



# **VYHODNOCENÍ VLIVŮ SOUBORU ZMĚN ÚP SÚ HL. M. PRAHY VLNY 14 NA UDRŽITELNÝ ROZVOJ ÚZEMÍ**

**Vlivy na míru zdravotního rizika z expozice  
chemickým látkám v ovzduší**

**LEDEN 2021**

## **Vyhodnocení vlivů souboru změn ÚP SÚ hl. m. Prahy vlny 14 na udržitelný rozvoj území**

### **Vlivy na míru zdravotního rizika z expozice chemickým látkám v ovzduší**

**ZADAL:**

**EKOLA group, spol. s r.o.**

Mistrovská 4

108 00 Praha 10

**ZPRACOVAL:**

**ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.**

Roztylská 1860/1

148 00 Praha 4

e-mail: [atem@atem.cz](mailto:atem@atem.cz)

tel.: 241 494 425

**VEDOUCÍ PROJEKTU:**

**Mgr. Robert Polák**

držitel osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví MZd, poř. č. osvědčení 10/2019

**SPOLUPRÁCE:**

Mgr. Radek Jareš

Ing. Josef Martinovský

Ing. Eva Smolová



Leden 2021

## O B S A H

<b>ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>1. VLIVY NA MÍRU ZDRAVOTNÍHO RIZIKA Z EXPOZICE CHEMICKÝM LÁTKÁM V OVZDUŠÍ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. METODIKY POUŽITÉ PRO VYHODNOCENÍ VLIVŮ VYBRANÝCH ZMĚN</b>	<b>45</b>
<b>3. ZÁVĚREČNÉ SHRUTÍ.....</b>	<b>49</b>
<b>4. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ .....</b>	<b>50</b>

## Úvod

Předmětem předkládaného posouzení je vyhodnocení vlivů dvanácti změn územního plánu sídelního útvaru hl. m. Prahy na míru zdravotního rizika z expozice chemickým látkám v ovzduší. Konkrétně se jedná o následující změny: Z 3196/14, Z 3197/14, Z 3200/14, Z 3201/14, Z 3204/14, Z 3205/14, Z 3207/14, Z 3208/14, Z 3209/14, Z 3214/14, Z 3220/14 a Z 3221/14.

Grafické znázornění platného ÚP SÚ hl. m. Prahy a stavu ÚP SÚ hl. m. Prahy s navrhovanou změnou je uvedené v kapitole 1.1 *Vyhodnocení vlivů souboru změn ÚP SÚ hl. m. Prahy vlny 14 na udržitelný rozvoj území* (dále jen dokumentace VVURÚ vlny 14).

Předložené posouzení je zpracováno pro potřeby vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území. Svým významem by mělo sloužit především k potřebám strategického plánování v předmětných územích.

Pro všechny posuzované změny ÚP SÚ hl. m. Prahy je proveden popis současného stavu kvality ovzduší. Dále je proveden rozbor vlivů na míru zdravotních rizik z expozice chemickým látkám v ovzduší (vč. vyhodnocení kumulativních vlivů). Kapitola 2 popisuje metodiky použití pro vyhodnocení vlivů vybraných změn ÚP.

## 1. VLIVY NA MÍRU ZDRAVOTNÍHO RIZIKA Z EXPOZICE CHEMICKÝM LÁTKÁM V OVZDUŠÍ

Na základě výpočtu či odhadu změn v imisní zátěži [8] je možné provést výpočet či odhad změn v ukazatelích zdravotních rizik po realizaci záměrů, obsažených v hodnocené vlně změn ÚP hl. m. Prahy. Vyhodnocení je provedeno pro následující ukazatele.

- změna v míře kojenecké úmrtnosti (do 1 roku) – koncentrace  $PM_{10}$
- změna v míře úmrtnosti u dospělých – koncentrace  $PM_{2,5}$
- změna v míře hospitalizace s respiračními chorobami – koncentrace  $NO_2$
- změna v míře výskytu leukémie – koncentrace benzenu
- změna v míře výskytu rakoviny – koncentrace benzo[a]pyrenu

### 1.1.1. Suspendované částice

Výskyt zvýšených koncentrací suspendovaných částic v ovzduší je obecně spojován s výskytem respiračních chorob (kašel, bronchitida), snížením funkce plic, kardiovaskulárními nemocemi a dle některých podkladů i s astmatem.

Pro **chronickou expozici** uvádí WHO směrnou hodnotu průměrné roční koncentrace  $PM_{10}$  ve výši  $20 \mu g \cdot m^{-3}$  a částic  $PM_{2,5}$  ve výši  $10 \mu g \cdot m^{-3}$ .

### 1.1.2. Oxid dusičitý

Z **chronických účinků**  $NO_2$  jsou nejčastěji popisovány strukturální plicní změny a zvýšení vnímavosti vůči bakteriím a virovým infekcím. Výsledky řady studií ukazují na vztah mezi úrovní průměrných ročních koncentrací  $NO_2$  a výskytem astmatu a respiračních onemocnění; uvádějí se též poruchy vývoje funkce plic u dětí při dlouhodobě zvýšené expozici  $NO_2$ . Za rizikovou skupinu je možné považovat především děti s astmatem nebo s dědičnými předpoklady ke vzniku astmatu [3]. WHO však současně uvádí, že kvantifikace rizika je poměrně obtížná, neboť oxid dusičitý zde často vystupuje jako reprezentativní ukazatel působení celého spektra znečišťujících látek. Z tohoto důvodu také WHO zachovává směrnou hodnotu pro průměrné roční koncentrace na úrovni  $40 \mu g \cdot m^{-3}$  i přesto, že některé studie poukazují na vznik respiračních příznaků i při hodnotách nižších. Spíše se však doporučuje provádět hodnocení souhrnného účinku znečištění ovzduší na základě vztahů pro suspendované částice. Ve výši  $40 \mu g \cdot m^{-3}$  je stanoven i platný imisní limit.

### 1.1.3. Benzen

Benzen je prokázaný humánní karcinogen. V rámci tohoto vyhodnocení byla použita hodnota jednotkového rizika stanovená WHO ve výši  $6 \times 10^{-6} (\mu\text{g.m}^{-3})^{-1}$ . Tato hodnota znamená, že koncentrace benzenu  $1 \mu\text{g.m}^{-3}$  zvyšuje (při celoživotní expozici – po dobu 70 let) riziko incidence leukémie o 6 případů na 1 milion osob. Neexistuje tedy bezpečná mez. Evropská a česká legislativa tyto skutečnosti respektuje s tím, že pro účely ochrany zdraví obyvatel musela být přijata určitá dlouhodobá (roční) limitní hodnota, která by v podstatě vyjádřila ještě přijatelnou (referenční) mez karcinogenního rizika. Dle dostupných podkladů a v souladu s informacemi Státního zdravotního ústavu je doporučeno uvažovat nejvyšší přijatelné hodnoty v řádu  $10^{-6}$ .

### 1.1.4. Benzo[a]pyren

Pro vyhodnocení rizika z expozice B[a]P byla použita hodnota jednotkového rizika stanovená WHO pro celoživotní expozici ve výši  $87 \times 10^{-6} (\text{ng.m}^{-3})^{-1}$ . Tato hodnota znamená, že koncentrace benzo[a]pyrenu v  $1 \text{ng.m}^{-3}$  zvyšuje (při celoživotní expozici – po dobu 70 let) riziko výskytu rakoviny o 87 případů na milion osob. Nejvyšší přijatelné riziko je opět uvažováno v řádu  $10^{-6}$ .

## 1.2. Změna Z 3196/14

### 1.2.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $19 - 28 \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14,0 - 16,5 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{2,5}$  a na většině výpočtové oblasti i pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny v prostoru zástavby byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $\text{PM}_{10}$  – nárůst vypočten nebyl, pouze pokles až o  $0,003 \mu\text{g.m}^{-3}$
- suspendované částice  $\text{PM}_{2,5}$  – pod hranicí  $0,001 \mu\text{g.m}^{-3}$

Počet obyvatel v lokalitách s uvedenými změnami lze odhadnout v řádu nejvýše desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel. V tabulce 1. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných

projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 1. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>		Z 3196/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		- 0,003
Počet obyvatel		100
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,00249844
	Stav se záměrem	0,00249842
	Rozdíl	-0,00000002
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	1,67545274
	Stav se záměrem	1,67541988
	Rozdíl	-0,00003286
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	0,41463787
	Stav se záměrem	0,41462691
	Rozdíl	-0,00001096
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>		Z 3196/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		0,001
Počet obyvatel		100
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	0,999468
	Stav se záměrem	0,999474
	Rozdíl	0,000006
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	3,080790
	Stav se záměrem	3,080792
	Rozdíl	0,000002
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,341586
	Stav se záměrem	1,341588
	Rozdíl	0,000002
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	1149,1821
	Stav se záměrem	1149,1872
	Rozdíl	0,0051
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	868,6517
	Stav se záměrem	868,6554
	Rozdíl	0,0037
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	33,9909
	Stav se záměrem	33,9910
	Rozdíl	0,0001

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž PM<sub>10</sub>) v řádu stomiliontin nového případu v celé dotčené populaci. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna

pohybuje nejvýše na úrovni miliontin nového případu. Jedná se o hodnoty zcela teoretické, a to i v případě poklesu rizika (z expozice částicím  $PM_{10}$ ) i v případě nárůstu (z expozice částicím  $PM_{2,5}$ ).

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, a to včetně dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu tisícín na 100 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě zcela nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.2.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $18 - 25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 63 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude v prostoru obytné zástavby nejvýše  $0,012 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.



**Tab. 2. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3196/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,012</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,359342
	Stav se záměrem	1,359370
	Rozdíl	0,000028
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	0,931646
	Stav se záměrem	0,931706
	Rozdíl	0,000060
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	0,245163
	Stav se záměrem	0,245203
	Rozdíl	0,000040

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu stotisícin jednoho nového případu na 100 obyvatel. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, opět v řádu stotisícin nového případu na 100 obyvatel. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.2.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,74 - 0,88 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,44 - 5,28 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže v obytné zástavbě do  $0,0015 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Této hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $9,0 \times 10^{-9}$  (1 případ na více než 111 milionů obyvatel). Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu desítek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

### 1.2.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny

hodnoty  $0,65 - 1,00 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze v prostoru zástavby očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,0003 \text{ ng.m}^{-3}$ . Tomuto nárůstu odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $2,61 \times 10^{-8}$ , což činí jeden případ na více než 38 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu desítek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

### 1.3. Změna Z 3197/14

#### 1.3.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $18 - 30 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14,0 - 17,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{2,5}$  a na části výpočtové oblasti i pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny v prostoru zástavby byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $\text{PM}_{10}$  – do  $0,025 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$
- suspendované částice  $\text{PM}_{2,5}$  – do  $0,006 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$

Počet obyvatel v lokalitách s uvedenými změnami lze odhadnout v řádu nejvýše desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel. V tabulce 3. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 3. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>		Z 3197/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,025</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,00246250
	Stav se záměrem	0,00246272
	Rozdíl	0,00000022
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	1,63165005
	Stav se záměrem	1,63192382
	Rozdíl	0,00027377
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	0,40002123
	Stav se záměrem	0,40011258
	Rozdíl	0,00009135
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>		Z 3197/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,006</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	0,996657
	Stav se záměrem	0,996691
	Rozdíl	0,000034
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	3,079409
	Stav se záměrem	3,079425
	Rozdíl	0,000016
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,340350
	Stav se záměrem	1,340365
	Rozdíl	0,000015
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	1146,5918
	Stav se záměrem	1146,6229
	Rozdíl	0,0311
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	866,7947
	Stav se záměrem	866,8170
	Rozdíl	0,0223
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	33,9455
	Stav se záměrem	33,9460
	Rozdíl	0,0005

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž PM<sub>10</sub>) v řádu desetimiliontin nového případu v celé dotčené populaci. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni stotisícin nového případu. Jedná se o hodnoty zcela teoretické, a to i v případě poklesu rizika (z expozice částicím PM<sub>10</sub>) i v případě nárůstu (z expozice částicím PM<sub>2,5</sub>).

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, a to včetně dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu setin na 100 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě zcela nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.3.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty 18 – 24,5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 62 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude v prostoru obytné zástavby nejvýše 0,004  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 4. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3197/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )		<b>0,004</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,352317
	Stav se záměrem	1,352327
	Rozdíl	0,000010
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	0,916685
	Stav se záměrem	0,916705
	Rozdíl	0,000020
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	0,235035
	Stav se záměrem	0,235048
	Rozdíl	0,000013

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu stotisícin jednoho nového případu na 100 obyvatel. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, opět v řádu stotisícin nového případu na 100 obyvatel. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.3.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,74 - 0,92 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,44 - 5,52 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,0008 \mu\text{g.m}^{-3}$  v prostoru zástavby. Této hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $4,8 \times 10^{-9}$  (1 případ na více než 208 milionů obyvatel). Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu desítek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

### 1.3.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,75 - 1,14 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze v prostoru zástavby očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,00025 \text{ ng.m}^{-3}$ . Tomuto nárůstu odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $2,18 \times 10^{-8}$ , což činí jeden případ na téměř 46 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu desítek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

## 1.4. Změna Z 3200/14

### 1.4.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $20 - 30 \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14,5 - 18 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak

je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $PM_{10}$  i  $PM_{2,5}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $PM_{10}$  –  $0,035 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,075 \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 3201/14
- suspendované částice  $PM_{2,5}$  –  $0,01 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,02 \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 3201/14

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout pro samotnou změnu Z 3200/14 v řádu desítek, následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel. V případě kumulace se změnou Z 3201/14 již může být počet dotčených obyvatel v řádu nižších stovek, kvantifikace je provedena pro 500 obyvatel. V tabulce 5. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 5. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice $PM_{10}$		Z 3200/14	Z 3200/14 + Z 3201/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,035</b>	<b>0,075</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>	<b>500</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,00251642	0,01258209
	Stav se záměrem	0,00251673	0,01258546
	Rozdíl	0,00000031	0,00000337
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	1,69735408	8,48677040
	Stav se záměrem	1,69773735	8,49087690
	Rozdíl	0,00038327	0,00410650
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	0,42194619	2,10973094
	Stav se záměrem	0,42207408	2,11110125
	Rozdíl	0,00012790	0,00137031
Suspendované částice $PM_{2,5}$		Z 3200/14	Z 3200/14 + Z 3201/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,01</b>	<b>0,02</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>	<b>500</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	1,007900	5,039502
	Stav se záměrem	1,007957	5,040064
	Rozdíl	0,000057	0,000562
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	3,084933	15,424663
	Stav se záměrem	3,084960	15,424939
	Rozdíl	0,000027	0,000276
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,345293	6,726465

	Stav se záměrem	1,345318	6,726712
	Rozdíl	0,000025	0,000247
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	1156,95	5784,76
	Stav se záměrem	1157,00	5785,28
	Rozdíl	0,05	0,52
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	874,22	4371,11
	Stav se záměrem	874,26	4371,48
	Rozdíl	0,04	0,37
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	34,1274	170,6370
	Stav se záměrem	34,1283	170,6461
	Rozdíl	0,0009	0,0091

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž  $PM_{10}$ ) v řádu desetimiliontin nového případu v celé dotčené populaci v případě vlivu samotné změny a v řádu miliontin nového případu při kumulaci se změnou Z 3201/14. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni stotisícin nového případu pro samotnou změnu a desetitisícin nového případu na celou dotčenou populaci v případě kumulace se změnou Z 3201/14. Ačkoliv se ukazuje, že hodnocený záměr způsobí nárůst zdravotního rizika, jedná se o hodnoty pouze statistické, a to výrazně pod hranicí nového případu.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, i v případě dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu setin pro vliv samotné hodnocené změny a v řádu desetin jednoho případu na celou dotčenou populaci v případě kumulace se změnou Z 3201/14. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

#### 1.4.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $17,5 - 21 \mu\text{g.m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 53 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude nejvýše  $0,03 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,16 \mu\text{g.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3201/14.

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout pro samotnou změnu Z 3200/14 v řádu desítek, následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel. V případě kumulace se změnou Z 3201/14 již může být počet dotčených obyvatel v řádu nižších stovek, kvantifikace je provedena pro 500 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 6. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3200/14	Z 3200/14 + Z 3201/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,03</b>	<b>0,16</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>	<b>500</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,349976	6,749879
	Stav se záměrem	1,350046	6,751752
	Rozdíl	0,000070	0,001873
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	0,911698	4,558492
	Stav se záměrem	0,911848	4,562481
	Rozdíl	0,000150	0,003989
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	0,231659	1,158293
	Stav se záměrem	0,231760	1,160994
	Rozdíl	0,000101	0,002701

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu desetitisícin jednoho nového případu na dotčenou populaci pro vliv samotné změny a v řádu tisícín nového případu na dotčenou populaci v případě kumulace se změnou Z 3201/14. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, a to okolo jedné desetitisíciny pro samotnou změnu a v řádu tisícín nového případu v případě kumulace se změnou Z 3201/14. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

#### 1.4.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni 0,76 – 0,83  $\mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí



odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,56 - 4,98 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,0015 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,0070 \mu\text{g.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3201/00. Těmto hodnotám odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $9,0 \times 10^{-9}$  (1 případ na více než 111 milionů obyvatel), respektive  $4,2 \times 10^{-8}$  (1 případ na téměř 24 milionů obyvatel) v případě kumulace se změnou Z 3201/14. Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (nejvýše v řádu stovek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

#### 1.4.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,70 - 1,10 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,0003 \text{ ng.m}^{-3}$ , respektive  $0,0012 \text{ ng.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3201/14. Těmto nárůstům odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $2,61 \times 10^{-8}$ , což činí jeden případ na více než 38 milionů obyvatel, respektive  $1,04 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 9,5 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (nejvýše v řádu stovek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

### 1.5. Změna Z 3201/14

#### 1.5.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $20 - 30 \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14,5 - 18 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$  i  $\text{PM}_{2,5}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $\text{PM}_{10}$  –  $0,040 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,075 \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 3200/14

- suspendované částice  $PM_{2,5}$  –  $0,01 \mu g.m^{-3}$ , respektive  $0,02 \mu g.m^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 3200/14

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout v řádu nižších stovek, kvantifikace je provedena pro 500 obyvatel, a to jak pro samotnou změnu, tak i pro kumulaci se změnou 3200/14. V tabulce 7. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 7. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice $PM_{10}$		Z 3201/14	Z 3201/14 + Z 3200/14
Změna imisní zátěže ( $\mu g.m^{-3}$ )		<b>0,040</b>	<b>0,075</b>
Počet obyvatel		<b>500</b>	<b>500</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,01258209	0,01258209
	Stav se záměrem	0,01258389	0,01258546
	Rozdíl	0,00000180	0,00000337
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	8,48677040	8,48677040
	Stav se záměrem	8,48896053	8,49087690
	Rozdíl	0,00219013	0,00410650
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	2,10973094	2,10973094
	Stav se záměrem	2,11046177	2,11110125
	Rozdíl	0,00073083	0,00137031
Suspendované částice $PM_{2,5}$		Z 3200/14	Z 3201/14 + Z 3200/14
Změna imisní zátěže ( $\mu g.m^{-3}$ )		<b>0,01</b>	<b>0,02</b>
Počet obyvatel		<b>500</b>	<b>500</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	5,039502	5,039502
	Stav se záměrem	5,039783	5,040064
	Rozdíl	0,000281	0,000562
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	15,424663	15,424663
	Stav se záměrem	15,424801	15,424939
	Rozdíl	0,000138	0,000276
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	6,726465	6,726465
	Stav se záměrem	6,726588	6,726712
	Rozdíl	0,000123	0,000247
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	5784,76	5784,76
	Stav se záměrem	5785,02	5785,28
	Rozdíl	0,26	0,52
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	4371,11	4371,11
	Stav se záměrem	4371,30	4371,48
	Rozdíl	0,19	0,37
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	170,6370	170,6370
	Stav se záměrem	170,6416	170,6461

	Rozdíl	0,0046	0,0091
--	--------	--------	--------

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž  $PM_{10}$ ) v řádu miliontin nového případu v celé dotčené populaci, a to jak v případě vlivu samotné změny, tak při kumulaci se změnou Z 3200/14. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni desetitisícin nového případu pro samotnou změnu i pro kumulaci se změnou Z 3200/14. Ačkoliv se ukazuje, že hodnocený záměr způsobí nárůst zdravotního rizika, jedná se o hodnoty pouze statistické, a to výrazně pod hranicí nového případu.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, i v případě dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu desetin pro vliv samotné hodnocené změny i kumulace se změnou Z 3200/14. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.5.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $17,5 - 21 \mu g \cdot m^{-3}$ , tj. pod hranicí 53 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude nejvýše  $0,13 \mu g \cdot m^{-3}$ , respektive  $0,16 \mu g \cdot m^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3200/14.

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout v řádu nižších stovek, kvantifikace je provedena pro 500 obyvatel, a to jak pro samotnou změnu, tak i pro kumulaci se změnou 3200/14.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 8. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3201/14	Z 3201/14 + Z 3200/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,13</b>	<b>0,16</b>
Počet obyvatel		<b>500</b>	<b>500</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	6,749879	6,749879
	Stav se záměrem	6,751401	6,751752
	Rozdíl	0,001522	0,001873
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	4,558492	4,558492
	Stav se záměrem	4,561733	4,562481
	Rozdíl	0,003241	0,003989
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	1,158293	1,158293
	Stav se záměrem	1,160487	1,160994
	Rozdíl	0,002194	0,002701

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu tisícín jednoho nového případu na dotčenou populaci pro vliv samotné změny i v případě kumulace se změnou Z 3200/14. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, a to v řádu tisícín pro samotnou změnu i v případě kumulace se změnou Z 3200/14. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.5.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,76 - 0,83 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,56 - 4,98 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,0055 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,0070 \mu\text{g.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3200/00. Těmto hodnotám odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $3,3 \times 10^{-8}$  (1 případ na více než 30 milionů obyvatel), respektive  $4,2 \times 10^{-8}$  (1 případ na téměř 24 milionů obyvatel) v případě kumulace se změnou Z 3200/14. Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (nejvýše v řádu stovek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

#### 1.5.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,70 - 1,10 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,0010 \text{ ng.m}^{-3}$ , respektive  $0,0012 \text{ ng.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3200/14. Těmto nárůstům odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $8,7 \times 10^{-8}$ , což činí jeden případ na téměř 11,5 milionu obyvatel, respektive  $1,04 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 9,5 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (nejvýše v řádu stovek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

### 1.6. Změna Z 3204/14

#### 1.6.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $19 - 22 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14,5 - 15,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{2,5}$  a na většině výpočtové oblasti i pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $\text{PM}_{10} - 0,1 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,3 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 2808/00
- suspendované částice  $\text{PM}_{2,5} - 0,03 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,09 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 2808/00

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel. V tabulce 9. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 9. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>		Z 3204/14	Z 3204/14 + Z 2808/00
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,10</b>	<b>0,30</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,024445	0,024445
	Stav se záměrem	0,024454	0,024472
	Rozdíl	0,000009	0,000027
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	16,097487	16,097487
	Stav se záměrem	16,108438	16,130339
	Rozdíl	0,010951	0,032852
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	3,927129	3,927129
	Stav se záměrem	3,930783	3,938092
	Rozdíl	0,003654	0,010963
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>		Z 3204/14	Z 3204/14 + Z 2808/00
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,03</b>	<b>0,09</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	9,9385	9,9385
	Stav se záměrem	9,9402	9,9435
	Rozdíl	0,0017	0,0050
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	30,7803	30,7803
	Stav se záměrem	30,7811	30,7828
	Rozdíl	0,0008	0,0025
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13,3911	13,3911
	Stav se záměrem	13,3919	13,3934
	Rozdíl	0,0008	0,0023
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	11440,02	11440,02
	Stav se záměrem	11441,57	11444,68
	Rozdíl	1,55	4,66
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	8649,38	8649,38
	Stav se záměrem	8650,49	8652,72
	Rozdíl	1,11	3,34
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	338,9998	338,9998
	Stav se záměrem	339,0271	339,0816
	Rozdíl	0,0273	0,0818

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž PM<sub>10</sub>) pod hranicí jedné stotisíciny nového případu v celé dotčené populaci v případě vlivu samotné změny a v řádu několika stotisícin nového případu při kumulaci se změnou Z 2808/00. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni tisícín nového

případu. Ačkoliv se ukazuje, že hodnocený záměr způsobí nárůst zdravotního rizika, jedná se o hodnoty pouze statistické, a to výrazně pod hranicí nového případu.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, s výjimkou dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu několika jednotlivých případů na 1000 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.6.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $18 - 23 \mu\text{g.m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 58 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude nejvýše  $0,12 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,35 \mu\text{g.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 2808/00.

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 10. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3204/14	Z 3204/14 + Z 2808/00
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,12</b>	<b>0,35</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13,5466	13,5466
	Stav se záměrem	13,5494	13,5548
	Rozdíl	0,0028	0,0082
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	9,2167	9,2167
	Stav se záměrem	9,2227	9,2342
	Rozdíl	0,0060	0,0175
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	2,3841	2,3841
	Stav se záměrem	2,3882	2,3959
	Rozdíl	0,0041	0,0118

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu tisícín jednoho nového případu na tisíc obyvatel, při kumulaci se změnou Z 2808/00 pak v řádu nízkých setin jednoho nového případu na tisíc obyvatel. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, a to v řádu tisícín nového případu na 1000 obyvatel, v případě kumulace se změnou Z 2808/00 pak v řádu nízkých setin jednoho nového případu na tisíc obyvatel. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.6.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,75 - 0,85 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,5 - 5,1 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,015 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,040 \mu\text{g.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 2808/00. Těmto hodnotám odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $9,0 \times 10^{-8}$  (1 případ na více než 11 milionů obyvatel), respektive  $2,4 \times 10^{-7}$  (1 případ na více než 4,1 milionu obyvatel) v případě kumulace se změnou Z 2808/00. Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu stovek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.



#### 1.6.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,70 - 0,90 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,002 \text{ ng.m}^{-3}$ , respektive  $0,006 \text{ ng.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 2808/00. Těmto nárůstům odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $1,74 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 5,7 milionu obyvatel, respektive  $5,22 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 1,9 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu stovek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

### 1.7. Změna Z 3205/14

#### 1.7.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $19 - 24,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14,0 - 16,2 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{2,5}$  a na většině výpočtové oblasti i pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny v prostoru zástavby byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $\text{PM}_{10}$  – do  $0,18 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$
- suspendované částice  $\text{PM}_{2,5}$  – do  $0,06 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$

Počet obyvatel v lokalitách s uvedenými změnami lze odhadnout v řádu nejvýše desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel. V tabulce 11. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 11. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>		Z 3205/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,18</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,00246699
	Stav se záměrem	0,00246861
	Rozdíl	0,00000162
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	1,63712539
	Stav se záměrem	1,63909651
	Rozdíl	0,00197112
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	0,40184831
	Stav se záměrem	0,40250606
	Rozdíl	0,00065775
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>		Z 3205/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,06</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	0,997782
	Stav se záměrem	0,998119
	Rozdíl	0,000337
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	3,079961
	Stav se záměrem	3,080127
	Rozdíl	0,000166
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,340844
	Stav se záměrem	1,340992
	Rozdíl	0,000148
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	1147,6279
	Stav se záměrem	1147,9387
	Rozdíl	0,3108
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	867,5375
	Stav se záměrem	867,7603
	Rozdíl	0,2228
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	33,9637
	Stav se záměrem	33,9691
	Rozdíl	0,0054

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž PM<sub>10</sub>) v řádu miliontin nového případu v celé dotčené populaci. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni desetitisícin nového případu. Jedná se o hodnoty zcela teoretické.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, a to včetně dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu desetin na 100 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.7.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty 20 – 26  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 65 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude v prostoru obytné zástavby nejvýše 0,16  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 12. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3205/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )		<b>0,16</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,361683
	Stav se záměrem	1,362058
	Rozdíl	0,000375
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	0,936633
	Stav se záměrem	0,937431
	Rozdíl	0,000798
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	0,248539
	Stav se záměrem	0,249079
	Rozdíl	0,000540

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu desítek jedného nového případu na 100 obyvatel. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jedného nového případu v dotčené populaci, opět v řádu desítek nového případu na 100 obyvatel. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.7.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,78 - 1,04 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,68 - 6,24 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,015 \mu\text{g.m}^{-3}$  v prostoru zástavby. Této hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $9,0 \times 10^{-8}$  (1 případ na více než 11 milionů obyvatel). Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu desítek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

### 1.7.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,75 - 0,98 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze v prostoru zástavby očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,003 \text{ ng.m}^{-3}$ . Tomuto nárůstu odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $2,61 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 3,8 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu desítek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

## 1.8. Změna Z 3207/14

### 1.8.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $20 - 25 \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14,5 - 16,0 \mu\text{g.m}^{-3}$ .

Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>. Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny v prostoru zástavby byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice PM<sub>10</sub> – do 0,30 µg.m<sup>-3</sup>
- suspendované částice PM<sub>2,5</sub> – do 0,09 µg.m<sup>-3</sup>

Počet obyvatel v lokalitách s uvedenými změnami lze odhadnout v řádu nejvýše desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel. V tabulce 13. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 13. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>		Z 3207/14
Změna imisní zátěže (µg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,30</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,00247148
	Stav se záměrem	0,00247418
	Rozdíl	0,00000270
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	1,64260072
	Stav se záměrem	1,64588592
	Rozdíl	0,00328520
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	0,40367539
	Stav se záměrem	0,40477164
	Rozdíl	0,00109625
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>		Z 3207/14
Změna imisní zátěže (µg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,09</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	0,996657
	Stav se záměrem	0,997163
	Rozdíl	0,000506
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	3,079409
	Stav se záměrem	3,079657
	Rozdíl	0,000248
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,340350
	Stav se záměrem	1,340572
	Rozdíl	0,000222
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	1146,5918

	Stav se záměrem	1147,0581
	Rozdíl	0,4663
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	866,7947
	Stav se záměrem	867,1290
	Rozdíl	0,3343
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	33,9455
	Stav se záměrem	33,9536
	Rozdíl	0,0081

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž  $PM_{10}$ ) v řádu miliontin nového případu v celé dotčené populaci. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni desetitisícin nového případu. Jedná se o hodnoty zcela teoretické.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, a to včetně dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu desetin na 100 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.8.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $20 - 24,6 \mu g \cdot m^{-3}$ , tj. pod hranicí 62 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude v prostoru obytné zástavby nejvýše  $0,08 \mu g \cdot m^{-3}$ .

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu desítek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 100 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 14. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3207/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,08</b>
Počet obyvatel		<b>100</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	1,358405
	Stav se záměrem	1,358592
	Rozdíl	0,000187
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	0,929651
	Stav se záměrem	0,930050
	Rozdíl	0,000399
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	0,243812
	Stav se záměrem	0,244082
	Rozdíl	0,000270

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu desetitisícin jednoho nového případu na 100 obyvatel. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, opět v řádu desetitisícin nového případu na 100 obyvatel. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.8.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,80 - 1,05 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,8 - 6,3 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,020 \mu\text{g.m}^{-3}$  v prostoru zástavby. Této hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $1,2 \times 10^{-7}$  (1 případ na více než 8 milionů obyvatel). Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu desítek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

### 1.8.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny

hodnoty  $0,75 - 0,92 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze v prostoru zástavby očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,004 \text{ ng.m}^{-3}$ . Tomuto nárůstu odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $3,48 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 2,8 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu desítek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

## 1.9. Změna Z 3208/14

### 1.9.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $18 - 26 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14 - 16,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{2,5}$  a na většině výpočtové oblasti i pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $\text{PM}_{10} - 0,35 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,40 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 3209/14
- suspendované částice  $\text{PM}_{2,5} - 0,10 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,11 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 3209/14

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel. V tabulce 15. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.



**Tab. 15. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>		Z 3208/14	Z 3208/14 + Z 3209/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,35</b>	<b>0,40</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,02480470	0,02480470
	Stav se záměrem	0,02483615	0,02484065
	Rozdíl	0,00003145	0,00003595
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	16,53551394	16,53551394
	Stav se záměrem	16,57384129	16,57931662
	Rozdíl	0,03832735	0,04380268
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	4,07329548	4,07329548
	Stav se záměrem	4,08608504	4,08791212
	Rozdíl	0,01278956	0,01461664
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>		Z 3208/14	Z 3208/14 + Z 3209/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,10</b>	<b>0,11</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	9,994680	9,994680
	Stav se záměrem	10,000302	10,000864
	Rozdíl	0,005622	0,006184
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	30,807895	30,807895
	Stav se záměrem	30,810657	30,810934
	Rozdíl	0,002762	0,003039
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13,415856	13,415856
	Stav se záměrem	13,418328	13,418575
	Rozdíl	0,002472	0,002719
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	11491,82	11491,82
	Stav se záměrem	11497,00	11497,52
	Rozdíl	5,18	5,70
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	8686,52	8686,52
	Stav se záměrem	8690,23	8690,60
	Rozdíl	3,71	4,08
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	339,9095	339,9095
	Stav se záměrem	340,0005	340,0095
	Rozdíl	0,0910	0,1000

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž PM<sub>10</sub>) v řádu stotisícin nového případu v celé dotčené populaci v případě vlivu samotné změny i v případě kumulace se změnou Z 3209/14. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni tisícín nového případu. Ačkoliv se ukazuje, že hodnocený záměr

způsobí nárůst zdravotního rizika, jedná se o hodnoty pouze statistické, a to výrazně pod hranicí nového případu.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, kromě dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu několika jednotlivých případů na 1000 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.9.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $19 - 23 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 58 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude nejvýše  $0,08 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , respektive  $0,11 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3209/14.

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 16. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3208/14	Z 3208/14 + Z 3209/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,08</b>	<b>0,11</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13,546587	13,546587
	Stav se záměrem	13,548461	13,549163
	Rozdíl	0,001873	0,002576
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	9,216722	9,216722
	Stav se záměrem	9,220711	9,222207
	Rozdíl	0,003990	0,005486
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	2,384106	2,384106
	Stav se záměrem	2,386807	2,387820
	Rozdíl	0,002701	0,003714

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu tisícín jednoho nového případu na tisíc obyvatel a to pro samotnou změnu, tak i pro kumulaci se změnou Z 3209/14. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranici jednoho nového případu v dotčené populaci, a to v řádu tisícín nového případu na 1000 obyvatel, a to jak pro samotnou změnu, tak i pro kumulaci se změnou Z 3209/14. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.9.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,75 - 1,03 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,5 - 6,18 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,020 \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,025 \mu\text{g.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3209/14. Těmto hodnotám odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $1,2 \times 10^{-7}$  (1 případ na více než 8 milionů obyvatel), respektive  $1,5 \times 10^{-7}$  (1 případ na více než 6,6 milionu obyvatel) v případě kumulace se změnou Z 3209/14. Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu stovek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

#### 1.9.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,70 - 1,04 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,004 \text{ ng.m}^{-3}$ , respektive  $0,005 \text{ ng.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3209/14. Těmto nárůstům odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $3,48 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 2,8 milionu obyvatel, respektive  $4,35 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na téměř 2,3 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu stovek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

#### 1.10. Změna Z 3209/14

Koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $18 - 23,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , v případě frakce  $\text{PM}_{2,5}$  pak  $14 - 15,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{2,5}$  a na většině výpočtové oblasti i pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$ . Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $\text{PM}_{10} - 0,35 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , a to jak pro samotnou změnu, tak i pro kumulaci se změnou Z 3208/14
- suspendované částice  $\text{PM}_{2,5} - 0,10 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ , respektive  $0,11 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$  při kumulaci se změnou Z 3208/14

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel. V tabulce 17. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 17. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>		Z 3209/14	Z 3209/14 + Z 3208/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,35</b>	<b>0,35</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0,02458002	0,02458002
	Stav se záměrem	0,02461147	0,02461147
	Rozdíl	0,00003145	0,00003145
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	16,26174715	16,26174715
	Stav se záměrem	16,30007450	16,30007450
	Rozdíl	0,03832735	0,03832735
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	3,98194147	3,98194147
	Stav se záměrem	3,99473103	3,99473103
	Rozdíl	0,01278956	0,01278956
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>		Z 3209/14	Z 3209/14 + Z 3208/14
Změna imisní zátěže (μg.m <sup>-3</sup> )		<b>0,10</b>	<b>0,11</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	9,938464	9,938464
	Stav se záměrem	9,944085	9,944648
	Rozdíl	0,005621	0,006184
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	30,780275	30,780275
	Stav se záměrem	30,783037	30,783313
	Rozdíl	0,002762	0,003038
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13,391141	13,391141
	Stav se záměrem	13,393613	13,393860
	Rozdíl	0,002472	0,002719
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	11440,02	11440,02
	Stav se záměrem	11445,20	11445,71
	Rozdíl	5,18	5,69
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	8649,38	8649,38
	Stav se záměrem	8653,09	8653,46
	Rozdíl	3,71	4,08
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	338,9998	338,9998
	Stav se záměrem	339,0907	339,0998
	Rozdíl	0,0909	0,1000

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž PM<sub>10</sub>) v řádu stotisícin nového případu v celé dotčené populaci v případě vlivu samotné změny i v případě kumulace se změnou Z 3208/14. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni tisícín nového případu. Ačkoliv se ukazuje, že hodnocený záměr

způsobí nárůst zdravotního rizika, jedná se o hodnoty pouze statistické, a to výrazně pod hranicí nového případu.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, kromě dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu několika jednotlivých případů na 1000 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

#### 1.10.1. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $19 - 22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 55 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude nejvýše  $0,10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , respektive  $0,11 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3208/14.

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 18. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3209/14	Z 3209/14 + Z 3208/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )		<b>0,10</b>	<b>0,11</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13,523173	13,523173
	Stav se záměrem	13,525514	13,525749
	Rozdíl	0,002341	0,002576
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	9,166852	9,166852
	Stav se záměrem	9,171839	9,172338
	Rozdíl	0,004987	0,005486
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	2,350346	2,350346
	Stav se záměrem	2,353722	2,354060
	Rozdíl	0,003376	0,003714

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu tisícín jednoho nového případu na tisíc obyvatel a to pro samotnou změnu, tak i pro kumulaci se změnou Z 3208/14. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, a to v řádu tisícín nového případu na 1000 obyvatel, a to jak pro samotnou změnu, tak i pro kumulaci se změnou Z 3208/14. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.10.2. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,75 - 1,00 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,5 - 6,0 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,025 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , a to jak vlivem samotné změny, tak v kumulaci se změnou Z 3208/14. Této hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $1,5 \times 10^{-7}$  (1 případ na více než 6,6 milionu obyvatel). Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu stovek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

### 1.10.3. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,70 - 1,04 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,004 \text{ ng.m}^{-3}$ , respektive  $0,005 \text{ ng.m}^{-3}$  v případě kumulace se změnou Z 3208/14. Těmto nárůstům odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $3,48 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na více než 2,8 milionu obyvatel, respektive  $4,35 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na téměř 2,3 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu stovek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

### 1.11. Změna Z 3214/14

Hodnocená změna nemá vliv na míru zdravotního rizika z expozice znečišťujícím látkám v ovzduší v prostoru změny, ani v jejím okolí.

### 1.12. Změna Z 3220/14

Na základě odhadu změn v imisní zátěži je možné provést odhad změn v ukazatelích zdravotních rizik po realizaci předmětné změny ÚP SÚ hl. m. Prahy. Z výsledků hodnocení vyplývá, že:

- změna v míře hospitalizace s respiračními chorobami se bude pohybovat v řádu stotisícin nových případů na 1000 obyvatel
- změna v míře kojenecké úmrtnosti (do 1 roku) se bude pohybovat v řádu miliontin nového případu na 1000 obyvatel
- změna v míře úmrtnosti u dospělých se bude pohybovat v řádu desetitisícin nového případu na 1000 obyvatel
- změna v míře výskytu leukémie se bude pohybovat v řádu miliontin nového případu na 1000 obyvatel
- změna v míře výskytu rakoviny se bude pohybovat v řádu miliontin nového případu na 1000 obyvatel



## 1.13. Změna Z 3221/14

### 1.13.1. Suspendované částice

Koncentrace částic  $PM_{10}$  se v zájmovém území bude ve výchozím stavu pohybovat v rozmezí  $20 - 23 \mu g \cdot m^{-3}$ , v případě frakce  $PM_{2,5}$  pak  $14,5 - 15,5 \mu g \cdot m^{-3}$ . Jak je tedy zřejmé z provedeného vyhodnocení, v celém výpočtovém území je možné již ve výchozím stavu očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO pro suspendované částice obou frakcí. Je to situace typická pro celé území hl. m. Prahy a dalších velkých měst.

Nejvyšší nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny byl vypočten na úrovni:

- suspendované částice  $PM_{10} - 0,2 \mu g \cdot m^{-3}$
- suspendované částice  $PM_{2,5} - 0,07 \mu g \cdot m^{-3}$

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel. V tabulce 19. je pak provedeno porovnání četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 21.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 19. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Suspendované částice $PM_{10}$		Z 3221/14
Změna imisní zátěže ( $\mu g \cdot m^{-3}$ )		<b>0,20</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Výchozí stav	0.024535
	Stav se záměrem	0.024553
	Rozdíl	0.000018
Prevalence bronchitidy u dětí 6-12 let	Výchozí stav	16.206994
	Stav se záměrem	16.228895
	Rozdíl	0.021901
Incidence chronické bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Výchozí stav	3.963671
	Stav se záměrem	3.970979
	Rozdíl	0.007308
Suspendované částice $PM_{2,5}$		Z 3221/14
Změna imisní zátěže ( $\mu g \cdot m^{-3}$ )		<b>0,07</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Výchozí stav	9.9385
	Stav se záměrem	9.9424
	Rozdíl	0.0039
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Výchozí stav	30.7803
	Stav se záměrem	30.7822
	Rozdíl	0.0019

Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13.3911
	Stav se záměrem	13.3929
	Rozdíl	0.0018
Dny s omezenou aktivitou	Výchozí stav	11440.02
	Stav se záměrem	11443.64
	Rozdíl	3.62
Dny pracovní neschopnosti	Výchozí stav	8649.38
	Stav se záměrem	8651.98
	Rozdíl	2.60
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Výchozí stav	338.9998
	Stav se záměrem	339.0634
	Rozdíl	0.0636

Jak vyplývá z uvedené tabulky, pohybují se změny v míře zdravotního rizika vyjádřené jako kojenecká úmrtnost (imisní zátěž  $PM_{10}$ ) v řádu stotisícin nového případu v celé dotčené populaci. V případě úmrtnosti u dospělých nad 30 let se změna pohybuje nejvýše na úrovni tisícín nového případu. Ačkoliv se ukazuje, že hodnocený záměr způsobí nárůst zdravotního rizika, jedná se o hodnoty pouze statistické, a to výrazně pod hranicí nového případu.

I další hodnocené ukazatele jsou pod statistickou hranicí jednoho nového případu, s výjimkou dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností, kde se nárůst pohybuje nejvýše v řádu několika jednotlivých případů na 1000 obyvatel. V obou případech se jedná o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Jak lze očekávat, změny v úrovni zdravotního rizika vlivem posuzované změny budou i v nejvíce dotčené obytné zástavbě nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

### 1.13.2. Oxid dusičitý

Jak je zřejmé z vyhodnocení v podkladové rozptylové studii, nebude ve výchozím stavu v žádné části výpočtové oblasti překročena směrná hodnota dle WHO. V hodnocené lokalitě byly zaznamenány hodnoty  $20,5 - 22,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. pod hranicí 57 % směrné hodnoty. Nárůst koncentrací vlivem hodnocené změny bude nejvýše  $0,12 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Počet obyvatel v lokalitách s uvedeným nárůstem lze odhadnout nejvýše v řádu stovek. Následná kvantifikace účinků je provedena pro 1000 obyvatel.

V následující tabulce je provedeno vyhodnocení změn v četnosti výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 22.) na základě výpočetního postupu uvedeného v kap. 2.5.

**Tab. 20. Vyhodnocení změn zdravotního rizika v zájmovém území**

Oxid dusičitý		Z 3221/14
Změna imisní zátěže ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )		<b>0,12</b>
Počet obyvatel		<b>1 000</b>
Hospitalizace s respiračními chorobami	Výchozí stav	13.5349
	Stav se záměrem	13.5377
	Rozdíl	0.0028
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Výchozí stav	9.1918
	Stav se záměrem	9.1978
	Rozdíl	0.0060
Prevalence bronchitidy u dětí 5-14	Výchozí stav	2.3672
	Stav se záměrem	2.3713
	Rozdíl	0.0041

Jak je zřejmé z uvedené tabulky, u míry zdravotního rizika vyjádřené jako úmrtnost u dospělých byl vypočten nárůst vlivem hodnocené změny v řádu tisícín jednoho nového případu na tisíc obyvatel. V případě hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byl vypočten nárůst míry rizika statisticky také výrazně pod hranicí jednoho nového případu v dotčené populaci, a to v řádu tisícín nového případu na 1000 obyvatel. Hodnocená změna se tedy nijak pozorovatelně neprojeví v míře zdravotního rizika v zájmovém území.

### 1.13.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat ve výchozím stavu hodnoty na úrovni  $0,80 - 1,00 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $4,8 - 6,0 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Vlivem hodnocené změny byl vypočten nejvyšší nárůst imisní zátěže do  $0,025 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Této hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $1,5 \times 10^{-7}$  (1 případ na více než 6,6 milionu obyvatel). Vzhledem k počtu zasažených obyvatel (v řádu stovek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

#### 1.13.4. Benzo[a]pyren

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, ve výchozím stavu byly vypočteny hodnoty  $0,78 - 0,92 \text{ ng.m}^{-3}$ . To již odpovídá hodnotám nad hranicí přijatelného rizika. Úroveň přijatelného rizika v řádu  $10^{-6}$  by byla dosažena již při koncentraci na úrovni  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$  nebo nižší, což je hodnota překročená na všech měřicích stanicích v ČR.

Jak ukazují výsledky výpočtů, vlivem hodnocené změny lze očekávat nejvyšší nárůst koncentrace benzo[a]pyrenu do  $0,005 \text{ ng.m}^{-3}$ . Tomuto nárůstu odpovídá zvýšení karcinogenního rizika  $4,35 \times 10^{-7}$ , což činí jeden případ na téměř 2,3 milionu obyvatel. Vzhledem k velikosti dotčené populace (v řádu stovek) se z hlediska vlivů na lidské zdraví jedná o hodnoty zcela nevýznamné.

## 2. METODIKY POUŽITÉ PRO VYHODNOCENÍ VLIVŮ VYBRANÝCH ZMĚN

Použitá metodika hodnocení vychází ze základních metodických postupů hodnocení zdravotních rizik (Health Risk Assessment) vypracovaných americkou Agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA) a s využitím Autorizačního návodu k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší AN 17/15, který zpracoval Státní zdravotní ústav (SZÚ) [1].

Postup hodnocení zdravotního rizika je sestaven ze čtyř navazujících kroků:

- **Identifikace nebezpečnosti** – jedná se o určení faktorů, které mají být hodnoceny, popis jejich vlastností se zaměřením na nebezpečnost pro člověka a podmínky, za kterých se může projevit.
- **Určení vztahu dávky a účinku** – kvantitativně hodnotí vztah mezi úrovní expozice danému faktoru (látky v ovzduší, a mírou rizika).
- **Hodnocení expozice** – obsahuje kvalitativní vyjádření kontaktu hodnoceného faktoru s hranicemi organismu a kvantitativní vyjádření intenzity tohoto kontaktu. Cílem je získat informaci, jakými cestami, v jaké míře a v jakém množství je konkrétní populace vystavena působení hodnocené chemické látky apod.
- **Charakterizace rizika** – obsahem této etapy je vyjádření míry zdravotního rizika exponované populace na základě poznatků o nebezpečnosti působícího faktoru a odhadu konkrétní expoziční úrovně. Jedná se o kvalitativní a kvantitativní popis odhadnutého zdravotního rizika pro sledovanou populaci, tj. výčet všech možných zdravotních poškození u sledované populace a uvedení pravděpodobnosti jejich vzniku. Je nutno popsat všechny výchozí podmínky a fakta zahrnutá do postupu hodnocení rizik, jakož i všechna zjednodušení a nejistoty, které se zde promítají. Takto hodnocená rizika je vždy nutno považovat za potenciální, avšak dostatečně pravděpodobná pro populaci v záměstném území.

### 2.1. Suspendované částice

V předkládaném hodnocení jsou pro kvantifikaci rizika z expozice suspendovaným částicím (a obdobně i oxidu dusičitému, viz dále) použity funkce koncentrace – účinek, publikované Světovou zdravotnickou organizací v rámci projektu *Health risks of air pollution in Europe* (HRAPIE) [4]. Jedná se o vztahy odvozené na základě analýzy výsledků mnoha epidemiologických studií a dat o zdravotních ukazatelích u populace zemí EU. Jednotlivé faktory koncentrace a účinku jsou formulovány prostřednictvím relativního rizika (RR), které vyjadřuje rozdíl v pravděpodobnosti výskytu daného účinku v populaci exponované určitou úrovní koncentrací znečišťující látky vůči populaci neexponované. Vztah mezi koncentrací a

pravděpodobností výskytu účinku (rizikem) je lineární. Pro vlastní charakterizaci rizika exponované populace se pak používá výpočet metodou atributivní frakce.

Doporučené vztahy jsou rozděleny do dvou skupin:

skupina A – k dispozici jsou dostatečné údaje spolehlivou kvantifikaci účinků

skupina B – údaje s vyšší mírou nejistoty ohledně přesnosti údajů použitých pro kvantifikaci účinků

V některých případech jsou dále kromě „základních“ výpočetních vztahů uvedeny i vztahy alternativní, použitelné v určitých situacích (např. není-li dostatek dat pro provedení výpočtu podle vztahu předchozího). Tabulka 37. shrnuje přehled hodnot relativního rizika, použitých v této studii, jedná se ve všech případech o „základní“ hodnoty RR. Uveden je vždy interval spolehlivosti (v závorce) a střední hodnota relativního rizika.

**Tab. 21. Faktory koncentrace – účinek – suspendované částice [4]**

Imisní veličina	Zdravotní účinek	Segment populace	Skupina	RR při zvýšení koncentrace o 10 $\mu\text{g.m}^{-3}$
PM <sub>2,5</sub> roční průměr	úmrtnost u dospělých	> 30 let	A	1,062 (1,040 – 1,083)
PM <sub>10</sub> roční průměr	kojenecká úmrtnost	0-1 rok	B	1,04 (1,02 – 1,07)
PM <sub>10</sub> roční průměr	prevalence bronchitidy u dětí	6-12 let	B	1,08 (0,98 – 1,19)
PM <sub>10</sub> roční průměr	incidence chronické bronchitidy u dospělých	> 18 let	B	1,117 (1,040 – 1,189)
PM <sub>2,5</sub> denní průměr	hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	všichni	A	1,0091 (1,0017 – 1,0166)
PM <sub>2,5</sub> denní průměr	hospitalizace s respiračními chorobami	všichni	A	1,019 (0,9982 – 1,0402)
PM <sub>2,5</sub> roční průměr*	dny s omezenou aktivitou**	všichni	B	1,047 (1,042 – 1,053)
PM <sub>2,5</sub> roční průměr*	dny pracovní neschopnosti	20-65 let (zaměstnaní)	B	1,046 (1,039 – 1,053)
PM <sub>2,5</sub> denní průměr	příznaky astmatu u astmatických dětí	5-19 let	B	1,028 (1,006 – 1,051)

\*) 2týdenní průměr přepočtený na roční průměr

\*\*) nutno odečíst dny hospitalizace s kardiovaskulárními a respiračními chorobami a dny pracovní neschopnosti

V roce 2015 byly suspendované částice vyhodnoceny Mezinárodní agenturou WHO pro výzkum rakoviny IARC [6] jako prokázané lidské karcinogeny.

## 2.2. Oxid dusičitý

Projekt HRAPIE [4] uvádí následující hodnoty relativního rizika pro jednotlivé účinky dlouhodobé expozice  $\text{NO}_2$ . Charakteristika hodnot a použitého zdroje dat je uvedena v předchozí kapitole.

**Tab. 22. Faktory koncentrace – účinek – oxid dusičitý [4]**

Imisní veličina	Zdravotní účinek	Segment populace	Skupina	RR při zvýšení koncentrace o $10 \mu\text{g.m}^{-3}$
$\text{NO}_2$ roční průměr (nad $20 \mu\text{g.m}^{-3}$ )	úmrtnost u dospělých	> 30 let	B	1,055 (1,031 – 1,080)
$\text{NO}_2$ roční průměr	prevalence bronchitidy u astmatických dětí	5-14	B	1,21 (0,99 – 1,06)
$\text{NO}_2$ 24hod průměr	hospitalizace s respiračními chorobami	všichni	A	1,018 (1,0115 – 1,0245)

## 2.3. Benzen

Světová zdravotnická organizace uvádí pro benzen hodnotu jednotkového rakovinového rizika  $\text{UCR} = 6 \times 10^{-6} (\mu\text{g.m}^{-3})^{-1}$ . Jednoduchou extrapolací lze stanovit míru karcinogenního rizika v závislosti na jeho koncentraci ve volném ovzduší:

Pravděpodobnost výskytu leukémie	Koncentrace
$10^{-5}$ (1 v 100 000)	$1,6 \mu\text{g.m}^{-3}$
$10^{-6}$ (1 v 1 000 000)	$0,16 \mu\text{g.m}^{-3}$

Imisní limit je stanoven ve výši  $5 \mu\text{g.m}^{-3}$ , což odpovídá hodnotě karcinogenního rizika při celoživotní expozici na úrovni  $3 \times 10^{-5}$ .

## 2.4. Benzo[a]pyren

Benzo[a]pyren je podle IARC řazen do skupiny 1, jako lidský karcinogen s dostatečně prokázaným účinkem. Vzhledem k jeho karcinogenitě nelze stanovit žádnou bezpečnou hranici. WHO [3] stanovuje směrnou hodnotu jednotkového karcinogenního rizika pro benzo[a]pyren ve výši  $8,7 \times 10^{-2} (\mu\text{g.m}^{-3})^{-1}$ .

Skupina PAU má obecně i nekarcinogenní účinky, a to oční i kožní dráždivost, toxické poškození ledvin a jater, hematotoxicita, imunosuprese, reprodukční toxicita a genotoxicita. Pro riziko nekarcinogenních účinků při inhalační expozici uvádí US EPA referenční koncentraci  $\text{RfC}^{24}$  ve výši  $2 \text{ ng/m}^3$ , odvozenou s použitím vysokého faktoru nejistoty ze studie vývojové toxicity u potkanů [7].

## 2.5. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika

V případě hodnocení vlivů expozice suspendovaným částicím a oxidu dusičitému na základě hodnot relativního rizika dle projektu HRAPIE [4] je vyhodnocení v souladu s AN 17/15 [1] provedeno metodou výpočtu atributivní frakce, jejímž výstupem je počet osob dotčených příslušným účinkem u exponované populace. Popis výpočtu uvádí např. metodika COŽP UK pro vyhodnocení celospolečenských dopadů znečištěného ovzduší [5]. Počet osob, dotčených daným účinkem, je pro látky s bezprahovým účinkem dán vztahem:

$$IMP = EXP \times AGF \times RGF \times BGR \times [1 + C \times (RR - 1)/10],$$

kde

- IMP je četnost výskytu výsledného dopadu, vyjádřená v jednotkách dle podkladové tabulky RR (např. počet osob dotčených daným účinkem, počet případů bronchitidy, počet hospitalizací, počet dnů s omezenou aktivitou, dnů pracovní neschopnosti apod.)
- C je koncentrace znečišťující látky v  $\mu\text{g.m}^{-3}$
- EXP je exponovaná populace (počet osob)
- AGF je podíl věkové skupiny, které se účinek týká, v rámci celé populace
- RGF je podíl případné rizikové skupiny které se účinek týká, (je-li uvažována), jako jsou např. astmatici, v rámci příslušné věkové skupiny obyvatel
- BGR je četnost výskytu výsledného dopadu v pozadové (neexponované) populaci
- RR je relativní riziko při zvýšení koncentrace o  $10 \mu\text{g.m}^{-3}$

U prahového účinku ( $\text{NO}_2$  – úmrtnost u dospělých) je výpočet obdobný s tím, že efekt je uvažován až od hodnoty  $20 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Dále, jak je z tabulek 37 a 38. patrné, v některých případech je vstupní hodnotou pro výpočet denní (tj. nikoli roční) průměr koncentrací. V těchto případech je v předložené studii počítáno s průměrnou roční koncentrací, která je z principu průměrem denních hodnot s tím, že tam kde je to relevantní, je příslušná hodnota BGR sumarizována za celý rok. Stejně tak tam, kde je dle projektu HRAPIE uvažována 2týdenní hodnota přepočtená na roční průměr, je zde počítáno přímo s ročním průměrem. Hodnoty AGF (podíly jednotlivých věkových skupin populace) byly převzaty dle údajů ČSÚ pro hl. m. Prahu. Hodnoty RGF a BGR byly uvažovány dle projektu HRAPIE.

V případě benzenu a benzo[a]pyrenu je vyhodnocení provedeno obdobně s tím rozdílem, že hodnoty AGF, RGF a BGR jsou rovny jedné (efekt se týká vždy celé dotčené populace) a výsledný dopad je kvantifikován ve formě počtu obyvatel na 1 nový případ vzniku daného účinku.



### 3. ZÁVĚREČNÉ SHRnutí

V rámci hodnocení vlivů imisní zátěže na zdraví obyvatel byly sledovány imisní hodnoty pro oxid dusičitý, benzen, suspendované částice frakce  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ , oxid uhelnatý a benzo[a]pyren. Z těchto znečišťujících látek je ve všech hodnocených změnách nutno očekávat zvýšené riziko z expozice částicím  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  a benzo[a]pyrenu. Koncentrace benzenu se budou pohybovat na hranici přijatelné míry rizika a průměrné roční i hodinové koncentrace  $NO_2$  a hodinové koncentrace CO pod hranicí směrné hodnoty WHO.

Jak vyplývá z vyhodnocení vlivů na lidské zdraví, realizace žádné z hodnocených změn ÚP SÚ hl. m. Prahy nezpůsobí rozpoznatelný nárůst zdravotního rizika. Opatření pro snížení dopadů změn na kvalitu ovzduší a s ní související míru zdravotního rizika jsou formulována v podkladové rozptylové studii [8].

#### 4. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

- [1] Havel B., Kazmarová H.: Autorizační návod AN 17/15: Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší, SZÚ, 2015.
- [2] WHO: Air Quality Guidelines – Second Edition, WHO – Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000
- [3] WHO: Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide – Global update 2005, WHO, 2006
- [4] WHO: Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. WHO – Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2013
- [5] Melichar, J., Máca, V. a kol.: Výpočetní metodika pro vyhodnocení celospolečenských dopadů znečištěného ovzduší modelem integrovaného hodnocení. Projekt TA02021165 Integrované hodnocení rizik a dopadů na materiály, ekosystémy a zdravotní stav populace v důsledku expozice atmosférickým znečišťujícími látkami. TA ČR, COŽP UK, Praha 2016
- [6] WHO-IARC: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 109, Outdoor air pollution, 2015
- [7] US EPA: Integrated Risk Information System, Toxicological Review of Benzo(a)pyrene, 2017
- [8] ATEM: Vyhodnocení vlivů souboru změn ÚP SÚ hl. m. Prahy Vlny 14 na udržitelný rozvoj území., Vlivy na míru zdravotního rizika z expozice chemickým látkám v ovzduší. ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o., Praha, 2021