

STUDIE POSOUZENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK

- Zadání:** **HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK K SEA**
ZMĚNA Z 1344/00 ÚZEMNÍHO PLÁNU SÍDELNÍHO ÚTVARU HL. M.
PRAHY „*PRODLOUŽENÍ TRASY METRA A ZE STANICE DEJVICKÁ NA*
VÍTĚZNÉM NÁMĚSTÍ V PRAZE 6 NA LETIŠTĚ RUZYŇĚ“
- Zadavatel:** **EKOLA group spol. s r.o.**
Mistrovská 4
108 00 Praha 10
- Vypracoval :** **Ing. Jitka Růžičková**
Krokova 671/31
360 20 Karlovy Vary

Datum zpracování : říjen 2006

1. Zadání

Na základě objednávky je zpracována studie posouzení vlivů na veřejné zdraví. Studie (posudek) bude sloužit jako podklad dokumentace vlivu na veřejné zdraví na záměr: Změna Z 1344/00 územního plánu sídelního útvaru hl. m. Prahy „*Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně*“

Posudek se zpracovává za účelem zhodnocení zdravotního rizika ve smyslu zákona č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů, za použití metodik Agentury pro ochranu životního prostředí USA – US EPA a Světové zdravotnické organizace – WHO a s přihlédnutím k nařízení evropské komise ES 1488/94. Při úpravě protokolu se vychází z požadavků autorizačního návodu SZÚ.

Pro dané posouzení byla zpracována rozptylová studie, ve které je plánovaná změna územního plánu posuzována na úrovni koncepce, a proto bylo pro účely zřehlednění výstupů zvolena metoda emisního vyhodnocení, která kvantitativně vyhodnotí jednotlivé posuzované varianty. Změny v emisním stavu se zákonitě projeví i v imisní situaci. Dále byla předložena akustická studie: Prodloužení trasy A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně zpracovaná Ing. Vladislavou Bejčkovou z EKOLA group, spol. s r.o., Mistrovská 4, 108 00 Praha 10.

2. Informace o hodnoceném území

2.1 Charakteristika území

Předkládaná dokumentace se zabývá vyhodnocením koncepce z hlediska vlivů na životní prostředí v souvislosti se změnou č. 1344/00 územního plánu sídelního útvaru hlavního města Prahy.

Zájmové území dotčené změnou Z 1344/00 se nachází na území městské části Praha 6 a Praha 5, konkrétně v k. ú. Dejvice, Vokovice, Veleslavín, Břevnov, Motol, Řepy a Ruzyně.

Navržené prodloužení trasy metra A je v rámci dokumentace SEA hodnoceno ve dvou variantách vedení trasy (varianta 1 a varianta 2), které navazují na předcházející prověřovací studie [např. „Prověřovací studie na koncové body metra“ (MHMP SÚRM, duben 2002), „Srovnávací studie variant prodloužení trasy A metra ze stanice Dejvická“ (MHMP SÚRM, říjen 2004), „Prodloužení trasy A metra ze stanice Dejvická - prověření varianty R“ (ÚRM, březen 2005)] a zároveň reagují na připomínky, které vzešly z projednání návrhu konceptu.

Oproti původní tzv. variantě „R“ prodloužení trasy „A“ metra ze stanice Dejvická, která využívala železniční stopu v úseku Dlouhá Míle - Letiště Ruzyně, je posuzovaná trasa kratší o 1,2193 km (varianta 1), resp. 1,0643 km (varianta 2).

Varianta 1 trasy prodloužení metra A je vedena v relaci Dejvická - Červený Vrch - Veleslavín - Petřiny - Motol - Bílá Hora – Dědina - Dlouhá Míle - Letiště Ruzyně.

Navržená varianta 2 trasy prodloužení metra A je vedena v relaci Dejvická - Červený Vrch - Veleslavín - Petřiny - Motol - Bílá Hora - Dědina - Dlouhá Míle - Staré Letiště - Letiště Ruzyně.

2.2 Údaje o populaci

Katastrální území	Počet obyvatel k 1.1.2005
Ruzyně	7 832
Řepy	24 214
Motol	3 379
Břevnov	24 050
Veleslavín	6 157
Vokovice	10 829
Dejvice	22 608

Zdroj: www.czso.cz, internetové stránky MČ Praha 5 a Praha 6

3. Charakteristika škodlivin a identifikace nebezpečnosti

Navržená změna Z 1344/00 územního plánu sídelního útvaru hl. m. Prahy „Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně“ je v dokumentaci SEA hodnocena ve dvou variantách vedení trasy (dále jen Varianta 1 a Varianta 2).

Změna Z 1344/00 je v dokumentaci SEA posuzovaná především z hlediska jejich vlivů na životní prostředí a zdraví obyvatel. Pro výhledový rok 2020 je také podrobněji porovnávána s dalšími možnými variantami dopravní obsluhy dotčeného území.

V rámci dokumentace SEA jsou z hlediska vlivů na akustickou situaci a znečištění ovzduší hodnoceny následující varianty, resp. stavy:

Stávající stav v roce 2006 - Jako výchozí varianta je hodnocen současný stav dopravní zátěže na stávající komunikační síti v roce 2006.

Varianta 0 – „Aktivní nulová varianta“ - Výhledový rok 2020 - Tato varianta uvažuje se zachováním stávajícího stavu dopravní obsluhy daného území včetně obsluhy letiště stávající nekolejovou formou dopravy (tj. obsluhou pouze autobusy, taxi, smluvní dopravou letiště a individuální automobilovou dopravou). Aktivní nulová varianta počítá s nárůstem intenzit dopravy v souvislosti s již realizovanými či plánovanými investicemi pro zkapacitnění letiště (VPD včetně tzv. BIS dráhy i nového odbavovacího terminálu) a také s realizací dalších dopravních staveb ovlivňujících dopravní situaci v území (dostavba Pražského silničního okruhu, Břevnovská radiála, atd.). V souladu s platným územním plánem hl. m. Prahy je uvažováno i s možnou realizací prodloužení stávající tramvajové trati do prostoru sídliště Dědina s následnou vazbou na terminál Dlouhá Míle a dále do oblasti starého letiště Ruzyně.

Varianta 1 - „Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně“ - Výhledový rok 2020 - Trasa prodloužení metra A je ve variantě 1 uvažována v relaci Dejvická – Červený Vrch – Veleslavín – Petřiny – Motol – Bílá Hora – Dědina – Dlouhá Míle - Letiště Ruzyně. V souladu s platným ÚPn SÚ hl. m. Prahy je uvažováno i s realizací prodloužení stávající tramvajové trati v linii sídliště Dědina - terminál Dlouhá Míle - staré letiště Ruzyně (dnes Terminál jih).

Varianta 2 - „Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně“ - Výhledový rok 2020 – modifikace trasy přes staré letiště Ruzyně (s vložení stanice Staré Letiště) - Trasa prodloužení metra A je ve variantě 2 uvažována v relaci Dejvická – Červený Vrch – Veleslavín – Petřiny – Motol – Bílá Hora – Dědina – Dlouhá Míle – Staré Letiště - Letiště Ruzyně. Stejně jako v předcházející variantě je uvažováno s realizací prodloužení stávající tramvajové trati v linii sídliště Dědina - terminál Dlouhá Míle - staré letiště Ruzyně (dnes Terminál jih).

Varianta 3 - „Obsluha území dle platného ÚPn SÚ hl. m. Prahy“ - Výhledový rok 2020
- Tato porovnávací varianta byla vybrána v souvislosti s platným obsahem územního plánu sídelního útvaru hl. m. Prahy, ve kterém je dopravní obsluha části území Prahy 6 stabilizována prodloužením tramvajové trati přes sídliště Dědina, Dlouhou Míli až do oblasti starého letiště Ruzyně a obsluha letiště Ruzyně je řešena odbočnou větví železnice napojenou na modernizovanou železniční trať Praha – Kladno.

Prvním krokem v procesu hodnocení zdravotních rizik je sběr a vyhodnocení dat o možném poškození zdraví, které může být vyvoláno zjištěnými nebezpečnými faktory. Dostupné údaje o škodlivinách emitovaných do ovzduší a o jejich účincích na zdraví jsou převzaty z databází WHO, US EPA – IRIS apod.

K hlavním faktorům, které lze teoreticky považovat za významné z hlediska vlivu na zdraví obyvatel, patří z emitovaných škodlivin především oxidy dusíku resp. oxid dusičitý, oxid uhelnatý a benzen, významné emitenty ovlivňující imisní zátěž v souvislosti s dopravou, z technologických emisí jsou významné tuhé znečišťující látky (suspendované částice).

Na základě Rozptylové studie byly vytipovány polutanty emitované do ovzduší, které lze v rámci posuzovaného záměru buď vzhledem ke zjištěným koncentracím nebo známým vlastnostem, považovat za významné z hlediska potenciálního ovlivnění zdravotního stavu:

- Oxid dusičitý
- Oxid uhelnatý
- Suspendované částice frakce PM₁₀
- Benzen
- Benzo(a)pyren

Oxidy dusíku NO_x, resp. NO₂, CASRN 10102-43-9

Oxidy dusíku patří mezi nejvýznamnější klasické škodliviny v ovzduší. Hlavním zdrojem antropogenních emisí oxidů dusíku do ovzduší je spalování fosilních paliv. Ve většině případů jsou emitovány převážně ve formě oxidu dusnatého, který je ve vnějším ovzduší rychle oxidován přítomnými oxidanty na oxid dusičitý. Oxid dusičitý NO₂ je z hlediska účinků na lidské zdraví významnější a je o něm k dispozici nejvíce údajů

Průměrné roční koncentrace NO₂ se v městských oblastech obecně pohybují v rozmezí 20 až 90 µg/m³. Krátkodobé koncentrace silně kolísají v závislosti na denní době, ročním období a meteorologických podmínkách. Přírodní pozadí představují roční průměrné koncentrace v rozmezí 0,4 – 9,4 µg/m³.

Akutní účinky na lidské zdraví v podobě ovlivnění plicních funkcí a reaktivity dýchacích cest se u zdravých osob projevují až při vysoké koncentraci NO₂ nad 1880 µg/m³. Krátkodobá expozice nižším koncentracím však vyvolává zdravotní odezvu u citlivých skupin populace, jako jsou pacienti s chronickou obstrukční chorobou plic a zejména astmatici, kteří uvádějí subjektivní potíže již od koncentrace 900 µg/m³. U pacientů s chronickou obstrukční chorobou plic bylo zjištěno mírné snížení dýchacích funkcí po tříhodinové expozici NO₂ v koncentraci 560 µg/m³.

Suspendované částice frakce PM₁₀

Suspendované částice představují různorodou směs organických a anorganických částic kapalného a pevného skupenství, různé velikosti, složení a původu a jsou definovány takto: suspendované částice jsou pevné nebo kapalné částice, které v důsledku zanedbatelné pádové rychlosti přetrvávají dlouhou dobu v atmosféře.

Částice v ovzduší představují významný faktor s mnohočetným efektem na lidské zdraví. Na rozdíl od plyných látek nemají specifické složení (velikost a složení částic je ovlivněno zdrojem, ze kterého pochází), nýbrž představují směs látek s různými účinky. Současně působí i jako vektor pro plyné škodliviny.

Suspendované částice dělíme na primární a sekundární.

Primární jsou emitované přímo ze zdrojů a můžeme je dále dělit na ty, které pochází z antropogenních zdrojů (spalování fosilních paliv, doprava, technologické procesy, antropogenní aktivity) a z přírodních zdrojů (mořský aerosol, sopečná činnost, kosmický spad).

Sekundární částice jsou ty, které vznikají v ovzduší na základě probíhajících chemických a fyzikálních procesů a dále ty, které se do ovzduší dostávají resuspenzí (zvířením) v důsledku lidské činnosti (např. doprava) nebo meteorologických faktorů (vítr).

Současné závěry o účincích suspendovaných částic na zdraví vycházejí především z výsledků epidemiologických studií posledních 10let. Mezi nejčastěji popisované efekty patří ovlivnění nemocností a úmrtnosti, ke kterým dochází již při velmi nízké úrovni expozice.

Epidemiologické studie z USA naznačují, že očekávaná délka života v oblastech s vysokou imisní zátěží může být o více než rok kratší ve srovnání s oblastmi se zátěží nízkou. Tato redukce očekávané délky života se přitom začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací 10 µg/m³. Podle epidemiologických studií uváděných WHO by zvýšení dlouhodobé průměrné koncentrace PM₁₀ o 10 µg/m³ mělo být spojeno se zvýšením úmrtnosti o 10 % a nárůstem prevalence bronchitidy u dětí o 29 %. Ke kvantitativnímu odhadu zvýšení rizika některých zdravotních ukazatelů u exponované populace jsou používány vztahy, publikované v řadě epidemiologických studií.

Benzen, (C₆H₆), CASRN 71-43-2

Při hodnocení rizika benzenu se hlavní pozornost věnuje karcinogenitě. Pro nekarzinogenní toxický účinek jsou v databázi RBC uvedeny jako EPA-NCEA prozatímní hodnoty referenční dávky RfD_o = 0,003 mg/kg/den a pro inhalační příjem RfD_i = 0,0017 mg/kg/den.

Benzen je prokázán lidský karcinogen, zařazený IARC do skupiny 1. US EPA jej řadí do kategorie A jako známý lidský karcinogen pro všechny cesty expozice.

Vzhledem k přetrvávající nejasnosti mechanismu, kterým dochází ke karcinogennímu účinku při expozici benzenu, existují spory o vhodnosti použití lineárního modelu extrapolace závislosti dávky a účinku z oblasti profesionální expozice do oblastí malých dávek.

Odvození jednotek karcinogenního rizika vycházející z různých epidemiologických studií u profesionálně exponované populace přesto dospívá ke konsistentním výsledkům. Dvě velké nezávislé studie dospěly ke stanovení jednotky karcinogenního rizika při expozici z ovzduší pro koncentraci 1 µg/m³ v hodnotách UCR = 4 x 10⁻⁶ a 3,8 x 10⁻⁶. Skupina expertů US EPA dospěla v roce 1985 k prozatímní jednotce karcinogenního rizika UCR = 8,1 x 10⁻⁶ získané jako geometrický průměr hodnot získaných různými modely ze tří studií profesionální expozice. V roce 1998 US EPA na základě doplnění původní klíčové studie tuto prozatímní jednotku karcinogenního rizika přehodnotila a v podstatě potvrdila stanovením UCR = 2,2 - 7,8 x 10⁻⁶.

Benzen je prokázán lidský karcinogen, zařazený IARC do skupiny 1. US EPA jej též řadí do kategorie A jako známý lidský karcinogen pro všechny cesty expozice.

US EPA uvádí v databázi Risk Based Concentrations Tables jako únosnou koncentraci benzenu v ovzduší odpovídající karcinogennímu riziku 1 x 10⁻⁶ koncentraci 0,22 µg/m³.

Směrnice Evropské Unie 2000/69/EC stanoví limitní úroveň **pro roční průměrnou koncentraci benzenu ve výši 5 µg/m³** a tato úroveň by v roce 2010 již neměla být překračována.

Oxid uhelnatý, CO

Oxid uhelnatý je jedna z nejběžnějších a velmi rozšířených škodlivin v ovzduší. Vzniká při nedokonalém spalování organických sloučenin (např. benzínu). Také výfukové plyny vznětových motorů obsahují 4-10% oxidu uhelnatého. Větší množství CO vzniká i při odstřelech a výbuších.

Hlavním účinkem oxidu uhelnatého je blokáda krevního barviva hemoglobinu (Hb) a tvorba karboxyhemoglobinu (COHb). Vazbou na Hb jej vyřazuje z funkce přenašeče kyslíku v organismu a způsobuje anoxii tkání (tkáňové dušení). Kromě délky expozice záleží i na fyzické zátěži – při vyšším minutovém volumu se vstřebává více CO a hladiny COHb jsou vyšší. Orgány s nejvyššími požadavky na přísun kyslíku, zejména mozek, myokard, jsou postiženy nejdříve. Při hypoxii (nedostatečné zásobování tkání kyslíkem) se rovněž snáze projeví anginózní obtíže při ischemické nemoci srdeční. Vazba CO na hemoglobin je reverzibilní, za cca 2-4 hodiny pobytu v normálním ovzduší poklesne COHb zhruba na 50 % maximální hodnoty.

Chronická otrava oxidem uhelnatým se popírá, poněvadž vazba CO na hemoglobin je reverzibilní. Obtíže, které se jako projev popisují, zapadají do obrazu pseudoneurastenického syndromu, vegetativních obtíží, extrapyramidové symptomaty. Karcinogenní ani mutagenní účinky oxidu uhelnatého nebyly v žádné studii zjištěny.

Benzo-a-pyren

Benzo-a-pyren patří do skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH), které mají dva a více aromatických jader. Ve vodě jsou relativně málo rozpustné, ale jsou vysoce lipofilní. V ovzduší se PAH absorbují na tuhé částice a mohou reagovat s polutanty jako je ozón, oxidy dusíku a oxid siřičitý. PAH mohou být rozkládány některými mikroorganismy v půdě.

Polycyklické aromatické uhlovodíky vznikají při pyrolytických procesech, jako je hoření uhlí, olejů, plynu, při spalování v motorech a při kouření. Polycyklických aromatických uhlovodíků jsou stovky a nejznámější z nich je benzo-a-pyren (BaP).

BaP je ve vysokých koncentracích, které převyšují běžné pracovní expozice dráždivý. Při expozici pracovníků na koksovně v rozmezí 0,2 až 50 µg/m³ byla nalezena významně snížená hladina IgG a IgA.

Benzo-a-pyren je dle IARC zařazen do skupiny 2A, pravděpodobně karcinogenní pro člověka (epidemiologické důkazy nejsou jednoznačně průkazné, avšak karcinogenita je dostatečně prokázána na experimentálních zvířatech) pro orální cestu, pro cestu pokožkou a intratracheální. US EPA jej řadí do kategorie B2 jako pravděpodobný karcinogen pro člověka (s dostatečnou průkazností na zvířatech) pro orální cestu expozice.

Referenční dávka ani referenční koncentrace nejsou stanoveny. US EPA udává orální slope faktor pro BaP 7,3 mg/kg za den a jednotku rizika pro pitnou vodu 2,1 x 10⁻⁴ µg/l. Pro inhalační expozici není jednotka rizika stanovena.

Pro benzo-a-pyren je stanoven cílový imisní limit pro průměrnou roční imisi 1 ng/m³ s datem splnění k 31.12.2012

4. Hodnocení expozice

Na úrovni předkládané SEA nejsou vyhodnocovány úseky i imisně, protože pro řešený časový horizont nejsou známy přesné údaje o předpokládaném imisním pozadí a tudíž vyhodnocení případných vypočtených imisních příspěvků by nemělo odpovídající vypovídací schopnost ve vztahu k celkové zátěži území.

Plánovaná změna územního plánu je posuzována na úrovni koncepce, a proto byla v rozptylové studii zvolena z hlediska vyhodnocení vlivů na ovzduší metoda emisního vyhodnocení, ve které jsou pro řešené varianty, a v rámci těchto řešených variant i zohledňované úseky komunikací, porovnány důsledky navrhovaných variant z hlediska bilance emisí.

Z bilancí emisí pro jednotlivé řešené úseky však lze s poměrně dobrou přesností vyvodit změny v sumách emisí, které navrhované varianty vyvolávají, a to jak z hlediska celkových součtů množství znečišťujících látek za všechny řešené úseky v daných variantách, tak i pro jednotlivé úseky v těchto řešených variantách, což může mít význam z hlediska počtu obytných objektů a trvale bydlicích obyvatel v rámci řešených úseků.

Celkově lze konstatovat, že z hlediska individuální automobilové dopravy dochází s výjimkou šesti úseků k poklesu celkových emisí u varianty 1, 2, 3 v porovnání s variantou 0. Je však třeba konstatovat, a vyplývá to i ze závěrečné sumarizační tabulky v rozptylové studii, že pokles emisí není velmi výrazný. Prokazatelnější změny v emisních bilancích však lze zaznamenat na úsecích komunikací hodnotících hromadnou autobusovou dopravu, kde se projevují funkce metra (respektive tramvajové nebo železniční dopravy) snížením počtu autobusů a tedy i snížením produkovaných emisí do ovzduší. Z hlediska vlivů na ovzduší tak lze logicky dospět k závěru, že jakékoliv z navrhovaných řešení reprezentovaných variantou 1, 2 respektive variantou 3 je z hlediska vlivů na ovzduší příznivější.

Na základě provedeného vyhodnocení odhadu zdravotních rizik lze vyvodit závěr, že v souvislosti s realizací předkládaného záměru, změna Z 1344/00 územního plánu sídelního útvaru hl.m.Prahy – prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na letiště Ruzyně, nepředstavuje tato aktivita riziko pro lidské zdraví. Naopak je možné konstatovat, že vzhledem ke snížení průjezdnosti automobilů (resp. snížení hromadné autobusové dopravy) dojde oproti variantě 0 ke snížení emisního zatížení a důsledkem bude i snížení rizika chronických zdravotních účinků v důsledku realizace záměru varianty 1, 2 či 3.

5. Analýza nejistot

Každé hodnocení zdravotního rizika je nevyhnutelně spojeno s určitými nejistotami, danými použitými daty, expozičními faktory, odhady chování exponované populace apod. Proto je jednou z neopomenutelných součástí hodnocení rizika i popis a analýza nejistot, které jsou s hodnocením spojeny a kterých si je zpracovatel vědom:

1. Hodnocení zdravotních rizik se zpracovává na základě znalostí imisního zatížení, ale vzhledem k tomu, že plánovaná změna územního plánu je posuzována na úrovni koncepce, a k tomu byly

spočteny změny v emisních koncentracích, je i toto hodnocení provedeno ze změn v emisní situaci tzn. pouze porovnání variant.

2. Určení nebezpečnosti vychází z úrovně současného vědeckého poznání vztahu mezi znečištěním ovzduší a poškozením zdraví
3. Spolehlivost vypočtených emisních koncentrací použitými rozptylovými modely je omezena, neboť v zástavbě dochází k turbulenci a změnám směru vzdušných proudů, které modely nezohledňují.
4. Pouze orientační hodnocení expozice při neznalosti bližších údajů o exponované populaci (přesné počty lidí, složení, citlivé skupiny populace, doba trávená v místě bydliště apod.)
5. Určitá míra nejistoty je samozřejmě spojená i se stanovením použitých referenčních nebo doporučených hodnot WHO a závěrů epidemiologických studií.
6. Celkově byl při odhadu expozice a rizika pro vyloučení pochybností použit konzervativní způsob, který skutečnou expozici a riziko nadhodnocuje.

6. Vliv hluku na obyvatele

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 považovat za bezprahově působící noxu.

Dlouhodobé nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví je možné s určitými zjednodušeními 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 zapamatování, 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.

Působení hluku v životním prostředí je ovšem nutné posuzovat i z hlediska ztížené komunikace řeči 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 řeči, pocity nepohody a rozmrzelosti a rušení spánku v noční době.

Souhrnně lze podle zmíněného dokumentu WHO a dalších zdrojů současné poznatky nepříznivých účinků hluku na lidské zdraví a pohodu lidí stručně charakterizovat takto:

- **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 staří lidé, osoby se sluchovou ztrátou a zejména malé děti v období osvojování řeči.

Pro dostatečné 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(A). Pro více senzitivní skupiny populace by však mělo být ještě nižší.

- **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. 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. Objektívni příznaky narušení spánku při ustáleném hluku v interiéru se začínají objevovat od hodnoty hluku $L_{Aeq} = 30$ dB(A).

Podle doporučení WHO by noční ekvivalentní hladina hluku neměla v okolí domů přesáhnout 45 dB(A), přičemž se předpokládá pokles hladiny hluku o až 15 dB při přenosu venkovního hluku do místnosti zčásti otevřeným oknem.

Maximální hodnoty jednotlivých hlukových událostí by pak neměly uvnitř místností přesáhnout $L_{Amax} = 45$ dB(A), resp. 60 dB venku a počet těchto událostí by během noci neměl přesáhnout 10-15 ze všech zdrojů hluku. Pro senzitivní osoby by pak tyto hodnoty hluku měly být ještě nižší

- **Ovlivnění kardiovaskulárního systému a psychofyzilogické účinky hluku** byly prokázány v řadě epidemiologických studií a laboratorních pokusů. Naznačují, že účinky hluku mohou být jak přechodné v podobě zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikce, tak i trvalé ve formě hypertenze a ischemické choroby srdeční. 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.

- **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, anxiozita, pocity beznaděje nebo vyčerpání.

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.

Předmětem vypracované akustické studie je posouzení a vyhodnocení vlivu „*Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně*“ z hlediska stavu akustické emisní situace ve venkovním prostoru. Jedná se o posouzení stávajícího stavu a výhledových variant.

Navržená změna Z 1344/00 územního plánu sídelního útvaru hl. m. Prahy „*Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně*“ je v dokumentaci SEA hodnocena ve dvou variantách vedení trasy (dále jen Varianta 1 a Varianta 2).

Výhledový stav – posuzované varianty z hlediska akustické situace

- *Varianta 0 – „Aktivní nulová varianta“ - Výhledový rok 2020*
- *Varianta 1 - „Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně“ - Výhledový rok 2020*

- *Varianta 2 - „Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně“ - Výhledový rok*
- *Varianta 3 - „Obsluha území dle platného ÚPn SÚ hl. m. Prahy“ - Výhledový rok 2020*

Pro výše uvedené varianty bylo zpracováno modelové zatížení individuální automobilovou dopravou, autobusovou dopravou, tramvajovou dopravou a železniční dopravou pro výhledový rok 2020.

Výsledky jednotlivých modelových výpočtů jsou ve studii uvedeny v tabulkách vždy v příslušné kapitole. Dále byly spočítány hodnoty hladin akustického tlaku A pro jednotlivé zdroje hluku – IAD, BUS, TRAM a VLAK.

Z porovnání výsledků pro jednotlivé varianty z akustické studie vyplývá, že **pro zájmové území je z hlediska hlukových emisí nejpříznivější varianta V1, resp. V2** tj. prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně.

Z hlediska zdravotních rizik lze konstatovat, že realizace záměru nebude představovat pro obyvatele v okolí zvýšené zdravotní riziko působením hluku, naopak je možné konstatovat, že realizací záměru „Prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na Vítězném náměstí v Praze 6 na letiště Ruzyně“ dojde k mírnému snížení rizika nepříznivých zdravotních účinků hluku.

7. Analýza nejistot

Každé hodnocení zdravotního rizika je nevyhnutelně spojeno s určitými nejistotami, danými použitými daty, expozičními faktory, odhady chování populace apod. Při hodnocení rizika hluku se většinou setkáváme se třemi základními okruhy nejistot:

1. Jedna ze základních nejistot vyplývá z údajů o intenzitě hlukové expozice – modelování je pro odhad hlukové expozice většinou vhodnější než měření, podmínkou ale je, aby se vycházelo ze správných podkladů, např. pokud jde o intenzitu dopravy na komunikaci. Většinou však dostatečně nepostihuje hlukové pozadí z jiných zdrojů, které nejsou posuzovány. Proto bývá vhodné ověření měření ve vybraných referenčních bodech.

2. Nejistota vyplývá i z hodnocení rizik na základě výsledků emisního zatížení

2. Další nejistota se může projevit v případech hodnocení hlukové zátěže většího území, kdy velmi záleží na stanovení dostatečného počtu reprezentativních bodů.

3. Nejistota může být i z přijetí konzervativního přístupu s vědomím nadhodnocení průměrné expozice a odhad rizika provedený cíleně pro nejvíce exponované objekty s vědomím, že v ostatní části území bude situace příznivější.

4. Další nejistota vychází z přesné neznalosti počtu exponovaných osob a z míry rizika zdravotního postižení a z neznalosti citlivých populačních skupin.

5. Není zohledněna ani orientace oken jednotlivých objektů vůči zdrojům hluku, dispoziční řešení bytů, věková skladba obyvatel ani doba jejich pobytu v daném místě.

6. Popisované vztahy mezi hlukovou expozicí a jejím účinkem nelze považovat za absolutně platné za všech podmínek.

7. Další nejistota je způsobena vlivem konkrétních místních podmínek a rozdílným stupněm vnímavosti a citlivosti exponované populace.

8. CELKOVÝ ZÁVĚR

Vyhodnocením výstupů rozptylové studie lze i přes všechny uvedené nejistoty konstatovat, že realizace záměru „Změna Z 1344/00 územního plánu sídelního útvaru hl.m.Prahy – prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na letiště Ruzyně“ nepředstavuje tato aktivita riziko pro lidské zdraví. Naopak by mělo dojít k mírnému snížení emisního a v důsledku toho i imisního zatížení a tím nebudou sledované látky představovat zvýšené zdravotní riziko pro obyvatele v okolí.

Na základě vyhodnocení výstupů akustické studie, lze i přes všechny uvedené nejistoty konstatovat, že realizací předkládaného záměru, prodloužení trasy metra A ze stanice Dejvická na letiště Ruzyně, dojde k mírnému snížení akustického zatížení obyvatel v okolí a lze tak konstatovat, že realizace záměru nebude představovat riziko nepříznivých zdravotních účinků hluku.

Tyto závěry jsou platné za předpokladu platnosti poskytnutých výchozích podkladů.

Použitá literatura

1. Manuál prevence v lékařské praxi, VIII. Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ Praha 2000
2. K.Bláha, M.Cikrt: Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ Praha 1996
3. J.Volf: Metodiky hodnocení zdravotních rizik v hygienické službě, Ostrava 2002
4. Guidelines for Community Noise, WHO Geneva 1999
5. WHO: Směrnice pro kvalitu ovzduší v Evropě, MŽP ČR 1996
6. IARC: Monographs Database on Carcinogenic Risks to Humans
7. Database IRIS, 2003
8. Database ATSDR – Toxicological Profiles
9. SZÚ Praha Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí – subsystém 3 „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku – odborná zpráva za rok 2000, SZÚ Praha
10. SZÚ Praha Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí – subsystém 1 „Monitoring zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí – odborná zpráva za rok 2001, SZÚ Praha
11. Autorizační návod AN 15/04, SZÚ Praha 2004

Poznámka: Protokol nesmí být bez písemného souhlasu zpracovatele reprodukován jinak než celý.