

**HODNOTIACA SPRÁVA NA  
HODNOTENIE VPLYVOV NA VEREJNÉ ZDRAVIE**

činnosti

**OBYTNÝ SÚBOR DVOJIČKY -  
HADOVCE**

Investor : PROCTOR, s. r. o.  
Rostovská 22  
831 06 Bratislava

***Hodnotenie vypracovala odborne spôsobilá osoba:***

**Ing. Jarmila Kočíšová, PhD.,** Krakovská 13, 040 11 Košice  
tel. č. 0903 297 495  
email : jarka.kocisova@gmail.com  
č. osvedčenia : OOD/3002/2011 vydané ÚVZ SR dňa 02.06.2011

Dátum vydania HIA : 12.05.2022

Podpis odborne spôsobilej osoby:

*Materiál nesmie byť reprodukován bez súhlasu autorizovanej osoby inak než celý*

Počet strán: 45

Počet výtlačkov : 3

**Obsah:**

Úvod

I. Základné údaje o posudzovanom návrhu

II. Fyzicko-geografické charakteristiky vymedzeného územia

III. Súčasný stav demografických ukazovateľov dotknutej populácie

IV. Súčasný stav zdravotného stavu dotknutej populácie

V. Charakteristika súčasného stavu životného prostredia v dotknutom území

VI. Charakteristika posudzovaného návrhu

VII. Identifikácia potenciálnych vplyvov na verejné zdravie

VIII. Chemické faktory

1. Vplyv na kvalitu ovzdušia
2. Vplyv znečistenia vody
3. Vplyv znečistenia pôdy

IX. Fyzikálne faktory

1. Vplyv hluku
2. Vplyv elektromagnetického žiarenia
3. Vplyv ionizujúceho žiarenia

X. Biologické faktory

XI. Psychologické vplyvy

XII. Sociologické vplyvy

XIII. Diskusia

XIV. Závery

XV. Odporúčania a návrh opatrení na zmiernenie nepriaznivých vplyvov

XVI. Návrh na monitorovanie vplyvov na zdravie

XVII. Záverečné zhrnutie

**Prílohy:**

1. *Prehľad použitých podkladov*

2. *Kópia osvedčenia odbornej spôsobilosti na hodnotenie dopadov na verejné zdravie, č. OOD/3002/2011 z 02.06.2011*

## ÚVOD

V rámci tohto posúdenia vplyvu na verejné zdravie (Health Impact Assessment = HIA) bolo vykonané hodnotenie pripravovanej stavby **Obytný súbor dvojčky - Hadovce**. Hodnotenie dopadov na zdravie je vypracované na základe objednávky TRISTAN studio, s. r. o., Vyšná Šebastová 138, 080 06 Prešov, ktoré požaduje RÚVZ so sídlom v Komárne, v zmysle stanoviska č. RH 2022/1070 č.z.2022/19365 z 26.04.2022 k zámeru navrhovanej činnosti Obytný súbor dvojčky - Hadovce.

Predmetom predloženej správy je maximálne hodnotenie dopadov na verejné zdravie (Health impact assessment, ďalej len HIA) stavby Obytný súbor dvojčky - Hadovce podľa § 2 ods. 1 písm. b) Vyhlášky č. 233/ 2014 Z. z., ktoré je vykonané na základe podrobných informácií o možných vplyvoch na zdravie, údajov z podobných hodnotení vplyvov a údajov dostupných z prospektívnych epidemiologických štúdií alebo toxikologických štúdií, ako aj analýzy údajov z podkladov spracovaných na účel tohto hodnotenia, ktorými je hluková štúdia (HŠ) zo dňa 12.05 2022 a doplnená HŠ z 29.05. 2022, vypracovaná odb. spôsobilou osobou, Ing. Marián Flimel, CSc., Exnárova 13, Prešov.

HIA je v SR požiadavkou zákona NR SR č. 355/2007 Z. z., podľa ktorého je hodnotenie dopadov na verejné zdravie súbor nástrojov, ktorých cieľom je posúdiť priame a nepriame vplyvy ľudskej aktivity na verejné zdravie. Hodnotenie vplyvov na zdravie predstavuje spôsob, ako nájsť prehliť pozitívne dopady a vylúčiť alebo aspoň zmierniť negatívne dopady posudzovaných akcií.

## I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

### Názov posudzovaného návrhu

**Navrhovateľ :** PROCTOR, s. r. o., Rostovská 22, 831 06 Bratislava

### Účel posudzovania

Predmetom predloženej správy je **hodnotenie dopadov na verejné zdravie** (Health impact assessment, ďalej len HIA) vykonané v rámci procesu posudzovania vplyvov na životné prostredie v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. navrhovanej činnosti **Obytný súbor dvojčky - Hadovce** v k. ú. Komárno, v MČ Komárno na pozemku: KNC 11931/1,3,4,5,7,12,11933.

Potrebné údaje pre vlastný výkon HIA (Health Impact Assessment) :

- Získanie vstupných údajov a spracovanie zmien na základe odhadov emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia, stanovenie hlukovej záťaže a odhadov zmien zdravotného stavu a pod.
- Vlastný výkon odhadu zdravotných dopadov.

*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 na verejné zdravie pre navrhovanú stavbu „**Obytný súbor dvojčky - Hadovce**“ bolo vypracované v súlade s Vyhláškou MZ SR č. 233/2014 Z. z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie v nasledovných krokoch: **skrining, stanovenie rozsahu hodnotenia vplyvov, hodnotenie zdravotného rizika a odporúčania na zmiernenie nepriaznivých vplyvov na zdravie.**

**Skrining** – podľa § 2 Vyhlášky MZ SR č. 233/2014 Z. z. boli posúdené dostupné informácie identifikujúce možné vplyvy na zdravotné determinanty – vybrané znečisťujúce látky v ovzduší, imisie hluku a posúdenie sociálnych a socioekonomických vplyvov.

Na základe skriningu boli pre dotknutých obyvateľov identifikované nasledovné potenciálne vplyvy:

- navýšenie emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia počas výstavby a z prevádzky, nárast dynamickej cestnej dopravy, čo spôsobí zmenu hlukovej situácie v okolí navrhovanej činnosti, pre denný, večerný a nočný referenčný časový úsek (rok 2024-uviedenie do prevádzky),
- vplyv stresorov z prevádzky stavby na psychické zdravie dotknutých obyvateľov.

**Scoping** – stanovenie rozsahu a cieľov hodnotenia vytypované miesta na hodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti na zdravie obyvateľov.

Podľa § 3 Vyhlášky č. 233/2014 Z. z. je stanovenie rozsahu hodnotenia vplyvov, ktorým boli určené prioritné oblasti na vyhodnotenie miery zdravotného rizika pre navrhovanú stavbu „**Obytný súbor dvojčky - Hadovce**“. Súčasťou stanovenia rozsahu bolo aj posúdenie základných demografických údajov, súčasného zdravotného stavu dotknutej populácie, životného prostredia a posudzovaného návrhu.

Na zdravotný stav dotknutých obyvateľov majú vplyv viaceré **determinanty zdravia**, ktorými sú životné prostredie, pracovné prostredie, genetické faktory, zdravotná starostlivosť, ochrana a podpora zdravia a spôsob života, pričom **kvalita životného prostredia je jedným z rozhodujúcich faktorov vplývajúcich na zdravie a priemerný vek obyvateľstva**. Dôležitým ukazovateľom zdravotného stavu je najmä stredná dĺžka života pri narodení, ktorej priaznivý vývoj je základným predpokladom pre dosiahnutie pozitívnych trendov v základných ukazovateľoch zdravotného stavu obyvateľov.

## **II. FYZICKO - GEOGRAFICKÉ CHARAKTERISTIKY VYMEDZENÉHO ÚZEMIA**

Vypracovanie hodnotenia zdravotných rizík a dopadov na zdravie je v súlade s ust. § 6 ods. 3 písm. c) zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Bolo spracované v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 233/2014 Z. z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie a na základe miestnej obhliadky.

*Slovenská republika*

*Nitriansky kraj*

*Okres Komárno*

*Obec : Komárno, časť Hadovce*

k. ú. Komárno

parc. čísla: „C“ 11931/1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12 a 11933

### III. SÚČASNÝ STAV DEMOGRAFICKÝCH UKAZOVATEĽOV DOTKNUTEJ POPULÁCIE

Posudzovaná lokalita sa nachádza v okrese Komárno.

Mesto Komárno je nielen najjužnejším, ale najnižšie položeným miestom v Slovenskej republike. Podunajskú rovinu tvoria riečne naplaveniny prikryté na niektorých miestach viatymi pieskami alebo piesčitými sprašami. Najviac materiálu uložil Dunaj, ktorý týmto spôsobom vytvoril rozsiahlu nivu so šírkou do 30 km. Môžeme povedať, že táto rieka svojim dominantným postavením v minulosti formovala a určila charakter celého územia, na ktorom sa rozprestiera územie Komárna a ovplyvňuje ho dodnes.

Veľmi významné je spolupôsobenie ďalších riek pretekajúcich týmto regiónom, predovšetkým Váhu, Nitry, Malého Dunaja a Žitavy. Spolu so sústavou živých i mŕtvych ramien, močiarmi, otvorenými vodnými plochami a kanálmi utvárajú typický ráz Podunajskej roviny.

Vďaka svojej polohe a geomorfologickému vývoju i priaznivej klíme sa tu vytvoril najväčší potenciál pre poľnohospodárske využívanie krajiny, nachádzajúce sa ekosystémy sú charakteristické maximálnou tvorbou biomasy. Územie má veľmi dlhé vegetačné obdobie, čo umožňuje pestovať aj vysoko náročné plodiny.

**Tab. č. 1 Miera úmrtnosti do 1 roka na 1000 živonarodených**

| SR/kraj         | Miera úmrtnosti na 1000 živonarodených |      |      |                          |      |      |                            |      |      |
|-----------------|----------------------------------------|------|------|--------------------------|------|------|----------------------------|------|------|
|                 | Úmrtnosť spolu                         |      |      | Choroby dýchacej sústavy |      |      | Vrodené chyby a deformácie |      |      |
|                 | 2008                                   | 2013 | 2004 | 2008                     | 2013 | 2004 | 2008                       | 2014 | 2004 |
| SR              | 5                                      | 5,4  | 0,4  | 0,6                      | 0,5  | 1,6  | -                          | -    | -    |
| Bratislavský    | 4                                      | 1,9  | 2,0  | -                        | -    | -    | -                          | 0    | 0,4  |
| Trnavský        | 6                                      | 3,7  | 3,4  | -                        | -    | 0,2  | 1,6                        | 0    | 0,9  |
| Trenčiansky     | 4                                      | 4,4  | 3,8  | 0,4                      | 0,4  | -    | 1,6                        | 1    | 1,7  |
| Nitriansky      | 5                                      | 3,2  | 0,5  | 0,3                      | -    | 1,7  | 1                          | 1    | -    |
| Žilinský        | 4                                      | 4,6  | 4,1  | 0,1                      | 0,1  | 1,8  | 2                          | 2    | -    |
| Banskobystrický | 7                                      | 4,6  | 0,2  | 0,8                      | 0,7  | 1,3  | 0,5                        | 1    | -    |
| Prešovský       | 9                                      | 9,2  | 9,2  | 0,6                      | 1,5  | 1,8  | 2,5                        | 3    | 2,3  |
| Košický         | 9                                      | 9,8  | 9,8  | 1,1                      | 1,3  | 0,5  | 2,2                        | 2    | 2,5  |

Údaje k demografickej štatistike boli prevzaté zo Štatistického úradu SR, ktorý vykonáva štatistické zisťovania radu OBYV 1-5/12 v rámci Programu štátnych štatistických zisťovaní. Údaje o obyvateľstve vychádzajú z výsledkov Sčítania obyvateľov, domov a bytov, ktoré sa uskutočnilo k 21. máju 2011 a sú aktualizované každý rok na základe výsledkov štatistických zisťovaní o vitálnej štatistike a migrácii. Údaje o štruktúrach podľa pohlavia a veku sa spracovávajú k 31. 12. každého referenčného roka a tiež ako stredný stav obyvateľstva (od roku 2011 počítaný ako aritmetický priemer stavov 1. 1. a 31. 12.). Údaje zahŕňajú osoby s trvalým pobytom na území Slovenskej republiky.

**Tabuľka č. 2: Vývoj obyvateľstva v meste Komárno od roku 2013 – (Zdroj: [www.komarno.sk](http://www.komarno.sk))**

|                  | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>spolu</b>     | 34 382 | 34 062 | 33 731 | 33 372 | 33 248 | 32 936 | 32 707 | 32 433 | 32 013 | 31 883 |
| <b>muži</b>      | 16 198 | 16 066 | 15 903 | 15 737 | 15 689 | 15 533 | 15 402 | 15 265 | 15 028 | 14 960 |
| <b>ženy</b>      | 18 184 | 17 996 | 17 828 | 17 635 | 17 559 | 17 403 | 17 305 | 17 168 | 16 985 | 16 923 |
| <b>úbytok</b>    | 785    | 813    | 884    | 914    | 830    | 895    | 840    | 781    | 963    | 256    |
| <b>prírastok</b> | 502    | 493    | 553    | 555    | 706    | 583    | 611    | 507    | 543    | 126    |

Vývoj počtu obyvateľstva v Komárne má klesajúci trend. V súčasnosti má mesto Komárno 31 883 obyvateľov (rok 2022). V meste počet obyvateľov z roka na rok klesá, čo má za následok zhoršujúcu sa demografickú štruktúru obyvateľstva a tým aj rozrastanie sa mesta a pokles jeho rozvojového potenciálu. Pokles počtu obyvateľov v meste bol hlavne na základe toho, že sa kopíruje trend presunu na vidiek mimo ruchu mesta - obyvatelia miest sa sťahujú do rodinných domov priľahlých satelitov vďaka rozmachu developerských projektov na podporu komplexnej a individuálnej bytovej a domovej výstavby. K tomuto trendu prispieva aj priaznivý vývoj na trhu s hypotékami.

Prirodzený prírastok predstavuje rozdiel medzi natalitou a mortalitou. V sledovanom období 2013 až 2021 má prirodzený prírastok negatívnu hodnotu, čiže nastáva prirodzený úbytok obyvateľstva.

Pretrvávajúcim demografickým javom je starnutie populácie Slovenska. Podiel predproduktívnej zložky obyvateľstva vo veku 0 – 14 rokov sa medziročne výrazne nezmenil, tvoril 15,3 %. Obyvateľstvo v produktívnom veku kleslo o 0,38 bodu na 71,1 %. Podiel poproduktívnej skupiny obyvateľstva vo veku 65 rokov a viac sa zvýšil o 0,41 bodu na 13,5 %. Zároveň sa zvyšuje hodnota indexu starnutia. Na 100 detí vo veku 0 – 14 rokov pripadalo v roku 2013 88,3 obyvateľa vo veku 65 a viac rokov, pričom v predchádzajúcom roku to bolo 85,5 obyvateľa (65+). Index starnutia dosahuje najvyššie hodnoty v Trenčianskom (111,4 %), **Nitrianskom (110,4 %)** a Bratislavskom kraji (99,2 %). Najnižší je v Prešovskom kraji (64,8 %). Na starnutie obyvateľstva má vplyv aj naďalej sa zvyšujúca stredná dĺžka života pri narodení. U mužov dosiahla hodnotu 72,9 roka, u žien 79,6 roka.

Oproti roku 2012 je to u mužov o 0,43 roka viac, u žien o 0,16 roka viac. V SR sa v roku 2013 narodilo 54 823 živonarodených detí (o 712 menej ako v roku 2012), zomrelo 52 089 obyvateľov (o 348 menej ako v roku 2012), prirodzený prírastok tak dosiahol hodnotu 2 734 obyvateľov (o 364 osôb menej ako v r. 2012). Sťahovaním pribudlo 2 379 osôb, celkový prírastok obyvateľstva dosiahol hodnotu 5 113 osôb (o 1 401 menej ako v r. 2012). Prirodzený prírastok SR prepočítaný na 1 000 obyvateľov stredného stavu predstavoval 0,5 ‰. V regiónoch dosiahol rozdiel počtu živonarodených a zomretých kladnú hodnotu len v Prešovskom (3,2 ‰), Bratislavskom (2,4 ‰), Košickom (1,5 ‰) a Žilinskom kraji (0,6 ‰).

Prirodzený úbytok obyvateľstva bol opakovane zaznamenaný v **Nitrianskom (-2,5 ‰)**, Banskobystrickom (-1,1 ‰), Trenčianskom (-0,5 ‰) a Trnavskom kraji (-0,4 ‰). Celkový prírastok obyvateľstva výrazne prevyšuje slovenský priemer (0,9 ‰) v Bratislavskom kraji (9,3 ‰), na čom sa podieľal najmä prírastok sťahovaním. Kladný celkový prírastok v Trnavskom kraji (1,9 ‰) bol dosiahnutý len v dôsledku migrácie obyvateľstva z iných regiónov. Ostatné kraje vykazovali úbytok sťahovaním. Napriek tomu celkový prírastok obyvateľstva zaznamenali tiež Prešovský (1,9 ‰), Košický (0,9 ‰) a Žilinský kraj

(0,4 ‰). **Najvýraznejší celkový úbytok obyvateľstva bol v Nitrianskom (-2,5 ‰) a Banskobystrickom kraji (-2,5 ‰), nasledoval Trenčiansky kraj (-1,3 ‰).** Hodnota hrubej miery pôrodnosti vykázala 10,1 živonarodených na 1 000 obyvateľov s miernym medzročným poklesom o 0,2 bodu. Vyššia ako slovenská priemerná hodnota pôrodnosti bola v Bratislavskom (12,0 ‰), Prešovskom (11,5 ‰) a Košickom kraji (10,7 ‰). Najnižšia pôrodnosť bola zaznamenaná v Nitrianskom (8,5 ‰) a Trenčianskom kraji (9,1 ‰).

Hrubá miera úmrtnosti dosiahla hodnotu 9,6 zomretých na 1 000 obyvateľov s miernym poklesom oproti roku 2012 (9,7 ‰). Najvyššia hrubá miera úmrtnosti bola zaznamenaná **v Nitrianskom (11,0 ‰)** a Banskobystrickom kraji (10,4 ‰), najnižšia v Prešovskom kraji (8,3 ‰). V SR je zrejmá vyššia úmrtnosť mužov (51,6 ‰). Výrazné rozdiely dosahuje úmrtnosť medzi mužmi a ženami najmä vo veku 20 – 64 r.

Najväčší rozdiel je evidentný vo veku 25 – 29 r. s podielom 80 % úmrtí mužov. Úmrtnosť mladých mužov súvisí najmä s dopravnými nehodami, náhodnými poraneniami, ale aj úmyselnými sebapoškodeniami. Najčastejšou príčinou smrti v SR sú dlhodobé choroby obehovej sústavy (CHOS). Úmrtnosť na CHOS klesla oproti roku 2012 u oboch pohlaví. Na CHOS zomrelo 11 720 mužov (43,6 %) a 14 470 žien (57,4 %), čo je o 696 mužov a 887 žien menej ako v predchádzajúcom roku. Hrubá miera úmrtnosti u mužov klesla zo 471 na 444 na 100 000 mužov, u žien z 554 na 521 na 100 000 žien. Naopak, rastie úmrtnosť na nádory, druhú najčastejšiu príčinu smrti u oboch pohlaví. V roku 2013 zomrelo na nádory 7 700 mužov (28,7 %) a 5 655 žien (22,4 %), o 764 mužov a 394 žien viac ako v roku 2012. Treťou príčinou smrti u mužov (2 133 mužov) sú vonkajšie príčiny úmrtnosti, teda dopravné nehody, náhodné poranenia a úmyselné sebapoškodenia, tvoria 7,9 % zo všetkých úmrtí mužov. U žien táto skupina príčin smrti tvorí podiel len 2,7 %, 693 zomretých žien.

Choroby dýchacej sústavy boli príčinou smrti 7,1 % mužov a 6,1 % žien. Choroby tráviacej sústavy tvorili 5,9 % úmrtí mužov a 4 % úmrtí žien. Na porovnanie úrovne úmrtnosti medzi krajinami a v priebehu času sa používa štandardizovaná úmrtnosť, ktorá eliminuje vplyv rozdielnej vekovej štruktúry populácií. Hodnota štandardizovanej miery úmrtnosti v SR mierne klesla u oboch pohlaví. U mužov dosiahla hodnotu 1 045,3 na 100 000 mužov a 585,2 na 100 000 žien. K štandardizácii bola použitá európska štandardná populácia podľa WHO, Európsky región z 80. rokov 20. storočia. Uvedené údaje za SR sú vhodné len pre medzinárodné porovnanie SR s inými krajinami s použitím rovnakej štandardnej populácie. V kapitole Medzinárodné porovnanie sú k dispozícii hodnoty miery štandardizovanej úmrtnosti vypočítané v OECD, kde bola pre štandardizáciu použitá referenčná populácia OECD z 34 členských krajín z roku 2010. Vo veku do 1 roka zomrelo 301 detí, čo predstavuje úmrtnosť 5,4 dieťaťa na 1 000 obyvateľov do 1 roka. Najvyššie hodnoty zaznamenávame v Košickom (9,8 ‰) a Prešovskom kraji (9,2 ‰), najnižšia úmrtnosť detí je v Bratislavskom kraji (2,0 ‰).

Počas sledovaného obdobia (1993 – 2017) sa počet úmrtí pohyboval v intervale 51 – 54-tisíc, najnižší počet úmrtí bol zaznamenaný v roku 1996, kedy zomrelo 51 236 osôb. Najviac zomretých pripadlo práve na rok 2017 (53 914) (*zdroj : Hlavné trendy populačného vývoja v SR v r. 2017*).

Hrubá miera úmrtnosti, sa s výnimkou roku 2008 (10,0 ‰), udržiavala pod úrovňou 10 úmrtí na 1 000 obyvateľov. Najnižšie hodnoty hrubej miery úmrtnosti boli zaznamenané v rokoch 1996 a 2014 (9,5 ‰). V celom sledovanom období pretrvávajú nadúmrtnosť mužskej populácie. Rozdiely medzi úmrtnosťou mužskej a ženskej populácie sa však znižujú, kým v roku 1993 pripadalo na 1 000 zomretých žien až 1 200 zomretých mužov, v

súčasnosti pripadá na 1 000 zomretých žien 1 040 mužov. Rovnako ako v roku 2017, aj v roku 1993 boli najčastejšou príčinou smrti u oboch pohlaví choroby obehovej sústavy (45,6 % u mužov, 55,6 % u žien). Najväčší nárast za 25 rokov bol zaznamenaný pri úmrtiach spôsobených nádormi (u mužov nárast o 6,3 bodu z 21,6 % na 27,9%; u žien nárast o 5,4 bodu zo 17,3 % na 22,7 %). Pozitívny vývojový trend má stredná dĺžka života. Za uplynulých 25 rokov sa zvýšila u mužov o 5,4 roka a u žien o 3,7 roka.

V roku 2017 zomrelo na Slovensku 53 914 obyvateľov, v tom 27 489 mužov a 26 425 žien. Nadúmrtnosť mužov bola pozorovaná do veku 77 rokov vrátane (zdroj: [www.slovak.statistics.sk](http://www.slovak.statistics.sk)).

Miera dojčenskej úmrtnosti v roku 2017 bola 4,5 ‰, v absolútnom vyjadrení zomrelo 263 detí vo veku do 1 roka. Miera novorodeneckej úmrtnosti dosiahla úroveň 2,6 ‰, celkovo zomrelo 152 detí vo veku do 28 dní. Najčastejšími príčinami smrti u oboch pohlaví boli choroby obehovej sústavy, u mužov zapríčinili 42,8 % všetkých úmrtí (11,7 tis.), u žien 54 % (14,3 tis.). V porovnaní s predchádzajúcim rokom sa počet zomretých zvýšil takmer o 1,6 tisíce, hrubá miera úmrtnosti sa zvýšila o 0,3 bodu (z 9,6 ‰ na 9,9 ‰). Mierny medziročný pokles bol zaznamenaný v prípade dojčenskej úmrtnosti (o 48 úmrtí menej), miera dojčenskej úmrtnosti sa znížila o 0,9 bodu (z 5,4 % v 2016 na 4,5 % v 2017). Medziročne poklesla aj novorodenecká úmrtnosť (o 13 úmrtí menej), miera novorodeneckej úmrtnosti sa znížila o 0,3 bodu (z 2,9 % na 2,6 %).

Zdravotný stav obyvateľstva je výsledkom pôsobenia viacerých faktorov: sociálna situácia, výživové návyky, životný štýl, úroveň zdravotnej starostlivosti, životné prostredie.

Vplyv znečisteného životného prostredia na zdravie ľudí nie je doteraz celkom preskúmaný, resp. sa v územnom priemete obtiažne hodnotí. Odzrkadľuje sa však napr. v nasledovných ukazovateľoch zdravotného stavu obyvateľstva:

- **stredná dĺžka života pri narodení**, tzv. nádej na dožitie je základným ukazovateľom úrovne životných podmienok obyvateľstva a úmrtnostných pomerov. Predstavuje priemerný počet rokov života novorodenca, ktorý môže dosiahnuť pri rešpektovaní špecifickej úmrtnosti v danom období.
- **celková úmrtnosť (mortalita)** patrí k základným charakteristikám zdravotného stavu obyvateľstva, odrážajúcich ekonomické, kultúrne, životné a pracovné podmienky obyvateľstva, a je závislá aj od vekovej štruktúry obyvateľstva.

V celoslovenskom meradle pretrváva nepriaznivá vysoká úmrtnosť obyvateľstva v produktívnom veku (15 – 60-roční). Hlavnými príčinami smrti sú kardiovaskulárne ochorenia a nádorové ochorenia.

- **štruktúra príčin smrti**

V úmrtnosti podľa príčin smrti, podobne ako v celej republike, tak aj v okrese Poprad dominuje úmrtnosť na ochorenia obehovej sústavy, predovšetkým na ischemické choroby srdca. Dominantná je aj úmrtnosť na nádorové ochorenia.

- **počet kardiovaskulárnych, onkologických a alergických ochorení**

Z hľadiska chorobnosti obyvateľstva v celosvetovom meradle zaujímajú srdcovo cievne ochorenia vedúce miesto so stúpajúcim trendom. Zaznamenávaný je aj trvalý vzostup výskytu nádorových ochorení a to aj v nižších vekových skupinách. V poslednom období – podobne ako v celej republike je zaznamenaný rapidný nárast alergií, najmä alergickej



rinitídy sezónnej i celoročnej, bronchiálnej astmy, ale aj dermorespiračného syndrómu a potravinovej alergie.

Od r. 2000 sa rapídne zvýšila chorobnosť na diabetes mellitus (cukrovka).

#### IV. SÚČASNÝ STAV ZDRAVOTNÉHO STAVU DOTKNUTEJ POPULÁCIE

Podľa štatistických údajov sa základné demografické a zdravotné štatistiky obyvateľov Nitrianskeho kraja a okresu Komárno významne nelíšia od celoslovenských hodnôt. Zdravotný stav v danej lokalite odvodzujeme z údajov NCZI a Štatistického úradu. Uvedené databázy poskytujú údaje na krajskej a okresnej úrovni.

Posudzovanou činnosťou sa :

- Nepredpokladá zmena individuálnych faktorov životného štýlu.
- Nepredpokladajú zmeny sociálnych a komunitných vplyvov.

Zdravotný stav obyvateľov bol hodnotený na základe údajov strednej dĺžky úmrtnosti na choroby dýchacieho systému a choroby obehovej sústavy i nádorových ochorení, ktoré sa najčastejšie uvádzajú v súvislosti so znečisteným životným prostredím.

**Tab. č. 3 Porovnanie zdravotného stavu obyvateľov v SR a v okrese Komárno**  
( zdroj: *Atlas úmrtnosti Slovenska 1993 -2007*)

| Muži                 | Stredná dĺžka života | Ženy                 | Stredná dĺžka života |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SR                   | 70,51                | SR                   | 78,80                |
| <b>Okres Komárno</b> | <b>68,87</b>         | <b>Okres Komárno</b> | <b>76,59</b>         |

**Tab. č. 4 Štandardizovaná miera úmrtnosti na choroby dýchacieho systému**

| Muži                 | Stredná dĺžka života | Ženy                 | Stredná dĺžka života |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SR                   | 0,83                 | SR                   | 0,35                 |
| <b>Okres Komárno</b> | <b>0,82</b>          | <b>Okres Komárno</b> | <b>0,39</b>          |

**Tab. č. 5 Štandardizovaná miera úmrtnosti na choroby obehovej sústavy**

| Muži                 | Stredná dĺžka života | Ženy                 | Stredná dĺžka života |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SR                   | 6,08                 | SR                   | 3,96                 |
| <b>Okres Komárno</b> | <b>7,04</b>          | <b>Okres Komárno</b> | <b>4,56</b>          |

**Tab. č. 6 Štandardizovaná miera úmrtnosti na nádorové ochorenia**

| Muži                 | Stredná dĺžka života | Ženy                 | Stredná dĺžka života |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SR                   | 2,93                 | SR                   | 1,46                 |
| <b>Okres Komárno</b> | <b>3,29</b>          | <b>Okres Komárno</b> | <b>1,87</b>          |

Zdravotný stav obyvateľov v okrese Komárno sa v porovnaní so zdravotným stavom obyvateľov celej SR mierne odlišuje. V okrese Komárno je stredná dĺžka života mužov a žien o trochu nižšia ako je slovenský priemer. Miera úmrtnosti na choroby obehovej sústavy, na choroby dýchacieho systému ako aj nádorové ochorenia je vyššia ako celoslovenský priemer SR.

Odlišnosti zistené u obyvateľov okresu Komárno nie sú natoľko významné, aby sa mohli jednoznačne pripísať len vplyvu súčasného znečistenia životného prostredia. Na týchto rozdieloch zdravotného stavu obyvateľov sa môže podieľať napr. aj životný štýl, prípadne genetické faktory.

## **V. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V DOTKNUTOM ÚZEMÍ**

Charakteristika súčasného stavu životného prostredia je podrobne uvedená v zámere navrhovanej činnosti „Obytný súbor dvojčky - Hadovce“, ktorý vypracovala spol. EKOGEO, s. r. o., Čerešňová 14482/60A, 97405 Banská Bystrica v apríli 2022.

Navrhovaná činnosť sa nachádza v okrese Komárno.

Extravilán mesta Komárno je z hľadiska stavu životného prostredia a jeho zložiek možné označiť ako len mierne narušený, s dostatkom prirodzených prvkov krajinej štruktúry a dostatočným stupňom biotickej kvality územia. Intravilán mesta Komárno možno z hľadiska stavu životného prostredia označiť ako narušený až silne narušený v dôsledku negatívnych vplyvov výrobných činností a nedostatočného zastúpenia ekologicky a environmentálne významných prvkov sídla. Najhoršiu štruktúru a environmentálnu kvalitu majú plochy výroby, najlepšie plochy s najväčším zastúpením individuálnej formy bývania.

Z rizikových faktorov pôsobiacich v dotknutom území má najväčší negatívny vplyv na zdravotný stav obyvateľstva nadmerný hluk. Najzávažnejším zdrojom hluku v obytnom prostredí je hluk z dopravy. Aj keď možno z posudzovanej činnosti predpokladať určité zaťaženie hlukom a výfukovými plynmi, miera tohto zaťaženia nepredstavuje podstatný vplyv na zdravotný stav obyvateľov priľahlého územia.

### **Ovzdušie**

Z hľadiska kvality ovzdušia posudzované územie nepatrí k zaťaženým oblastiam, čo je dôsledok spolupôsobenia viacerých faktorov: nížinný reliéf – územie dobre prevetrávané – rozptylové podmienky vynikajúce, absencia priemyselných závodov výrazne znečisťujúcich ovzdušie. Na znečisťovaní ovzdušia sa v podstatnej miere podieľajú existujúce stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia, automobilová doprava a poľnohospodárstvo. Modernizácia vykurovania, predovšetkým rozvoj plynofikácie kladne ovplyvňujú stav znečistenia ovzdušia. Z hľadiska priestorovej diferenciácie v rámci katastra mesta je najviac znečistenou oblasťou centrum mesta a jeho okolie, a to predovšetkým v dôsledku lokalizácie mnohých priemyselných objektov a areálov, ako aj v dôsledku hlavných nadradených cestných komunikácií pretínajúcich intravilán v smere západ-východ i sever-juh.

V centre mesta je výrazným zdrojom znečisťovania ovzdušia doprava, lokálne kvalitu ovzdušia môžu v zimných mesiacoch ovplyvňovať aj domové zdroje počas vykurovacej

sezóny v oblastiach individuálnej domovej výstavby, detailnejšie informácie o kvalite ovzdušia v centre mesta nie sú dostupné kvôli absencii ďalších staníc národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia.

Kvalita vonkajšieho a vnútorného ovzdušia je významným faktorom vplývajúcim na zdravotný stav populácie. Kvalitu voľného ovzdušia vo všeobecnosti určuje obsah znečisťujúcich látok v ovzduší. Rozsah sledovania škodlivín je určený aktuálnymi potrebami, pričom zväčša zahŕňa monitorovanie tuhých častíc frakcie PM<sub>10</sub>, 2,5, oxidov dusíka (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), oxidu siričitého (SO<sub>2</sub>), benzénu, oxidu uhoľnatého (CO) a ozónu, menej často sírovodíka a iných škodlivín (ťažkých kovov – As, Cd, Ni). Kritériá pre hodnotenie kvality vonkajšieho ovzdušia sú uvedené v platnej vyhláške MŽP SR č. 244/2016 Z. z.

Podľa *Správy o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR (SHMÚ, 2016)* boli v r. 2016 na území SR v prevádzke 4 EMEP stanice NMSKO (Národná monitorovacia sieť EMEP kvality ovzdušia) a to Chopok, Stará Lesná, Starina a Topoľníky. Cieľom EMEP je v zmysle Dohovoru EK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia monitorovať, modelovať a hodnotiť diaľkový prenos znečisťujúcich látok v Európe a vypracovávať podklady pre stratégiu znižovania európskych emisií.

**Oxidy dusíka** na regionálnych staniciach prepočítané na dusík v roku 2016 boli 0,72 µg/m<sup>3</sup> na Chopku a 1,33 µg/m<sup>3</sup> na Starine. Podľa Vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z. z. kritická úroveň na ochranu vegetácie je 30 µg/m<sup>3</sup> za kalendárny rok, čo nebolo prekročené.

**Hodnoty PM<sub>10</sub>, TSP (celkové suspendované častice v ovzduší) a ťažké kovy** za rok 2016 nie sú reprezentatívne kvôli inovácii monitorovacej siete a kvôli častým poruchám, preto neboli v predmetnej Správe o kvalite ovzdušia uvádzané.

**Prchavé organické zlúčeniny (C<sub>2</sub> - C<sub>8</sub>)** alebo tzv. ľahké uhl'ovodíky sa začali odoberať na stanici Starina v roku 1994. Čo sa týka VOC je Starina jednou z mála európskych staníc zaradených do siete EMEP s ich pravidelným monitorovaním. Ich koncentrácie sa pohybujú rádovo v desatinách až jednotkách ppb.

SHMÚ monitoruje úroveň znečistenia ovzdušia od r. 1997, kedy boli uvedené do prevádzky prvé manuálne stanice v Bratislave a v Košiciach, postupne sa rozšírilo meranie do najviac znečistených miest v priemyselnej oblasti.

***Základné látky, ktoré prispievajú k znečisťovaniu ovzdušia sú predovšetkým:***

- oxid uhoľnatý – na jeho emisiách sa doprava podieľa najvýznamnejšou mierou. Viac ako 78% všetkých emisií CO pochádza z dopravy. Vzniká v dôsledku nedokonalého spaľovania. Katalyzátory sú schopné emisie CO znížiť, ale ich účinok je malý počas studeného chodu motora a nízkych otáčkach. K emisiám uhl'ovodíkov dochádza v dôsledku nedokonalého spálenia paliva v motore. Je škodlivý pre ľudský organizmus.
- oxidy dusíka – dochádza k nim pri zohriatí vzduchu, ktoré nastáva pri spaľovaní palív. Viac ako 90% oxidov dusíka je emitovaných vo forme oxidu dusného (N<sub>2</sub>O). Vo vzduchu sa tento plyn mení na oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>). Ten sa mení

na kyselinu dusičitú, spája so vzdušnou vlhkosťou a vedie ku vzniku kyslých dažďov. Emisie  $\text{N}_2\text{O}$  patria ku skleníkovým plynom a ničia ozónovú vrstvu. Cestná doprava sa podieľa až 51% na emisiách oxidov dusíka.

- uhlíkovodíky a organické látky – asi jedna tretina pochádza z dopravy. Je to skupina chemických látok, kam patrí ropa, benzín, nafta, zemný plyn. Uhlíkovodíky reagujú s dusíkom a pri účinku slnečného žiarenia vytvárajú iné škodlivé látky, napr. ozón.
- olovo a ťažké kovy – počas spaľovania paliva v motoroch vozidiel sú do ovzdušia uvoľňované ťažké kovy obsiahnuté v benzíne alebo nafte, napr. arzén, kadmium, ortuť, olovo a zinok. Ich množstvo je možné výrazne znížiť používaním bezolovnatých benzínov.
- tuhé častice – predstavujú zmes látok pozostávajúcich z uhlíka, prachu a aerosólov, vznikajú v doprave hlavne pri spaľovaní nafty.
- oxid siričitý – emisie síry pochádzajú hlavne zo spaľovania nafty. Vedú ku vzniku kyslých dažďov.
- oxid uhličitý – vozidlá spaľujúce benzín alebo naftu spôsobujú emisie oxidu uhličitého do atmosféry. Tento patrí medzi najdôležitejšie skleníkové plyny.

## Hluk

Najvýznamnejšie sú líniové zdroje hluku, do kategórie ktorých patria cestné a železničné komunikácie. Hlukom sú najviac zaťažené lokality nachádzajúce sa pozdĺž cestných dopravných ťahov I/63, I/64 a II/573, resp. pozdĺž železničných dopravných ťahov. Je nutné podotknúť, že železničná doprava má na hlučnosti menší podiel oproti cestnej doprave. Veľký podiel na ostatných zdrojoch hluku majú samozrejme priemyselné areály.

## VI. CHARAKTERISTIKA POSUDZOVANÉHO NÁVRHU

Obytný súbor dvojčky - Hadovce rieši bytové domy, ktoré budú slúžiť na bývanie pre občanov mesta a ich životných potrieb. Bytové domy budú napojené na všetky inžinierske siete a dopravne na komunikačnú cestnú sieť.

Rekonštruované a novo navrhované objekty sa nachádzajú v oblasti jestvujúcej zástavby mesta Komárno. Sú umiestnené na rovinatom teréne, pozemok má tvar nepravidelného tvaru a je súčasťou jestvujúceho priemyselného areálu s orientáciou budov v dlhšej osi juhozápad - severovýchod. V súčasnosti prešla zmena územného plánu na funkčné využitie pozemkov na bytovú výstavbu a polyfunkčnú výstavbu. Všetky pozemky sú umiestnené v zastavanom území obce v jeho intraviláne a sú evidované ako zastavané plochy a nádvoria. Osadenie zástavby vychádza z výškopisu v záujmovom území, ako aj jeho okolia.

Prístup na pozemok je z areálovej komunikácie, ktorá sa napája na cestu II triedy č.572. Realizácia stavby sa uskutoční na záujmovom území bez potreby ďalšieho dočasného záberu pôdy. Pre úpravy verejných komunikácií bude potrebné urobiť miestne a časovo obmedzené úpravy verejnej dopravy podľa osobitnej dokumentácie.

Navrhovaná výstavba je v plnom rozsahu v súlade s územným plánom mesta Komárno, jej záväznou časťou a danými regulatívmi platnými pre dané územie.

**Urbanistické riešenie vychádzalo** z lokality, ktorá bola pre daný projekt navrhnutá investorom. Nakoľko sa jedná o pozemok v zastavanom území, kde je jestvujúca okolitá výstavba, aj navrhované riešenie je prispôsobené svojou hmotovou kompozíciou týmto podmienkam a jestvujúcim výškovým stavbám na pozemku. Pozemok je rovinatý cca v jednej úrovni, bez výškových rozdielov. Pôdorysný tvar je nepravidelný mnohostran, na východnej hranici sa nachádza areál fotovoltických elektrární, na južnej hranici pozemku sa nachádza súvislá vrstva vysokej zelene okolo nefunkčnej železničnej trate a zo západu a severu sa nachádzajú poľnohospodárske pozemky a v časti vodný kanál s umelou vodnou plochou, ktorá tvorí významný ekologický prvok v území. Z tohto dôvodu je urbanistický návrh bytových domov navrhnutý tak, aby tento vizuálny kontakt na zeleň ostal aj po výstavbe bytových domov. Návrh pozostáva z dvoch bytových domov s výškou 4np a polyfunkčného bytového domu s výškou 15np na mieste obilných síl, ktoré budú prepojené nadzemnými garážami. Štvorpodlažné bytové domy budú kopírovať hranicu pozemku s orientáciou juhovýchod - severozápad. Polyfunkčný bytový dom bude mať pôvodnú orientáciu síl juhozápad – severovýchod, ale jednotlivé byty budú otočené v smere východ – západ.

Dopravne je pozemok napojený na cestu II. triedy č. 572 areálovou komunikáciou a novou križovatkou, ktorá bude prechádzať cez železničnú trať v mieste pôvodného prechodu.

Novo navrhované komunikácie, spevnené plochy a parkoviská budú napojené na jestvujúcu komunikáciu cestu II triedy č.572 prostredníctvom novej križovatky. Cesta II/573 je v predmetnom úseku riešená ako dvojpruhová obojsmerná komunikácia kategórie C 6,5/90.

Intenzita dopravy na komunikácii K1 II/573 vzrastie o prenášobenie rastovým koeficientom na rok 2024 a o počet automobilov, ktoré budú v predpokladanom smere od Komárna jazdiť do obytného súboru (497 vozidiel). Na prístupových komunikáciách k bytovým domom, budú počty ubúdať podľa kapacity pozemných otvorených resp. krytých parkovísk.

Predpokladá sa v budúcnosti aj prevádzka železnice 2 súpravy za hod. (4 vozne) motorová trakcia.

Energetické a technické riešenie polyfunkčného domu je koncepčne riešené tak, že vonkajšími zdrojmi hluku budú :

- pre vykurovanie tepelné čerpadlo vzduch/voda (2 + 2 + 2 + 2 ks), vonkajšia jednotka umiestnená na strechách  $L_w = 65 \text{ dB}$  (P1 – P6) - deň,  $L_w = 63 \text{ dB}$  (P1) - noc.
- Vetranie bude polyfunkčných priestorov bude rekuperačnými jednotkami v podstropnom prevedení, nasávanie z fasády, predpoklad po zavedení tlmiča v potrubnom systéme  $L_w = 50 \text{ dB}$  (P7 – P10) – prevádzkované mimo nočného refer.časového úseku.
- Odvetrávanie bytov ventilátormi s vyústením na strechu v každej sekcii - stúpačke (  $L_w = 60 \text{ dB}$  (P11 - 27.)
- Rekuperačné vetranie bytov bude nástennými jednotkami pod stropom s tlmičmi v potrubí na fasáde  $L_w = 50 \text{ dB}$ .

### **Členenie stavby**

- SO 01 – Bytový dom A
- SO 02 – Bytový dom B
- SO 03 – Polyfunkčný bytový dom C
- SO 04 – Prístrešky odpadu
- SO 05 – HTU
- SO 06 – Komunikácie a spevnené plochy
- SO 07 – Dopravné napojenie – križovatka
- SO 08 – Železničné priecestie
- SO 09 – Rozšírenie verejnej vodovodnej siete
- SO 10 – Vodovodné prípojky pre bytové domy
- SO 11 – Splašková kanalizačná prípojka + prečerpávacía stanica s nádržou
- SO 12 – Areálová splašková kanalizácia
- SO 13 – Dažďová kanalizácia zo striech
- SO 14 – Dažďová kanalizácia zo spevnených plôch + ORL
- SO15 – Rozšírenie distribučnej siete SPP
- SO 16 – Prípojka plynu
- SO 17 – Odberné plynové zariadenie
- SO 18 – Prípojka VN
- SO 19 – Trafostanica
- SO 20 – Distribučná NN sieť
- SO 21 – Odberné elektrické zariadenie
- SO 22 – Verejné osvetlenie
- SO 23 – Telekomunikačná prípojka
- SO 24 – Sadové a terénne úpravy
- SO 25 – Detské ihrisko + drobná architektúra

Plocha pozemku stavby ..... 33.603 m<sup>2</sup>

Odvodnenie spevnených plôch je riešené priečnym a pozdĺžnym sklonom k obrubníkom následne do uličných vpustov resp. líniových odvodňovacích žľabov, ktoré budú zaústené do dažďovej kanalizácie.

Odvodnenie zemnej pláne sa prevedie 3%-ným priečnym sklonom pomocou vrstvy so štrkodrviny do pozdĺžnych tratí DN160, ktoré budú vyústené do vpustov.

Firmou FIDOP s. r. o. v marci 2022 realizované kapacitné posúdenie dopravného napojenia IBV na cestu II/573 v Hadovciach. Z uvedeného posúdenia vyplýva, že nie je potrebné na komunikácii II/573 realizovať nové pruhy na odbočenie a jestvujúca križovatka bude rekonštruovaná podľa navrhovaného tvaru na priesečnú.

Vzhľadom na skutočnosť, že železničná trať je neprevádzkovaná a nezjazdná, navrhuje sa ponechať súčasný stav železničného zvršku, zdemontovať existujúcu priecestnú konštrukciu a osadiť nové zadlažbové panely.

## **VII. IDENTIFIKÁCIA POTENCIÁLNYCH VPLYVOV NA VEREJNÉ ZDRAVIE**

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.

Navrhovaná činnosť „Obytný súbor dvojčky - Hadovce“ môže ovplyvňovať nasledovné faktory prostredia a životných podmienok obyvateľov s možným vplyvom na zdravie:

- Chemické faktory - Vplyv znečistenia ovzdušia
  - Vplyv znečistenia vody
  - Vplyv znečistenia pôdy
- Fyzikálne faktory - Vplyv hluku
  - Vplyv elektromagnetického žiarenia
  - Vplyv ionizujúceho žiarenia
- Biologické faktory
- Psychologické vplyvy
- Sociologické vplyvy

Možný vplyv jednotlivých faktorov na zdravie bude postupne skúmaný v nasledovných kapitolách.

Predložená hodnotiacia správa obsahuje kvantitatívne posúdenie chemických a fyzikálnych faktorov a to:

## **VIII. CHEMICKÉ FAKTORY**

### **1. Vplyv na kvalitu ovzdušia**

Ovzdušie je významným faktorom kvality životného prostredia s účinkom na verejné zdravie. Ide o faktor tzv. nedobrovoľnej expozície, nakoľko človek si nemôže voľiť, aký vzduch dýcha. Človek predýcha denne okolo 20 m<sup>3</sup> vzduchu, za 70 rokov života je to cca 500 000 m<sup>3</sup>. Obsah znečisťujúcich látok v dýchanom vzduchu je preto zdravotne významný.

Pri výkopových prácach počas výstavby dôjde k dočasnému zvýšeniu prašnosti spôsobenému činnosťou stavebných mechanizmov a nákladných áut.

Počas prevádzky navrhovanej činnosti bude mierne zvýšená produkcia emisií z nárastu osobnej automobilovej dopravy a mierny nárast emisií zo spaľovania zemného plynu v nových vykurovacích zariadeniach.

Používaným palivom v spaľovacích vykurovacích zariadeniach (v dvoch hybridných kotolniach) bude zemný plyn.

Plynové horáky budú spĺňať požiadavky príslušných STN, EN v prevedení so zníženou produkciou NO<sub>x</sub> – LoNO<sub>x</sub>. Plynové kotle, sú navrhované ako BAT technológia od renomovaného výrobcu týchto technológií.

Vplyvy na miestnu klímu, charakteru zmien teploty vzduchu, či vplyv na tvorbu hmiel, sa v dôsledku realizácie hodnotenej činnosti nepredpokladajú. Významné kumulatívne a synergické vplyvy na stav ovzdušia v kombinácii s inými plánmi alebo projektmi nepredpokladáme.

Vplyv posudzovanej činnosti na stav ovzdušia v území je z hľadiska požiadaviek na ochranu životného prostredia málo významný, mierne negatívny a dlhodobý.

## **A. Identifikácia nebezpečenstva**

### **Toxikologická charakteristika znečisťujúcich látok**

Zdravotné účinky chemických látok vo všeobecnosti závisia od typu znečisťujúcej látky, od ich koncentrácie, od doby trvania expozície a od citlivosti jednotlivých populačných skupín.

Hodnotenie expozície kritickej populácie v dôsledku znečisteného ovzdušia je pomerne náročné, keďže ľudia sú exponovaní zmesou škodlivín emitovaných do atmosféry z rôznych lokálnych a vzdialených zdrojov v rôznych časových a priestorových vzorkách.

Zo zdravotného hľadiska za najzávažnejšie sú považované **emisie z dopravy**, najmä prachové častice **frakcie PM<sub>10</sub> a jemnejšej frakcie PM<sub>2,5</sub>**, prchavé uhl'ovodíky (osobitne karcinogénny benzén a 1 - 3 butadién), ďalej emisie CO a NO<sub>x</sub>. Vysoké koncentrácie PM<sub>10</sub> v ovzduší vplývajú na ľudský organizmus a prispievajú k vzniku ochorení dýchacieho systému a k vzniku alergických ochorení. **Najcitlivejšími skupinami populácie vzhľadom k týmto znečisťujúcim látkam sú astmatici, ľudia s kardiovaskulárnymi a chronickými pľúcnymi ochoreniami, deti a starší ľudia.** Za najviac rizikové sú považované polohy obytných objektov, rodinných domov v okolí ťažiskových križovatiek a cestných dopravných trás, a to aj s ohľadom na predpoklad rizikových koncentrácií karcinogénneho benzénu a zvýšených koncentrácií PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>. Podľa výsledkov monitorovania na križovatkách pretrváva problém prekročovania limitných hodnôt aj u oxidov dusíka i keď sa javí klesajúci trend. **Situáciu na úseku hodnotenia kvality ovzdušia pre posudzovanú oblasť za posledné roky možno charakterizovať ako stabilizovanú, s tendenciou mierneho zlepšovania.**

Pre vykurovanie objektu sa uvažuje s 2x hybridnou kotolňu, tepelné čerpadlo v kombinácii plynovými kotlami. Jednotka tepelného čerpadla bude umiestnená v exteriéry na streche.

Kotolňa nie je podľa STN 07 0703 (čl. 28) klasifikovaná do II. kategórie s výkonom od 0,5MW do 3,5MW. Z hľadiska znečisťovania ovzdušia je podľa vyhlášky č. 410/2012 Z.z. kotolňa zaradená do kategórie – stredný zdroj – so súhrnným menovitým tepelným príkonom od 0,3 MW.

**Počas výstavby** dôjde k časovo obmedzenému, lokálnemu zaťaženiu kvality ovzdušia a to najmä:

- činnosťou stavebných mechanizmov (TZL – PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>),



- prevádzkou motorových vozidiel v súvislosti so stavbou (TZL – PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub> CO, VOC),
- manipulácia s prašnými materiálmi v súvislosti so stavbou (TZL – PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>),
- resuspenziou prachových častíc v rámci priestoru stavby (TZL – PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>).

Z dôvodu eliminácie hore uvedených predpokladaných zdrojov znečisťovania ovzdušia budú aplikované tieto opatrenia:

- manipulácia s prašnými materiálmi v rámci uzavretých priestorov,
- skrápaním prašných činností v rámci realizácie stavebných úkonov,
- skrápaním dočasných vnútro areálových komunikácií,
- čistenie dočasných vnútro areálových a prípadne vonkajších komunikácií (výjazdov zo stavieb),
- čistenie stavebných mechanizmov a dopravných prostriedkov.

### **Stav bez realizácie navrhovanej činnosti**

Stav bez realizácie navrhovanej činnosti je reprezentovaný aktuálnym stavom kvality ovzdušia, ktorý predstavuje stav ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala. Zdrojom podkladov pre uvedený stav sú údaje z monitorovacích sietí SHMÚ a výsledkov celoplošného matematického modelovania SHMÚ.

### **Stav po realizácii navrhovanej činnosti**

Pre stav po realizácii navrhovanej činnosti predstavuje stav úrovne kvality ovzdušia vyjadrený koncentráciami znečisťujúcich látok ako súčet predpokladaných koncentrácií v prípade stavu bez realizácie navrhovanej činnosti a príspevku navrhovanej činnosti pri uvažovaní maximálnych hmotnostných tokov znečisťujúcich látok.

Počas prevádzky navrhovanej činnosti budú zdrojom emisií znečisťujúcich látok:

- vykurovanie a úprava teplej vody,
- parkovanie,
- zvýšená intenzita dopravy na okolitých príjazdových uliciach k objektu.

Najvýznamnejším zdrojom znečisťovania ovzdušia je parkovanie, resp. statická doprava vrátane k tomu prislúchajúca dynamická doprava. Na základe uvažovania reálnej prevádzky napr. počas pracovného dňa sa najvýraznejší vplyv očakáva počas ranných a poobedňajších dopravných špičiek. Tieto vplyvy však budú lokálne.

Zdravotné účinky chemických látok vo všeobecnosti závisia od typu znečisťujúcej látky, od ich koncentrácie, od doby trvania expozície a od citlivosti jednotlivých populačných skupín.

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| <b>Oxid uhoľnatý (CO)</b><br><b>CAS 630-08-0</b> |
|--------------------------------------------------|

CO je plyn, ktorý vzniká pri nedokonalom spaľovaní fosílnych palív, v metalurgii, v koksárenstve, pri výrobe energie a je súčasťou výfukových plynov motorových vozidiel.

### **Zdravotné účinky CO**

CO sa vstrebáva pľúcami a následne preniká do krvi. Viaže sa na červené krvné farbivo

za vzniku tzv. karboxyl hemoglobínu, čím dochádza k poruchám prenosu kyslíka do tkanív. Ľudský organizmus dokáže tolerovať pomerne vysoké koncentrácie bez poškodenia zdravia. Môže však mať vplyv na reprodukciu alebo môže poškodiť plod v tele matky. Na CO sú najcitlivejšie tehotné ženy, malé deti, osoby s ochoreniami srdcovocievneho aparátu a starí ľudia. Miera vstrebávania CO závisí od jeho koncentrácie, intenzity telesnej námahy počas expozície, od stavu pľúc a atmosférického tlaku. Podľa IARC (2009) nie sú dostupné žiadne údaje o karcinogenite CO.

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Oxidy dusíka NO<sub>x</sub>, oxid dusičitý NO<sub>2</sub></b><br><b>CASRN 10102-43-9</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|

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 oxidantmi na oxid dusičitý. Suma oboch oxidov je označovaná ako NO<sub>x</sub>. Oxidy dusíka sa podieľajú na vzniku ozónu a iniciácii oxidačného smogu. Oxid dusičitý NO<sub>2</sub> 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 štiplavo 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 µg/m<sup>3</sup>. Priemerné ročné koncentrácie sa pohybujú v mestách v rozmedzí 20-90 µg/m<sup>3</sup>. NO<sub>2</sub> 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 µg/m<sup>3</sup> v kuchyni. V cestných tuneloch Európy a USA boli vo vnútorných priestoroch áut v dopravných špičkách zistené hodnoty NO<sub>2</sub> v rozpätí 179 – 688 µg/m<sup>3</sup>.

Najväčšími antropogénnymi zdrojmi oxidov dusíka do atmosféry sú spaľovacie procesy stacionárnych (vykurovanie elektrárne) a mobilných zdrojov (cestná doprava). Pri výstupe z komína stacionárneho zdroja je emitovaný hlavne oxid dusnatý – NO až 95 %, ktorý sa postupne pri šírení transformuje na oxid dusičitý NO<sub>2</sub>. Oxid dusičitý je toxickjší ako oxid dusnatý, preto je z hľadiska zdravotných vplyvov významnejší.

V mestských oblastiach sa ročné priemery koncentrácií NO<sub>2</sub> pohybujú v rozmedzí 20-90 mg/m<sup>3</sup>. Hodinové priemery v blízkosti frekventovanej dopravnej siete dosahujú hodnôt 940 mg/m<sup>3</sup>. V cestných tuneloch Európy a USA boli vo vnútorných priestoroch áut v dopravných špičkách zistené hodnoty NO<sub>2</sub> v rozpätí 179 – 688 mg/m<sup>3</sup>.

V SR sa požadové hodnoty priemerných ročných koncentrácií NO<sub>x</sub> v roku 2016 pohybovali na úrovni 0,7 µg/m<sup>3</sup> na Chopku a 1,33 µg/m<sup>3</sup> na Starine. Kritická úroveň na ochranu vegetácie v súlade s prílohou č.13 k vyhláške MPŽPaRR SR č. 360/2010 Z. z. je 30 µg/m<sup>3</sup> za kalendárny rok.

#### **Fyzikálne a chemické vlastnosti:**

Červenohnedý plyn, po skvapalnení žltá kvapalina so štiplavým 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, alkoholmi. Pri zahrievaní vznikajú toxické výpary. S vodou vytvára kyselinu dusičnú.

Čuchový prah – horný 10 000 mg/m<sup>3</sup>  
- dolný 2 000 mg/m<sup>3</sup>  
- dráždivá koncentrácia 20 000 mg/m<sup>3</sup>

Prevod: 1 ppm = 1 880 mg/m<sup>3</sup>  
1 mg/m<sup>3</sup> = 5,32 x 10<sup>-4</sup> ppm

### Hodnotenie vzťahu dávka-účink

NO<sub>2</sub> vyvoláva rad biologických účinkov v experimentálnych štúdiách na zvieratách. Tieto zahŕňajú vplyv na pľúcne funkcie, štruktúru a metabolizmus pľúc, zápalové reakcie pľúcneho tkaniva a zníženie odolnosti proti infekciám.

V kontrolovaných klinických štúdiách na zdravých jedincoch ľudskej populácie bolo zistené, že na vyvolanie zmien pulmonálnych funkcií pri krátkodobej akútnej expozícii sú potrebné vysoké koncentrácie NO<sub>2</sub> (1880 µg/m<sup>3</sup>). Napr. signifikantný nárast vzdušného odporu pľúc bol zistený pri expozícii do 9 400 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>, zatiaľ čo štúdie nezistili vplyv na pľúcne funkcie, hoci išlo o expozície vysokým koncentráciám 7 000 µg/m<sup>3</sup>. Pretože takéto koncentrácie sa vo voľnom ovzduší takmer nikdy nevyskytujú, zisťovanie vplyvu NO<sub>2</sub> na zdravie sa orientuje na ľudí s už existujúcimi ochoreniami.

Viacere štúdie robené na ľuďoch s diagnostikovanou astmou, chronickou obštrukčnou chorobou pľúc preukázali, že expozícia nízkym koncentráciám NO<sub>2</sub> môže mať vplyv na pľúcne funkcie. Štúdie pohotovosti bronchiálnej reakcie preukázali nárast pohotovosti bronchiálnej reakcie u astmatikov pri úrovni expozície 200 µg/m<sup>3</sup>.

Priamy vplyv na pulmonálne funkcie u astmatikov bol zistený vo viacerých experimentálnych štúdiách pri úrovni expozície 560 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>.

Na základe dostupných epidemiologických údajov možno konštatovať:

**Akútna expozícia:** Len veľmi veľké koncentrácie oxidu dusičitého vyvolávajú rýchle a okamžité zlyhanie respirácie. V čase expozície sa obyčajne neobjavujú žiadne príznaky s výnimkou ľahkého kašľa, únavy a nevoľnosti. Akútne nebezpečenstvo nastáva až po 5-72 hodinách, dostavuje sa pomaly postupujúci zápal spôsobený prenikaním tekutín do alveolárneho priestoru. Strata tekutín z krvi vyvoláva hemokoncentráciu s následným masívnym pulmonálnym edémom. Pretože sa bráni výmene dýchacích plynov, dýchanie sa prudko zhoršuje, dostavuje sa intenzívna cyanóza. Smrť nastáva do niekoľkých hodín po objavení prvých príznakov.

Štúdia realizovaná na dospelých dobrovoľníkoch, ktorí boli exponovaní v podmienkach simulujúcich fotochemický smog s koncentráciou oxidu dusičitého 1ppm (2 hodiny denne) nepreukázala žiadne fyziologické zmeny s výnimkou zníženia nútenej vitálnej kapacity po dvojdnovej expozícii.

Dvadsať jedincov s diagnostikovanou miernou astmou boli exponovaní oxidu dusičitému

s koncentráciou 0, 260, 510 a 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  v štyroch rozličných dňoch. Bronchiálna citlivosť sa zaznamenávala metódou histamínového inhalačného testu po každej expozičnej sérii. U všetkých koncentrácií od 260  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sa zaznamenalo zvýšenie bronchiálnej citlivosti.

Dvadsať zdravých adolescenti a dvadsať adolescenti s astmou boli náhodným výberom exponovaní koncentráciám  $\text{NO}_2$  0 ppm a 0,3 ppm. U astmatikov sa preukázala signifikantne nižšia vitálna kapacita.

Existuje tiež dôkaz bronchiálnych zápalov po 4 - 6 hodinovej expozícii 2 ppm oxidu dusičitého, čo predstavuje príklady najvyšších koncentrácií bežne prítomných vo vnútornom prostredí. Hodnoty od 2 do 5 ppm vplývajú na lymfocyty, ktoré plnia dôležitú obrannú funkciu.

V životnom prostredí je  $\text{NO}_2$  prítomný ako plyn. Jedinou cestou expozície je preto inhalácia, či už ide o zdroje z voľného ovzdušia alebo o zdroje z ovzdušia uzavretých priestorov.

Po inhalácii sa 70-90 %  $\text{NO}_2$  resorbuje v respiračnom trakte a percento resorpcie rastie s fyzickou aktivitou. Značná časť  $\text{NO}_2$  je odstraňovaná z nosohltanu (40-50 % u psov). Telesná aktivita zvyšuje dýchanie ústami a spôsobuje zvýšenie prieniku  $\text{NO}_2$  do dolných dýchacích ciest.

#### **Tuhé znečisťujúce látky (suspendované častice frakcie $\text{PM}_{10}$ , $\text{PM}_{2,5}$ )**

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  $\text{PM}_{10}$  do 10  $\mu\text{m}$ , ktorá preniká pod hrtan do spodných dýchacích ciest a frakcia  $\text{PM}_{2,5}$  s aerodynamickým priemerom do 2,5  $\mu\text{m}$  prenikajúca až do pľúcnych alveol a správajú sa ako plynné molekuly. Konverzný faktor prevodu TSP (celkové suspendované častice) na  $\text{PM}_{10}$  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 plyných škodlivín. Môžu obsahovať tiež ťažké kovy s karcinogénnym účinkom. V ovzduší  $\text{PM}_{2,5}$  perzistujú dni až týždne a vytvárajú viac menej stabilný aerosól, ktorý môže byť transportovaný stovky až tisíce km, zatiaľ čo  $\text{PM}_{10}$  sú sedimentované z atmosféry niekoľko hodín po ich emitovaní. Doporučenou ročnou strednou hodnotou koncentrácie  $\text{PM}_{10}$  je 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  podľa Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO).

Z hľadiska retencie aerosólu v pľúcach sú najnebezpečnejšie častice nad 2,5  $\mu\text{m}$ , 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 zahŕňujú 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.

**Tab. č. 7: Zloženie a vlastnosti polietavého prachu**

| Zloženie                  | Jemné                                                                                                                                                                                               | Hrubé                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | síranové, dusičnanové, amónne ióny, elementárny uhlík, organické zlúčeniny (polycyklické aromatické uhlíkovodíky), 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, CaCO <sub>3</sub> , NaCl, pele, plesne, spóry húb, časti rastlín a zvierat |
| Rozpustnosť               | Väčšinou rozpustné, hygroscopické.                                                                                                                                                                  | Väčšinou nerozpustné, nehygroscopické.                                                                                                                                             |
| Zdroje                    | Spaľovanie uhlia, olejov, nafty, benzínu, dreva. Sekundárne reakcie v atmosfére z NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , biogénnych a organických látok, vysoko tepelné procesy, zlievárne, 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 tisíce kilometrov.                                                                                                                                                                        | Do desiatok kilometrov.                                                                                                                                                            |

**Závažnosť expozície a veľkosť dávky ktorú človek prijme je determinovaná predovšetkým veľkosťou častíc a ich chemickým zložením.**

Medzinárodná organizácia pre štandardizáciu (ISO) a Európsky výbor pre štandardizáciu (CEN) definovali v roku 1991 rôzne veľkosti častíc a rozdelili ich do frakcií z dvoch hľadísk:

Pre účely odberu vzoriek a/alebo analytické metódy je používaná terminológia:

**TSP:** Total suspended particulates, celkový polietavý prach – ide o všetky prachové častice obklopené vzduchom v danom objeme vzduchu, merané gravimetricky bez ohľadu na veľkosť častíc.

**PM<sub>10</sub>:** Prachové častice s aerodynamickým diametrom 10 µm a menším, ktoré prejdú cez rozmerovo – špecifický vstup (odberového zariadenia) s 50 % účinnosťou pre častice s aerodynamickým diametrom 10 µm.

**PM<sub>2,5</sub>:** Prachové častice s aerodynamickým diametrom 2,5 µm alebo menším, ktoré prejdú cez rozmerovo špecifický vstup (odberového zariadenia) s 50 % účinnosťou pre častice s aerodynamickým priemerom 2,5 µm.

Z fyziologického hľadiska a miesta depozície v respiračnom trakte boli definované tieto frakcie :

Vdychovateľná : hmotnostná frakcia poletujúceho prachu vdýchnutá nosom a ústami

|                     |                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extratorakálna :    | hmotnostné frakcie vdýchnutých častíc, ktoré neprenikajú za hrtan                                                             |
| Torakálna :         | hmotnostná frakcia vdýchnutých častíc prenikajúcich za hrtan                                                                  |
| Tracheobronchiálna: | hmotnostná frakcia vdýchnutých častíc prenikajúcich za hrtan, ale neprenikajúcich do dýchacích ciest bez riasinkového epitelu |
| Respirabilná :      | hmotnostná frakcia vdýchnutých častíc, ktoré prenikajú do dýchacích ciest kde nie je riasinkový epitel.                       |

Tieto frakcie boli definované na základe poznatkov o anatómii a fyziológii dýchacieho traktu, na základe poznatkov z vykonaných epidemiologických štúdií a z nich odvodených a definovaných cieľových tkání pre vdýchnutý prach, hlavne v závislosti od aerodynamického priemeru častíc.

#### Prenikanie častíc do dýchacích ciest človeka v závislosti od veľkosti častíc.

- Frakcia polietavého prachu PM<sub>10</sub> korešponduje s torakálnou frakciou častíc, ktoré prenikajú do DDC za hrtan.
- Frakcia polietavého prachu PM<sub>2,5</sub> korešponduje s respirabilnou frakciou, ktorá preniká do pľúcnych alveol.

#### **Správanie sa prachových častíc v organizme a ich zdravotné účinky**

- Biologické efekty častíc usadených v dýchacích cestách sú determinované fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami častíc (najmä ich rozpustnosťou), miestom depozície v pľúcach a fyziologickou odpoveďou na častice.
- Toxicita častíc závisí z časti na type kovových zlúčenín, ktoré obsahujú a obsahu organických komponentov vzniknutých pri spaľovaní.
- Submikrónové častice nielenže prenikajú do alveolárnej oblasti, ale tiež transponujú ďalšie toxické látky do týchto častí pľúc. Rozpustné plynné škodliviny sú efektívne odstraňované v horných častiach dýchacích ciest predtým, ako preniknú hlbšie do pľúc. Ak sú však adsorbované na povrch submikrónových častíc môžu byť tiež deponované v dolných dýchacích cestách a alveolách. Tak veľký povrch submikrónových častíc a ich schopnosť prenikať hlboko do dýchacích ciest robia z nich efektívne nosiče kovov a chemických látok do dolných dýchacích ciest a alveolárnej oblasti v pľúcach, kde môžu zotrvať dlhý čas.
- Depozícia častíc v dýchacích cestách závisí od ich veľkosti, hustoty, tvaru, inhalačného a exhalačného toku a anatómie respiračného traktu .
- Častice deponujú impakciou keď prúdenie vzduchu zmení smer a častice pokračujú vo svojom pôvodnom smere v dôsledku svojho pohybu. Impakcia je dôležitá pre hornú časť dýchacích ciest, pre vzdušné cesty pľúc s veľkým prietokom. Jej význam narastá s rýchlosťou prúdenia vzduchu a veľkosťou častíc a je dôležitá pre častice menšie ako 2 μm.
- Častice deponujú sedimentáciou keď padajú v dôsledku gravitačnej sily. Tento mechanizmus je validný pre celý respiračný trakt, ale všeobecne je najdôležitejší pre alveolárnu oblasť vzhľadom k malým rozmerom a dlhému času transpozície. Depozícia narastá s veľkosťou častíc a poklesom rýchlosti prúdenia vzduchu a je dôležitá pre častice okolo 0,5 μm, alebo menšie.

- Mechanizmom difúzie deponujú častice ktoré sa pohybujú náhodne, lebo sa zrážajú s molekulami plynov. Depozícia týmto mechanizmom je dôležitá len pre častice menšie ako 0,5  $\mu\text{m}$  a jeho efekt narastá s poklesom veľkosti častíc. Teda je tu minimálna depozícia častíc 0,5  $\mu\text{m}$ . Mechanizmus je relevantný pre celý dýchací trakt.
- Impakcia a sedimentácia závisia od aerodynamického priemeru častíc, ktorý je determinovaný hustotou a geometrickou veľkosťou. Sú odstraňované viacerými mechanizmami špecifickými pre konkrétnu oblasť dýchacieho systému v ktorej sa usadzujú. Horný respiračný trakt je tvorený nosom, ústami, hltanom a hrtanom. Častice väčšie ako 10  $\mu\text{m}$  aerodynamického priemeru sa usadzujú v nose a ústach, pričom nos je účinnejší filter ako ústa. Pri zvýšenej fyzickej aktivite pri cvičení alebo práci prevažuje dýchanie ústami. Tiež pri nízkej fyzickej aktivite, pri pokojnom dýchaní môže prevažovať dýchanie cez ústa, zvlášť keď ľudia hovoria.
- Ďalšia dôležitá funkcia horného respiračného traktu popri tom, že funguje ako filter inhalovaných častíc je zahrievanie a zvlhčovanie vzduchu. Už v priestore za hrtanovou zátkou relatívna vlhkosť počas inspirácie dosahuje 98 – 99 % pri dýchaní nosom a okolo 90 % pri dýchaní ústami. Častice z rozpustných materiálov prijímajú vodu a zväčšujú sa hygroskopickým rastom. Diameter častíc môže takto narásť niekoľko krát a rast je rýchlejší ak relatívna vlhkosť narastie na úroveň 99 až 100 %. Zväčšenie objemu častíc má význam pri účinnosti samočistiacich dejov v dýchacích cestách.
- Častice usadené v bronchoch a dýchacích cestách s riasinkovým epitelom sú zachytávané vo vrstve mukózy pokrývajúcej povrch dýchacích ciest. Mukociliárnym transportom sú unášané do priedušnice a vykašliavané von z dýchacích cien. Častice usadené vo väčších dýchacích cestách (bronchy) s riasinkovým epitelom sú u zdravých ľudí odstraňované pomerne rýchlo, 90 % do prvých 6 hodín, ostávajúcich 10 % medzi 6–timi a 24 hod. V menších dýchacích cestách (bronchioli) s riasinkovým epitelom sa väčšina prachových frakcií zdrží viac ako 24 hodín a odstraňuje sa s polčasom desiatok dní. Častice usadené hlbšie v oblasti bez riasinkového epitelu a v alveolách sú odstraňované pomalšie, s polčasom odstraňovania 5 rokov pre väčšinu častíc. Sú pohlcované pľúcnyimi makrofágmi a transponované pomaly do mukociliárneho transferu alebo regionálnych lymfatických uzlín. Častice ktoré sú vo vode nerozpustné, napr. mnohé oxidy kovov sú rozpúšťané v kyslom prostredí (pH = 5) vo phagolysosomoch alveolárnych makrofágov, čo urýchľuje ich odstraňovanie.
- Významnú úlohu v ochrane dýchacích ciest pred znečisťujúcimi látkami zohráva tiež kvalita ochrannej fluidnej vrstvy pokrývajúcej vnútorný povrch vzdušných dýchacích ciest (tzv. RELF = Respiratory extracellular lining fluid). RELF je bariérou medzi inhalovanými škodlivinami a epiteliálnymi bunkami respiračných ciest. Obsahuje vysoké koncentrácie antioxidantov ako je vitamín C, enzymatické antioxidanty ako glutathione S-transferáza (GST) a vychytávačov radikálov (vitamín E), tieto ochranné zložky sú prítomné aj v celulárnych membránach. U plynov a rozpustných kvapiek aerosólov čistenie prebieha disolúciou a reakciami s komponentmi RELF, alebo absorpciou do epiteliálnych buniek. Stav RELF zohráva teda kľúčovú úlohu v ochrane pred antioxidantmi a radikálovými plynmi a aerosólmi. Keď je RELF tenký (< 0,1 mikrón), alebo prerušovaný, celulárne poškodenie môže byť spôsobené priamo reakciami znečisťujúcich látok s membránami epiteliálnych buniek dýchacích ciest.

**Tab. č. 8: Hodnotenie vzťahu dávka – účinok**

| Expozícia škodlivinám               | Ukazovateľ zdravia<br>Populácia v riziku                           | Podiel prípadov poškodenia zdravia dôsledkom expozície | Odhadnutý počet prípadov za rok v tisíckach (*) |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>PM<sub>10</sub> denné úrovně</b> | Denný počet úmrtí, mestská populácia <sup>1)</sup>                 | 1,4 - 3,2 %                                            | 41-89                                           |
| <b>PM<sub>10</sub> denné zmeny</b>  | Náhla hospitalizovanosť pre respiračné ochorenia mestská populácia | 1,5 - 3,4 %                                            | 7-16                                            |

1) Všetky príčiny úmrtí, okrem dôsledkov úrazov

\* podľa WHO

**Účinok znečisťujúcich látok – PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>; O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> je komplexný, zvyšujú oxidatívne, radikálové a enzymatické ataky na RELF, epitelálne bunky a makrofágy.** Tieto procesy sú znásobované perzistentnou zápalovou odpoveďou ktorá spôsobuje poškodenie tkanív pľúc, pokles ventilačnej kapacity, nárast reaktivity vzdušných ciest, pokles čistiackej funkcie makrofágov a alteráciu imunitných funkcií. S alteráciou imunitných funkcií, vrátane funkcie makrofágov súvisí pokles samočistenia dýchacích ciest a zvýšenie rizika infekcií.

#### Hodnotenie vzťahu dávka – účinok

Zdroje pre vyjadrenie vzťahu - dávka účinok sú viaceré, najčastejšie vychádzajú z publikovaných vedeckých epidemiologických štúdií. Ako zdroj údajov môžu slúžiť napríklad databázy Svetovej zdravotníckej organizácie.

V nasledujúcej tabuľke je uvedený vzťah dávka - účinok vyjadrujúci závislosť celkovej úmrtnosti a koncentrácií PM<sub>10</sub>.

**Tab. č. 9: Vzťah dávka - účinok vyjadrujúci závislosť celkovej úmrtnosti a koncentrácií PM<sub>10</sub> (vyjadrené ako relatívne riziko RR)**

| Ukazovateľ                                         | Dávka účinok                                              |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Hodnoty pre PM<sub>10</sub> (ročný priemer)</b> |                                                           |
| Celková úmrtnosť                                   | RR = 1.1 (1.03 - 1.18) pri náraste o 10 µg/m <sup>3</sup> |

V okrese Komárno celková úmrtnosť predstavuje 8,3/1000 obyvateľov (rok 2003). Relatívne riziko RR = 1.1 (1.03 - 1.18) pri náraste o 10 µg/m<sup>3</sup> znamená, že pokiaľ by došlo k zvýšeniu koncentrácie PM<sub>10</sub> o 10 µg/m<sup>3</sup>, hodnotu úmrtnosti treba násobiť koeficientom 1,1 a dosiahla by 9,13/1000 obyvateľov.

**Benzén, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

**CASRN 71-43-2**

Benzén, tiež známy ako benzol, je široko používaný ako priemyselné rozpúšťadlo, ako medziprodukt v chemických syntézach, ako súčasť benzínu. Inhalačná expozícia je hlavnou cestou vystavenia benzénu, hoci sú dôležité aj orálne a kožné cesty.



Toxikokinetika (absorpcia, distribúcia, metabolizmus a eliminácia) benzénu sa skúmala u ľudí a experimentálnych živočíšnych druhov. Benzén je ľahko absorbovaný tak testovaným zvieratám, ako aj ľuďmi a je distribuovaný medzi viacerými zložkami tela. Materská zlúčenina je prednostne uložená v tuku, a relatívna vychytávania sa zdá byť závislá na krv perfúzie tkaniva. Na vyjadrenie benzénu toxicity sa vyžaduje metabolizmus benzénu.

Dôkazy naznačujú, že po inhalačnej expozícii benzénu je hlavnou cestou eliminácie nemetabolizovaného benzénu u ľudí vydychovanie. Absorbovaný benzén sa metabolizuje na fenol a kyselinu mukónovej, po ktorej nasleduje vylučovanie konjugovaných sulfátov a glukuronidov močom. Existujú obmedzené údaje o vylučovaní benzénu u ľudí po dermálnej expozícii. Fyziologicky založené farmakokinetické modely boli vyvinuté a sú vylepšené na lepšie definovanie interakcií benzénu metabolizmu, toxicity, a dozimetrie. Tieto interakcie pre ľudí vystavených nízkym koncentráciám sa môžu posudzovať len vtedy, keď sa spôsob pôsobenia chápe na kvantitatívnej úrovni a je začlenený do rámca fyziologického modelovania. Súčasné modely sú však nedostatočne vyvinuté a overené, aby im umožnili predvídať s istotou vzťah medzi metabolizmom a toxicitou benzénu.

Expozícia benzénu má za následok nepriaznivé účinky na zdravie nezhubných nádorov všetkými cestami podávania na testovanie živočíšnych druhov. Hematotoxicita bola dôsledne hlásená ako najcitlivejší ukazovateľ noncancer toxicity v obmedzených štúdiách u ľudí a pokusných zvierat, z kostnej drene ako hlavný cieľový orgán. Či sú hematotoxické a karcinogénne účinky benzénu spôsobené spoločným mechanizmom, neboli stanovené. Hoci leukocytopénia bol dôsledne preukázané, že je citlivejší ukazovateľ ako anémia benzénu toxicity u pokusných zvierat. Pokles absolútneho počtu lymfocytov (ALC) bol pozorovaný ako najcitlivejší ukazovateľ expozície benzénu v niekoľkých epidemiologických štúdiách.

Tiež sa preukázalo, že benzén produkuje neurotoxické účinky u testovaných zvierat a ľudí po krátkodobej expozícii, ale pri relatívne vysokých koncentráciách; chýbajú však dlhodobé štúdie expozície neurotoxicity. Nenašli sa žiadne údaje z ľudských štúdií, ktoré naznačujú, že deti sú citlivejšie ako dospelí na benzénnu toxicitu, ani neboli zistené významné rodové rozdiely. Najčastejšie pozorovaný rodový rozdiel u testovaných zvierat je väčšou citlivosťou samcov myši na benzén expozíciu; u potkanov sa ženy zdajú byť citlivejšie ako muži.

Hoci je k dispozícii veľký počet epidemiologických a experimentálnych štúdií na zvieratách na vyhodnotenie účinkov na zdravie nezhubných nádorov, existuje len málo správ o ľudských údajoch s dostatočne spoľahlivými odhadmi expozície benzénu a málo dlhodobých, opakovaných dávok pokusy u testovaných zvierat. Mnohé epidemiologické štúdie sú tiež komplikované vystavením iným rozpúšťadlám a niektoré z dlhodobjších štúdií na zvieratách majú úroveň expozície, ktorá bola príliš vysoká na stanovenie spoľahlivých hodnôt hladiny bez pozorovaného nepriaznivého účinku (NOAEL).

### **Zdravotné účinky benzénu**

Benzén sa môže dostať do organizmu inhalačnou, dermálnou aj orálnou cestou. Akútna toxicita benzénu sa prejavuje bolesťou hlavy, nevoľnosťou žalúdka, zvracaním, ospalosťou, nezrozumiteľnou rečou a poruchami vedomia. Chronická toxicita sa prejavuje účinkami na kostnú dreň, podráždením pokožky a centrálnej nervovej sústavy, ktoré sa vyznačuje labilitou nálady, poruchami krátkodobej pamäti a zhoršenou koncentráciou. Podľa IARC je benzén zaradený do skupiny 1 (dokázaný karcinogén pre človeka).

Kvantitatívnym vyjadrením rizika karcinogénnych účinkov je celoživotný vzostup pravdepodobnosti nádorových ochorení nad všeobecný priemer v populácii pre

jednotlivca (ILCR – Individual Lifetime Cancer Risk) alebo pre populáciu (APCR - Annual Population Cancer Risk).

Celoživotné riziko vzniku rakovinového ochorenia pre jednotlivca sa vypočíta:

$$ILCR = SF \times LADD$$

Ide o numerické vyjadrenie odhadu rizika vzniku rakoviny za celú dobu trvania života pre každého exponovaného jedinca. Dĺžka života je štandardne uvažovaná 70 rokov. ILCR sa chápe aj ako miera rizika pre celú populáciu. Z hľadiska posúdenia prijateľnosti rizika platí, že pre populáciu sa za „zdravotne bezpečnú“ považuje pravdepodobnosť vzniku nádorového ochorenia  $10^{-6}$  a pre jednotlivca  $10^{-4}$ .

**Tabuľka 10: Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z. z.**

| Znečisťujúca látka | Priemerované obdobie | Limitná hodnota                                                              |
|--------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| NO <sub>2</sub>    | 1 hod                | 200 µg/m <sup>3</sup> sa nesmie prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok |
|                    | kalendárny rok       | 40 µg/m <sup>3</sup>                                                         |
| PM <sub>10</sub>   | 24 hod               | 50 µg/m <sup>3</sup> sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok  |
|                    | kalendárny rok       | 40 µg/m <sup>3</sup>                                                         |
| PM <sub>2,5</sub>  | kalendárny rok       | 20 µg/m <sup>3</sup> (od 1. 1. 2020)                                         |
| Benzén             | kalendárny rok       | 5 µg/m <sup>3</sup>                                                          |

**Tabuľka 11: Kritické úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z. z.**

| Znečisťujúca látka | Priemerované obdobie | Limitná hodnota      |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| NO <sub>x</sub>    | kalendárny rok       | 30 µg/m <sup>3</sup> |

## B. Určenie vzťahov medzi dávkou (koncentráciou) a reakciou (účinkom)

Základné znečisťujúce látky (prachové častice, oxid siričitý, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý) majú v našich právnych predpisoch stanovené limity, ktoré vychádzajú z odporúčaní Svetovej zdravotníckej organizácie (SZO) a boli stanovené na základe dlhodobých výskumov účinkov na človeka i na pokusné zvieratá.

Pre hodnotenie vplyvov na zdravie pre zhodnotenie znečistenia ovzdušia je kvalifikovaný odhad imisných pomerov z dynamickej dopravy.

Z uvedených dôvodov považujeme expozíciu limitným koncentráciám za bezpečnú a pri hodnotení rizika z nej vychádzame. Preto nebol potrebný výpočet indexu nebezpečnosti výpočtom dávok pre jednotlivé znečisťujúce látky a ich porovnaním s referenčnými/pripustnými dávkami.

## C. Hodnotenie expozície

### Exponované osoby:

Hodnotenie vychádza z predpokladu, že vplyvy zmenenej kvality ovzdušia z činnosti sa môžu očakávať v dotknutej posudzovanej oblasti Hadovka.

### Expozičné cesty:

V prípade znečistenia ovzdušia ide o nedobrovoľnú expozíciu **dýchaním**, ktorú prakticky jednotlivec nemôže ovplyvňovať. Z hľadiska dĺžky expozície sa počíta pre obyvateľov s dlhodobým pobytom v trvaní 24 hodín denne a po 70 rokov života, vrátane citlivých populačných skupín (malé deti, gravidné ženy, osoby s chronickými ochoreniami a starí ľudia). Na základe tohto konzervatívneho prístupu určuje SZO odporúčané medzné koncentrácie škodlivín vo voľnom ovzduší, ktoré slúžia pre stanovovanie limitov jednotlivých krajínach.

Iné expozičné cesty (pokožkou a prostredníctvom zažívacieho traktu pri prieniku znečisťujúcich látok do potravinového reťazca) je možné považovať za zanedbateľné až prakticky vylúčené.

Z hľadiska vplyvu na zdravie bude nárast emisií znečisťujúcich látok z posudzovanej dopravy zanedbateľný.

### Záver:

**Z uvedených skutočností vyplýva, že populácii v blízkom okolí nehrozí zdravotné poškodenie zo znečisteného ovzdušia.**

## 2. Vplyv znečistenia vody

Širšie riešené územie časti Hadovce je v súčasnosti odkanalizované do verejnej kanalizácie gravitačnou kanalizáciou a následne cez jestvujúcu prečerpávaciu stanicu tlakovým potrubím PVC DN 100 do čistiarne odpadových vôd. Povrchový odtok zo spevnených plôch s nízkou koncentráciou NEL na odtoku bude pred zaústením do vodnej nádrže a vodného kanála čistený v koalescenčom odlučovači ropných látok s dvojitém sorpčným filtrom, automatickým uzáverom a kalovou nádržou. ORL zabezpečí čistenie znečistených vôd pri návrhovom prietoku s periodicitou dažďa  $p=1$ . Dažďová kanalizácia bola dimenzovaná podľa požiadaviek STN 73 6701 a ORL podľa STN EN 858-1,2. Odvodnenie spevnených plôch bude riešené cez systém uličných vpustov a líniových žľabov.

Vnútoraná kanalizácia v objekte OS zabezpečuje odvádzanie splaškových odpadových vôd a dažďových z objektu so spoločným napojením na verejnú kanalizáciu. Vnútoraná kanalizácia je riešená ako delená so samostatným odvádzaním splaškových odpadových vôd a dažďových vôd.

Splaškové vody v rámci areálovej kanalizácie budú od jednotlivých objektov zaústené do zbernej retenčnej nádrže, kde následne čerpaním budú tlačené do jestvujúcej čerpacej stanice Hadovce.

Dažďové vody budú odvádzané do príľahlého vodného kanála a vodnej nádrže.

V zmysle ustanovení NV č. 296/05 Z.z. predpokladáme z parkovísk odtok látok, ktoré

môžu nepriaznivo ovplyvniť kvalitu podzemných a povrchových vôd. Zrážkové vody zo striech budú odvádzané priamo bez čistenia.

Širšie riešené územie je v súčasnosti zásobované vodou z verejného vodovodu LT DN 100, ktoré prechádza okolo riešeného územia v súbehu s hlavnou cestou II/572. Bod napojenia na jestvujúci verejný vodovod je pri ceste na verejnom prístupnom mieste.

Pri návrhu zásobovania vodou navrhovaných bytových domov sme vychádzali z možností napojenia najjestvujúce vodovodné potrubie a rozšírenia verejného vodovodu.

**Záver:**

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Poškodenie zdravia obyvateľov v okolí posudzovanej činnosti kontamináciou vody nie je reálne.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3. Vplyv znečistenia pôdy**

Opatrenia na ochranu podzemnej vody sú súčasne opatreniami na ochranu pred kontamináciou pôdy. V blízkom okolí sa nenachádza poľnohospodársky využívaná pôda. Vlastná prevádzka obytného súboru je zabezpečená proti úniku ropných látok a iných škodlivín do okolia.

**Záver:**

|                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Poškodenie zdravia obyvateľov v okolí posudzovanej činnosti kontamináciou pôdy a prienikom znečisťujúcich látok, emitovaných z technológie do potravinového reťazca, nie je reálne.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **X. FYZIKÁLNE FAKTORY**

### **1. Vplyv hluku**

Z hľadiska fyzikálnych javov sa do značnej miery podpisuje na zdravotnom stave obyvateľstva hluk. Hluk v životnom prostredí sa v posledných dvadsiatich rokoch stáva veľmi vážnym problémom ohrozujúcim ľudské zdravie nielen v mestských aglomeráciách, ale aj na miestach, ktoré majú slúžiť na účely odpočinku, zábavy či športu.

V súčasnosti je v hodnotenej lokalite najväčším prispievateľom hluku automobilová doprava.

Je všeobecne známym poznatkom, že z hľadiska dopadu na zdravie človeka je hluk, fyzikálna príčina choroby (noxa) pochádzajúca zo životného prostredia zákernou škodlivinou, veľmi často podceňovanou, vzhľadom na to, že jeho účinky na organizmus sa neprejavujú viditeľne a bezprostredne po expozícii. Výsledky epidemiologických štúdií podľa Svetovej zdravotníckej organizácie WHO, „Guidelines for Community noise 2000“ dokazujú vzťah medzi expozíciou hluku a poškodením sluchu, podráždenosťou, poruchami spánku, zvyšovaním hodnôt krvného tlaku. Objavujú sa depresie, poruchy psychickej rovnováhy, ischemickej choroby srdca. Hlučné prostredie ovplyvňuje výkonnosť, pozornosť, zhoršuje komunikáciu, zvyšuje úrazovosť. Štúdie zaoberajúce sa vysoko rizikovou detskou populáciou preukázali negatívny vplyv hluku u detí pri učení,

čítaní, udržiavanie pozornosti, vplyv na kvalitu a kvantitu ich spánku, na vzostup tlaku krvi a hladiny hormónov.

Expozícia obyvateľstva hlukovej záťaži v aglomeráciách, ktoré majú viac ako 100 tis. obyvateľov, ako aj v okolí najfrekventovanejších cestných komunikácií, železničných tratí a letísk sa na Slovensku systematicky sleduje prostredníctvom strategických hlukových máp vypracovaných v súlade so Smernicou 2002/49/EC Európskeho parlamentu a Rady týkajúcou sa posudzovania a riadenia environmentálneho hluku, ktorá bola transformovaná do národnej legislatívy č. 2/2005 o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí v znení neskorších predpisov.

V Slovenskej republike sú stanovené prípustné najvyššie ekvivalentné hladiny hluku vo vonkajšom prostredí Vyhláškou MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií pre jednotlivé kategórie chránených území a jednotlivé zdroje hluku pre denný, večerný a nočný čas. Za najvýznamnejší zdroj hluku nielen v SR ale aj v celoeurópskom meradle je považovaná doprava cestná, železničná i letecká.

Prieskumy zamerané na psychofyziologické aspekty rušivosti hluku v mimopracovnom prostredí potvrdili, že je potrebné rozlišovať medzi **mrzutosťou** (annoyance), ako všeobecnou odpoveďou obyvateľov na hluk a **senzitivitou** na hluk zahrnutou do osobnostných vlastností jednotlivcov.

V záveroch prieskumov a výskumných prác zameraných na hodnotenie subjektívnych pocitov ľudí na rušivé účinky hluku v mimopracovnom prostredí vykonaných v 80 a 90-tych rokoch 20. storočia sa konštatuje, že pri posudzovaní hluku je nutné zohľadniť nielen jeho energetickú stránku (ekvivalentnú hladinu), ale aj dynamiku a Pri pôsobení hluku okrem senzitivity osôb a fyzikálnych vlastnostiach hluku veľmi záleží aj na ďalších neakustických faktoroch - sociálnej, psychologickkej alebo ekonomickej povahy. To spôsobuje, že výsledky epidemiologických štúdií pri rovnakých zdrojoch a úrovniach v rôznych lokalitách sú rozdielne. Všeobecne platí, že u obyvateľov rodinných domov nastáva zrovnateľný stupeň obťažovania až pri hladinách o cca 10 dB vyšších ako u obyvateľov bytových domov.

Významný je aj vzťah k zdroju hluku, pocit do akej miery ho môže človek ovplyvňovať, alebo či má pre neho nejaký ekonomický význam. Menšiu mrzutosť spôsobuje hluk o ktorom je dopredu informovaný a bude trvať len určitú vymedzenú dobu.

Cieľom hlukovej štúdie bolo v prípade nesplnenia prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vonkajších ako aj vo vnútorných priestoroch chráneného územia a chránených objektov navrhnúť a optimalizovať protihlukové opatrenia tak, aby boli splnené legislatívne požiadavky s cieľom znížiť hlukovú záťaž obyvateľov z cestnej dopravy .

### **Bytové jednotky**

Podľa Vyhlášky 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 sú prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov nasledovné :

**Tab. č. 12:**

| Kategória vnútorného priestoru | Popis chráneného vnútorného priestoru alebo chránenej miestnosti v budovách          | Referenčný časový interval | Prípustné hodnoty <sup>g)</sup> (dB)                 |                                           |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                |                                                                                      |                            | hluk z vnútorných zdrojov <sup>d)</sup> $L_{Amax,p}$ | hluk z vonkajšieho prostredia $L_{Aeq,p}$ |
| A                              | Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch.                                    | deň                        | 35                                                   | 35                                        |
|                                |                                                                                      | večer                      | 30                                                   | 30                                        |
|                                |                                                                                      | noc                        | 25 <sup>a)</sup>                                     | 25                                        |
| B                              | Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov škôlky a jasle <sup>b)</sup>           | deň                        | 40                                                   | 40 <sup>c)</sup>                          |
|                                |                                                                                      | večer                      | 40                                                   | 40 <sup>c)</sup>                          |
|                                |                                                                                      | noc                        | 30 <sup>a)</sup>                                     | 30 <sup>c)</sup>                          |
|                                |                                                                                      |                            | L $A_{eq,p}$                                         |                                           |
| C                              | Učebne, posluchárne, čítárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene          | počas používania           | 40                                                   | 40                                        |
| D                              | Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská,                             | počas používania           | 45                                                   | 45                                        |
| E                              | Priestory vyžadujúce dorozumievanie rečou, napr. školské dielne, čakárne, vestibuly, | počas používania           | 50                                                   | 50                                        |

Poznámky k tabuľke:

- Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov sa stanovuje pripočítaním korekcie  $K = (-7)$  dB k  $L_{Amax}$  pre noc.
- Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania.
- Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III podľa tabuľky č. 1 sa stanovuje pripočítaním korekcie  $K = (-5)$  dB k  $L_{Aeq}$  pre deň, večer a noc.
- Prípustné hodnoty platia pre hodnotenie podľa bodu 2.1 písm. a) a b).
- Prípustné hodnoty platia pre hodnotenie podľa bodu 2.1 písm. c).
- Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

### Hluk stacionárnych zdrojov hluku

V rámci spracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie je potrebné posúdiť typov a množstva, ako aj presného umiestnenia vyššie uvedených zdrojov hluku posúdiť ich možný vplyv na vonkajšie prostredie ako aj vnútorné prostredie stavby. Je potrebné dbať na pružné uloženie všetkých zariadení produkujúcich hluk a vibrácie, ako i rozvodov, ktoré je potrebné pružne uložiť, resp. zavesiť tak, aby sa nestali zdrojom štruktúrneho hluku šíriaceho sa do stavebných konštrukcií. Uvedené sa týka všetkých zdrojov hluku v budove i na streche objektu. Vertikálne šachty spájajúce jednotlivé podlažia je potrebné po podlažiach uzatvoriť.

Hladiny hluku spôsobené prevádzkou uvedených zariadení nesmú pred oknami najbližších obytných miestností (aj vlastnej stavby), ani vo vnútornom prostredí stavby spôsobiť prekročenie limitov uvedených vo Vyhláske MZ SR č. 549/2007 Z.z.

Predbežným posúdením bolo preukázané, že ich prevádzka nespôsobí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v dotknutom vonkajšom prostredí.

### Hluk počas výstavby

Počas výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, spôsobené činnosťou stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a

zemných prác. V neskorších fázach výstavby bude hluková záťaž obyvateľstva v území nižšia.

V zmysle NV SR č. 339/2006 Z.z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7:00 do 21:00 hod a v sobotu od 8:00 do 13:00 h hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie - 10 dB. Z toho dôvodu sa odporúčame zásobovanie stavby a hlučné operácie vykonávať len vo vyššie uvedenom časovom rozpätí v rámci pracovnej zmeny.

Stavebné konštrukcie musia byť v rámci spracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie navrhnuté tak, aby spĺňali požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách podľa normy STN 73 0532:2013.

### **Vplyv na psychické zdravie**

Obťažovanie hlukom je reakcia ľudí na hlukovú situáciu (expozíciu, záťaž), kde sa uplatňuje emočná zložka vnímania hluku a aj jeho poznávacia (informačná) zložka pri vykonávaní rôznych aktivít (činností). Reakcia na hluk vyvoláva celý rad negatívnych emočných stavov, medzi ktoré patria pocity mrzutosti, nespokojnosti a zlej nálady, depresie, pocity beznádeje alebo vyčerpanosti. U každého človeka však existuje určitý stupeň senzitivity, t. j. tolerancie k rušivému účinku hluku, ako významnej fixovanej osobnej vlastnosti.

Pri posudzovaní obťažovania sa vychádza z expozície fasád chránených budov ekvivalentnou hladinou A akustického tlaku,  $L_{dn}$  v intervale 45 dB až 75 dB a percentom obťažovaných obyvateľov. Vzťahy sú odvodené pre tri úrovne obťažovania vzťahované k teoretickej 100 stupňovej stupnici intenzity obťažovania.

Prvá úroveň *LA* (Littlet Annoyed) zahŕňa percento osôb obťažovaných od 28. stupňa 100 stupňovej stupnice intenzity obťažovania, druhá úroveň *A* (Annoyed) od 50. stupňa a tretia úroveň *HA* (Highly Annoyed) od 72. stupňa tejto stupnice (osoby s výraznými pocitmi obťažovania).

**Rušenie spánku hlukom** sa preukázateľne prejavuje ťažkosťami pri usínaní, prebúdzaní, narušení dĺžky a hĺbky a najmä redukciou dôležitej REM fázy spánku. Vplyvom hluku je možné pozorovať u spiacich osôb zvýšenie krvného tlaku, zrýchlenie srdcovej frekvencie, zvýšenú frekvenciu pohybov, zmeny dýchania a zvýšené uvoľňovanie stresových faktorov.

Pri subjektívnom rušení spánku sa vychádza z expozície fasád obytných budov priemernou ročnou ekvivalentnou hladinou A akustického tlaku pre noc,  $L_{night}$  v intervale 40 dB až 70 dB a percentom obyvateľov rušených v spánku. Rovnako ako pri obťažovaní hlukom sú aj pre rušenie hlukom v spánku odvodené tri úrovne rušivého účinku vzťahované k teoretickej 100 stupňovej stupnici intenzity rušivého účinku.

Prvá úroveň *LSD* (Lowly Sleep Disturbed) zahŕňa percento osôb obťažovaných od 28. stupňa 100 stupňovej stupnice intenzity obťažovania, druhá úroveň *SD* (Sleep Disturbed) je od 50. stupňa a tretia *HSD* (Highly Sleep Disturbed) je od 72. stupňa stupnice intenzity rušivého účinku.

Pri posudzovaní miery zdravotného rizika z hluku dopravy sa v posudzovanej obytnej zóne (meste, obci) môže vychádzať z údajov o počte obyvateľov s trvalým bydliskom a z hlukových pásiem vyznačených izofónami hladín  $L_{dn}$  a  $L_{night}$ .

**Hluk v životnom prostredí** sa v posledných dvadsiatych rokoch stáva skutočným problémom ohrozujúcim ľudské zdravie nielen v mestských aglomeráciách ale aj na miestach ktoré obvykle ľudia vyhľadávajú za účelom odpočinku, zábavy či športu. Najmä

veľké mestá, v ktorých je vysoká koncentrácia obyvateľstva a dopravných prostriedkov a v ktorých sú sústredené aktivity najrozličnejšieho charakteru (služby, doprava, priemysel, kultúra, šport, zábava) stoja často pred neriešiteľným problémom ako danú situáciu riešiť. Z pohľadu dopadov na zdravie človeka je hluk v životnom prostredí škodlivinou, často hlboko podceňovanou, pretože jeho účinky na ľudský organizmus sa neprejavujú viditeľne a bezprostredne po expozícii.

Hluk pôsobí na ľudí, aj keď si ho neuvedomujú.

**Hluková záťaž našej populácie pochádza v 40 % z pracovného a v 60 % z mimopracovného prostredia.** V mestských aglomeráciách prevažuje hluk z dopravy pričom hladiny tzv. komunálneho hluku sa pohybujú v rozmedzí od 60 do 90 dB/A.

V urbanizovanom prostredí sa expozícia škodlivým účinkom hluku nedotýka len zdravých dospelých jedincov v určitom časovom limite (8 hodinový pracovný čas) ako je to pri profesionálnej expozícii, ale pôsobí bez časového obmedzenia na všetky skupiny populácie, vrátane citlivých populačných skupín – detí, chorých, starých ľudí.

Pri profesionálnej expozícii vysokým hladinám hluku dochádza k špecifickému poškodeniu sluchu. Pri hladinách komunálneho hluku ide o nešpecifické reakcie celého organizmu. Objektívnymi vyšetreniami a dotazníkovými metódami bol zistený výrazne rušivý vplyv takéhoto hluku, najmä v nočných hodinách, horší zdravotný stav obyvateľov v hlučných oblastiach, častejší výskyt neurotizmu.

V Slovenskej republike požiadavky na ochranu zdravia pred hlukom vo vonkajšom prostredí upravuje zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a 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.

Na ochranu zdravia sa ustanovujú prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí pre deň, večer a noc (deň od 6:00 do 18:00 hod.; večer od 18:00 do 22:00 hod.; noc od 22:00 do 6:00 hod.).

Vonkajším prostredím sa rozumie:

- priestor mimo budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia z oddychových rekreačných, liečebných alebo iných pracovných dôvodov,
- priestor pred obvodovými stenami bytových budov, škôl, nemocníc a iných budov vyžadujúcich tiché prostredie.

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú stanovené diferencovane pre štyri kategórie území alebo chráneného priestoru podľa požadovanej miery ochrany a diferencovane podľa zdroja hluku.

Územie I. kategórie – kúpeľné miesta, liečebné areály

Územie II. kategórie – priestor pred oknami obytných miestností, bytových a rodinných domov, škôl, zdravotníckych zariadení

Územie III. kategórie – územie ako v kategórii II. v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh, mestské centrá



Územie IV. kategórie – bez obytnej funkcie, areály závodov.

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí z leteckej dopravy nie sú pre účely HIA posudzovanej činnosti relevantné.

### **Systémové účinky hluku**

Hluk, ako šíriaca sa akustická energia, má aj negatívny mimo sluchový systémový vplyv, a to predovšetkým na neuropsychický a kardiovaskulárny aparát a na zmyslové – motorické funkcie.

Mimosluchové systémové vplyvy hluku možno rozdeliť na :

#### **► Vplyv hluku na vegetatívnu nervovú sústavu**

Prejavuje sa zvýšením srdcovej činnosti (frekvencie) a činnosti vnútorných orgánov, zvýšením krvného tlaku, organizmus je stresovaný a môže dôjsť k zvýšeniu svalového napätia a k zvýšeniu hormonálnej sekrécie a k zmien látkovej výmeny. Na prejavenie týchto vplyvov je potrebné, aby hladina A akustického tlaku v bdelom stave človeka presahovala hodnotu približne 65 dB, počas spánku stačia hladiny o 10 dB až 15 dB nižšie.

Zmena metabolizmu je sprevádzaná vzostupom hladiny krvného cukru a hladiny inzulínu, a to už pri relatívne nízkych hladinách hluku. Zistil sa aj vzostup celkového cholesterolu, voľných mastných kyselín a lipoproteínov. Zaznamenalo sa zvýšené vylučovanie sodíka, draslíka a vápnika. Horčík sa vyplavuje zo svalov, z myokardu a iných štruktúr a vylučuje sa obličkami. Čím je väčší nedostatok horčíka v srdcovom svale, tým viac (viac ako trojnásobne) sa pri zaťažení hlukom vylučuje noradrenalín.

#### **► Vplyv hluku na spánok**

Pôsobenie hluku na zaspávanie, kvalitu a dĺžku spánku patrí k najzávažnejším i najnázornejším systémovým účinkom. Pri rušení spánku hlukom sa stretávajú ako fyziologické, tak aj psychologické aspekty pôsobenia hluku. K prebudeniu zo spánku dochádza pri hladinách A akustického tlaku s hodnotami približne 45 dB a poruchy kvality spánku môžu zvyčajne spôsobiť hladiny A vyššie ako 35 dB až 38 dB. Izolovane pôsobiaci hluk s výraznými vrcholmi vedie k prebudeniu, ak presahuje hodnoty 40 dB až 70 dB v závislosti od aktuálnej hĺbky spánku, ktorá sa v priebehu noci mení.

#### **► Vplyv hluku na psychiku**

Prejavuje sa ako podráždenosť, apatia, bolesti a kŕče v zažívacom trakte, celková nervozita a pod. Pre mnohé zdroje hluku, ako napr. hluk technického zariadenia domácností od susedov, hluk z výmenníkových staníc v blízkosti obytných priestorov, ich emocionálny efekt spravidla postupne rastie a s ním sa zvyšuje účinok nízkych hladín. Tam, kde pôvodne hladina hluku  $L_A = 40$  dB vzbudzovala emócie a sťažnosti na nepohodu, po určitom čase vzbudzuje rovnaké obťažovanie a reakcie aj hladina  $L_A = 30$  dB toho istého zdroja. Vzniká *precitlivosť postihnutej osoby*. Dokonca aj po odstránení zdroja môže zostať jeho trvalá predstava v psychike postihnutej osoby a môže narušovať jej relaxáciu predovšetkým v nočných hodinách.

#### **► Vplyv hluku na obťažovanie, dráždenie a rušenie**

Najvšeobecnejším prejavom ľudí na neprimeraný hluk je ich podráždenie ako jedna z foriem obťažovania (annoyance) hlukom. Je to psychický stav, ktorý vzniká pri nežiadúcom vnímaní hlukových udalostí alebo ich podriaďovaní sa okolnostiam, ku ktorým má jedinec zamietavý postoj, pretože ruší jeho súkromie, môžu predstavovať

prekážku vo vykonávaní činností a v niektorých prípadoch až psychosomatickými poruchami. Prevažuje tu emotívna zložka vnímania, kým zložka kognitívna (poznávacia schopnosť) zohráva hlavnú úlohu pri rušení hlukom, čiže pri interferencii s činnosťami jednotlivca.

Vzhľadom na trvalý pobyt detí a starších ľudí v posudzovanom území už aj nižšia hladina hluku môže pôsobiť preto obťažujúco a rušiť ich súkromie.

Prístup k hodnoteniu stupňa obťažovania hlukom je kritický v tom zmysle, že jeho stanovením a najmä na jeho základe vytvorených predikčných metódach, zatiaľ nevidno spôsob, ako vyriešiť otázku prípustných hladín hluku. *Zamieňa sa tu totiž obťažujúci a podráždenie spôsobujúci účinok hladín hluku za komplexné pôsobenie hluku a znášajúci či tolerovaný hluk za hluk neškodný.*

► **Vplyv hluku na sociálne správanie** človeka ovplyvňuje hluk tak, že v ňom uvoľňuje agresívne rysy povahy. V hlučnom prostredí sa zhoršuje kooperácia v pracovnej skupine, znižuje sa ochota vzájomnej pomoci a podávania informácií a miera tolerance k iným.

V pracovných a mimopracovných aktivitách sa človek stretáva s hlukom, ktorý sa prijíma ako bežný, normálny a známy. Takýto hluk sa nazýva *habituálny hluk*. To je napr. hluk na pracovnom mieste, v dopravnom prostriedku, komunálny hluk, zvyčajná hluková kulisa denného života doma a v relaxačnom prostredí, hluk pri športe a pod.

Mnoho druhov zvuku má pre človeka citový význam, signalizujú nebezpečenstvo alebo pripomínajú neprijemné zážitky alebo nevhodné udalosti a pod. Takýto druh zvukov, ako aj náhle, nezvyčajné a neočakávané zvuky vyvolávajúce stresovú situáciu človeka sa nazývajú *emocionálny hluk*.

Habituálny hluk a j emocionálny hluk majú vplyv na zvyšovanie krvného tlaku.

Osobitné postavenie z hľadiska vplyvu na zdravie a pohodu človeka má *prerušovaný hluk*, ktorého rušenie je väčšie ako pri ustálenom ekvivalentnom hluku. Pri prerušovanom hluku nízkej intenzity je pri predlžovaní tichého intervalu opisovaný vznik zvláštneho rušivého účinku, tzv. *efektu očakávania*, čo znamená že rušená osoba je neúmerne rozrušená sledovaním toho, či sa rušivý zvuk bude znova opakovať, takýto hluk je príznačný napr. pri prejazde vlakov a pod.

**Tab. č. 13 Faktory ovplyvňujúce zdravie a pohodlie človeka**

| Akustické faktory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Neakustické faktory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Druh hluku a vzdialenosť od zdroja</li> <li>Intenzita, resp. hladina akustického tlaku</li> <li>Výška frekvencie vyžarovaného hluku</li> <li>Tónové zložky frekvenčného spektra zvuku,</li> <li>Frekvenčné spektrum</li> <li>Časový interval pôsobenia a priebeh expozície</li> <li>Frekvencia prerušovania hluku a rozdielu hladín medzi hlukom zdroja a hlukom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pohlavie, vek a zdravotný stav</li> <li>Subjektívny vzťah k zdroju</li> <li>Čas vnímania hluku subjektom (deň, noc, ročné obdobie) a okamžitá dispozícia človeka</li> <li>Nevyhnutnosť hluku spojená s aktivitami človeka</li> <li>Spoločenské postavenie</li> <li>Skúsenosti s hlukom z minulosti</li> <li>Ekonomická závislosť od zdroja hluku</li> <li>Relaxácia a spánok</li> </ul> |

|                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------|--|
| pozadia<br>• Impulzovosť a rázovosť<br>hluku a jeho neočakávanosť |  |
|-------------------------------------------------------------------|--|

U fyzikálnej noxi – hluku podľa WHO a ďalších zdrojov nepriaznivé účinky hluku na ľudské zdravie a pohodu ľudí možno stručne charakterizovať nasledovne:

- poškodenie sluchového aparátu,
- zhoršenie rečovej komunikácie,
- nepriaznivé ovplyvnenie spánku,
- ovplyvnenie kardiovaskulárneho systému a psychofyziologické účinky hluku,
- nepriaznivé ovplyvnenie chorobnosti, obťažovanie hlukom, zvýšenie – napr. zvýšenie krvného tlaku, zmena metabolizmu, atď.

### Nepriaznivé ovplyvnenie chorobnosti, obťažovanie hlukom, zvýšenie chorobnosti

Najpravdepodobnejším vysvetlením chorobnosti 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 %).

Hladina účinku hluku (akčná hodnota expozície), pod ktorou sa nevyskytuje poškodenie normálneho zdravého sluchu od expozície habituálnym hlukom je známa ako *kritérium rizika poškodenia sluchu* (*Damage Risk Criterion – DRC*). Treba poznamenať, že poškodenie sluchu je kumulatívnym výsledkom hladiny zvuku a času jeho pôsobenia a akékoľvek kritérium musí brať do úvahy hladinu zvuku a čas jeho expozície.

**Tab. č. 14: Prípustné hladiny A hluku od EPA, WHO, FICON a európskych organizácií**

| Orgán, organizácia                          | Stanovené hladiny hluku                                                                                                                    | Kritérium                                                                              |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EPA</b>                                  | $L_{dn} \leq 55$ dB ( vonku)<br>$L_{dn} \leq 45$ dB ( vnútri)                                                                              | Ochrana verejného zdravia a sociálnej starostlivosti s primeranou hranicou bezpečnosti |
| <b>WHO</b>                                  | $L_{eq} \leq 50/55$ dB ( vonku, deň)<br>$L_{eq} \leq 45$ dB (vonku, noc)<br>$L_{eq} \leq 30$ dB (spálňa)<br>$L_{max} \leq 45$ dB ( spálňa) | Odporúčané hodnoty                                                                     |
| <b>FICON</b>                                | $L_{dn} \leq 65$ dB<br>$64 \leq L_{dn} \leq 70$ dB                                                                                         | Zvyčajne uvažované zhodne s rozvojom obytnej zástavby<br>obmedzenie bytovej výstavby   |
| <b>Európske predpisy pre cestnú dopravu</b> | $L_{eq} \leq 65$ dB alebo 70 dB (deň)                                                                                                      | Doplňujúce vyžadované hranice                                                          |

**Pre III. kategóriu:** (do 100 metrov od osi cesty a miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, v sledovanom území):

pre deň LAeq12h,p =60 dB  
pre večer LAeq4h,p = 60 dB  
pre noc LAeq8h,p = 50 dB

Pre hluk z iných zdrojov:

pre deň LAeq12h,p = 50 dB  
pre večer LAeq4h,p = 50 dB  
pre noc LAeq8h,p = 45 dB

Z odporúčaní WHO vyplýva, že prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre referenčné časové intervaly (deň, večer a noc) v chránenom vonkajšom prostredí pre jednotlivé druhy dopravy by mali vychádzať z prijateľného percenta obťažovaných resp. rušených obyvateľov v spánku s prihliadnutím na ekonomickú úroveň spoločnosti.

Na základe vypracovanej hlukovej štúdie boli posúdené zdravotné riziká hluku len z hľadiska preukázaných nepriaznivých účinkov na zdravie obyvateľstva (tzv. prahové účinky).

Cieľom hlukovej štúdie (Ing. Marián Flimel,CS, Prešov. 05/2022) je predikcia hladín hluku od dopravného hluku a hluku z iných zdrojov v zmysle Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva 549/2007 Z.z., v znení neskorších predpisov, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v navrhovanom bytovom súbore dvojčky Hadovce - Komárno a v jeho okolí, lokalizovaného v intraviláne obce.

Dopravný hluk v súčasnosti vytvára dynamická doprava na komunikácia II/ 573.

Aktuálnym kapacitným sčítaním dopravy dňa 17.3.2022 fy. Fidop, bola špičková intenzita dopravy v čase od 7,00 – 8,00 hod a 15,30 – 16,30 hod. :520 vozidiel/hod.

Analýzou dopravných pruhov 7 – 9 bol zistený podiel osobnej dopravy 89,7% a nákladnej dopravy 10,3%.

Vyhláška č.549/2007 v čl.1.6 ustanovuje:

Ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tab.č.1 pre kategóriu územia III. zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami, posudzovaná hodnota pre kategóriu III. *môže prekročiť prípustné hodnoty určujúcich veličín najviac o 10 dB.*

Posudzuje sa chránený priestor – interiér, kde sa trvale alebo opakovane zdržujú ľudia a sú tu stanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku a taktiež 2 m pred obvodovými stenami bytových budov a zariadení zdravotnej starostlivosti.

Ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky č.1 pre kategórie územia II, III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými, alebo organizačnými opatreniami bez narušenia dopravného výkonu, *posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty v tab.č.1 najviac o 5 dB a pre kategórie, územia III a IV najviac o 10 dB.*

Vyhláška č. 549/2007 v čl.1.9 ustanovuje:

Na základe súhlasného stanoviska orgánu na ochranu zdravia sa môžu umiestňovať nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a podobne aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať,

**a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,**

**b) ak posudzovaná hodnota v primeranej časti príslušného vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v tesnej blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.**

Ak hladina hluku z iných zdrojov podľa tab.č.1 prekračuje prípustnú hodnotu a vzniká spolupôsobením viacerých zdrojov hluku rôznych prevádzkovateľov, posudzovaná hodnota pre jednotlivých prevádzkovateľov sa určuje pripočítaním korekcie  $K = +3$  dB pri dvoch prevádzkovateľoch alebo  $K = +5$  dB pri troch a viacerých prevádzkovateľoch.

Vo vonkajšom prostredí je potrebné zabezpečiť prípustné hladiny hluku podľa Tab.1. pre dopravný hluk kategórie územia III  $LA_{eq,p} = 60$  dB pre denný a večerný ref. časový interval, pre hluk z iných zdrojov  $LA_{eq,p} = 50$  dB + korekcia  $K = +3$  dB. .

V nočnom referenčnom časovom intervale je nutné dodržať  $LA_{eq,p} = 50$  dB, čo platí pre dopravný hluk a pre hluk z iných zdrojov  $LA_{eq,p} = 45$  dB + korekcia  $K = +3$  dB.

**STN 73 0532 (2012) udáva požiadavku na zvukovú izoláciu obvodových konštrukcií budov** (v závislosti od ekvivalentnej hladiny hluku vo vonkajšom prostredí vypočítaná resp. nameraná 2 m pred obvodovým plášťom budovy.

Po vykonaných meraniach hluku, výpočtoch a analýze ich výsledkov z hlukovej štúdie možno konštatovať nasledovné:

V navrhovanom stave sa max. hladiny hluku pred fasádou bytového domu pohybujú v hodnotách do 65 dB, čomu podľa tab.2 zodpovedá požiadavka na  $R_w' = 43$  dB. Navrhovaný obvodový plášť a strecha majú podľa predchádzajúceho výpočtu  $R_w' = 51$  a  $54$  dB > 43 dB **vyhovuje**.

Požiadavky na transparentné prvky – okná je pre plochu 35 – 50 % z fasády  $R_w' = 43 - 3 = 40$  dB .

**Tab. č. 15: Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej záťažce cez deň**

| Nepriaznivý účinok        | dB / A / |        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                           | < 40     | 40- 45 | 45-50 | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 |
| Kardiovaskulárne účinky   |          |        |       |       |       |       |       |
| Zhoršená komunikácia reči |          |        |       |       |       |       |       |
| Pocit obťažovania hlukom  |          |        |       |       |       |       |       |
| Mierne obťažovanie        |          |        |       |       |       |       |       |
| OS dvojčky - Hadovce      |          |        |       |       |       |       |       |

**Tab. č. 16: Preukázané nepriaznivé účinky hlukovej zátáže cez noc**

| Nepriaznivý účinok        | dB / A / |        |       |       |       |       |       |
|---------------------------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                           | < 40     | 40- 45 | 45-50 | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 |
| Kardiovaskulárne účinky   |          |        |       |       |       |       |       |
| Zhoršená komunikácia reči |          |        |       |       |       |       |       |
| Pocit obťažovania hlukom  |          |        |       |       |       |       |       |
| Mierne obťažovanie        |          |        |       |       |       |       |       |
| OS dvojčky - Hadovce      |          |        |       |       |       |       |       |

Hluková situácia v navrhovanej lokalite Hadovce – Bytový súbor dvojčky bola zdokumentovaná v hlukovej štúdii výpočtom dopravného a iného hluku v kritických bodoch pred fasádami navrhovaného domu a okolia, graficky interpretovaná a výsledok predikcie hladín hluku 2 m pred fasádami je nasledovný:

a) pre referenčný časový interval – deň, večer – súčasný stav (0.alternatíva) podľa grafického zobrazenia na obr. č.9 - 10 sú hodnoty izofón do 60 dB (požadovaná hodnota pre denný a večerný referenčný časový úsek) a izofón 50 dB (večerný referenčný časový úsek) na hranici stavebnej čiary navrhovaného objektu – vyhovuje. Pri jestvujúcich rodinných domoch podľa výpočtov HŠ je v bode 3 max. LAeq = 56,8 + 1,8 (neistota) = 58,6 dB < 60 dB vyhovuje.

b) pre referenčný časový interval – noc – súčasný stav (0.alternatíva) pri jestvujúcich rodinných domoch podľa výpočtov HŠ je v bode 3 max. LAeq = 50,4 + 1,8 (neistota) = 52,2 dB < 50 dB nevyhovuje.

c) pre referenčný časový interval – deň, večer – navrhovaný stav (1.alternatíva) podľa výpočtov po započítaní max. hodnoty z tabuľky na strane 30 + neistoty merania pre dopravný hluk (bod 4) : max.LAeq = 62,5 + 1,8 (neistota) = 64,3 dB < LAeq,p = 60 dB – neplatí. Vplyv možnej prevádzky železnice na nárast dopravného hluku bol do 1 dB. Dopravný hluk pri jestvujúcich rodinných domoch pre ceste II/573 je :

bod 1 (25) : max.LAeq = 57,2 + 1,8 (neistota) = 59 dB < LAeq,p = 60 dB - vyhovuje pre denný a večerný čas.ref.úsek.

bod 28 : max.LAeq = 52,6 + 1,8 (neistota) = 54,4 dB < LAeq,p = 50 dB – nevyhovuje pre nočný čas.ref.úsek.

d) pre referenčný časový interval – noc – navrhovaný stav (1.alternatíva) podľa výpočtov po započítaní max. hodnoty z HŠ + neistoty merania pre dopravný hluk pri bytoch (bod 4) : max.LAeq = 55,8 + 1,8 (neistota) = 57,6 < LAeq,p = 50 dB – neplatí.

e) pre referenčný časový interval – deň, večer – navrhovaný stav (1.alternatíva) podľa výpočtov po započítaní max. hodnoty + neistoty merania pre iný (priemyselný hluk) a možnú tónovú zložku hluku (korekcia K = + 5 dB) (bod 18) : max.LAeq = 31,0 + 1,8 + 5 = 37,8 dB < 50 dB – vyhovuje.

f) pre referenčný časový interval – noc – navrhovaný stav (1.alternatíva) , je podľa výpočtov po započítaní max. hodnoty + neistoty merania pre iný (priemyselný hluk) a možnú tónovú zložku hluku (korekcia K = + 5 dB) bod 18) : max.LAeq = 31,0 + 1,8 + 5 = 37,8 dB < 45 dB – vyhovuje.

Z predikcie hluku v danom území vyplýva, že prekročenie prípustných hodnôt je len u dopravného hluku vo vzťahu k limitným hodnotám + korekcia

**K = 3 dB.**

Podľa čl.1.6 Vyhl .č. 549/2007 ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky č.1 pre kategórie územia III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými, alebo organizačnými opatreniami bez narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia III môže byť prekročená najviac o 10 dB. Z toho vyplýva, že podľa posúdenia v odseku b), c), d) sú imisie hluku **vo vonkajšom prostredí vyhovujúce.**

**Záver:**

**Poškodenie zdravia obyvateľov v okolí posudzovanej činnosti nadmerným hlukom nie je reálne.**

### **3.Vplyv elektromagnetického žiarenia**

Obytný súbor dvojčky - Hadovce nebude zdrojom elektromagnetického žiarenia, preto dopad tohto faktora na zdravie nie je hodnotený, ohrozenie zdravia obyvateľov v okolí prevádzky týmto faktorom nie je reálne.

### **4. Vplyv ionizujúceho žiarenia**

Obytný súbor dvojčky - Hadovce nebude zdrojom ionizujúceho žiarenia, preto dopad tohto faktora na zdravie nie je hodnotený, ohrozenie zdravia obyvateľov v okolí prevádzky týmto faktorom nie je reálne.

## **X. BIOLOGICKÉ FAKTORY**

Nebudú sa používať žiadne biologické prostriedky. Ohrozenie zdravia obyvateľov v okolí biologickými faktormi z posudzovanej činnosti nie je reálne.

## **XI. PSYCHOLOGICKÉ VPLYVY**

Navrhované stavby budú riadne povolené a vykonávané v súlade s podmienkami povolenia všetkých orgánov štátnej správy a očakávajú sa skôr pozitívne reakcie zo strany obyvateľstva obce z dôvodu vytvorenia nových lokalít na bývanie.

Posudzované dopravné napojenie novostavby na existujúcu priesečnú križovatku **bude za uvedených podmienok kapacitne vyhovovať** celé posudzované obdobie - tzn. vrátane dopravy od plánovanej investície - t. j. minimálne do roku 2044. Predpokladaná trasa na prísun stavebných surovín bude po jestvujúcej komunikácii napojenej na existujúcu komunikáciu cesta II/573) v mieste existujúcej križovatky

Z odporúčaní WHO vyplýva, že prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre referenčné časové intervaly (deň, večer a noc) v chránenom vonkajšom prostredí pre jednotlivé druhy dopravy by mali vychádzať z prijateľného

percenta obťažovaných resp. rušených obyvateľov v spánku s prihliadnutím na ekonomickú úroveň spoločnosti.

Z teoretických a praxou overených postupov merania zvukovo izolačných vlastností obvodových plášťov budov vyplýva:

- vplyv spätných odrazov od obvodových stien (plášťov) do vzdialenosti 2 m od obvodovej steny sa eliminuje korekciou - 3 dB,
- na úroveň hluku prenikajúceho z vonkajšieho prostredia do nezariadených chránených vnútorných priestorov budov má vplyv ekvivalentná pohltivá plocha priestoru (čas dozvuku).

Aby sa predišlo pochybnostiam o hodnovernosti výsledkov vo význame "posudzovanej hodnoty" ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku pre jednotlivé referenčné intervaly v prípade, že sa uplatňuje korekcia na zvlášť rušivý charakter hluku z cestnej dopravy, musia sa v protokole o výsledkoch merania uviesť relevantné dôkazy o časovom a štatistickom charaktere tohto hluku.

Na uplatnenie ustanovení uvedených v bode 1.6 a 1.9 prílohy k Vyhláške č. 549/2007 Z.z. musí prevádzkovateľ cestnej infraštruktúry v území kategórie II a III predložiť relevantné dôkazy o náraste intenzity cestnej dopravy po posudzovanej komunikácii, ako aj technické a organizačné možnosti na zmiernenie účinkov hluku z cestnej dopravy na verejné zdravie.

## **XII. SOCIOLOGICKÉ VPLYVY**

Nosným ťažiskom hodnotenej činnosti je funkcia bývania, ktorá výrazne nezaťažuje životné prostredie. Realizáciou navrhovanej činnosti je možné očakávať lokálne vplyvy, kedy dôjde k zmene funkčného využitia územia z nevyužívanej plochy na novú obytnú zónu dotvorenú novými plochami zelene, ktorá prispeje k rozšíreniu možnosti bývania v dotknutom území.

Okolo bytových domov sa zabezpečia sadové úpravy. V súčasnosti je tam plocha divorastúcich a náletových rastlín. Navrhovaný stav má za cieľ zlepšiť ich mikroklimatickú, hygienickú a estetickú hodnotu areálu. Návrh sadových úprav vychádza z celkového urbanistického riešenia územia a jeho priestorovej štruktúry a bude pozostávať zo zatrávnenia plôch a výsadby kríkov a stromov.

Vegetačné plochy v okolí navrhovaných bytových domov zahŕňajú tieto typy plôch :

- Maloplošné vegetačné plochy v tesnej blízkosti vstupov a vjazdov do objektu pred fasádami.
- Plocha s výsadbou kríkov a stromov v blízkosti parkoviska a spevnených plôch.

Vegetačné plochy pred fasádou v tesnej blízkosti objektu sú riešené ako súvislé s výškovo a farebne štruktúrovanou výsadbou voľne rastúcich pokryvných a stredne vysokých drevín so zaujímavým olistením, kvetmi a plodmi.

Celkovo sú pre okolie bytového domu navrhované druhy drevín vzhľadovo a habituálne atraktívne, málo náročné na následnú údržbu, avšak s potenciálom plniť požadované funkcie výtvarné, hygienické a krajinnno-ekologické.

Na časti plochy územia sú navrhnuté plochy pre ihrisko, šport a rekreáciu.

Detské ihrisko bude pozostávať z typových prvkov, ktoré budú vhodne osadené podľa technických požiadaviek výrobcu. V náväznosti na ne budú umiestnené aj lavičky.



Vedľa tejto plochy bude navrhnutá relaxačno –športová trávnatá plocha, ktorá bude slúžiť ako ihrisko na futbal, prípadne iné kolektívne športy.

Pri hodnotení komunikačných predpokladov dotknuté územie zámeru vykazuje veľmi dobrú úroveň napojenia na nadradenú dopravnú infraštruktúru.

Neočakávajú sa negatívne sociologické vplyvy. Pri normálnom režime prevádzkovania nedôjde k významnejším zmenám negatívne ovplyvňujúcim jednotlivé zložky životného prostredia nad súčasnú úroveň posudzovanej lokality.

### **XIII. DISKUSIA**

#### **Neistoty v hodnotení a ďalšie aspekty posudzovania**

Kvalitatívny rozsah hodnotených škodlivín zodpovedá rozsahu odborných podkladov (akustická štúdia) a slovenskej legislatíve a súčasným znalostiam o zdravotne významných emisiách škodlivín z priemyslu a dopravy, ktoré boli riešené spoločne so zadávateľom.

Hodnotenie zdravotných rizík rieši len priamu záťaž populácie imisiami hluku a atmosférických imisií chemických látok, nerieši zdravotné riziko súvisiace s nepriamym pôsobením emitovaných látok, prípadne iných výstupov.

Všetky uvedené neistoty boli riešené prijatím konzervatívneho modelu, ktorý sa blíži k najhoršiemu možnému stavu v jednotlivých sídelných oblastiach pre expozíciu trvale bývajúcich obyvateľov – teda 24 hodín denne vo vonkajšom priestore.

Migrujúca populácia ani osoby dochádzajúce pracovne do exponovanej oblasti nebolo možné zohľadniť z dôvodu nedostatku dát, prípadne z toho dôvodu, že ich expozícia má charakter expozície profesionálnej a spadá do oblasti hygieny práce.

### **XIV. ZÁVERY**

Riziko zmeny kvality ovzdušia z hľadiska očakávaného vplyvu na zdravie obyvateľstva v kritickej zóne a sledovanom území vznikajúce z imisného zaťaženia je možné považovať **za akceptovateľné** pri zadaných a deklarovaných podmienkach .

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

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).

K ovplyvneniu ovzdušia z dopravy v parametroch PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, TOC, ktoré by sa mohli prejaviť zmenami zdravotného stavu sa nepredpokladá, z dôvodu ich odhadovaných zmien rádo vo mikrogramoch.

Možnosť vplyvu na zdravie cestou znečistenia vody alebo pôdy sa nepreukázalo, rovnako

nebudú reálne vplyvy na elektromagnetické pole a intenzitu ionizujúceho žiarenia.

Hluk, ako sa už konštatovalo, je vo všeobecnosti akustické vlnenie, charakterizované dvoma základnými znakmi, a to tým, že sa šíri, a prenáša energiu. Zdraviu škodlivé, obťažujúce a rušivé účinky hluku závisia predovšetkým od intenzity hluku a času trvania, frekvencie a šírky frekvenčného pásma, frekvencie prerušovania a rozdielu medzi hlukom zdroja a hlukom pozadia, impulzivost' hluku a jeho neočakávanosti, rázovosti, drsnosti a ostroty hluku, časového rozloženia hluku a osobných dispozícií človeka.

Podľa Vyhl. č. 549/2007 čl.1.6 ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky č.1 pre kategórie územia III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými, alebo organizačnými opatreniami bez narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia III môže byť prekročená najviac o 10 dB. Z toho vyplýva, že podľa posúdenia v odseku b), c),d) ,sú imisie hluku vo vonkajšom prostredí vyhovujúce.

Negatívne vplyvy na dotknuté obyvateľstvo ani neprípustné zhoršenie podmienok bývania sa nepreukázali.

*Negatívne vplyvy na dotknuté obyvateľstvo ani neprípustné zhoršenie podmienok bývania sa nepreukázali.  
Za predpokladu, že sa budú dôsledne dodržiavať všetky schválené prevádzkové postupy a príslušné legislatívne predpisy, možno na základe vykonaného hodnotenia dopadov na verejné zdravie objektívne vyhodnotiť navrhovanú činnosť „OBYTNÝ SÚBOR DVOJČKY - HADOVCE“ ako celospoločensky akceptovateľnú bez závažného vplyvu na zdravie obyvateľov bývajúcich v posudzovanej oblasti .*

## **XV. ODPORÚČANIA A NÁVRH OPATRENÍ NA ZMIERNENIE NEPRIAZNIVÝCH VPLYVOV**

Nakoľko posúdenie možných vplyvov činnosti „OS dvojčky - Hadovce“ nepreukázalo ohrozenie zdravie obyvateľov v mestskej časti Hadovce a okolo cesty II/573, ani zhoršenie podmienok bývania, návrh opatrení na zmiernenie nepriaznivých vplyvov nie je potrebný.

### **Ovzdušie**

Na zmiernenie dopadu imisií na obyvateľstvo a okolité prostredie nemusia byť navrhnuté protiexhalačné opatrenia, vzhľadom k tomu, že základné znečisťujúce látky v ovzduší nebudú dosahovať hodnoty, prekročením ktorých by bolo možné očakávať preukázateľné negatívne prejavy na zdraví obyvateľstva.

### **Hluk**

Primárnou ochranou pred hlukom z automobilovej dopravy je aj kvalita povrchu vlastný , t.j. „nízkohlučný“ povrch vozovky (napr. cementobetónové povrchy) ako aj samotná rýchlosť vozidiel na komunikácii.

Z predikcie hluku v danom území vyplýva, že prekročenie prípustných hodnôt je len u dopravného hluku vo vzťahu k limitným hodnotám + korekcia  $K = 3$  dB. Pri hodnotení imisií hluku sa uvažovalo s maximálnym zaťažením - t. j. úplnej obsadenosti parkovacích stání, s výpočtom pre 1-násobnú obrátkovosť, čo je v praxi nepravdepodobné. Predikcia hlukových imisií v danom posúdení preukázala prekročenie prípustných hladín hluku z dopravy pri jestvujúcich rodinných domoch pri komunikácii II/573 len v nočnom ref. časovom úseku pre súčasný aj navrhovaný stav.

Prekročenie je podľa bodu c) záveru HŠ max. o 4,4 dB. Podľa čl. 1.6 Vyhlášky MZ SR 549/2007, ak hluk zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými, alebo organizačnými opatreniami bez narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia III môže prekročiť prípustné hodnoty v tab.č.1 najviac o 10 dB – vyhovuje.

Predikcia hlukových imisií v navrhovanom území pre výstavbu preukázala prekročenie prípustných hladín hluku pri niektorých stavebných objektoch v dennom, večernom a nočnom ref. časovom úseku (obj. A, B fasáda orientovaná ku prístupovej komunikácii).

Na ochranu vnútorného prostredia sú podľa čl. 1.9 a) Vyhlášky MZ SR 549/2007 navrhnuté opatrenia zamerané na ochranu vnútorného prostredia a to :

- zvukoizolačná ochrana plnej časti obvodového plášťa je podľa posúdenia vyhovujúca  $R'w > 43$  dB,
- zvukoizolačnú ochranu transparentnej časti obvodového plášťa je potrebné riešiť nasledovne – fasády na exponovanej juhozápadnej fasáde blokov A, B majú mať okná s izolačným trojsklom s hodnotami min. $R'w = 40$  dB a ostatné okná včítane objektu C : min.  $R'w = 35$  dB,
- vo všetkých obytných miestnostiach je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu rekuperáciou a všetky VZT riešenia majú mať interné protihlukové tlmiče, tak aby na fasáde bol max. akustický výkon 50 dB.
- hluková clona (aj ochrana proti prachu – hygienická) má byť pri „obytnom súbore i medzi cestou z listnatých stromov, nová výsadba zo zmiešaných drevín (ihličnany a listnáče) výšky priemerne 7 m, takto bude plniť funkciu hygienickú - eliminácia prenášaných tuhých znečisťujúcich látok (emisií a imisií) v ovzduší a zároveň izolačnú – pohľadová bariéra, vytvorenie „zelenej kulisy“.

Realizáciou horeuvedených opatrení budú splnené požiadavky Vyhlášky MZ SR č.549/2007 v znení neskorších predpisov pre novostavbu Bytového súboru - Hadovce parc. č. KNC 11931/1, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 11933 a zastavaného okolia.

#### Odporúča sa tiež:

- Pri výstavbe a prevádzke je potrebné predchádzať mimoriadnym situáciám vypracovaním a dôsledným dodržiavaním havarijných plánov a opatrení pre prípad havárie.
- Všetky stavebné činnosti vykonávať tak, aby nespôsobili zbytočné škody na jednotlivých častiach prírody a zásahy spojené s vykonávaním prác boli obmedzené na nevyhnutne potrebný zásah.
- Vylúčiť premávku ťažkých nákladných mechanizmov v čase nočného pokoja.

## XVI. NÁVRH NA MONITOROVANIE VPLYVOV NA ZDRAVIE

Prevádzkovanie OS dvojčky - Hadovce bude vykonávané v súlade s podmienkami povolenia orgánov štátnej správy a v súlade s ustanoveniami súvisiacich právnych predpisov v oblasti životného, pracovného prostredia s dôrazom na ochranu verejného zdravia.

Negatívne účinky dopravy sú v čase realizácie stavby známe.

V rámci realizácie projektu sa budú implementovať prvky elektromobility automobilovej dopravy podľa zákona č. 55/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov ( vo vzťahu k parkovacím miestam § 8a Elektromobilita).

Elektromobilita umožňuje dopravu bez priamych emisií, nezávislú na fosílnych palivách. Vozidlá na svoj pohon využívajú elektrickú energiu.

Elektrické vozidlá poskytujú viacero výhod:

- Energiu získavajú z elektriny, ktorú je možné generovať z obnoviteľných zdrojov.
- Nespaľujú palivá, nemajú výfuky a neprodukurujú lokálne emisie, čím prispievajú k zlepšeniu kvality ovzdušia a zdravšiemu životnému prostrediu.
- Sú tiché a nevytvárajú hlukové znečistenie.
- V budúcnosti sa stanú dôležitým prvkom nového, moderného energetického systému, založeného na obnoviteľných zdrojoch energie.

Pred navrhovanou výstavbou v dotknutom území sú účinky železničnej dopravy v súčasnosti známe, nie je potrebné eliminovať nepriaznivé účinky železničnej prevádzky.

V prípade navýšenia prevádzkovej kapacity železničnej trate bude potrebné komplexne posúdiť účinky v celom objekte u prevádzkovateľa železničnej trate v zmysle požiadaviek zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov a uskutočniť merania hluku a vibrácií. Meranie musí byť vykonané za účelom ochrany a podpory verejného zdravia v zmysle zákona MZ SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a technických noriem. Objektizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, infrazvuku a vibráciám môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé na činnosť podľa § 15 ods.1 písm. a) a ktoré sú držiteľom osvedčenia o akreditácii podľa § 16 ods. 4 písm. b).

V prípade potreby bude potrebné zabezpečiť, aby expozícia dotknutých obyvateľov hluku a vibráciám bola čo najnižšia a neprekročila prípustné hodnoty požadované legislatívou a vylúčilo sa tak riziko poškodenia zdravia ľudí prijatím opatrení, ktoré by eliminovali vplyvy železničnej dopravy primárnymi resp. sekundárnymi opatreniami na elimináciu hluku na dotknuté obyvateľstvo.

## XVII. ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

Na základe vykonaného hodnotenia vplyvov na verejné zdravie a za predpokladu, že budú dôsledne dodržané všetky odporúčania, hodnotím činnosť

**OBYTNÝ SÚBOR DVOJČKY - HADOVCE**

bez významného vplyvu na zdravie dotknutých obyvateľov a jeho realizáciu

**o d p o r ú č a m.**

## Prílohy:

### 1. Prehľad použitých podkladov

- Atlas úmrtnosti Slovenska 1993 – 007, 11/2008.
- Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2013.
- Zákon č.24/2006 Z. z., o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Zákon č. 355/2007 Z. z., o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.
- Vyhláška MZ SR č. 233/2014 Z .z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie.
- World Health Organisation: Guidelines for air Quality, Geneva Switzerland, WHO, 2000, 190s.
- World Health Organisation: Environmental health indicators for the WHO European Region, Update of methodology, May 2002. WHO Regional Office for Europe.
- World Health Organisation : Evaluation and Use of Epidemiological Evidence for Environmental Health Risk Assessment. Guideline Document. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2000 Drastichová, Koppová, Fabianová.... Hodnotenie dopadov na zdravie, Bratislava : Úrad verejného zdravotníctva SR, 2010 – 88 strán.

Internetové zdroje:

[www.uvz.sk](http://www.uvz.sk)

[www.nczisk.sk](http://www.nczisk.sk)

[www.lifeenv.gov.sk](http://www.lifeenv.gov.sk)

[www.health.gov.sk](http://www.health.gov.sk)

<http://www.cchlp.sk/>

<http://www.epa.gov/eims/eims.html>

<http://www.iarc.fr>

<http://www.epa.gov/iris>

[www.shmu.sk](http://www.shmu.sk)