



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR



ATELIER EKOLOGICKÝCH MODELŮ



# D0 518,519 RUZYNĚ-BŘEZINĚVES

## Vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší na veřejné zdraví

### Příloha dokumentace B.5

<b>Objednatel:</b>	
Ředitelství silnic a dálnic ČR Na Pankráci 56, 145 05 Praha 4	
<b>Zhotovitel dokumentace:</b>	
PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4 AFRY CZ s.r.o., Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4	
<b>Zpracovatel hodnocení:</b>	
Mgr. Robert Polák ATEM – Ateliér ekologických modelů, s.r.o., Roztylská 1860/1, 148 00 Praha 4	
<b>Datum: 04/2023</b>	<b>Zakázkové číslo: 17-324-4</b>



**D0 518, 519  
RUZYNĚ – BŘEZINĚVES**

**VYHODNOCENÍ VLIVŮ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ  
NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ**

**DUBEN 2023**

**D0 518, 519**  
**Ruzyně – Březiněves**

**Vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší na veřejné zdraví**

- ZADAL:** **PRAGOPROJEKT, a. s.**  
K Ryšánce 1668/16  
147 54 Praha 4
- 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
- VYPRACOVAL:** **Mgr. Robert Polák**  
držitel osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování  
vlivů na veřejné zdraví MZd, poř. č. osvědčení 10/2019
- SPOLUPRÁCE:** Mgr. Jan Karel



Duben 2023

## OBSAH

<b>Ú V O D .....</b>	<b>4</b>
<b>1. METODIKA HODNOCENÍ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. PODKLADY PRO HODNOCENÍ EXPOZICE.....</b>	<b>6</b>
<b>3. CHARAKTERISTIKA OBYTNÉ ZÁSTAVBY V OKOLÍ ZÁMĚRU .....</b>	<b>7</b>
<b>4. VLIVY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA ZDRAVÍ OBYVATEL .....</b>	<b>9</b>
4.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek .....	9
4.1.1. Suspendované částice.....	9
4.1.2. Oxid dusičitý.....	12
4.1.3. Benzen .....	14
4.1.4. Benzo[a]pyren.....	14
4.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika.....	15
4.2.1. Stávající zástavba .....	17
4.2.2. Rozvojové plochy .....	32
4.2.3. Stav F, rok 2050.....	47
4.2.4. Komentář k vlivu záměru v širším okolí.....	47
4.3. Nejistoty v hodnocení.....	48
<b>Z Á V Ě R .....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>50</b>

## Ú V O D

Cílem předložené studie je vyhodnocení vlivu provozu a výstavby záměru na veřejné zdraví. Předmětem záměru je vybudování komunikace D0 518, 519 Ruzyně – Březiněves. Jedná se o úseky D0 518 Ruzyně – Suchdol a D0 519 Suchdol – Březiněves.

V souladu s podkladovou rozptylovou studií (ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.[16]) je provedeno vyhodnocení vlivů záměru pro tyto stavy:

- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav C + D0518a519 – stav E.1 dle DIP
- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav D + D0518+519 – stav E.2 dle DIP
- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav D + D0518+519+520 – stav E.3 dle DIP
- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav E.3 bez Čimického sběrače – stav E.3.1 dle DIP
- Výhledový stav v roce 2050 – stav F dle DIP

Vyhodnocení je provedeno samostatně pro stávající zástavbu a dále pro rozvojové plochy s očekávanou obytnou funkcí.

Při posuzování možných vlivů na zdraví dotčené populace je nutno brát v úvahu obecně všechny faktory, které mohou mít dopad na lidské zdraví. Posuzovaný záměr nebude významným zdrojem elektromagnetického záření. V souvislosti s jeho realizací se nepředpokládá kontaminace zdrojů vod chemickými látkami ani patogenními organismy či jejich toxiny. Hlavními faktory, které mohou být realizací záměru významněji ovlivněny, budou tedy **hluk a znečištění ovzduší**.

V předkládaném hodnocení jsou uvažovány pouze vlivy působící při běžném provozu – jeho výsledky není možno vztáhnout na případy zvláštních situací, včetně havárií.

## 1. METODIKA HODNOCENÍ

Použitá metodika hodnocení vychází ze základních metodických postupů hodnocení zdravotních rizik (Health Risk Assessment) vypracovaných americkou Agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA) a využívá autorizační návod Státního zdravotního ústavu (dále jen „SZÚ“) k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší AN 17/15 [1] a odborné literatury [8]. 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 zájmovém území.

V souladu s Autorizačním návodem AN 17/15 je pak hodnocení členěno do následujících částí:

- podklady pro hodnocení expozice obyvatel, zahrnující též identifikaci hodnocených znečišťujících látek a podklady pro stanovení imisního pozadí
- charakteristika obytné zástavby v okolí záměru
- identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek
- vyhodnocení expozice a charakterizace rizik
- nejistoty v hodnocení
- závěr

## 2. PODKLADY PRO HODNOCENÍ EXPOZICE

Hodnocení vlivů změn v kvalitě ovzduší vyvolaných v souvislosti se záměrem na zdraví obyvatel vychází ze zpracované rozptylové studie [16]. Tato studie je tedy základním a jediným podkladem pro hodnocení expozice obyvatel, a to včetně imisního pozadí (viz níže).

Ve studii a následně i v předkládaném hodnocení jsou posuzovány úrovně koncentrací celkem pěti znečišťujících látek: oxidu dusičitého, suspendovaných částic frakcí  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ , benzenu a benzo[a]pyrenu. Výběr látek tak respektuje doporučení autorizačního návodu SZÚ [1] pro hodnocení vlivů dopravy.

Podkladová rozptylová studie hodnotí znečištění ovzduší pomocí modelových výpočtů pro všechny výpočetní stavy. Modelové výpočty byly zpracovány se zahrnutím všech zdrojů působících v řešené oblasti včetně přenosu znečištění z okolních a vzdálenějších oblastí. Zohledňují tedy i vliv tzv. imisního pozadí – jako imisní pozadí je označována ta část koncentrace znečišťující látky, která není výpočtem zohledněna a musí být tedy přičtena. V daném případě však byly modelovány kompletní koncentrace a další hodnota se k nim tedy již nepřičítá.

Do modelových výpočtů byl zahrnut i provoz letiště, a to včetně plánované paralelní dráhy. V modelových výpočtech jsou tak zahrnuty jak samotné zdroje znečišťování z automobilové dopravy, tak příspěvky železniční a letecké dopravy (ve výhledu včetně vlivu paralelní dráhy 06R/24L), ale i stacionární zdroje na území hl. m. Prahy a Středočeského kraje a také tzv. transfery, tedy dálkový přenos znečištění.

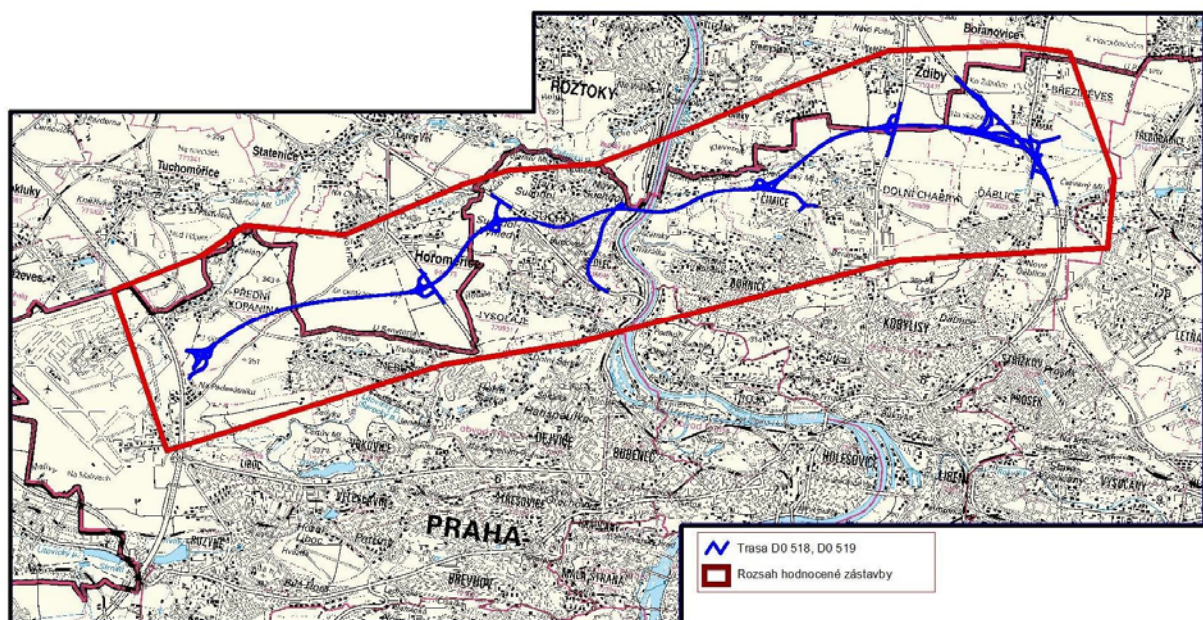
Lze tak konstatovat, že hodnocení je provedeno dostatečně i z hlediska kumulativních vlivů, neboť zahrnuje všechny významné kategorie zdrojů znečišťování ovzduší a je tak zohledněna celková imisní zátěž. V rámci jednotlivých kategorií zdrojů znečišťování ovzduší nejsou rozdíly v účincích imisní zátěže.

Pro fázi výstavby mohou být významné zejména krátkodobé účinky, hodnocení je tedy provedeno pro hodinové koncentrace oxidu dusičitého a denní koncentrace suspendovaných částic  $PM_{10}$ .

### 3. CHARAKTERISTIKA OBYTNÉ ZÁSTAVBY V OKOLÍ ZÁMĚRU

Pro účely předkládaného hodnocení byly zadavatelem předány vektorové vrstvy s údaji o počtu obyvatel v obytných plochách v okolí záměru. Výběr území s údaji o počtu obyvatel byl proveden tak, aby byly podchyceny lokality s nejdůležitějším vlivem záměru na kvalitu ovzduší. Samostatně byl uveden stávající stav (2019) a dále očekávaný nárůst počtu obyvatel pro roky 2030 a 2050. Údaje o počtech obyvatel pro jednotlivé výpočtové stavy byly převzaty z podkladů IPR [14] pro blízké okolí záměru a následně ještě rozšířené pro širší území [15]. Následující obrázek ukazuje vymezení hodnocené obytné zástavby.

Obr. 1. Vyznačení obytné zástavby, pro kterou bylo provedeno kvantitativní hodnocení



Pozn.: Počty obyvatel nejsou vymezeny pro celá katastrální území, pouze pro části katastrálních území zasahující do hodnoceného území. Do analýzy byly zahrnuty budovy a plochy v rozsahu do cca 1 km od dálnice D0 vzhledem ke skutečnosti, že ve větší vzdálenosti se nepředpokládá významné ovlivnění imisní situace realizací záměru.

Pomocí nástrojů GIS byly počty obyvatel z uvedených vektorových vrstev převedeny do vrstev imisních polí jednotlivých imisních charakteristik a sumarizovány podle pásem hodnot imisní zátěže.

Celkový počet obyvatel pro jednotlivé roky činí:

- Stávající stav: 36 179 obyvatel
- Nárůst do roku 2030: 7 753 obyvatel
- Nárůst do roku 2050: 16 480 obyvatel



Kvantitativní vyhodnocení je provedeno samostatně pro stávající stav a pro výhledové stavy. Hlavním důvodem je skutečnost, že stávající obyvatelé bylo možné z původních funkčních ploch převést do vektorové vrstvy současné zástavby v rozlišení po jednotlivých objektech. Rozložení obyvatel v ploše imisních polí je tak poměrně přesně zachyceno.

Oproti tomu v případě budoucích rozvojových ploch nejsou k dispozici údaje o poloze jednotlivých objektů. Vyhodnocení je tedy provedeno na celé rozvojové plochy, přičemž lze považovat za pravděpodobné, že v nejméně přílehlých částech těchto ploch reálně obytné objekty nebudou. Lze tedy očekávat, že v případě budoucích rozvojových ploch s obytnou funkcí je provedené hodnocení spíše na straně bezpečnosti a výsledky lze do určité míry považovat za nadhodnocené.

## 4. VLIVY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA ZDRAVÍ OBYVATEL

### 4.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek

#### 4.1.1. Suspendované částice

Suspendované částice v ovzduší představují složitou směs organických a anorganických látek, jejíž složky mají rozmanité chemické a fyzikální vlastnosti. Jsou produkovány jak ve venkovním, tak i ve vnitřním prostředí. Jsou tedy důležitým faktorem, který způsobuje zhoršení zdravotního stavu.

Suspendované částice mají různou velikost, hmotnost a složení. Obecně je možné konstatovat, že:

- při spalování pevných paliv bez odlučovačů převažují v emisích částice s aerodynamickým průměrem nad 10  $\mu\text{m}$ , při spalování kapalných paliv je zastoupení těchto částic menší, avšak rovněž významné. S účinností odlučovače se zastoupení „hrubších frakcí“ výrazně snižuje, neboť tato zařízení odstraňují nejúčinněji právě velké částice prachu.
- ve zvířeném prachu v okolí silnic a průmyslových areálů lze obecně předpokládat nízké zastoupení jemných částic, podíl jednotlivých velikostních frakcí je však závislý na složení usazených částic, které byly zvířeny.
- v emisích z výfuků motorových vozidel jednoznačně dominují jemné částice do 2,5  $\mu\text{m}$  (podíl částic se pohybuje okolo 90 %), většina emitovaných částic je menších než 1  $\mu\text{m}$ .
- rovněž naprostá většina aerosolů vzniklých sekundárně v ovzduší (kondenzací plyných látek) je tvořena převážně jemnými částicemi do 2,5  $\mu\text{m}$  [2].

Různé charakteristiky suspendovaných částic se mohou vztahovat k rozdílným vlivům na zdraví – záleží na velikosti, fyzikálních charakteristikách a chemickém složení. K obecnému (indikačnímu) hodnocení se proto používají epidemiologické ukazatele mortality (úmrtnosti) a morbidity (nemocnosti).

Světová zdravotnická organizace (WHO) vydala v roce 2021 nové Směrnice pro kvalitu ovzduší [3], které do značné míry nahrazují dosavadní směrnice, vydané v roce 2005 [2]. Expozice suspendovaným částicím podle WHO [3] zvyšuje riziko mortality na následující diagnózy:

- dlouhodobé koncentrace  $\text{PM}_{2,5}$  – s vysokou jistotou u nemocí oběhové soustavy (zejména ischemické choroby srdeční) a rakoviny plic, se střední jistotou u nezhoubných onemocnění dýchacích cest,
- dlouhodobé koncentrace  $\text{PM}_{10}$  – s vysokou jistotou u nezhoubných onemocnění dýchacích cest a rakoviny plic a se střední jistotou u ischemické choroby srdeční,
- krátkodobé koncentrace  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$  – s vysokou jistotou u kardiovaskulárních onemocnění a se střední jistotou u cerebrovaskulárních chorob a nezhoubných onemocnění dýchacích cest.

Vliv dlouhodobých koncentrací suspendovaných částic na výskyt kardiovaskulárních chorob je obecně konzistentnější u frakce  $PM_{2,5}$  než u  $PM_{10}$ . Podobně bylo u částic  $PM_{2,5}$ , ale nikoli u  $PM_{10}$ , nalezeno signifikantně zvýšené riziko mrtvice. Další poznatky ukazují na kauzální vztah expozice znečištění částicemi  $PM_{2,5}$  a akutní infekce dolních cest dýchacích, chronické obstrukční plicní nemoci, diabetu II. typu a novorozenecké úmrtnosti z důvodu nízké porodní hmotnosti a předčasného porodu. Důkladně zkoumán byl také vztah mezi suspendovanými částicemi a výskytem rakoviny plic, přičemž bylo konstatováno, že riziko úmrtí na tento druh rakoviny bylo signifikantně spojeno se znečištěním částicemi  $PM_{2,5}$  i  $PM_{10}$  [3]. V roce 2015 byly suspendované částice vyhodnoceny Mezinárodní agenturou WHO pro výzkum rakoviny IARC [5] jako prokázané lidské karcinogeny.

Pro krátkodobou expozici uvádí WHO vzestup celkové mortality o 0,65 % při zvýšení 24hodinové koncentrace  $PM_{2,5}$  o  $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Pro chronickou expozici se uvádí nárůst mortality o 8 % při zvýšení průměrných ročních koncentrací  $PM_{2,5}$  o  $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ; pro  $PM_{10}$  pak o 4 % při zvýšení průměrných ročních koncentrací  $PM_{10}$  o  $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

V posledních několika dekádách došlo v rozvinutých zemích k snížení úrovně imisní zátěže suspendovanými částicemi, díky čemuž bylo možné podrobněji prozkoumat účinky na zdraví i při nižších úrovních jejich koncentrací. V případě průměrných ročních koncentrací částic  $PM_{2,5}$  byla prokázána souvislost mezi expozicí a úmrtností i pod úrovní  $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , a to až k velmi nízkým hodnotám expozice, navíc se u nižších hodnot expozice prokázal strmější (supralineární) růst rizika. Negativní vliv na zdraví byl pozorován již v nejnižších percentilech naměřených hodnot. Z tohoto důvodu WHO zvolila výchozí hladinu pro určení směrných hodnot na úrovni 5. percentilu hodnot naměřených dle použitých podkladových studií, který u  $PM_{2,5}$  činí  $4,2 - 4,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , v případě  $PM_{10}$  pak  $15,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Směrné hodnoty pro krátkodobé (24hodinové) koncentrace byly kromě údajů o prokázaných zdravotních účincích stanoveny též na základě vztahu mezi 24hodinovými koncentracemi a jejich ročními průměry.

Ve výsledku uvádí WHO [3] následující směrné hodnoty pro suspendované částice:

- částice  $PM_{2,5}$  –  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro průměrné roční koncentrace a  $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro 24hodinové koncentrace
- částice  $PM_{10}$  –  $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro průměrné roční koncentrace a  $45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro 24hodinové koncentrace

WHO dále stanoví pro každou z výše uvedených veličin čtyři přechodné cíle, přičemž dosud platné směrné hodnoty dle [2] – tzn. 10 resp.  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro roční koncentrace  $PM_{2,5}$ , resp.  $PM_{10}$  a 25 resp.  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro 24hodinové hodnoty – aktuálně odpovídají 4. přechodnému cíli.

Imisní limity jsou v ČR stanoveny pro suspendované částice  $PM_{10}$  ve výši  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro průměrné roční koncentrace a  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pro 24hodinové hodnoty (s tolerovaným počtem 35 překročení v roce). Pro částice  $PM_{2,5}$  je stanoven pouze limit pro průměrné roční koncentrace, a to ve výši  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

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, popsany v kap. 4.2.

Doporučené vztahy jsou rozděleny do dvou skupin:

skupina A – k dispozici jsou dostatečné údaje pro 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 1. 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. 1. Faktory koncentrace – účinek – suspendované částice [4]**

Imisní veličina	Zdravotní účinek	Segment populace	Skupina	RR při zvýšení koncentrace o 10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
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

#### 4.1.2. Oxid dusičitý

Oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>) patří mezi nejčastěji sledované škodliviny při hodnocení vlivů spalovacích zdrojů (tj. zejména automobilové dopravy a vytápění budov) na kvalitu ovzduší a zdraví obyvatel. Ze zdrojů je emitován převážně oxid dusnatý (NO), který se ve vzduchu postupně oxiduje na NO<sub>2</sub>, v malé míře je emitován přímo NO<sub>2</sub>.

Při vstupu oxidu dusičitého do dýchacích cest je nejcitlivější oblastí průdušnice s průduškami a dále plicní sklípky (alveoly), kde dochází k náhradě alveolárního epitelu I. typu buňkami odolnějšími proti okysličování, které s narůstající koncentrací NO<sub>2</sub> postupně navíc hypertrofují. To vede ke snížení odolnosti plicní tkáně vůči infekcím.

Expozice oxidu dusičitému podle WHO [3] zvyšuje riziko mortality na následující diagnózy:

- dlouhodobé koncentrace NO<sub>2</sub> – s vysokou jistotou u chronické obstrukční plicní nemoci, střední jistotou u nezhoubných onemocnění dýchacích cest a akutní infekce dolních cest dýchacích; včetně úmrtnosti dětí,
- krátkodobé (24hodinové) koncentrace NO<sub>2</sub> – s vysokou jistotou u celkové mortality bez rozlišení příčin (vyjma úrazů) a rovněž u hospitalizací z důvodu astmatu.

V metaanalýze provedené WHO [3] byl nalezen vztah mezi dlouhodobou expozicí NO<sub>2</sub> a celkovou mortalitou (vyjma úrazů) i mortalitou podle různých příčin, a to již od nejnižších hodnot, přičemž u nižších koncentrací byly indikovány náznaky strmějšího růstu rizika. Obdobně jako v případě suspendovaných částic byla proto stanovena výchozí hladina pro určení směrné hodnoty na úrovni 5. percentilu hodnot naměřených dle použitých podkladových studií, jejichž průměr činí 8,8 µg.m<sup>-3</sup>. Na základě výsledků této analýzy pak byla stanovena směrná hodnota ve výši 10 µg.m<sup>-3</sup>.

Doposud platná směrná hodnota 40 µg.m<sup>-3</sup> dle [2] se stala prvním přechodným cílem a k překlenutí rozdílu mezi touto a směrnou hodnotou byly stanoveny ještě další dva cílové mezikroky na úrovních 30 a 20 µg.m<sup>-3</sup>. Imisní limit platný v ČR je stanoven ve výši 40 µg.m<sup>-3</sup>.

Co se týče krátkodobých expozic NO<sub>2</sub>, pro hodinové koncentrace WHO uvádí, že zůstává v platnosti doporučení dle předchozí směrnice [2], která uvádí směrnou koncentraci ve výši 200 µg.m<sup>-3</sup>. Pod touto úrovní nebyly prokázány žádné účinky krátkodobých expozic NO<sub>2</sub>, většina studií pak poukazuje na vznik zdravotního efektu až při hodnotách nad 500 µg.m<sup>-3</sup>. Naopak při vyšších koncentracích lze účinky považovat za prokázané. Česká legislativa stanovuje imisní limit pro hodinové koncentrace NO<sub>2</sub> na úrovni 200 µg.m<sup>-3</sup>.

Aktuální směrnice [3] se pak podrobně věnuje problematice 24hodinových koncentrací NO<sub>2</sub>, kde opět shledává dostatečně prokázaným vztah vůči celkové mortalitě i při velmi nízkých hodnotách expozice. Směrná hodnota pro 24hodinové koncentrace NO<sub>2</sub> pak byla obdobně jako v případě suspendovaných částic odvozena s přihlédnutím ke vztahu mezi 24hodinovými a ročními hodnotami, ve výši 25 µg.m<sup>-3</sup>.

Projekt HRAPIE [4] dále uvádí následující hodnoty relativního rizika pro jednotlivé účinky dlouhodobé expozice NO<sub>2</sub>. Charakteristika hodnot a použitého zdroje dat je uvedena v předchozí kapitole.

**Tab. 2. Faktory koncentrace – účinek – oxid dusičitý [4]**

Imisní veličina	Zdravotní účinek	Segment populace	Skupina	RR při zvýšení koncentrace o 10 µg.m <sup>-3</sup>
NO <sub>2</sub> roční průměr (nad 20 µg.m <sup>-3</sup> )	úmrtnost u dospělých	> 30 let	B	1,055 (1,031 – 1,080)
NO <sub>2</sub> roční průměr	prevalence bronchitidy u astmatických dětí	5–14	B	1,21 (0,99 – 1,06)
NO <sub>2</sub> 24hod průměr	hospitalizace s respiračními chorobami	všichni	A	1,018 (1,0115 – 1,0245)

### 4.1.3. Benzen

Benzen se do ovzduší dostává v emisích z automobilové dopravy jednak jako produkt spalování a jednak jako součást nespálených podílů paliva (v automobilovém benzínu se vyskytuje v množství cca 0,5 – 2 %, u motorové nafty je podíl nevýznamný). Ovzduší je hlavním zdrojem expozice člověka benzenem. Je však nutno počítat s výraznými individuálními rozdíly vlivem kouření, které může znamenat několikanásobné zvýšení expozice.

Ve vysokých koncentracích (které se však nevyskytují ve vnějším ovzduší) má benzen akutní účinky dráždivé a neurotoxické. V nízkých dávkách (které se mohou v ovzduší vyskytovat) pak při dlouhodobém působení utlumuje tvorbu krvinek a předpokládá se i jeho vliv na iniciaci leukémie. Z tohoto důvodu řadí US EPA i IARC benzen mezi prokázané lidské karcinogeny. Světová zdravotnická organizace uvádí pro benzen hodnotu jednotkového rakovinového rizika  $UCR = 6 \times 10^{-6} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$ . Jednoduchou extrapolací pak lze stanovit míru karcinogenního rizika v závislosti na koncentraci této látky ve volném ovzduší:

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

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

### 4.1.4. Benzo[a]pyren

Skupina polyaromatických uhlovodíků (PAH) zahrnuje několik set sloučenin, které vznikají zejména při nedokonalém spalování organického materiálu. Hlavními účinky na zdraví lidí jsou mutagenita a karcinogenita, naopak systémově toxické účinky jsou pravděpodobně malé (testováno na zvířatech). U řady PAH s vyšším bodem varu se považují za prokázané vlivy mutagenita a karcinogenita, přičemž benzo[a]pyren je jednou ze sloučenin, u kterých byla zjištěna nejsilnější karcinogenita.

**Benzo[a]pyren** je podle Mezinárodní agentury WHO pro výzkum rakoviny IARC řazen do skupiny 1 jako prokázaný lidský karcinogen. Vzhledem k jeho karcinogenitě nelze stanovit žádnou bezpečnou hranici. WHO [2] stanovuje směrnou hodnotu jednotkového karcinogenního rizika pro B[a]P ve výši  $8,7 \times 10^{-2} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$ .

Skupina PAH 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 americká Agentura pro ochranu životního prostředí (US EPA) referenční koncentraci

RfC<sup>24</sup> ve výši 2 ng.m<sup>-3</sup>, odvozenou s použitím vysokého faktoru nejistoty ze studie vývojové toxicity u potkanů [6].

## 4.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika

V podkladové rozptylové studii [16] jsou vypočteny celkové hodnoty imisní zátěže v jednotlivých výpočetních stavech. Na základě vektorové vrstvy zástavby a údajů z katastru nemovitostí byl jednotlivým pásmům imisní zátěže přiřazen odpovídající počet obyvatel.

V následujícím textu je pak provedena kvantifikace očekávaných dopadů těchto změn na zdraví ovlivněné populace. 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 [7]. 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 (NO<sub>2</sub> – 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 1 a 2 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 a převážná většina hodnot BGR byla určena na základě dat Českého statistického ústavu (ČSÚ), Ústavu



zdravotnických informací a statistiky (ÚZIS) a České zprávy sociálního zabezpečení (ČSSZ) pro hl. m. Prahu a Středočeský kraj, a to většinou jako průměr za roky 2017 – 2019. V některých případech bylo z praktických důvodů použito jiné průměrovací období (např. u kojenecké úmrtnosti byla z důvodu nízkých hodnot použita desetiletá řada, u hospitalizací byl kvůli nedostatku pozdějších dat použit průměr 2016 – 2018) [10, 11, 12, 13]. Chybějící hodnoty BGR (k bronchitidě) a hodnoty RGF byly převzaty z projektu HRAPIE [4].

Výchozí hodnoty pro kvantifikaci jednotlivých účinků vlivu imisní zátěže jsou uvedeny v následující tabulce. Hodnoty označené \* byly převzaty z projektu HRAPIE [4], ostatní údaje jsou odvozeny z výše popsanych statistických dat pro hl. m. Prahu a Středočeský kraj.

**Tab. 3. Vstupní údaje pro kvantifikaci účinků znečištění ovzduší [4, 7, 10-13]**

Imisní veličina	Zdravotní účinek	Segment populace	AGF (%)	RGF (%)	BGR	jednotka
PM <sub>2,5</sub> roční průměr	úmrtnost u dospělých	> 30 let	69,4		0,0137	případy
PM <sub>10</sub> roční průměr	kojenecká úmrtnost	0-1 rok	1,0		0,0023	případy
PM <sub>10</sub> roční průměr	prevalence bronchitidy u dětí	6-12 let	7,5		0,1860*	případy
PM <sub>10</sub> roční průměr	incidence chronické bronchitidy u dospělých	> 18 let	81,9		0,0039*	případy
PM <sub>2,5</sub> denní průměr	hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	všichni	100,0		0,0280	případy
PM <sub>2,5</sub> denní průměr	hospitalizace s respiračními chorobami	všichni	100,0		0,0134	případy
PM <sub>2,5</sub> roční průměr	dny s omezenou aktivitou	všichni	100,0		19*	dny
PM <sub>2,5</sub> roční průměr	dny pracovní neschopnosti	zaměstnaní	50,2		14,9	dny
PM <sub>2,5</sub> denní průměr	příznaky astmatu u astmatických dětí	5–19 let	14,6	3,5*	62,05*	dny s příznaky
NO <sub>2</sub> roční průměr	úmrtnost u dospělých	> 30 let	69,4		0,0137	případy
NO <sub>2</sub> roční průměr	prevalence bronchitických symptomů u astmatických dětí	5–14	10,3	5,1*	0,299*	dny s příznaky
NO <sub>2</sub> 24hod průměr	hospitalizace s respiračními chorobami	všichni	100,00		0,0134	případy

\*) dle projektu HRAPIE [4]

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.

## 4.2.1. Stávající zástavba

### 4.2.1.1. Suspendované částice

Výskyt zvýšených koncentrací suspendovaných částic v ovzduší je obecně spojován s výskytem respiračních chorob, rakoviny plic, kardiovaskulárních chorob a u frakce PM<sub>2,5</sub> také mrtvice.

Pro **chronickou expozici** uvádí WHO [3] směrnou hodnotu průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub> ve výši 15 µg.m<sup>-3</sup> a částic PM<sub>2,5</sub> ve výši 5 µg.m<sup>-3</sup>.

Tabulky 4 až 9 uvádějí počty obyvatel v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot suspendovaných částic frakcí PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, a to ve všech hodnocených stavech. Hodnoty imisní zátěže suspendovanými částicemi se ve všech částech hodnocené zástavby budou pohybovat nad hranicí obou směrných hodnot WHO (frakce PM<sub>10</sub> i frakce PM<sub>2,5</sub>). Tato situace je však typická pro řadu míst v ČR, zejména v zastavěných oblastech. V případě frakce PM<sub>10</sub> vypočtené koncentrace odpovídají třetímu až čtvrtému postupnému cíli a v případě frakce PM<sub>2,5</sub> odpovídají druhému až třetímu postupnému cíli.

**Tab. 4. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže IH<sub>r</sub> PM<sub>10</sub> (stavy C, E.1)**

Pásmo imisní zátěže IH <sub>r</sub> PM <sub>10</sub> (µg.m <sup>-3</sup> )	Podíl směrné hodnoty	Stav C	Stav E.1
< 20	< 1,33	8 087	4 468
20 – 21	1,33 – 1,40	4 832	4 293
21 – 22	1,40 – 1,47	7 124	4 193
22 – 24	1,47 – 1,60	12 782	15 832
24 – 26	1,60 – 1,73	3 126	6 781
26 – 28	1,73 – 1,87	213	567
> 28	> 1,87	15	45
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 5. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$   $PM_{10}$  (stavy D, E.2, E.3, E.3.1)**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ $PM_{10}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Podíl směrné hodnoty	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 20	< 1,33	8 113	5 006	4 864	4 887
20 – 21	1,33 – 1,40	4 847	4 380	4 422	4 467
21 – 22	1,40 – 1,47	7 201	4 143	4 158	4 229
22 – 24	1,47 – 1,60	12 658	15 864	15 705	15 505
24 – 26	1,60 – 1,73	3 130	6 228	6 062	6 119
26 – 28	1,73 – 1,87	216	515	823	829
> 28	> 1,87	14	43	145	143
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 6. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r$   $PM_{10}$**

Změna imisní zátěže $IH_r$ $PM_{10}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,5	7 399	10 299	7 739	8 535
0,5 – 1,0	18 998	19 733	19 821	19 660
1,0 – 2,0	8 879	5 779	7 584	6 957
2,0 – 4,0	828	314	978	970
> 4,0	75	54	57	57
<b>Celkem</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 7. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$   $PM_{2,5}$  (stavy C, E.1)**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ $PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Podíl směrné hodnoty	Stav C	Stav E.1
< 12,0	< 2,4	8 798	5 179
12,0 – 12,5	2,4 – 2,5	7 486	7 334
12,5 – 13,0	2,5 – 2,6	9 310	7 801
13,0 – 13,5	2,6 – 2,7	8 838	10 284
13,5 – 14,0	2,7 – 2,8	1 016	4 550
14,0 – 15,0	2,8 – 3,0	681	837
> 15,0	> 3,0	50	194
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 8. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r PM_{2,5}$  (stavy D, E.2, E.3, E.3.1)**

Pásmo imisní zátěže $IH_r PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Podíl směrné hodnoty	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 12,0	< 2,4	8 842	6 058	5 904	5 966
12,0 – 12,5	2,4 – 2,5	7 493	6 977	7 090	7 188
12,5 – 13,0	2,5 – 2,6	9 290	7 765	8 252	8 035
13,0 – 13,5	2,6 – 2,7	8 822	10 542	9 457	9 519
13,5 – 14,0	2,7 – 2,8	1 004	3 864	4 226	4 223
14,0 – 15,0	2,8 – 3,0	678	811	1 063	1 060
> 15,0	> 3,0	50	162	187	188
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 9. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r PM_{2,5}$** 

Změna imisní zátěže $IH_r PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,2	14 506	20 579	27 278	17 812
0,2 – 0,5	19 503	14 631	17 082	16 568
0,5 – 1,0	2 047	890	1 724	1 703
1,0 – 2,0	103	66	80	80
> 2,0	20	13	15	16
<b>Celkem</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

V tabulkách 10 až 13 je pak uvedena kvantifikace výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 1.), na základě výpočetního postupu uvedeného v úvodu kap. 4.2. Při interpretaci výsledků je třeba mít na paměti, že hodnoty pro jednotlivé stavy zahrnují celkovou hodnotu daného jevu, tedy nejen navýšení samotným vlivem imisní zátěže. Příspěvek pouze vlivu zvýšené imisní zátěže ve výchozím stavu je pak vyjádřen samostatně.

**Tab. 10. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.1**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav C	Stav E.1	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,824210	0,826500	0,002290
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,066071	0,068361	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	578,357659	581,332588	2,974929
	Z toho příspěvek imisní zátěže	85,844085	88,819015	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	145,378926	146,402321	1,023395
	Z toho příspěvek imisní zátěže	29,530900	30,554295	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav C	Stav E.1	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	330,3142	330,7669	0,4527
	Z toho příspěvek imisní zátěže	23,9173	24,3700	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	1 384,2421	1 384,5389	0,2968
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,6799	15,9767	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,5421	467,7488	0,2067
	Z toho příspěvek imisní zátěže	10,9231	11,1298	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	538 582,51	539 165,34	582,83
	Z toho příspěvek imisní zátěže	30 795,02	31 377,85	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	177 199,56	177 383,16	183,60
	Z toho příspěvek imisní zátěže	9 700,78	9 884,38	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	11 135,0873	11 142,2637	7,1764
	Z toho příspěvek imisní zátěže	379,1772	386,3536	

**Tab. 11. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.2**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.2	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,824191	0,826219	0,002028
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,066052	0,068080	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	578,332610	580,967590	2,634980
	Z toho příspěvek imisní zátěže	85,819037	88,454017	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	145,370310	146,276760	0,906450
	Z toho příspěvek imisní zátěže	29,522283	30,428733	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.2	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	330,3104	330,6938	0,3834
	Z toho příspěvek imisní zátěže	23,9135	24,2970	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	1 384,2396	1 384,4910	0,2514
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,6774	15,9288	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,5404	467,7155	0,1751
	Z toho příspěvek imisní zátěže	10,9213	11,0964	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	538 577,59	539 071,30	493,71
	Z toho příspěvek imisní zátěže	30 790,10	31 283,81	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	177 198,01	177 353,54	155,53
	Z toho příspěvek imisní zátěže	9 699,23	9 854,76	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	11 135,0267	11 141,1058	6,0791
	Z toho příspěvek imisní zátěže	379,1167	385,1958	

**Tab. 12. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,824191	0,826376	0,002185
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,066052	0,068237	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	578,332610	581,172496	2,839886
	Z toho příspěvek imisní zátěže	85,819037	88,658923	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	145,370310	146,347249	0,976939
	Z toho příspěvek imisní zátěže	29,522283	30,499222	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	330,3104	330,7163	0,4059
	Z toho příspěvek imisní zátěže	23,9135	24,3194	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	1 384,2396	1 384,5057	0,2661
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,6774	15,9435	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,5404	467,7258	0,1854
	Z toho příspěvek imisní zátěže	10,9213	11,1067	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	538 577,59	539 100,15	522,56
	Z toho příspěvek imisní zátěže	30 790,10	31 312,66	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	177 198,01	177 362,63	164,62
	Z toho příspěvek imisní zátěže	9 699,23	9 863,85	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	11 135,0267	11 141,4610	6,4343
	Z toho příspěvek imisní zátěže	379,1167	385,5510	

**Tab. 13. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3.1**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3.1	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,824191	0,826362	0,002171
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,066052	0,068223	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	578,332610	581,153601	2,820991
	Z toho příspěvek imisní zátěže	85,819037	88,640028	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	145,370310	146,340749	0,970439
	Z toho příspěvek imisní zátěže	29,522283	30,492722	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3.1	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	330,3104	330,7118	0,4014
	Z toho příspěvek imisní zátěže	23,9135	24,3149	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	1 384,2396	1 384,5027	0,2631
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,6774	15,9405	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,5404	467,7237	0,1833
	Z toho příspěvek imisní zátěže	10,9213	11,1046	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	538 577,59	539 094,37	516,78
	Z toho příspěvek imisní zátěže	30 790,10	31 306,88	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	177 198,01	177 360,81	162,80
	Z toho příspěvek imisní zátěže	9 699,23	9 862,03	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	11 135,0267	11 141,3898	6,3631
	Z toho příspěvek imisní zátěže	379,1167	385,4798	

Jak vyplývá z uvedených tabulek, vlivem záměru je možné očekávat v případě expozice suspendovaným částicím frakce PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> mírný nárůst zdravotního rizika (vyjádřeno jako kojenecká úmrtnost se jedná o zvýšení počtu případů v řádu nízkých tisíců případů v hodnocené populaci stávající zástavby a vyjádřeno jako úmrtnost u dospělých v řádu nižších desetin nového případu na celou dotčenou populaci stávající zástavby). Celkově se tedy jedná o změny v míře rizika spíše statistické, a to pod hranicí nového případu.

V případě dalších hodnocených ukazatelů byly vypočteny změny počtu dní v řádu stovek u dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností. V případě prevalence bronchitidy u dětí a příznaky astmatu u astmatických dětí byl vypočten nárůst v řádu jednotek v celé dotčené populaci. Jedná se však o stanovení účinků na základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.



Nejvyšší hodnoty nárůstu imisní zátěže částicemi  $PM_{10}$  ve stávající obytné zástavbě dosahují v jednotlivých stavech cca 10 až 11  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Uvedený nárůst se týká řádově desítek obyvatel. Vyšší z uvedených hodnot odpovídá zvýšení míry kojenecké úmrtnosti pod hranicí jedné desetitisíciny nového případu na sto obyvatel.

Nejvyšší hodnoty nárůstu imisní zátěže částicemi  $PM_{2,5}$  ve stávající obytné zástavbě dosahují v jednotlivých stavech cca 2,9 až 3,3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Uvedený nárůst se týká řádově nízkých desítek obyvatel. Vyšší z uvedených hodnot odpovídá zvýšení míry úmrtnosti dospělých v řádu nízkých setin na sto obyvatel.

Záměr tedy i v nejméně dotčené obytné zástavbě způsobí změny zdravotního rizika málo významné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

#### 4.2.1.2. *Suspendované částice – vliv stavebních prací*

Vliv na obyvatele žijící v nejbližších domech je nutno očekávat také během stavebních prací. Zdrojem znečištění ovzduší bude jak samotný prostor staveniště, tak i vyvolaná automobilová doprava.

Dle výsledků modelových výpočtů je nutno během stavby samotného záměru očekávat zvýšení denních koncentrací  $PM_{10}$  u nejméně ovlivněné zástavby v suchých dnech, a to v jednotlivých oblastech nejvýše o:

- Oblast 1 – 9,4  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- Oblast 2 – 5,3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- Oblast 3 – 30,5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- Oblast 4 – 131,7  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- Oblast 5 – 46,6  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- Oblast 6 – 21,2  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- Oblast 7 – 37,9  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- Oblast 8 – 27,1  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

V případě očekávání překročení imisního limitu pro denní koncentrace suspendovaných částic  $PM_{10}$  se uvažuje s návrhem opatření, jejichž dodržováním se docílí plnění imisního limitu. Z toho vyplývá, že nejvyšší nárůsty denních koncentrací se v obytné zástavbě budou pohybovat do 12  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (pětileté průměry denních koncentrací částic  $PM_{10}$  se pohybují v rozmezí 36–38  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Hodnotě nárůstu imisní zátěže o 12  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  odpovídá zvýšení relativního rizika výskytu kašle ve výši 1,0366 – 1,0427 (tj. 1 případ na 117 až 137 obyvatel).

Pravděpodobně tedy není třeba v jednotlivých lokalitách očekávat zvýšení počtu případů s výskytem dýchacích obtíží (kašel) mezi dotčenou populací. Přesto, i s ohledem na nejistoty v hodnocení, faktory pobytové pohody atd., je nutné zajistit

minimalizaci prašnosti ze stavenišť i z příjezdových a odjezdových tras staveništní dopravy. Návrh opatření je uveden v podkladové rozptylové studii.

#### 4.2.1.3. Oxid dusičitý

Z **chronických účinků** NO<sub>2</sub> jsou nejčastěji popisovány strukturální plicní změny a zvýšení vnímavosti vůči bakteriím a virovým infekcím.

Pro **chronickou expozici** uvádí WHO [3] směrnou hodnotu průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého ve výši 10 µg.m<sup>-3</sup>.

Tabulky 14 až 16 uvádějí počty obyvatel v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot oxidu dusičitého ve všech hodnocených stavech. Hodnoty imisní zátěže oxidem dusičitým se ve všech částech hodnocené zástavby budou pohybovat nad hranicí směrné hodnoty WHO. Tato situace je však typická pro řadu míst v ČR, zejména v zastavěných oblastech. Vypočtené koncentrace odpovídají druhému až třetímu postupnému cíli.

**Tab. 14. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže IH<sub>r</sub> NO<sub>2</sub> (stavy C, E.1)**

Pásmo imisní zátěže IH <sub>r</sub> NO <sub>2</sub> (µg.m <sup>-3</sup> )	Podíl směrné hodnoty	Stav C	Stav E.1
< 14,0	< 1,40	29 199	9 533
14,0 – 15,0	1,40 – 1,50	6 198	19 703
15,0 – 16,0	1,50 – 1,60	732	6 434
16,0 – 18,0	1,60 – 1,80	50	450
18,0 – 20,0	1,80 – 2,00	0	48
> 20,0	> 2,00	0	11
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 15. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže IH<sub>r</sub> NO<sub>2</sub> (stavy D, E.2, E.3, E.3.1)**

Pásmo imisní zátěže IH <sub>r</sub> NO <sub>2</sub> (µg.m <sup>-3</sup> )	Podíl směrné hodnoty	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 14,0	< 1,40	29 255	12 946	11 081	11 186
14,0 – 15,0	1,40 – 1,50	6 133	18 745	19 482	19 402
15,0 – 16,0	1,50 – 1,60	743	4 180	4 935	4 907
16,0 – 18,0	1,60 – 1,80	48	265	600	603
18,0 – 20,0	1,80 – 2,00	0	40	77	77
> 20,0	> 2,00	0	3	4	4
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 16. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r$ ,  $NO_2$**

Změna imisní zátěže $IH_r$ , $NO_2$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,5	7 934	9 686	7 965	8 190
0,5 – 1,0	15 336	16 482	15 182	15 673
1,0 – 2,0	11 046	8 844	11 137	10 443
> 2,0	1 863	1 167	1 895	1 873
<b>Celkem</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

V tabulkách 17 až 20 je pak uvedena kvantifikace výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 2.), na základě výpočetního postupu uvedeného v úvodu kap. 4.2. Při interpretaci výsledků je třeba mít na paměti, že hodnoty pro jednotlivé stavy zahrnují celkovou hodnotu daného jevu, tedy nejen navýšení samotným vlivem imisní zátěže. Příspěvek pouze vlivu zvýšené imisní zátěže ve výchozím stavu je pak vyjádřen samostatně.

**Tab. 17. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.1**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav C	Stav E.1	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,8929	468,4985	0,6056
	Z toho příspěvek imisní zátěže	11,2739	11,8795	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	306,3968	306,3974	0,0006
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0006	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	71,3246	72,1814	0,8568
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,9505	16,8073	

**Tab. 18. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.2**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.2	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,8918	468,3573	0,4655
	Z toho příspěvek imisní zátěže	11,2727	11,7382	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	306,3968	306,3970	0,0002
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0002	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	71,3230	71,9815	0,6585
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,9489	16,6074	

**Tab. 19. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,8918	468,4398	0,5480
	Z toho příspěvek imisní zátěže	11,2727	11,8207	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	306,3968	306,3970	0,0002
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0002	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	71,3230	72,0982	0,7752
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,9489	16,7241	

**Tab. 20. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3.1**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3.1	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	467,8918	468,4369	0,5451
	Z toho příspěvek imisní zátěže	11,2727	11,8178	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	306,3968	306,3970	0,0002
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0002	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	71,3230	72,0942	0,7712
	Z toho příspěvek imisní zátěže	15,9489	16,7201	

Jak je zřejmé z uvedených tabulek, u míry zdravotního rizika dojde vlivem záměru k celkovému velmi mírnému nárůstu zdravotního rizika. V případě úmrtnosti u dospělých se bude nárůst pohybovat nejvýše v řádu desetitisícin nového případu, u hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byla vypočtena změna nejvýše na úrovni desetin nového případu na celou dotčenou populaci.

Nejvyšší hodnoty nárůstu imisní zátěže oxidem dusičitým ve stávající obytné zástavbě dosahují v jednotlivých stavech cca 8 až 9  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Uvedený nárůst se týká řádově stovek obyvatel. Nejvyšší nárůst koncentrací nad hranici 20  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (nad kterou dochází k nárůstu úmrtnosti) byl zaznamenán na úrovni do cca 2,5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a týká se jednotek, nejvýše desítek obyvatel. Této hodnotě nárůstu odpovídá zvýšení míry úmrtnosti v řádu tisícín nového případu na sto obyvatel.

Záměr tedy i v nárůstem nejvíce dotčené obytné zástavbě způsobí změny zdravotního rizika nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

Pro vyhodnocení **akutní expozice**  $\text{NO}_2$  je možné za bezpečnou mez, pod níž nedochází ke vzniku zdravotního rizika, použít směrnou hodnotu stanovenou WHO pro hodinové koncentrace ve výši 200  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, není třeba v žádné části zástavby očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty v žádném z hodnocených stavů. Koncentrace nad hranicí směrné hodnoty WHO nebyly zaznamenány ani ve fázi výstavby (při splnění doporučených opatření), výskyt zdravotních účinků v dotčené zástavbě tedy není nutno očekávat ani v této fázi.

#### 4.2.1.4. Benzen

Benzen je prokázaný humánní karcinogen. V rámci tohoto vyhodnocení byla použita hodnota jednotkového rizika stanovená WHO ve výši  $6 \times 10^{-6} (\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3})^{-1}$ . Tato hodnota znamená, že koncentrace benzenu  $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  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 vlastně 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  $10^{-6}$ .

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat v obou časových horizontech hodnoty v rozmezí cca  $0,6 - 0,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $3,6 - 4,2 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Tabulky 21 až 23 uvádějí počty obyvatel v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot benzenu ve všech hodnocených stavech.

**Tab. 21. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$  BZN (stavy C, E.1)**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ BZN ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Míra karcinogenního rizika ( $\times 10^{-6}$ )	Stav C	Stav E.1
< 0,65	< 3,90	34 630	32 947
0,65 – 0,70	3,90 – 4,20	1 549	3 216
> 0,70	> 4,20	0	16
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 22. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$  BZN (stavy D, E.2, E.3, E.3.1)**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ BZN ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Míra karcinogenního rizika ( $\times 10^{-6}$ )	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,65	< 3,90	34 708	33 049	32 923	32 775
0,65 – 0,70	3,90 – 4,20	1 471	3 118	3 236	3 385
> 0,70	> 4,20	0	12	20	19
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 23. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r$  BZN**

Změna imisní zátěže $IH_r$ BZN ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,01	24 018	24 834	22 111	22 280
0,01 až 0,02	9 859	9 155	10 870	11 341
0,02 až 0,05	2 254	2 153	3 148	2 508
0,05 až 0,10	45	35	47	47
< 0,10	3	2	3	3
<b>Celkem</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

Vlivem záměru se koncentrace benzenu zvýší v prostoru obytné zástavby nejvýše do 0,10 – 0,12  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , a to ve všech hodnocených stavech. Uvedenému nárůstu odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $7,2 \times 10^{-7}$  (1 případ na téměř 1,4 milionu obyvatel). Vzhledem k počtu nejvyšším nárůstem zasažených obyvatel (v řádu jednotek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou nevýznamné.

V tabulce 24 je uveden přehled o nárůstu počtu případů leukémie z chronické expozice benzenu vlivem záměru pro jednotlivá pásma rozdílových hodnot.

**Tab. 24. Nárůst počtu případů výskytu leukémie vlivem chronické expozice benzenu z hodnoceného záměru v celé dotčené populaci**

Změna imisní zátěže $IH_r$ BZN ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,01	0,000721	0,000745	0,000663	0,000668
0,01 až 0,02	0,000887	0,000824	0,000978	0,001021
0,02 až 0,05	0,000473	0,000452	0,000661	0,000527
0,05 až 0,10	0,000020	0,000016	0,000021	0,000021
< 0,10	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002
<b>Celkem</b>	<b>0,002103</b>	<b>0,002038</b>	<b>0,002325</b>	<b>0,002239</b>

Jak je zřejmé, bude v jednotlivých variantách činit zvýšení počtu případů výskytu leukémie nejvýše nižší tisíce nového případu v celé dotčené populaci.

#### 4.2.1.5. Benzo[a]pyren

Pro vyhodnocení rizika z expozice B[a]P byla použita hodnota jednotkového rizika stanovená WHO pro celoživotní expozici ve výši  $8,7 \times 10^{-5} (\text{ng.m}^{-3})^{-1}$ . 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 8,7 případů na 100 tisíc osob. Nejvyšší přijatelné riziko je opět uvažováno v řádu  $10^{-6}$ .

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat v jednotlivých stavech hodnoty v rozmezí  $0,5 - 1,5 \text{ ng.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $43,5 - 130,5 \times 10^{-6}$ . 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.

Tabulky 25 až 27 uvádějí počty obyvatel v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot benzo[a]pyrenu ve všech hodnocených stavech.

**Tab. 25. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$  B[a]P (stavy C, E.1)**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ B[a]P ( $\text{ng.m}^{-3}$ )	Míra karcinogenního rizika ( $\times 10^{-6}$ )	Stav C	Stav E.1
< 0,60	< 52,2	24 627	23 865
0,60 – 0,80	52,2 – 69,6	4 654	5 020
0,80 – 1,00	69,6 – 87,0	2 996	2 764
1,00 – 1,20	87,0 – 104,4	2 556	2 882
1,20 – 1,40	104,4 – 121,8	1 068	1 306
> 1,40	> 121,8	278	342
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 26. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže IH<sub>r</sub> B[a]P (stavy D, E.2, E.3, E.3.1)**

Pásmo imisní zátěže IH <sub>r</sub> B[a]P (ng.m <sup>-3</sup> )	Míra karcinogenního rizika (× 10 <sup>-6</sup> )	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,60	< 52,2	24 669	23 894	23 574	23 561
0,60 – 0,80	52,2 – 69,6	4 623	5 060	5 358	5 371
0,80 – 1,00	69,6 – 87,0	2 989	2 780	2 764	2 766
1,00 – 1,20	87,0 – 104,4	2 556	2 839	2 861	2 859
1,20 – 1,40	104,4 – 121,8	1 066	1 281	1 289	1 287
> 1,40	> 121,8	276	326	334	335
<b>Celkem</b>		<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

**Tab. 27. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot IH<sub>r</sub> B[a]P**

Změna imisní zátěže IH <sub>r</sub> B[a]P (ng.m <sup>-3</sup> )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,02	12 769	17 624	13 624	13 787
0,02 – 0,05	20 226	16 844	19 963	19 845
0,05 – 0,10	3 067	1 637	2 494	2 451
0,10 – 0,20	98	61	83	81
> 0,20	19	13	15	15
<b>Celkem</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>	<b>36 179</b>

Vlivem záměru dojde v prostoru obytné zástavby k nárůstu nejvýše o 0,2 – 0,3 ng.m<sup>-3</sup>. Vyšší z uvedených hodnot odpovídá nárůstu rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzo[a]pyrenu nejvýše  $2,61 \times 10^{-5}$  (1 případ na více než 38 tisíc obyvatel). Vzhledem k počtu nejvyšším nárůstem zasažených obyvatel (v řádu nižších desítek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou nevýznamné.

V následující tabulce je uveden přehled o nárůstu počtu případů rakoviny z chronické expozice benzo[a]pyrenu vlivem záměru pro jednotlivá pásma rozdílových hodnot.



**Tab. 28. Nárůst počtu případů výskytu rakoviny vlivem chronické expozice benzo[a]pyrenu z hodnoceného záměru v celé dotčené populaci**

Změna imisní zátěže IH <sub>r</sub> B[a]P (ng.m <sup>-3</sup> )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,02	0,011109	0,015333	0,011853	0,011995
0,02 – 0,05	0,061588	0,051290	0,060787	0,060428
0,05 – 0,10	0,020012	0,010681	0,016273	0,015993
0,10 – 0,20	0,001279	0,000796	0,001083	0,001057
> 0,20	0,000413	0,000283	0,000326	0,000326
<b>Celkem</b>	<b>0,094401</b>	<b>0,078383</b>	<b>0,090322</b>	<b>0,089799</b>

Jak je zřejmé, bude v jednotlivých variantách činit zvýšení počtu případů výskytu rakoviny pod hranicí desetiny nového případu v celé dotčené populaci.

#### 4.2.2. Rozvojové plochy

##### 4.2.2.1. Suspendované částice

Tabulky 29 až 34 uvádějí počty obyvatel v budoucích rozvojových plochách v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot suspendovaných částic frakcí PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, a to ve všech hodnocených stavech.

**Tab. 29. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže IH<sub>r</sub> PM<sub>10</sub> (stavy C, E.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže IH <sub>r</sub> PM <sub>10</sub> (μg.m <sup>-3</sup> )	Podíl směrné hodnoty	Stav C	Stav E.1
< 20	< 1,33	1 173	538
20 – 21	1,33 – 1,40	685	757
21 – 22	1,40 – 1,47	1 411	593
22 – 24	1,47 – 1,60	3 537	4 180
24 – 26	1,60 – 1,73	904	1 520
26 – 28	1,73 – 1,87	40	133
> 28	> 1,87	3	32
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 30. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$   $PM_{10}$  (stavy D, E.2, E.3, E.3.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ $PM_{10}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Podíl směrné hodnoty	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 20	< 1,33	1 184	583	571	577
20 – 21	1,33 – 1,40	687	814	817	814
21 – 22	1,40 – 1,47	1 404	620	596	594
22 – 24	1,47 – 1,60	3 526	4 140	3 797	3 789
24 – 26	1,60 – 1,73	908	1 448	1 444	1 452
26 – 28	1,73 – 1,87	41	118	423	422
> 28	> 1,87	3	30	105	105
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 31. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r$   $PM_{10}$ , rozvojové plochy**

Změna imisní zátěže $IH_r$ $PM_{10}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,5	2 313	2 973	2 036	2 360
0,5 – 1,0	3 603	3 565	3 003	2 798
1,0 – 2,0	1 668	1 084	2 333	2 214
2,0 – 4,0	107	76	308	308
> 4,0	62	55	73	73
<b>Celkem</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 32. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$   $PM_{2,5}$  (stavy C, E.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ $PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Podíl směrné hodnoty	Stav C	Stav E.1
< 12,0	< 2,4	1 103	704
12,0 – 12,5	2,4 – 2,5	819	763
12,5 – 13,0	2,5 – 2,6	3 522	2 401
13,0 – 13,5	2,6 – 2,7	2 110	3 001
13,5 – 14,0	2,7 – 2,8	155	735
14,0 – 15,0	2,8 – 3,0	44	126
> 15,0	> 3,0	0	23
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 33. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$   $PM_{2,5}$  (stavy D, E.2, E.3, E.3.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ $PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Podíl směrné hodnoty	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 12,0	< 2,4	1 105	802	784	793
12,0 – 12,5	2,4 – 2,5	841	753	792	784
12,5 – 13,0	2,5 – 2,6	3 509	2 506	2 551	2 542
13,0 – 13,5	2,6 – 2,7	2 100	2 903	2 329	2 335
13,5 – 14,0	2,7 – 2,8	154	648	1 014	1 016
14,0 – 15,0	2,8 – 3,0	44	124	263	263
> 15,0	> 3,0	0	17	20	20
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 34. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r$   $PM_{2,5}$ , rozvojové plochy**

Změna imisní zátěže $IH_r$ $PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,2	3 973	5 018	3 556	3 822
0,2 – 0,5	3 514	2 562	3 697	3 434
0,5 – 1,0	192	102	360	358
1,0 – 2,0	48	49	117	116
> 2,0	26	22	23	23
<b>Celkem</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

V tabulkách 35 až 38 je pak uvedena kvantifikace výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 1.), na základě výpočetního postupu uvedeného v úvodu kap. 4.2. Při interpretaci výsledků je třeba mít na paměti, že hodnoty pro jednotlivé stavy zahrnují celkovou hodnotu daného jevu, tedy nejen navýšení samotným vlivem imisní zátěže. Příspěvek pouze vlivu zvýšené imisní zátěže ve výchozím stavu je pak vyjádřen samostatně.

**Tab. 35. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.1, rozvojové plochy**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav C	Stav E.1	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,176914	0,177337	0,000423
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,014448	0,014871	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	124,315659	124,865362	0,549703
	Z toho příspěvek imisní zátěže	18,772174	19,321877	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	31,283466	31,472567	0,189101
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6,457745	6,646846	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav C	Stav E.1	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	70,8380	70,9252	0,0872
	Z toho příspěvek imisní zátěže	5,1785	5,2657	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	296,6718	296,7289	0,0571
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,3950	3,4521	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2165	100,2563	0,0398
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,3650	2,4048	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	115 484,30	115 596,48	112,18
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6 667,68	6 779,86	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	37 994,65	38 029,98	35,33
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2 100,40	2 135,73	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	2 387,0428	2 388,4240	1,3812
	Z toho příspěvek imisní zátěže	82,0988	83,4800	

**Tab. 36. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.2, rozvojové plochy**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.2	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,176912	0,177291	0,000379
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,014446	0,014825	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	124,313372	124,804756	0,491384
	Z toho příspěvek imisní zátěže	18,769887	19,261271	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	31,282679	31,451718	0,169039
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6,456958	6,625997	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.2	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	70,8370	70,9121	0,0751
	Z toho příspěvek imisní zátěže	5,1775	5,2526	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	296,6712	296,7204	0,0492
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,3943	3,4435	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2160	100,2503	0,0343
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,3646	2,3989	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	115 483,02	115 579,64	96,62
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6 666,40	6 763,02	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	37 994,24	38 024,68	30,44
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2 099,99	2 130,43	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	2 387,0270	2 388,2168	1,1898
	Z toho příspěvek imisní zátěže	82,0830	83,2728	

**Tab. 37. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3, rozvojové plochy**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,176912	0,177436	0,000524
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,014446	0,014970	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	124,313372	124,993435	0,680063
	Z toho příspěvek imisní zátěže	18,769887	19,449950	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	31,282679	31,516625	0,233946
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6,456958	6,690904	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	70,8370	70,9294	0,0924
	Z toho příspěvek imisní zátěže	5,1775	5,2699	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	296,6712	296,7318	0,0606
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,3943	3,4549	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2160	100,2582	0,0422
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,3646	2,4068	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	115 483,02	115 601,89	118,87
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6 666,40	6 785,27	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	37 994,24	38 031,69	37,45
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2 099,99	2 137,44	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	2 387,0270	2 388,4906	1,4636
	Z toho příspěvek imisní zátěže	82,0830	83,5466	

**Tab. 38. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3.1, rozvojové plochy**

Suspendované částice PM <sub>10</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3.1	Rozdíl
Kojenecká úmrtnost (do 1 roku)	Celková hodnota	0,176912	0,177436	0,000524
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,014446	0,014970	
Prevalence bronchitidy u dětí 6–12 let	Celková hodnota	124,313372	124,993599	0,680227
	Z toho příspěvek imisní zátěže	18,769887	19,450114	
Incidence chron. bronchitidy u dospělých (> 18 let)	Celková hodnota	31,282679	31,516681	0,234002
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6,456958	6,690960	
Suspendované částice PM <sub>2,5</sub>				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3.1	Rozdíl
Úmrtnost u dospělých > 30 let (počet osob)	Celková hodnota	70,8370	70,9294	0,0924
	Z toho příspěvek imisní zátěže	5,1775	5,2699	
Hospitalizace s kardiovaskulárními chorobami	Celková hodnota	296,6712	296,7318	0,0606
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,3943	3,4549	
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2160	100,2582	0,0422
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,3646	2,4068	
Dny s omezenou aktivitou	Celková hodnota	115 483,02	115 601,89	118,87
	Z toho příspěvek imisní zátěže	6 666,40	6 785,27	
Dny pracovní neschopnosti	Celková hodnota	37 994,24	38 031,69	37,45
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2 099,99	2 137,44	
Příznaky astmatu u astmatických dětí	Celková hodnota	2 387,0270	2 388,4906	1,4636
	Z toho příspěvek imisní zátěže	82,0830	83,5466	

Jak vyplývá z uvedených tabulek, vlivem záměru je možné v prostoru rozvojových ploch očekávat v případě expozice suspendovaným částicím frakce PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> mírný nárůst zdravotního rizika (vyjádřeno jako kojenecká úmrtnost se jedná o zvýšení počtu případů v řádu desetitisícin případu v hodnocené populaci a vyjádřeno jako úmrtnost u dospělých v řádu setin nového případu v hodnocené populaci). Celkově se tedy jedná o změny v míře rizika spíše statistické, a to pod hranicí nového případu.

V případě dalších hodnocených ukazatelů byly vypočteny změny počtu dní v řádu desítek až nízkých stovek u dnů s omezenou aktivitou a dnů s pracovní neschopností. V případě příznaků astmatu u astmatických dětí byl vypočten nárůst na úrovni jednoho případu v celé dotčené populaci. Jedná se však o stanovení účinků na

základě vztahů zařazených projektem HRAPIE do skupiny B, tzn. o vztahy s vyšší nejistotou výpočtu.

Nejvyšší hodnoty nárůstu imisní zátěže částicemi PM<sub>10</sub> v rozvojových plochách dosahují v jednotlivých stavech cca 14 až 15 µg.m<sup>-3</sup>. Uvedený nárůst se týká řádově desítek obyvatel. Vyšší z uvedených hodnot odpovídá zvýšení míry kojenecké úmrtnosti okolo jedné desetitisíciny nového případu na sto obyvatel.

Nejvyšší hodnoty nárůstu imisní zátěže částicemi PM<sub>2,5</sub> v rozvojových plochách dosahují v jednotlivých stavech cca 4,1 až 4,5 µg.m<sup>-3</sup>. Uvedený nárůst se týká řádově nízkých desítek obyvatel. Vyšší z uvedených hodnot odpovídá zvýšení míry úmrtnosti dospělých v řádu nízkých setin na sto obyvatel.

Záměr tedy i v nejméně dotčené obytné zástavbě způsobí změny zdravotního rizika málo významné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory, jako jsou životní styl (například kouření) nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

#### 4.2.2.2. Oxid dusičitý

Tabulky 39 až 41 uvádějí počty obyvatel v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot oxidu dusičitého ve všech hodnocených stavech. Hodnoty imisní zátěže oxidem dusičitým se ve všech částech hodnocené zástavby budou pohybovat nad hranicí směrné hodnoty WHO. Vypočtené koncentrace odpovídají druhému až třetímu postupnému cíli.

**Tab. 39. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže IH<sub>r</sub> NO<sub>2</sub> (stavy C, E.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže IH <sub>r</sub> NO <sub>2</sub> (µg.m <sup>-3</sup> )	Podíl směrné hodnoty	Stav C	Stav E.1
< 14,0	< 1,40	6 256	3 586
14,0 – 15,0	1,40 – 1,50	1 173	3 215
15,0 – 16,0	1,50 – 1,60	307	653
16,0 – 18,0	1,60 – 1,80	17	256
18,0 – 20,0	1,80 – 2,00	0	22
> 20,0	> 2,00	0	21
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>



**Tab. 40. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$   $NO_2$  (stavy D, E.2, E.3, E.3.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ $NO_2$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ )	Podíl směrné hodnoty	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 14,0	< 1,40	6 250	4 236	3 509	3 583
14,0 – 15,0	1,40 – 1,50	1 179	2 610	3 022	2 940
15,0 – 16,0	1,50 – 1,60	307	644	842	844
16,0 – 18,0	1,60 – 1,80	17	229	338	346
18,0 – 20,0	1,80 – 2,00	0	20	23	22
> 20,0	> 2,00	0	14	19	18
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 41. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r$   $NO_2$ , rozvojové plochy**

Změna imisní zátěže $IH_r$ $NO_2$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,5	2 410	2 842	1 964	2 037
0,5 – 1,0	3 619	3 609	3 128	3 140
1,0 – 2,0	1 568	1 211	2 362	2 277
> 2,0	156	91	299	299
<b>Celkem</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

V tabulkách 42 až 45 je pak uvedena kvantifikace výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE [4] (viz tab. 2.), na základě výpočetního postupu uvedeného v úvodu kap. 4.2. Při interpretaci výsledků je třeba mít na paměti, že hodnoty pro jednotlivé stavy zahrnují celkovou hodnotu daného jevu, tedy nejen navýšení samotným vlivem imisní zátěže. Příspěvek pouze vlivu zvýšené imisní zátěže ve výchozím stavu je pak vyjádřen samostatně.

**Tab. 42. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.1, rozvojové plochy**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav C	Stav E.1	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2712	100,3587	0,0875
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,4197	2,5072	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	65,6595	65,6605	0,0010
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0010	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	15,2899	15,4136	0,1237
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,4235	3,5472	

**Tab. 43. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.2, rozvojové plochy**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.2	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2713	100,3409	0,0696
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,4199	2,4895	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	65,6595	65,6602	0,0007
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0007	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	15,2901	15,3885	0,0984
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,4237	3,5221	

**Tab. 44. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3, rozvojové plochy**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2713	100,3691	0,0978
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,4199	2,5177	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	65,6595	65,6604	0,0009
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0009	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	15,2901	15,4285	0,1384
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,4237	3,5621	

**Tab. 45. Vyhodnocení míry zdravotního rizika v zájmovém území – stav E.3.1, rozvojové plochy**

Oxid dusičitý				
Výpočetní stav		Stav D	Stav E.3.1	Rozdíl
Hospitalizace s respiračními chorobami	Celková hodnota	100,2713	100,3677	0,0964
	Z toho příspěvek imisní zátěže	2,4199	2,5163	
Úmrtnost u dospělých > 30 let	Celková hodnota	65,6595	65,6603	0,0008
	Z toho příspěvek imisní zátěže	0,0000	0,0008	
Prevalence bronchitidy u dětí 5–14	Celková hodnota	15,2901	15,4265	0,1364
	Z toho příspěvek imisní zátěže	3,4237	3,5601	

Jak je zřejmé z uvedených tabulek, u míry zdravotního rizika dojde vlivem záměru k celkovému velmi mírnému nárůstu zdravotního rizika. V případě úmrtnosti u dospělých se bude nárůst pohybovat nejvýše na úrovni jedné tisícinu nového případu, u hospitalizace s respiračními chorobami a prevalence bronchitidy u dětí byla vypočtena změna nejvýše na úrovni okolo desítiny nového případu na celou dotčenou populaci.

Nejvyšší hodnoty nárůstu imisní zátěže oxidem dusičitým v rozvojových plochách dosahují v jednotlivých stavech cca 11 až 12,5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Uvedený nárůst se týká řádově desítek, nejvýše stovek obyvatel. Nejvyšší nárůst koncentrací nad hranici 20  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (nad kterou dochází k nárůstu úmrtnosti) byl zaznamenán na úrovni okolo 5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a týká se jednotek, nejvýše desítek obyvatel. Této hodnotě nárůstu odpovídá zvýšení míry úmrtnosti na úrovni okolo jedné setiny nového případu na sto obyvatel.

Záměr tedy i v nárůstem nejvíce dotčené obytné zástavbě způsobí změny zdravotního rizika nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví a budou převáženy jinými faktory nebo expozice dalším zdrojům znečišťování.

Pro vyhodnocení **akutní expozice**  $\text{NO}_2$  je možné za bezpečnou mez, pod níž nedochází ke vzniku zdravotního rizika, použít směrnou hodnotu stanovenou WHO pro hodinové koncentrace ve výši 200  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Jak vyplývá z výsledků rozptylové studie, není třeba v žádné části zástavby očekávat koncentrace nad hranicí směrné hodnoty v žádném z hodnocených stavů.

#### 4.2.2.3. Benzen

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat v obou časových horizontech hodnoty v rozmezí cca 0,60 – 0,75  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $3,6 - 4,5 \times 10^{-6}$ . Jedná se tedy o hodnoty na hranici přijatelné míry rizika.

Tabulky 46 až 48 uvádějí počty obyvatel v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot benzenu ve všech hodnocených stavech.

**Tab. 46. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $I\text{H}_r$  BZN (stavy C, E.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $I\text{H}_r$ BZN ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Míra karcinogenního rizika ( $\times 10^{-6}$ )	Stav C	Stav E.1
< 0,65	< 3,90	7 482	7 167
0,65 – 0,70	3,90 – 4,20	271	564
0,70 – 0,75	4,20 – 4,50	0	18
> 0,75	> 4,50	0	4
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 47. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $I\text{H}_r$  BZN (stavy D, E.2, E.3, E.3.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $I\text{H}_r$ BZN ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Míra karcinogenního rizika ( $\times 10^{-6}$ )	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,65	< 3,90	7 481	7 174	7 088	7 081
0,65 – 0,70	3,90 – 4,20	272	559	641	648
0,70 – 0,75	4,20 – 4,50	0	17	19	19
> 0,75	> 4,50	0	3	5	5
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 48. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot IH<sub>r</sub>, BZN, rozvojové plochy**

Změna imisní zátěže IH <sub>r</sub> , BZN (μg.m <sup>-3</sup> )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,01	5 890	5 912	4 476	4 675
0,01 až 0,02	1 597	1 584	2 771	2 654
0,02 až 0,05	214	207	452	372
0,05 až 0,1	40	39	41	39
< 0,1	12	11	13	13
<b>Celkem</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

Vlivem záměru se koncentrace benzenu zvýší v rozvojových plochách nejvýše o 0,16 – 0,17 μg.m<sup>-3</sup>, a to ve všech hodnocených stavech. Uvedenému nárůstu odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše  $1,02 \times 10^{-6}$  (1 případ na více než 980 tisíc obyvatel). Vzhledem k počtu nejvyšším nárůstem zasažených obyvatel (v řádu jednotek až desítek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou nevýznamné.

V následující tabulce je uveden přehled o nárůstu počtu případů leukémie z chronické expozice benzenu vlivem záměru pro jednotlivá pásma rozdílových hodnot.

**Tab. 49. Nárůst počtu případů výskytu leukémie vlivem chronické expozice benzenu z hodnoceného záměru v populaci v rozvojových plochách**

Změna imisní zátěže IH <sub>r</sub> , BZN (μg.m <sup>-3</sup> )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,01	0,000177	0,000177	0,000134	0,000140
0,01 až 0,02	0,000144	0,000143	0,000249	0,000239
0,02 až 0,05	0,000045	0,000043	0,000095	0,000078
0,05 až 0,10	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018
< 0,10	0,000010	0,000009	0,000011	0,000011
<b>Celkem</b>	<b>0,000394</b>	<b>0,000390</b>	<b>0,000507</b>	<b>0,000486</b>

Jak je zřejmé, bude v jednotlivých variantách činit zvýšení počtu případů výskytu leukémie nejvýše nižší desetitisíciny nového případu v celé dotčené populaci.

#### 4.2.2.4. Benzo[a]pyren

Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, lze v zástavbě v hodnoceném území očekávat v jednotlivých stavech hodnoty v rozmezí  $0,5 - 1,4 \text{ ng.m}^{-3}$ . Tomuto rozpětí odpovídá míra karcinogenního rizika  $43,5 - 121,8 \times 10^{-6}$ . 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.

Tabulky 50 až 52 uvádějí počty obyvatel v jednotlivých pásmech imisní zátěže a rozdílových hodnot benzo[a]pyrenu ve všech hodnocených stavech.

**Tab. 50. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$  B[a]P (stavy C, E.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ B[a]P ( $\text{ng.m}^{-3}$ )	Míra karcinogenního rizika ( $\times 10^{-6}$ )	Stav C	Stav E.1
< 0,60	< 52,2	5 441	5 270
0,60 – 0,80	52,2 – 69,6	902	884
0,80 – 1,00	69,6 – 87,0	955	942
1,00 – 1,20	87,0 – 104,4	420	602
1,20 – 1,40	104,4 – 121,8	35	54
> 1,40	> 121,8	0	1
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 51. Počty obyvatel v pásmech imisní zátěže  $IH_r$  B[a]P (stavy D, E.2, E.3, E.3.1), rozvojové plochy**

Pásmo imisní zátěže $IH_r$ B[a]P ( $\text{ng.m}^{-3}$ )	Míra karcinogenního rizika ( $\times 10^{-6}$ )	Stav D	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,60	< 52,2	5 449	5 306	5 183	5 171
0,60 – 0,80	52,2 – 69,6	896	879	992	1 003
0,80 – 1,00	69,6 – 87,0	954	934	936	936
1,00 – 1,20	87,0 – 104,4	419	587	590	591
1,20 – 1,40	104,4 – 121,8	35	46	51	51
> 1,40	> 121,8	0	1	1	1
<b>Celkem</b>		<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

**Tab. 52. Počty obyvatel v pásmech rozdílových hodnot  $IH_r$  B[a]P, rozvojové plochy**

Změna imisní zátěže $IH_r$ B[a]P ( $ng \cdot m^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,02	4 031	4 579	3 167	3 145
0,02 – 0,05	3 336	3 000	4 121	4 145
0,05 – 0,10	319	114	400	399
0,10 – 0,20	43	42	43	42
> 0,20	24	18	22	22
<b>Celkem</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>	<b>7 753</b>

Vlivem záměru dojde v prostoru obytné zástavby k nárůstu nejvýše o 0,37 – 0,43  $ng \cdot m^{-3}$ . Vyšší z uvedených hodnot odpovídá nárůstu rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzo[a]pyrenu nejvýše  $3,74 \times 10^{-5}$  (1 případ na téměř 27 tisíc obyvatel). Vzhledem k počtu nejvyšším nárůstem zasažených obyvatel (v řádu nižších desítek) lze konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou nevýznamné.

V následující tabulce je uveden přehled o nárůstu počtu případů rakoviny z chronické expozice benzo[a]pyrenu vlivem záměru pro jednotlivá pásma rozdílových hodnot.

**Tab. 53. Nárůst počtu případů výskytu rakoviny vlivem chronické expozice benzo[a]pyrenu z hodnoceného záměru v populaci v rozvojových plochách**

Změna imisní zátěže $IH_r$ B[a]P ( $ng \cdot m^{-3}$ )	Stav E.1	Stav E.2	Stav E.3	Stav E.3.1
< 0,02	0,003507	0,003984	0,002755	0,002736
0,02 – 0,05	0,010158	0,009135	0,012548	0,012622
0,05 – 0,10	0,002081	0,000744	0,002610	0,002603
0,10 – 0,20	0,000561	0,000548	0,000561	0,000548
> 0,20	0,000658	0,000493	0,000603	0,000603
<b>Celkem</b>	<b>0,016965</b>	<b>0,014904</b>	<b>0,019077</b>	<b>0,019112</b>

Jak je zřejmé, bude v jednotlivých variantách činit zvýšení počtu případů výskytu rakoviny nejvýše nižší setiny nového případu v celé dotčené populaci.

### 4.2.3. Stav F, rok 2050

Pro výhledové období roku 2050 není k dispozici vyhodnocení imisní situace pro stav bez záměru, nelze tedy kvantifikovat změnu míry zdravotního rizika jeho vlivem. Z pohledu celkových koncentrací jednotlivých znečišťujících látek lze očekávat snížení počtu obyvatel v nejvyšších pásmech. S tím je spojené snížení míry zdravotního rizika. Pokles míry zdravotního rizika roku oproti 2030 byl zaznamenán u všech sledovaných znečišťujících látek a s nimi souvisejících účinků, řádově se však míra výskytu jednotlivých účinků nemění.

V případě zástavby v hodnocených rozvojových ploch je možné očekávat nárůst počtu obyvatel oproti roku 2030. Ačkoliv tedy i v tomto případě je možné očekávat snížení celkové imisní zátěže, míra výskytu jednotlivých účinků se mírně zvýší. Je to však dáno pouze nárůstem počtu obyvatel v hodnocených lokalitách.

Celkově lze konstatovat, že i ve výhledovém roce 2050 lze v zájmovém území očekávat výskyt koncentrací suspendovaných částic  $PM_{10}$ , suspendovaných částic  $PM_{2,5}$ , oxidu dusičitého nad hranicí směrných hodnot WHO a koncentrací benzo[a]pyrenu nad hranicí přijatelné míry rizika, v mezidobí 2030–2050 dojde spíše k poklesu výskytu nepříznivých zdravotních účinků v dotčené populaci.

### 4.2.4. Komentář k vlivu záměru v širším okolí

V rámci podkladové rozptylové studie [16] bylo provedeno porovnání produkce emisí na kapacitních komunikacích v širším okolí záměru. Z porovnání pro jednotlivé výpočtové stavy je zřejmé, že vlivem uvedení záměru do provozu dojde k převažujícímu snížení produkce emisí u všech sledovaných znečišťujících látek. Zvýšení emisí bylo vypočteno pouze ve scénářích E.1, E.2, a to zejména na komunikacích Cínovecká, Kbělská a Novopacká. Ve scénářích E.3 a E.3.1 zvýšení emisí nebylo zaznamenáno na žádném ze sledovaných úseků.

Vlivem celkového snížení produkce emisí v souvislosti s uvedením záměru do provozu lze očekávat pokles koncentrací jednotlivých znečišťujících látek a s tím spojený pokles míry výskytu jednotlivých zdravotních účinků.

Ačkoliv pouze na základě porovnání produkce emisí nelze (ani řádově) odhadnout míru snížení výskytu jednotlivých účinků imisní zátěže na zdraví obyvatel, lze považovat předpoklad o celkovém poklesu vlivu znečištění ovzduší na zdraví obyvatel v širším okolí záměru za oprávněný.



### 4.3. Nejistoty v hodnocení

Při interpretaci výsledků hodnocení vlivů na obyvatelstvo je nutno zohlednit nejistoty, kterými je vzhledem k současnému stavu poznání hodnocení zatíženo. Jedná se o nejistoty v následujících oblastech:

- prognóza dopravní zátěže do roku 2030 a 2050
- prognóza spotřeby a skladby paliv na stacionárních zdrojích, a to včetně lokálního vytápění
- umístění nových technologických zdrojů emisí v území, případně rušení stávajících zdrojů nad rámec předpokladů územního plánování, změny technologií na významných stacionárních zdrojích
- skladba vozového parku, zejména ve vztahu k využívání alternativních paliv a z toho související nejistota ve výpočtu množství a skladby emisí
- vliv celospolečensky významných událostí na celkové vzorce přepravy osob a materiálu v rámci města (pandemická či politická situace)
- vliv zdrojů znečišťování ovzduší, pro které v současné době není ustálena metodika hodnocení
- vliv uplatnění nových koncepčních řešení, legislativních úprav či politických rozhodnutí, jejichž dopady nejsou v současné době známy nebo je zatím nelze kvantifikovat (naplňování Klimatického plánu hl. m. Prahy, změna politických koncepcí směrem k energetické soběstačnosti, nové emisní limity stacionárních zdrojů i vozidel apod.)
- vliv dopravně-organizačních opatření k regulaci dopravy (mimo opatření již zahrnutých v dopravním modelu)
- stanovení koncentrací pomocí emisně-imisního modelování
- expoziční scénář pro obyvatelstvo žijící v okolí, pohyb obyvatel mimo bydliště a jejich výskyt ve vnějším prostředí
- ovlivnění individuálního rizika profesionální expozicí, životním stylem (zejména kouřením) a migrací
- dostupné informace o vztahu mezi úrovní koncentrací znečišťujících látek a jejich zdravotními účinky. Zejména v případě účinků, zařazených v rámci projektu HRAPIE do skupiny B, je nutno brát v úvahu skutečnost, že s kvantifikací rizika je spojena vyšší míra nejistoty. Obdobně je tomu i v případě stanovení jednotkového rizika u karcinogenních polutantů (benzen, benzo[a]pyren).
- stanovení referenčních koncentrací a směrných hodnot pro znečišťující látky.

Přes uvedené nejistoty lze údaje považovat za dostatečně spolehlivé ve vztahu k závěrům o vlivu na celkovou míru zdravotního rizika.

## Z Á V Ě R

Cílem předložené studie bylo vyhodnocení vlivu provozu a výstavby záměru na veřejné zdraví. Předmětem záměru je vybudování komunikace D0 518, 519 Ruzyně – Březiněves. Jedná se o úseky D0 518 Ruzyně – Suchdol a D0 519 Suchdol – Březiněves.

V souladu s podkladovou rozptylovou studií (ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.[16]) je provedeno vyhodnocení vlivů záměru pro tyto stavy:

- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav C + D0518a519 – stav E.1 dle DIP
- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav D + D0518+519 – stav E.2 dle DIP
- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav D + D0518+519+520 – stav E.3 dle DIP
- Výhledový rok 2030 – aktivní varianta – stav E.3 bez Čimického sběrače – stav E.3.1 dle DIP
- Výhledový stav v roce 2050 – stav F dle DIP

V rámci hodnocení vlivů imisní zátěže na zdraví obyvatel byly sledovány imisní hodnoty pro oxid dusičitý, benzen, suspendované částice frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> a benzo[a]pyren. Z těchto znečišťujících látek je v hodnocené zástavbě při zohlednění imisního pozadí (tj. tedy i v referenčních stavech bez záměru) nutno očekávat zvýšené riziko z chronické expozice částicím PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, oxidu dusičitému a benzo[a]pyrenu. Obdobná situace je však typická pro většinu sídel na území ČR. Koncentrace benzenu se budou pohybovat na hranici přijatelné míry rizika a hodinové koncentrace NO<sub>2</sub> pod hranicí směrné hodnoty WHO.

Vlivem záměru lze očekávat zvýšení míry zdravotního rizika. V případě suspendovaných částic byl vypočten nárůst míry kojenecké úmrtnosti v řádu tisícín nového případu ve stávající zástavbě a v řádu desetitisícín nového případu v rozvojových plochách. Nárůst míry úmrtnosti u dospělých byl vypočten v řádu nižších desetin nového případu ve stávající zástavbě a v řádu setin nového případu v rozvojových plochách.

V případě dlouhodobých koncentrací oxidu dusičitého byl vypočten nárůst úmrtnosti vlivem hodnoceného záměru v řádu desetitisícín nového případu ve stávající zástavbě i v rozvojových plochách. V případě krátkodobých koncentrací oxidu dusičitého pak nebyly v žádné části zájmového území zaznamenány hodnoty nad hranicí směrné hodnoty WHO. V případě průměrných ročních koncentrací benzenu a benzo[a]pyrenu nebyly vlivem záměru zaznamenány ani v nejméně dotčené části zástavby hodnoty významné ve smyslu ohrožení zdraví, statistický nárůst zdravotního rizika je několik řádů pod hranicí nového případu leukémie nebo rakoviny.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [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 for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - Global update 2005, WHO, 2006
- [3] WHO: WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva, WHO, 2021
- [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] WHO-IARC: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 109, Outdoor air pollution, 2015
- [6] US EPA: Integrated Risk Information System, Toxicological Review of Benzo(a)pyrene, 2017
- [7] 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 látkám. TA ČR, COŽP UK, Praha 2016
- [8] Provazník K., Cikrt M., Komárek L. a kol: Manuál prevence v lékařské praxi VIII., Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ, Praha, 2000
- [9] US EPA: Integrated Risk Information System (IRIS). <http://www.epa.gov/IRIS/>
- [10] ČSÚ: Veřejná databáze – Počet obyvatel, Pohlaví a věk (jednoletky), 2010 – 2019
- [11] ČSÚ: Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech (2010 – 2019)
- [12] ÚZIS: Hospitalizovaní v nemocnicích ČR (2016–2018)
- [13] ČSSZ: Nemocenská statistika
- [14] Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy: Demografická analýza území dotčeného severní částí PO (D0 518, 519). Praha, 2022
- [15] Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy: Počet obyvatel pro stávající zastavěné plochy a rozvojové plochy v hodnoceném území D0 518 a D0 519 ve formátu shp. Praha, 2022
- [16] ATEM, Ateliér ekologických modelů, s. r. o.: D0 518, 519, Ruzyně – Březiněves. Rozptylová studie. Praha, 2023.