
ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina
Tel.: 041/7632 461, 0903 548 882
E-mail: pirman@enviconsult.sk
www.enviconsult.sk

MOBILNÉ ZARIADENIA NA ZHODNOCOVANIE STAVEBNÉHO ODPADU

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

**pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie v zmysle
zákona č. 24/2006 Z.z.**

Príloha 2

OBSAH

POJMY A SKRATKY	2
1 ÚVOD.....	3
2 CHARAKTERISTIKA ZDROJA ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA	3
2.1 Znečisťujúce látky	3
2.2 Stanovenie množstva emisií	3
3 FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK.....	3
4 SÚČASNÝ STAV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA	5
5 UMIESTNENIE ZDROJA ZNEČIŠŤOVANIA VO VZŤAHU K OBYTNÉMU ÚZEMIU.....	5
6 METODIKA.....	5
6.1 Metóda výpočtu.....	5
6.2 Parametre modelu	6
6.3 Interpretácia výsledkov	6
7 VÝSLEDKY VÝPOČTU	7
8 ZÁVER	8

PRÍLOHY

GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE DISTRIBÚCIE ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK

POJMY A SKRATKY

Znečisťujúcou látkou sa rozumie akákoľvek látka vnášaná ľudskou činnosťou priamo alebo nepriamo do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie.

Úroveň znečistenia ovzdušia je koncentrácia znečisťujúcej látky v ovzduší alebo jej depozícia na zemskom povrchu v danom čase.

Emisiou sa rozumie každé priame alebo nepriame vypustenie znečisťujúcej látky do ovzdušia.

Limitnou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nemá byť už prekročená. Limitná hodnota sa od ustanovených termínov nesmie prekročiť viac ako o medzu tolerancie. Medzou tolerancie je percento limitnej hodnoty, o ktoré môže byť limitná hodnota prekročená v súlade s ustanovenými podmienkami.

Cieľovou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase, ak je to možné.

MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
PM ₁₀	Častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 µm s 50 % účinnosťou
PM _{2,5}	Častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 2,5 µm s 50 % účinnosťou
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
ZL	Znečisťujúce látky

1 ÚVOD

Cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu zdrojov znečisťovania ovzdušia - prevádzky mobilných drviacich jednotiek na zhodnocovanie stavebných odpadov, umiestnených v prenajatom areáli v Žiari nad Hronom.

Jednotky boli posúdené samostatne, nakoľko budú pracovať samostatne a nebude dochádzať k ich kumulatívneho pôsobeniu.

2 CHARAKTERISTIKA ZDROJA ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

2.1 Znečisťujúce látky

Určujúcou znečisťujúcou látkou pre posúdenie vplyvov predmetnej činnosti na kvalitu ovzdušia sú tuhé znečisťujúce látky. V prípade hodnoteného zdroja bude prašnosť vznikať v procese drvenia, významný podiel však bude tvoriť sekundárna prašnosť, ktorá vzniká vírením častíc usadených na zemskom povrchu. Polietavý prach predstavuje sumu častíc rôznej veľkosti, ktoré sú voľne rozptýlené v ovzduší. Výpočet bol realizovaný pre častice **PM₁₀** a **PM_{2,5}**, pre ktoré udáva slovenská legislatíva imisný limit.

Okrem dominantného vplyvu prašnosti budú pohonné jednotky drviacich liniek a manipulačná technika aj zdrojom plyných emisií zo spaľovania motorových palív - hlavne NO₂ a CO.

2.2 Stanovenie množstva emisií

Činnosť drviacich liniek je fugitívnym zdrojom tuhých znečisťujúcich látok, pričom emisie sú úmerné množstvu spracovaných materiálov. V prípade hodnotených zdrojov bola uvažovaná maximálna hodinová kapacita zariadenia 200 t/h.

Pre výpočet množstva emisií z drvenia a triedenia stavebného odpadu sme použili analógiu pre výpočet emisií z kameňolomov a spracovania kameňa, pre ktoré boli ustanovené všeobecné emisné faktory (vestník MŽP SR č. 5/2008). Hmotnostný tok sa určuje emisným faktorom pre TZL v g/t spracovaného kameňa, pre rôzne vlhkosti. Kameň a betón obsahuje prirodzenú vlhkosť a navyše, je kropený vodou pred vstupom do drviča, takže jeho vlhkosť je vyššia ako 5 %.

Emisný faktor bol stanovený týmto postupom v hodnote 0,22 g/t spracovaného materiálu, na základe analógie pre tieto činnosti:

- primárne drvenie: 0,2
- presypy dopravných pásov: 0,02

Hmotnostný tok pri maximálnom výkone drviacich liniek 200 t/h je 44 g/h.

Emisný faktor pre PM₁₀ a PM_{2,5} bol stanovený prepočtom z TZL koeficientom 0,5, resp. 0,15, na základe obdobných činností manipulácie s kamenivom, pri ktorých vestník MŽP SR č. 5/2008 udáva emisné faktory pre TZL aj PM₁₀. Tento konverzný faktor je v zhode aj s metodikou používanou v Českej republike.

3 FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL ZNEČISŤUJÚCICH LÁTK

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z hľadiska tvorby a šírenia emisií

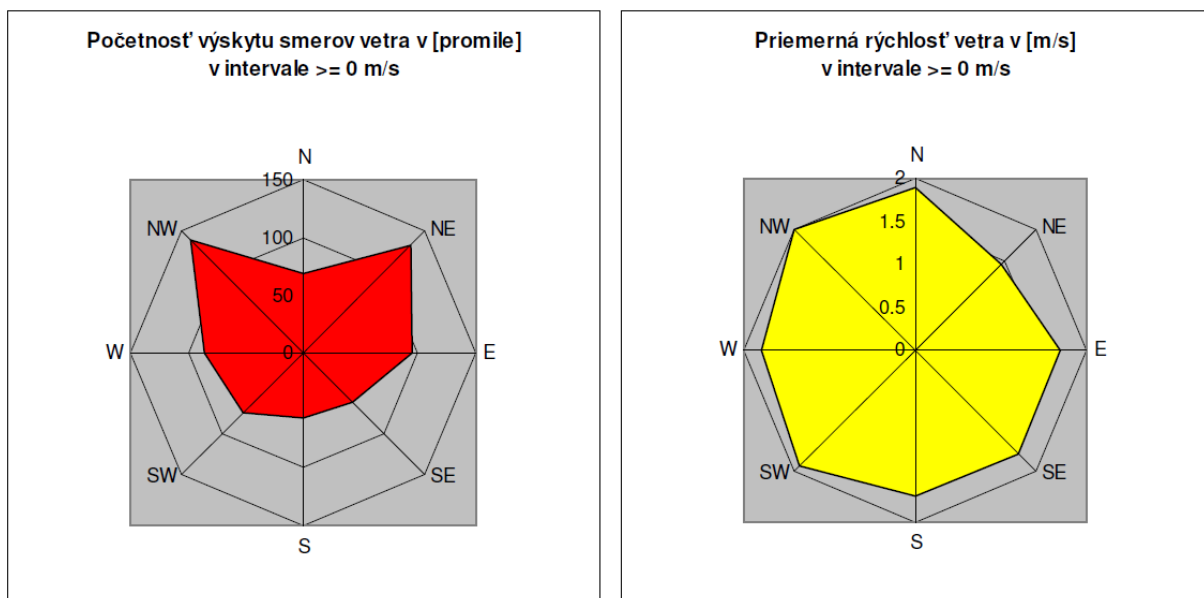
TZL majú význam aj zrážkové pomery (počet dní so zrážkami) a mrazové pomery (počty mrazových dní).

Veterné pomery

Pre výpočet boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Žiar nad Hronom, ktorá je umiestnená areáli Hvezdárne M. Hella a leží v nadmorskej výške 275 m. Presná poloha stanice je určená zemepisnými súradnicami 48°35'10" z.š., 18°51'08" v.d.

Prevládajúcim prúdením na tejto stanici je severozápadné a severovýchodné prúdenie, ktoré korešponduje aj s prúdením pri najnižších rýchlostiach do 2 m/s. Pri rýchlostiach nad 2 m/s prevládajú predovšetkým severozápadné smery prúdenia, pričom v intervale rýchlostí 6 - 8 m/s je preferované výlučne severozápadné prúdenie.

Obr. 1. Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Žiar nad Hronom



SHMÚ, 2013

Stabilita atmosféry

Na úroveň znečistenia ovzdušia v prízemnej vrstve atmosféry má významný vplyv vertikálne teplotné zvrstvenie atmosféry, určujúce jeho stabilitu. Stabilita ovzdušia je mierou tendencie pre vertikálny pohyb, a teda je dôležitým indikátorom pravdepodobnej magnitúdy rozptylu znečisťujúcich látok. Z meteorologického hľadiska najnepriaznivejšie podmienky pre šírenie sa a rozptyl exhalátov nastávajú pri stabilnom zvrstvení, a to najmä pri teplotných inverziách, kedy dochádza v prízemnej vrstve atmosféry ku kumulácii znečisťujúcich látok z nízkych zdrojov. Nestabilné podmienky podporujú rýchlejší rozptyl atmosférických kontaminantov a majú za následok ich nižšie koncentrácie v porovnaní sa stabilnými podmienkami.

Vzhľadom na absenciu meraní vertikálneho profilu meteorologických prvkov v hraničnej vrstve atmosféry sa stabilita atmosféry stanovuje nepriamo, pomocou tzv. kategórií stability. V našich podmienkach je zaužívaná tzv. Pasquillova klasifikácia, podľa ktorej sa stabilita atmosféry rozdeľuje do 6 kategórií:

- A - veľmi labilná
- B - labilná

- C - mierne labilná
- D - neutrálna
- E - mierne stabilná
- F - stabilná.

Stabilita ovzdušia je mierou tendencie pre vertikálny pohyb a teda je dôležitým indikátorom pravdepodobnej magnitúdy rozptylu znečisťujúcich látok. Nestabilné podmienky podporujú rýchlejší rozptyl atmosférických kontaminantov a majú za následok ich nižšie koncentrácie v porovnaní sa stabilnými podmienkami. Kategórie E, F charakterizujú stabilnú atmosféru, poukazujúcu na výskyt inverzie.

Výpočet krátkodobých koncentrácií znečisťujúcich látok bol v zmysle zaužíwanej metodiky realizovaný pre triedu stability C a nízku rýchlosť vetra od 0 do 1 m/s (trieda rýchlosti 1).

Výpočet priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok bol vykonaný pre triedu stability D, ktorá sa v danom území vyskytuje najčastejšie.

4 SÚČASNÝ STAV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA

Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav na staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO). V nadväznosti na merania v sieti NMSKO vykonáva SHMÚ plošné hodnotenie kvality ovzdušia prostredníctvom matematického modelovania. Modelovanie zaťaženia územia časticami PM_{10} a $PM_{2.5}$ je náročné pre vysoký stupeň neurčitosti vstupných emisných údajov (suspenzia a resuspenzia minerálnych častíc, elementárny a organický uhlík, sekundárne častice, častice biologického pôvodu a fugitívne emisie). Podľa výsledkov modelovania sa mestské pozadie PM_{10} väčších miest na Slovensku (nad 50 000 obyvateľov) predpokladá v rozmedzí 20 - 30 $\mu g/m^3$.

Imisnú situáciu v predmetnej lokalite z hľadiska PM_{10} ovplyvňuje činnosť viacerých priemyselných subjektov. Vzhľadom k tomu navrhujeme ako požadovú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} 30 $\mu g/m^3$ a $PM_{2.5}$ 18 $\mu g/m^3$.

5 UMIESTNENIE ZDROJA ZNEČISŤOVANIA VO VZŤAHU K OBYTNÉMU ÚZEMIU

Prevádzka v Žiari nad Hronom sa nachádza v južnej časti mesta, v priemyselnej zóne a areáli bývalého hutníckeho podniku ZSNP, v lokalite pri železničnej trati. Blízke aj širšie okolie lokality je zastavané priemyselnými objektmi rôznych podnikateľských subjektov. Dopravne je lokalita napojená na cestu I/65 prostredníctvom vnútroareálových komunikácií v priemyselnom areáli. Najbližšie objekty bývania sa nachádzajú vo vzdialenosti 1,7 km. Jedná sa o obytné objekty v obci Ladomerská Vieska a mesta Žiar nad Hronom na ulici Hutníkov

6 METODIKA

6.1 Metóda výpočtu

Pre výpočet koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší je použitý model MODIM'06, ktorý je používaný pri hodnotení kvality ovzdušia SR v praxi SHMÚ. MODIM pracuje na báze metodiky US EPA

- ISC pre výpočet znečistenia ovzdušia od stacionárnych zdrojov a metodiky US EPA - CALINE pre líniové (mobilné) zdroje. Modelové výpočty pre líniové zdroje obsahujú algoritmy, pomocou ktorých sa zohľadňuje vplyv hustoty a štruktúra zástavby (drsnosť povrchu) na rozptyl znečisťujúcich látok v mestskej aglomerácii. MODIM umožňuje modelovanie rozptylu plyných znečisťujúcich látok a jemných disperzných častíc s aerodynamickým priemerom do 20 μm (napr. PM_{10}). Chemická transformácia NO na NO_2 pre všetky stacionárne zdroje sa počíta v súlade s metodiku TA-Luft 2002. MODIM umožňuje stanoviť aj 8h, 24h a ročné koncentrácie a percentily ich prekročenia.

Metodika obsahuje nasledujúce algoritmy potrebné pre matematické modelovanie znečistenia okolitého ovzdušia:

- Pasquillova klasifikácia kategórií stability,
- rozlíšenie podmienok rozptylu (mestské, mimomestské podmienky),
- výpočet prevýšenia dymovej vlečky podľa Briggsových vzťahov,
- vplyv výšky vrstvy premiešania na rozptyl znečisťujúcej látky,
- zohľadnenie záveterných vplyvov na rozptyl znečisťujúcej látky,
- spracovania dlhodobých (spriemerovaných) vstupov pre výpočet priemerných koncentrácií za dlhší časový úsek,
- výpočet parametrov pre hodnotenie kvality ovzdušia v zmysle vyhlášky.

6.2 Parametre modelu

Model pracuje s rozdelením stability atmosféry podľa Pasquillovej klasifikácie. Na základe charakteristiky meteorologických podmienok uvedenej v kapitole 3 boli výpočty krátkodobých koncentrácií znečisťujúcich látok realizované pre kategóriu C - mierne labilná, s triedou rýchlosti 1. Výpočet pri tejto kategórii reprezentuje pre danú lokalitu nepriaznivé podmienky rozptylu a bol teda vykonaný konzervatívne na strane bezpečnosti. Výpočet priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok bol vykonaný pre triedu stability D, ktorá sa v danom území vyskytuje najčastejšie.

Stacionárny zdroj prašných emisií bol modelovaný ako plošný zdroj, nakoľko sa jedná o fugitívny zdroj.

6.3 Interpretácia výsledkov

Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok boli porovnané s limitnými hodnotami znečistenia vonkajšieho prostredia stanovenými vyhláškou Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 1 Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z.z. pre relevantné látky

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná / cieľová hodnota
PM ₁₀	1 deň	50 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	40 µg/m ³
PM _{2,5}	kalendárny rok	25 µg/m ³

Imisné limity sú stanovené s takým bezpečnostným faktorom, že pri ich dodržaní je vedecky odôvodnené, že znečisťujúce látky nebudú mať negatívny vplyv na zdravie človeka. Berú sa do úvahy i citlivejší jedinci a dlhodobý, celoživotný výskyt znečisťujúcich látok v ovzduší.

7 VÝSLEDKY VÝPOČTU

Nasledujúce tabuľky uvádzajú vypočítané príspevky ku koncentráciám znečisťujúcich látok (ZL), a to jednak ako maximá, ktoré budú dosahované v priestore výkonu činnosti a jednak v jednotlivých referenčných bodoch zvolených na okraji obytného územia. Výsledky sú porovnané s limitmi stanovenými vyššie uvedenou vyhláškou MŽP SR. Výpočty predstavujú príspevky k celkovej imisnej situácii v danom území.

Výsledky výpočtu sú v grafickej forme prezentované na obrázkoch v prílohe izočiarami príspevkov koncentrácií znečisťujúcich látok vo voľnom ovzduší v jednotkách mikrogram na meter kubický.

Tab. 2 Výsledky výpočtu

ZL	Priemerované obdobie	Vypočítané koncentrácie (µg/m ³)	Limitná hodnota µg/m ³
PM ₁₀	24 hod	19,72	50
	1 rok	1,70	40
PM _{2,5}	1 rok	0,57	25

Vyhodnotenie

Krátkodobé 24-hodinové koncentrácie PM₁₀

Maximálna 24-hodinová hodnota príspevku PM₁₀ v priestore spracovania stavebného odpadu bola vypočítaná na úrovni 19,7 µg/m³, čo nepresahuje limitnú hodnotu 50 µg/m³. Zvýšená hodnota je viazaná na miesto spracovania materiálu, na okraji priemyselného areálu dosahujú príspevky PM₁₀ okolo 0,5 µg/m³, čo je 1 % limitu.

Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀

Maximálna priemerná ročná hodnota príspevku PM₁₀ od prevádzky drvičky v mieste spracovania materiálu bola vypočítaná na úrovni 1,7 µg/m³, čo je 4,3 % limitnej hodnoty 40 µg/m³. Na okraji priemyselného areálu dosahuje príspevok ku koncentrácii PM₁₀ zanedbateľné hodnoty. Znamená to, že k prekročeniu limitnej hodnoty v obytnom území nedôjde ani po započítaní hodnoty regionálneho pozadia.

Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5}

Maximálna priemerná ročná hodnota príspevku $PM_{2,5}$ bola vypočítaná na úrovni $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, čo je 2,4 % limitnej hodnoty $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na okraji priemyselného areálu dosahuje príspevok ku koncentrácii $PM_{2,5}$ zanedbateľné hodnoty. Znamená to, že k prekročeniu limitnej hodnoty v obytnom území nedôjde ani po započítaní hodnoty regionálneho pozadia.

8 ZÁVER

Na základe výsledkov rozptylovej štúdie možno konštatovať, že posudzované zdroje znečisťovania ovzdušia spĺňajú požiadavky a podmienky, ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veciach ochrany ovzdušia z hľadiska rozptylu emisií a pri daných parametroch zdroja je zabezpečený dostatočný rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší.

Výsledky modelového výpočtu preukázali, že príspevky hodnotených základných znečisťujúcich látok k znečisťovaniu ovzdušia od posudzovanej technológie budú spĺňať limitné hodnoty stanovené vyhláškou MŽP SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia. Prípustné hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne nebudú prekročené ani po pripočítaní hodnôt regionálneho pozadia.

V Žiline, 26.10.2020

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

Autor je zapísaný do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na životné prostredie v odbore činnosti 2n ochrana ovzdušia podľa §1 vyhlášky MŽP SR č.113/2006 Z.z. pod číslom 151/97-OPV

GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE DISTRIBÚCIE ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKO

PM10_24 hod Príspevky k 24-hodinovým koncentráciám PM₁₀

PM10_priem Príspevky k priemerným ročným koncentráciám PM₁₀

PM2,5_priem Príspevky k priemerným ročným koncentráciám PM_{2,5}