HODNOTENIE ZDRAVOTNÝCH RIZÍK

v rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie v zmysle zákona č. 355/2007 a podľa vyhlášky MZ SR č. 233/2014 Z.z.

Polyfunkčný objekt PREMIERE Šancová ul., Bratislava

Obsah:

1. ÚVOD 1
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O POSUDZOVANOM NÁVRHU 2
3. **SÚČASNÝ STAV DEMOGRAFICKÝCH UKAZOVATEĽOV** 4
4. SÚČASNÝ STAV UKAZOVATEĽOV ZDR. STAVU 6
5. HODNOTENIE ZDRAVOTNÝCH RIZÍK 8
6. ODPORÚČANIA NA ZMIERNENIE NEPRIAZNIVÝCH VPLYVOV NA ZDRAVIE .. 21
7. PREDPOKLADANÉ VPLYVY POSUDZOVANÉHO NÁVRHU 22
8. ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE 23
9. PODKLADY A INFORMAČNÉ ZDROJE POUŽITÉ PRI HODNOTENÍ 24

Spracovateľ: Ing. Juraj Hamza



Oprávnenia: Spracovateľ je zapísaný v zozname pre hodnotenie rizík a hodnotenie dopadov ako odborne spôsobilá osoba pod číslom OLP/5207 a č. OOD8819/2015 podľa Zákona NR č.355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov na hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie a vplyvov na verejné zdravie.

Spracovateľ je zapísaný pod č. 296/2000-OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie podľa § 42 zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. v odbore činnosti – chémia, ochrana ovzdušia a ochrana zdravia.

Január 2016

Ing. Juraj Hamza,
jhamza@gaya.sk

1. ÚVOD

Na základe objednávky firmy Creative spol. s r.o., Bernolákova 72, 902 01 Pezinok, bola vypracované hodnotenie zdravotných rizík pre predmetnú plánovanú stavbu polyfunkčného objektu PREMIERE, Šancova ul., Bratislava podľa platného zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a Vyhlášky MZ SR č. 233/2014 o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie.

Pre potreby hodnotenia rizík bola použitá príslušná vyhláška MZ SR a metodiky Agentúry pre ochranu životného prostredia USA - US EPA a svetovej zdravotníckej organizácie - WHO s akceptovaním nariadenia európskej komisie ES 1488/94.

Hodnotenie vplyvov navrhovanej stavby vo variantných riešeniach, bolo vypracované v súlade s vyhláškou MZ SR č. 233/2014 Z. z. v časti hodnotenia zdravotného rizika. Predložené hodnotenie bolo vykonané na základe údajov získaných od objednávateľa a ďalších podkladov a dokumentov uvedených v kapitole 10.

1.1 Skríning

Podľa § 2 uvedenej vyhlášky MZ SR č. 233/2014 Z.z. bolo v hodnotení vykonanie skríningu. Hodnotili sa všetky dostupné informácie od objednávateľa o navrhovanom zámere výstavby polyfunkčného objektu z hľadiska jeho vplyvu na zdravie obyvateľov.

Na základe skríningu boli pre dotknutých obyvateľov identifikované nasledovné potenciálne vplyvy na hodnotenie časti hodnotenia zdravotných rizík:

- **navýšenie emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia z dopravy a vykurovania**
- **zmena hlukovej situácie v okolí stavby polyfunkčného objektu PREMIERE, Šancová ul., Bratislava**

Hodnotenie zdravotných rizík dotknutého územia zo životného prostredia vychádza z modelových výpočtov a hodnotení a odborných posudkov oprávnených osôb. Objednávateľ poskytol ako východiskové podklady pre spracovanie hodnotenia zdravotného rizika a vplyvov na verejné zdravie:

- **odborné posudky, rozptylové štúdie** (doklady D1, D2, D3) spracovateľa Doc. RNDr. Ferdinand Hesek. CSc. s vyhodnotením troch variantných riešení 0, A, B. (D1 30.04. 2015, D2 23.06. 2018 a D3 11.12. 2014)
- **hlukovú štúdiu** spracovateľa AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň (vypracoval Ing. Peter Zaťko, Ing. Dušan Franek, 05.08. 2015) pre tri variantné riešenia.
- ostatné pracovné podklady pre zámer a hodnotenie podľa Zákona NR SR č. 117/2010, 24/2006,
- situačné náhľady a mapy k projektu, nároky na dopravu a infraštruktúru a pod.

1.2 Stanovenie rozsahu hodnotenia

Nasledovným krokom podľa § 3 uvedenej vyhlášky MZ SR č. 233/2014 Z.z. stanovenie rozsahu hodnotenia vplyvov, ktorým boli určené prioritné oblasti na vyhodnotenie miery zdravotného rizika pre navrhovanú stavbu polyfunkčného objektu. Súčasťou stanovenia rozsahu bolo aj posúdenie dostupných základných demografických údajov, súčasného zdravotného stavu dotknutej populácie, životného prostredia a posudzovaného návrhu.

Predložená správa hodnotenia zdravotných rizík zo životného prostredia obsahuje kvantitatívne posúdenie chemických a fyzikálnych faktorov a to:

Chemické faktory:
Na základe výsledkov rozptylovej štúdie sa zameriava na príspevok znečistenia ovzdušia chemickými látkami, chemickými faktormi: NO_2, benzén a TZL PM_{10}.

Fyzikálne faktory
Z výsledkov hlukovej štúdie vyplýva, že v dotknutom území dôjde k zmene hladín hluku vo vonkajšom prostredí pochádzajúcich zo statickej dopravy a líniových zdrojov.

2. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O POSUDZOVANOM NÁVRHU

Posudzovaný návrh vplyvu výstavby polyfunkčného objektu PREMIERE Šancová ul. na zdravie ľudí je riešený v troch variantných riešeniach a to: nulový 0 variant, variant A a variant B. V predmetnom území sa nachádza intenzívny veľmi frekventovaný líniový zdroj na Šancovej ulici, ktorý bude kumulatívne pôsobiť v rámci posúdenia rizika tak fyzikálnych ako aj chemických faktorov.

Nulový 0 variant

Počet bytov:	93
Počet PM (státí) v garážach:	127
Nadzemná podlahová plocha bývania:	11.780 m^2
Nadzemná podlahová plocha občianskej vybavenosti:	5.801m^2
Nadzemná plocha celkom:	17.581m^2
Zastavaná plocha objektom:	1.424 m^2
Plocha stavebného pozemku:	2.400 m^2

Polyfunkčný objekt sa člení na tri funkčné aj stavebné celky:
Časť A – Administratívny blok 4 nadzemné podlažia + 1 ustúpené podlažie
Časť B – Administratívno-obytný blok
23 nadzemných podlaží (technické vybavenie a byty) .
Časť C – Obytno-administratívny blok
5 nadzemných podlaží + 1 ustúpené technické podlažie
Všetky tri bloky majú v prízemí umiestnené komerčné priestory a všetky tri bloky majú 3 podzemné podlažia s prevládajúcim účelom parkovacích státí.
- Výška atiky objektu A je +18,200m
- Výška atiky objektu B je +72,100m
- Výška atiky objektu C je +20,100m

Vjazd do garáží je riešený odbočením zo Šancovej ul. z pozemku medzi YMCA a objektom PREMIERE.

Variant A

Počet bytov:	91
Počet PM (státí) v garážach:	199
Počet jednotiek prechodného ubytovania:	169
Nadzemná podlahová plocha bývania:	5.563 m^2
Nadzemná podlahová plocha občianskej vybavenosti:	13.005 m^2
Nadzemná plocha celkom:	18.568 m^2
Zastavaná plocha objektom:	2.496,1 m^2
Plocha stavebného pozemku:	3.035m^2

Zmena oproti Variantu 0. pozostáva z:
Polyfunkčný objekt sa člení na 5 funkčných aj stavebných celkov:
Časť A – Administratívny blok, byty, občianska vybavenosť 4 nadzemné podlažia + 1 ustúpené technické podlažie
Časť B – Byty a apartmány, občianska vybavenosť 23 nadzemných podlaží
Časť C – Byty, apartmány, občianska vybavenosť 5 nadzemných podlaží
Časť D – občianska vybavenosť- 1nadzemné podlažie
Časť E – Byty a apartmány, občianska vybavenosť 5 nadzemných podlaží

- Výška atiky objektu A je +18,200m
- Výška atiky objektu B je +72,100m
- Výška atiky objektu C je +17,200m
- Výška atiky objektu D je +3,600m
- Výška atiky objektu E je +17,200m

Do Šancovej ulice sú v 1NP komerčné plochy a 3 vstupy. Do bočnej uličky vľavo je v 1NP vstup a vjazd do garáže. Do Beskydskej ul. je v 1NP vjazd a výjazd garáže, v 2-5NP byty, ktoré terasovite ustupujú. Všetko nad prízemím sú byty a apartmány, s výnimkou 2-3NP proti YMCA.

Časť A má vlastný vstup, schodisko a výťah z bočnej ulice. Povolený vjazd do garáže je z bočnej ulice. V prízemí (1NP) sú komerčné plochy, vstup na schodisko a k výťahu a garážové státia. V ďalších 3 podlažiach (2-4NP) sú byty a kancelárie (v 2-3NP s dispozíciou do úzkej uličky proti YMCA). Na streche je kotolňa pre celý blok.
Výškový časť objektu B má vstup zo Šancovej ulice. Chodník proti vstupu je o 1,3 m nižšie, než je úroveň prízemia. Preto tu musia byť vyrovnávacie schody (8 stupňov) a tiež rampa pre telesne postihnuté osoby.
V 3 suterénoch budú garáže. V prízemí (1NP) sú vstupy do veže, doľava a doprava do komerčných plôch.
V časti B sú dve schodiská, už realizované. Časť C má vstup zo Šancovej ulice. Časť E má vstup z Beskydskej ul. V prízemí bude odstránená navrhovaná pavlač zo Šancovej ulice, ktorou boli prístupné komerčné plochy. Vjazd do garáže je z Beskydskej ulice, na úrovni 149,9 m n. m., teda 1,2m pod úrovňou prízemia. Navrhnutých 199 parkovacích miest v objekte.

Variant B

Počet bytov:	79
Počet jednotiek prechodného ubytovania	81
Počet PM (státí) v garážach:	172
Nadzemná podlahová plocha bývania:	5.700m2
Nadzemná podlahová plocha občianskej vybavenosti:	12.341 m2
Nadzemná plocha celkom:	18.041 m2
Zastavaná plocha objektom:	2.035 m2
Plocha stavebného pozemku:	2.516 m2

- Výška atiky objektu A je +18,200m
- Výška atiky objektu B je +72.100m
- Výška atiky objektu C je +17.200m
- Výška atiky objektu D je +7.700m

Členenie na štyri funkčné aj stavebné celky:
Časť A – Administratívno-obytný blok 4 nadzemné podlažia + 1 ustúpené podlažie
Časť B – Administratívno-obytný blok 23 nadzemných podlaží
Časť C – Obytno-administratívny blok 4 nadzemné podlažia + 1 ustúpené podlažie
Časť D – Občianska vybavenosť– vjazd a výjazd do garáží 1 nadzemné podlažie.

Časti A, B a C majú v prízemí a v 1. NP umiestnené komerčné priestory a 3 podzemné podlažia s prevládajúcim účelom parkovacích státí. Parkovacie státia sa navrhujú aj v 1., 2. NP. Vjazd do garáží je rampou z Beskydskej ul., z pozemku medzi YMCA a Premiére je navrhnutý zásobovací vjazd. Nad rampou (3 PP) je navrhnuté 1 NP.

Zmena oproti Variantu 0. Pozostáva z:
Časť A a B zmena vnútorného dispozičného riešenia a funkčného využitia, bez zmeny objemu.

Objem - pridanie:
Na západe je upravené nárožie – miesto oblého sa navrhuje špička. V 1NP je k fasáde časti C vo dvore je pridaná rampa do garáže z Beskydskej ulice, t.j. časť D – vjazdová rampa do garáže a garáž – 3 PP a 1 NP.

Objem - zníženie:
V 1NP do ulice je odstránená rampa pred časťou C, ktorá bola viac ako 2m vysoká.
V 2NP časti C je ustúpená fasáda do ulice. Fasáda nadväzuje na podzemie.
V 6NP časti C je odstránená strojovňa vzduchotechniky.

Vnútorné usporiadanie:
- na 1.NP a z časti na 2.NP sú umiestnené komerčné a garáž
- zvýšenie počtu garážových státí, podľa potreby objektu v zmysle novej normy STN 73 6110/Z2, státia sú umiestnené v 2 nadzemných a v 3 podzemných podlažiach
- v časti A na 3. a 4.NP nie sú kancelárie ale ubytovacie jednotky
- v 4. a 5.NP nie sú mezonetové byty, ale ubytovacie jednotky
- v časti B sú zmenšené byty na 9 – 19. podlaží a odstránené sú mezonetové byty, na 20. – 22. podlaží sú ubytovacie jednotky a na 23. podlaží sú technické vybavenie a byty.

3. SÚČASNÝ STAV DEMOGRAFICKÝCH UKAZOVATEĽOV

Zmeny v životných podmienkach ako dôsledok ekonomickej a sociálnej transformácie v Slovenskej republike v posledných desaťročiach výrazne ovplyvňujú demografický vývoj. Populácia Slovenska nadobúda charakter populácie západoeurópskeho typu. Charakteristickým javom **demografického vývoja je a v budúcnosti naďalej bude starnutie populácie ako dôsledok poklesu pôrodnosti a postupného posunu silných populačných ročníkov do dôchodkového veku**. Demografický vývoj v SR na začiatku 21. storočia je stále charakterizovaný postupným znižovaním, (od roku 2003) miernym narastaním pôrodnosti, pri stagnujúcej úmrtnosti obyvateľstva.

Pôrodnosť (natalita) a plodnosť (fertilita) predstavujú spolu s úmrtnosťou základné zložky demo reprodukcie, teda prirodzenej obnovy obyvateľstva. Pokles pôrodnosti i plodnosti začal začiatkom 80-tych rokov 20. storočia, v jednotlivých časových etapách s rôznou intenzitou. Keďže pokles trval 25 rokov, došlo k výraznej zmene reprodukčných pomerov až tak, že začiatkom 90-tych rokov klesla úhrnná plodnosť pod hranicu jednoduchej reprodukcie (2,1), v polovici 90-tych rokov klesla pod kritickú hodnotu (1,5) a v období od 2000 - 2007 pod hranicu „veľmi nízkej plodnosti“ (1,3). Hrubá miera reprodukcie poukazuje na fakt, že od začiatku 90-tych rokov slovenské ženy nezabezpečujú za seba adekvátnu náhradu. Úroveň náhrady sa pohybuje medzi 0,6 - 0,7 dievčaťa za 1 ženu.

3.1. Údaje o počte a pohybe obyvateľov

Základné demografické ukazovatele dotknutej populácie ako údaje o počte a pohybe obyvateľov, vekovom zložení populácie, vývoji pôrodnosti a úmrtnosti, ktoré sú porovnávané s populáciou vyššieho územného celku a s populáciou Slovenskej republiky. Demografické údaje boli prevzaté zo Štatistického úradu SR (databáza DATAcube), ktoré odzrkadľujú informácie k 1.4.2015 a zo Zdravotníckych ročeniek Národného centra zdravotníckych informácií (NCZIS).

Údaje k roku 2014
Počet obyvateľov v Bratislave hl. mesto k 31.12. 2014 bol 417 385.
Bratislava Staré Mesto
38 906 obyvateľov
z toho ženy 20 580
uzavreté manželstvá 272
rozvody 95
narodení 408
prirodzený prírastok +234
prirodzený úbytok -165

3.2. Vekové zloženie obyvateľov

Štruktúra obyvateľov je základnou charakteristikou obyvateľstva. Zmeny vo vekovej štruktúre obyvateľov v dotknutej lokalite, a to najmä znižovanie podielu detskej populácie (od 0 do 14 rokov) upozorňujú na proces demografického starnutia obyvateľov Bratislavy. Od roku 2005 do roku 2014 prišlo k úbytku detskej populácie o 22,4 % v dotknutom území. Podiel obyvateľov detskej populácie (od 0 po 14 rokov) predstavuje 14,6 % a podiel obyvateľov v produktívnom veku (od 15 po 64 rokov) predstavuje 71,0 %. V období rokov 2005 až 2014 sa početnosť tejto skupiny obyvateľov znížila o 4,6 %. K zmenám dochádza i u obyvateľov v poproduktívnom veku (65 rokov a viac). V roku 2014 tvorila táto veková skupina 14,4 %, čo predstavuje v porovnaní s rokom 2005 nárast o 14,0 %. Celkový index starnutia v dotknutej lokalite dosahuje pomerne vysokú úroveň 100,7 % oproti indexu starnutia v SR (88,3 %).

Starnutie obyvateľstva Slovenskej republiky je dôsledkom hlavne výrazne klesajúcej pôrodnosti a stabilizácii mier úmrtnosti v posledných rokoch. Sleduje sa ukazovateľmi ako je index starnutia a priemerný vek obyvateľov. Priemerný vek obyvateľov sa v Slovenskej republike v rokoch 2005 - 2014 postupne zvyšoval a v roku 2014 dosiahol hodnotu 41,1 rokov (37,2 u mužov; 45,6 u žien) oproti roku 2006 kde bol priemerný vek obyvateľstva 37,53 roka.

Medzi ďalšie základné charakteristiky zdravotného stavu obyvateľstva patrí ***úmrtnosť - mortalita***. Mortalita patrí k charakteristikám zdravotného stavu odrážajúcich ekonomické, kultúrne, životné a pracovné podmienky. Od roku 1993 sa úmrtnosť obyvateľstva na Slovensku udržuje pod hranicou 10 zomretých osôb na 1000 obyvateľov. V roku 2008 zomrelo 53 164 osôb, v tom 27 994 mužov a 25 170 žien, v roku 2010 zomrelo 53 445 osôb, v tom 27 645 mužov a 25 800 žien. Výška ukazovateľov celkovej úmrtnosti závisí nielen od uvedených podmienok, ale ju bezprostredne ovplyvňuje aj veková štruktúra obyvateľstva.

Úmrtnosť a pôrodnosť majú v populačnom vývoji obyvateľov kľúčové postavenie, pretože predstavujú základné zložky reprodukcie pretože predstavujú základné zložky reprodukcie, t. j. náhrady zomretých osôb živonarodenými deťmi. Súčasne sa oba demografické javy podieľajú, každý iným spôsobom na vytváraní vekovej štruktúry. Z celkového počtu zomretých zomrelo v poproduktívnom veku 71,7 %, v produktívnom veku 27,3 % a v predproduktívnom veku necelé 1 %.

Výška ukazovateľov celkovej úmrtnosti závisí nielen od uvedených podmienok, ale ju bezprostredne ovplyvňuje aj veková štruktúra obyvateľstva.
Starnutie populácie sa odráža v náraste úmrtnosti ktorá v Bratislavskom kraji kolíše medzi 9,19 a 9,46%. V bratislavských okresoch I - III je vzhľadom k nepriaznivej vekovej štruktúre obyvateľstva vyššia úmrtnosť. Naopak okresy V a IV majú priaznivé vekové zloženie. Úmrtnosť spôsobuje úbytok populácie a zmena štruktúry populácie.

Štruktúra obyvateľstva podľa vekových skupín [%] tab.č.1

Územie	predproduktívny vek	produktívny vek	poproduktívny vek
Bratislavský kraj	13,0	65,6	21,4
Slovensko	18,9	62,3	18,8

Prameň: SODB 2001, štatistický úrad SR 2010.

Pomery medzi predproduktívnou, produktívnou a poproduktívnou skupinou obyvateľstva vypovedajú o miere perspektívnosti sídelnej populácie. Zo štruktúry obyvateľstva riešeného územia je podľa základných vekových skupín zrejmý pokračujúci pokles detskej zložky populácie ako dôsledok znižujúcej sa pôrodnosti. Z hľadiska populačného typu **má BA regresívny typ populácie t.j. postreprodukčná zložka prevažuje nad detskou zložkou.**

Z príčin úmrtí v dotknutej lokalite okresu, boli na prvom mieste dominujúce srdcovo - cievne ochorenia obyvateľov, na druhom mieste nádorové ochorenia. Početnosť chorôb tráviacej sústavy a dýchacej sústavy vedúcej k úmrtiu sú v poradí na treťom a štvrtom mieste. Bratislava Staré Mesto I prekračuje úroveň celoslovenského priemeru v úmrtnosti na takmer všetky ochorenia, pričom prvenstvo v rámci mesta Bratislavy dosahuje hlavne v úmrtnosti choroby obehovej sústavy. Úmrtia v dôsledku vonkajších príčin sú zastúpené najmä medzi mužmi, ktorí často zomierajú pri dopravných nehodách alebo aj úmyselným sebapoškodením. Pri sledovaní úmrtnosti obyvateľstva v závislosti veku a pohlavia je možné tak ako v republikovom priemere aj v bratislavskom kraji pozorovať nadúmrtnosť mužov.

Z porovnania štatistík za dlhšie obdobie je zrejmé, že v štruktúre úmrtnosti podľa príčin smrti nedochádza v posledných rokoch v Slovenskej republike k podstatným zmenám. V roku 2008 pripadala mortalita v počte na 100 000 obyvateľov v okrese BA 1 v poradí 644,61 na ochorenia obehovej sústavy, 301,63 na nádorové ochorenia, 53,51 na choroby dýchacej sústavy, 121,62 na choroby tráviacej sústavy a mortalita 12,16 pripadá na úmyselné sebapoškodenie. Priemerné percento pracovnej neschopnosti (PN 2002) činilo v rámci Bratislavského kraja v uvedenom období 1,46 %.

4. SÚČASNÝ STAV UKAZOVATEĽOV ZDRAVOTNÉHO STAVU

Ukazovatele zdravotného stavu u dospelých obyvateľov boli hodnotené na základe údajov úmrtnosti na choroby dýchacej sústavy, obehovej sústavy a nádorových ochorení, ktoré sa najčastejšie uvádzajú v súvislosti so znečisteným životným prostredím. Údaje boli čerpané z databáz Národného centra zdravotníckych informácií SR.

Základným ukazovateľom úrovne životných podmienok obyvateľstva a úmrtnostných podmienok je ***stredná dĺžka života pri narodení***. Predstavuje priemerný počet rokov života novorodenca, ktorý môže dosiahnuť pri rešpektovaní špecifickej úmrtnosti v danom období (resp. nádej na dožitie). Tento ukazovateľ charakterizuje stav zdravia populácie a úroveň systému zdravotníctva. Dostupnosť a dobrá úroveň zdravotníctva ovplyvňujú vývoj strednej dĺžky života. Od roku 1994 zaznamenáva stredná dĺžka života (nádej na dožitie) v Slovenskej republike trvalý nárast a v roku 2012 dosiahla hodnotu 72,47 u mužov a 79,45 roka u žien. Priemerný vek obyvateľstva SR v roku 2013 je 39,59 roka.

Stredná dĺžka života u žien i mužov pre okresy BA je v roku 2014 75,29 roka u mužov a 81,72 u žien čo je mierne nad celoslovenskou úrovňou aj úrovňou priemeru kraja. Hodnota nádeje na dožitie je však stále pod hranicou európskeho priemeru a **vysoko zaostáva za najvyspelejšími krajinami**. (SR patrí medzi päť štátov EÚ (pobaltské republiky, Maďarsko, SR) s najnižšou strednou dĺžkou života mužov i žien.

Z porovnania štatistík dlhšieho obdobia je zrejmé, že v štruktúre úmrtnosti podľa príčin smrti nedochádza v posledných rokoch v Slovenskej republike k podstatným zmenám. V sledovanom období rokov bola mortalita v počte na obyvateľov v poradí ochorenia obehovej sústavy, nádorové ochorenia, choroby dýchacej sústavy, choroby tráviacej sústavy. V roku 2013 zomrelo v SR na nádory 28,7% mužov a 22,4 % žien. Choroby dýchacej sústavy boli príčinou smrti 7,1 % mužov a 6,1 % žien.

tabuľka č.2: Miera úmrtnosti do 1 roka na 1 000 živonarodených

SR/	Miera úmrtnosti na 1 000 živonarodených								
	Úmrtnosť spolu			Choroby dýchacej sústavy			Vrodené chyby a deformácie		
	2008	2013	2004	2008	2013	2004	2008	2013	
SR	5,9	5,4	0,4	0,6	0,5	1,6			
Bratislavský	4,8	1,9	2,0	-	-	-		0	0,4
Trnavský	6,1	3,7	3,4	-	-	0,2	1,6	0	0,9
Trenčiansky	4,2	4,4	3,8	0,4	0,4	-	1,6	1	1,7
Nitriansky	5,1	3,2	0,5	0,3	-	1,7	1	1	
Žilinský	***4,9***	***4,6***	***4,1***	***0,1***	***0,1***	***1,8***	***2***	***2***	
Banskobystr	7,5	4,6	0,2	0,8	0,7	1,3	0,5	1	
Prešovský	9,0	9,2	9,2	0,6	**1,5**	**1,8**	**2,5**	**3**	2,3
Košický	9,7	9,8	9,8	1,1	1,3	0,5	2,2	2	**2,5**

tabuľka č.3 Výber významných demografických a zdravotných ukazovateľov v Bratislave hl. meste

Ukazovateľ	Rok	
	2001	2008
počet obyvateľov	428 094	428 791
z toho ženy	200 293	227 473
priemerný vek	38,65	40,64
potraty (abs. počet)	1918	2,53
potraty (v promile, na 1000 obyvateľov)	4,5	3,41
mimomaternicové tehotenstvo na 1000 žien vo fertilnom veku	0,38	0,45
počet živonarodených detí (abs. počet)	3 139	4 688
živonarodených detí	7,3	10,96
počet zomretých (abs. počet)	3 863	4 110
zomretých (v promile, na 1000 obyvateľov)	9,0	9,61
dojčenská úmrtnosť (abs. počet)	18	8

Zdroj - Správa o zdravotnom stave obyvateľov hlavného mesta SR Bratislavy 2008

tabuľka č.4 Najdôležitejšie príčiny vzniku novotvarov

Zdroje a príčiny	**Percentuálny podiel [%]**
tabak (fajčenie)35 potrava	30
zamestnanie (z profesionálnej expozície)reprodukcia a pohlavné správanie	7
alkohol	4
geofyzikálny faktor	3
znečistené životné prostredie	3
industriálny faktor	2
farmaceutické výrobky (liečivá)	1

Prvé tri zdroje - rizikové faktory (z potravy, fajčenia, reprodukcie a pohlavného správania) predstavujú spolu 73% (t.j. takmer ¾) z príčin vzniku novotvarov. Z charakteru

uvedených jednotlivých rizikových zdrojov vyplýva, že všetky tri podliehajú našej individuálnej kontrole. Podstatne menej všeobecne môžeme individuálne ovplyvňovať a kontrolovať rizikové faktory a zdroje ako sú priemysel a znečistené životné prostredie, tieto dva faktory sú menej významné aj vo vzájomnej kombinácií ako ktorýkoľvek z prvých dvoch alebo štyroch faktorov.

Vyskytuje sa zvýšené riziko vzniku a pretrvávania alergických ochorení u detí, čo vo vyššom veku môže prechádzať do astmatických nálezov. V poslednom období je zaznamenaný nielen v celej republike ale aj v tomto regióne nárast alergií, najmä polinóz prejavujúcich sa alergickou rinitídou sezónnou i celoročnou, bronchiálnej astmy no aj dermorespiračného syndrómu a potravinovej alergie. Napríklad vzrast alergickej sezónnej rinitídy bol v období 1999 – 2002 r. z 25 606 alergikov na 32 430 alergikov v roku 2002 len v samotnom Bratislavskom kraji.

Vplyv znečisteného životného prostredia sa môže premietať aj do reprodukčného procesu človeka. Zvýšený výskyt vrodených vývojových chýb, samovoľných potratov a mimomaternicového tehotenstva môže poukazovať na mutagénne a teratogénne účinky znečisťujúcich látok, obsiahnutých v zložkách životného prostredia (enviromentálny aspekt škodlivín v ovzduší, vode, potravinách). Osobitne významná môže byť kontaminácia potravinového reťazca, vplyvy chemických a fyzikálnych záťaží, najmä v oblastiach s dlhodobým pôsobením škodlivín. V porovnaní so štatistickými údajmi bol v roku 2002 počet samovoľných potratov 2,28 v Bratislavskom okrese I na 1 000 žien vo fertilnom veku pod celoslovenským priemerom 3,28. Počet na 10 000 živonarodených detí s vrodenou chybou bol v okrese BA 1 217,4 (kraj 186,4 a priemer SR 277,1 na 10 000 živonarodených detí).[1]

5. HODNOTENIE ZDRAVOTNÝCH RIZÍK

Hodnotenie rizika je procesom zhodnocovania pravdepodobnosti a závažnosti škodlivých účinkov (situácií), ktoré môžu vzniknúť u ľudí alebo v životnom prostredí v dôsledku expozície zdrojov rizík za definovaných podmienok. Pre hodnotenie vplyvov na zdravie je východiskovým a relevantným podkladom Imisno-prenosové posudzovanie rozptylu a Hluková štúdia Akusta s.r.o, Tureň.

Podľa spracovateľa budú zdrojmi znečistenia ovzdušia a hluku statická doprava a líniové zdroje pôvodnej komunikácie a plánovaného polyfunkčného objektu PREMIERE, Šancová ulica, Bratislava.

Statická autodoprava doprava a zvýšená intenzita dopravy na príjazdových komunikáciách budú producentom znečisťujúcich látok, chemických faktorov: NO_2, VOC – benzén, TZL PM_{10}, a CO.

Autor v odbornom posudku imisno – prenosového posúdenia rozptylu konštatuje, že z prevádzky samotného polyfunkčného objektu:

- **Nebudú prekročené zákonné dlhodobé a krátkodobé limitné hodnoty podľa vyhlášky MŽP SR č. 360/2010 Z.z**., znečisťujúcich látok NO_2, CO, SO_2 a TZL-PM_{10}, benzén VOC na najbližšej fasáde obytnej zóny (v mieste trvalého výskytu obyvateľstva).
- Predmet posudzovania **„Polyfunkčný objekt PREMIERE, Šancová ul.“,** v jednotlivých variantoch **spĺňa požiadavky a podmienky,** ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veci ochrany ovzdušia.
- Ďalej rozptylová štúdia obsahuje hodnotenie znečistenia ovzdušia a namodelovanie situácie a distribúcie znečisťujúcich látok.

[1] Správa o zdravotnom stave obyvateľov hlavného mesta SR Bratislavy 2008
Správa o zdravotnom stave SR 2009
SAŽP 2003 Banská Bystrica –Správa o stave ŽP Bratislavského kraja k roku 2002,
Health statistic yearbook the Slovak republic 2002,
Štatistický úrad SR, 2010

Autor hlukovej štúdie konštatuje:

- Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v rozsahu požiadaviek Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. a Vyhl. MZ SR č. 237/2009 Z. z. vo vonkajšom prostredí záujmového územia od emisií hluku líniových zdrojov a parkovania v jednotlivých variantov po výstavbe a prevádzkovaní súvisiacich s činnosťou posudzovaného objektu v obývaných oblastiach trvalého výskytu obyvateľstva nasledovne:
- Samostatne hodnotená prevádzka (vjazd a výjazd z garáže, zásobovanie) navrhovaného polyfunkčného objektu PREMIERE v prípade **0 variantu spôsobí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku** pred fasádami vlastného objektu a najbližších existujúcich chránených objektov pre denný, večerný, nočný referenčný čas.

- Samostatne hodnotená prevádzka (vjazd a výjazd z garáže, zásobovanie) navrhovaného polyfunkčného objektu PREMIERE v prípade **variantu A nespôsobí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku** pred fasádami najbližších existujúcich chránených objektov a vlastného navrhovaného objektu pre denný, večerný, nočný referenčný čas.
- Samostatne hodnotená prevádzka (vjazd a výjazd z garáže, zásobovanie) navrhovaného polyfunkčného objektu PREMIERE v prípade **variantu B nespôsobí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku** pred fasádami najbližších existujúcich chránených objektov a vlastného navrhovaného objektu pre denný, večerný, nočný referenčný čas.
- Stacionárne zdroje hluku na strechách, fasádach navrhovaného polyfunkčného objektu PREMIERE musia byť v rámci spracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie navrhnuté tak, aby pred fasádami vlastného navrhovaného objektu v mieste chránených miestnosti bytov a pred fasádami najbližších existujúcich chránených objektov nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku.

5.1 Charakteristika škodlivín a identifikácia nebezpečenstva

Prvým krokom v procese hodnotenia zdravotných rizík je zber a vyhodnotenie dát o možnom poškodení zdravia, ktoré môže byť vyvolané zistenými nebezpečnými faktormi. Dostupné údaje o škodlivinách sú prevzaté z databázy WHO, US-EPA, IRIS (inventarizácia látok). K hlavným faktorom, ktoré je možné z hľadiska vplyvu zdravia na obyvateľstvo pokladať za významné sú predovšetkým škodliviny v ovzduší - oxidy dusíka NO_x z nich najmä NO_2, TZL (tuhé znečisťujúce látky) frakcie PM_{10}, benzén, SO_2 a pachové látky.

Na základe posúdenia **boli determinované polutanty** z dopravy a vykurovania emitované do ovzdušia, ktoré v rámci posudzovania tohto projektu a to buď vzhľadom ku zisteným koncentráciám alebo známym vlastnostiam **možno považovať za významné z hľadiska potenciálneho ovplyvňovania zdravotného stavu obyvateľstva**. Jedná sa o látky, chemické faktory: **Oxid dusičitý NO_2, tuhé znečisťujúce látky frakcie PM_{10}, benzén.**

Ďalším významným fyzikálnym faktorom podieľajúcim sa na kvalite života obyvateľstva je **hluk**. Na základe hlukovej štúdie budú posúdené zdravotné riziká hluku **len z hľadiska preukázaných nepriaznivých účinkov** na zdravie obyvateľstva (tzv. prahové účinky).

Oxidy dusíka NO_x, oxid dusičity NO_2, CASRN 10102-43-9

Oxidy dusíka patria medzi najvýznamnejšie klasické škodliviny v ovzduší. Hlavným zdrojom je spaľovanie fosílnych zdrojov a doprava. Vo väčšine prípadov sú emitované ako oxid dusnatý, ktorý je vzápätí oxidovaný prítomnými oxidantami na oxid dusičitý. Suma oboch oxidov je označovaná ako NO_x. Oxidy dusíka sa podieľajú na vzniku ozónu a iniciácii oxidačného smogu. Oxid dusičitý NO_2 je z hľadiska účinkov na zdravie významný a je o ňom k dispozícii najviac údajov. Oxid dusičitý je dráždivý plyn červenohnedej farby, silne oxidujúci a štipľavo dusivo páchnuci. Pri inhalácii je len čiastočne zadržaný v horných dýchacích cestách a preniká až do pľúcnej periférie. Prahové koncentrácie na vnímanie pachom

uvádzajú rôzni autori medzi 200-400 $\mu g/m^3$. Priemerné ročné koncentrácie sa pohybujú v mestách v rozmedzí 20-90 $\mu g/m^3$. NO_2 patrí tiež medzi významné škodliviny vnútorného prostredia budov zo zdrojov tabakového dymu a plynových spotrebičov. WHO uvádza priemerné koncentrácie v bytoch európskych krajín v koncentračnom rozmedzí 40-70 $\mu g/m^3$ v kuchyni. **V cestných tuneloch Európy a USA boli vo vnútorných priestoroch áut v dopravných špičkách zistené hodnoty NO_2 v rozpätí 179 – 688 $\mu g/m^3$**.

Vlastnosti NO_2: Červenohnedý plyn, po skvapalnení žltá kvapalina so štipľavým zápachom. Látka samotná nie je horľavá, horenie však podporuje. Pri horení vznikajú dráždivé, korozívne a toxické výpary. Kontakt môže vyvolať popálenie, resp. omrzliny. Výpary zo skvapalneného plynu sú najskôr ťažšie ako vzduch, čo umožňuje jeho zotrvávanie nad zemským povrchom. V tomto prípade ide o silné oxidovadlá, ktoré sú schopné prudko reagovať a vytvárať výbušné zmesi s mnohými látkami, vrátane palív. Môžu zapáliť aj iné horľavé materiály (drevo, papier oblečenie a pod.). Podporuje spaľovanie uhlíka, fosforu a síry. Prudko reaguje aj s cyklohexánom, nitrobenzénom, toluénom, naftou, formaldehydom a alkoholmi. Pri zahrievaní vznikajú toxické výpary. S vodou vytvára kyselinu dusičnú.

Čuchový prah NO_2
- horný 10 000 $\mu g/m^3$
- dolný 2 000 $\mu g/m^3$
- dráždivá koncentrácia 20 000 $\mu g/m^3$

Prevod: 1 ppm=1880 $\mu g/m^3$, 1 $\mu g/m^3$= 5,32 x 10^{-4} ppm

Benzén C_6H_6, CASRN 71-43-2

Benzén je bezfarebná kvapalina, málo rozpustná vo vode, charakteristického aromatického zápachu, ktorá sa ľahko odparuje. Je súčasťou ropy, ropných produktov súčasťou zmesi VOC. Pridáva sa ako aditívum do benzínu. Hlavnými zdrojmi uvoľňovania benzénu do ovzdušia sú vyparovanie z pohonných hmôt, výfukové plyny a tabakový dym. Pri inhalácií je v pľúcach vstrebaného asi 50% vdýchnutého benzénu. V zažívacom trakte je absorbovaný celkom. Po vstrebaní sa najvyššie koncentrácie metabolitov vyskytujú v tukovom tkanive. Benzén je v pečeni oxidovaný na hlavné metabolity fenol, hydrochinon a katechol. Časť vstrebaného benzénu je v nezmenenej forme vylúčená vydychovaným vzduchom. Hlavnou cestou príjmu benzénu do organizmu je inhalácia z ovzdušia, najmä v miestach s intenzívnou dopravou alebo v blízkosti čerpacích staníc, parkovísk, garáží. Pri hodnotení rizika sa hlavná pozornosť venuje karcinogenite. Benzén je preukázaný ľudský karcinogén, zaradený podľa IARC do skupiny 1. US-EPA ho tiež zaraďuje do kategórie A ako ľudský karcinogén pre všetky expozičné cesty. Epidemiologické štúdie u profesionálne exponovanej populácie poskytli jasný dôkaz o kauzálnom vzťahu k akútnej myeloidnej leukémii.

Tuhé znečisťujúce látky (suspendované častice frakcie PM_{10})

Označenie a terminológia tuhých znečisťujúcich látok v ovzduší sa vzťahuje ku spôsobu vzorkovania alebo k miestu depozície v dýchacom trakte. Označujú sa pojmom tuhé znečisťujúce látky (TZL), pevný aerosól, prašný aerosól, suspendované častice (Suspended Particulate Matter SPM), celkové suspendované častice (total suspended matter TSM). V súčasnosti sa však hlavný význam kladie na zohľadnenie veľkosti častíc, ktorá je rozhodujúcou pre prienik a depozíciu v dýchacej sústave. Rozlišuje sa na torakálnu frakciu PM_{10} do 10 μm, ktorá preniká pod hrtan do spodných dýchacích ciest a frakcia PM2,5 s aerodynamickým priemerom do 2,5 μm prenikajúca až do pľúcnych alveol a správajú sa ako plynné molekuly. Konverzný faktor prevodu TSP (celkové suspendované častice) na PM_{10} je 0,5-0,6 podľa US EPA.

Z hľadiska pôvodu, zloženia a správania sa jemná frakcia a hrubšia významne líšia. Jemné častice sú často kyslého charakteru, rozpustné. Prevažujú tu častice vznikajúce až sekundárnymi reakciami plynných škodlivín. Môžu obsahovať tiež ťažké kovy s karcinogénnym účinkom. V ovzduší $PM_{2,5}$ perzistujú dni až týždne a vytvárajú viac menej stabilný aerosól, ktorý môže byť transportovaný stovky až tisíce km, zatiaľ čo PM_{10} sú sedimentované z atmosféry niekoľko hodín po ich emitovaní. Doporučenou ročnou strednou hodnotou koncentrácie PM_{10} je 30 $\mu g/m^3$ podľa Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO).

Z hľadiska retencie aerosólu v pľúcach **sú najnebezpečnejšie častice nad 2,5 μm**, pretože sú z viac ako 90% zachytené v pľúcnom epiteli. Partikuly ihlanovitého tvaru najľahšie prenikajú do epitelov dolných dýchacích ciest, kde môžu vyvolať mikronekrózy. Známe účinky pevných aerosólov zahrňujú predovšetkým dráždenie sliznice dýchacích ciest, ovplyvňovanie funkcie riasinkového epitelu horných dýchacích ciest, vyvolanie hypersekrécie bronchiálneho hlienu a tým sú znížené samočistiace funkcie a obranyschopnosť dýchacieho systému. Vznikajú tým vhodné podmienky na rozvoj vírusových a bakteriálnych respiračných infekcií a tiež postupne možný prechod akútnych zápalových zmien do chronickej fázy za vzniku bronchitídy, obštrukčného ochorenia pľúc atď. Väčšie častice TZL sú postupne distribuované tiež do tráviaceho traktu a pokiaľ obsahujú toxikologicky významné látky sú metabolizované rovnako ako pri orálnom použití. **Závažnosť expozície a veľkosť dávky ktorú ľudský organizmus prijme je determinovaná predovšetkým veľkosťou častíc a ich chemickým zložením.**

Zloženie a vlastnosti polietavého prachu: **tab. č. 5**

	JEMNÉ	**HRUBÉ**
zloženie	síranové, dusičnanové, amónne ióny, elementárny uhlík, organické zlúčeniny (polycyklické aromatické uhľovodíky), kovy – Pb, Cd, V, Ni, Cu, Zn, Mn, Fe, voda viazaná na častice	resuspendovaný prach z pôdy, ciest, popolček zo spaľovania uhlia a olejov, oxidy. Si,Al,Mg,F,Ti,Fe,CaCO3, NaCl, pele, plesne, spóry húb, časti rastlín a zvierat
rozpustnosť	Väčšinou rozpustné, hygroskopické. väčšinou nerozpustné, nehygroskopické.	
zdroje	Spaľovanie uhlia, olejov, nafty, benzínu, dreva. Sekundárne reakcie v atmosfére z NOx, SO_2, biogénnych a organických látok, vysoko tepelné procesy, zlievarne, oceliarne.	Obrábanie pôdy, vírenie prachu v okolí ciest, poľnohospodárstvo, ťažba, stavebníctvo, demolácie, spaľovanie uhlia.
čas zotrvania v atmosfére	Dni až týždne.	Minúty až hodiny.
vzdialenosť prenosu	Stovky až tisícky kilometrov.	Do desiatok kilometrov.

Hluk

Dlhodobé nepriaznivé účinky hluku na ľudské zdravie je možné rozdeliť na **účinky špecifické**, prejavujúce sa pri ekvivalentnej hladine akustického tlaku A nad 85 až 90 dB poruchami činnosti sluchového analyzátora a na účinky **nešpecifické (mimosluchové)**, kedy dochádza k ovplyvneniu funkcií rôznych systémov ľudského organizmu.

Nešpecifické systémové účinky sa prejavujú prakticky v celom rozsahu intenzít hluku, často sa na nich podieľa stresová reakcia a ovplyvnenie neurohumorálnej a neurovegetatívnej regulácie, biochemických reakcií, spánku, vyšších nervových funkcií ako sú učenie a zapamätanie, ovplyvnenie zmyslových motorických funkcií a koordinácie. V komplexnej podobe môžu nešpecifické systémové účinky manifestovať v podobe porúch emocionálnej rovnováhy, sociálnej interakcie ako aj vo forme ochorenia.

U tejto fyzikálnej noxy podľa WHO z roku 2009 a ďalších zdrojov nepriaznivé účinky hluku na ľudské zdravie a pohodu ľudí možno stručne charakterizovať nasledovne:

- ***poškodenie sluchového aparátu***
- ***zhoršenie rečovej komunikácie***
- **n*epriaznivé ovplyvnenie spánku***
- ***ovplyvnenie kardiovaskulárneho systému a psychofyziologické účinky hluku***
- ***nepriaznivé ovplyvnenie chorobnosti, obťažovanie hlukom, zvýšenie chorobnosti***

Pre hodnotenie konkrétnej akustickej situácie je nutné pri hluku uvažovať nielen z hľadiska celého spektra atakovaných funkcií ale aj z hľadiska fyzikálnych parametrov hluku, miesta a času pôsobenia. Všeobecne je akceptovaná tzv. **Lehmanová schéma účinkov** na ľudský organizmus:

Hladina hluku L_A
> 120 dB - nebezpečenstvo poškodenia buniek a tkanív
> 90 dB - nebezpečenstvo pre sluchový orgán
> 60 až 65 dB - nebezpečenstvo pre vegetatívny systém
> 30 dB - nebezpečenstvo pre nervový systém a psychiku

5.2 Vzťah dávka reakcia (účinok) – charakterizácia nebezpečia

Tento vzťah sa hodnotí u chemických faktorov – látok, o ktorých vieme, **že sú na úrovni limitu prípadne sa k nemu približujú a sú predmetom zdravotných rizík**. Z výpočtov modelovanej situácie znečisťujúcich látok v ovzduší z posudzovanej činnosti v predmetnej lokalite a dotknutom území patria nasledujúce chemické faktory:

5.2.1. Chemické faktory

TZL suspendované častice frakcie PM_{10}
Zdravotné problémy v rizikových skupinách populácie (deti, starí ľudia, ľudia s ochorením kardiovaskulárneho systému) je možné pozorovať pri dennej koncentrácii 500 μg/m^3. Vyšší výskyt akútnych respiračných ochorení v detskej populácii bol zaznamenaný pri prekračovaní priemerných ročných koncentrácií 30-150 μg/m^3. Spolupôsobenie TZL a SO_2 pri relatívne vyšších (nadlimitných) krátkodobých koncentráciách v ovzduší sa môže prejaviť akútnymi prejavmi, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

tab.č.6

SO_2 μg/m^3	TZL	preukázané zdravotné prejavy
200	200	menšie prechodné zníženie pľúcnych funkcií u detí a dosp. populácie trvajúce 2-4 týždne
250	250	zvýšenie respiračnej chorobnosti, u citlivej populácie mierne zvýšenie
400	400	zvýšenie respiračnej chorobnosti, závažné zvyšovanie
500	500	zvýšenie úmrtnosti starých ľudí a chronicky chorých

Pre dlhodobý nárast imisnej expozície o 10 μg/m^3 polietavým prachom (pre chronickú, dlhodobú expozíciu) boli odvodené podľa epidemiologických štúdií, súbornej práce (WHO 2006) nasledovné zdravotné dôsledky.

tab.č.7

zdravotný dôsledok, dg. pre **dlhodobý** nárast TZL **o 10 μg/m^3**	prírastok alebo zmena oproti pôvodnému stavu
úmrtie dospelý (všetky prípady)	6% (platí pre frakciu $PM_{2,5}$)
úmrtie dospelý (všetky prípady)	4,1% (platí pre zmenu o 20 μg/m^3, frakcia PM_{10})
chronické respiračné choroby (CONP)	26,5 nových prípadov bronchitídy na 100 000 exponovaných
zápaly dolných dýchacích ciest deti	1,9 dní/rok s príznakmi pre každé exponované dieťa 5-14 r.

Polietavý prach (resp. prašnosť) je významným polutantom zaťažujúcim ovzdušie. Jeho rizikovosť pre ľudskú populáciu je definovaná zákonnými limitnými koncentráciami, ktorých prekračovanie je indikáciou zvýšeného rizika sledovaného miesta. V súčasnosti je **platným legislatívnym imisným limitom pre účely ochrany ľudského zdravia priemerná ročná**

koncentrácia (t.j. pre ročný aritmetický priemer) 40 μg/m^3. Pre priemernú dennú koncentráciu je limitom 50 μg/m^3 s maximálne 35 povoleným počtom prekročení ročne.

Oxid dusičitý NO_2

Pri charakterizácií vzťahu dávka – účinok sa akútne účinky na ľudské zdravie prejavujú u zdravých osôb až pri vysokej koncentrácií NO_2 nad 1880 μg/m^3. U citlivých skupín populácie ako sú astmatici, pacienti s chronickou obštrukčnou chorobou pľúc sa uvádzajú subjektívne príznaky pri krátkodobej expozícií od 900 μg/m^3. Svetová zdravotnícka organizácia WHO považuje za hodnotu **LOAEL (t.j. najnižšiu úroveň expozície, pri ktorej sú ešte pozorované zdravotné nepriaznivé účinky) koncentráciu 375-565 μg/m^3**. Táto koncentrácia pri jedno až dvojhodinovej expozícií v časti populácie zvyšuje prípad reaktivity dýchacích ciest a spôsobí malé zmeny pľúcnych funkcií.
Niektoré štúdie potvrdzujú, že NO_2 zvyšuje bronchiálnu reaktivitu citlivých osôb pri pôsobení ďalších bronchostrikčných vplyvov ako je chlad, cvičenie, alergény v ovzduší. Skupina expertov preto pri odvodení návrhu doporučeného imisného limitu vychádzajúceho z LOAEL použila mieru neistoty 50% a tak dospela u NO_2 k doporučenej 1 hodinovej limitnej koncentrácii 200 μg/m^3. Pre priemernú ročnú koncentráciu je stanovená hodnota 40 μg/m^3. Tieto hodnoty sú implementované aj v SR Vyhláškou MŽP SR č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia. V Európskej únií a v SR platí pre NO_2 **imisný limit 200 μg/m^3, 40 μg/m^3 ako priemerná ročná koncentrácia**.

Benzén C_6H_6

Vzťah dávka riziko u tejto noxi je charakterizovaná stochastickým účinkom. Pri hodnotení rizika benzénu sa hlavná pozornosť venuje karcinogenite. Pre nekarcinogénne toxický účinok sú v databáze RBC uvedené hodnoty referenčnej dávky RfD_e = 0,003 mg/kg/deň, pre inhalačný príjem RfD_i = 0,0017 mg/kg/deň. Vzhľadom k pretrvávajúcej nejasnosti mechanizmu, ktorým dochádza ku karcinogénnemu účinku pri expozícii benzénom, existujú spory o vhodnosti použitia lineárneho modelu extrapolácie závislosti dávky a účinku v oblasti malých dávok. Jednotka karcinogénneho rizika pri expozícií pre koncentráciu 1 500 μg/m^3 z ovzdušia v hodnotách UCR je 4 x 10^{-6}. US EPA dospela k hodnote UCR je 8,1 x 10^{-6}. WHO doporučuje v Smernici pre ovzdušie jednotku karcinogénneho rizika UCR na 6 x 10^{-6} pre inhalačnú expozíciu. Pre túto hodnotu UCR vychádza koncentrácia vo vonkajšom ovzduší zodpovedajúca akceptovateľnej úrovni karcinogénneho rizika pre populáciu t.j. **1 x 10^{-6} (t.j. 1 prípad na milión exponovaných jedincov) na úrovni 0,03-0,17 μg/m^3** (CHDS 1984). Smernica Európskej únie 2000/69EC stanovila limit pre **ročnú koncentráciu na hodnotu 5 μg/m^3 a táto hodnota je platná i v našej legislatíve (Vyhl. MŽP SR 360/2010 Z.z.).**

5.2.2. Fyzikálne faktory

Účinky hluku

Poškodenie sluchového aparátu je dostatočne preukázané v závislosti na výške ekvivalentnej hladiny hluku a trvania expozície. Z fyziologického hľadiska je podstatou poškodenia najprv ako prechodné a neskôr trvalé funkčné s morfologickými zmenami zmyslových a nervových buniek Cortiho orgánu vnútorného ucha. Podľa epidemiologických štúdií u viac než 95% exponovanej populácie nedochádza k poškodeniu ani pri celoživotnej expozícií v životnom prostredí do 24 hod ekvivalentnej hladiny hluku $L_{Aeq, 24h}$ = 70 dB. Nie je však možné celkom vylúčiť možnosť, že už pri nižšej úrovni hlukovej expozície môže dôjsť k malému sluchovému poškodeniu pri citlivých skupinách populácie, ako sú deti, alebo osoby súčasne exponované aj vibráciami alebo ototoxickými liekmi či chemikáliami.

Zhoršenie rečovej komunikácie v dôsledku zvýšenej hladiny hluku je preukázané v oblasti správania a vzťahov, vedie k podráždeniu, neistote, poklesu pracovnej kapacity a k pocitom nespokojnosti. Najviac citlivou a zasiahnutou skupinou osôb sú starí ľudia, osoby so

sluchovou stratou a najmä malé deti v citlivom období osvojovania reči. Celkovo ide teda o podstatnú časť populácie.

Nepriaznivé ovplyvnenie spánku. Príznaky narušenia spánku pri neustálom hluku sa začínajú prejavovať od hodnoty hluku L_{Aeq} = 30 dB. V experimente veľkej skupiny ľudí sa pri hladine L_{Aeq} = 35 dB prebudilo 22% pokusných osôb, pri L_{Aeq} = 45 dB dosiahlo percento prebudených 52%. Citlivejšie sú ženy a osoby staršie ako 60 rokov. Senzitívnou skupinou sú tiež pracujúci na zmeny a ľudia s funkčnými a mentálnymi poruchami a osoby, ktoré majú ťažkosti so spánkom.

Ovplyvnenie kardiovaskulárneho systému a psychofyziologické účinky hluku. Účinky hluku môžu byť prechodné, prejavujúce sa zvýšením krvného tlaku, tepu a vazokonstrikcie, ktoré môžu prejsť do trvalých účinkov vo forme hypertenzie a ischemickej choroby srdca.
V prípade hypertenzie je v súčasnosti platná významná teória, že sa vplyvom hluku vyplavuje horčík súčasne z buniek do krvného riečiska a je vylučovaný z organizmu. Tento deficit následne prispieva ku vazokonstrikcii, k nedostatočnému prekrveniu a s následnej hypertenzii. Najnižšia 24 hodinová ekvivalentná hladina hluku s efektom ICHS v epidemiologických štúdiách je stanovená na 65-70 dB(A).

Nepriaznivé ovplyvnenie chorobnosti, obťažovanie hlukom, zvýšenie chorobnosti. Najpravdepodobnejším vysvetlením týchto javov je pôsobenie chronického stresu. V retrospektívnych štúdiách bolo zistené, že k rozdielom v chorobnosti dochádzalo až po dlhšej dobe strávenej v hlučnom prostredí, pri nervových ochoreniach po 8-10 rokoch a u kardiovaskulárnych po 11-15 rokoch. V praxi sa stretávame tiež so situáciami, keď ľudia postihnutí hlukom v konkrétnych podmienkach nepotvrdzujú platnosť stanovených limitov, lebo z exponovanej skupiny populácie sa vyčleňujú skupiny osôb veľmi citlivých a naopak veľmi rezistentných (5-20%).

Okrem pôsobenia hluku sa v oblasti obťažovania uplatňuje aj celý rad neakustických faktorov sociálnej, psychologickej a ekonomickej povahy. Táto skutočnosť vedie k tomu, že pri osobách exponovaných rovnakou hladinou akustického tlaku sú uvádzané rôzne stupne obťažovania v rámci vykonaných štúdií. Je možné napr. konštatovať, že ľudia žijúci v rodinných domoch sú obťažovaní porovnateľne ako ľudia žijúci v bytových domoch až pri hladinách L_{Aeq} vyšších cca o 10 dB. Podľa WHO je cez deň len málo ľudí obťažovaných pri svojich aktivitách L_{Aeq} < 55 dB a mierne obťažovaných pri L_{Aeq} < 50 dB.

Najvšeobecnejšou odpoveďou obyvateľstva na prekročenie prípustných hladín hluku býva rozladenosť, rozmrzenosť (angl. annoyance). Je to psychický stav, ktorý vzniká pri mimovoľnom vnímaní vplyvov alebo pri podriaďovaní sa okolnostiam, ku ktorým má jedinec zamietavý postoj pretože rušia jeho súkromie, prekážajú vo vykonávanej činnosti alebo ovplyvňujú kvalitu odpočinku. Reakciou na to sú pocity odporu, podráždenosť a v niektorých prípadoch ako bolo spomenuté aj psychosomatické poruchy.

Vnímanie hluku charakterizujeme ako čisto subjektívny pocit, ktorý sa môže odlišovať vysokou mierou individuality. **Pre pôsobenie hluku v subjektívnej oblasti** boli zavedené štyri diferencované pojmy pre charakterizáciu účinku na človeka. Sú to:

a) **rušenie**, pričom hluk interferuje s ďalšou činnosťou (spánkom, duševnou prácou, rečovou komunikáciou a pod.),
b) **rozladenosť a pocit nepohodlia**, ktorý vzniká pôsobením hluku a je prežívaný negatívne postihnutým človekom skupinou,
c) **hlučnosť**, je subjektívnym pocitom nepatričnosťou hluku v konkrétnom prostredí,
d) **obťažovanie**, ktoré predstavuje nepriaznivé ovplyvňovanie životného prostredia, prípadne skupinových či osobných práv.

S ohľadom na individuálne rozdiely v citlivosti možno konštatovať, že hluk je v podstate bezprahová noxa. **Pri citlivých podskupinách a jednotlivcoch je preto nutné**

predpokladať nepriaznivé účinky aj pri hodnotách vo vonkajšom prostredí podstatne nižších, než sú úrovne expozície z hľadiska štatistickej významnosti pre celú populáciu. Podobne nie sú jednoznačné ani výsledky štúdií zameraných na vzťah hlukovej expozície a prejavov porúch duševného zdravia. Nepredpokladá sa, že hluk je priamou príčinou duševných chorôb, ale že sa pravdepodobne môže podieľať na zhoršení ich symptómov alebo urýchliť rozvoj latentných duševných porúch.

Vo všeobecnej rovine zo záverov WHO[2] vyplýva, že v obydliach **je kritickým účinkom hluku rušenie spánku, obťažovanie a zhoršená komunikácia rečou.** Nočná ekvivalentná hladina akustického tlaku A by z hľadiska rušenia spánku nemala presiahnuť 45 dB L_{Aeq}, denná 55 dB L_{Aeq}, nameraných hodnôt pred fasádou. V našich podmienkach platí Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a požiadavky na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí a Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z.z..

5.3 Hodnotenie expozície

Výpočet rizika je stanovený pre maximálnu zistenú expozíciu obyvateľov v obytnej zóne s trvalým výskytom obyvateľstva (pri konzervatívnom expozičnom scenári, predpoklade trvalého výskytu obyvateľstva a pôsobenia priemernej ročnej koncentrácie noxy). Bola hodnotená predpokladaná koncentrácia jednotlivých nox v hodnotenom území len z navrhovaných aktivít polyfunkčného objektu a to mobilných zdrojov a vykurovania v dotknutom území s príspevkom koncentrácie súvisiaceho len s činnosťou samotného polyfunkčného objektu.

Pre prahové účinky nekarcinogénnych (nerakovinotvorných) látok
Je expozícia definovaná súčinom koncentrácie s dobou trvania expozície. Odhad dávky inhaláciou prijatý organizmom je daný vzťahom:

Priemerný denný príjem [mg/kg/deň] $ADD_{inh} = \frac{CA \times IR \times ET \times EF \times ED}{BW \times AT}$

CA - koncentrácia látky vo vzduchu
IR - objem inhalovaného vzduchu, podľa US-EPA
ET - expozičný čas [hod.deň$^{-1}$] pre obyvateľov
EF - častosť, frekvencia expozície
ED - trvanie expozície
BW - telesná hmotnosť
AT - čas priemerovania

Pre odhad zdravotného rizika pri inhalačnej expozícii bol zvolený konzervatívny expozičný scenár s premisou, že celé nadýchané množstvo škodliviny sa vstrebe v organizme.

Pre bezprahové, karcinogénne (rakovinotvorné) látky
Je expozícia pre inhalačnú cestu definovaná súčinom koncentrácie s dobou trvania expozície. Z hľadiska stochastického prístupu k hodnoteniu zdravotného rizika sa konkrétna prijatá dávka za čas prepočítava na celkovú predpokladanú dĺžku života exponovanej osoby ako LADD – Lifetime Average Daily Dose. Odhad dávky prijatý organizmom je daný vzťahom:

Celoživotný priemerný denný príjem [mg/kg/deň] $LADD_{inh} = \frac{CA \times IR \times ET \times EF \times ED}{BW \times AT}$

CA - koncentrácia látky vo vzduchu
IR - objem inhalovaného vzduchu podľa US-EPA
ET - expozičný čas [hod.deň$^{-1}$] pre obyvateľov
EF - častosť, frekvencia expozície
ED - trvanie expozície
BW - telesná hmotnosť
AT - doba, na ktorú je expozícia priemerovaná

$ILCR = LADD \times CSF$
$CVRK\ (ILCR) = 1 - e^{(-(LADD \times IUR))}$

[2] WHO Guidelines for Community noise, 2000

kde CSF (Cancer Slope Factor) je smernica karcinogénneho rizika t.j. jednotka vzniku rakoviny. Riziko počítané cez CVRK (ILCR) vzniku nádorového ochorenia pre jednotlivca z radu obyvateľov sa označuje za spoločensky prijateľnú resp. akceptovateľnú úroveň ak vypočítaná hodnota rizika $<1.10^{-4}$. Akceptovateľná úroveň pre populáciu je riziko $< 1.10^{-6}$.

Charakterizácia zdravotného rizika

5.3.1. Hodnotenie zdravotného rizika súvisiaceho so znečistením ovzdušia

Odhad zdravotného rizika bude vykonaný pre TZL-PM_{10} v referenčných miestach obytnej zóny v obci s trvalým výskytom obyvateľstva pri konzervatívnom priblížení k smernej maximálnej koncentračnej hodnote odporúčanej WHO.

Pri hodnotených chemických faktoroch, TZL-PM_{10} a oxidov dusíka **oxid dusičitý NO_2** nepoznáme vzťah dávka efekt pre karcinogénne pôsobenie, nie sú teda podľa súčasných poznatkov potenciálnymi karcinogénmi. Sú charakterizované ako prahové, negenotoxické. Z uvedeného dôvodu je hodnotenie rizika vykonané cez HQ – hazard quocient (koeficient škodlivosti), ktorý je charakterizovaný ako pomer koncentrácie referenčnej a zistenej. HQ nemá pravdepodobnostný charakter. Pri hodnote HQ > 1 sa indikuje riziko a je potrebné vykonať opatrenie na zníženie rizika dostupnými spôsobmi (technickými, organizačnými atď.) pri HQ > 4 nastáva havarijná situácia. V tabuľke č.8 je evidentné, že pre uvedený smerodajný chemický faktor je HQ < 1 a pri predpokladanej koncentrácií nebude potrebné vykonať žiadne opatrenia na ochranu zdravia.

Prevádzka polyfunkčého objektu 0 Variant, variant A a variant B

tab.č.8

Najvyššie aditívne zdravotné riziko spojené s budúcim znečistením po uvedení do prevádzky na základe odborného posudku (na fasáde obytnej zástavby bez akceptácie pozadia).				
	NO_2 $\mu g/m^3$	HQ,	TZL-PM_{10} $\mu g/m^3$	HQ,
	maximálna priemerná koncentrácia		priemerná ročná koncentrácia	
Fasáda vlastnej budovy objektu	0,05	0,001	< 0,01	0,00025

Vysvetlivky na použité skratky a symboly sú v prílohe č.1

- „HQ“ koeficient škodlivosti pre nekarcinogénné prahové účinky je hodnota pomeru modelovanej resp. vypočítanej koncentrácie ku referenčnej na stanovenie indexu toxickej nebezpečnosti „HI“.
- Pre oxidy dusíka NO_x, oxid dusičitý NO_2 je akceptovanou refererenčnou limitnou koncentráciou na ochranu ľudského zdravia v RfC 40 $\mu g/m^3$, t.j. limit pre priemerný ročný koncentračný priemer NO_2.
- Pre tuhé znečisťujúce látky TZL frakcie PM_{10}, je akceptovanou refererenčnou limitnou koncentráciou na ochranu ľudského zdravia RfC 40 $\mu g/m^3$, t.j. limit pre priemerný ročný koncentračný priemer PM_{10}.
- Počíta sa s konzervatívnym expozičným scenárom. Inhalácia škodliviny v pásme priemernej ročnej koncentrácie po celý život.

Prírastok priemernej ročnej koncentrácie NO_2 pre miesta s trvalým výskytom osôb záujmového územia z mobilných zdrojov a vykurovania samotného polyfunkčného objektu PREMIERE bude podlimitný a z pohľadu zdravotného rizika na úrovni HQ 0,001. Z uvedeného vyplýva, že **príspevok zdravotného rizika** vznikajúceho z expozície NO_2 oxidu dusičitého z dopravy bude na dotknutom území **po vybudovaní objektu minimálny**.

Priemerná ročná počítaná koncentrácia TZL vyjadrených ako PM_{10} pochádzajúca len z polyfunkčného objektu v miestach s trvalým výskytom obyvateľstva by bola hlboko pod zákonným limitom z hľadiska priemernej ročnej koncentrácie na ochranu ľudského zdravia (bez započítania koncentračných hodnôt z pozadia). Z uvedeného vyplýva, že predpokladaný príspevok zdravotného rizika vznikajúceho z expozície TZL suspendovaných častíc frakcie PM_{10} súvisiaceho s uvedenou činnosťou bude na dotknutom území minimálny. Výsledný HQ sa bude pohybovať maximálne na úrovni HQ = 0,001.

Súhrnný prírastok škodlivín z polyfunkčného objektu, preferenčných nox v miestach trvalého výskytu obyvateľstva, obytnej zóny je minimálny. Hodnoty HQ „hazard quocient" t.j. koeficientu škodlivosti sa bude pohybovať číselne v tisícinách, teda nebude prekračovať v žiadnom prípade hodnotu 1. Podľa metodiky US EPA súhrnný index toxickej nebezpečnosti pre definované referenčné miesta pre chemické faktory HI < 1 t.j. riziko je akceptovateľné.

Z hľadiska krátkodobých expozičných scenárov z výsledkov imisno-prenosového posudku vyplýva, že vypočítané krátkodobé maximálne hodinové koncentrácie u NO_2 0,8 $\mu g/m^3$, TZL-PM_{10} 0,01 $\mu g/m^3$, pri krajne nepriaznivých podmienkach nikde nedosahujú hodnoty, prekročením ktorých by bolo možné očakávať preukázateľné prejavy v podobe zvýšenej reaktivity dýchacích ciest a malého ovplyvnenia pľúcnych funkcií. Nárast pohotovosti bronchiálnej reakcie u astmatikov je preukázaný až od koncentrácie NO_2 a SO_2 200 $\mu g/m^3$, vplyv na pulmonálne funkcie od 500 $\mu g/m^3$. Na vyvolanie zmien pulmonálnych funkcií u zdravých jedincov pri krátkodobej expozícii sú potrebné oveľa vyššie koncentrácie NO_2 – 1800 $\mu g/m^3$ (podľa WHO, 2005).

Priemerná ročná objemová koncentrácia benzénu v súčasnosti podľa imisno-prenosového posudku v posudzovanom úseku dvojnásobne prekračuje zákonný priemerný ročný imisný limit 5 $\mu g/m^3$. Výpočtovo modelovaná izolínia maximálnej priemernej ročnej koncentrácie v súčasnom stave je na vysokej úrovni 10 $\mu g/m^3$. Zdravotné riziko **z inhalačnej expozície benzénu** v kritickom mieste bezprostredne trvalého výskytu obyvateľstva v obytnej zástavby dotknutej oblasti v súčasnosti je vysoké. Riziko doporučované US EPA pre populáciu t.j. 1 x 10^{-6} o 1,00 E-6, jedno ochorenie na milión naviac spôsobené pôsobením karcinogénneho chemického faktora benzénu čo je koncentračná hodnota v rozmedzí 0,03-0,17 $\mu g/m^3$.

Výpočtovo modelovaná izolínia maximálnej priemernej ročnej koncentrácie **zo samotnej prevádzky polyfunkčného objektu je na úrovni 0,01 $\mu g/m^3$ v mieste trvalého výskytu obyvateľstva by spôsobila minimálnu zmenu a riziko ILCR <1.10^{-6}.**
Riziko počítané pre vznik nádorového ochorenia jednotlivca z radu obyvateľov v životnom prostredí ako už bolo uvedené sa označuje za spoločensky prijateľné resp. akceptovateľné spoločnosťou ak úroveň vypočítanej hodnoty rizika je <1.10^{-4}. Akceptovateľná úroveň karcinogénneho rizika pre populáciu je riziko <1.10^{-6}.

5.3.2 Hodnotenie zdravotného rizika súvisiaceho s hlukom

Po investícií sa okrem pôvodných zdrojov hluku na Šancovej ulici, zdrojom hluku stane prevádzkovanie polyfunkčného objektu PREMIERE.

Vo výpočtových referenčných bodoch v **0 variante bude dochádzať k prekračovaniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v dennej, večernej a nočnej referenčnej dobe** pri zaradení záujmového územia v okolí prevádzky do príslušnej kategórie III. Kategória územia III charakterizovaná ako územie kategórie II v okolí diaľnic a ciest I. a II. triedy a miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z., prílohy č.1.

Vo výpočtových referenčných bodoch vo variantoch **A a B nebude dochádzať po realizácií protihlukových opatrení k prekračovaniu zákonných prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v dennej, večernej a nočnej referenčnej dobe** pri zaradení záujmového územia v okolí prevádzky do príslušnej kategórie III.

Preukázané prahové nepriaznivé účinky hluku na zdravie v jednotlivých variantoch po realizácii **podľa hlukových pásiem osobitne len zo samotnej prevádzky polyfunkčného objektu** sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Ing. Juraj Hamza,
jhamza@gaya.sk

Variant 0

tabuľka č 9. Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez deň 6-18 hod a večer 18-22 hod**
počty bytov (obytná zóna) okolia a vlastného objektu zasiahnutých hlukom konzervatívne.

	dB/A/ - deň							
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
sluchové postihnutie								
kardiovaskulárne účinky, ICHS								
zhoršená komunikácia reči								
pocit obťažovania hlukom								
mierne obťažovanie								
Počet imisných bodov, bytov				*5**				

*číslo a poloha bodov 23-27 (v zmysle hlukovej štúdie, august 2015)

tabuľka č. 10 Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez noc 22-6 hod**
počty bytov (obytná zóna) okolia a vlastného objektu zasiahnutých hlukom konzervatívne.

	dB/A/ noc					
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+
zhoršená nálada a výkonnosť						
vnímaná zhoršená kvalita spánku						
zvýšené užívanie sedatív						
pocit obťažovania hlukom						
zvýšená chorobnosť						
Počet imisných bodov, bytov		*3**	*5***			

*číslo a poloha bodov 18,19,22 a 23-27
**číslo a poloha bodov 23-27

Variant A

tabuľka č 11. Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez deň 6-18 hod a večer 18-22 hod**
počty bytov (obytná zóna) okolia a vlastného objektu zasiahnutých hlukom konzervatívne.

	dB/A/ - deň							
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
sluchové postihnutie								
kardiovaskulárne účinky, ICHS								
zhoršená komunikácia reči								
pocit obťažovania hlukom								
mierne obťažovanie								
Počet imisných bodov, bytov				*0*				

tabuľka č. 12 Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez noc 22-6 hod**
počty bytov (obytná zóna) okolia a vlastného objektu zasiahnutých hlukom konzervatívne.

	dB/A/ noc					
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+
zhoršená nálada a výkonnosť						
vnímaná zhoršená kvalita spánku						
zvýšené užívanie sedatív						
pocit obťažovania hlukom						
zvýšená chorobnosť						
Počet imisných bodov, bytov		*2**				

*číslo a poloha bodov 4,49

Variant B

tabuľka č 13. Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez deň 6-18 hod a večer 18-22 hod**
počty bytov (obytná zóna) okolia a vlastného objektu zasiahnutých hlukom konzervatívne.

	dB/A/ - deň							
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
sluchové postihnutie								
kardiovaskulárne účinky, ICHS								
zhoršená komunikácia reči								
pocit obťažovania hlukom								
mierne obťažovanie								
Počet imisných bodov, bytov				*0*				

tabuľka č. 14 Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez noc 22-6 hod**
počty bytov (obytná zóna) okolia a vlastného objektu zasiahnutých hlukom konzervatívne.

	dB/A/ noc					
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+
zhoršená nálada a výkonnosť						
vnímaná zhoršená kvalita spánku						
zvýšené užívanie sedatív						
pocit obťažovania hlukom						
zvýšená chorobnosť						
Počet imisných bodov, bytov		*0*				

*číslo a poloha bodov 4,49

V posudzovanom realizačnom riešení prevádzky samotného polyfunkčného objektu budú v záujmovom území objekty s trvalým výskytom obyvateľstva v pásme s hlukovou záťažou bez prejavov preukázaných prahových účinkov vo variante B v dennom čase a nočnom čase. Vo variante A sú v nočnom čase zasiahnuté 2 imisné body v najnižšom pásme preukázaných nepriaznivých účinkov hluku 40-45 dB /A/ s prejavom vnímanej zhoršenej kvality spánku a pocitu obťažovania. Prípustné hodnoty (PH) hluku v zmysle platnej legislatívy však prekročené nebudú.

V posudzovanom realizačnom variantnom riešení B po správne realizovanom protihlukovom opatrení v zmysle hlukovej štúdie budú v záujmovom území objekty s trvalým výskytom obyvateľstva v pásme s hlukovou záťažou bez prejavov preukázaných prahových účinkov vo večernom a dennom čase.

Preukázané prahové nepriaznivé účinky hluku na zdravie v jednotlivých variantoch po realizácii **podľa hlukových pásiem spolu a kumulatívne na posudzovanom území** sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Variant 0

tabuľka č 15. Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez deň 6-18 hod a večer 18-22 hod**
hluková záťaž vlastného objektu a celková doprava spolu.

	dB/A/ - deň							
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
sluchové postihnutie								
kardiovaskulárne účinky, ICHS								
zhoršená komunikácia reči								
pocit obťažovania hlukom								
mierne obťažovanie								
Počet imisných bodov, bytov						*2*	*14*	*27*

tabuľka č. 16 Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez noc 22-6 hod**
hluková záťaž vlastného objektu a celková doprava spolu.

	dB/A/ noc					
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+
zhoršená nálada a výkonnosť						
vnímaná zhoršená kvalita spánku						
zvýšené užívanie sedatív						
pocit obťažovania hlukom						
zvýšená chorobnosť						
Počet imisných bodov, bytov					*10*	*33*

Variant A

tabuľka č 17. Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez deň 6-18 hod a večer 18-22 hod**
hluková záťaž vlastného objektu a celková doprava spolu.

	dB/A/ - deň							
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
sluchové postihnutie								
kardiovaskulárne účinky, ICHS								
zhoršená komunikácia reči								
pocit obťažovania hlukom								
mierne obťažovanie								
Počet imisných bodov, bytov					*4*	*6*	*10*	*29*

tabuľka č. 18 Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez noc 22-6 hod**
hluková záťaž vlastného objektu a celková doprava spolu.

	dB/A/ noc					
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+
zhoršená nálada a výkonnosť						
vnímaná zhoršená kvalita spánku						
zvýšené užívanie sedatív						
pocit obťažovania hlukom						
zvýšená chorobnosť						
Počet imisných bodov, bytov				*4*	*14*	*31*

Variant B

tabuľka č 19. Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez deň 6-18 hod a večer 18-22 hod**
hluková záťaž vlastného objektu a celková doprava spolu.

	dB/A/ - deň							
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
sluchové postihnutie								
kardiovaskulárne účinky, ICHS								
zhoršená komunikácia reči								
pocit obťažovania hlukom								
mierne obťažovanie								
Počet imisných bodov, bytov					*1*	*4*	*13*	*25*

tabuľka č. 20 Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťaže **cez noc 22-6 hod**
hluková záťaž vlastného objektu a celková doprava spolu.

	dB/A/ noc					
nepriaznivý účinok	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+
zhoršená nálada a výkonnosť						
vnímaná zhoršená kvalita spánku						
zvýšené užívanie sedatív						
pocit obťažovania hlukom						
zvýšená chorobnosť						
Počet imisných bodov, bytov					*12*	*31*

Z uvedeného počtu preukázaných nepriaznivých účinkov podľa tabuliek je zrejme že, variantné riešenia stavby ovplyvnia hlukovú situáciu v posudzovanom území len minimálne. Počty zasiahnutých objektov (imisných bodov, bytov), polyfunkčný objekt v súčasnom stave a po realizácií významne nezmení.

Diskusia neistôt – nedostatky a neurčitosti - exhaláty a hluk

Odhad zdravotného rizika je nevyhnutne spojený s určitými neistotami danými spoľahlivosťou použitých dát, referenčných hodnôt, expozičnými faktormi, odhadom chovania exponovanej populácie atď. Preto je jednou z neoddeliteľných súčastí odhadu rizika aj popis a analýza neistôt. Proces posúdenia je zaťažený neistotami ktoré sa delia na neistoty zdravotného rizika pri inhalácií škodlivín a neistoty pri hodnotení expozície hluku:

Pri hodnotení zdravotného rizika pri inhalácií škodlivín z ovzdušia je nutné vziať do úvahy.

- Neistoty vyplývajúce z emisií vozového parku.
- Neistoty vo výpočtovej metodike modelovania a výpočtov, spoľahlivosť vypočítaných imisných koncentrácií rozptylovými modelmi je obmedzená, v zástavbe dochádza k turbulenciám a zmenám smeru vzdušných prúdov, ktoré modely nezohľadňujú.
- Neistoty dané expozičným scenárom, len orientačné hodnotenie expozície pre neznalosť bližších údajov (presné počty ľudí, zloženie, citlivé skupiny populácie, doba zotrvania v mieste bydliska atď.).
- Neistota interakcie chemických faktorov v prostredí a ich efekt v ľudskom organizme.
- Miera neistoty spojená so stanovením referenčných hodnôt alebo doporučených hodnôt WHO atď.
- Výpočet rizika vyplývajúca s expozície je hodnotená na základe štatistických epidemiologických štúdií vychádzajúcich z hodnotenia západoeurópskej populácie.

Pri hodnotení rizika hluku je potrebné zohľadniť nasledujúce neistoty:

- Neistoty hlukovej expozície,
- Neistoty vyplývajúce z hlukových emisií technologických celkov, statickej a líniovej dopravy.
- Neistoty vo výpočtovej metodike, modelovaní a výpočtoch tzv. predikcie.
- Neistoty merania, meracieho procesu a monitorovania.

neistoty stanového počtu exponovaných osôb (obývaných objektov)

- Neistoty dané expozičným scenárom, len orientačné hodnotenie expozície pre neznalosť bližších údajov (presné počty ľudí, zloženie obyvateľstva, citlivé skupiny populácie, doba zotrvania v mieste bydliska, v posudzovanom mieste atď.).

neistoty vo vzťahu medzi hlukovou expozíciou a ich zdravotnými účinkami.

- Neistoty pri hluku spočívajú v neschopnosti zaznamenania fyzikálnych parametrov vo vzťahu k fyziologickej závažnosti.
- Vzťah účinku hluku, infrazvuku je variabilný nielen interindividuálne ale aj sociálne a emociálne.
- Hluk ako bezprahová noxa, nešpecifické účinky hluku; uvedené preukázateľné prahové účinky hluku sa vzťahujú všeobecne pre bežnú exponovanú populáciu. Pri citlivých skupinách ako sú deti, staršie osoby a chorí ľudia je možné očakávať negatívne účinky aj pri oveľa nižších hladinách hluku.

6. ODPORÚČANIA NA ZMIERNENIE NEPRIAZNIVÝCH VPLYVOV NA ZDRAVIE

Základným prístupom pre hodnotenie vplyvov chemických a fyzikálnych faktorov je hodnotenie rizík. V priebehu života je človek vystavený vplyvom mnohých faktorov, ktoré môžu mať negatívny vplyv na jeho zdravie. Existujúce faktory jedincom ovplyvniteľné napríklad životný štýl a ďalšie rizikové faktory z prostredia, ktoré môžu odstrániť alebo obmedzovať alebo eliminovať len spoločnosť a to pôsobením legislatívnych prípadne ďalších nástrojov. Cieľom opatrení zahrnutých do kategórie technických je čo najväčšie zmiernenie, prípadne elimináciu negatívnych vplyvov činnosti na jednotlivé zložky životného prostredia,

prostredníctvom dostupných a technicky realizovateľných postupov. **Dosiahnutie nulového rizika t.j. absolútnej eliminácie daného faktora chemického alebo fyzikálneho nie je vždy nevyhnutné a jeho dosiahnutie je spojené v danom prípade s enormnými ekonomickými nákladmi**.

Ovzdušie

Odpadové plyny zo stacionárnych bodových zdrojov budú odvádzané, tak aby bol umožnený ich nerušený transport voľným prúdením, s cieľom zabezpečiť taký rozptyl emitovaných znečisťujúcich látok, aby nebola prekročená ich limitná hodnota v ovzduší. Všetky komíny a výduchy vykurovania polyfunkčného objektu budú spĺňať požiadavky na minimálnu výšku v zmysle platného zákona NR SR č. 137/2010 Z.z. o ovzduší a vyhlášky MŽP č. 356/2010 ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší.

Ďalšou snahou vo vzťahu ovzdušia ako determinantu zdravia je tiež znižovanie produkcie emisií hlavne z prízemných líniových zdrojov ako aj zo statickej dopravy. V celospoločenskom meradle sa uskutočňuje trend ekologizácie vozového parku a dopravy (EURO 1 až 6) a trend používania menej škodlivých pohonných hmôt v budúcnosti aj tzv. čistej energie.

Hluk

Po uvedení výrobného objektu do prevádzky, technológie produkujúce hluk budú topologicky inštalované podľa bežných zásad protihlukovej a antivibračnej inštalácie. Podobne v zmysle návrhov akustickej štúdie budú spĺňať a dodržovať požadované akustické parametre jednotlivé technologické zdroje objektu. Budú dodržané limitné hladiny uvedených technických zariadení, ktoré sú záväzné pre dodávateľa.

Ďalšie všeobecné zásady pri ochrane obytných objektov spočívajú v znížení hlučnosti priamo pri zdroji so splnením doporučení podľa hlukovej štúdie. Smerovaním zdrojov hluku od kritického územia a vhodným umiestnením zdroja hluku vo vonkajšom prostredí (využitie tienenia zdroja ďalšími objektmi). Technické systémy uprednostňovať v nízkohlukovom riešení, pohonné agregáty situovať do uzatvorených a odizolovaných priestorov. Technické zariadenie majú byť navrhnuté tak, aby minimalizovali emisie hladín hluku na čo najnižšiu mieru.

V budúcnosti sa odporúča zároveň dôsledne a pravidelne vykonávať objektivizáciu a hodnotenie hluku a následne zabezpečiť protihlukové opatrenia tak, aby expozícia bola čo najnižšia a neprekročila prípustné hodnoty, prípadne sa vylúčilo riziko výskytu porúch zdravia ľudí z tejto fyzikálnej noxy.

7. PREDPOKLADANÉ VPLYVY POSUDZOVANĚHO NÁVRHU NA ZDRAVIE DOTKNUTEJ POPULÁCIE

Zhrnutie vplyvov na obyvateľstvo.

Odhad zdravotných rizík bol vykonaný štandardným spôsobom pre hodnotenie vplyvov stavby polyfunkčného objektu so zameraním na zdravotné riziká hluku a znečisteného ovzdušia. Z výsledkov je zrejmé, že pre obyvateľov vlastnej a blízkej obytnej zástavby je z hľadiska zdravotného rizika významnejšia existujúca hlučnosť než znečistenie ovzdušia okrem nadlimitného chemického faktora benzénu v ovzduší.

Na znečistenie ovzdušia sa významne vplyv a podieľa doprava z intenzívneho líniového zdroja na Šancovej ulici a imisné pozadie znečistenia ovzdušia z iných lokálnych a stredných a veľkých zdrojov. Emisie z existujúcej dopravy z výsledkov rozptylovej štúdie predstavujú zdravotné riziko pre obyvateľov s trvalým výskytom hlavne v prekračujúcej koncentrácie benzénu v ovzduší. Výstavba polyfunkčného objektu by však z hľadiska zdravotného rizika

neviedla k významnej a podstatnej zmene ďalšieho zhoršenia kvality ovzdušia oproti existujúcej situácii.

Za predpokladu platnosti vstupných údajov (najmä emisnej a hlukovej štúdie) možno konštatovať, že **prevádzka osobitne zo samotného polyfunkčného objektu PREMIERE vo variantnom riešení A a B nebude zdrojom významných zdravotných rizík pre obyvateľov v objekte a okolí.**

8. ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

Na základe vykonaného hodnotenia zdravotných rizík za predpokladu že budú vykonané navrhnuté opatrenia, sa hodnotia varianty stavby polyfunkčného objektu PREMIERE nasledovne:

Samostatne hodnotený variant A a variant B bez významnej zmeny vplyvu na zdravie dotknutých obyvateľov. Navrhované variantné riešenia je možné odporúčať.

9. PODKLADY A INFORMAČNÉ ZDROJE POUŽIITÉ PRI HODNOTENÍ

- odborné posudky, rozptylové štúdie (doklady D1, D2, D3) spracovateľa Doc. RNDr. Ferdinand Hesek. CSc. s vyhodnotením troch variantných riešení 0, A, B. (D1 30.04. 2015, D2 23.06. 2018 a D3 11.12. 2014)
- hlukovú štúdiu spracovateľa AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň (vypracoval Ing. Peter Zaťko, Ing. Dušan Franek, 05.08. 2015) pre tri variantné riešenia.
- ostatné pracovné podklady pre zámer a hodnotenie podľa Zákona NR SR č. 117/2010, 24/2006,
- situačné náhľady a mapy k projektu, nároky na dopravu a infraštruktúru a pod.
- Zdravotný stav obyvateľstva UVZ SR Bratislava za roky 2009 -2011
- Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2012
- US EPA - Enviromental Protection Agency – vládna organizácia na ochranu životného prostredia v USA www.epa.gov
- Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení vyhlášky MZ SR č. 237/2009. Zbierka zákonov SR.
- Vyhláška MŽP SR č. 360/2010 Z. z., o kvalite ovzduší. Zbierka zákonov SR. Vyhláška MZ SR č. 233/2014 Z. z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie. Zbierka zákonov SR.
- Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov SR.
- Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2011, Národné centrum zdravotníckych informácií
- Zdravotnícke ročenky, Národného centra zdravotníckych informácií (NCZIS).
- Health statistic yearbook the Slovak republic 2002, UZIŠ
- Human health risk assesment report, Kleifelder west, inc. , USA California 2011
- WHO Guidelines for Community noise, 2000
- www.eurostat.sk TOXNET Databases (IRIS, ITER, HSDB, TOXLINE), Toxicology Data Network, U.S. National Library of
- Medicine, http://toxnet.nlm.nih.gov/
- Exposure Factors Handbook: 2011 Edition, EPA/600/R-090/052F, september 2011, dostupné na: http://www.epa.gov/ncea/efh/pdfs/efh-complete.pdf Štatistický úrad SR databáza DATAcube
- L. Komárek a kol., Prevence v praxi UK, Praha 2009

Ing. Juraj Hamza,
jhamza@gaya.sk

Použité skratky, symboly a vysvetlivky:

ADD - Average daily dose – priemerná denná dávka
AT - doba počas ktorej je koncentrácia považovaná za konštantnú
BW - priemerná telesná hmotnosť
Bronchitis - zápal priedušiek
β - regresný koeficient
CA - koncentrácia látok v ovzduší
CAS - Chemical Abstract Services
CASRN - Chemical Abstract Services Registry Number
ED - doba expozície
EF - frekvencie expozície
ET - doba expozície
EÚ - Európska únia
HQ - hazard quocient, koeficient škodlivosti
HI - index nebezpečnosti
in situ - z lat. na mieste
ILCR - Individual Lifetime Cancer Risk – Celoživotné riziko vzniku rakoviny jednotlivca v matematickom vyjadrení 1,00 E-6 alebo 1 x 10^{-6} ,
IR - inhalované množstvo
karcinogénny - rakovinotvorný
pre hodnotenie rizika karinogénnych látok, ktoré zhŕňajú dôkazy o látkach sa klasifikujú podľa US EPA do nasledujúcich 5 skupín
Skupina A - karcinogénna látka pre človeka
Skupina B - pravdepodobne karcinogénna pre človeka
Skupina C - potenciálne karcinogénna pre človeka
Skupina D - neklasifikované z hľadiska karcinogenity pre človeka
Skupina E – preukázateľne nie je karcinogénna pre človeka

EÚ	OECD	IARC	US EPA	Nemecko
1 Karcinogénny pre ľudí	1A Je známy karcinogénny potenciál pre ľudí	1 Karcinogénny pre ľudí	A Karcinogénny pre ľudí, dostatočný stupeň dôkazu	A1 Karcinogénny pre človeka
2 Treba hodnotiť tak, ako by bol karcinogénny pre ľudí	1B Predpokladá sa, že je karcinogénny pre človeka	2a Pravdepodobne karcinogénny pre ľudí	B1 Pravdepodobný karcinogén, limitované humánne dáta, dostatočné údaje na zvieratách	A2 Karcinogénný pre zvieratá
3 Spôsobuje obavy u ľudí	2 Podozrivý karcinogén pre človeka	2b Možný karcinogén pre ľudí	B2 Pravdepdobný karcinogén, nedostatočné humánne údaje	B Podozrivý karcinogénny potenciál
3a Látky, ktoré sú dobre prebádané		3 Neklasifikovaný ako karcinogén pre ľudí	C Možný karcinogén pre ľudí	
3b Látky, ktoré sú nedostatočne prebádané		4 Pravdepodobne nekarcinogénny pre ľudí	D Neklasifikovaný ako karcinogén pre ľudí	
			E Dostatočný dôkaz o karcinogenite pre človeka	

LADD - Life average daily dose – celoživotná priemerná denná dávka
LOAEL - Najnižšiu úroveň expozície, pri ktorej sú ešte pozorované zdravotné nepriaznivé účinky
L_{WA} - emisná hodnota akustického výkonu zdroja
MZ SR - Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR - Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NCZIS – Národné centrum zdravotníckych informácií;
Nebezpečnosť - je schopnosť rizikového faktora spôsobiť nepriaznivé účinky na zdravie človeka.
NEIS - Národný Emisný Inventarizačný Systém
NOAEL - Najvyššia úroveň expozície, pri ktorej ešte nie je pozorovaná štatisticky významná nepriaznivá odpoveď
Noxa - škodlivina
NV - nariadenie vlády
OD - obytný dom
OR - odds ratio – relatívne riziko, pomer šancí, pomer pravdepodobností relatívne riziko, ktoré vyjadruje pomer pravdepodobností výskytu sledovaného príznaku v súbore oproti kontrole v závislosti od expozície.
OUe - odour unit - európska pachová jednotka

OSHA - Occupational Safety and Health Administration , revízna komisia bezpečnosti a ochrana zdravia pri práci

ppm - part per milion, časť z milióna, milióntina, $1/1.10^{+6}$

prevalencia - chorobnosť udáva počet chorých k určitom okamžiku. Vypočítava sa ako pomer všetkých osôb s ochorením k dátumu zisťovania voči populácii v riziku ochorenia. Praktický ukazovateľ, vhodný pre odhad potreby zdravotníckej starostlivosti.

PM_{10} - particulate matter – prach frakcie 10 μm

PH - prípustné hodnoty (PH) – určujúcich veličín sú dohodnuté limity, ktorých neprekračovanie sa považuje za dostatočné zabezpečenie ochrany verejného zdravia (dané v súčasnosti platnou Vyhláškou MZ SR č. 549/2007 Z.z.

Prípustné (akceptovateľné) riziko predstavuje úroveň rizika, ktorú je spoločnosť ochotná akceptovať. Je to spoločensky prijateľná miera zdravotného a ekologického rizika.

RB - referenčné body, referenčný výpočtový bod

riziko je pravdepodobnosť vzniku škodlivého účinku na človeka v dôsledku expozície nebezpečnému faktoru.

riziko - je vyjadrené ako matematická pravdepodobnosť, s ktorou skutočne dôjde za definovaných podmienok k prejavu nepriaznivého účinku t.j. k poškodeniu zdravia, chorobe alebo smrti.. V matematickom vyjadrení sa táto pravdepodobnosť môže pohybovať od 0 (k poškodeniu nedôjde) do 1 (k poškodeniu dôjde vo všetkých prípadoch). Riziko je rovné nule iba v prípade, ak expozícia danej látky nenastáva (je nulová).

REL - referenčná koncentrácia (Reference exposure level)

RfC - referenčná koncentrácia (US EPA),

RD - rodinný dom

TZL - tuhé znečisťujúce látky

TSP - Total Suspendended Particulate Matter – celkové suspendované častice, celkový prach

US EPA - Enviromental Protection Agency – vládna organizácia na ochranu životného prostredia v USA

VOC - volatile organic compounds – prchavé (volatilné) organické látky

WHO - World Health Organization - Svetová zdravotnícka organizácia