

## 2. Najvyššie prípustné expozičné limity pre pevné aerosóly bez toxického účinku

Tabuľka č. 1

### Pevné aerosóly s prevažne fibrogénnym účinkom<sup>1)</sup>

Faktor	NPELr – pre respirabilnú frakciu <sup>3)</sup> (mg.m <sup>-3</sup> )		NPELc – pre celkovú koncentráciu <sup>2)</sup> (mg.m <sup>-3</sup> )
	Fr = 100 % <sup>4)</sup>		
1. kremeň <sup>5)</sup>	0,1 (TSH) <sup>11)</sup>		
2. kristobalit <sup>5)</sup>	0,1	-	
3. tridymit <sup>5)</sup>	0,1	-	
4. gama-oxid hlinitý <sup>5)</sup>	0,1	-	
	Fr ≤ 5 %	Fr > 5 % <sup>6)</sup>	
5. dinas	2	10:Fr	10
6. grafit	2	10:Fr	10
7. čierne uhlie	2	10:Fr	10
8. koks	2	10:Fr	10

<b>Faktor</b>	<b>NPELr – pre respirabilnú frakciu<sup>3)</sup> (mg.m<sup>-3</sup>)</b>		<b>NPELc – pre celkovú koncentráciu<sup>2)</sup> (mg.m<sup>-3</sup>)</b>
9. sľuda	2	10:Fr	10
10. talok bez obsahu respirabilných vlákien	2	10:Fr	10
11. kaolín	2	10:Fr	10
12. ostatné kremičitany (s výnimkou azbestu)	2	10:Fr	10
13. šamot	2	10:Fr	10
14. zlievarenské pevné aerosóly	2	10:Fr	10
15. horninové pevné aerosóly	2	10:Fr	10

Tabuľka č. 2

**Pevné aerosóly s možným fibrogénnym účinkom**

<b>Faktor</b>	<b>NPELc (mg.m<sup>-3</sup>)</b>
1. oxid kremičitý, amorfný	4
2. zvaračské pevné aerosóly <sup>7)</sup>	5
3. bentonit	6

Tabuľka č. 3

**Pevné aerosóly s prevažne nešpecifickým účinkom**

<b>Faktor</b>	<b>NPELc (mg.m<sup>-3</sup>)</b>
1. hnedé uhlie a lignit <sup>6)</sup>	10
2. vápenec, mramor <sup>6)</sup>	10
3. baryt <sup>6)</sup>	10
4. siderit <sup>6)</sup>	10
5. pevné aerosóly z umelého brusiva <sup>6)</sup> (karborundum, elektrit)	10
6. železo a jeho zliatiny <sup>8)</sup>	6
7. čadič tavený	10
8. pôdne pevné aerosóly	10
9. vysokopecná troska	10
10. oceliarska troska	10
11. popolček	10
12. škvara	10
13. magnezit	10
14. dolomit	10
15. kovové dentálne zliatiny	10
16. sadze (karcinogén kateg. 1)	2 (TSH) <sup>11)</sup>
17. cement	10
18. inertný prach	10

Tabuľka č. 4

**Pevné aerosóly s prevažne dráždivým účinkom**

<b>Faktor</b>	<b>NPELc (mg.m<sup>-3</sup>)</b>
1. Textilný pevný aerosól	
bavlna	2
ľan	2
konope	2
hodváb	2
syntetické vlákna textilné	4
sisal	6
juta	6
kapok	6
2. Živočíšny pevný aerosól	
perie	4
vlna	6
srsť	6
ostatný živočíšny pevný aerosól	6
3. Rastlinný pevný aerosól <sup>9)</sup>	
múka	4
cukor	6
tabak	4
čaj	4
káva zelená	2
korenie	2
pevný aerosól obilný	6
pevný aerosól z dreva	
a) exotické dreviny	1
b) ostatné dreviny	8
c) dub, buk (karcinogén kateg. 1)	5 (TSH) <sup>11)</sup>
ostatný rastlinný pevný aerosól	6
4. Iný pevný aerosól s dráždivým účinkom z brúsenia a opracovania	
a) fenolformaldehydových živíc	5
b) PVC	5
c) pneumatík	3
d) sklolaminátov	5
e) polyakrylátových živíc	5
f) epoxidových živíc	2
g) polyesterových živíc	5
h) polyetylénu	5

Faktor	NPELc (mg.m <sup>-3</sup> )
i) polypropylénu	5
j) polymérnych materiálov	5
k) polystyrénu	5
l) papiera	6
m) škrobu	4

Tabuľka č. 5

### Minerálne vláknnité pevné aerosóly

Faktor	NPELc	
	početná koncentrácia počet respirabilných vlákien <sup>10)</sup> .cm <sup>-3</sup>	hmotnostná koncentrácia mg.m <sup>-3</sup>
azbest (karcinogén kateg. 1)	0,1 (TSH) <sup>11)</sup>	-
umelé minerálne vlákna (napr. čadičové, sklenené, troskové) <sup>12)</sup>	2	4

### Vysvetlivky a poznámky:

Pre hodnotenie expozície pevným aerosólom platí rovnaká definícia NPEL, ako je uvedená v úvodnej vete v časti 1 tejto prílohy pre chemické faktory.

- <sup>1)</sup> Za fibrogénny sa považuje nerozpustný pevný aerosól vrátane kvapiek aerosólu, ktorý obsahuje viac ako 1 % fibrogénnej zložky a pri pokuse na zvierati vykazuje zreteľnú fibrogénnu reakciu pľúcneho tkaniva.
- <sup>2)</sup> NPEL pre pevné aerosóly (prach) sa stanovuje ako celozmenová priemerná hodnota expozície celkovej (inhalovateľnej) koncentrácie pevného aerosólu (NPELc) alebo jeho respirabilnej frakcie (NPELr). Ako vyhovujúcu je možné hodnotiť expozíciu, len ak sú dodržané obidve hodnoty NPEL pre daný pevný aerosól. V prípade zmesi musí byť zároveň dodržaný NPEL pre jednotlivé zložky zmesi.
- <sup>3)</sup> Respirabilná frakcia je váhový podiel častíc pevného aerosólu ≤ 5 μm odobraného vo vzorke ovzdušia v dýchacej zóne zamestnanca. Spôsob a techniku odberu, stanovenie koncentrácie polietavého prachu v respirabilnej a inhalovateľnej frakcii v pracovnom ovzduší podľa prijatej Johannesburgskej konvencie upravuje slovenská technická norma (STN EN 481 Ovzdušie na pracovisku. Určenie veľkosti frakcií na meranie častíc rozptýlených vo vzduchu). Stratégiu merania, výber vhodného postupu a spracovanie výsledkov upravujú slovenské technické normy (STN EN 482 Ochrana ovzdušia. Pracovné ovzdušie. Všeobecné požiadavky na postupy merania chemických látok a STN EN 689 Ovzdušie na pracovisku. Pokyny na hodnotenie inhalačnej expozície chemickým látkam na porovnanie s limitnými hodnotami a stratégia merania).
- <sup>4)</sup> Fr je obsah fibrogénnej zložky v % v respirabilnej frakcii. Fibrogénna zložka – kremeň, kristobalit, tridymit, gama-oxid hlinitý.
- <sup>5)</sup> Pri faktoroch v položke 1 až 4 je 100 % fibrogénnej zložky.
- <sup>6)</sup> V prípade obsahu fibrogénnej zložky > 1 % v respirabilnej frakcii prachu sa vypočíta NPELr pre respirabilnú frakciu prachu podľa vzorca:

$$\text{NPELr} = \frac{10}{\% \text{ Fr}} \quad (\text{mg.m}^{-3}).$$

- <sup>7)</sup> Platí pre pevné častice aerosólu. Zloženie zväracích dymov závisí najmä od zväraného materiálu, druhu a zloženia elektród, techniky zvärania atď. Tieto okolnosti musia byť zohľadnené pri hodnotení expozície zväračským dymom.
- <sup>8)</sup> Ak zliatiny železa obsahujú vyšší podiel kovov, pre ktoré sú stanovené NPEL, posudzuje sa prašnosť podľa NPEL týchto kovov. NPEL je dodržaný, ak sú dodržané NPEL pre všetky kovy a NPEL pre zliatiny železa.
- <sup>9)</sup> NPEL pre pevné aerosóly neprihliada na možné alergické účinky a na obsah mikroorganizmov v prachu.
- <sup>10)</sup> Za respirabilné vlákno sa považuje častica, ktorá vyhovuje súčasne všetkým nasledujúcim podmienkam:
  - hrúbka vlákna < 3 μm
  - dĺžka vlákna ≥ 5 μm
  - pomer (dĺžka : hrúbka) 3 : 1.
- <sup>11)</sup> Pre pevné aerosóly, ktoré sú zároveň klasifikované ako karcinogény alebo mutagény kategórie 1 a kategórie 2, sa

stanovujú technické smerné hodnoty (TSH).<sup>1)</sup> Požiadavky na meranie a hodnotenie azbestu upravuje osobitný predpis.<sup>2)</sup>

<sup>12)</sup> Pre umelé minerálne vlákna musia byť súčasne dodržané prípustné hodnoty početnej aj hmotnostnej koncentrácie.

### A. Výpočet NPEL pre zmesi chemických látok

Ak je v ovzduší prítomných niekoľko látok, ktoré pôsobia na ten istý orgánový systém, predpokladá sa, že pôsobia aditívne (účinnok sa sčíta).

Na hodnotenie výsledkov merania sa používa vzorec:

$$\frac{K_1}{\text{NPEL}_1} + \frac{K_2}{\text{NPEL}_2} + \dots + \frac{K_n}{\text{NPEL}_n} \leq 1$$

$K_1$  až  $K_n$  sú namerané koncentrácie jednotlivých chemických látok v zmesi,

$\text{NPEL}_1$  až  $\text{NPEL}_n$  sú ich najvyššie prípustné expozičné limity.

NPEL pre zmes chemických látok je dodržaný, ak výsledok je menší alebo sa rovná 1.

NPEL pre zmes chemických látok, ktorých účinky sa vzájomne potencujú (majú synergický účinok), nie je možné odvodiť z hodnôt NPEL pre jednotlivé látky (synergické pôsobenie látok pri rôznych cestách vstupu, napr. alkohol s narkotickými látkami).

### B. Výpočet NPEL zmesi aerosólov (prachov)

Stanoví sa výpočtom z NPEL jednotlivých aerosólov podľa vzorca:

$$\text{NPEL}_{\text{zmesi}} = \left( \frac{\% x_1}{100 \cdot \text{NPEL}_1} + \frac{\% x_2}{100 \cdot \text{NPEL}_2} + \dots + \frac{\% x_n}{100 \cdot \text{NPEL}_n} \right)^{-1}$$

$\% x_1$  až  $x_n$  = je hmotnostný podiel chemických látok 1 až n v percentách.

Príklad:

Zmes obsahuje 80 % bavlneného prachu s  $\text{NPEL} = 2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$  a 20 % textilných syntetických vlákien  $\text{NPEL} = 4 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$  potom

$$\text{NPEL}_{\text{zmesi}} = \left( \frac{80}{100 \cdot 2} + \frac{20}{100 \cdot 4} \right)^{-1} = 2,2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Ak sa hmotnostné koncentrácie nedajú spoľahlivo určiť, NPEL sa stanoví podľa hodnoty platnej pre chemickú látku s najnižšou NPEL.“.

<sup>1)</sup> Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 356/2006 Z. z. o ochrane zdravia zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou karcinogénnym a mutagénnym faktorom pri práci.

<sup>2)</sup> Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 253/2006 Z. z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou azbestu pri práci.