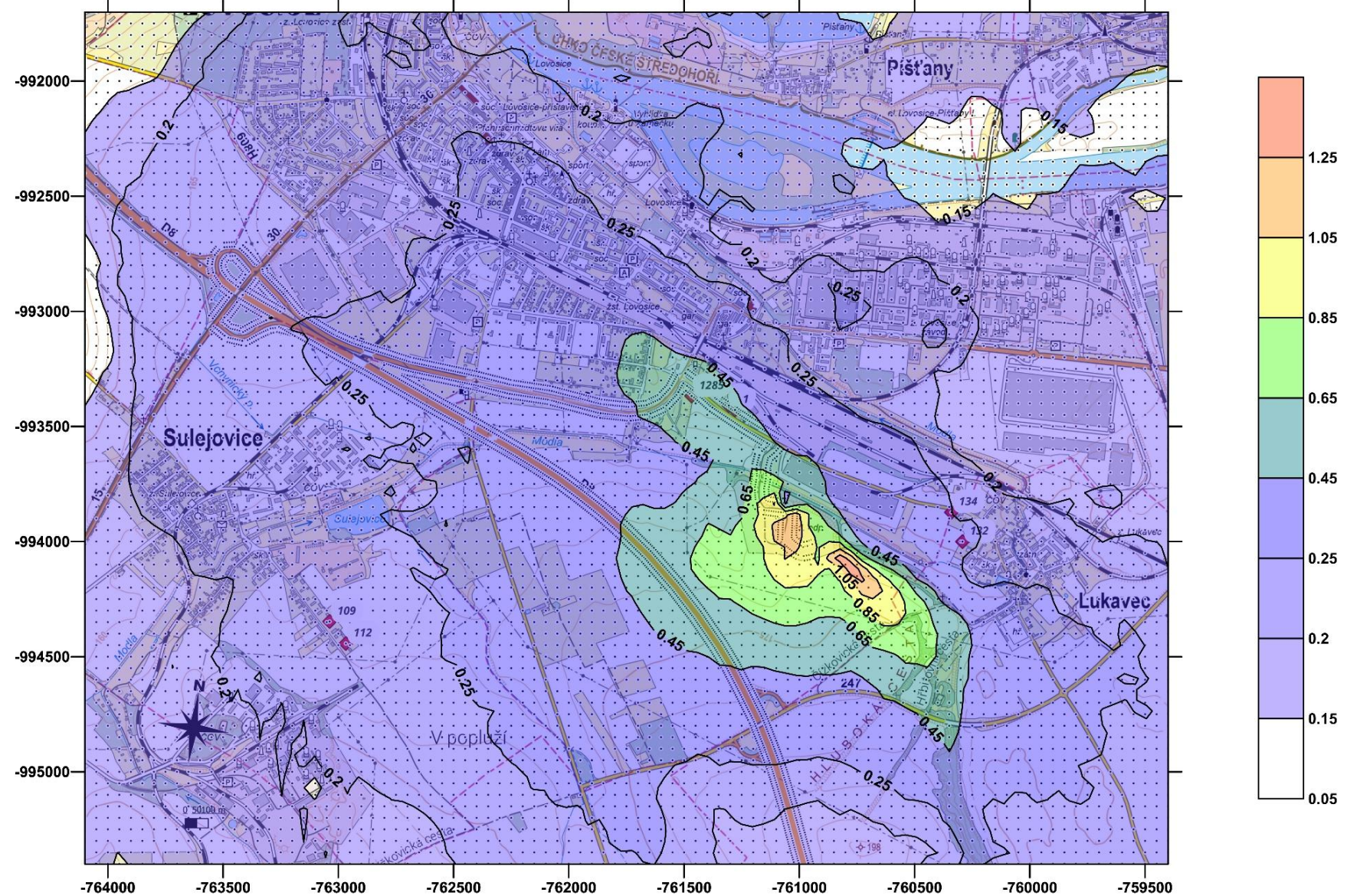
4.3. Grafická část

Grafická část zobrazuje izolinie imisních koncentrací nad mapovým podkladem. Znázorněn je příspěvek zdrojů znečišťování ovzduší k imisnímu zatížení lokality. Kompletní grafická část je uvedena v příloze.

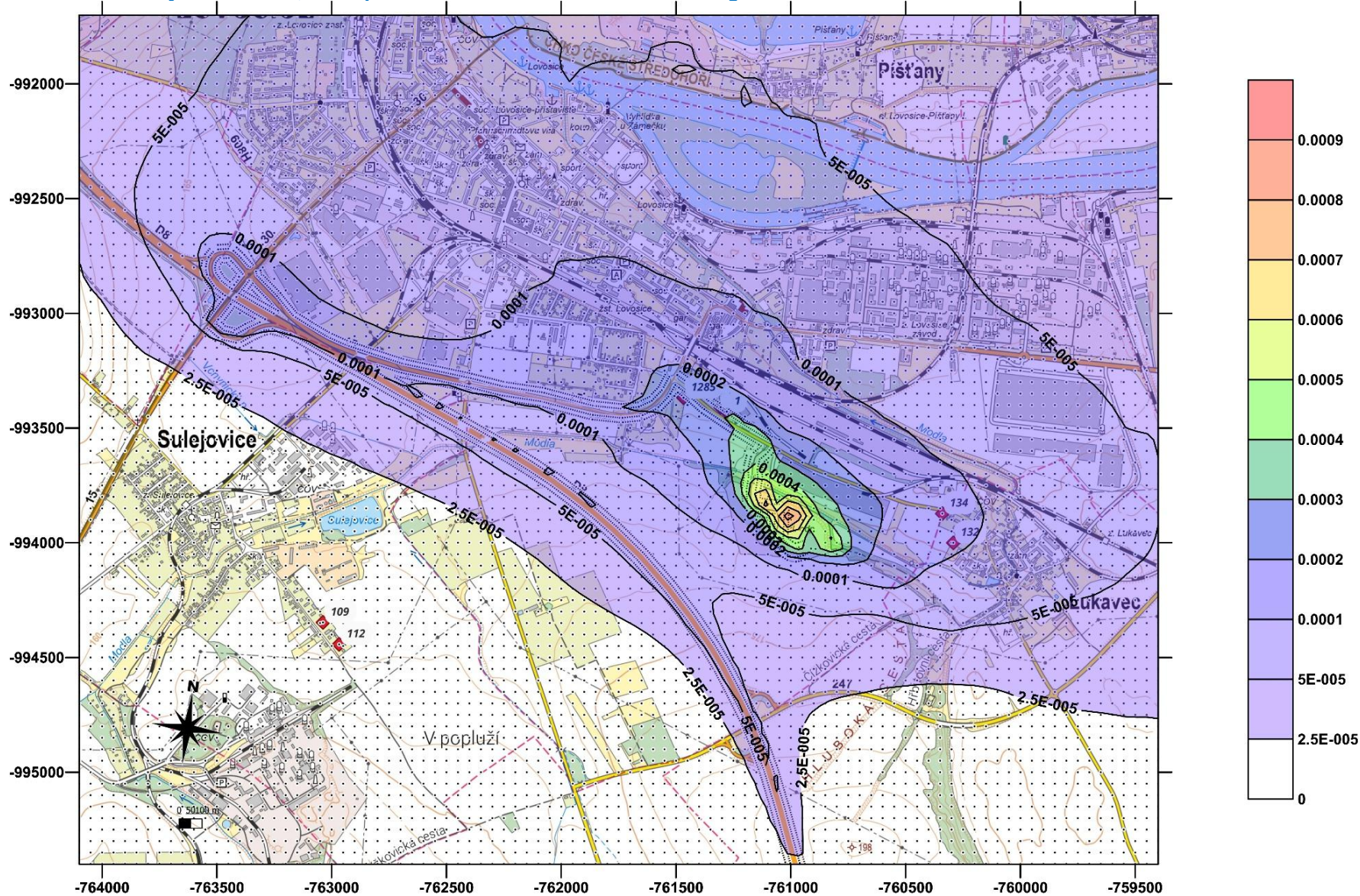
U maximálních imisních hodinových nebo denních koncentrací jsou znázorněna maxima tj. nejvyšší vypočtené hodnoty imisního zatížení. Na rozdíl od průměrných ročních koncentrací tato situace nenastává současně (reálná maxima jsou závislá zejména na aktuální klimasituaci tj. rychlosti a směru větru a třídě stability).

Imisní zatížení je nejvyšší v areálu a jeho nejbližším okolí a v okolí komunikací. S rostoucí vzdáleností od zdrojů dochází k výraznému poklesu imisní zátěže. V obytné zástavbě jsou vypočtené hodnoty imisního zatížení řádově až několikařádově pod úrovní vypočtených maximálních hodnot imisního zatížení.

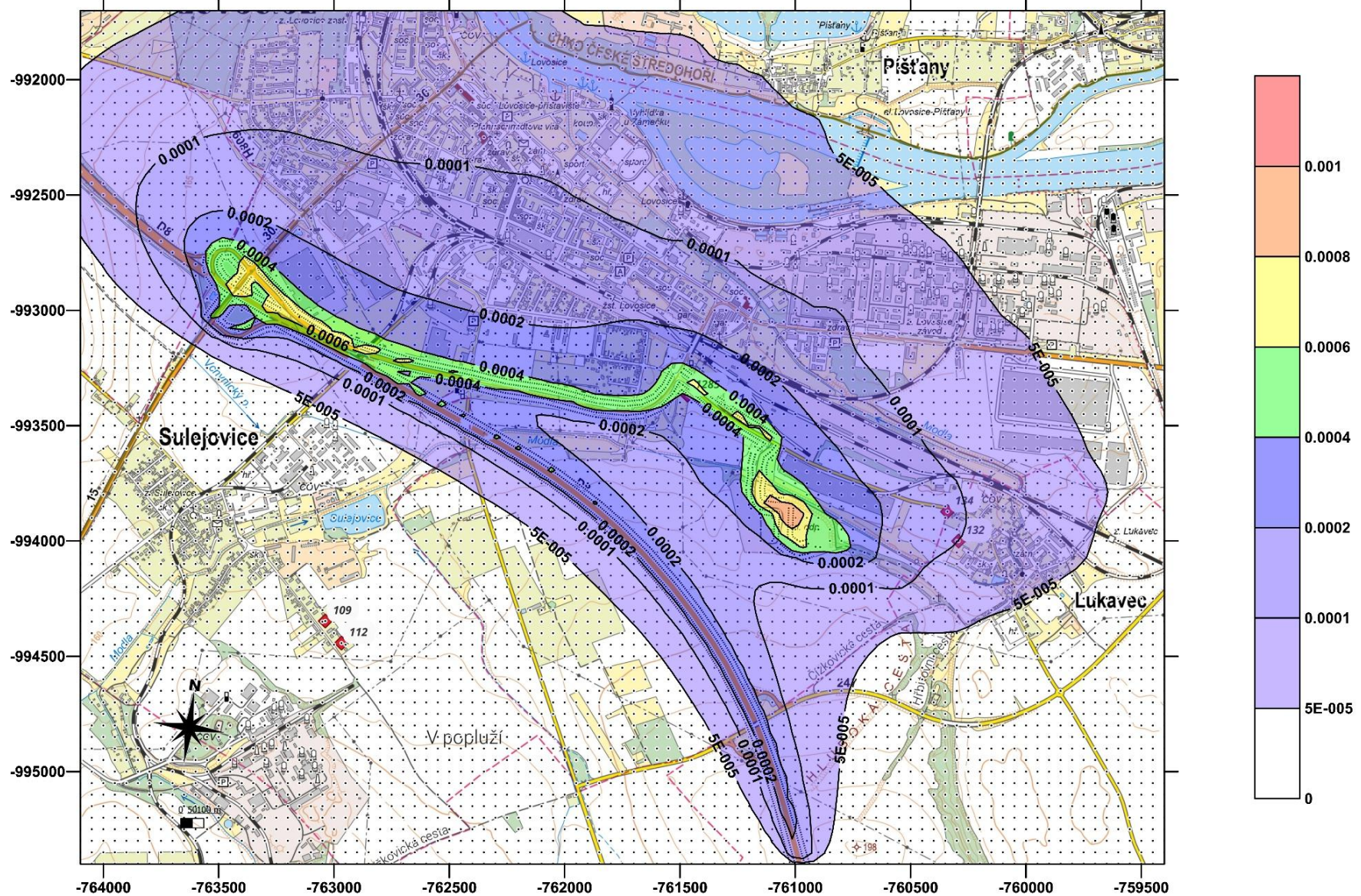
Obrázek 16: Znečišťující látka CO, maximální osmihodinové imisní koncentrace v mikrogramech/m³

Obrázek 17: Znečišťující látka NO₂, maximální imisní hodinové koncentrace v mikrogramech/m³

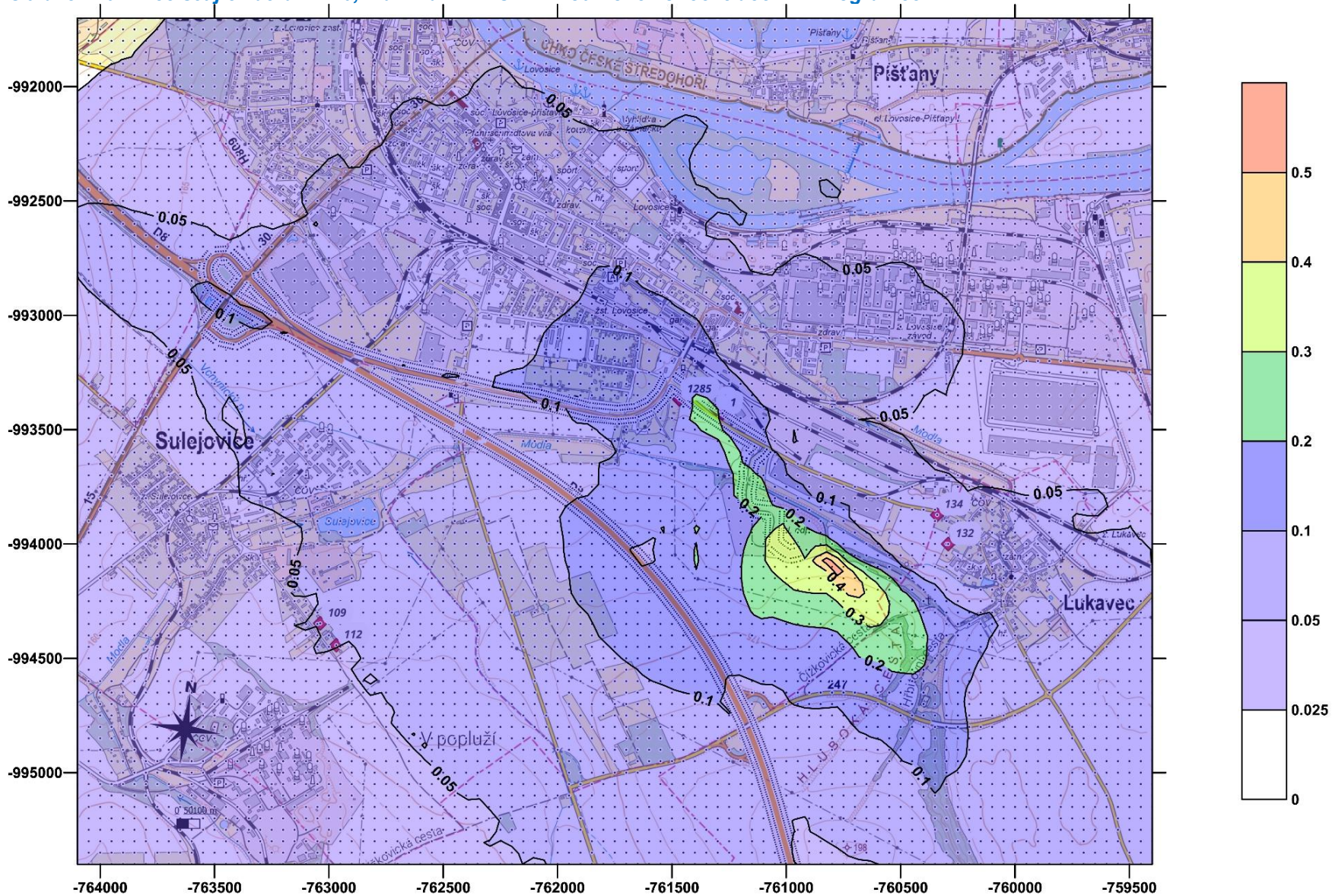
Obrázek 18: Znečišťující látka NO₂, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m³



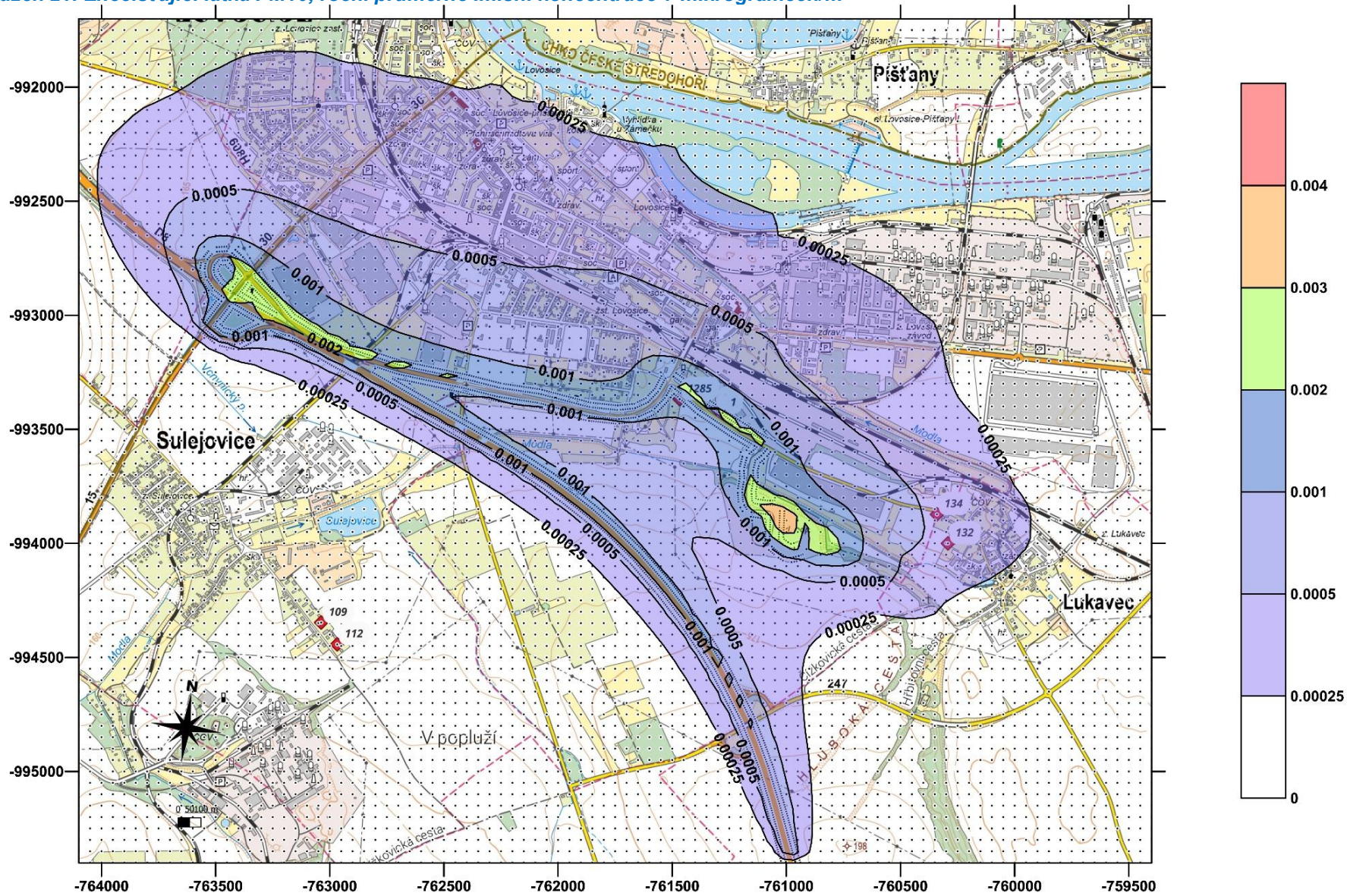
Obrázek 19: Znečišťující látka PM2.5, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m³



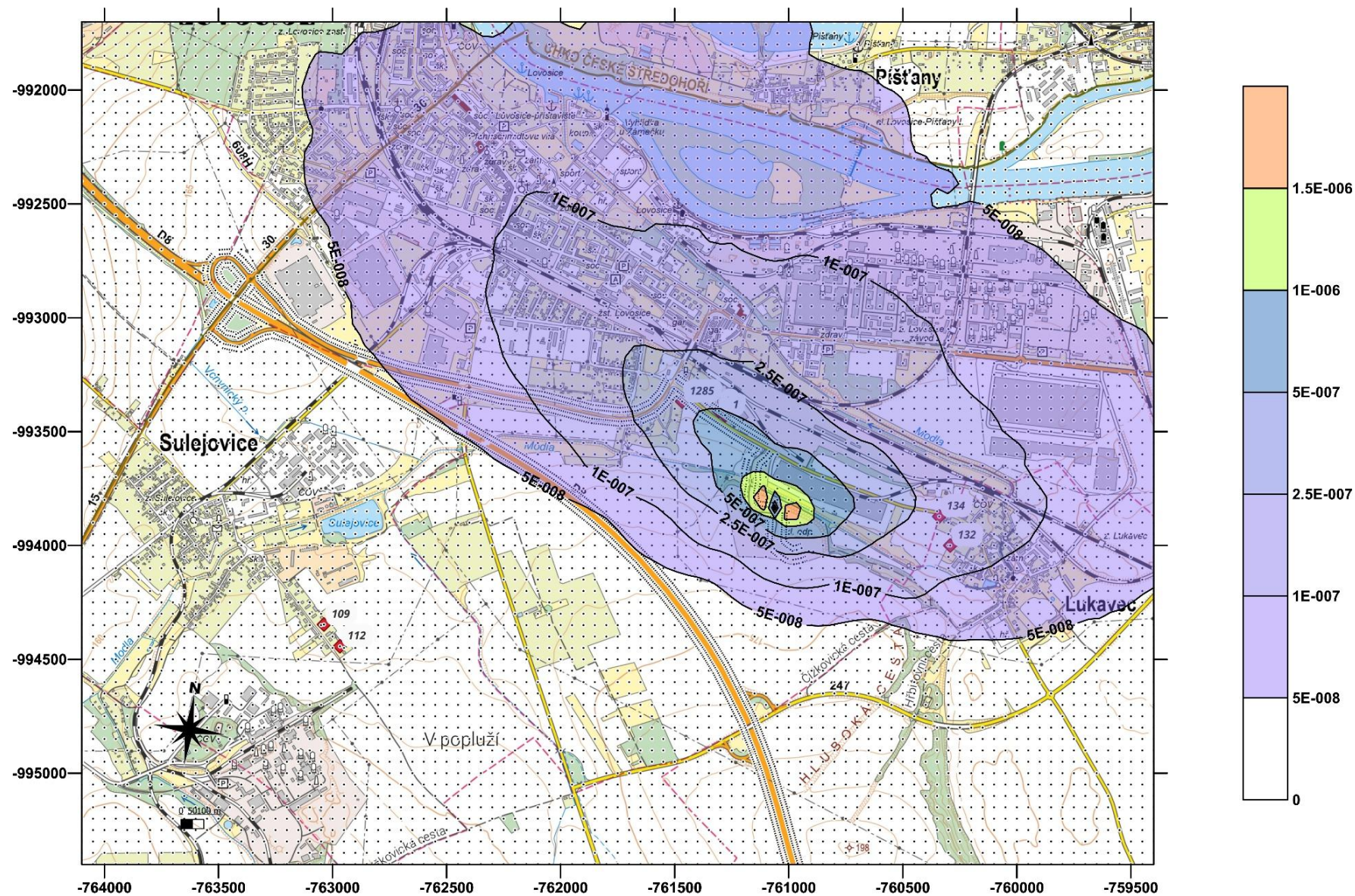
Obrázek 20: Znečišťující látka PM10, maximální imisní 24hodinové koncentrace v mikrogramech/m³



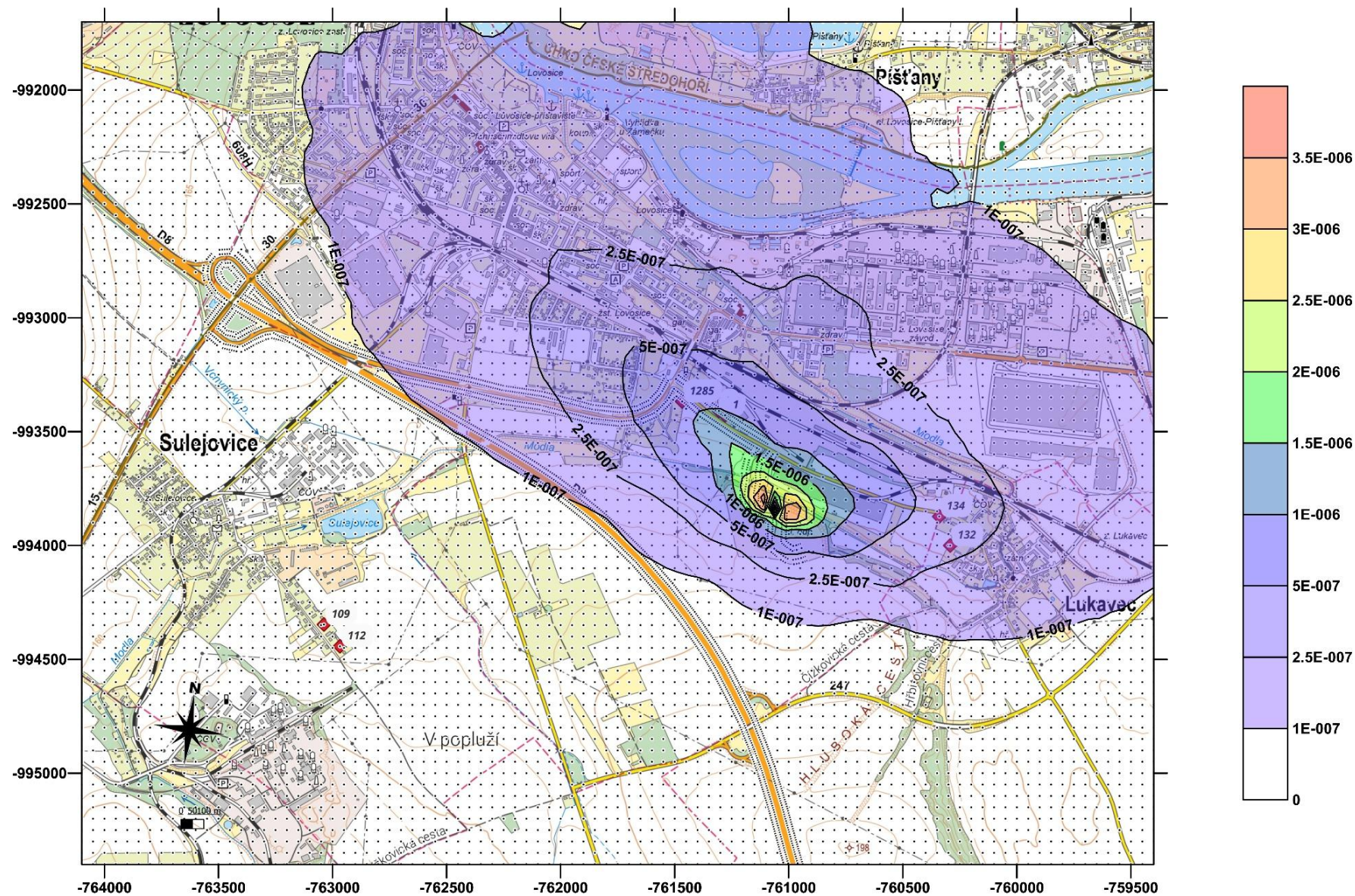
Obrázek 21: Znečišťující látka PM₁₀, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m³



Obrázek 23: Znečišťující látka Ni, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m³



Obrázek 24: Znečišťující látka Cd, roční průměrné imisní koncentrace v mikrogramech/m³



Obrázek 25: Referenční body



Obrázek 26: Umístění zdrojů



5. NÁVRH KOMPENZAČNÍCH OPATŘENÍ

Není relevantní.

6. RIZIKA A NEJISTOTY

- Vlhkost směsi musí být dostatečná, aby byly minimalizovány emise TZL
- V ČR nejsou pro tuto technologii stanoveny emisní faktory – převzaty z EPA

7. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ


Vypočtené hodnoty imisního zatížení odpovídají umístění zdrojů, konfiguraci terénu a provozu zdrojů.

Po realizaci záměru dojde z celkového pohledu k určitému navýšení emisí a imisní zátěže v posuzovaném území. Nicméně, v případě **zajištění opatření ke snížení emisí** v rozsahu požadovaném legislativou a Programem zlepšování kvality ovzduší nepovede realizace záměru k překročení imisních limitů platných k datu zpracování studie na posuzovaném území.

Opatření navrhovaná rozptylovou studií

- Zajistit očistu nákladních automobilů po zpevněném výjezdu z provozovny, aby nedocházelo ke znečišťování komunikací.
- Při dávkování suchých odpadů do solidifikační linky zajistit jejich zvlhčení před manipulací s nimi.
- Vyloučit volné deponování jemnozrnného materiálu (cement o zrnitosti do 4 mm) na volné ploše.
- Je nutno aplikovat opatření pro omezení resuspenze a fugitivních emisí TZL a PM₁₀ u stacionárních zdrojů, a to zejména opatření vztahující se k omezení fugitivních emisí TZL
 - opatření pro omezení emisí z dávkování prašných surovin (cement),
 - odpad dávkovaný do reakční vany nebude suchý,
 - skrápění musí být v provozu,
 - protivětrné stěny funkční
 - zákaz skladování potenciálně prašných nebo zapáchajících vstupních surovin volně na ploše – manipulace s odpady pouze v hale).
- Redukovat volnoběhy nákladních automobilů a mechanizace na minimum.
- Omezit rychlost v areálu
- V případě zvýšené prašnosti budou pojezdové plochy a plochy s deponovaným odpadem skrápěny vodou tak, aby byla omezena sekundární prašnost.
- V případě zhoršené imisní situace (vyhlášení regulačního stavu) neprovádět práce způsobující prašnost v zařízení.

Za výše uvedených podmínek je z hlediska ochrany ovzduší realizace záměru akceptovatelná.

Ing. Bohuslav Popp 

Podůlšany, březen 2026.

8. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

8.1. Vstupní podklady

1. Údaje zadavatele vztahující se k řešené problematice
2. Údaje o pozadí převzaté z dat ČHMU
3. Projektová dokumentace

8.2. Mapový list

1. Mapa v měřítku 1:10 000 zahrnující zájmovou oblast

8.3. Meteosituační:

1. Osmisměrná větrná růžice zpracovaná ČHMU pro posuzovanou oblast

8.4. Legislativa

1. ZÁKON č. 201/2012 Sb. ze dne 2. května 2012 o ochraně ovzduší
2. VYHLÁŠKA č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší

8.5. Literatura

1. Metodika **SYMOS 1997**. uveřejněna ve věstníku MŽP ČR ze dne 15.dubna 1998, částka 3, strana 22 – 77. Metodika byla upřesněna dodatkem, který vyšel ve věstníku MŽP v dubnu 2003, částka 4, strana 1-6.
2. Metodický pokyn MŽP pro zpracování rozptylových studií včetně aktualizace metodiky Symos97 (aktualizováno v roce 2013)
3. Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF - ZPRACOVÁNÍ NEROSTNÝCH SUROVIN
4. Opatření obecné povahy Program zlepšování kvality ovzduší zóna Severovýchod CZ05 2020+.
5. Podpůrná opatření k aktualizovaným programům zlepšování kvality ovzduší pro období 2020+:
6. Sdělení 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 zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší (poslední vydání 28.12.2021).
7. Metodika pro stanovení produkce emisí znečišťujících látek ze stavební činnosti
8. Závěrečná zpráva k prvnímu dílčímu úkolu – Zpracování návrhu emisních faktorů pro Ministerstvo životního prostředí Stanovení emisních faktorů a imisních příspěvků stacionárních zdrojů pro účely zjednodušení přípravy a vyhodnocení žádostí o podporu z OPŽP interní číslo: E/1970/14/00
9. Grafické ročenky ČHMU
(http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/grafroc_CZ.html)

9. PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

SYMOS'97 v.2013 (Idea Envi s.r.o. - výpočet rozptylové studie)

MEFA 13 (Ateliér ekologických modelů, s. r. o. - výpočet emisí pro motorová vozidla)

Výpočty emisí ze staveb dle metodiky (ATEM)

Druhotná prašnost – výpočty fugitivních emisí (ATEM)

Microsoft Office pro podnikatele

- Word 2024 (textová část)
- Excel 2024 (tabulková část, výpočty emisí)

Qgis v.2044 (multiplatformní geografický informační systém) - zpracování mapové části

SURFER (Golden Software) zpracování grafické části