

## INFORMÁCIA

**o postupe výpočtu výšky komína na zabezpečenie podmienok rozptylu vypúšťaných znečisťujúcich látok a zhodnotenie vplyvu zdroja na imisnú situáciu v jeho okolí pomocou matematického modelu výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia.**

ZVEREJNENÉ VO VESTNÍKU MŽP SR ročník IV 1996 čiastka 5

### 1. Úvod

V zmysle zákona č. 309/91 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami (zákon o ovzduší) v znení neskorších predpisov (§ 5 ods. 4) podmienky zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok ustanoví svojim nariadením vláda SR.

Súčasne podľa § 11 ods.2 zákona o ovzduší musia prevádzkovatelia veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia, ktorí žiadajú o súhlas na umiestnenie stavby alebo na zmenu využívania technologického zariadenia, zhodnotiť aj vplyv zdroja na imisnú situáciu v okolí umiestnenia zdroja znečisťovania. Na zhodnotenie imisnej situácie slúži matematický model výpočtu očakávaného znečistenia, ktorým sa na základe technologických parametrov zdroja a meteorologických údajov vypočíta imisná koncentrácia jednotlivých znečisťujúcich látok v okolí zdroja.

Rozptyl znečisťujúcich látok sa zabezpečuje predovšetkým voľbou potrebnej výšky komína alebo iného výduchu, ktorým budú znečisťujúce látky vypúšťané do ovzdušia. Základné podmienky zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok pre nové zdroje znečisťovania sú uvedené v prílohe č. 7 nariadenia vlády SR č. 92/1996 Z.z., ktorým sa vykonáva zákon o ovzduší, s tým, že konkrétny postup určenia výšky komína sa zverejní vo Vestníku MŽP SR.

Postup výpočtu minimálnej výšky komína vychádza z metodiky bývalého zákona č.35/1967 Zb., čím sa zachovala jednoduchosť výpočtu a doterajšia prax určovania výšky komínov. Boli však vykonané určité modifikácie koeficientov pre výpočet komínov nad 60 m oproti pôvodne používaným koeficientom.

V niektorých špeciálnych prípadoch, ktoré sú konkretizované v bode 2.4, sa výpočet výšky komína musí vykonať pomocou matematického modelu, ktorý zohľadňuje viac technologických a meteorologických parametrov.

### 2. Postup výpočtu minimálnej výšky komína pre nové stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia

#### 2.1 Výpočet základnej minimálnej výšky komína

Minimálna výška komína, resp. výduchu, ktorým má byť vypúšťaná daná znečisťujúca látka alebo viac znečisťujúcich látok, je charakterizovaná tým, že musí zabezpečiť dostatočný rozptyl znečisťujúcich látok vo voľnom ovzduší s určitou rezervou v imisnom zaťažení zohľadňujúcou aj ostatné jestvujúce alebo plánované zdroje.

Základná minimálna výška komína sa určí z tabuľky v prílohe č. 1, ktorá pre každú výšku komína uvádza maximálny hmotnostný tok znečisťujúcej látky v  $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$  ako násobok koeficientu pre príslušnú výšku komína a koeficientu "S", ktorý charakterizuje príslušnú znečisťujúcu látku. V prípade, že skutočný hmotnostný tok znečisťujúcej látky leží medzi dvoma hodnotami výšky komína podľa tabuľky v prílohe č.1, použije sa lineárna interpolácia. Pri výpočte výšky komína je potrebné vychádzať z najvyššieho

predpokladaného priemerného hmotnostného toku za 1 hodinu ustálenej prevádzky zdroja znečisťovania ovzdušia v súlade s platnou dokumentáciou.

Hodnoty "S" sú uvedené v tabuľke v prílohe č. 2. Hodnoty "S" pre základné znečisťujúce látky sú totožné s hodnotou  $IH_k$  podľa prílohy č. 6 nariadenia vlády SR č. 92/1996 Z.z., pre ostatné znečisťujúce látky boli určené na základe návrhu Ministerstva zdravotníctva SR. Pre znečisťujúce látky prvej a druhej podskupiny prvej skupiny znečisťujúcich látok a merkaptány podľa prílohy č. 1 nariadenia vlády SR č. 92/1996 Z.z. sa koeficienty "S" neurčili. V prípade, že v odpadových plynách, pre odvod ktorých bude potrebné určiť výšku komína, sa vyskytnú tieto znečisťujúce látky, prípadne ďalšie znečisťujúce látky, ktoré nie sú uvedené v zozname znečisťujúcich látok v prílohe č. 1 citovaného nariadenia vlády SR, budú určené hodnoty koeficientu "S" osobitne v spolupráci s orgánom na ochranu zdravia. Určené koeficienty charakterizujúce jednotlivé znečisťujúce látky, resp. zaradenie znečisťujúcej látky do príslušnej skupiny, môžu byť v súvislosti s novými toxikologickými poznatkami v budúcnosti zmenené. Zmeny budú uvedené vo Vestníku MŽP SR.

Pri určovaní výšky komína pre zariadenia na spaľovanie palív sa zohľadňujú len emisie základných znečisťujúcich látok. V zmysle § 13 ods. 4 a prílohy č. 7 nariadenia vlády SR č. 92/1996 Z.z. sa určovanie výšky komína týka len nových zdrojov. U existujúcich zdrojov sa bude musieť riešiť výška komína len v tých prípadoch, keď dôjde k zmene kategorizácie zdroja na nový zdroj pri zmene princípu celej technológie, alebo pri obnove celého zdroja [§ 2 ods.1 písm.c) a § 2 ods. 2 nariadenia vlády SR č. 92/1996 Z.z.].

## 2.2. Korekcia výšky komína na okolitú zástavbu

V prípade, že komín bude situovaný v zástavbe, bude sa korigovať vypočítaná výška podľa vzťahu :

$$H_k = \frac{H + 1,5 \cdot B}{1,6}$$

kde  $H_k$  = korigovaná výška,

H = základná minimálna výška vypočítaná podľa tab. v prílohe č.1,

B = výška najvyššej budovy, ktorá susedí s komínom.

Pre H väčšie alebo rovné 2,5 B sa korekcia nerobí. Za susediacu budovu sa považuje budova vo vzdialenosti menšej ako 6-násobok pôvodne vypočítanej výšky H.

V prípade, že minimálna výška komína zistená (vypočítaná) podľa základného postupu (bod 2.1) vyjde 16,7 m a menej (hranica aplikácie korekcie 16,7 x 6  $\cong$  100 m) a vo vzdialenosti do 100 m sa nachádza budova (zástavba) nebude sa aplikovať korekčný vzťah podľa bodu 2.2, ale pre konečné určenie minimálnej výšky komína sa použije matematický model uvedený v prílohe č.3, prípadne iný verifikovaný matematický model výpočtu očakávanej koncentrácie pre vzdialenosti 100 m a menej od komína (modely podľa súčasného stavu poznania odsúhlasené na používanie kompetentným orgánom v podmienkach EÚ a členských krajín OECD, napr. metóda US EPA ISC2 a jej vyššie verzie, upravený model MODIM) a to za predpokladu mestského režimu turbulencie. V ostatných prípadoch sa bude naďalej postupovať podľa bodu 2.2.

Výška komína sa vypočíta za rovnakých podmienok ako podľa metodiky v prílohe č. 3 t.j. sa počíta koncentrácia pre bod umiestnený na hornej hrane fasády objektu alebo koncentrácia v ose vlečky. Vypočítaná koncentrácia porovnáva s hodnotou  $IH_k$  pre základné znečisťujúce látky alebo s hodnotou S pre ostatné znečisťujúce látky.

### 2.3. Korekcia výšky komína na okolité komíny, ktoré emitujú rovnakú znečisťujúcu látku

V prípade výskytu viacerých komínov alebo výduchov na danom zdroji alebo na iných zdrojoch toho istého prevádzkovateľa v okruhu 250 m okolo uvažovaného nového komína, ktoré emitujú tú istú znečisťujúcu látku, je potrebné pri určení výšky komína zohľadniť aj emisie z týchto komínov.

V takomto prípade sa postupuje tak, že sa vypočíta výška tzv. fiktívneho komína, ako vážený priemer jednotlivých výšok (jestvujúce komíny a výška nového komína vypočítaného podľa tabuľky v prílohe č.1), podľa vzťahu:

$$H_{pr} = \frac{H_1 \cdot E_1 + H_2 \cdot E_2 \dots + H_x \cdot E_x}{E_1 + E_2 \dots + E_x},$$

kde

$E_1, E_2 \dots$  sú ročné emisie z jednotlivých jestvujúcich komínov v  $t.rok^{-1}$ ,

$E_x$  sú ročné emisie z komína nového zdroja v  $t.rok^{-1}$ ,

$H_1, H_2 \dots$  je skutočná výška jestvujúcich komínov v metroch,

$H_x$  je navrhovaná výška komína nového zdroja v metroch,

$H_{pr}$  je vážený priemer výšok jednotlivých komínov (výška fiktívneho kmína) v metroch

Výška takto vypočítaného fiktívneho komína pre súčet úletov zo všetkých komínov (t.j. úlety z jestvujúcich komínov + predpokladaný úlet z nového komína) musí vyhovovať tabuľke v prílohe č.1. V opačnom prípade treba navrhovanú výšku nového komína primerane upraviť, aby vážený priemer výšok a suma emisií zo všetkých komínov (výduchov) v tonách za rok vyhovoval tabuľke v prílohe č.1. Obdobný postup treba použiť aj v prípade viacerých nových navrhovaných komínov.

V prípade, že navrhovaná výška nového komína podľa tabuľky v prílohe č.1 je výrazne nižšia (minimálne o 50 %) alebo výrazne vyššia (minimálne o 100 %) ako výška fiktívneho komína z jestvujúcich zdrojov toho istého prevádzkovateľa, sa vplyv jestvujúcich komínov nezohľadňuje.

### 2.4.Výpočet výšky komína pre nové zdroje znečisťovania ovzdušia pomocou matematického modelu výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia

V osobitných prípadoch, keď teplota odpadových plynov na výstupe z komína presahuje hodnotu  $200^{\circ}C$ , keď je zdroj situovaný do členitého terénu, pri výpočte pre veľký zdroj s počtom nových komínov 5 a viac, alebo ak v okruhu presahujúcom 250 m okolo nového komína sa nachádzajú ďalšie komíny a výduchy toho istého prevádzkovateľa, ktoré emitujú rovnakú znečisťujúcu látku, resp. v iných prípadoch, ktoré budú zverejnené vo vestníku MŽP SR, sa výška komína vypočíta pomocou matematického modelu, pri ktorom

sa zohľadňujú aj ďalšie technologické a meteorologické parametre, ovplyvňujúce rozptyl emisií. Pri výpočte sa zohľadňujú aj emisie z ostatných okolitých komínov toho istého prevádzkovateľa. Ak sa počíta výška komína pomocou matematického modelu, neuplatňuje sa výpočet podľa bodov 2.1 až 2.3. Do daných výpočtových vzťahov za hodnotu požadovanej koncentrácie v prípade základných znečisťujúcich látok sa dosadzuje hodnota 0,5 násobku  $IH_k$  podľa prílohy č. 6 nariadenia vlády SR č.92/1996 Z.z. a pre ostatné znečisťujúce látky hodnota "S" podľa tabuľky v prílohe č. 2.

Matematický model výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia umožňuje výpočet koncentrácie príslušnej znečisťujúcej látky v okolí zdroja alebo zdrojov pre dané technologické parametre (výška komína, hmotnostný tok znečisťujúcej látky, teplota a objemový prietok odpadových plynov, rýchlosť odpadových plynov v korune komína) a meteorologické činitele (stabilita ovzdušia, veterná ružica, teplota vzduchu). Pri výpočte výšky komína (komínov) sa vypočíta očakávaná imisná koncentrácia, pričom za minimálnu výšku komína (komínov) sa musí považovať tá výška, pri ktorej ešte nie je prekročená hodnota 0,5 násobku  $IH_k$  pre základné znečisťujúce látky (pre zabezpečenie rezervy pre jestvujúce a ďalšie plánované zdroje), resp. hodnota koeficientu "S" pre ostatné znečisťujúce látky.

Výpočet sa musí robiť v režime pre mestskú zástavbu, pre kategóriu stability ovzdušia C a pre 6 tried rýchlosti vetra.

V prípade výpočtu výšky komína pomocou matematického modelu sa odporúča orgánom ovzdušia, aby pri vydávaní súhlasov, pri ktorých budú posudzované podmienky rozptylu emisií znečisťujúcich látok na základe výpočtu výšky komína pomocou matematického modelu, vyžadovali posúdenie výpočtu v rámci odborného posudku osobami, ktoré majú oprávnenie v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 111/1993 Z.z. na imisno - prenosové posudzovanie.

Za členitý sa považuje terén, keď okolité prevýšenie vo vzdialenosti 30 - násobku výšky komína presahuje 2 - násobok vypočítanej výšky podľa základného výpočtu (podľa tab.č.1).

Matematický model výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia je vypracovaný pre aplikáciu na PC. Disketu s programom vrátane príručky užívateľa s názvom MODIM distribuuje za príslušnú odplatu firma ENVITECH, s.r.o., Trenčín.

### **3. Odporúčany výpočet minimálnej výšky komína pre malé zdroje znečisťovania situované v zástavbe**

V prípadoch vydávania súhlasov na povolenie stavieb malých zdrojov znečisťovania situovaných v zástavbe, u ktorých je riziko negatívneho dopadu na kvalitu ovzdušia v blízkom okolí, sa pre overenie vplyvu tohto zdroja na okolie odporúča použitie metodiky vypracovanej rezortom zdravotníctva uvedenej v prílohe č.3.

### **4. Matematický model výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia**

Nevyhnutný podklad pre realizáciu stratégie ochrany ovzdušia tvoria, popri údajoch o emisiách znečisťujúcich látok, kvalitné údaje o vlastnom znečistení ovzdušia, t.j. informácie o imisnej situácii v okolí jednotlivých zdrojov znečisťovania, prípadne v celých priemyselných oblastiach a mestách. Pre svoju nákladnosť sa však merania znečistenia ovzdušia vykonávajú len vo veľmi obmedzenom rozsahu. Pritom samé výsledky meraní neumožňujú spoľahlivo určiť podiel jednotlivých zdrojov na znečisťovaní ovzdušia ani posúdiť príspevok nového zdroja v čase schvaľovania jeho výstavby. Tieto informácie možno získať len aplikáciou matematických modelov

znečistenia ovzdušia. Matematický model znečistenia ovzdušia (matematická simulácia procesu atmosférického rozptylu) umožňuje na základe známych parametrov zdrojov a meteorologických podmienok vypočítať očakávané znečistenie ovzdušia. Tento spôsob hodnotenia stavu aj prognózy vývoja znečistenia ovzdušia sa bežne využíva vo vyspelých priemyselných krajinách.

Na Slovensku sa doposiaľ používala metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia vydaná spoločne ministerstvami lesného a vodného hospodárstva ČSR a SSR v roku 1979, ktorú vypracovali odborníci Českého hydrometeorologického ústavu v Prahe. Metodika MLVH používala zastaralú formulu pre výpočet prevýšenia dymovej vlečky a národnú kategorizáciu stability ovzdušia, pričom parametre rozptylu pre jednotlivé typy neboli preverené meraniami. Cieľom inovácie je zosúladienie metodiky so štandardným postupom používaným v najvyspelejších štátoch a vypracovanie programu pre aplikáciu modelu na bežnom osobnom počítači vrátane grafických (mapových) výstupov.

Vypracovanie novej metodiky riešil Slovenský hydrometeorologický ústav v spolupráci s Geofyzikálnym ústavom SAV a ENVITECH-om, s.r.o., v rámci projektu "Zabezpečenie medzinárodných záväzkov SR - hodnotenie znečistenia ovzdušia a jeho globálnych rizík", subprojekt č. 9 - Matematické modelovanie znečistenia ovzdušia.

Nová metodika vychádza z medzinárodne uznaného, štandardného modelu - ISC 2 (Industrial Source Complex Dispersion Models, U.S. EPA, 1992), používa gaussovskú formulu rozptylu dymovej vlečky, Pasquill-Giffordove parametre rozptylu pre 6 kategórií stability atmosféry a Briggsove rovnice pre výpočet prevýšenia dymovej vlečky. Model rozlišuje dva turbulentné režimy typické pre mestskú zástavbu a vidiecku krajinu. Výpočet môže zohľadniť vplyv blízkej veľkej budovy na rozptyl znečistenia, resp. rýchlosť chemickej transformácie znečisťujúcej látky v ovzduší.

Metodiku (disketu s programom a príručku používateľa) pod označením MODIM na komerčnom základe distribuuje firma EVNITECH, spol. s r.o., ul. Janka Kráľa 16, 911 01 Trenčín, telefón 0831/521 938, 520 330.

Aplikácia metodiky vyžaduje:

- počítač PC/AT 386 DX s koprocesorom, resp. vyšší typ,
- (farebný) monitor,
- (farebnú) tlačiareň,
- myš.

Použitie farebného monitoru aj tlačiarne umožňujú lepšie rozlíšenie izočiar na mapových výstupoch. Výpočet je možné robiť pre štvorcovú sieť s maximálnym počtom bodov 51x51 a s minimálnou dĺžkou kroku 50 m, resp. pre zvolené referenčné body (najviac 20). Súradnica [0,0] je v ľavom dolnom rohu siete (os x smeruje na východ, os y na sever).

Požadované parametre bodového miesta vypúšťania emisií (komín, výdych)

- názov,
- súradnice x, y v metroch,
- výška v metroch,
- emisia znečisťujúcej látky v gramoch za sekundu,
- priemer ústia komína v metroch,
- teplota spalín v ústí komína v °C,
- výstupná rýchlosť spalín v ústí komína v metroch za sekundu,
- rozmery blízkej budovy (ak sa zohľadňuje vo výpočtoch).

Vstupné meteorologické údaje

Veterné ružice pre:

- kategórie stability A, B, C, D, E a F podľa Pasquilla a Gifforda
- 8, 12, 16 alebo 36 smerov vetra (voliteľné)
- triedy rýchlosti vetra
  - I. 0,00- 2,00 m.s<sup>-1</sup>
  - II. 2,01- 4,00 "
  - III. 4,01- 6,00 "
  - IV. 6,01- 8,00 "
  - V. 8,01-10,00 "
  - VI. nad 10,00 m.s<sup>-1</sup>

V prípade, že nie sú k dispozícii údaje o stabilite ovzdušia, postačuje jedna veterná ružica a výpočet sa vykoná pre parametre rozptylu zodpovedajúce kategórii stability C.

Metodika umožňuje výpočet nasledujúcich charakteristík znečistenia ovzdušia:

Pre jednotlivé bodové miesta odvádzania emisií (komín, výdych):

- kritické koncentrácie pre všetky kategórie stability

Pre jeden a viacero bodových miest odvádzania emisií:

- priemerné koncentrácie od všetkých bodových miest
- priemerné koncentrácie od vybraných bodových miest
- percentuálne prekročovanie štyroch zvolených úrovní koncentrácií
- maximálne (krátkodobé – 30 - minútové) koncentrácie

Vypočítané charakteristiky znečistenia ovzdušia sú k dispozícii vo forme tabuliek (pre všetky body siete alebo pre vybrané referenčné body), resp. sa môžu mapovo zobrazit' formou izočiari.

### Príloha č. 1

#### Tabuľka pre určenie základnej minimálnej výšky komína

Výška komína (m)	Hmotnostný tok znečisťujúcej látky (kg.h <sup>-1</sup> )
5	2,7 . S
5,5	3,0 . S
6	3,3 . S
6,5	3,6 . S
7	4,0 . S
8	4,6 . S
10	6,4 . S
12	8,4 . S
14	10,6 . S
16	13,6 . S
18	16,8 . S
20	20,0 . S
25	27,0 . S
30	45,0 . S

35	65,0 . S
40	92,0 . S
45	120,0 . S
50	165,0 . S
55	200,0 . S
60	245,0 . S
65	298,0 . S
70	354,0 . S
75	416,0 . S
80	482,0 . S
85	554,0 . S
90	632,0 . S
95	716,0 . S
100	806,0 . S
110	1004,0 . S
120	1226,0 . S
130	1474,0 . S
140	1748,0 . S
150	2050,0 . S
160	2378,0 . S
170	2734,0 . S
180	3120,0 . S
190	3532,0 . S
200	3976,0 . S
220	4950,0 . S
240	6050,0 . S
260	7274,0 . S
280	8623,0 . S
300	10080,0 . S

## Príloha č. 2

### Hodnoty koeficientu "S" na stanovenie minimálnej výšky komína

Znečisťujúce látky	koeficient "S"
<b>Základné znečisťujúce látky</b>	
tuhé znečisťujúce látky	0,5
oxidy síry	0,5
oxidy dusíka	0,2
oxid uhoľnatý	10
<b>1. skupina – látky s karcinogénnym účinkom</b>	
akrylonitril	
benzén	
1,3-butadién	

1,2-dibrómetán	
epichlórhydrín	
etylénoxid	
hydrazín	
propylénoxid	
vinylchlorid	0,01

---

## 2. skupina – tuhé znečisťujúce anorganické látky

cín a jeho zlúčeniny vyjadrený ako Sn	
chróm a jeho zlúčeniny (mimo Cr <sup>VI</sup> ) vyjadrený ako Cr	
kyanidy vyjadrené ako CN <sup>-</sup>	
olovo a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Pb	
ortuť a jej zlúčeniny vyjadrené ako Hg	
selén a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Se	
tálium a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Tl	
telúr a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Te	
vanád a jeho zlúčeniny vyjadrené ako V	0,005

---

antimón a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Sb	
fluoridy vyjadrené ako F <sup>-</sup>	
mangán a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Mn	0,05

---

meď a jej zlúčeniny vyjadrené ako Cu	
zinok a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Zn	0,125

---

## 3. skupina – plynné anorganické znečisťujúce látky

stibín (antimonovodík)	
arzín (arzenovodík)	
fosfín (fosforovodík)	
fosgén	
chlórkyán	0,001

---

bróm a jeho plynné zlúčeniny vyjadrené ako HBr	
kyanovodík	
sulfán (sírovodík)	0,01

---

fluór a jeho plynné zlúčeniny vyjadrené ako HF	0,04
anorganické plynné zlúčeniny chlóru vyjadrené ako HCl	0,1
chlór	0,15
amoniak	0,2

## 4. skupina – organické plyny a pary

fenol	
1-metylnaftalén	
2-metylnaftalén	
naftalén	
nitrobenzén	
nitrotoluén	0,01

---



nitrofenoly	
nitrokrezoly	
styrén	
sírouhlík	0,02
<hr/>	
acetaldehyd	
anilín	
benzaldehyd	
benzylchlorid	
bifenyl	
cyklohexylamín	
dietylamin	
1,2-dichlóretán	
1,1-dihlóretylén	
dimetylamin	
etanolamin	
etylakrylát	
formaldehyd	
hexylalkohol	
krezoly	
kyselina akrylová	
kyselina mravčia	
metylakrylát	
metylamin	
pyridín	
tetrachlóretán	
tioétery	
toluidín	
trichlóretán	0,05
<hr/>	
1,4-dichlórbenzén	
butylalkohol	
etylbenzén	
furfural	
chlórbenzén	
izopropylbenzén	
trichlóretylén	0,1
<hr/>	
amylalkoholy	
butylacetát	
butylaldehyd	
cyklohexanón	
difenyléter	
1,1-dichlóretán	
1,2-dichlóretylén	
etylacetát	
etylénglykol	
chlóretán	
2-chloroprén	
2-chlópropán	
kyselina octová	
metylacetát	

metylmetakrylát	
tetrachlóretylén	
toluén	
vinylacetát	
xylén	0,2
<hr/>	
acetón	
alkylalkoholy (okrem amyl, butyl a hexyl alkoholov)	
2-butanón	
dibutyléter	
dietyléter	
dichlórmétán	
diizopropyléter	
dimetyléter	
4-hydroxy-4-metyl-2-pentanón	
metylester kyseliny benzoovej	
4-metyl-2-pentanón	
N-metylpyrolidón	
olefíny s výnimkou 1,3-butadiénu	
parafíny s výnimkou metánu	1,0
<hr/>	

### Príloha č. 3

#### Výpočet minimálnej výšky komína pre zdroje v zástavbe pre vzdialenosti referenčného bodu 100 m a menej.

##### Hlavné zásady :

- Minimálna výška komína (výduchu) sa stanoví výpočtom predpokladanej koncentrácie znečisťujúcich látok v referenčných bodoch, ktorého výsledná hodnota nesmie prekračovať hodnotu  $IH_k$  alebo koeficientu "S" podľa tabuľky v prílohe. č. 2.
  - Spôsob výpočtu očakávaných koncentrácií znečisťujúcich látok touto metodikou sa odporúča aplikovať pre vzdialenosť referenčného bodu  $X \leq 100m$ .
  - Znečistenie sa hodnotí podľa vypočítanej koncentrácie na fasáde hygienicky chránených objektov, prívratenej k zdroju znečisťovania.
  - Výpočet koncentrácie sa vykoná pre bod umiestnený na hornej hrane fasády. V prípade, že prevýšenie vlečky  $h \leq$  výška objektu Z, počíta sa s koncentráciou v ose vlečky. (Počíta sa len podľa časti A vzťahu č.3 ). Takto určené koncentrácie sa predpokladajú na celej fasáde objektu.
  - Koncentrácie sa počítajú pre rýchlosti vetra 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,0; 8,0 a 13,0  $m.s^{-1}$ .
- Na základe výsledkov výpočtov sa určia najvyššie koncentrácie a im zodpovedajúca rýchlosť vetra.
- Pre výpočet tepelnej výdatnosti emitovanej vzdušiny platí vzťah:  
 $Q = 10^{-3} \cdot V_s \cdot c_s \cdot t_s$  (MW), kde  
 $V_s$  je objemová výdatnosť emisie ( $m^3.s^{-1}$  pri 0° C, 101,3 kPa),  
 $t_s$  je teplota emisie (°C) ,  
 $c_s$  je merné teplo emisie ( $kJ.m^{-3} \cdot K^{-1}$ )

(pri teplote emisie  $\leq 80^{\circ}\text{C}$  možno dosadiť za  $c_s$  hodnotu  $1,0 \text{ kJ}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}$  a pri teplote nad  $80^{\circ}\text{C}$  hodnotu  $1,371 \text{ kJ}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}$ ).

- Výšku výduchu treba voliť tak, aby vypočítané najvyššie koncentrácie neprekračovali hodnotu  $IH_k$  alebo koeficientu "S" uvedenú v prílohe č. 2. Pri emisii znečisťujúcich látok, ktoré nie sú uvedené v prílohe č.2, bude hodnota "S" stanovená individuálne po dohode s orgánom ochrany zdravia. V prípade, že takto stanovená výška komína alebo výduchu nebude spĺňať kritérium minimálnej výšky 5 m, musí byť stanovená výška komína upravená na uvedenú hodnotu.

### V ý p o č e t k o n c e n t r á c i e

Vstupné údaje

Q .... tepelná výdatnosť emitovanej vzdušniny (MW)

$V_s$  .....objemový tok emitovanej vzdušniny ( $\text{Nm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )

H .....výška koruny komína (m)

X .....vzdialenosť posudzovaného bodu od osi komína (m)

Z .....výška posudzovaného bodu nad rovinou päty komína (m)

u .....rýchlosť vetra vo výške 10m ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )

M .....hmotnostný tok emitovanej znečisťujúcej látky ( $\text{g} \cdot \text{s}^{-1}$ )

Vypočítavané hodnoty :

#### 1. Rýchlosť vetra vo výške koruny komína - $u_k$ ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )

$$u_k = u \cdot (0,1 \cdot H)^{0,14}$$

#### 2. Prevýšenie vlečky - h (m)

$$h = H + 7,34 \cdot \frac{Q^{0,25} \cdot X^{0,573}}{u_k^{1,148}}$$

#### 3. Koncentrácia v posudzovanom bode - $\chi$ ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )

$$\chi = \frac{10^3 \cdot M}{2 \pi \cdot \sigma_z \cdot \sigma_y \cdot u_k + V_s} \left[ \frac{(h-z)^2}{e^{2\sigma_z^2}} + \frac{(h+z)^2}{e^{2\sigma_z^2}} \right]$$

**A** **B**

kde  $\sigma_z$  a  $\sigma_y$  sú smerodajné odchýlky rozptylu znečisťujúcej látky v ovzduší (m) . Určia sa zo vzťahov:

$$\sigma_y = 0.156 \cdot X^{0.91}$$

$$\sigma_z = 0.239 \cdot X^{0.787}$$