

Integrovaná strategie rozvoje Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje ITI (Integrated Territorial Investment)

Posouzení vlivu na veřejné zdraví

Zadavatel: Ing. Bohumil Sulek, CSc.

Adresa: Na Pláni 9/2863
150 00 Praha 5

Mobil: 602 353 194

E-mail: bob.sulek@seznam.cz

Zpracovatel: RNDr. Marcela Zambojová

Držitelka osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování
vlivů na veřejné zdraví uděleného MZ ČR,
číslo jednací: OVZ-300-18.5.06/23562, prodloužení č.j. 75376 OVZ-
32.1-21.

Pořadové číslo osvědčení: 1/2006, prodloužení 11/2010

Adresa: Hruškovská 888, 190 12 Praha 9

Mobil: 606 503 710

E-mail: zambojova@seznam.cz

Datum zhotovení: listopad 2014/červenec 2015

OBSAH

1	Úvod	3
2	Cílová populace	3
3	Determinanty zdraví a zhodnocení jejich vlivu na veřejné zdraví	8
3.1	Socioekonomické determinanty zdraví	10
3.2	Kvalita ovzduší	16
3.3	Hluk	27
3.4	Další determinanty	41
4	Závěr	42
5	Seznam zkratek	46
6	Podklady a literatura	47

1 Úvod

V rámci tohoto posouzení vlivu na veřejné zdraví (Health Impact Assessment = HIA) bylo provedeno hodnocení Integrované strategie Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje ITI z tohoto hlediska. Jedná se tedy o součást strategického posuzování vlivů na životní prostředí (dále také SEA), které se řídí zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na ŽP, ve znění pozdějších předpisů a Směrnicí 2001/42/ES. Cílem posuzování vlivů na veřejné zdraví v rámci SEA je minimalizace negativních dopadů nových koncepcí (strategií, politik, plánů, programů) na životní prostředí a zdraví a zavedení zdraví upevňujících a zdraví zlepšujících opatření do praxe. Při přípravě HIA je doporučováno postupovat stejně jako u environmentálního hodnocení podle této osnovy:

- identifikace možných vlivů a dopadů na zdraví a jeho determinanty včetně zajištění informací o těchto vlivech;
- objasnění strategických témat a zájmů stanovených v hodnocené koncepci;
- stanovení časového prostoru nezbytného k vedení individuálních jednání, včetně přípravy takových jednání a zvážení možnosti racionalizace či redukce těchto jednání;
- posouzení možné integrace faktorů životního prostředí a determinant zdraví do sektorově specifického rozhodování, rozvaha a příprava jasných, přijatelných a v diskusi obhajitelných návrhů na změny a doplnění posuzované koncepce
- HIA je praktický přístup použitý k ověření pravděpodobného zdravotního efektu u politiky, programu nebo projektu na zdraví populace, zejména v případě zranitelných nebo znevýhodněných skupin.

Doporučení je předkládáno těm, kteří rozhodují a investorům s cílem maximalizace pozitivních efektů návrhu koncepce nebo projektu na zdraví a minimalizace efektu negativního.

Pojem zdraví je možno vnímat různě. Běžně vnímáme nemocného člověka jako osobu, jejíž nemoci byla přiřčena diagnóza. Podle WHO je však třeba chápat zdraví obecněji, a to tak, že „zdraví člověka je stav fyzické, psychické a sociální pohody. Zdraví tedy není jen absence nemoci“.

Veřejné zdraví je definováno v českém zákoně č. 258/2000 Sb. v platném znění takto:

Veřejným zdravím je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života.

Environmentální zdraví je součástí veřejného zdraví související s podmínkami a riziky životního prostředí, které mohou mít nebo skutečně mají efekt na lidské zdraví, a to jak přímo, tak nepřímo. Zahrnuje ochranu dobrého zdraví, rozvoj estetických, sociálních a ekonomických hodnot a pohody a prevenci nemocí a poranění rozvojem pozitivních faktorů a redukcí potenciálního nebezpečí, a to fyzikálního, biologického i chemického a radiologického.

2 Cílová populace

Vymezení území Brněnské metropolitní oblasti (BMO) bylo předmětem studie pořízené Statutárním městem Brnem. Toto vymezení vyšlo z analýz uspořádání a intenzity prostorových (funkčních) vztahů, kdy se pracovalo s pěti skupinami ukazatelů: dojíždka za prací, dojíždka do škol, ukazatel časové dostupnosti individuální automobilovou dopravou, ukazatel časové dostupnosti hromadnou dopravou a ukazatel migračních vztahů (tj. proudy stěhování).

Výstupem studie je vymezení BMO v rozsahu 167 obcí o celkové populační velikosti 609 114 obyvatel. Oblast zahrnuje Brno a dalších 166 obcí v jeho okolí. Vybrané charakteristiky Brněnské metropolitní oblasti jsou uvedeny v následující tabulce a mapa vymezení BMO je předmětem

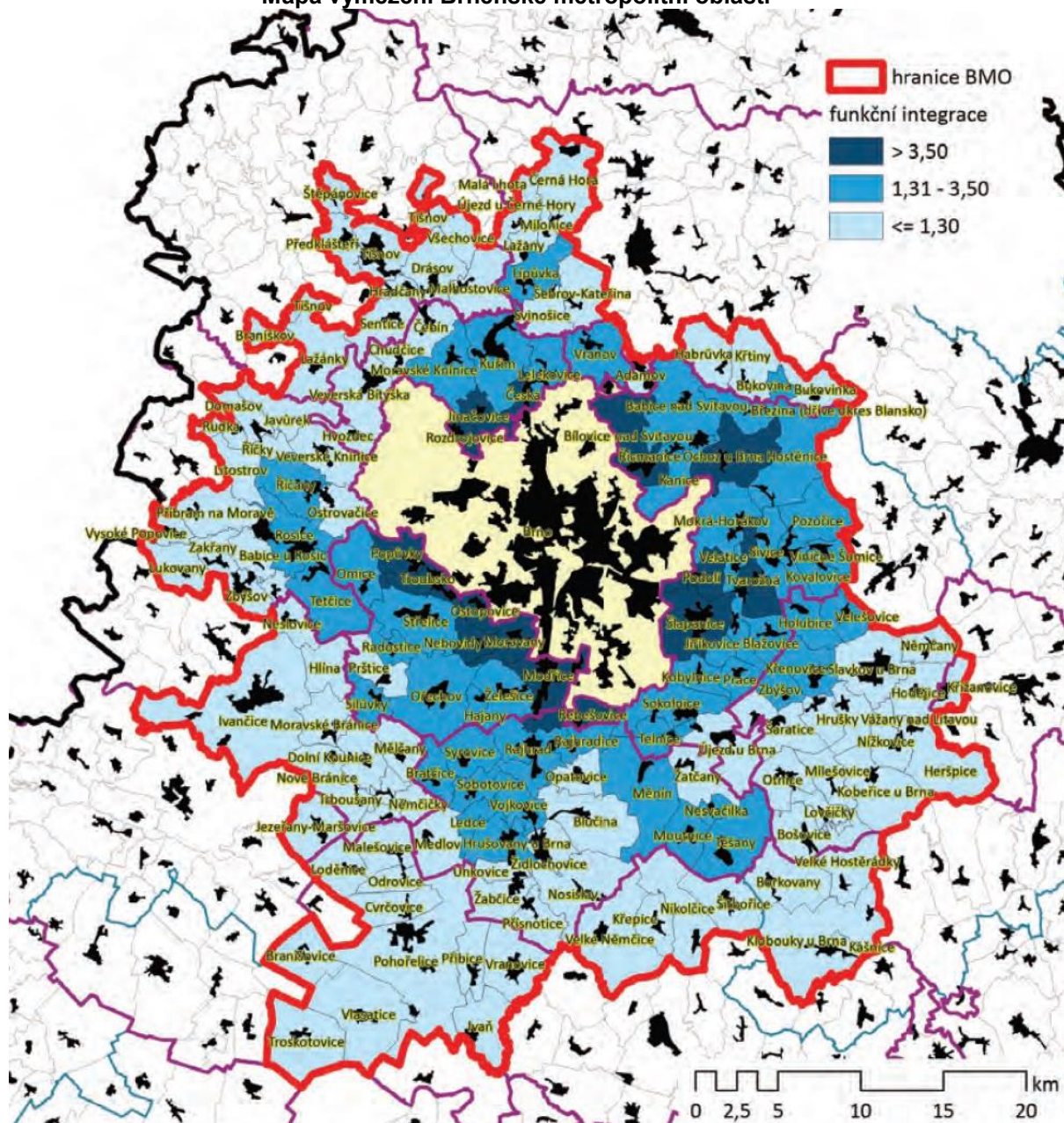
následujícího obrázku.

Tab. 1 Vybrané charakteristiky BMO (zdroj: studie Vymezení funkčního území BMO a Jihlavské sídelní oblasti)

	Počet obcí	Trvale bydlící obyvatelstvo	Obvykle bydlící obyvatelstvo	Ekonomicky aktivní obyv.	Obsazená pracovní místa	Prům. populační velikost obce
obce celkem	167	592 344	609 114	277 345	335 012	3 647
obce bez Brna	166	223 186	224 837	101 863	66 271	1 354
Brno	1	369 158	384 277	175 482	268 741	369 158

Poznámka: tabulka zpracovaná dle údajů SLDB 2011 a MF ČR 2012

Mapa vymezení Brněnské metropolitní oblasti



Brněnská metropolitní oblast leží na území Jihomoravského kraje. Jihomoravský kraj je tvořen sedmi okresy s 673 obcemi.

Podle statistické ročenky krajů (ČSÚ) žilo v Jihomoravském kraji k 31.12.2012: 1 168 650 obyvatel, 571 982 mužů a 596 668 žen. Z uvedených čísel vyplývá, že v Brněnské metropolitní oblasti žije zhruba jedna třetina obyvatel Jihomoravského kraje, konkrétně 31,6 % (369 158 obyvatel). Pro toto srovnání bylo využito údajů za stejný srovnávací rok, tedy rok 2012. Také řada statistických údajů za rok 2013 nebyla v době zpracování této studie ještě dostupná.

S jistým omezením lze tedy pro charakteristiku cílové populace použít ukazatele za Jihomoravský kraj vzhledem k tomu, že některé tyto údaje pro populaci pouze Brněnské metropolitní oblasti nejsou dostupné.

Z hlediska věku osob žilo v Jihomoravském kraji k 31.12.2012 235 360 dětí do 14 let (tj. 20,1 %), 796 449 osob ve věku 15 až 64 let a 201 741 obyvatel starších 65 let (tj. 17,3 %).

V roce 2012 se v kraji narodilo 12339 dětí (živě narození) a zemřelo 11709 osob. V relativních číslech se jedná o 10,5 živě narozených na 1000 obyvatel a 10,0 zemřelých na 1000 obyvatel. V kraji se narodilo o 630 dětí více než lidí zemřelo.

Podíl obyvatel starších 65 let nadále roste, ke konci roku 2012 představoval 17,3 % populace oproti 16,7 % v roce 2011. Zároveň však vzrostl podíl dětí do 14 let z 14,4 na 14,6 %, to však stále ještě nestačilo ovlivnit tzv. „index stárí“, který je dán poměrem počtu obyvatel ve věku nad 65 let na sto dětí do 14 let, který vzrostl z 116,1 v roce 2011 na 118,4 v roce 2012. V rámci republiky si kraj polepšil a posunul se ze čtvrtého na páté místo za Prahu s nevyšším indexem stárí, Zlínský, Královéhradecký a Plzeňský kraj. Mezi okresy kraje má nejstarší populaci Brno – město. Nejprůběžnější ukazatel byl zaznamenán v okrese Brno- venkov, kde připadlo na 100 dětí 101,2 obyvatel starších 65 let. Souvisí to s tím, že hodně mladých lidí volí k trvalému bydlení obce za hranicí města Brna, přičemž výhody blízkého velkoměsta jim zůstanou. Problémem stárnoucí populace je rostoucí skupina ekonomicky závislých obyvatel v postproduktivním věku s nároky na oblast sociálního a důchodového zabezpečení, na zdravotní péči, na odpovídající bydlení a v neposlední řadě s odlišným životním stylem.

Index stárí spolu s dalšími demografickými ukazateli je předmětem následující tabulky převzaté z analytické části ISR BMO ITI.

Tab. 2 Věková skladba v BMO, Jihomoravském kraji a ČR (%)

	BMO		Brno		Zázemí		Jihomor. kraj		ČR	
	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
0-14	13,8	15,3	12,8	14,4	15,6	16,8	14,4	15,0	14,7	15,2
15-65	69,5	66,0	69,9	65,9	68,9	66,2	68,9	66,8	69,1	67,0
65+	16,6	18,7	17,3	19,7	15,4	17,1	16,7	18,2	16,2	17,8
Index stárí	120,3	121,9	135,8	136,2	98,7	101,8	116,1	121,2	110,4	117,1
Index závislosti I	19,9	23,2	18,2	21,9	22,7	25,4	20,1	22,4	20,5	22,7
Index závislosti II	23,9	28,3	24,8	29,8	22,4	25,8	23,3	27,2	22,6	26,6
Index ekon. zatížení	43,8	51,5	43,0	51,8	45,1	51,2	45,2	49,6	44,6	49,3

Zdroj: ČSÚ – SLDB 2011

Pozn.: **Index stárí** vyjadřuje, kolik je v populaci obyvatel ve věku nad 65 let na 100 dětí ve věku 0-14 let. **Index závislosti I** udává počet dětí ve věku 0-14 let na 100 osob ve věku 15-65 let. **Index závislosti II** vyjadřuje počet osob ve věku 65+ na 100 osob ve věku 15-65 let a **index ekonomického zatížení** znázorňuje počet dětí ve věku 0-14 let a počet obyvatel ve věku 60+ let na 100 osob ve věku 15-65 let

Údaje o obyvatelstvu jsou shrnuty v analytické části ISR BMO IT následovně:

Dlouhodobě stabilní až mírný nárůst obyvatelstva celé BMO.

Od roku 2007 dochází ke zpomalení růstu přirozenou měnou i migrací. Obyvatelstvo přibývá převážně v obcích v zázemí Brna díky procesu suburbanizace, tedy migrací.

Nejpočetněji jsou zastoupeni lidé ve věkových skupinách 30 – 34, 35 – 39 a 39 – 44 let (mj. generace narozená v 70. letech). Střednědobě přibývají děti předškolního věku (početní nárůst skupiny 0–14 let). Silná věková skupina je i v kategorii 55–69 let (mj. poválečné ročníky), která přechází či v nejbližších letech přejde do důchodového věku.

Stejně jako v celé republice, i v BMO probíhá proces demografického stárnutí populace, které bude i nadále pokračovat.

Nevyvážená věková struktura lokalit v BMO. Index stáří převyšuje celorepublikový průměr. Nejvyšší je v městě Brně a některých menších obcích na okrajích BMO. Příčinou je mj. i migrace mladších generací do suburbánních oblastí v zázemí Brna nebo do větších měst.

Velmi příznivá je vzdělanostní struktura obyvatel. Město Brno a jeho zázemí mají nadprůměrný počet vysokoškolsky vzdělaných obyvatel ve věku nad 15 let. Počet obyvatel se středoškolských vzděláním, nástavbovým studiem a vyšším odborným vzděláním také převyšuje celorepublikový průměr.

Nejvyšší podíl obyvatel vyjíždějících za prací a do škol mají obce v bezprostředním zázemí města Brna.

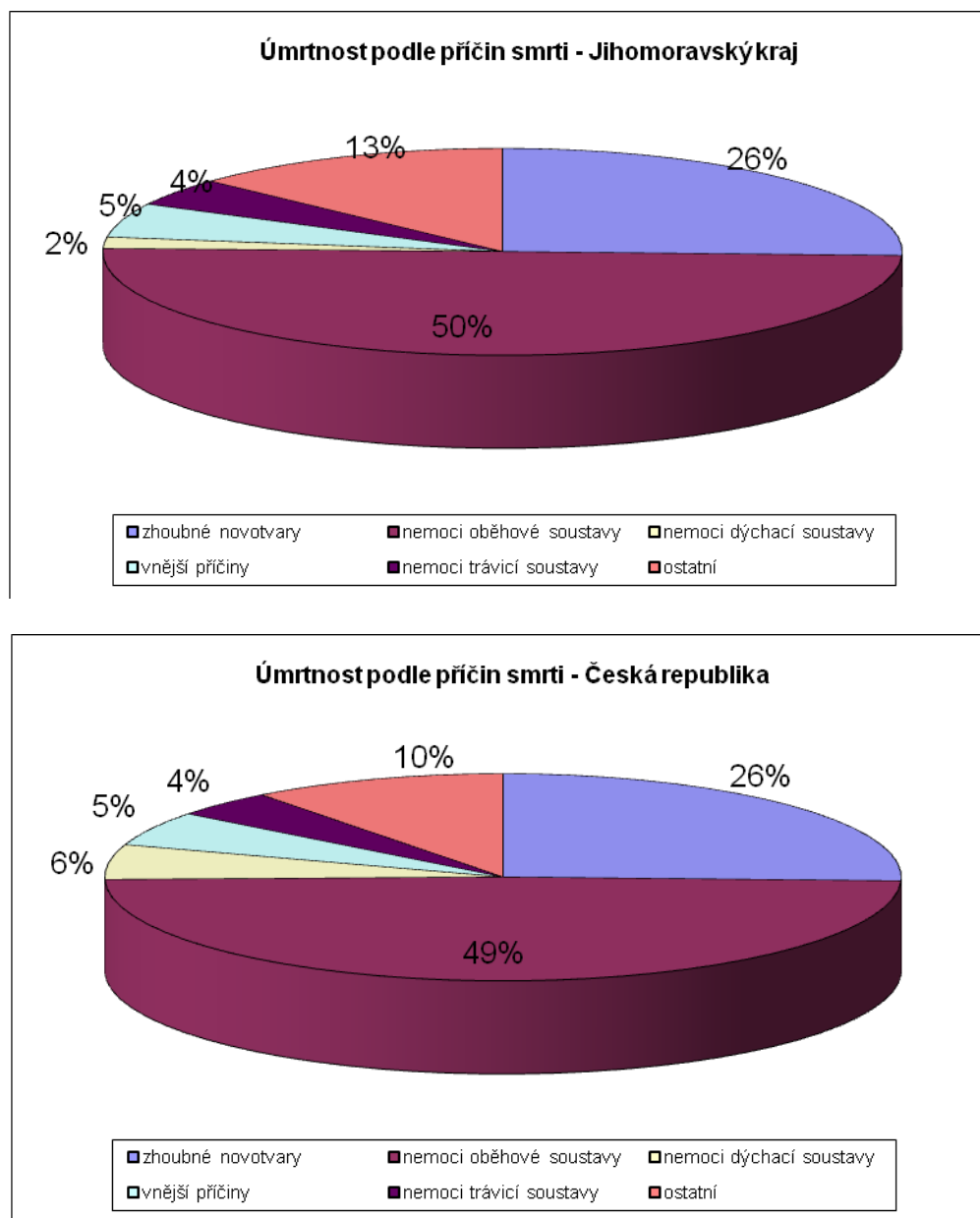
Nejvýrazněji zastoupenou národností byla česká a moravská, přičemž podíl moravské národnosti v obyvatelstvu je čtyřikrát vyšší než ve zbytku republiky. Nad celostátním průměrem je také podíl obyvatel hlásících se k národnosti slovenské, ukrajinské a vietnamské.

V oblasti žije podle expertních odhadů asi 15–17 tisíc příslušníků romské menšiny, z nichž drtivá většina obývá lokality přímo ve městě Brně.

ORP Brno je regionem s druhým nejvyšším zastoupením sociálně vyloučených obyvatel na území (v ORP Brno je to cca 8 tis. obyvatel). Na území Jihomoravského kraje pak žije v sociálně vyloučených lokalitách do 9,5 tis. obyvatel.

Zvyšuje se počet lidí bez domova, přičemž kapacita sociálních zařízení v území nedostačuje poptávce. Akutní problém je například u klientů s vícečetnou sociální diagnózou, jejichž počet také již několik let narůstá.

V následujících grafech je srovnání úmrtnosti podle příčin smrti v Jihomoravském kraji a v celé ČR. Údaje použité v následujících grafech jsou převzaty z Demografických ročenek krajů a České republiky Českého statistického úřadu.



V roce 2012 zemřelo v Jihomoravském kraji celkem 11 709 obyvatel. Nejčastější příčinou úmrtí v tomto kraji (49,9 %) jsou podobně jako v celorepublikovém průměru (49,0 %) nemoci oběhové soustavy (infarkt myokardu, ischemické choroby, cévní nemoci mozku aj.). Podíl zhoubných novotvarů v příčinách úmrtí na úrovni 25,6 % byl v Jihomoravském kraji v roce 2012 totožný jako v celorepublikovém průměru, který činí rovněž 25,6 %.

Struktura příčin smrti v krajích se dlouhodobě významněji nemění.

Střední délka života (tj. naděje dožití při narození) v Jihomoravském kraji a její srovnání s celorepublikovým průměrem je předmětem následující tabulky. Údaje jsou převzaty ze Zdravotnické ročenky České republiky za rok 2012 (v době zpracování této studie nebyla ročenka za rok 2013 ještě zveřejněna).

Tab. 3 Střední délka života při narození v letech 2011 – 2012 (ÚZIS, zdravotnická ročenka 2012)

	muži	ženy
v jednotlivých krajích	72,97 až 76,99	79,01 až 81,83
průměr za ČR	75,00	80,88
Jihomoravský kraj	75,21	81,71

Střední délka života mužů i žen (naděje na dožití při narození) je v Jihomoravském kraji nad průměrem celé České republiky. V případě mužů se jedná o pátý nejvyšší průměr z celkového počtu 14 krajů za Prahou, krajem Královéhradeckým, Vysočinou a krajem Libereckým. V případě žen jde o druhý nejvyšší průměr hned za Prahou. Obecně tři kraje na posledních místech jsou v případě žen i mužů kraj Ústecký, Moravskoslezský a Karlovarský.

Je však nutné si uvědomit, že ukazatele zdravotního stavu celkově ukazují vliv genetické dispozice, životního stylu vázaného často k zaměstnání, potencující vliv životního prostředí, historii profesní i osobní. Ukazují také dále na účinnost primární, sekundární či terciární prevence. To lze demonstrovat např. na kraji Karlovarském, který tak s nepříznivými zdravotními ukazateli patří ke krajům s relativně nejméně zatíženým ovzduším.

3 Determinanty zdraví a zhodnocení jejich vlivu na veřejné zdraví

Pojem „determinanta“, se kterým se v rámci strategického posuzování vlivů na veřejné zdraví pracuje, označuje faktory ovlivňující zdraví (potažmo životní prostředí).

Zdravotní determinanty představují základní potenciál udržení nebo zlepšení zdravotního stavu obyvatel. Jsou to kategorie vlastností lidí, jejich činností a faktorů prostředí, které populaci obklopují. Jde o chování osob a jejich životní styl, vlivy uvnitř komunit, které mohou zlepšovat, nebo naopak poškozovat zdraví, životní a pracovní podmínky a přístup ke zdravotním službám a obecné sociálně-ekonomické, kulturní a environmentální podmínky. Determinanty tedy mohou působit na zdraví přímo i zprostředkovaně.

Zdraví jedince a populace je odrazem tělesné a duševní kondice jedince, na které se podílí vliv biologických faktorů - vnitřní genetické vybavy jedince a podmínek prostředí.

Z hlediska podmínek prostředí se uplatňují především:

- životní a pracovní prostředí - stav a kvalita životního, pracovního a obytného prostředí,
- postoje a chování lidí k vlastnímu zdraví - životní styl (pohybové aktivity, rekreace, stravovací návyky, zvládání stresu, rizikové chování: nepoužívání ochranných prostředků a ochranných pracovních pomůcek, kouření, konzumace alkoholu, drog, nepřiměřené slunění apod.),
- sociální a ekonomické faktory (výše příjmu, zaměstnanost/nezaměstnanost, míra dosaženého vzdělání, kvalita bydlení...)
- systém péče o zdraví - zdravotnické služby (resp. jejich kvalita, dostupnost, organizace).

Z hlediska životního a pracovního prostředí se uplatňují faktory chemické (chemické látky v různých médiích - vzduch, voda, půda, potraviny...), fyzikální (např. hluk, vibrace, záření) a biologické (infekční agens...).

Některé faktory mohou pomáhat zdraví udržovat a podporovat nebo naopak poškozovat. Výsledné působení je komplexním vlivem všech faktorů a podmínek, které mohou být často vzájemně podmíněny. Podle odhadů odborníků Státního zdravotního ústavu ovlivňují zdravotní stav především faktory způsobu života (z 50 - 60 %), zatímco životní a pracovní prostředí zodpovídá za zdravotní stav přibližně z 20 % a zdravotní péče ovlivňuje zdraví zhruba také přibližně z 20 %.

Základní vize Integrované strategie rozvoje Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje

ITI je definována jako „Brněnská metropolitní oblast – prosperující zdravá a dostupná metropole“

Strategie zahrnuje dva pilíře:

- I. Lidský kapitál provázaný jednak s nezbytnou sociální soudržností a dále s posílením konkurenceschopnosti regionu jako složky sociálně ekonomického rozvoje oblasti
- II. Prostředí zahrnující infrastrukturu, vybavenost regionu a životní prostředí jako nezbytné předpoklady pro sociálně ekonomický rozvoj oblasti

Globálním cílem strategie je zvýšení konkurenceschopnosti a zlepšení kvality života obyvatel BMO. Globální cíl se skládá ze 4 témat, jejichž hlavním společným jmenovatelem je jejich aglomerační rozměr chápající BMO jako šířeji vymezenou oblast kolem Brna:

1. Konkurenceschopnost a vzdělávání
2. Sociální soudržnost
3. Smart mobilita
4. Životní prostředí

První dvě témata (nebo také prioritní oblasti) naplňují I. pilíř strategie (Lidský kapitál), zbývající dvě témata pak II. pilíř (Prostředí).

Konkurenceschopnost a vzdělávání – BMO postaví svou konkurenceschopnost na dlouhodobém zvyšování kvality lidských zdrojů jako kritického faktoru konkurenceschopnosti, funkčním trhu práce a na plném využití inovačních kapacit centra (Brno) s aplikačním napojením na podnikatelský sektor a hospodářské aktivity v BMO, s podporou soustředěnou do prioritních odvětví definovaných strategií inteligentní specializace regionu (RIS 3 JMK).

Sociální soudržnost – Sociální soudržnost bude i nadále vycházet z autentického, dlouhodobě stabilizovaného populačního, kulturního a sociálního prostředí oblasti. Předpokladem udržení takového prostředí je dostatečná kapacita a kvalita veřejných služeb a ochrana před sociálním vyloučením minoritních a hendikepovaných skupin populace v rámci celé BMO.

Smart mobilita – Oblast bude vybavena dostatečně kapacitní a kvalitní infrastrukturou zajišťující mobilitu obyvatel a hospodářských subjektů, globální napojení BMO na okolní metropole i místní obslužnost se zřetelem na šetrnost vůči životnímu prostředí a krajině. Rozhodující změnou je modernizace silnic a železnic, kvalitní napojení BMO na evropskou dopravní síť, rozvoj a prohloubení integrace veřejné dopravy v BMO a zvýšení atraktivity a bezpečnosti cyklistické a pěší dopravy.

Životní prostředí – Oblast si uchová své kvalitní přírodní zázemí obklopující jinak převážně silně urbanizované jádro. Dojde ke snížení negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí, a to i rozvojem potřebné infrastruktury. Oblast jako celek bude připravena čelit environmentálním rizikům, především pak hrozbě sucha, povodní a snižování kvality vody a půdy. V oblasti bude vyřešené zásobování energiemi, a to díky pestrému energetickému mixu a realizací podstatných energetických úspor.

Toto posouzení vlivu na veřejné zdraví je zaměřeno na zhodnocení vlivu Integrované strategie Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje ITI na jednotlivé determinanty, tj. faktory ovlivňující zdraví, kterými jsou především kvalita ovzduší a hluková situace, ale i determinanty sociální. Význam pro hodnocení tedy hrají především vyvozená konkrétní opatření a aktivity sloužící k naplnění vytyčených příslušných specifických cílů pro nalezené prioritní oblasti.

3.1 Socioekonomické determinanty zdraví

V následující tabulce je uvedeno srovnání obecné míry nezaměstnanosti (podíl počtu nezaměstnaných osob na celkové pracovní síle, tj. na počtu všech zaměstnaných a nezaměstnaných) v Jihomoravském kraji ve srovnání s daty celorepublikovými.

Tab. 4 Obecná míra nezaměstnanosti v letech 2008 –2012 (ČSÚ, 2013)

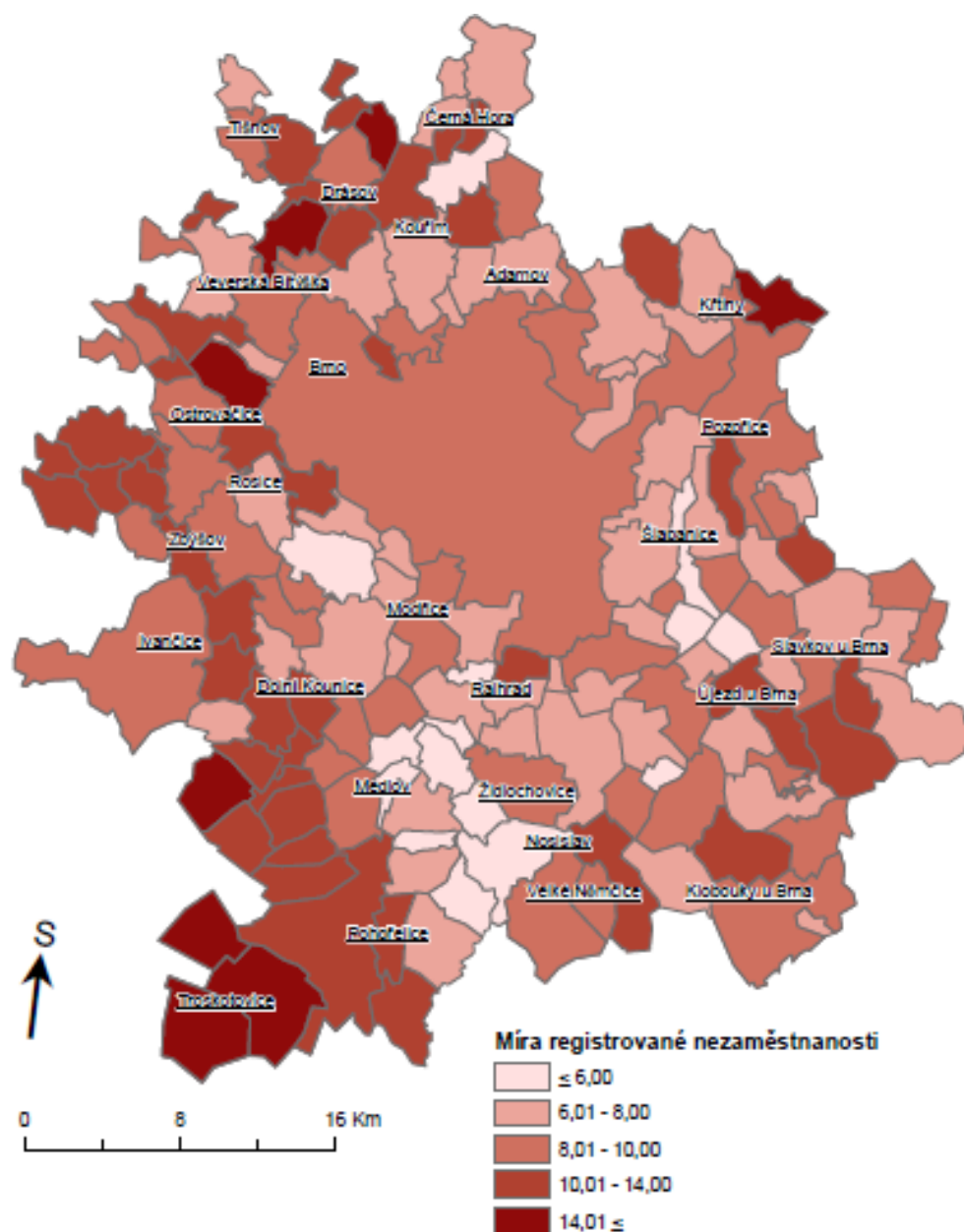
	2008	2009	2010	2011	2012
v jednotlivých krajích	1,9 – 7,9	3,1 – 10,9	3,8 – 11,2	3,6 – 9,8	3,1 – 10,8
průměr za ČR	4,4	6,7	7,3	6,7	7,0
Jihomoravský kraj	4,4	6,8	7,7	7,5	8,1

Poté, co obecná míra nezaměstnanosti v roce 2008 klesla v rámci časové řady 2000–2012 na své minimum (4,4 %), v roce 2009 se meziročně zvýšila o 2,4 procentního bodu na 6,8 %. V roce 2012 pak hodnota tohoto ukazatele dále narostla na 8,1 %. Obecná míra nezaměstnanosti se tak aktuálně pohybovala o 1,1 procentního bodu nad její celorepublikovou úroveň. Obecná míra nezaměstnanosti mužů dosáhla 7,2 % a žen 9,3 %. Z hlediska mezikrajského srovnání byla obecná míra nezaměstnanosti v roce 2012 v Jihomoravském kraji na úrovni 8,1 % pátou nejvyšší v republice před krajem Ústeckým, Karlovarským, Moravskoslezským a Libereckým.

Počet zaměstnanců v podnicích se sídlem v kraji v roce 2012 mírně vzrostl. Dosaženou průměrnou mzdou zaměstnanče 23 094,- Kč na fyzické osoby je úroveň Jihomoravského kraje pod průměrem za ČR (24 272,- Kč). Podle údajů MPSV počet uchazečů o zaměstnání v roce 2012 vzrostl. Nabídka volných míst se snížila o 17,5 %, v průměru se v kraji o jedno pracovní místo uchází 29 zájemců.

V rámci Jihomoravského kraje patří mezi okresy s nejmenší nezaměstnaností okresy Vyškov a Brno – venkov. Největší nezaměstnanost je naopak v okresech Hodonín a Znojmo, a to i v časovém horizontu mezi roky 2010 až 2014. Dochází současně k lehkému nárůstu nezaměstnanosti ve všech okresech kraje. Meziročně stoupl i počet uchazečů o zaměstnání, ale díky nárůstu volných pracovních míst se zvýšil počet uchazečů na jedno pracovní místo jen nepatrně.

Na následujícím obrázku převzatém z analytické části posuzovaného strategického dokumentu je zobrazena mapa míry registrované nezaměstnanosti v obcích Brněnské metropolitní oblasti v roce 2011. Míra registrované nezaměstnanosti vyjadřuje podíl počtu nezaměstnaných osob registrovaných úřady práce na disponibilní pracovní síle vyjádřený v procentech. Pro obce a další menší územní jednotky je disponibilní pracovní síla v čitateli tvořena počtem ekonomicky aktivních osob odvozeným z výsledků posledního SLDB (Český statistický úřad). Míra registrované nezaměstnanosti Brněnské metropolitní oblasti byla pro účely ISR BMO definována standardně jako podíl počtu dosažitelných obyvatel (na trhu práce) ve věku 15-64 let a počtu nezaměstnaných.



**Míra registrované nezaměstnanosti v obcích Brněnské metropolitní oblasti v roce 2011
(zdroj MPSV)**

Jihomoravský kraj patří k regionům s významným ekonomickým potenciálem. Vytvořený hrubý domácí produkt kraje představuje desetinu hrubého domácího produktu ČR. Vzhledem k průmyslové tradici Brna a jejího okolí má stále dominantní postavení v ekonomice kraje zpracovatelský průmysl, dále obchod a opravy spotřebního zboží a tzv. komerční služby.

Hrubý domácí produkt v přepočtu na jednoho obyvatele v Jihomoravském kraji a jeho srovnání s čísly za ostatní kraje je předmětem následující tabulky.

Tab. 5 Hrubý domácí produkt 2008 – 2012 v Kč/obyvatele (Český statistický úřad)

	2008	2009	2010	2011	2012
v jednotlivých krajích	264 007(KV) až 797 479(Pha)	265 793(KV) až 763 959(Pha)	260 065(KV) až 771 773(Pha)	260 083(KV) až 768 173(Pha)	258 364(KV) až 762 956(Pha)
průměr za ČR	368 986	358 288	360 444	364 249	365 955
Jihomoravský kraj	347435	338928	340397	341024	345 833

Jihomoravský kraj patří k regionům s významným ekonomickým potenciálem. Vytvořený hrubý domácí produkt kraje představuje 10,3 % hrubého domácího produktu České republiky. Dosažená výše podílu HDP ovšem neodpovídá podílu obyvatelstva kraje na obyvatelstvu ČR, který činí 11,1 %. Hrubý domácí produkt přepočtený na jednoho obyvatele kraje je v Jihomoravském kraji mírně pod průměrem ČR, je ovšem druhý nejvyšší ze všech krajů (po hlavním městě Praze). V ukazateli HDP na jednoho zaměstnaného je Jihomoravský kraj až na 4. místě, před ním jsou kraje Středočeský, Moravskoslezský a opět Praha. Porovnání těchto dvou ukazatelů ukazuje na poměrně nepříznivý vývoj v demografické struktuře obyvatelstva kraje, kdy ubývá produktivní složky obyvatel (tedy často zaměstnaných) a zvyšuje se podíl především postproduktivní složky.

Zdravotní stav obyvatelstva v zemích EU se stále zlepšuje. Zlepšení je však výraznější u skupin s vyšším sociálně-ekonomickým postavením a probíhá také rychlejším tempem. Rozdíly ve zdraví se tak stále prohlubují. Psychosociální determinanty zdraví zahrnují skupinu psychologických, sociálních, behaviorálních a kulturních proměnných ovlivňujících významně vztahy mezi zdravím a nemocí. Patří sem například otázky osobní pohody ve vztahu ke zdraví (well-being), psychické odolnosti (resilience), zvládání zátěže a stresu, zranitelnosti (vulnerability), dále otázky vlivu socioekonomického statusu (SES) na zdraví, kvality života, sociální opory (social support), nerovností ve zdraví (inequality in health) a další.

Přestože, zdravotní rizika a zhoršený zdravotní stav se týká všech, nejen nejchudších skupin, existuje přímý vztah mezi sociálněekonomickým statutem a zdravím. Nerovnosti ve zdraví a související sociální znevýhodnění nejsou ve společnosti přirozené a nevyhnutelné. Různá míra morbidit a mortalit v zemích EU je ovlivněna i zdravotní a sociální úrovní jednotlivých zemí a politikou vlád.

Ztráta zaměstnání nebo pocit nejistoty a samotný strach ze ztráty zaměstnání vede k psychickým problémům i k problémům fyzického zdraví. V současnosti rozlišujeme **nezaměstnanost** nedobrovolnou a dobrovolnou. Nedobrovolná nezaměstnanost je spojena s velkou snahou práci najít a se strádáním při nenacházení zaměstnání. Dobrovolná nezaměstnanost znamená neochotu osob k práci a snahu práci se vyhnout. Sociální problémy vycházejí z existenčních a finančních nedostatků, které jdou ruku v ruce s nedobrovolnou nezaměstnaností. Dále důsledkem nezaměstnanosti mohou být patologické jevy, a to alkoholismus, drogová závislost, gamblerství a také kriminalita. Ztrátou zaměstnání jsou nejvíce ohroženy starší věkové skupiny se základním vzděláním a lidé před důchodem i osoby s onemocněním, vedoucí k částečné invaliditě. Řada studií provedených v České republice potvrdila vztah mezi příjmy, úrovní nezaměstnanosti a pracovní neschopností, nemocností a úmrtností. Na úrovni krajů byl zjištěn na statisticky významné úrovni pozitivní vztah mezi nezaměstnaností a mortalitou.

Vzdělání je jednou ze základních determinant zdraví. U nás je prokázán rozdíl 14 let v dožití

mezi muži s nejnižším a nejvyšším dosaženým vzděláním. Ví se, že mezi vysokoškolačkami je o třetinu méně obézních než u žen se základním vzděláním. Ví se, že zranění jsou častější u dětí, jejichž rodiče mají základní vzdělání, než u dětí s rodiči vysokoškoláky atp.

Jeden z vnějších faktorů, které se uplatňují při vzniku a prevenci nemocí, je **výživa**. Výživa lidí přispívá k nerovnosti ve zdravotním stavu mezi sociálními třídami, chudší lidé požívají potravu převážně předem zpracovanou, která je cenově dostupná, levnější; lidé sociálně na vyšším místě žebříčku preferují stravu čerstvou, avšak cenově dražší.

Příčiny nezdravého způsobu stravování sociálně slabých skupin mohou vyplývat i z neznalosti zásad správné výživy a z nezájmu nejen z nemožnosti jejich dodržování pramenící z ekonomických důvodů.

Ekonomické studie například prokázaly, že od roku 2000 do roku 2010, kdy díky ekonomické krizi klesl podíl výdajů domácností na potraviny a kdy domácnosti kupovaly levnější a méně kvalitní potraviny, zároveň stoupl podíl občanů republiky s nadváhou a obezitou ze 45 % na 55 % , jak vyplývá z průzkumu VZP, který v závěru roku 2010 v rámci kampaně Žij zdravě provedla agentura STEM/MARK na vzorku 2065 lidí. U těchto lidí se dále významně častěji vyskytuje diabetes a hypertenze a z nich vyplývající onemocnění oběhové soustavy, které jsou v našich podmínkách nadále převažující příčinou smrti.

Přejídání se uvádí také jako následek stresu, jenž je také součástí sociálních determinantů zdraví.

Životní styl je další z determinant ovlivňující zdraví. Je prokázané, že bohatší a vzdělanější část populace se zdravěji stravuje, méně kouří, více se hýbe, je méně obézní a celkově má lepší indikátory zdravotního stavu.

V odborné literatuře se upozorňuje na chudobu, relativní deprivaci a sociální vyloučení, které mají hlavní vliv na zdraví a předčasná úmrtí. Život v chudobě dopadá velmi těžce na některé sociální skupiny nebo i jednotlivé osoby. Tělesné postižení, nemoci, diskriminaci, rasismus, stigmatizaci, hostilitu a nezaměstnanost můžeme označit za důvody **sociálního vyloučení**.

Samotné prodlužování délky života souvisí s lepšími životními a pracovními podmínkami, sociálním rozvojem, zlepšováním zdravotní péče, s množstvím kvalitních léků a novými léčebnými metodami. Na druhou stranu tak vyvstává nová potřeba zajistit pokrytí specifických potřeb starých lidí (zejména služby v sociální a zdravotní oblasti včetně terénních prací).

Předkládaná Integrovaná strategie rozvoje Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje integrovaných územních investic (ITI) definuje 4 základní „prioritní oblasti“ rozvoje se svým specifickým cílem, k jehož naplnění jsou navržena konkrétní opatření. Jedná se o tyto oblasti:

- A Doprava a mobilita
- B Životní prostředí
- C Konkurenceschopnost a vzdělávání
- D Sociální soudržnost

Vzhledem k tomu, že uvedený plán rozvoje je zpracován na úrovni metropolitní oblasti, jedná se dále o jakýsi rámec, ze kterého je třeba vycházet na nižších úrovních při navrhování konkrétních opatření. Pro zajištění naplnění specifických cílů každé oblasti jsou definována opatření, jejichž realizací dojde mj. k ovlivnění socioekonomických determinant veřejného zdraví:

PRIORITNÍ OBLAST A DOPRAVA A MOBILITA

Rozvojová opatření navržená v rámci této oblasti vedou k naplnění jejího specifického cíle, kterým je zvýšení mobility obyvatel, firem i dalších subjektů v BMO a zvýšení plynulosti a bezpečnost v dopravě.

Opatření navržená v rámci tohoto specifického cíle mají převažující pozitivní vliv především na níže hodnocené determinanty veřejného zdraví jako je kvalita ovzduší či hluk. V souvislosti se sociálně ekonomickými determinanty lze uvést, že dobrá dopravní dostupnost přispívá ke spokojenosti obyvatel, síť páteřních cyklostezek a cyklotras či systém turistických cest přispívá k rozvoji zdravého životního stylu obyvatel jakožto pozitivní determinanty veřejného zdraví (zde lze vyzdvihnout např. opatření A.6 „Cyklistická a pěší doprava“). Na základě statistických údajů o úmrtnosti a nemocnosti v závislosti na socioekonomických determinantách lze vyzdvihnout tato opatření jako podporu zdravého životního stylu, zejména sportu.

Dobrá dopravní dostupnost regionů je jedním z významných faktorů, které mohou pozitivně ovlivnit jejich rozvojový potenciál. Kvalitní napojení regionu na silniční síť představuje jeden z hlavních aspektů rozhodování potenciálních investorů o umístění jejich investic, jejichž přilákání do kraje je jedním z hlavních zájmů. V blízkosti hlavních silničních tahů vznikají obchodní, skladové a průmyslové zóny a také volnočasová a kulturní centra.

Dobrá a kvalitní dopravní dostupnost turisticky cenných oblastí pomáhá stimulovat rozvoj dalšího významného odvětví ekonomiky, kterým je cestovní ruch. Jedná se tedy o pozitivní vliv ve smyslu socioekonomických determinant veřejného zdraví. Je však třeba si uvědomit, že doprava a její rozvoj jsou mohou být spojeny s negativními vlivy především na hlukovou situaci kvalitu ovzduší. V tomto duchu se snaží navržená opatření naopak negativní vliv dopravy eliminovat.

Cílem opatření na zavádění a rozvoj informačních a komunikačních technologií je zpřístupnit elektronické komunikace a informační technologie všem obyvatelům a oblastem kraje. Tato opatření opět zvyšují spokojenost obyvatel, snazší zapojení hendikepovaných atp.

PRIORITNÍ OBLAST B ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Životní prostředí jakožto prioritní oblast je zároveň jednou z klíčových determinant veřejného zdraví. Přínos těchto opatření je dále předmětem zejména níže hodnocených determinant, kterými je konkrétně ovzduší a hluk.

Ve vztahu k sociálně ekonomickým determinantám veřejného zdraví lze z této oblasti uvést např. opatření vedoucí k eliminaci environmentálních rizik spojených s hrozbou povodní či s problémem zásobování vodou a její kvalitou. Opatření B.3 Protipovodňová opatření či B.4 Analýzy, studie a plány pro prevenci povodní souvisí přímo s bezpečností obyvatelstva.

PRIORITNÍ OBLAST C KONKURENCESCHOPNOST A VZDĚLÁVÁNÍ

Naopak opatření vedoucí k naplnění specifického cíle této prioritní oblasti mají přímý vliv na rozvoj sociálně ekonomických determinant veřejného zdraví.

Jedná se o opatření zaměřená na zvýšení konkurenceschopnosti ekonomiky, na podporu podnikatelského prostředí, vědy a výzkumu, podporu rozvoje infrastruktury a služeb pro udržení a další rozvoj provedených velkých infrastrukturálních investic do kapacit výzkumu a vývoje. V neposlední řadě se jedná o opatření zaměřená na tvorbu a podmínky pro vznik kvalitních lidských zdrojů.

Rozvoj konkurenceschopných odvětví v BMO podporou dostupnosti a kvality infrastruktury a služeb vytváří prostředí, ve kterém je omezena nezaměstnanost a posílen sociálněekonomický status obyvatel. Zejména lze vyzdvihnout opatření v bodě C1 „Infrastruktura a služby pro inovace a nová odvětví v BMO“, C.2 „Podpora proinovačních služeb a aplikace výsledků vědy a výzkumu pro firmy v BMO“ či C3 „Podpora proinovačních služeb pro začínající firmy v BMO“.

Nezaměstnanost má přímý vliv na sociální a především psychickou složku veřejného zdraví vyplývající z uspokojení seberealizačních potřeb obyvatel, zajištění potřebných finančních prostředků. Ekonomická síla dále umožňuje rozvoj zdravého životního stylu, způsobu trávení volného času atp.

Další opatření navržená v rámci této priority jsou zaměřena na kvalitní lidské zdroje, tj na vzdělání (C.4 „Budování kapacit a kvality zařízení pro celoživotní učení“, C.5 „Kvalita LZ: Předškolní vzdělávání v BMO“, C.6 „Kvalita LZ: Klíčové kompetence již od počátečního vzdělávání“). Provázanost výše a kvality vzdělání a zdraví obyvatel je prokázána. Tato opatření ale vedou nejen k samoučelnému zvýšení vzdělanosti, která je významnou determinantou veřejného zdraví (viz výše), ale vyplývají dále z potřeby funkčního systému přípravy lidských zdrojů tak, aby generoval dostatečný počet absolventů s vhodnou kvalifikací pro potřeby prioritních odvětví a k uspokojení poptávky firem, a to jak existujících (tradičních), tak nově příchozích. V rámci formálního vzdělávání se v současnosti na situaci v BMO projevují vlivy normativního způsobu financování škol, vedoucí k nevhodné skladbě oborů a problematické kvalitě vzdělání. Důsledkem je pak mj. vyšší nezaměstnanost absolventů kteří nedokážou vyhovět nárokům zaměstnavatelů. Uvedená opatření povedou vedle zvýšení vzdělanosti dále k vyšší míře uplatnění a snížení nezaměstnanosti jakožto další významné socioekonomické determinanty veřejného zdraví.

Ekonomický rozvoj má významně pozitivní vliv na veřejné zdraví ovlivněním socioekonomických determinant – socioekonomického statusu. Vliv ekonomického rozvoje na další determinanty jako je např. kvalita ovzduší či hluková situace je popsán níže u hodnocení těchto determinant.

PRIORITNÍ OBLAST D SOCIÁLNÍ SOUDRŽNOST

Návrh opatření k zajištění cíle této prioritní oblasti vychází z dlouhodobě stabilizovaného populačního, kulturního a sociálního prostředí Brněnské metropolitní aglomerace, v němž nicméně existuje lokální nerovnováha v dostupnosti některých sociálních služeb, zejména v návaznosti na stárnoucí populaci a rostoucí potřeby propojování sociálních, zdravotních a návazných služeb. BMO se rovněž potýká s existencí sociálně vyloučených lokalit a nedostatečně zajištěným sociálním bydlením.

V rámci naplnění cíle této prioritní oblasti jsou navržena tři opatření, která mají přímý pozitivní vliv na socioekonomické determinanty veřejného zdraví. Pozitivní dopad vyplývá již z názvů jednotlivých rozvojových opatření:

Opatření D.1: Zkvalitnění a rozvoj sítě sociálních a návazných služeb

Opatření D.2: Doplnění kapacit infrastruktury sociálních služeb

Opatření D.3: Budování sociálního bydlení

Rozvoj potřebné infrastruktury pro cílovou skupinu seniorů, osob handicapovaných, sociálně vyloučených či vyloučením ohrožených osob, zároveň podpoří nejen tyto cílové skupiny, ale umožní pečujícím, ekonomicky aktivním osobám setrvat na trhu práce.

V BMO je rovněž nedostatečná nabídka terénních služeb sociální prevence; není vytvořena dostatečná síť nízkoprahových zařízení a komunitních center pro děti a mládež. Revitalizace lokalit s nižším sociálním statusem, i s vazbou na podporu sociálního a dále prostupného a chráněného bydlení jsou příležitostmi, kterých BMO využije pro svůj další rozvoj.

S tím je spojen i pozitivní vliv navrhovaných opatření v rámci zajištění dostupnosti zdravotních a sociálních služeb, kdy jsou navržena opatření na pomoc osobám ohroženým právě sociálním vyloučením, chudobou a nezaměstnaností a s tím často spojeným rizikovým způsobem života.

Význam mohou mít zejména aktivity k prevenci těchto jevů negativně ovlivňujících veřejné zdraví, ať už se jedná o podporu služeb sociálního poradenství (dluhové poradenství, poradny pro oběti trestných činů atp.), či rozvoj ambulantních a terénních služeb zaměřených na prevenci ztráty

bydlení atd.

Opatření na zajištění dostupnosti a kvality zdravotní péče, zlepšení organizace zdravotnictví kraje není třeba blíže rozvádět. Jejich pozitivní vliv na kvalitu veřejného zdraví je zřejmý. Zřízení sociálních a zdravotnických služeb a zlepšování jejich dostupnosti představuje pozitivní působení na psychosociálně ekonomické determinanty veřejného zdraví. Zejména dostupnost lékařské a odborné péče v řadě případů zachrání či prodlouží život i jeho kvalitu.

Rozvojové opatření k zajištění sociálního bydlení povede k zajištění podmínek pro cenově dostupné bydlení pro všechny obyvatele dle potřeb a možností měst a obcí kraje. S tím je spojeno mimo jiné o omezení sociálního vyloučení jakožto jevu majícího negativní dopad na zdraví.

V rámci prioritní oblasti „Sociální soudržnost“ jsou navržena opatření, která povedou k podpoře sociální integrace, prevence sociálního vyloučení, řešení sociálně vyloučených lokalit a problémových skupin obyvatel, rovných příležitostí a k podpoře zdravého a cenově dostupného bydlení. Zde je možné vyzdvihnout např. projekty jmenované v opatření D.1 „Zkvalitnění a rozvoj sítě sociálních a návazných služeb“ jako jsou Podpora sociálních služeb (terénní i ambulantní), Podpora sociálních služeb pro rodiny a děti, Propojování podpory v oblasti bydlení, zaměstnání, sociální práce a zdravotní péče, Podpora mladým lidem ze sociálně znevýhodněného prostředí při vstupu do samostatného života a na trh práce po ukončení vzdělání, Podpora neformálně pečujících osob, osob pečujících v rámci sdílené péče nebo domácí paliativní péče (např. poradenství), Aktivita přispívající k boji s diskriminací, Programy prevence sociálně patologických jevů a prevence kriminality, Programy sekundární a terciární prevence pro osoby ohrožené závislostmi nebo závislé na návykových látkách a pro osoby s chronickým duševním onemocněním.

Všechny tyto navržené aktivity jsou v souladu a částečně se překrývají s aktivitami navrženými pro naplnění výše uvedených cílů, ale i zde je možné konstatovat, že cíle a opatření posuzovaného Integrované strategie rozvoje BMO pro uplatnění nástroje ITI mají pozitivní vliv na socioekonomické determinanty veřejného zdraví.

Uvedené oblasti podpory mají pozitivní vliv na socioekonomické determinanty veřejného zdraví na několika úrovních. Rozvoj vzdělání na jedné straně zvýší konkurenceschopnost dotčených obyvatel, jejich uplatnění na trhu práce a tím jejich ekonomické postavení. V řadě studií byl prokázán přímý vztah mezi ekonomickým potenciálem a zdravím, dokonce i věkem dožití. Dále samotné vzdělání je spojeno s uplatňováním zdraví prospěšného životního stylu. Jak je výše uvedeno např. muži s vysokoškolským vzděláním se dožívají v průměru až o 14 let více oproti mužům s nejnižším vzděláním.

3.2 Kvalita ovzduší

Při hodnocení stávající úrovně znečištění v zájmové lokalitě se nově vychází z map úrovní znečištění ovzduší konstruovaných v síti 1 x 1 km, zveřejněných v současné době na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Tyto mapy obsahují v každém čtverci hodnotu klouzavého průměru imisní koncentrace v ovzduší za předchozích 5 kalendářních let pro ty znečišťující látky, které mají stanoven roční imisní limit. Z hlediska platných limitů stanovených na ochranu zdraví lidí se jedná konkrétně o imisní limit pro roční průměrné imisní koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, roční průměrné imisní koncentrace oxidu dusičitého, benzenu, benzo-a-pyrenu a dále kovů – kadmia, niklu, olova a arsenu. Z krátkodobých imisních koncentrací je v uvedené mapě znečištění ovzduší zhodnocena dále 36. nejvyšší denní imise PM₁₀ a 4. nejvyšší denní imise SO₂. Z hlediska krátkodobých imisních koncentrací jsou zákonem

o ochraně ovzduší stanoveny dále imisní limity pro krátkodobé koncentrace – konkrétně pro maximální hodinové koncentrace NO_2 a SO_2 a pro maximální osmihodinové koncentrace CO. Hodnoty imisního pozadí pro tyto tři ukazatele mapa znečištění neobsahuje.

Jihomoravský kraj pokrývá v mapě znečištění ovzduší 7633 čtverců. Ve všech těchto čtvercích byly v roce 2013 plněny imisní limity pro průměrnou roční imisní koncentraci suspendovaných částic frakce PM_{10} , suspendovaných částic frakce $\text{PM}_{2,5}$, benzenu, arsenu a kadmia. Dále také maximální denní koncentrace SO_2 jsou v imisním pozadí na území celého kraje na podlimitních úrovních.

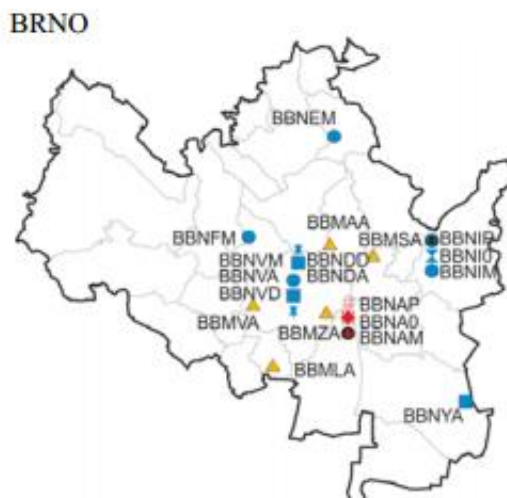
Dle výsledků mapy znečištění ovzduší – konkrétně oblasti s překročenými imisními limity v roce 2013 - je v Jihomoravském kraji překročen imisní limit pro maximální denní koncentraci PM_{10} , a to na ploše sedmi čtverců z celkového počtu 7633 čtverců. Překročení imisního limitu pro průměrné roční koncentrace PM_{10} v roce 2013 bylo zaznamenáno v případě 5 čtverců. Další překročení je zaznamenáno v roce 2013 (OZKO) v případě imisního limitu pro průměrné roční koncentrace benzo-a-pyrenu. Ten byl překročen na ploše 993 čtverců, tj. na 13 % všech čtverců. Nejedná se o lokální krajské specifikum, ale o nepříznivou situaci na území velkých měst v celé České republice.

Pro zhodnocení plnění krátkodobých imisních limitů, které nejsou předmětem mapy znečištění ovzduší ČHMÚ, lze vycházet z výsledků imisních měření na měřicích stanicích. Na území posuzované Brněnské metropolitní oblasti jsou umístěny následující imisní stanice zahrnuté do informačního systému kvality ovzduší, uvedeno je také jejich pracovní označení:

- BBMAA Brno – Arboretum
- BBNFM Brno – Kroftova
- BBMLA Brno – Lány
- BBNIO Brno – Líšeň
- BBNAM Brno – Masná
- BBNEM Brno – Soběšice
- BBNDA Brno – střed
- BBMSA Brno Svatoplukova
- BBNYA Brno - Tuřany
- BBNVM Brno – Úvoz
- BBMVA Brno – Výstaviště
- BBMZA Brno – Zvonařka

Jedná se o 6 pozadých imisních stanic (Arboretum, Lány, Líšeň, Masná, Soběšice a Tuřany) a 6 dopravních imisních stanic (Kroftova, Brno-střed, Brno Svatoplukova, Úvoz, Výstaviště a Zvonařka

Umístění stanic v Brně je patrné z následujících mapky.



Dominantními škodlivinami zasluhujícími z hlediska imisního pozadí a vlivu na lidské zdraví pozornost jsou především suspendované částice PM₁₀, PM_{2,5} a vzhledem

k hodnotám imisního pozadí také benzo-a-pyren.

Podle současných názorů Světové zdravotnické organizace jsou určující škodlivinou ve venkovním ovzduší právě suspendované částice polévatého prachu a riziko znečištěného ovzduší by mělo být kvantitativně hodnoceno komplexně na základě vztahů pro suspendované částice, ve kterých je zahrnut i vliv dalších komponent znečištěného ovzduší.

Zhodnocení imisí těchto škodlivin je uvedeno níže.

SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE PM₁₀ a PM_{2,5}

Z dosavadních poznatků je zřejmé, že částice v ovzduší představují významný rizikový faktor s mnohočetným efektem na lidské zdraví. Na rozdíl od plynných látek nemají specifické složení, nýbrž představují směs látek s různými účinky. Na vzniku jemných částic tak např. participuje jak SO₂, tak i NO₂.

V současné době se hlavní význam klade na zohlednění velikosti částic, která je rozhodující pro průnik a depozici v dýchacím traktu. Rozlišuje se tzv. torakální frakce s aerodynamickým průměrem částic do 10 µm, která proniká pod hrtan do spodních dýchacích cest, označená jako PM₁₀ a jemnější respirabilní frakce s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm označená jako PM_{2,5} pronikající až do plicních sklípků.

Z hlediska původu, složení i chování se jemná frakce částic do 2,5 µm a hrubší frakce většího průměru významně liší. Jemné částice jsou často kyselého charakteru (pH je nižší než 7), do značné míry rozpustné a obsahují sekundárně vzniklé aerosoly kondenzací plynů, částice ze spalování fosilních paliv včetně dopravy a znovu kondenzované organické či kovové páry. Převažují zde částice vznikající až sekundárně reakcemi plynných škodlivin ve znečištěném ovzduší. Obsahují jak uhlíkaté látky, které mohou zahrnovat řadu organických sloučenin s možnými mutagenními účinky, tak i soli, hlavně sulfáty a nitráty. Mohou též obsahovat těžké kovy, z nichž některé mohou mít karcinogenní účinek.

V ovzduší jemné částice perzistují dny až týdny a vytvářejí více či méně stabilní aerosol, který může být transportován stovky až tisíce km. Tím dochází k jejich rozptýlení na velkém území a stírání rozdílů v imisích mezi jednotlivými oblastmi. Velmi důležité z hlediska expozice obyvatel je pronikání jemných částic do interiéru budov, kde lidé tráví většinu času.

Hrubší částice bývají zásaditého charakteru (pH je vyšší než 7), z větší části nerozpustné a vznikají nekontrolovaným spalováním, mechanickým rozpadem materiálu zemského povrchu, při demolcích, dopravě na neupravených komunikacích a sekundárním vířením prachu. Podléhají rychlé sedimentaci během minut až hodin s přenosem řádově do kilometrových vzdáleností.

Maximální denní imisní koncentrace PM₁₀ na imisních stanicích ČR publikovaných v ročenkách ČHMÚ (Znečištění ovzduší v datech) se pohybují v posledních letech v rozmezí 8,5 µg/m³ (Tanvald) až po 567 µg/m³ (Věřňovice na Karvinsku). V případě průměrných ročních imisních koncentrací PM₁₀ se pohybují naměřené průměrné roční imise v posledních letech v rozmezí 5,9 µg/m³ (Churáňov) až maximálně 89,8 µg/m³ (Stehelčevy na Kladensku).

Měření suspendovaných částic frakce PM_{2,5} probíhalo v roce 2013 na 46 stanicích. Průměrné roční imisní koncentrace se pohybovaly od 9,4 (Churáňov) do 38,1 µg/m³ (imisní stanice Petrovice u Karviné). Hodnota ročního imisního limitu 25 µg/m³ byla překročena na 9 stanicích, tj. na 20 % stanic. Jednalo se o stanice Petrovice u Karviné, Věřňovice, Ostrava Přívoz, Ostrava Zábřeh, Třinec-Kosmos, Studénka, Ostrava Poruba, Praha 2 Legerova a Bělořín okr. Přerov. Na všech imisních stanicích umístěných v Brně byl limit pro PM_{2,5} v roce 2013 plněn.

Částice nad 10 µm aerodynamického průměru pravděpodobně nepředstavují z hlediska zdravotních účinků zásadní problém a jejich vliv na obyvatelstvo je posuzován na úrovni obtěžování jako je dráždění krku, nosu a očí.

Známé účinky pevného aerosolu ve znečištěném ovzduší zahrnují především dráždění sliznice dýchacích cest, ovlivnění funkce řasinkového epitelu horních dýchacích cest, vyvolání hypersekrece bronchiálního hlenu a tím snížení samočistící funkce a obranyschopnosti dýchacího traktu. Tím vznikají vhodné podmínky pro rozvoj virových a bakteriálních respiračních infekcí a postupně možný přechod akutních zánětlivých změn do chronické fáze za vzniku chronické bronchitidy, chronické obstrukční nemoci plic s následným přetížením pravé srdeční komory a oběhovým selháváním. Tento proces je ovšem současně podmíněn a ovlivněn mnoha dalšími faktory počínaje stavem imunitního systému jedince, alergickou dispozicí, profesními vlivy, kouřením apod.

Poznatky o zdravotních účincích pevného aerosolu dnes vycházejí především z výsledků epidemiologických studií z posledních 10 let, které ukazují na ovlivnění nemocnosti a úmrtnosti především na kardiovaskulární a respirační onemocnění již při velmi nízké úrovni expozice, přičemž není možné jasně určit prahovou koncentraci, která by byla bez účinku. Je také zřejmé, že vhodnějším ukazatelem prašného aerosolu ve vztahu ke zdraví jsou jemnější frakce.

Světová zdravotnická organizace ve směrnici „WHO air quality guidelines global update 2005“ stanovuje směrníkovou hodnotu pro roční průměrné imisní koncentrace suspendovaných částic PM_{10} na úrovni $20 \mu g/m^3$. Pro 99. percentil maximální denní imise PM_{10} činí směrníková hodnota $50 \mu g/m^3$.

V případě částic frakce $PM_{2,5}$ stanovila WHO v aktualizovaném doporučení pro kvalitu ovzduší pro limitní roční průměrnou imisní koncentraci $PM_{2,5}$ hodnotu $10 \mu g/m^3$ a pro 99% percentil maximální denní imise hodnotu $25 \mu g/m^3$.

Na základě vyhodnocení epidemiologických studií uvádí WHO kvantitativní vztah akutní expozice a účinku denního zvýšení celkové úmrtnosti zhruba o 0,5 % při nárůstu 24hodinové průměrné koncentrace PM_{10} o $10 \mu g/m^3$ nad $50 \mu g/m^3$.

V případě dlouhodobých chronických účinků pevných částic v ovzduší bylo prokázáno ovlivnění nemocnosti a úmrtnosti na onemocnění respiračního a kardiovaskulárního systému. Opět zde nebylo možné zjistit bezpečnou prahovou úroveň, riziko je úměrné míře expozice a projevuje se i při velmi nízkých koncentracích nedaleko nad přírodním pozadím, které se odhaduje na 3 až $5 \mu g/m^3$ $PM_{2,5}$. Zvýšení průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ o $10 \mu g/m^3$ zvyšuje podle výsledků největších epidemiologických kohortových studií celkovou úmrtnost exponované populace o 6 %. Platný denní imisní limit pro prachové částice PM_{10} je stanoven na $50 \mu g/m^3$. Tento imisní limit nesmí být překročen více než 35x za kalendářní rok. Směrníková hodnota WHO stanovená na ochranu zdraví činí pro PM_{10} také $50 \mu g/m^3$ avšak pro 99% kvantil. To znamená, že by neměla být překročena více jak 4 dny v roce.

Jak je již výše uvedeno, při hodnocení stávající úrovně znečištění v zájmové lokalitě lze nově vycházet z map úrovní znečištění konstruovaných v síti 1 x 1 km, zveřejněných v současné době na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Tyto mapy obsahují v každém čtverci hodnotu klouzavého průměru imisní koncentrace v ovzduší za předchozích 5 kalendářních let pro ty znečišťující látky, které mají stanoven roční imisní limit. Z krátkodobých imisí je zhodnocena dále 36. nejvyšší denní imise PM_{10} a maximální denní imise SO_2 . Poslední zpracovaná verze obsahuje údaje za roky 2009 až 2013. Dle výsledků této mapy se v Jihomoravském kraji pohybovaly koncentrace polévatého prachu v následujícím rozmezí:

průměrné roční koncentrace PM_{10}	18,0 až $31,4 \mu g/m^3$
maximální denní koncentrace PM_{10}	$32,6$ až $54,2 \mu g/m^3$ (36. nejvyšší hodnoty)
průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$	$14,3$ až $27,2 \mu g/m^3$

Z uvedených výsledků vyplývá, že je plněn platný imisní limit pro roční průměr PM_{10} a naopak překračován pro roční průměr $PM_{2,5}$ a pro denní maximum PM_{10} . Překračování bylo zaznamenáno právě na území města Brna.

Nicméně Světová zdravotnická organizace vydala směrnice hodnoty na ochranu zdraví, které jsou výrazně přísnější než platné imisní limity. Směrnice WHO pro roční průměr suspendovaných částic PM₁₀ na úrovni 20 µg/m³ byla tedy v průměru za posledních pět zpracovaných let 2009 až 2013 na části kraje překračována, směrnice WHO pro roční průměr PM_{2,5} pak překračována na ploše celého kraje včetně BMO. Jedná se sice o relativně přísné hodnoty, jejichž stanovení však vychází z výsledků epidemiologických studií a nejsou sníženy jako např. v případě oxidu dusičitého na 50 % z důvodu předběžné opatrnosti, s ohledem na rizikové skupiny obyvatel.

Na platné imisní limity lze pohlížet jako na hodnoty, které představují míru rizika, která je v současné době považována v ČR za společensky přijatelnou.

BENZO-A-PYREN

Benzo(a)pyren je významným představitelem polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU). Skupina PAU zahrnuje směs různorodých aromatických uhlovodíků se dvěma či více aromatickými jádry. Vznikají při nedokonalém spalování, z čehož vyplývá jejich hojně rozšíření v atmosféře z antropogenních i přírodních zdrojů. Ve vnitřním ovzduší je významným zdrojem PAU kouření.

V ovzduší bylo zjištěno okolo 500 PAU. Tvoří komplexní směsi, avšak většina měření se týká benzo(a)pyrenu (dále BaP), který je nejlépe prostudován. Polyaromatické uhlovodíky jsou v ovzduší většinou vázány na nižší frakce pevných částic a jsou tak transportovány na větší vzdálenosti.

V městských lokalitách jsou dva hlavní zdroje emisí PAU, tj. domácí topeniště a doprava, s variabilním podílem emisí z domácích topenišť. Ve větších městských celcích lze zátěž z dopravy již charakterizovat jako plošnou, kdy rozdíly mezi málo zatíženými a dopravně významně exponovanými lokalitami jsou minimální. V okrajových částech měst a v místech s majoritním podílem spalování fosilních paliv je zřejmý vliv domácích topenišť; významné navýšení měřených hodnot způsobuje těžký průmysl. Specifickým případem je průmyslem a starou zátěží exponovaná ostravsko-karvinská aglomerace, kde se k obvyklým typům zdrojů přidávají velké průmyslové zdroje.

Hlavním expozičním zdrojem PAU pro člověka je potrava. PAU vznikají jednak při tepelné přípravě potravy a dále pak z kontaminace plodin z atmosférického spadu. PAU se snadno vstřebávají plicemi, zažívacím traktem i kůží, jsou vysoce lipofilní a podobně jako u benzenu mohou některé jejich metabolity iniciovat vznik nádorového bujení. V organismu jsou metabolizovány za vzniku reaktivních meziproductů a metabolitů odpovědných za mutagenní, karcinogenní i toxické účinky (diol-epoxydy reagující s DNA). Potvrzeným mechanismem účinku je dále indukce enzymové aktivity způsobená aktivací buněčného Ah receptoru.

K toxickým účinkům zjištěným na pokusných zvířatech patří oční a kožní dráždivost, toxické poškození ledvin a jater, hematotoxicita, imunosuprese, reprodukční toxicita, genotoxicita a karcinogenita. Při běžné expozici u lidí ze složek životního prostředí se nepředpokládá riziko nekarcinogenních toxických účinků. Kritickým účinkem, kterému je věnována největší pozornost, je karcinogenita, která je u BaP dostatečně prokázána v experimentech na zvířatech a svědčí o ní i výsledky epidemiologických studií u profesionálně exponované populace. Plicní karcinogenita BaP může být potencována současnou expozicí dalším škodlivinám obsaženým např. v cigaretovém dýmu.

Benzo(a)pyren (CAS 50-32-8) je nejznámějším zástupcem PAU při posuzování karcinogenity. Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (IARC) řadí benzo(a)pyren do skupiny 1: karcinogenní pro člověka (Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans, IARC Monographs, 16.červenec 2013).

Světová zdravotnická organizace (WHO Air Quality Guidelines-second edition) nestanovuje pro PAU ve vnějším ovzduší směnicovou hodnotu vzhledem k tomu, že se vyskytují ve směsích především se suspendovanými částicemi. Různí zástupci mají též dále různou karcinogenní potenci. Ve směrnici je dále uvedeno, že ačkoli jsou potraviny hlavním expozičním zdrojem pro člověka, je potřeba imise v ovzduší držet na co nejnižší úrovni.

Také ATSDR a Health Canada, které hodnotily nekarcinogenní účinky inhalační expozice, nestanovily konkrétní hodnotu referenční koncentrace vzhledem k absenci údajů o dávce a účinku, na jejichž základě by bylo možné určit bezpečnou prahovou hodnotu.

Pro benzo(a)pyren je stanoven v zákoně č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, imisní limit pro průměrnou roční imisi 1 ng/m^3 .

Přípustný expoziční limit v pracovním prostředí (PEL) pro osmihodinovou pracovní dobu je v ČR dle Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. stanoven pro benzo(a)pyren ve výši $0,005 \text{ mg/m}^3$.

Při posouzení karcinogenního rizika vyplývajícího z expozice polyaromátům bývá používán přes všechna omezení a nejistoty jako ukazatel hlavní představitel polyaromátů – benzo(a)pyren. WHO doporučuje ve směrnici Air quality guidelines pro hodnocení karcinogenního rizika použít jednotku karcinogenního rizika pro BaP o hodnotě $8,7 \cdot 10^{-2}$. Její hodnota vychází z výsledků epidemiologické studie profesionálně exponovaných pracovníků u vysokých pecí, kteří byli exponováni směsí polyaromatických uhlovodíků. Při aplikaci výše uvedené UCR $8,7 \cdot 10^{-2}$ pak vychází koncentrace BaP ve vnějším ovzduší, odpovídající akceptovatelné úrovni karcinogenního rizika pro populaci $1 \cdot 10^{-6}$ v úrovni roční průměrné koncentrace $0,012 \text{ ng/m}^3$. Na imisní limit stanovený ve výši 1 ng/m^3 je třeba pohlížet jako na v současné době společensky přijatelnou míru rizika.

Dle mapy OZKO 2013 „oblasti s překročenými imisními limity v roce 2013“ byl na ploše Jihomoravského kraje překročen imisní limit pro benzo-a-pyren na ploše 993 čtverců, tj. na 13 % všech čtverců.

Jak je již výše uvedeno, při hodnocení stávající úrovně znečištění v zájmové lokalitě se má vycházet z map úrovní znečištění konstruovaných v síti $1 \times 1 \text{ km}$, zveřejněných na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu, které obsahují v každém čtverci hodnotu klouzavého průměru imisní koncentrace v ovzduší za předchozích 5 kalendářních let pro ty znečišťující látky, které mají stanoven roční imisní limit. Poslední zpracovaná verze obsahuje údaje za roky 2009 až 2013. Dle výsledků této mapy se v Jihomoravském kraji pohybovaly koncentrace benzo-a-pyrenu v následujícím rozmezí:

průměrné roční koncentrace BaP	0,48 až $1,28 \text{ } \mu\text{g/m}^3$
--------------------------------	-----------------------------------------

Karcinogenní riziko odpovídající uvedeným ročním koncentracím lze pomocí jednotky stanovené WHO vyčíslit v rozmezí $4,18 \cdot 10^{-5}$ až $1,11 \cdot 10^{-4}$, tj. 4 případy ze statisíce celoživotně exponovaných obyvatel až 1 případ z desetitisíce celoživotně exponovaných obyvatel.

Jak je výše uvedeno, původcem benzo(a)pyrenu do ovzduší je obecně jednak nedokonalé spalování fosilních paliv (ve stacionárních i mobilních zdrojích) a také průmyslové technologie jako výroba koksu a železa. Ze stacionárních zdrojů jsou to především domácí topeniště spalující dřevo a uhlí. V Brněnské metropolitní oblasti se tedy jedná stejně jako v případě poléťavého prachu zejména o domácí topeniště a automobilovou dopravu. Benzo-a-pyren je vázán na nižší frakce poléťavého prachu. Z tohoto hlediska lze popsané aktivity a opatření s dopadem na koncentrace poléťavého prachu vztáhnout i na emise a imise benzo-a-pyrenu.

V rámci posuzované Integrované strategie rozvoje Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje integrovaných územních investic (ITI) jsou definovány čtyři prioritní oblasti se specifickými cíli, pro jejichž naplnění je v rámci strategie navržena řada opatření, která mohou ovlivnit míru expozice obyvatel znečištěnému ovzduší. Jedná se zejména o:

PRIORITNÍ OBLAST A DOPRAVA A MOBILITA

Vzhledem k tomu, že doprava je v analytické části posuzovaného strategického dokumentu označena spolu s půdní erozí a lokálními topeništi v sídlech za hlavní zdroj nadlimitních koncentrací polévatého prachu v ovzduší, lze předpokládat, že opatření navržená k naplnění specifického cíle této prioritní oblasti povedou ke zmírnění negativního dopadu na kvalitu ovzduší.

V případě emisí částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ z automobilové dopravy je nutné si uvědomit, že se nejedná pouze o imisní příspěvky z primárních emisí, tj. příspěvky emisí obsažených ve spalínách. Dalším zdrojem emisí tuhých částic je v případě automobilové dopravy uvolňování částic z otěrů pneumatik, brzd a vozovek. V neposlední řadě se na imisním příspěvku podílí resuspenze. Tyto částice mající především mechanický původ vzniku (mechanické odloučení částic z pneumatik, brzdových destiček, povrchů vozovek či zviření částic podléhajících sedimentaci) budou tvořit relativně hrubou frakci (2,5 až 10 μm). Z hlediska vlivu na veřejné zdraví však zasluhují pozornost především částice ultrajemné (pod 0,1 μm) a jemné (0,1 až 2,5 μm). Tyto ultrajemné a jemné částice jsou v emisích z automobilové dopravy zastoupeny především v primárních emisích ze spalovacích procesů.

Další problémovou škodlivinou v kraji, ale také na území velkých měst po celé republice je benzo-a-pyren, který je vázán na nižší frakce polévatého prachu. Hodnocení opatření jsou tedy společná pro obě škodliviny klíčové při posuzování kvality ovzduší jakožto významné determinanty veřejného zdraví.

Z pohledu ochrany ovzduší má výrazně pozitivní vliv podpora budování obchvatů sídel spojená s poklesem intenzit dopravy v bezprostřední blízkosti obytné zástavby, která jde ruku v ruce s poklesem imisních koncentrací škodlivin emitovaných automobilovou dopravou. Vyčíslení poklesu imisních koncentrací s následnou kvantifikací zdravotních rizik bude možné provést u jednotlivých konkrétních projektů až na základě predikovaných konkrétních změn intenzit dopravy. V strategickém dokumentu je dále upozorněno na rizika související se zpožděním významných silničních i železničních staveb vyššího řádu, na něž mají navazovat komunikace nižšího řádu podporované v rámci ISR BMO ITI. Podstatným rizikem je dále nedostatečné legislativní a procesní řešení přípravy dopravních staveb veřejného významu (výkupy pozemků, majetkové vztahy atd.). S tím souvisí i často obtížný konsensus nad územním vedením významných dopravních staveb.

Další uvedená opatření na zlepšení technického stavu komunikací jsou spojena s poklesem především sekundární prašnosti. Tato opatření nabývají na významu především v kontextu s hraničními hodnotami maximálních denních i průměrných ročních koncentrací polévatého prachu frakce PM_{10} i $PM_{2,5}$ ve vztahu k hodnotě příslušných imisních limitů. Vliv imisních koncentrací jemných prachových částic na nemocnost i úmrtnost je považován za dostatečně prokázaný. Sem patří zejména naplnění opatření A.5: „Regionální silniční síť navazující na síť TEN-T“ (TEN-T, tj. transevropská dopravní síť). Opatření se zaměřuje na rozšíření, rekonstrukci a modernizaci silniční sítě navazující na síť TEN-T, včetně budování obchvatů sídel a možných synergických aktivit (např. protipovodňová ochrana jako součást dopravních staveb). Přínosnou typickou aktivitou je v duchu pozitivního vlivu na kvalitu ovzduší rekonstrukce, modernizace, popř. výstavba vybraných úseků silnic II. třídy včetně budování obchvatů sídel a vybraných úseků silnic III. třídy, (vč. technického zhodnocení a výstavby mostů, zklidnění průtahů, výstavby okružních

křižovatek), které plní funkce silnic vyšší třídy na vybrané regionální silniční síti s cílem zvýšit konektivitu k síti TEN-T. Kvalitní silniční síť s moderními povrchy je spojena s nižšími emisemi zejména nesuspendované části polévatého prachu.

Další aktivity a opatření mající pozitivní vliv na kvalitu ovzduší jakožto významnou determinantu veřejného zdraví lze zařadit do skupiny aktivit ke zvýšení plynulosti a bezpečnosti dopravy. Při plynulém pohybu vozidel je nižší spotřeba pohonných hmot a na ně vázané nižší emise znečišťujících látek obsažených ve výfukových plynech a navíc i výrazně nižší emise znečišťujících látek z otěrů brzd, pneumatik a povrchu komunikací. Zvýšení plynulosti automobilové dopravy realizací kruhových objezdů je z hlediska vlivu na emisní příspěvky a potažmo vliv na kvalitu ovzduší a zdraví obyvatel opatřením pozitivním.

Sem patří navržené aktivity jako vytváření vnitřních městských okruhů a zklidnění průtahů dopravy v centrech měst v rámci výše uvedeného opatření A.5 „Regionální silniční síť navazující na síť TEN-T“ i A.4 „Dopravní telematika a informační systémy“. Jedná se dále také např. o navržený typový projekt Komplexní řízení silniční dopravy na páteřní síti BMO s využitím inteligentních dopravních systémů sloužící k rozvoji systémů a služeb včetně ITS ve městech pro řízení dopravy a ovlivňování dopravních proudů na městské silniční síti.

Dobré fungování veřejné dopravy vede k omezení používání individuální automobilové dopravy a tím k omezení zátěže z emisí obsažených ve výfukových plynech i emisí sekundárních. Pokles imisních příspěvků má pozitivní vliv na veřejné zdraví a je žádoucí zejména z pohledu překračování Světovou zdravotnickou organizací doporučených koncentrací pro suspendované částice PM₁₀ i PM_{2,5}, jejichž vliv na nemocnost i úmrtnost exponovaných je prokázáný.

Navrženou podporou veřejné dopravy je např. návrh výstavby, zavedení, rekonstrukce nebo modernizace inteligentních dopravních systémů (ITS) a dopravní telematiky pro veřejnou dopravu, zavádění nebo modernizace informačních, řídicích, dispečerských, rezervačních, odbavovacích a platebních systémů pro veřejnou dopravu a systémů ITS podporujících přímou mobilitu, tzv. Door-to-Door mobility, dále také vyjmenované typové projekty jako Komplexní řešení preference veřejné dopravy v aglomeraci nebo její významné části, Komplexní modernizace řízení veřejné dopravy nebo některého jejího druhu či trakce, Rozšíření, modernizace nebo integrace odbavovacího systému ve veřejné dopravě.

Zde je možné vyzdvihnout dále také:

- opatření A.1 „Termilály veřejné dopravy a systémy P+R“, které podporuje systém veřejné dopravy prostřednictvím výstavby a modernizace dopravních terminálů zajišťujících vazby mezi jednotlivými druhy veřejné dopravy a mezi veřejnou a individuální automobilovou dopravou. Součástí opatření je také zkvalitnění a humanizace prostředí dopravních terminálů. Realizace parkovišť P+R rovněž snižuje dopravní zátěž centrálních částí BMO individuální automobilovou dopravou.
- opatření A.2 „Infrastruktura městské a příměstské veřejné dopravy“. Opatření se zaměřuje na výstavbu a modernizaci infrastruktury systému veřejné dopravy v BMO (dopravních cest, stanic atd.), a to i ve vazbě na humanizaci prostředí v okolí dopravních cest (ulice, tramvajové trati atd.). Typovými aktivitami jsou výstavba a modernizace infrastruktury systémů městské a příměstské dopravy na drážním principu (tramvaje, tram-train, trolejbusy)

Jiná opatření mající pozitivní vliv na kvalitu ovzduší (omezení emisí obsažených ve výfukových plynech) a související s veřejnou dopravou jsou definována v bodu A.3 „Dopravní prostředky veřejné dopravy“. Jedná se o opatření zaměřené na nákup vozidel veřejné dopravy s důrazem na jejich šetrnost vůči životnímu prostředí (Nákup nízkoemisních a bezemisních vozidel,

využívajících alternativní zdroje paliv jako je elektřina, CNG a další, splňujících normu EURO 6 pro přepravu osob, nákup trakčních vozidel městské dopravy (tramvaje trolejbusy) pro zajištění základní dopravní obslužnosti v rámci závazku veřejné služby, ale také Výstavba plnicích a dobíjecích stanic pro nízkoemisní a bezemisní vozidla pro přepravu osob za účelem zmírnění negativních dopadů v dopravě).

Další skupinou opatření a aktivit s pozitivním dopadem na kvalitu ovzduší jsou ta, která se týkají podpory cyklodopravy, jako např. podpora dopravní dostupnosti pracovišť včetně pěší a bezmotorové dopravy.

Cílem opatření je budovat funkční systém cyklotras a zvyšovat význam a zájem o cyklodopravu. Cyklodoprava jako alternativní forma dopravy do zaměstnání/za službami může ve vhodných lokalitách svým rozvojem mírně snížit intenzitu individuální automobilové dopravy nebo ji alespoň zachovat na stávající úrovni.

Jedná se o opatření definované v bodě A.6 „Cyklistická a pěší doprava“. Opatření zahrnuje výstavbu a rekonstrukci systému cyklistických stezek a cyklistických jízdních pruhů v BMO a související infrastruktury (vč. infrastruktury cyklistických tras) a dále aktivity směřující ke zvýšení bezpečnosti cyklistické a pěší dopravy v BMO, a to zejména v místech kontaktu jednotlivých dopravních módů. Typovými aktivitami jsou např. vybudování vzájemně souvisejících úseků cyklostezek řešících potřeby cyklistické dopravy v části BMO v podobě stavebně upravených a dopravním značením vymezených komunikací, na kterých je vyloučená automobilová doprava, výstavba/proznačení cyklopruhů v ulicích, budování doprovodné infrastruktury, např. stojanů na kola, úschoven kol, odpočívadel, značení a dopravních značení, jako doplňková aktivita projektů výstavby a modernizace cyklostezek a cyklopruhů atd.

V rámci opatření A.5: „Regionální silniční síť navazující na síť TEN-T“ je dále navržena výsadba dopňující zeleně podél silnic a prvky silniční infrastruktury za účelem snížení fragmentace krajiny ve vazbě na budované, rekonstruované či modernizované úseky silnic. Tato zeleň z hlediska vlivu dopravy na ovzduší plní dále funkci tzv. izolační zeleně. Výsadbou izolační zeleně dochází ke snížení imisní zátěže a omezení prašnosti kaptací částic, eliminací vznosu a další resuspenze. Realizací těchto aktivit dojde k omezení míry expozice obyvatel imisím především suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5}. Kvantifikace míry vlivu by byla v tomto stupni spekulativní.

PRIORITNÍ OBLAST B ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V rámci této prioritní oblasti je definováno přímo opatření s názvem „Snížení imisní zátěže území“ pod bodem B.5.

V analytické části posuzovaného strategického dokumentu jsou jako hlavní zdroj nadlimitních koncentrací polévatého prachu v ovzduší označena vedle dopravy a půdní eroze také lokální topeniště. Uveden je dále také negativní vliv vysoké energetické náročnosti budov.

Opatření je zaměřeno na podporu rekonstrukce a rozšiřování systému centralizovaného zásobování tepelnou energií, středotlaké sítě zemního plynu a dalších energetických systémů v rámci širšího území BMO, včetně zavádění a zvyšování účinnosti systémů kombinované výroby elektřiny a tepla.

V rámci této prioritní oblasti je však třeba upozornit, že v rámci opatření B.6 „Předcházení vzniku odpadů“ se uvažuje v rámci typových projektů mj. s realizací či rozšířením spaloven, kompostáren atd. Dále také v opatření B.7 „Materiálové a energetické využití odpadu“ je jmenována výstavba a modernizace zařízení na energetické využití opadu. V tomto duchu je třeba si uvědomit, že tyto provozování jsou stacionárními zdroji znečišťování ovzduší a jejich vliv na

kvalitu ovzduší bude muset být posouzen ve zjišťovacích řízeních podle zákona 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

Cílem opatření B.8: „Plochy a prvky sídelní zeleně“ je zkvalitnit životní prostředí uvnitř sídel. Navržené opatření k naplnění tohoto cíle se zaměřuje na péči o vegetační a vodní plochy a prvky, hospodaření se srážkovými vodami a zlepšení kvality ovzduší v sídlech. Typovými projekty majícími přímý pozitivní vliv na kvalitu ovzduší k tomuto opatření je regenerace sídelní zeleně a integrované řešení problému prašnosti v BMO (zeleň, vodní prvky, kropící vozy atd).

PRIORITNÍ OBLAST C KONKURENCESCHOPNOST A VZDĚLÁVÁNÍ

Z hlediska kvality ovzduší jsou v této prioritní oblasti tvořeny podmínky pro rozvoj odvětví výzkumné, ale i aplikační sféry, to znamená podmínky pro vznik nových zdrojů znečišťování ovzduší.

Zatímco má ekonomický rozvoj významně pozitivní vliv na veřejné zdraví ovlivněním socioekonomických determinant – socioekonomického statusu, jeho vliv na životní prostředí – na ovzduší však může být opačný.

Jedná se zejména o opatření C.1 : „Infrastruktura a služby pro inovace a nová odvětví v BMO“ zaměřené na tvorbu nových, rozšiřování a zejména zvyšování rozsahu a kvality současných služeb podpurné infrastruktury, tj. vědecko-technických parků, podnikatelských inovačních center, podnikatelských inkubátorů, a to se zaměřením, které je v souladu se strategií inteligentní specializace, jako např. rekonstrukce brownfields za účelem zajištění infrastrukturalního zázemí pro příchod nových odvětví.

Obdobně také opatření C.2 „Podpora proinovačních služeb a aplikace výsledků VaV pro firmy v BMO“ zaměřené na podporu a rozvoj služeb nové i stávající podpurné infrastruktury pro inovační podnikání a transfer výsledků VaV do praxe - tj. vědecko-technických parků, podnikatelských inovačních center, podnikatelských inkubátorů.

Nebo také opatření C.3: „Podpora proinovačních služeb pro začínající firmy v BMO“ zaměřené na podporu vzniku a rozvoje dalších perspektivních podnikatelských subjektů zejména v zázemí BMO, a to formou rozvoje služeb stávající podpurné infrastruktury pro inovační podnikání, tj. podnikatelských inovačních center, podnikatelských inkubátorů, apod.

Rozvojová opatření a aktivity navržené k naplnění tohoto cíle vedou k prosperitě kraje, k podpoře tradiční ekonomiky, podpoře vzniku pracovních příležitostí mající nepochybně pozitivní vliv na rozvoj socioekonomických determinant veřejného zdraví. Na druhou stranu zde může reálně nastat rozvoj aktivit spojených se zvýšením expozice obyvatel znečištěnému ovzduší. V souvislosti s umísťováním nových záměrů může dojít k umístění stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší a dále k navýšení intenzit především nákladní automobilové dopravy. Míru vlivu však nelze v daném stupni kvantifikovat. Jednotlivé záměry bude třeba posoudit, a to podle jejich charakteru, v rámci posouzení podle stavebního zákona, či ve vybraných případech podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, případně v lokalitách s vlivem na Naturu 2000 také podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů).

Na druhou stranu aktivitami stanovenými pro naplnění tohoto cíle je i podpora rozvoje vědy a výzkumu obecně, jejichž tématem bývají často i technologie šetrné k životnímu prostředí („green economy“).

V této souvislosti lze také vyzdvihnout navržené aktivity vedoucí k preferenci využívání starých průmyslových ploch a objektů (brownfields). V souvislosti s jejich modernizací eliminující obvykle vysokou energetickou náročnost může na druhé straně dojít ke snížení emisní zátěže.

Z pohledu životního prostředí a potažmo veřejného zdraví je nejčistší energií ta, která nemusela

být vyrobena. Z tohoto pohledu jsou navrhované aktivity na snižování energetické náročnosti budov v souladu s minimalizací negativních dopadů na životní prostředí a tím i veřejné zdraví.

3.3 Hluk

Zvuky jsou přirozenou a důležitou součástí prostředí člověka, jsou základem řeči a příjmu informací, mohou přinášet příjemné zážitky. Zvuky příliš silné, příliš časté nebo působící v nevhodné situaci a době však mohou na člověka působit nepříznivě.

Obecně se tyto zvuky, které jsou nechtěné, obtěžující nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem a to bez ohledu na jejich intenzitu. Proto je nutné hluk do jisté míry třeba považovat za bezprahově působící škodlivinu.

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány jako morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení jeho funkcí, ke snížení kompenzační kapacity vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí.

Dlouhodobé nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví je možné s určitým zjednodušením rozdělit na účinky specifické, projevující se při ekvivalentní hladině hluku nad 85 až 90 dB poruchami činnosti sluchového analyzátoru a na účinky nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu. Tyto nespecifické systémové účinky se projevují prakticky v celém rozsahu intenzit hluku, často se na nich podílí stresová reakce a ovlivnění neurohumorální a neurovegetativní regulace, biochemických reakcí, spánku, vyšších nervových funkcí, jako je učení a zapamatovávání, ovlivnění smyslově motorických funkcí a koordinace. V komplexní podobě se mohou manifestovat ve formě poruch emocionální rovnováhy, sociálních interakcí i ve formě nemocí, u nichž působení hluku může přispět ke spuštění nebo urychlení vlastního patogenetického děje.

Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku je v současnosti považováno poškození sluchového aparátu, vliv na kardiovaskulární systém, rušení spánku a nepříznivé ovlivnění osvojování řeči a čtení u dětí. Omezené důkazy jsou např. u vlivů na hormonální a imunitní systém, některé biochemické funkce, ovlivnění placenty a vývoje plodu, nebo u vlivů na mentální zdraví a výkonnost člověka.

Působení hluku v životním prostředí je ovšem nutné posuzovat i z hlediska ztížené komunikace řečí a zejména pak z hlediska obtěžování, pocitů nespokojenosti, rozmrzelosti a nepříznivého ovlivnění pohody lidí. V tomto smyslu vychází hodnocení zdravotních rizik hluku z definice zdraví WHO, kdy se za zdraví nepovažuje pouze nepřítomnost choroby, nýbrž je chápáno v celém kontextu souvisejících fyzických, psychických a sociálních aspektů. WHO proto vychází při doporučení limitních hodnot hluku pro místa mimopracovního pobytu lidí především ze současných poznatků o nepříznivém vlivu hluku na komunikaci řečí, pocity nepohody a rozmrzelosti a rušení spánku v nočním období.

Souhrnně lze podle zmíněného dokumentu WHO a dalších zdrojů současné poznatky o nepříznivých účincích hluku na lidské zdraví a pohodu lidí charakterizovat následovně:

Poškození sluchového aparátu je dostatečně prokázano u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny hluku a době trvání expozice. Riziko sluchového poškození však existuje i u hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží. Z fyziologického hlediska jsou podstatou poškození sluchu zprvu přechodné a posléze trvalé funkční a morfologické změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha.

Epidemiologické studie prokázaly, že u více než 95 % exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu ani při celoživotní expozici hluku v životním prostředí a aktivitách ve volném čase do 24 hodinové ekvivalentní hladiny hluku $L_{Aeq,24h} = 70$ dB. S vyšší

expozici hluku v mimopracovním prostředí se můžeme setkat jen ve velmi specifických případech např. u lidí žijících v těsné blízkosti frekventovaného letiště nebo velmi rušných komunikací.

Nelze však zcela vyloučit možnost, že by již při nižší úrovni hlukové expozice mohlo dojít k malému sluchové poškození u citlivých skupin populace, jako jsou děti, nebo osoby současně exponované i vibracím nebo ototoxickým lékům či chemikáliím. Je též známo, že zvýšená hlučnost v místě bydliště přispívá k rozvoji sluchových poruch u osob profesionálně exponovaných rizikových hladinám hluku na pracovišti. Nezanedbatelně může zvyšovat expozici hlukem, zejména u mládeže, dlouhodobý poslech velmi hlasité reprodukováné hudby doma (sluchátka), účast na diskotékách, případně koncertech populárních hudebních skupin. K odhadu rizika sluchových ztrát je možné využít normu ČSN ISO 1999 s tím, že hlukovou expozici je třeba přepočítat na dobu trvání 8 hodin. Tuto normu je možné použít i pro odhad rizika poškození sluchu při profesionální a neprofesionální expozici.

Zhoršení komunikace řeči v důsledku zvýšené hladiny hluku má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní kapacity a pocitům nespokojenosti. Může však vést i k překrývání a maskování důležitých signálů, jako je domovní zvonek, telefon, alarm. Nejvíce citlivou skupinou jsou starší lidé, osoby se sluchovou ztrátou a zejména malé děti v období osvojování řeči. Jde tedy o podstatnou část populace.

Pro dostatečně srozumitelné vnímání složitějších zpráv a informací (cizí řeč, výuka, telefonická konverzace) by rozdíl mezi hlukovým pozadím a hlasitostí vnímané řeči měl být nejméně 15 dB a to nejméně v 85 % doby. Při průměrné hlasitosti řeči 50 dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech převyšovat 35 dB.

Zvláštní pozornost zde zasluhují domy, kde bydlí malé děti a třídy předškolních a školních zařízení, neboť neúplné porozumění řeči u nich ztěžuje a poškozuje proces osvojení řeči a schopnosti číst s dalšími nepříznivými důsledky pro jejich duševní a intelektuální vývoj. Zvláště citlivé jsou pak děti s poruchami sluchu, potížemi s učením a děti, pro které vyučovací jazyk není jejich mateřským jazykem.

Nepříznivé ovlivnění spánku se prokazatelně projevuje obtížemi při usínání, probouzením, alterací délky a hloubky spánku, zejména redukcí REM fáze spánku. Může docházet ke zvýšení krevního tlaku, zrychlení srdečního pulsu, arytmiím, vasokonstrikci, změnám dýchání. V rušení spánku hlukem se setkávají jak fyziologické, tak psychologické aspekty působení hluku. Efekt narušeného spánku se projevuje i následující den např. rozmrzelostí, zhoršenou náladou, snížením výkonu, bolestmi hlavy nebo zvýšenou únavností. Objektivně bylo prokázáno i zvýšení spotřeby sedativ a léků na spaní.

Světová zdravotnická organizace ve svém materiálu „Night Noise Guidelines“ uvádí mezi dostatečně prokázanými účinky působení nočního hluku: nabuzení EEG, zvýšení motorické aktivity, změny délky různých fází spánku, fragmentace spánku, objektivní i subjektivní zhoršení kvality spánku vedoucí až k nespavosti vlivem prostředí. Mezní hodnoty jednotlivých těchto dle WHO dostatečně prokázaných účinků jsou uvedeny v následující kapitole (charakterizace nebezpečnosti).

Senzitivní skupinou populace jsou starší lidé, pracující na směny, lidé s funkčními a mentálními poruchami, osoby s potížemi se spaním.

K narušení spánku vede jak ustálený, tak i proměnný hluk. Objektivní příznaky narušení spánku při ustáleném hluku v interiéru se dle různých autorů začínají objevovat od ekvivalentní hladiny hluku 27 – 30 dB. Subjektivní kvalita spánku nebyla zhoršena při venkovním hluku pod ekvivalentní hladinou hluku pro noc 40 dB. Při přerušovaném hluku roste rušivost spánku s maximální hladinou hluku. I při nízké ekvivalentní hladině hluku již malý počet hlukových událostí s vyšší hladinou akustického tlaku ovlivňuje spánek. Význam zřejmě má i rozdíl mezi

hladinou akustického tlaku pozadí a vlastní hlukové události a také délka intervalu mezi dvěma hlukovými událostmi. Nepříznivé ovlivnění nálady následující den bylo prokázáno při hodnotách hluku během spánku vně budov již pod 60 dB a předpokládá se, že k ovlivnění dochází i z hlediska výkonnosti. K adaptaci na rušení spánku hlukem nedochází v hlučných lokalitách u obyvatel ani po více letech.

Ovlivnění kardiiovaskulárního systému a psychofyzilogické účinky hluku byly dle WHO prokázány v řadě epidemiologických a klinických studií u populace (včetně dětí) žijící v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů nebo hlučných komunikací.

Akutní hluková expozice aktivuje autonomní a hormonální systém a vede k přechodným změnám, jako je zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikce. Po dlouhodobé expozici se u citlivých jedinců z exponované populace mohou vyvinout trvalé účinky, jako je hypertenze a ischemická choroba srdeční (nedostatečné prokrvení srdečního svalu, projevující se klinicky jako angina pectoris až infarkt myokardu).

V případě hypertenze je významná teorie, podle které se zde současně uplatňuje i nedostatek hořčíku, který je vlivem hluku uvolňován z buněk a vylučován z organismu a není u evropské populace dostatečně saturován příjmem z potravy. Deficit hladiny hořčíku v krvi může přispívat k vasokonstrikci a nedostatečnému prokrvení s následnou hypertenzí a srdeční ischemií.

Všeobecným závěrem WHO je, že kardiiovaskulární účinky jsou spojeny s dlouhodobou expozicí ekvivalentní hladině hluku $L_{Aeq,24h}$ v rozmezí 65 – 70 dB a více, pokud jde o letecký nebo dopravní hluk. Avšak tato asociace je slabá a je poněkud silnější pro ischemickou chorobu srdeční (dále ICHS) než pro hypertenzi. Nicméně i toto malé riziko je potenciačně závažné vzhledem k velkému počtu takto exponovaných osob. Na základě některých epidemiologických studií odhadují holandští odborníci míru relativního rizika kolem 1,5 pro hypertenzi a ICHS u lidí exponovaných denní ekvivalentní hladině hluku mezi 70 – 80 dB.

Obsáhlý přehled a analýzu výsledků epidemiologických studií zabývajících se rizikem kardiiovaskulárních onemocnění ve vztahu k hlukové expozici z dopravy publikoval v roce 2000 W. Babisch. Dospěl k závěru, že neexistují epidemiologické důkazy o vztahu mezi hlukovou expozicí a zvýšeným průměrným krevním tlakem u dospělých osob. Vyšší hodnoty tlaku krve ve vztahu k hluku však byly opakovaně zjištěny u dětí, zdravotní význam těchto nálezů zatím není jasný. Dle jiných podkladů je vztah mezi hlukem z dopravy a rizikem hypertenze prokázán.

Z hlediska statistické významnosti výsledků jsou nejkonzistentnější nálezy vztahu dopravního hluku a rizika ICHS při hlukové expozici od 65 – 70 dB v exteriéru s rozmezím relativního rizika 1,1-1,5.

Této úrovni relativního rizika odpovídají i výsledky statistického vyhodnocení výsledků Systému monitorování zdravotního stavu obyvatel ve vztahu k životnímu prostředí v ČR, jehož subsystém 3 je věnován hodnocení úrovně hlukové zátěže dopravnímu hluku ve městech a účinkům této hlukové expozice na zdravotní stav obyvatel. Vyplývá z nich, že lidé žijící minimálně 5 let v lokalitách s noční ekvivalentní hladinou hluku vyšší než 62 dB mají i po zohlednění možných interferujících faktorů 1,2 x vyšší šanci (odds ratio) onemocnět hypertenzí a 1,4 x vyšší šanci onemocnět infarktem myokardu. Statisticky významný vztah se projevil mezi výskytem hypertenze a hlučností v místě bydliště a to od L_{Aeq} 45 dB v noci.

Při interpretaci těchto závěrů je nezbytné mít na paměti, že hluk působí s ohledem na individuální rozdíly v citlivosti v podstatě bezprahově. U citlivých podskupin a jednotlivců je proto nutné nepříznivé účinky předpokládat i při hladinách venkovního hluku významně nižších, nežli jsou úrovně expozice hodnocené z hlediska statistické významnosti pro celou populaci.

Pozorování mnoha účinků hlukové expozice, jako jsou již zmíněné změny v hladině stresových hormonů, vliv na funkci imunitního systému a následně zvýšená frekvence infekcí, nebo snížená porodní váha novorozenců u matek exponovaných vysoké hladině hluku v době těhotenství,

nejdou natolik průkazná a konzistentní, aby mohla sloužit k hodnocení zdravotních účinků hluku. Podobně nejsou jednoznačné ani výsledky studií zaměřených na **vztah hlukové expozice a projevů poruch duševního zdraví**. Nepředpokládá se, že by hluk mohl být přímou příčinou duševních nemocí, ale patrně se může podílet na zhoršení jejich symptomů nebo urychlit rozvoj latentních duševních poruch. Vztah mezi pocitem obtěžování hlukem, individuální citlivostí vůči působení hluku a nemocností na duševní choroby je komplexní a dosud nepříliš objasněný. Zvýšená citlivost vůči rušivým účinkům hluku může být indikátorem subklinické duševní poruchy. Za indikátor latentních duševních poruch nebo onemocnění u populace exponované hluku je považována spotřeba sedativ a prášků na spaní.

Nepříznivé ovlivnění výkonnosti hlukem bylo zatím sledováno převážně v laboratorních podmínkách u dobrovolníků. Zvláště citlivá na působení zvýšené hlučnosti je tvůrčí duševní práce a plnění úkolů spojených s nároky na paměť, soustředěnou a trvalou pozornost a komplikované analýzy. Rušivý účinek hluku je významný zejména při činnostech náročných na pracovní paměť, kdy je třeba udržovat část informací v krátkodobé paměti, jako jsou matematické operace a čtení.

Ve školách v okolí letišť byla v řadě studií u dětí chronicky exponovaných leteckému hluku při ekvivalentní hladině hluku nad 70 dB měřené vně školy pozorována snížená schopnost motivace, nižší výkonnost při poznávacích úlohách a deficit v osvojení čtení a jazyka. Děti byly více roztržité a dělaly více chyb. Nepříznivý účinek byl větší u dětí s horšími školními výkony. Zdá se také, že pravděpodobnější je deficit v osvojení čtení u dětí chronicky exponovaných hluku doma i ve škole ve srovnání s dětmi pouze navštěvujícími školu v hlučném prostředí.

Obtěžování hlukem je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Uplatňuje se zde jak emoční složka vnímání, tak složka poznávací při rušení hlukem při různých činnostech. Vyvolává celou řadu negativních emočních stavů, mezi které patří pocity rozmrzelosti, nespokojenosti a špatné nálady, deprese, obavy, pocity beznaděje nebo vyčerpání. U každého člověka existuje určitý stupeň citlivosti, respektive tolerance k rušivému účinku hluku, jako významně osobnostně fixovaná vlastnost. V normální populaci je 10-20 % vysoce senzitivních osob, stejně jako velmi tolerantních, zatímco u zbylých 60-80 % populace víceméně platí kontinuální závislost míry obtěžování na intenzitě hlukové zátěže. Při působení hluku zde však kromě senzitivity a fyzikálních vlastností hluku velmi záleží i na řadě dalších neakustických faktorů sociální, psychologické nebo ekonomické povahy. To vede k různým výsledkům studií, které prokazují u stejných hladin hluku různého původu rozdílný efekt u exponované populace a naopak rozdílné výsledky při stejných zdrojích i hladinách hluku na různých lokalitách v různých zemích. Obecně např. u obyvatel rodinných domů nastává srovnatelný stupeň obtěžování až při hladinách o cca 10 i více dB vyšších, oproti obyvatelům bytových domů. Významnou úlohu zde hraje vztah ke zdroji hluku, pocit do jaké míry jej člověk může ovlivňovat nebo zda pro něj má nějaký ekonomický význam. Menší rozmrzelost působí hluk, u něž je předem známo, že bude trvat jen po určitou vymezenou dobu. Příznivě působí i nabídnuté východisko, např. nabídka možnosti přestěhovat se v případě nutnosti po dobu provádění nejhlučnějších stavebních operací do hotelu.

Závislost je i mezi nepříznivým prožíváním hluku a délkou pobytu v hlučném prostředí. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Kromě toho však může být významně ovlivněna zdravotním stavem. Kromě negativních emocí je možné obtěžování hlukem hodnotit i podle nepřímých projevů, jako je zavírání oken, nepoužívání balkónů, stěhování, stížnosti a petice. Obecně se ovšem odhaduje, že na stížnostech a peticích se účastní pouze 5-10 % obyvatel skutečně hlukově exponovaných. Vysoké hladiny hluku vedou i k nepříznivým projevům v sociálním chování, mohou u predisponovaných jedinců zvyšovat agresivitu a redukovat přátelské chování a ochotu k pomoci.

Svoji úlohu zde hraje i zhoršená verbální komunikace, výsledky studií ukazují, že je více snížena ochota ke slovní pomoci, než k pomoci fyzické.

Dle doporučení WHO je během dne jen málo lidí vážně obtěžováno při svých aktivitách ekvivalentní hladinou hluku pod 55 dB, nebo mírně obtěžováno při L_{Aeq} pod 50 dB. Tam, kde je to možné, zejména při novém rozvoji území, by proto měla být limitující hladina hluku nižší, přičemž během večera a noci by hladina hluku měla být o 5 – 10 dB nižší, nežli ve dne.

Při hodnocení působení hluku na lidské zdraví si obecně musíme být vědomi nejistot, kterými je tento proces zatížen. V podstatě jsou dvojí. Jedny jsou dány neschopností fyzikálních parametrů hluku, které máme k dispozici, jednoduše popsat fyziologickou závažnost, tedy nebezpečnost hlukové události a druhé vyplývají ze skutečnosti, že účinek hluku je variabilní nejen intraindividuálně, ale i situačně, sociálně, emocionálně a historicky. V praxi se proto nezdá setkávat se situacemi, kdy lidé postižení hlukem v konkrétních podmínkách nepotvrzují platnost stanovených limitů, neboť z exponované populace se vydělují skupiny osob velmi citlivých a naopak velmi rezistentních, které stojí jakoby mimo kvantitativní závislosti. Za různých okolností představují tyto atypické reakce až 20 % celého souboru.

Z hlediska zvýšené citlivosti některých populačních skupin vůči nepříznivým zdravotním účinkům hluku bylo např. prokázáno, že lidé starší, nemocní a lidé s potížemi se spaním jsou zvýšeně citliví vůči narušení spánku hlukem. U lidí s narušeným spánkem v důsledku hluku je vyšší riziko ICHS a negativního účinku na psycho-sociální pohodu. Se zvýšeným rizikem výrazného obtěžování hlukem je nutné počítat u lidí senzitivních, lidí majících obavy z určitého zdroje hluku a lidí, kteří cítí, že nad danou hlukovou situací nemají možnost kontroly.

V obecné rovině ze závěrů WHO (**Guidelines for Community Noise, 1999**) vyplývá, že v obydlích je kritickým účinkem hluku rušení spánku, obtěžování a zhoršená komunikace řečí. Denní ekvivalentní hladina hluku by neměla přesáhnout hodnotu 55 dB L_{Aeq} , měřeno 1 m před fasádou. V tomto dokumentu WHO jsou dále pro denní hluk uvedeny směrnice hodnoty pro specifická prostředí jako jsou školy, školky, interiér obytných místností, nemocnice atd. s uvedením hraničních účinků, které vedly ke stanovení směrnice hodnot. Pro chráněný venkovní prostor obytné stavby je uvedeno následující:

Tab. 6 Směrnice hodnoty WHO dle prostředí

prostředí	kritický zdravotní účinek	L_{Aeq} (dB/A)	interval (hod)	L_{Amax} (dB)
venkovní obytný prostor	silné obtěžování	55	16	-
	mírné obtěžování	50	16	-

Poznatky o vlivu nočního hluku na lidské zdraví jsou shrnuty v posledním materiálu WHO **Night Noise Guidelines for Europe** z října 2009. Na tento materiál lze pohlížet jako na rozšíření i jako na novelu výše jmenovaného dokumentu WHO (Guidelines for Community Noise).

Doporučení pro ochranu zdraví vychází z důkazů podaných epidemiologickými a experimentálními studiemi. Vztahy mezi expozičními hladinami hluku v noci a zdravotními účinky jsou shrnuty v následující tabulce.

Tab. 7 Účinky různých hladin nočního hluku na veřejné zdraví

$L_{night, outside}$	Pozorované zdravotní účinky
pod 30 dB	Přes individuální rozdíly a různé okolnosti pod touto hladinou nebyly pozorovány žádné zdravotní účinky. Noční hladina 30 dB je hladinou NOEL pro noční hluk (NOEL=nejvyšší úroveň expozice, při které není pozorován žádný účinek).

30-40 dB	Pozorované účinky: motorický neklid, probouzení, subjektivně popisované rušení spánku, bdění. Intenzita těchto účinků závisí na povaze zdroje a na počtu hlukových událostí. Citlivé skupiny (např. děti, chronicky nemocní a starší lidé) jsou více vnímavé. Účinky se jeví jako mírné. Noční hladina 40 dB je hladinou LOAEL pro noční hluk (LOAEL=nejnižší úroveň, při které je již pozorovaná nepříznivá odpověď na statisticky významné úrovni)
40-55 dB	Pozorovány nepříznivé účinky. Značná část populace je vystavena těmto hladinám a musela přizpůsobit své životy k vyrovnání se s těmito hladinami.
nad 55 dB	Nepříznivé zdravotní účinky se objevují často a u značné části populace jsou vnímány jako vysoce rušivé a obtěžující. Existují důkazy nárůstu kardiovaskulárních onemocnění.

Vycházejí z těchto závěrů byla stanovena doporučená směrnice hodnota noční hladiny akustického tlaku na ochranu veřejného zdraví na úrovni:

40 dB (Night Noise Guidelines – NNG)

55 dB (Interim Target – IT) – dočasný cíl.

Hodnota IT je doporučena v situacích, kdy dosažení NNG není z různých důvodů proveditelné.

Přehled účinků a mezních hodnot pro noční hluk shrnutý v materiálu WHO z roku 2009 je uveden v následující tabulce.

Tab. 8 Přehled účinků a mezních hodnot pro noční hluk

Přehled účinků a mezních hodnot dostatečně prokázaných			
Účinek		ukazatel	mezní hodnota
biologické účinky	změny v kardiovaskulární aktivitě	*	*
	nabuzení EEG	$L_{Amax, uvnitř}$	35 dB
	zvýšená motorická aktivita	$L_{Amax, uvnitř}$	32 dB
	změny v délce různých fází spánku, struktury a fragmentace spánku	$L_{Amax, uvnitř}$	35 dB
kvalita spánku	buzení během noci nebo brzy ráno	$L_{Amax, uvnitř}$	42 dB
	prodloužení úvodní fáze spánku nebo obtížnější usínání	*	*
	fragmentace spánku, zkrácení doby spánku	*	*
	nárůst průměrné pohyblivosti ve spánku	$L_{noc, venku}$	42 dB
subjektivní pohoda	subjektivně vnímané rušení spánku	$L_{noc, venku}$	42 dB
	užívání sedativ a podobných léků	$L_{noc, venku}$	40 dB
zdravotní stav	nespavost vlivem prostředí	$L_{noc, venku}$	42 dB
Přehled účinků a mezních hodnot částečně prokázaných**			
Účinek		ukazatel	mezní hodnota
biologické vlivy	změny v hladinách stresových hormonů	*	*
subjektivní pohoda	ospalost a únava během následujícího dne a večera	*	*
	zvýšená podrážděnost během dne	*	*
	zhoršené mezilidské vztahy	*	*

zdravotní stav	Stížnosti	$L_{noc, venku}$	35 dB
	zhoršené rozpoznávací schopnosti	*	*
	Nespavost	*	*
	zvýšený krevní tlak	$L_{noc, venku}$	50 dB
	Obezita	*	*
	deprese (u žen)	*	*
	infarkt myokardu	$L_{noc, venku}$	50 dB
	snížení očekávané délky života	*	*
	psychické poruchy (pracovní) úrazy	$L_{noc, venku}$ *	60 dB *

* Ačkoliv byl prokázán výskyt nepříznivých vlivů, nelze stanovit přesné mezní hodnoty nebo ukazatele

** V důsledku omezeného rozsahu podkladů mají mezní hodnoty omezenou váhu, jsou založeny vesměs na expertním posouzení podkladů. Jsou zde však důkazy nebo kvalitní podklady o příčinném vztahu. Často jde o rozsáhlé nepřímé důkazy, které ukazují na vztah mezi hlukovou expozicí a fyziologickými změnami, které mají nepříznivý dopad na zdraví.

Studii sledujících vztah mezi hlukovou expozicí a vyvolanými reakcemi exponovaných lidí ve vztahu k pocitům obtěžování bylo již provedeno mnoho. Uskutečnila se též řada pokusů dospět meta-analýzou jejich výsledků k odvození kvantitativního vztahu mezi expozicí a účinkem.

Miedema a Oudshoorn publikovali v roce 2001 model obtěžování hlukem, který vychází z analýzy výsledků většího počtu terénních studií, provedených v Evropě, Austrálii, Japonsku a Severní Americe, a odstraňuje některé nedostatky předchozích prací. Uvádí vztah mezi hlukovou expozicí v L_{dn} (day-night level - ekvivalentní hladina akustického tlaku A za 24 hodin se zvýšením noční hladiny akustického tlaku o 10 dB) nebo L_{dvn} (day-evening-night level - ekvivalentní hladina akustického tlaku A za 24 hodin se zvýšením večerní hladiny akustického tlaku o 5 dB a noční hladiny o 10 dB) v rozmezí 45 – 75 dB a procentem obyvatel, u kterých lze očekávat pocity obtěžování (ve třech stupních škály intenzity obtěžování), a to zvláště pro hluk z letecké, silniční a železniční dopravy. K uvedeným deskriptorům L_{dn} a L_{dvn} je třeba uvést, že se stanovují jiným způsobem než deskriptor L_{Aeq} a jejich hodnoty proto nelze porovnávat s hygienickými limity. Úzký konfidenční interval odvozených vztahů indikuje jejich relativní spolehlivost, i když je třeba předpokládat ovlivnění variabilními podmínkami v jednotlivých konkrétních případech. Hlavním účelem těchto vztahů je možnost predikce počtu obtěžovaných osob v závislosti na intenzitě hlukové expozice u běžné průměrně citlivé populace a v současné době jsou doporučeny pro hodnocení obtěžování obyvatel hlukem v zemích EU.

Potvrzují známou zkušenost, že letecký hluk má výraznější obtěžující účinek nežli hluk ze silniční dopravy a hluk ze silniční dopravy má výraznější účinek nežli hluk z dopravy železniční.

Pro hluk **ze silniční dopravy** platí následující vztahy:

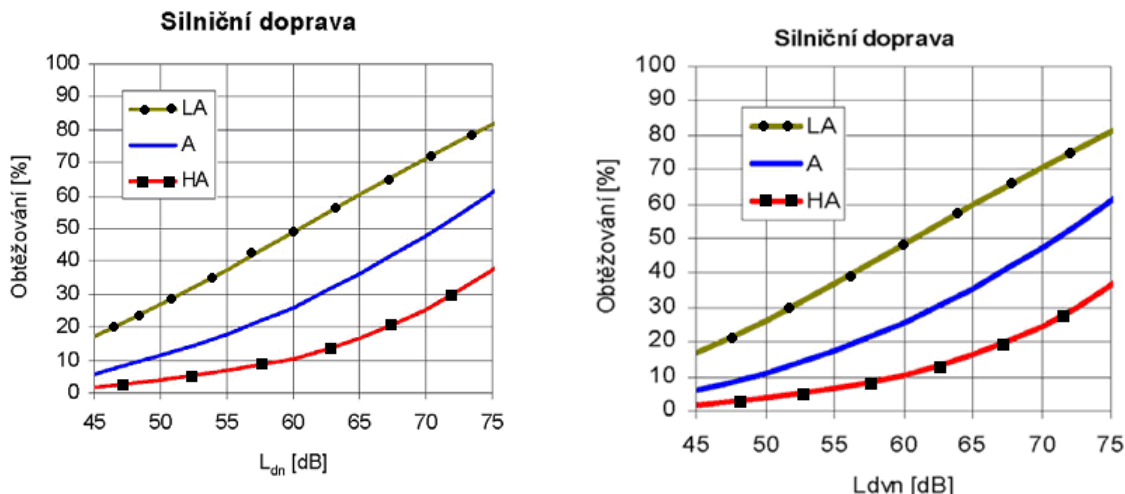
$$\%LA = -6,188 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{dn} - 32)^3 + 5,379 \cdot 10^{-2} \cdot (L_{dn} - 32)^2 + 0,723 \cdot (L_{dn} - 32)$$

$$\%A = 1,732 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{dn} - 37)^3 + 2,079 \cdot 10^{-2} \cdot (L_{dn} - 37)^2 + 0,566 \cdot (L_{dn} - 37)$$

$$\%HA = 9,994 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{dn} - 42)^3 + 1,523 \cdot 10^{-2} \cdot (L_{dn} - 42)^2 + 0,538 \cdot (L_{dn} - 42)$$

Na následujících grafech jsou vyjádřeny závislosti mezi procentem lehce (LA), středně (A) a silně (HA) obtěžovaných obyvatel a hodnotami hlukových hladin L_{dn} a L_{dvn} ze silniční dopravy.

Míra obtěžování v závislosti na hlukových hladinách pro silniční dopravu



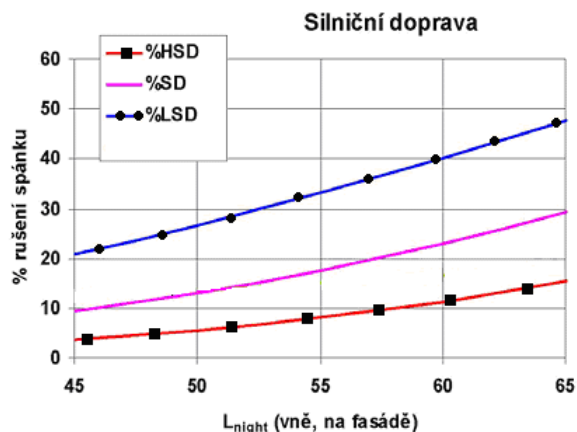
Hodnocení obtěžování u kombinované expozice hluku z různých typů dopravy je založeno na tzv. ekvivalentech obtěžování hluku z jednotlivých druhů dopravy, kde míra obtěžujícího účinku hluku klesá od letecké k silniční a dále k železniční dopravě. Ekvivalenty obtěžování slouží k přepočtu hluku z letecké a železniční dopravy na hladinu akustického tlaku ze silniční dopravy stejné obtěžující úrovně, ke které je pak vztážen očekávaný počet obtěžovaných obyvatel.

Stejně jako u vztahů pro obtěžování hlukem jsou pro **rušení hlukem ve spánku** odvozeny tři stupně rušivého účinku vztážené k teoretické 100 stupňové škále intenzity rušivého účinku a sice LSD (Lowly Sleep Disturbed) od 28. stupně škály (tedy přinejmenším „mírně rušení“), SD (Sleep Disturbed) pro rušení od 50. stupně škály intenzity a HSD (Highly Sleep Disturbed) pro vysoký stupeň rušení od 72. bodu stostupňové škály intenzity rušení.

Vztahy pro subjektivní rušení spánku jsou odvozené pro expozici vyjádřenou v L_{night} v rozmezí 40 až 70 dB. (L_{night} - dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A v časovém úseku 8 hodin v noci na nejvíce exponované fasádě domu). Vycházejí ze statistického zpracování obsáhlé databáze výsledků z 12 terénních studií z různých zemí a představují vztahy mezi noční hlukovou expozicí z letecké, automobilové a železniční dopravy a procentem osob udávajících při dotazníkovém šetření zhoršenou kvalitu spánku pro tři úrovně intenzity rušení spánku. Vyjadřují závislost udávaného rušení spánku na hlukové expozici bez vlivu jiných faktorů. Pro hluk **ze silniční dopravy** platí následující vztahy:

$$\begin{aligned}\%LSD &= -8,4 - 0,16 \cdot L_{night} + 0,0108 \cdot (L_{night})^2 \\ \%SD &= 13,8 - 0,85 \cdot L_{night} + 0,0167 \cdot (L_{night})^2 \\ \%HSD &= 20,8 - 1,05 \cdot L_{night} + 0,01486 \cdot (L_{night})^2\end{aligned}$$

Míra rušení spánku v závislosti na hlukových hladinách ze silniční dopravy



Hygienické limity hodnot hluku ve chráněném venkovním prostoru jsou určeny nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 523/2006 Sb., kterou se stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map a akčních plánů a podmínky účasti veřejnosti na jejich přípravě (vyhláška o hlukovém mapování), stanovuje v paragrafu č. 2. odst. 3, písmeno a, mezní hodnoty hlukových ukazatelů L_{dvn} (ukazatel pro celodenní obtěžování hlukem) a L_n (ukazatel pro rušení spánku) pro silniční, železniční a leteckou dopravu a pro integrovaná zařízení (dle zákona 76/2002 Sb.) v následující výši:

- pro silniční dopravu L_{dvn} činí 70 dB a L_n se rovná 60 dB
- pro železniční dopravu L_{dvn} činí 70 dB a L_n se rovná 65 dB
- pro leteckou dopravu L_{dvn} činí 60 dB a L_n se rovná 50 dB
- pro integrovaná zařízení L_{dvn} činí 50 dB a L_n se rovná 40 dB

Prahové hladiny hluku považované v současné době za dostatečně prokázané v závislosti na různých zdrojích hluku jsou stručně shrnuty v následujícím přehledu:

Silniční a železniční doprava:	rušení spánku:	$L_n > 40$ dB
	obtěžování:	$L_{dvn} > 45$ dB, (> 42 dB dle EEA)
	kardiovaskulární onemocnění:	$L_{Aeq,16h} > 60$ dB
Letecká doprava:	rušení spánku:	$L_n > 40$ dB
	obtěžování:	$L_{dvn} > 45$ dB
	kardiovaskulární onemocnění:	$L_{Aeq,16h} > 60$ dB
Stacionární zdroje hluku:	rušení spánku:	není definováno
	obtěžování:	$L_{dvn} > 35$ dB

Pro hodnocení expozice obyvatel kraje hlukovým hladinám lze využít dostupné části strategických hlukových map uveřejněných na webu Ministerstva zdravotnictví pro etapu II. Ze strategických hlukových map zpracovaných pro Českou republiku vyplývá, že dominantním zdrojem hluku je silniční doprava.

Aktuálním podkladem pro hodnocení hlukové situace v posuzované oblasti je Strategická hluková mapa aglomerace Brno zpracovaná firmou Akustika Praha s.r.o., Thákurova 7, Praha 6. Výsledkem tohoto mapování nejsou pouze grafické výstupy se znázorněnými izoliniemi hluku v mapované lokalitě, ale také tabulkové zhodnocení s uvedením počtu obyvatel exponovaných hluku v definovaných pětidecibellových pásmech ze silniční, železniční, tramvajové a letecké dopravy (hluk z provozu letiště Brno – Tuřany) i z průmyslových zdrojů.

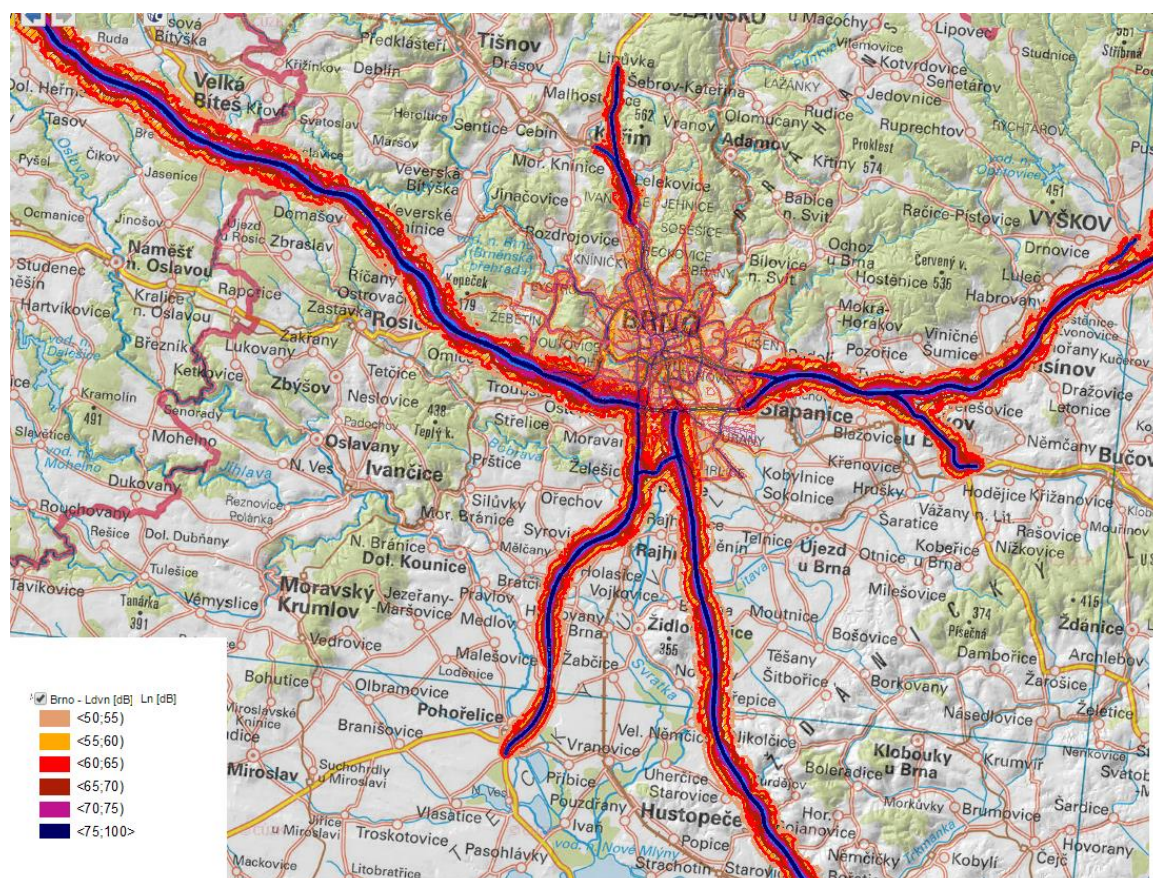
Letiště Brno Tuřany má statut veřejného mezinárodního letiště. Je situováno na jihovýchodním

okraji Brna, v těsném sousedství městských obvodů Brněnské Ivančice, Tuřany a Slatina. Území v okolí Letiště Brno Tuřany je též zatíženo silnou pozemní dopravou po komunikacích dálničního typu (E 65, E 50), navazujících pozemních komunikacích a dopravou po husté a frekventované železniční síti. Letecký provoz je celoroční, s velkými sezónními výkyvy, které jsou způsobeny charakterem letů provozovaných z letiště. Pravidelná doprava zde zaujímá pouze asi 5 % ze všech letů za rok, zatímco sezónní charterové lety a provoz letounů všeobecného letectví (většinou lehké vrtulové letouny) představují plných 75 % ze všech pohybů během roku. Jako zadání byly poskytnuty údaje ze žádostí o integrovaná povolení dle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, 10 areálů průmyslových podniků.

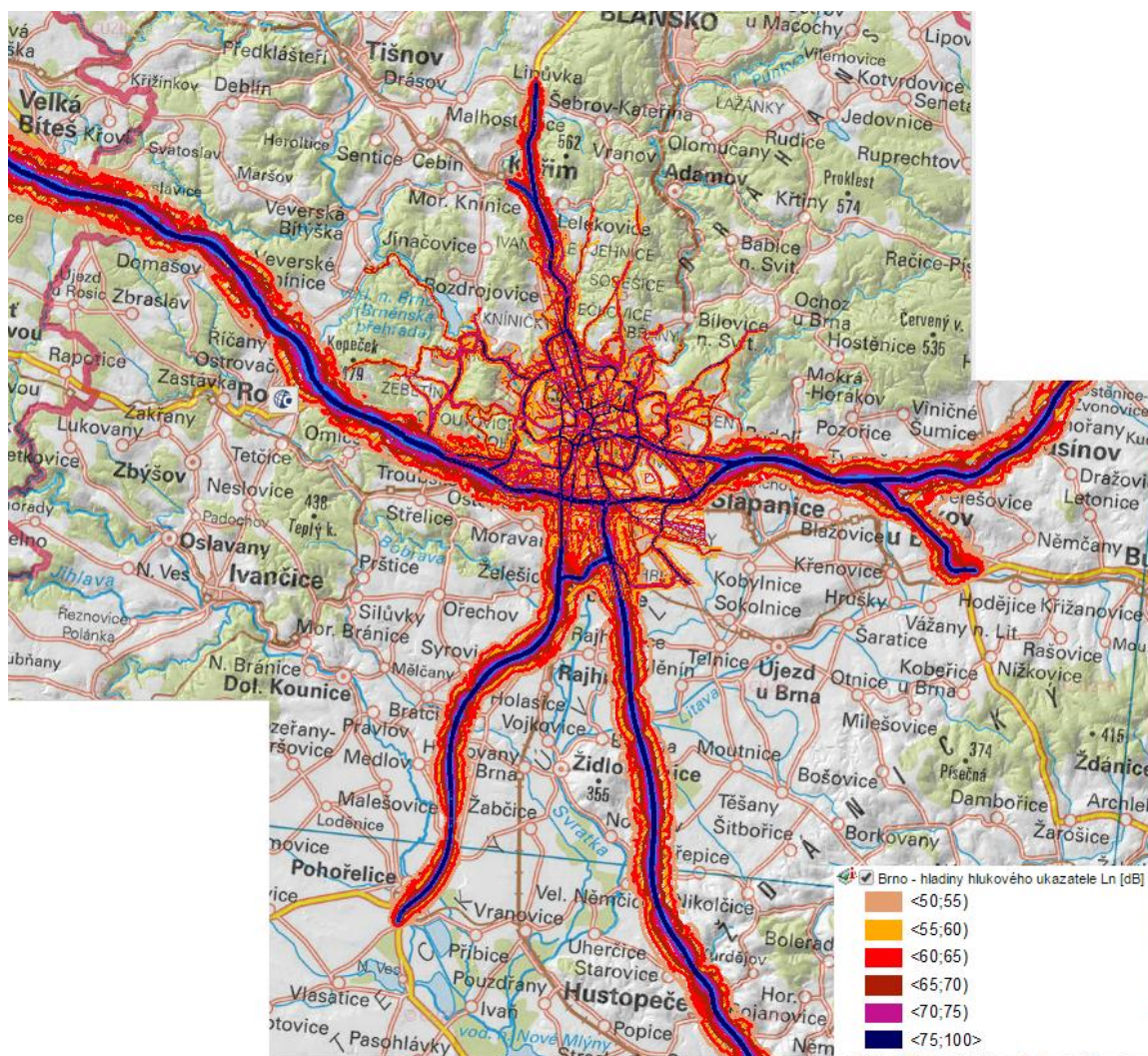
Podle výsledků provedené strategické hlukové mapy je zřejmé, že nejvýznamnějším zdrojem hluku je silniční doprava. V okolí hlavních silničních tahů se nachází nejrozsáhlejší území s překročením limitů hluku stanovených vyhláškou č. 523/2006 Sb. a žije zde nejvíce obyvatel zasažených nadlimitním hlukem.

Hluk ze železniční dopravy může být místně významný, vzhledem k rozsahu železniční sítě a jejího vedení ve vztahu k chráněné zástavbě je však zřejmé, že na území aglomerace Brno představuje celkově méně významný zdroj imisí hluku. Podobný závěr platí o pro hluk z leteckého provozu.

Nejméně významným je hluk šířený z integrovaných průmyslových zařízení. Následně jsou uvedeny příslušné části strategických hlukových map pokrývajících BMO.



Hladina L_{dn}



Hladina L_n

Výsledkem hlukového mapování je dále vyčíslení počtu osob exponovaných nadměrnému hluku.

Tab. 9 Počty osob zasažených hlukem ze silnic, železnic, leteckého provozu a průmyslu v aglomeraci Brno

Rozpětí (dB)	Silnice		Železnice		Letiště		Průmysl	
	L_{dvn} (dB)	L_n (dB)	L_{dvn} (dB)	L_n (dB)	L_{dvn} (dB)	L_n (dB)	L_{dvn} (dB)	L_n (dB)
40 – 44		81 849		45 417		2 081		155
45 – 49		106 013		23 906		2 591		21
50 – 54	89 493	78 743	35 667	15 340	1 842	486	54	0
55 - 59	104 666	46 716	20 346	16 639	1 026	0	29	0
60 - 64	74 834	29 160	14 108	5 679	0	0	0	0
65 - 69	45 423	2 282	16 246	9	0	0	0	0
70 - 74	23 639	3	2 197	1	0	0	0	0
>75	970	0	1	0	0	0	0	0

Jak je výše uvedeno mezní hodnoty pro silniční a železniční dopravu stanovené ve vyhlášce MZ

523/2006 Sb. činí pro celodenní hluk L_{dvn} 70 dB a pro noční hluk L_n 60 dB.

Z tabulek vyplývá, že počet osob exponovaných celodennímu hluku z automobilové a železniční dopravy převyšujícímu uvedenou mezní hodnotu L_{dvn} ve výši 70 dB činí v aglomeraci Brno 26 806 osob. Počet osob exponovaných celodennímu hluku z letecké dopravy převyšujícímu mezní hodnotu L_{dvn} pro leteckou dopravu ve výši 60 dB je v aglomeraci Brno nulový.

Počet osob vystavených nočním hladinám z automobilové a železniční dopravy překračujícím mezní hodnotu pro L_n ve výši 60 dB činí 37 124 obyvatel. Počet osob exponovaných nadlimitním hodnotám hlukového deskriptoru pro letecký hluk a noční dobu, který je stanoven na 50 dB, činí 486 osob.

Dominantním zdrojem nadlimitního hluku je v BMO stejně jako v celorepublikovém měřítku automobilová doprava.

V analytické části posuzovaného strategického dokumentu se uvádí, že nejvýznamnějším zdrojem hluku jsou zejména dopravní zařízení, jako dálnice, silnice, městské komunikace, železnice a letiště. O něco méně pak technologická zařízení, jako těžba a průmysl. V pásmech přiléhajících ke zdrojům hluku jsou hygienické limity překračovány, což je významné zejména v hustě obydlených oblastech. Hluková zátěž navíc v posledních 10-20 letech poměrně rychle roste v čase v důsledku nárůstu výkonů zejména silniční dopravy. Zatímco nárůst emisí z dopravy se daří i přes nárůst jejího výkonu díky novým technologiím brzdit, v případě hlukové zátěže její růst v podstatě kopíruje nárůst dopravního výkonu a je možné jej eliminovat především dodatečnými opatřeními (vegetační pásy, protihlukové stěny), případně lokálními dopravními omezeními. Na většině dotčeného území mimo Brno je hluková situace vyhovující.

V rámci posuzovaného dokumentu Integrovaná strategie rozvoje BMO pro uplatnění nástroje ITI jsou navrhována opatření a z nich vyplývající aktivity, které ovlivní míru expozice obyvatel hluku. Zhodnocení míry jejich vlivu na veřejné zdraví lze provést pouze kvalitativně. V současném stupni nejsou výchozí ani cílové hlukové hladiny kvantifikovány.

Jak již z výše uvedeného faktu, že hlavním zdrojem hluku je silniční doprava, vyplývá, jsou zásadní aktivity a opatření na minimalizaci tohoto problému stanoveny v rámci Prioritní oblasti A Doprava a mobilita:

PRIORITNÍ OBLAST A DOPRAVA A MOBILITA

V rámci opatření A.5: "Regionální silniční síť navazující na síť TEN-T" je především uvedena jako typová aktivita :

Technické zhodnocení a výstavba protihlukových zdí a bariér v intravilánech obcí a další dopravní stavby na vybraných silnicích II. a III. třídy. Jedná se tedy přímo o realizaci účinných protihlukových opatření, která budou spojena se snížením hlukové expozice obyvatelstva. Z hlediska vlivu na veřejné zdraví se jedná o jednoznačně pozitivní dopad.

Z pohledu ochrany zdraví lidí před nadměrným hlukem má výrazně pozitivní vliv dále také podpora budování obchvatů sídel spojená s poklesem intenzit dopravy v bezprostřední blízkosti obytné zástavby, která jde ruku v ruce s poklesem hlukových hladin způsobených tímto dominantním zdrojem hluku. Vyčíslení poklesu hlukových hladin s následnou kvantifikací zdravotních rizik bude možné provést u jednotlivých konkrétních projektů až na základě predikovaných konkrétních změn tras a intenzit dopravy. V strategickém dokumentu je dále upozorněno na rizika související se zpožděním významných silničních i železničních staveb vyššího řádu, na něž mají navazovat komunikace nižšího řádu podporované v rámci ISR BMO ITI. Podstatným rizikem je dále nedostatečné legislativní a procesní řešení přípravy dopravních staveb veřejného významu (výkupy pozemků, majetkové vztahy atd.). S tím souvisí i často

obtížný konsensus nad územním vedením významných dopravních staveb.

Další aktivity a opatření mající pozitivní vliv na kvalitu ovzduší jakožto významnou determinantu veřejného zdraví lze zařadit do skupiny aktivit ke zvýšení plynulosti a bezpečnosti dopravy. Při plynulém provozu jsou eliminovány zejména rušivé výkyvy hlukových hladin spojené s rozjížděním, bržděním atp. Zvýšení plynulosti automobilové dopravy realizací kruhových objezdů je z hlediska vlivu hluku na zdraví obyvatel opatřením pozitivním.

Sem patří navržené aktivity jako vytváření vnitřních městských okruhů a zklidnění průtahů dopravy v centrech měst v rámci výše uvedeného opatření A.5 „Regionální silniční síť navazující na síť TEN-T“ i A.4 „Dopravní telematika a informační systémy“. Jedná se dále také např. o navržený typový projekt Komplexní řízení silniční dopravy na páteřní síti BMO s využitím inteligentních dopravních systémů sloužící k rozvoji systémů a služeb včetně ITS ve městech pro řízení dopravy a ovlivňování dopravních proudů na městské silniční síti.

Dobré fungování veřejné dopravy vede k omezení používání individuální automobilové dopravy a tím k omezení hlukové zátěže odpovídající vyšším intenzitám dopravy. Pokles ekvivalentních hladin akustického tlaku z automobilové individuální dopravy má pozitivní vliv na veřejné zdraví.

Navrženou podporou veřejné dopravy je např. návrh výstavby, zavedení, rekonstrukce nebo modernizace inteligentních dopravních systémů (ITS) a dopravní telematiky pro veřejnou dopravu, zavádění nebo modernizace informačních, řídicích, dispečerských, rezervačních, odbavovacích a platebních systémů pro veřejnou dopravu a systémů ITS podporujících přímou mobilitu, tzv. Door-to-Door mobility, dále také vyjmenované typové projekty jako Komplexní řešení preference veřejné dopravy v aglomeraci nebo její významné části, Komplexní modernizace řízení veřejné dopravy nebo některého jejího druhu či traktce, Rozšíření, modernizace nebo integrace odbavovacího systému ve veřejné dopravě.

Zde je možné vyzdvihnout dále také:

- opatření A.1 „Termilály veřejné dopravy a systémy P+R“, které podporuje systém veřejné dopravy prostřednictvím výstavby a modernizace dopravních terminálů zajišťujících vazby mezi jednotlivými druhy veřejné dopravy a mezi veřejnou a individuální automobilovou dopravou. Součástí opatření je také zkvalitnění a humanizace prostředí dopravních terminálů. Realizace parkovišť P+R rovněž snižuje dopravní zátěž centrálních částí BMO individuální automobilovou dopravou.
- opatření A.2 „Infrastruktura městské a příměstské veřejné dopravy“. Opatření se zaměřuje na výstavbu a modernizaci infrastruktury systému veřejné dopravy v BMO (dopravních cest, stanic atd.), a to i ve vazbě na humanizaci prostředí v okolí dopravních cest (ulice, tramvajové trati atd.). Typovými aktivitami jsou výstavba a modernizace infrastruktury systémů městské a příměstské dopravy na drážním principu (tramvaje, tram-train, trolejbusy)

Další skupinou opatření a aktivit s pozitivním dopadem na hlukovou situaci jsou ta, která se týkají podpory cyklodopravy, jako např. podpora dopravní dostupnosti pracovišť včetně pěší a bezmotorové (tj. „tiché“) dopravy.

Cílem opatření je budovat funkční systém cyklotras a zvyšovat význam a zájem o cyklodopravu. Cyklodoprava jako alternativní forma dopravy do zaměstnání/za službami může ve vhodných lokalitách svým rozvojem mírně snížit intenzitu individuální automobilové dopravy nebo ji alespoň zachovat na stávající úrovni.

Jedná se o opatření definované v bodě A.6 „Cyklistická a pěší doprava“. Opatření zahrnuje výstavbu a rekonstrukci systému cyklistických stezek a cyklistických jízdních pruhů v BMO a související infrastruktury (vč. infrastruktury cyklistických tras) a dále aktivity směřující ke zvýšení

bezpečnosti cyklistické a pěší dopravy v BMO, a to zejména v místech kontaktu jednotlivých dopravních módů. Typovými aktivitami jsou např. vybudování vzájemně souvisejících úseků cyklostezek řešících potřeby cyklistické dopravy v části BMO v podobě stavebně upravených a dopravním značením vymezených komunikací, na kterých je vyloučená automobilová doprava, výstavba/proznačení cyklopruhů v ulicích, budování doprovodné infrastruktury, např. stojanů na kola, úschoven kol, odpočívadel, značení a dopravních značení, jako doplňková aktivita projektů výstavby a modernizace cyklostezek a cyklopruhů atd.

PRIORITNÍ OBLAST B ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Cílem opatření B.8: Plochy a prvky sídelní zeleně“ je zkvalitnit životní prostředí uvnitř sídel. Navržené opatření k naplnění tohoto cíle se zaměřuje na péči o vegetační a vodní plochy a prvky, hospodaření se srážkovými vodami a zlepšení kvality ovzduší v sídlech. Typovými projekty majícími přímý pozitivní vliv na kvalitu ovzduší, ale i hlukovou situaci k tomuto opatření je regenerace sídelní zeleně a integrované řešení problému prašnosti v BMO (zeleň, vodní prvky, kropicí vozy atd).

Z hlediska vlivu na snížení hlukové zátěže obyvatel lze vyzdvihnout navržené aktivity vedoucí k rozvoji zelených ploch jako součásti bydlení.

PRIORITNÍ OBLAST C KONKURENCESCHOPNOST A VZDĚLÁVÁNÍ

V rámci této prioritní oblasti jsou tvořeny podmínky pro rozvoj odvětví výzkumné, ale i aplikační sféry, to znamená podmínky pro vznik nových zdrojů hluku.

Zatímco má ekonomický rozvoj významně pozitivní vliv na veřejné zdraví ovlivněním socioekonomických determinant – socioekonomického statusu, jeho vliv na životní prostředí – na hlukovou situaci však může být opačný.

Jedná se zejména o opatření C.1 : „Infrastruktura a služby pro inovace a nová odvětví v BMO“ zaměřené na tvorbu nových, rozšiřování a zejména zvyšování rozsahu a kvality současných služeb podpůrné infrastruktury, tj. vědecko-technických parků, podnikatelských inovačních center, podnikatelských inkubátorů, a to se zaměřením, které je v souladu se strategií inteligentní specializace, jako např. rekonstrukce brownfields za účelem zajištění infrastrukturalního zázemí pro příchod nových odvětví.

Obdobně také opatření C.2 „Podpora proinovačních služeb a aplikace výsledků VaV pro firmy v BMO“ zaměřené na podporu a rozvoj služeb nové i stávající podpůrné infrastruktury pro inovační podnikání a transfer výsledků VaV do praxe - tj. vědecko-technických parků, podnikatelských inovačních center, podnikatelských inkubátorů.

Nebo také opatření C.3: „Podpora proinovačních služeb pro začínající firmy v BMO“ zaměřené na podporu vzniku a rozvoje dalších perspektivních podnikatelských subjektů zejména v zázemí BMO, a to formou rozvoje služeb stávající podpůrné infrastruktury pro inovační podnikání, tj. podnikatelských inovačních center, podnikatelských inkubátorů, apod.

Rozvojová opatření a aktivity navržené k naplnění tohoto cíle vedou k prosperitě kraje, k podpoře tradiční ekonomiky, podpoře vzniku pracovních příležitostí mající nepochybně pozitivní vliv na rozvoj socioekonomických determinant veřejného zdraví. Na druhou stranu zde může reálně nastat rozvoj aktivit spojených se zvýšením expozice obyvatel hluku. V souvislosti s umísťováním nových záměrů může dojít k umístění stacionárních zdrojů hluku a dále k navýšení intenzit především vyvolané nákladní automobilové dopravy. Míru vlivu však nelze v daném stupni kvantifikovat. Jednotlivé záměry bude třeba posoudit, a to podle jejich charakteru, v rámci

posouzení podle stavebního zákona, či ve vybraných případech podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, případně v lokalitách s vlivem na Naturu 2000 také podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů).

Na druhou stranu aktivitami stanovenými pro naplnění tohoto cíle je i podpora rozvoje vědy a výzkumu obecně, jejichž tématem bývají často i technologie šetrné k životnímu prostředí („green economy“).

V rámci posuzované Integrované strategie rozvoje BMO pro uplatnění nástroje ITI jsou navrhována opatření a aktivity, které ovlivní míru expozice obyvatel hluku. Zhodnocení míry jejich vlivu na veřejné zdraví bylo možné provést pouze kvalitativně. V současném stupni nejsou výchozí hlukové hladiny kvantifikovány.

3.4 Další determinanty

Bezpečnost silničního provozu

V rámci posuzované Integrované strategie rozvoje BMO pro uplatnění nástroje ITI je řešena řada opatření a aktivit ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu, která jsou definována zejména v rámci naplnění specifického cíle pro prioritní oblast A „Doprava a mobilita“.

Jedná se např. o v rámci opatření A.1: Terminály veřejné dopravy a systémy P+R navržené systémové řešení přestupů mezi jednotlivými druhy dopravy (P+R, K+R, B+R) v určité části BMO včetně opatření pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace .

Dále v rámci opatření A.2: Infrastruktura městské a příměstské veřejné dopravy navržená výstavba, modernizace nebo rekonstrukce tramvajové trati respektující požadavky rychlého spojení s centrem města, bezbariérovosti, bezpečnosti zastávek, nebo v rámci opatření A.5: Regionální silniční síť navazující na síť TEN-T navržené typové aktivity spočívající v instalaci senzorů a aktivních prvků ITS pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu, ke snížení nehodovosti a pro varování před nebezpečnými meteorologickými jevy.

Cílem opatření A.6: Cyklistická a pěší doprava je dále také zvýšit atraktivitu, využití a bezpečnost cyklistické a pěší dopravy. Opatření zahrnuje výstavbu a rekonstrukci systému cyklistických stezek a cyklistických jízdních pruhů v BMO a související infrastruktury (vč. infrastruktury cyklistických tras) a dále aktivity směřující ke zvýšení bezpečnosti cyklistické a pěší dopravy v BMO, a to zejména v místech kontaktu jednotlivých dopravních módů. K typovým aktivitám patří také zvyšování bezpečnosti železniční, silniční, cyklistické a pěší dopravy (např. bezbariérový přístup, zvuková a jiná signalizace pro nevidomé - přizpůsobení komunikací pro nemotorovou dopravu osobám s omezenou pohyblivostí nebo orientací) či instalace bezpečnostní opatření pro pěší.

Uvedená opatření zvýší tedy bezpečnost provozu a ochrání zdraví obyvatel. Ohroženými skupinami jsou především děti a staří či pohybově handicapovaní lidé.

Bezpečnost obyvatel a majetku

Bezpečnost obyvatel a ochrana jejich zdraví je předmětem opatření navržených v rámci plnění specifického cíle pro prioritní oblast B Životní prostředí.

Patří sem zejména protipovodňová opatření (B.3) či Analýzy studie a plány pro prevenci povodní (B.4), zejména budování, rozšíření a zkvalitnění varovných, hlásných, předpovědních a výstražných systémů na lokální i celostátní úrovni.

Uvedená opatření slouží ke stabilizaci funkčního a provázeného systému prevence a připravenosti obyvatelstva na mimořádné události (MU), vytváření podmínek pro evakuaci osob v případě MU, vytvoření systému monitoringu lokalizace osob se speciálními potřebami pro poskytnutí pomoci pro případ mimořádné události a krizové situace (domácnosti kde žijí osoby upoutané na lůžko, vozíčkáři, neslyšící, nevidomí, atd.), vytváření podmínek pro nouzové zásobování obyvatelstva vodou a energiemi atd. Všechna tato opatření mohou přispět ochraně zdraví i životů obyvatel.

4 Závěr

V rámci posouzení vlivu Integrované strategie Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje ITI na veřejné zdraví nebyl identifikován žádný významný negativní vliv na veřejné zdraví. Cílem předloženého „Vyhodnocení vlivů“ byla snaha odhadnout očekávané vlivy zpracovaného strategického dokumentu na životní prostředí, ale i další především socioekonomické determinanty veřejného zdraví obyvatel, žijících v této oblasti. Je třeba si uvědomit, že se jedná o posuzování programu, výstupem tedy není kvantifikace konkrétních změn imisních koncentrací jednotlivých škodlivin či hlukových hladin u obytné zástavby. Toto posouzení vlivu na veřejné zdraví je také provedeno formou kvalitativního hodnocení. Strategie rozvoje území je ze své podstaty koncepcí na relativně obecnější úrovni. Teprve u rozvedených konkrétních projektů zahrnutých především v akčním plánu lze kvantifikovat míru jejich vlivu na životní prostředí a tím na míru expozice obyvatel, kterou lze dále kvantitativně hodnotit z hlediska rizik veřejného zdraví.

V **ovzduší** Brněnské metropolitní oblasti jsou plněny imisní limity všech škodlivin v ovzduší s výjimkou polétavého prachu (suspendované částice frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$) a benzo-a-pyrenu. Těmto škodlivinám byla tedy z hlediska imisního pozadí a vlivu na lidské zdraví věnována v rámci tohoto posouzení přednostní pozornost. Suspendované částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ jsou navíc považovány za klíčové škodliviny z pohledu vlivu na veřejné zdraví, jejich vliv na nemocnost i úmrtnost exponovaných je prokázán. V analytické části posuzovaného strategického dokumentu byly za klíčové zdroje emisí těchto škodlivin označeny doprava, lokální topeniště a větrná eroze z ploch orné půdy

Jako hlavní zdroj **hluků** byla v rámci hlukového mapování v České republice jednoznačně identifikována silniční doprava, která se na prokázaném obtěžování hlukem podílí z více než 95 %. Nejvýznamnějším zdrojem hluku jsou v BMO zejména dopravní zařízení, jako dálnice, silnice, městské komunikace, železnice a letiště. O něco méně pak technologická zařízení, jako těžba a průmysl. V pásmech přiléhajících ke zdrojům hluku jsou hygienické limity překračovány, což je významné zejména v hustě obydlených oblastech. Hluková zátěž navíc v posledních 10-20 letech poměrně rychle roste v čase v důsledku nárůstu výkonů zejména silniční dopravy.

Z hlediska **socioekonomických** determinant veřejného zdraví lze uvést především, že Jihomoravský kraj patří k regionům s významným ekonomickým potenciálem. Vytvořený hrubý domácí produkt kraje představuje 10,3 % hrubého domácího produktu České republiky. Hrubý domácí produkt přepočtený na jednoho obyvatele kraje je v Jihomoravském kraji mírně pod průměrem ČR, je ovšem druhý nejvyšší ze všech krajů. Obecná míra nezaměstnanosti se pohybuje nad její celorepublikovou úrovní. Z hlediska mezikrajského srovnání byla obecná míra nezaměstnanosti v roce 2012 v Jihomoravském kraji na úrovni 8,1 % pátou nejvyšší v republice před krajem Ústeckým, Karlovarským, Moravskoslezským a Libereckým. V rámci Brněnské metropolitní oblasti patří mezi okresy s nejmenší nezaměstnaností okres Brno – venkov.

Střední délka života mužů i žen (naděje na dožití při narození) je v Jihomoravském kraji nad průměrem celé České republiky. V případě mužů se jedná o pátý nejvyšší průměr z celkového počtu 14 krajů za Prahou, krajem Královéhradeckým, Vysočinou a krajem Libereckým. V případě žen jde o druhý nejvyšší průměr hned za Prahou.

Zdravotní stav obyvatelstva v zemích EU se stále zlepšuje. Zlepšení je však výraznější u skupin s vyšším sociálně-ekonomickým postavením, u kterých probíhá také rychlejším tempem. Rozdíly ve zdraví se tak stále prohlubují. Samotné prodlužování délky života souvisí s lepšími životními a pracovními podmínkami, s vyšším socioekonomickým statusem, sociálním rozvojem, zlepšováním zdravotní péče, s množstvím kvalitních léků a novými léčebnými metodami. Na druhou stranu je s tím spojena potřeba zajistit pokrytí specifických potřeb starých lidí.

V rámci posuzované Integrované strategie rozvoje byly vytyčeny čtyři prioritní oblasti se svými specifickými cíli. K jejich naplnění jsou navržena opatření promítající se do aktivit a typových projektů, v rámci kterých dojde k ovlivnění jednotlivých determinant veřejného zdraví.

Prioritní oblast A Doprava a mobilita

Dobrá dopravní dostupnost sídel metropolitní oblasti je jedním z významných faktorů, které mohou pozitivně ovlivnit jejich rozvojový potenciál. Z toho vyplývá významné ovlivnění socioekonomických determinant veřejného zdraví.

Z pohledu ochrany obyvatel nadměrným imisím chemických škodlivin i hluku má výrazně pozitivní vliv podpora budování obchvatů sídel spojená s poklesem intenzit dopravy v bezprostřední blízkosti obytné zástavby, která jde ruku v ruce s poklesem ekvivalentních hladin akustického tlaku i imisních koncentrací škodlivin emitovaných automobilovou dopravou.

V rámci této rozvojové priority byla dále definována oblast podpory veřejné dopravy, která vede k omezení používání individuální automobilové dopravy a tím k omezení intenzit silniční dopravy, která je významným zdrojem hluku a znečišťování ovzduší. Jedná se tedy opět o pozitivní vliv na veřejné zdraví.

V rámci strategie vytyčená opatření k podpoře cyklistické dopravy s sebou z hlediska vlivu na veřejné zdraví přinášejí pozitiva spojená nejen s omezením automobilové dopravy jakožto zdroje nadměrných emisí polévatého prachu i benzo-a-pyrenu a hluku, ale dále také s podporou zdravého životního stylu jakožto významné determinanty veřejného zdraví.

Prioritní oblast B Životní prostředí

si klade za cíl zvýšit kvalitu životního prostředí, snížit environmentální zátěž a eliminovat environmentální rizika v BMO. K naplnění tohoto cíle jsou navržena opatření s přímým pozitivním dopadem na jednotlivé složky životního prostředí. Z hlediska vlivu na veřejné zdraví lze vyzdvihnout především opatření ke zlepšení kvality ovzduší a hlukové situace. Jedná se konkrétně o opatření zaměřená na podporu rekonstrukce a rozšiřování systému centralizovaného zásobování tepelnou energií (omezení vlivu lokálních topenišť) či středotlaké sítě zemního plynu jakožto nejekologičtějšího paliva. Z dalších lze uvést navrhované aktivity za účelem regenerace sídelní zeleně a integrované řešení problému prašnosti v BMO (zeleň, vodní prvky, kropící vozy).

Prioritní oblast C Konkurenceschopnost a vzdělávání

Konkurenceschopná ekonomika je spojena především s nemalým pozitivním působením na socioekonomické determinanty veřejného zdraví. Růst socioekonomického statutu obyvatel spojený s růstem životní úrovně má prokazatelný pozitivní vliv na zdraví obyvatel, rozvoj zdravého životního stylu a potlačení rizikových faktorů spojených s nezaměstnaností.

Na druhou stranu v rámci této priority je reálný vznik nových stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší i hluku. Dalším zdrojem emisí a hluku bude v souvislosti s podporou ekonomického rozvoje (např. průmyslové zóny) navazující především nákladní automobilová doprava.

Významnější záměry uvedené v příloze 1 zákona 100/2001 Sb. podléhají posuzování či

zjišťovacímu řízení, v rámci kterého rozptylová a hluková studie prokáže, zda záměr nezpůsobí překročení platných imisních a hygienických limitů, které představují společensky přijatelnou míru rizika vyplývajícího z inhalační expozice obyvatel emitovaným škodlivinám a z expozice hluku.

Rozptylová studie musí být dle §11 zákona 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, přiložena také k řízení o vydání závazného stanoviska k umístění stavby pozemní komunikace specifikované v tomto paragrafu a u stacionárních zdrojů uvedených příloze č. 2 k zákonu o ochraně ovzduší označených ve sloupci A.

Opatření na podporu vzdělávání mají pozitivní vliv na socioekonomické determinanty veřejného zdraví na několika úrovních. Rozvoj vzdělání na jedné straně zvýší konkurenceschopnost dotčených obyvatel, jejich uplatnění na trhu práce a tím jejich ekonomické postavení. V řadě studií byl prokázán přímý vztah mezi ekonomickým potenciálem a zdravím, dokonce i věkem dožití. Dále samotné vzdělání je spojeno s uplatňováním zdraví prospěšného životního stylu.

V případě předpokládané podpory environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v BMO se napomůže zavedení environmentálního smýšlení do praxe. Obyvatelé v tomto směru vzdělání přenášejí své znalosti do života v rámci své profese i osobního života a působení na své okolí. Na základě toho lze očekávat pozitivní ovlivnění kvality složek životního prostředí jakožto dalších determinant veřejného zdraví.

Prioritní oblast D Sociální soudržnost

Návrh opatření k zajištění cíle této prioritní oblasti vychází z dlouhodobě stabilizovaného populačního, kulturního a sociálního prostředí Brněnské metropolitní aglomerace, v němž nicméně existuje lokální nerovnováha v dostupnosti některých sociálních služeb, zejména v návaznosti na stárnoucí populaci a rostoucí potřeby propojování sociálních, zdravotních a návazných služeb. BMO se rovněž potýká s existencí sociálně vyloučených lokalit a nedostatečně zajištěným sociálním bydlením.

Navrhovaná opatření mají především přímý pozitivní vliv na socioekonomické determinanty veřejného zdraví. Jedná se např. o rozvoj potřebné infrastruktury pro cílovou skupinu seniorů, osob handicapovaných, sociálně vyloučených či vyloučením ohrožených osob, jako je zajištění terénních služeb sociální prevence, podpora sociálního a dále prostupného a chráněného bydlení. Zajištění dostupnosti zdravotních a sociálních služeb, kdy jsou navržena opatření na pomoc osobám ohroženým právě sociálním vyloučením, chudobou a nezaměstnaností a s tím často spojeným rizikovým způsobem života.

Všechna tato opatření přispívají dále k sociální integraci a k prevenci sociopatologických jevů negativně ovlivňujících veřejné zdraví. Zároveň tak vzniká prostor pro uplatnění se kvalifikovaných pracovníků v těchto službách.

Pokud by nedošlo ke vzniku a realizaci opatření navrhovaných posuzovaným strategickým dokumentem, není možné předpokládat zásadní zhoršení situace v oblasti veřejného zdraví v Brněnské metropolitní oblasti. Nelze však pominout potenciální rizika na lokální úrovni jako je nekoncepční a pomalejší řešení místních problémů, či zanedbání potenciálního zlepšení imisní a hlukové situace a tím veřejného zdraví v případě jejich nerealizace.

V posuzované Integrované strategii rozvoje jsou zakotvena opatření a aktivity, které mají pozitivní dopad na jednotlivé determinanty veřejného zdraví, kterými jsou jednak přírodní složky životního prostředí, ale také sociálně ekonomické faktory. Naléhavost na naplnění této strategie vyplývá např. i z Dlouhodobého programu zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR - Zdraví pro všechny v 21. století nebo i ze strategického dokumentu „Zdraví 2020 – Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí“ jejichž cíle jsou v posuzované strategii zohledněny.

Celkově lze shrnout, že opatření a aktivity k naplnění specifických cílů vytyčených prioritních

oblastí definované v rámci Integrované strategie rozvoje BMO jsou převážně spojeny s pozitivním vlivem na jednotlivé determinanty lidského zdraví obyvatel oblasti. Oblasti podpory naplňují očekávanou minimalizaci negativních dopadů na životní prostředí a zavedení zdraví upevňujících a zdraví zlepšujících opatření do praxe. Z výše uvedených výsledků vyplývá, že posuzovaná Integrovaná strategie rozvoje Brněnské metropolitní oblasti pro uplatnění nástroje ITI je v souladu cíli ochrany životního prostředí a veřejného zdraví včetně cílů uvedených ve výše zmíněných dokumentech „Zdraví 2020 - Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí“ a „Dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví pro všechny v 21. století“.

5 Seznam zkratk

BMO	Brněnská metropolitní oblast
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSÚ	Český statistický úřad
EPA	Environmental Protection Agency, Agentura pro ochranu životního prostředí
HIA	Heath Impact Assessment, proces posuzování vlivů na veřejné zdraví
IARC	International Agency for Research on Cancer, Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny
IRIS	Integrated Risk Information System, Databáze US EPA obsahující referenční hodnoty pro toxický i karcinogenní účinek mnoha chemických látek, u kterých bylo dosaženo shody odborníků US EPA
ITI	integrované územní investice (Integrated Territorial Investment)
LOAEL	nejnižší úroveň expozice, při které je již pozorován nepříznivý účinek
MU	mimořádné události
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
NNG	Night Noise Guedelines, směnicová hodnota akustického tlaku
NOEL	nejvyšší úroveň expozice, při které není pozorován žádný účinek
OEHHA	Úřad pro hodnocení zdravotních rizik, Kalifornská EPA
P+R	systém parkovišť „Park and Ride“ pro individuální automobilovou dopravu na periferiích
RfC	Referenční koncentrace, udává koncentraci, která pravděpodobně nevyvolá při dlouhodobé expozici ani u citlivých populačních skupin nepříznivé zdravotní účinky.
RfDo	Referenční dávka pro orální příjem, udává průměrnou denní dávku dané látky, která pravděpodobně nevyvolá při dlouhodobém příjmu ani u citlivých populačních skupin nepříznivé zdravotní účinky. Je udávána v mg/kg/den.
REL	Reference Exposure Levels, referenční expoziční hladina
RIVM	holandský Institut pro veřejné zdraví a životní prostředí
SEA	Strategic Environmental Assessment, proces posuzování vlivů koncepcí a územně plánovacích dokumentací za životní prostředí
SES	Socioekonomický status
TEN-T	Transevropská dopravní síť
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
UCR, UR	Unit of Cancerogenity Risk, Jednotka karcinogenního rizika
WHO	World Health Organization, Světová zdravotnická organizace

6 Podklady a literatura

- ČHMÚ: Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2009-2013, OZKO, ČHMÚ Praha
Dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví pro všechny v 21. století
IARC, International Agency for Research on Cancer: Monographs Database on Carcinogenic Risks to Human (online)
J. Volf: Metodiky hodnocení zdravotních rizik v hygienické službě, Ostrava 2
K. Bláha, M. Cikrt: Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ Praha 1996
Manuál prevence v lékařské praxi, VIII. Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ Praha 2000
WHO: Air quality guidelines for Europe, second edition, 2000 (online)
WHO: Air quality guidelines – Global Update 2005 (online)
The Genlyd Noise Annoyance Model, DELTA (Danish Electronics, Light and Acoustics), 2007
WHO: Guidelines for Community Noise, 1999 (online)
WHO: Night Noise Guidelines for Europe, 2009 (online)