



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
Vojtecha Tvrdého 23, 010 01 Žilina
www.vibroakustika.sk, vibroakustika@vibroakustika.sk,
☎ **+4214172 47026** 📠 **+421 903 307 616** 📠 **+421 944 231 929**

**Akčný plán (AP) ochrany pred hlukom Bratislavskej aglomerácie
pre stav v roku 2021**

**(v zmysle čl.I §2 a nasl. zák. č. 2/2005 Z. z. , o posudzovaní a kontrole hluku vo
vonkajšom prostredí v znení neskorších predpisov)**

DECEMBER 2023

Vi_000a_AP_2023

URČOVANIE VLASTNOSTÍ ZVUKOVÉHO POĽA ZO STACIONÁRNYCH A MOBILNÝCH ZDROJOV
 KLUB ZPS VO VIBROAKUSTIKE, S.R.O., LABORATÓRIUM S FIXNÝM ROZSAHOM AKREDITÁCIE č. S-288 PRE OBJEKT SKÚŠKY
 VIZUALIZÁCIA CNOSSOS-EU-Industriell Noise, Railway Traffic Noise, Road Traffic Noise, Aircraft Noise

Spôsobilosť vykonávať akreditované činnosti nestranne a dôveryhodne akreditovaná osoba preukazuje plnením požiadaviek normy ISO/IEC 17025:2017



OBSAH

1.	Opis aglomerácie, Väčších pozemných komunikácií, väčších železničných dráh alebo väčších letísk a iných zohľadnených zdrojov hluku.....	4
2.	Zodpovedné fyzické osoby – podnikatelia a právnické osoby	7
3.	súvisiace PRÁVNE PREDPISY	8
3.1.	Legislatíva platná pre Slovenskú republiku:	8
3.2.	Platné európske legislatívne predpisy:	8
4.	Akčné hodnoty hlukových indikátorov.....	9
5.	Zhrnutie výsledkov mapovania hluku.....	11
6.	Hodnotenie odhadovaného počtu ľudí vystavených hluku, identifikáciu problémov a situácií, ktoré treba zlepšiť	16
7.	Záznamy z konzultácií s verejnosťou obsahujúce termín a spôsob uskutočnenia týchto konzultácií a zhrnutie pripomienok verejnosti s informáciou o spôsobe ich vyhodnotenia.....	17
8.	Všetky vydané opatrenia na zníženie hluku a všetky projekty, ktoré sa pripravujú	18
	Nová trolejbusová trať Patrónka – Riviéra	18
9.	Dlhodobá stratégia znižovania hluku.....	20
10.1	Električková doprava	20
10.2	Železničná doprava	23
10.2.1	Deklarovanie parametrov protihlukových stien (PHS) „in situ“ v okolí železničnej dráhy	23
10.3	Pozemná doprava	25
10.3.1	Deklarovanie parametrov protihlukových stien (PHS) „in situ“ v okolí pozemnej dopravy	25
10.3.1	Akustické parametre PHS.....	26
	STN EN 1793-5 (73 6041).....	26
	STN EN 1793-6+A1 (73 6041).....	27
10.4	Letecká doprava.....	28
10.4.1	Vymedzenie oblasti, pre ktorú sa akčný plán vypracováva.....	28
10.4.2	Popis zdroja hluku - Letisko M. R. Štefánika	28
10.4.3	Právne predpisy, na základe ktorých sa pripravuje akčný plán pre letisko LZIB	30
10.4.4	Medzné hodnoty ukazovateľov hluku.....	30
10.4.5	Zhrnutie výsledkov hlukového mapovania	30
10.4.6	Návrh okruhov pre zlepšenie hlukovej situácie v okolí LZIB.....	31
11	Informácie o rozpočte, posúdení cenovej efektívnosti, posúdení nákladov a prínosov	33
12	Kritériá na vyhodnotenie realizácie akčného plánu	34
12.1	Výpočet miery škodlivých účinkov	34
12.2	Vysoká miera obťažovania hlukom HA (Highly Annoyed).....	34

12.3 Výrazné poruchy spánku HSD (Highly Sleep Disturbing)..... 35

1. OPIS AGLOMERÁCIE, VÄČŠÍCH POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ, VÄČŠÍCH ŽELEZNIČNÝCH DRÁH ALEBO VÄČŠÍCH LETÍSK A INÝCH ZOHLADNENÝCH ZDROJOV HLUKU

Bratislavská aglomerácia sa nachádza v strednej Európe, na súradniciach 17°10'75" východnej dĺžky, 48°14'90" severnej šírky, 126 – 514 m nad morom. Rozprestiera sa po oboch brehoch rieky Dunaj, na upätí pohoria Malé Karpaty. Svojou rozlohou 367,58 km² je najväčším mestom Slovenska. Pri vypracovaní AP sme vychádzali z mapových podkladov a vymedzenia územia, ktoré poskytol objednávateľ. Celková plocha územia Bratislavskej aglomerácie je 444,4 km².

Pri riešení znižovania škodlivých účinkov spôsobených vystavením hluku vo vonkajšom prostredí, musia byť v prvom rade popísané jednotlivé zdroje hluku a zaistené sprístupnenie informácií o hluku vo vonkajšom prostredí a jeho účinkoch verejnosti.

V prípade, ak ide o fyzické osoby (napríklad hluční susedia, či hluk na ulici), verejnosť by sa mala obrátiť na mestskú/obecnú políciu. Keď sa ako pôvodca hluku javí prevádzka (podnikateľský subjekt), kontaktovať by sa mal príslušný RÚVZ.

Samospráva môže nepriamo ovplyvňovať problematiku hluku na svojom území. Napríklad prostredníctvom všeobecne záväzného nariadenia (VZN) dokáže určiť prevádzkový čas obchodov či podnikov (čas predaja a poskytovania služieb). Následne má právo aj na podnety občanov kontrolovať, či konkrétna prevádzkareň dodržiava určenú prevádzkovú dobu. Rovnako, usporiadateľ verejného kultúrneho podujatia je povinný písomne oznámiť zámer uskutočniť podujatie samospráve a tá je oprávnená dozerat' na to, či sa podujatie koná v súlade s oznámením. Samospráva môže taktiež VZN ustanoviť činnosti, ktorých vykonávanie je zakázané alebo obmedzené na určitý čas alebo na určitom mieste.

1.1 Problematika hluku, ako rušenie verejného poriadku spôsobené iným obyvateľom.

Ak je pôvodcom hluku obyvateľ, možno vychádzať z ustanovení Občianskeho zákonníka. Podľa § 127 predmetného zákona: „Vlastník veci sa musí zdržať všetkého, čím by nad mieru primeranú pomerom obťažoval iného alebo čím by vážne ohrozoval výkon jeho práv. Preto najmä nesmie nad mieru primeranú pomerom obťažovať susedov hlukom“. Túto problematiku môže riešiť samospráva v rámci starostlivosti o verejný poriadok podľa § 4 ods. 3 písm. n) Zákona o obecnom zriadení. Na zabezpečenie ochrany verejného poriadku môžu samosprávy zriadiť svoj poriadkový útvar – obecnú/mestskú políciu.

Úprava ochrany pred hlukom a s tým súvisiace zákazy a príkazy nie sú priradené medzi veci samosprávy v zmysle § 4 zákona o obecnom zriadení. Zákon č. 2/2005 Z. z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí a zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov - samospráve nie sú v rámci prenesenej štátnej správy pridelené právomoci zakazovať, povoľovať ani kontrolovať hlučnosť. Existujúca právna úprava nezmocňuje mesto či obec na vydanie všeobecne záväzného nariadenia (ďalej aj ako „VZN“) upravujúceho povinnosti a zákazy na úseku ochrany proti hluku. Úprava ochrany proti hluku - čiže zákazy a príkazy v tejto oblasti - pod pôsobnosť obce podľa článku 65 Ústavy SR nepatria. Rovnako to nepatrí medzi veci samosprávy tak, ako ich vymedzuje § 4 zákona o obecnom zriadení. Štátny zdravotný dozor, do ktorého spadá aj problematika ochrany pred hlukom, je podľa § 6 ods. 3 písm. j) zákona č. 355/2007 Z.z. v rukách orgánov na ochranu zdravia

– regionálnych úradov verejného zdravotníctva. Iba ony môžu vykonávať kontroly hluku vo vonkajšom a vnútornom prostredí a udeľovať súhlasy alebo zákazy na tomto úseku, prípadne sankčné postihy. Podľa § 27 ods. 4 zákona č. 355/2007 Z.z., je samospráva oprávnená zistiť mieru vystavenia (objektívizovať expozíciu) obyvateľov a ich prostredia hlukom a vibráciami s ohľadom na požiadavky uvedené vo vykonávacej vyhláške MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách a objektívizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v znení vyhlášky č. 237/2009 Z.z.. Túto činnosť však môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé (podľa § 15 ods. 1 písm. a) zákona č. 355/2007 Z.z. preskúšané úradom verejného zdravotníctva). V súkromnoprávnej rovine sa môžu občania domáhať ochrany pred obťažovaním neprimeraným hlukom cez podanie žaloby v zmysle § 127 ods. 1 Občianskeho zákonníka a § 80 písm. b) Občianskeho súdneho poriadku.

1.2 Problematika hluku, kde je zdrojom hluku prevádzka/podnikateľský subjekt.

Pri ochrane pred hlukom môžu podľa zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov konať regionálne úrady verejného zdravotníctva (ďalej aj ako “RÚVZ”). Obyvatelia by sa preto mali v prípade, že majú problémy s nadmernou hlučnosťou podnikov či rôznych prevádzok obrátiť na tieto úrady. Zdôrazňujeme, že nemusí ísť len o hluk z barov, diskoték či reštaurácií, ale aj z iných subjektov nesúvisiacich so sociálnou interakciou ľudí, ale skôr s technickým hlukom – väčšie pozemné komunikácie, železničné dráhy, letiská a priemyselné zdroje hluku.

Fyzické osoby – podnikatelia a právnické osoby, ktoré používajú alebo prevádzkujú zdroje hluku, infrazvuku alebo vibrácií, sú totiž konkrétne v zmysle zákona §27 ods. 1 zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov povinné zabezpečiť, aby expozícia obyvateľov a ich prostredia bola čo najnižšia a neprekročila prípustné hodnoty pre deň, večer a noc ustanovené vykonávacím predpisom. Porušenie tejto povinnosti zakladá vznik zodpovednosti za správny delikt podľa § 57 ods. 20 predmetného zákona, na prejednanie ktorého sú oprávnené regionálne úrady verejného zdravotníctva (§ 6 ods. 3 písm. j).

Pokiaľ sa obyvateľ cíti byť ohrozovaný hlukom, má možnosť podať podnet na začatie správneho konania, výsledkom ktorého môže byť vyvodenie administratívnej zodpovednosti voči fyzickej osobe – podnikateľovi a právnickej osobe za spáchanie príslušného správneho deliktu.

Dopravný systém mesta Bratislava sa skladá zo subsystemu ciest vlastných NDS, železničných tratí vlastných ŽSR, čiastočne súkromne vlastneného letiska, mestských ciest, siete tratí hromadnej dopravy.

Cesty prvej triedy patria štátu, cesty druhej a tretej triedy spadajú pod Bratislavský samosprávny kraj, ale zodpovednosť za ich údržbu a rozvoj bola prenesená na mesto Bratislava – reálne existujú dva subsystemy pre komunikácie – národná a mestská, ako pre zodpovednosť tak aj pre financovanie (s rozdielom v administrácii ciest).

Električková a trolejbusová sieť je rozvíjaná a riadená DPMK, vlastným mestom Bratislava, ďalej existuje systém regionálnych autobusových liniek objednávaných Bratislavským samosprávnym krajom a železničných liniek objednávaných Ministerstvom dopravy výstavby a regionálneho rozvoja SR.

Systém dopravy je na svoju kapacitu dobre rozvinutý, avšak je nevyhnutné ho modernizovať, lokálne zlepšovať a pravidelne udržiavať.

Ústav hygieny Univerzity Komenského v Bratislave Lekárskej fakulty Univerzity Komenského s podporou Slovenskej spoločnosti hygienikov Slovenskej lekárskej spoločnosti a v zastúpení vedúcej Národného referenčného centra pre hluk a vibrácie SR Mgr. Ing. Drahomíry Tomáškovej, PhD., MPH upozorňujú vo vedeckých prácach na nebezpečie chronického vystavenia environmentálnemu hluku, ktoré výrazne ovplyvňuje fyzické a duševné zdravie občanov Slovenskej republiky. Keďže environmentálny hluk predstavuje vysokú záťaž pre obyvateľov hlavne väčších miest, v rámci EÚ je snaha prijať také protihlukové opatrenia, ktoré by viedli k zníženiu tohto škodlivého vplyvu na ľudské zdravie. Z uvedeného dôvodu sa v rámci repornetov riešia aj Akčné plány ochrany pred hlukom s cieľom zistenia tých najúčinnějších spôsobov ochrany obyvateľov. Z dôvodu zjednotenia postupov a metód používaných jednotlivými členskými krajinami EÚ pri tvorbe SHM v rámci repornetov bola schválená jednotná metodika CNOSSOS – EÚ. Táto jednotná metodika umožní lepšie porovnanie zo spracovania SHM v rámci Repornetu 3.0 a umožní tým redukovať rozdiely, ktoré vznikli v predchádzajúcich repornetoch, práve z dôvodu rôznych výpočtových metodík, ktoré používali členské štáty EÚ. Akčné plány ochrany pred hlukom by mali mať funkciu prevencie a zníženia hlukovej záťaže vo vonkajšom prostredí na základe nasledujúcich priorít: prekročenie akčných hodnôt hlukových indikátorov, ochrana tichých oblastí, identifikácia problémov a situácií, ktoré treba zlepšiť, vytvoriť priority opatrení plánovaných na najbližších 5 rokov a viesť k dlhodobej stratégii znižovania hluku.

Keďže v predchádzajúcich monitorovacích obdobiach nebola miera rušenia hlukom, ako aj miera poruchy spánku v rámci EU jednotne vyhodnocovaná pre jednotlivé členské štáty, EÚ zavádza na výpočet miery škodlivých účinkov hluku na ľudské zdravie použitie parametrov, ako sú relatívne riziko škodlivého hluku (RR), absolútne riziko škodlivého hluku (AR), výpočet rizika ischemickej choroby srdca (IHD), výpočet miery obťažovania hlukom (HA) a výpočet rizika výrazných porúch spánku (HSD). Indikátor, ktorý poukazuje na rozsah chronického vysokého obťažovania a vysokého rušenia spánku v dôsledku hluku z dopravy v Európe, je založený na funkciách odozvy na expozície uvedené v smerniciach pre environmentálny hluk pre európsky región a vychádza z údajov vykazovaných v rámci reportingu END.

2. ZODPOVEDNÉ FYZICKÉ OSOBY – PODNIKATELIA A PRÁVNICKÉ OSOBY

Predmetom zákazky je Akčný plán ochrany pred hlukom Bratislavskej aglomerácie pre stav v roku 2021, kde v zmysle Zákona SR č.2/2005 Z. z. (v platnom znení) sú stanovené fyzické osoby – podnikatelia a právnické osoby, ktoré sú povinné zabezpečiť spracovanie akčných plánov (ďalej „AP“) a poskytnúť údaje Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, ktoré sú uvedené v Nariadení vlády č. 43/2005 Z. z.. Spracovanie AP má zo zákona zabezpečiť obec s najvyšším počtom obyvateľov v aglomerácii, v tomto prípade hlavné mesto Bratislava.

HLAVNÉ MESTO SLOVENSKEJ REPUBLIKY BRATISLAVA

Primaciálne námestie 1,
814 99 Bratislava



Na riešení projektu sa zúčastnili:

Koordinátor projektu:

Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdeho 23
010 01 Žilina

Použitý výpočtový systém:

IMMI 30 premium

3-D model vytvorený zo zdrojových dát:

Hlavné mesto Slovenskej republiky
Bratislava

Adresné body:

Hlavné mesto Slovenskej republiky
Bratislava

3. SÚVISIACE PRÁVNE PREDPISY

3.1. Legislatíva platná pre Slovenskú republiku:

- Zákon č. 2/2005 Z. z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí v znení neskorších predpisov;
- Nariadenie vlády SR č. 43/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom v znení neskorších predpisov.

3.2. Platné európske legislatívne predpisy:

- Smernica 2002/49/EC Európskeho parlamentu a Rady z 25. júna 2002, ktorá sa týka posudzovania a riadenia environmentálneho hluku;
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/1010 z 5. júna 2019 o zosúladení povinností podávania správ v oblasti právnych predpisov týkajúcich sa životného prostredia a o zmene nariadení Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 a (EÚ) č. 995/2010, smerníc Európskeho parlamentu a Rady 2002/49/ES, 2004/35/ES, 2007/2/ES, 2009/147/ES a 2010/63/EÚ, nariadení Rady (ES) č. 338/97 a (ES) č. 2173/2005 a smernice Rady 86/278/EHS;
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/1243 z 20. júna 2019, ktorým sa viacero právnych aktov stanovujúcich použitie regulačného postupu s kontrolou prispôsobuje článkom 290 a 291 Zmluvy o fungovaní Európskej únie;
- Smernica Komisie (EÚ) [2015/996](#) z 19. mája 2015, ktorou sa ustanovujú spoločné metódy posudzovania hluku podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2002/49/ES
- Smernica Komisie (EÚ) 2020/367 zo 4. marca 2020, ktorou sa mení príloha III k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokiaľ ide o stanovenie metód posudzovania škodlivých účinkov environmentálneho hluku;
- Delegovaná smernica Komisie (EÚ) 2021/1226 z 21. decembra 2020, ktorou sa na účely prispôsobenia vedeckému a technickému pokroku mení príloha II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokiaľ ide o spoločné metódy posudzovania hluku;
- Vykonávacie rozhodnutie komisie (EÚ) 2021/1967 z 11. novembra 2021, ktorým sa zriaďuje povinný register údajov a povinný mechanizmus výmeny digitálnych informácií v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2002/49/ES.

4. AKČNÉ HODNOTY HLUKOVÝCH INDIKÁTOROV

Tab. 4.1 Akčné hodnoty hlukových indikátorov vo vonkajšom prostredí L_{dvn} L_{noc}

Zdroje hluku	Akčné hodnoty hlukových indikátorov (dB)			
	Vonkajšie prostredie ^{a)}		Vonkajšie prostredie s osobitnou ochranou pred hlukom ^{b)}	
	L_{dvn}	L_{noc}	L_{dvn}	L_{noc}
priemysel	55	50	50	45
letiská	65	55	55	45
pozemné komunikácie	65	55	50	45
železničné dráhy	65	55	50	45

a) Vonkajšie prostredie v území s funkciou bývania a území určenom na rekreáciu (mestské a miestne parky, lesoparky, oddychové zóny v okolí bytových a rodinných domov ustanovené v príslušnom územnom pláne ako plochy určené na rekreáciu).

b) Tiché oblasti v aglomerácii alebo v otvorenej krajine, vyhlásené kúpeľné miesta.

Akčné hodnoty hlukových indikátorov v decibeloch (dB) aglomerácie mesta Bratislava vo vonkajšom prostredí sú stanovené na účely osobitného predpisu ako A vážené dlhodobé priemerné hladiny hluku počas všetkých dní roka a to pre:

- hladinu deň – večer – noc L_{dvn} (L_{den} , hlukový indikátor pre deň, večer, noc) pre celkové obťažovanie a je definovaný nasledujúcim vzorcom:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left[12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening+5}}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night+10}}{10}} \right]$$

- hladinu noc, L_{noc} (L_{night} , hlukový indikátor pre noc)

v ktorom

- $L_{deň}$ (L_{day} , hlukový indikátor pre deň) je hlukový indikátor obťažovania počas dňa; je to A vážená dlhodobá priemerná hladina hluku určená počas všetkých dní roka*,
- $L_{večer}$ ($L_{evening}$, hlukový indikátor pre večer) je hlukový indikátor obťažovania počas večera; je to A vážená dlhodobá priemerná hladina hluku určená počas všetkých večerov roka*,
- L_{noc} (L_{night} , hlukový indikátor pre noc) je hlukový indikátor rušenia spánku; je to A vážená dlhodobá priemerná hladina hluku určená počas všetkých nocí roka*,
- deň je 12 hodín, večer štyri hodiny a noc osem hodín, deň sa začína o 6.00, večer o 18.00 a noc o 22.00 h,
- rok z hľadiska emisie hluku je príslušný kalendárny rok a priemerný meteorologický rok,
- dopadajúci hluk je hluk, pri ktorom sa neberie do úvahy hluk odrazený od fasád budov. Pri meraniach hluku sa použije korekcia 3 dB.

*STN ISO 1996-2 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín akustického tlaku (01 1621).

Akčné plány ochrany pred hlukom majú plniť funkciu prevencie a zníženia hlukovej záťaže vo vonkajšom prostredí na základe nasledujúcich priorít:

- prekročenie akčných hodnôt hlukových indikátorov,
- ochrana tichých oblastí,
- identifikácia problémov a situácií, ktoré treba zlepšiť,
- vytvoriť priority opatrení plánovaných na najbližších 5 rokov a viesť k dlhodobej stratégii znižovania hluku.

Akčné hodnoty sú administratívnym limitom, kde pri prekročení dochádza ku škodlivému zaťaženiu životného prostredia a k jeho odstráneniu alebo zníženiu sa vypracovávajú akčné plány v súlade s platnou legislatívou.

Akčné hodnoty hlukových indikátorov definujú iba vonkajšie prostredie v území s funkciou bývania a území určenom na rekreáciu (mestské a miestne parky, lesoparky, oddychové zóny v okolí bytových a rodinných domov ustanovené v príslušnom územnom pláne ako plochy určené na rekreáciu.

Akčné hodnoty hlukových indikátorov nenahrádzajú povinnosť plniť hygienické limity vyplývajúce prevádzkovateľom hluku z požiadaviek platnej legislatívy (§ 27 ods. 1 v spojitosti s § 52 ods. 1 písm. c) zákona č.355/2007 Z.z.) t.j. hygienických limitov v zmysle vyhlášky č. 549/2007 MZ SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí..

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú určené pre jednotlivé kategórie územia, pretože je jasné, že nemôžu byť rovnaké pre všetky typy zdrojov hluku v chránených vonkajších priestoroch. Vo všeobecnosti by hodnota hluku vo vonkajšom prostredí mala byť čo najnižšia. V chránenom vnútornom priestore budov (najmä vo vnútornom obytnom prostredí) je prakticky vždy len jedna limitná hodnota pre každý typ chráneného vnútorného priestoru, bez ohľadu na kategóriu vonkajšieho prostredia. Stavebné prvky, konštrukcie a zariadenia , ktoré chránia vnútorné prostredie budov pred hlukom prenikajúcim z vonkajších a vnútorných zdrojov musia zabezpečiť prípustné hodnoty pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

Na podrobnejší opis hlukovej situácie sa v osobitných prípadoch použijú aj ďalšie hlukové indikátory. Za osobitný prípad sa považuje napríklad,

- ak uvažovaný zdroj hluku pracuje iba počas krátkeho časového úseku,
- ak priemerný počet hlukových udalostí v jednom alebo viacerých obdobiach je veľmi nízky,
- ak je výrazná nízkofrekvenčná zložka hluku,
- ak sa pri rušení spánku v nočnej dobe vyskytnú hlukové špičky,
- osobitná ochrana počas víkendu alebo sviatkov,
- osobitná ochrana počas dňa,
- osobitná ochrana počas večera,
- kombinácia hlukov z rozličných zdrojov,
- tichá oblasť v otvorenej krajine,
- ak má hluk výrazné tónové zložky,
- ak má hluk impulzový charakter.

5. ZHRNUTIE VÝSLEDKOV MAPOVANIA HLUKU

Štatistické údaje o počte obyvateľov, ktorí sú vystavení definovaným pásmam hodnôt hlukových indikátorov:

Odhadovaný počet bytov a odhadovaný počet ľudí zaokrúhlený na stovky, ktorí žijú v bytoch vystavených každému z nasledujúcim pásiem hodnôt L_{dvn} v dB 4 m nad zemou podľa prílohy č. 1 k NV SR č.43/2005 Z.z. ods. 3 písm. e)

Tab. 5.1 Odhadovaný počet bytov a ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách.

Pásmo hodnôt pre L_{dvn} , [dB]	Odhadovaný počet bytov pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách
55 – 59	47000	108100
60 – 64	23200	53400
65 – 69	7300	16800
70 – 74	2100	4700
75 <	100	200

Tab. 5.2 Odhadovaný počet bytov a ľudí pre hluk zo železničnej dopravy.

Pásmo hodnôt pre L_{dvn} , [dB]	Odhadovaný počet bytov pre hluk zo železničnej dopravy	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy zo železničnej dopravy
55 – 59	18000	41500
60 – 64	9800	22300
65 – 69	4100	8900
70 – 74	900	1900
75 <	200	300

Tab. 5.3 Odhadovaný počet bytov a ľudí pre hluk z leteckej dopravy.

Pásmo hodnôt pre L_{dvn} , [dB]	Odhadovaný počet bytov pre hluk z leteckej dopravy	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z leteckej dopravy
55 – 59	400	1300
60 – 64	100	0
65 – 69	0	0
70 – 74	0	0
75 <	0	0

Tab. 5.4 Odhadovaný počet bytov a ľudí pre hluk z priemyselných zdrojov

Pásmo hodnôt pre L_{dvn} , [dB]	Odhadovaný počet bytov pre hluk z priemyselných zdrojov	Odhadovaný ľudí pre hluk z priemyselných zdrojov
55 – 59	400	1000
60 – 64	0	0
65 – 69	0	0
70 – 74	0	0
75 <	0	0

Odhadovaný počet ľudí zaokrúhlený na stovky, ktorí žijú v bytoch vystavených pásmam hodnôt L_{noc} v dB 4 m nad zemou podľa prílohy č. 1 k NV SR č.43/2005 Z.z. ods. 3 písm. f)

Tab. 5.5 Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách.

Pásmo hodnôt pre L_{noc} , [dB]	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách
50 – 54	50800
55 – 59	18700
60 – 64	5000
65 – 69	100
> 70	0

Tab. 5.6 Odhadovaný počet ľudí pre hluk zo železničnej dopravy.

Pásmo hodnôt pre L_{noc} , [dB]	Odhadovaný počet ľudí pre hluk zo železničnej dopravy
50 – 54	32400
55 – 59	16600
60 – 64	5000
65 – 69	700
> 70	100

Tab. 5.7 Odhadovaný počet ľudí pre hluk z leteckej dopravy.

Pásmo hodnôt pre L_{noc} , [dB]	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z leteckej dopravy
50 – 54	400
55 – 59	100
60 – 64	0
65 – 69	0
> 70	0

Tab. 5.8 Odhadovaný počet ľudí pre hluk z priemyselných zdrojov

Pásmo hodnôt pre L_{noc} , [dB]	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z priemyselných zdrojov
50 – 54	700
55 – 59	200
60 – 64	0
65 – 69	0
> 70	0

Odhadovaný počet ľudí, ktorí žijú v bytoch so špeciálnou izoláciou proti vonkajšiemu hluku podľa prílohy č. 1 k NV SR č. 43/2005 Z.z. ods. 3 písm. g) nebol k dispozícii a je považovaný za nulový.

Odhadovaný počet ľudí, ktorí žijú v bytoch s tichou fasádou, podľa prílohy č. 1 k NV SR č. 43/2005 Z. z. odst. 3. písm. h)

Tab. 5.9 Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách.

Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách L_{dvn} , [dB]	Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách L_{noc} , [dB]
55 – 59	1400	50 – 54	12500
60 – 64	12500	55 – 59	14100
65 – 69	5400	60 – 64	4100
70 – 74	3200	65 – 69	0
75 <	0	> 70	0

Tab. 5.10 Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk zo železničnej dopravy.

Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk zo železničnej dopravy L_{dvn} , [dB]	Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk zo železničnej dopravy L_{noc} , [dB]
55 – 59	25100	50 – 54	21500
60 – 64	15100	55 – 59	11500
65 – 69	7100	60 – 64	3200
70 – 74	800	65 – 69	200
75 <	100	> 70	0

Informácie o tom, ako k údajom v bodoch e) až h) podľa prílohy č. 1 k NV SR č. 43/2005 Z.z. ods. 3 písm. i) prispievajú väčšie pozemné komunikácie, väčšie železničné dráhy a väčšie letiská

Tab. 5.11 Odhadovaný počet bytov a ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách.

Pásmo hodnôt pre L_{dvn} , [dB]	Odhadovaný počet bytov pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách
55 – 59	22000	50600
60 – 64	11700	27000
65 – 69	5200	12000
70 – 74	1900	4400
75 <	100	200

Tab. 5.12 Odhadovaný počet bytov a ľudí pre hluk zo železničnej dopravy.

Pásmo hodnôt pre L_{dvn} , [dB]	Odhadovaný počet bytov pre hluk zo železničnej dopravy	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy zo železničnej dopravy
55 – 59	9000	40200
60 – 64	3200	20200
65 – 69	700	8100
70 – 74	100	1100
75 <	0	100

Tab. 5.13 Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách.

Pásmo hodnôt pre L_{noc} , [dB]	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách
50 – 54	30900
55 – 59	14700
60 – 64	4500
65 – 69	100
> 70	0

Tab. 5.14 Odhadovaný počet ľudí pre hluk zo železničnej dopravy.

Pásmo hodnôt pre L_{noc} , [dB]	Odhadovaný počet ľudí pre hluk zo železničnej dopravy
50 – 54	31500
55 – 59	15100
60 – 64	4100
65 – 69	600
> 70	0

Tab. 5.15 Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách.

Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách L_{dvn} , [dB]	Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí pre hluk z dopravy po pozemných komunikáciách L_{noc} , [dB]
55 – 59	900	50 – 54	8500
60 – 64	8200	55 – 59	9800
65 – 69	3100	60 – 64	3000
70 – 74	2100	65 – 69	0
75 <	0	> 70	0

Tab. 5.16 Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk zo železničnej dopravy.

Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk zo železničnej dopravy L_{dvn} , [dB]	Pásmo hodnôt	Odhadovaný počet ľudí s tichou fasádou pre hluk zo železničnej dopravy L_{noc} , [dB]
55 – 59	31200	50 – 54	21800
60 – 64	15200	55 – 59	11800
65 – 69	7100	60 – 64	3100
70 – 74	500	65 – 69	200
75 <	0	> 70	0

6. HODNOTENIE ODHADOVANÉHO POČTU ĽUDÍ VYSTAVENÝCH HLUKU, IDENTIFIKÁCIU PROBLÉMOV A SITUÁCIÍ, KTORÉ TREBA ZLEPŠIŤ

Na základe identifikácie problémových miest boli v sledovaných úsekoch Bratislavskej aglomerácie vyhodnotenú problémové miesta na pozemných komunikáciách, železničných dráhach, priemysle a letisku.

Problémové miesta sú oblasti s vysokými hladinami hluku v kombinácii s vysokou hustotou osídlenia týchto oblastí. Každému obyvateľovi, ktorý sa nachádza v oblasti s vysokými hladinami hluku je priradená hodnota hlukového ocenenia, ktorá primerane zodpovedá hlukovému obťažovaniu v závislosti od konkrétnych hodnôt hlukového indikátora.

Protihlukové opatrenia budú riešené formou primárnych*, sekundárnych** a terciárnych*** akustických úprav.

* - použitie povrchov vozoviek s lepšími akustickými vlastnosťami (drenážny koberec)

** - aplikovanie protihlukových clôn pozdĺž vozovky

*** - zvýšenie nepriezvučnosti obvodových plášťov budov pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie...a iné (vzájomná dohoda medzi prevádzkovateľom a užívateľom)

7. ZÁZNAMY Z KONZULTÁCIÍ S VEREJNOSŤOU OBSAHUJÚCE TERMÍN A SPÔSOB USKUTOČNENIA TÝCHTO KONZULTÁCIÍ A ZHRNUTIE PRIPOMIENOK VEREJNOSTI S INFORMÁCIOU O SPÔSOBE ICH VYHODNOTENIA

Pozvánky na rokovanie a záznam z tohto rokovania budú priložené ako samostatná príloha P1.

8. VŠETKY VYDANÉ OPATRENIA NA ZNÍŽENIE HLUKU A VŠETKY PROJEKTY, KTORÉ SA PRIPRAVUJÚ

Výsledky AP sú prezentované verejnosti a sú odoslané Európskej komisii, ktorá zaisťuje porovnanie hlukovej situácie v rámci celej EÚ. Tieto údaje sú podkladom pre prípravu hlukovej politiky a legislatívy EÚ ktorej cieľom je zníženie hlukovej záťaže obyvateľstva.

Železnica projekty:

Modernizácia železničného uzla Bratislava – vetva východ

Modernizácia železničného uzla Bratislava – vetva západ žkm 42,400 – 53,100

Modernizácia železničného uzla Bratislava – vetva východ

Železničná zastávka Bratislava – Železná studienka a jej okolie – Revitalizácia južnej časti

Terminál integrovanej osobnej dopravy:

- ŽSR, Terminál integrovanej osobnej prepravy v Bratislave, úsek Devínska Nová Ves – Bratislava hlavná stanica – Podunajské Biskupice, TIOP č. 1 Devínska Nová Ves zastávka
- ŽSR, Terminály integrovanej osobnej prepravy v Bratislave, úsek Devínska Nová Ves – Bratislava hlavná stanica – Podunajské Biskupice, TIOP č. 7 Bratislava Vrakuňa
- ŽSR, Terminály integrovanej osobnej prepravy v Bratislave, úsek Devínska Nová Ves – Bratislava hlavná stanica – Podunajské Biskupice, TIOP č. 5 Bratislava Trnávka
- ŽSR, Terminály integrovanej osobnej prepravy v Bratislave, úsek Devínska Nová Ves – Bratislava hlavná stanica – Podunajské Biskupice, TIOP č. 6 Bratislava Ružinov
- ŽSR, Terminály integrovanej osobnej prepravy v Bratislave, úsek Devínska Nová Ves – Bratislava hlavná stanica – Podunajské Biskupice, TIOP č.2 Bratislava - Lamačská brána
- ŽSR, Terminály integrovanej osobnej prepravy v Bratislave, úsek Devínska Nová Ves – Bratislava hlavná stanica – Podunajské Biskupice, TIOP č.3 Bratislava – Patrónka

MHD (dráhová):

- Modernizácia ET Americké námestie
- Modernizácia ET Záhumenice
- Modernizácia Dúbravsko Karloveskej radiály
- Nové električkové trate v Bratislave, úsek Pribinova - Košická (rozpracovaný stupeň EIA v zmysle rozsahu hodnotenia)
- Výstavba Petržalskej radiály, vo výstavbe
- Modernizácia údržbovej základne DPB, a.s. 3. etapa časť 1 - Depo Jurajov dvor, Bratislava

Trolejbusy trate:

- TT časť 3 „Nová trolejbusová trať Trenčianska – Hraničná“
- TT Modernizácia TT Žellova,
- TT Miletičova – Jelačičova,
- TT Záhradnícka – Karadžičova
- TT Bulharská – Galvaniho
- TT časť 5 „Nová trolejbusová trať Autobusová stanica - Nové SND“
- TT Mlynské nivy (súkromný investor)

Nová trolejbusová trať Patrónka – Riviéra

Nové prístrešky na zastávkach MHD, nové informačné tabule, nové nástupiská na električkových zastávkach (Račianska radiála)

- Nákupy nových autobusov, trolejbusov, električiek,
- Modernizácia vozovní, modernizácia meniarňí a napájacieho vedenia
- Oprava električkových priecestí
- Nosný systém MHD 2. časť Bosákova – Janíkov dvor
- Rekonštrukcia časti Vajnorskej radiály

Vajnorská radiála, od Trnavského mýta po konečnú pri Zlatých pieskoch - v súčasnosti prebieha rekonštrukcia trate v úseku Kuchajda – Zlaté piesky, pričom zrealizovaná by mala byť v roku 2024, v projekte sú navrhnuté protihlukové a protivibračné prvky, ako napr.: pružné upevnenie koľajníc, koľajnice zvarené do bezстыkovej koľaje, antivibračné rohože, tlmiace podložky medzi koľajnicou a podkladnicou, tlmiace podložky medzi koľajnicou a železobetónovou doskou pri bezpodkladnicovom upevnení, obloženie koľajníc protihlukovými prvkami, mazanie koľajníc v oblúkoch s malým polomerom, dilatačné zariadenia jazykového typu a vegetačný kryt trate. Pred spustením budú hlavy koľajníc a výhybiek prebrúsené, aby bola nižšia hlučnosť.

Ružinovská radiála, od Amerického nám. po konečnú v Ružinove - na modernizácii v tomto úseku sa pracuje, pričom sa očakáva, že v tomto roku bude vyhlásené verejné obstarávanie na zhotoviteľa na realizátora, odhadovaný rozpočet stavby 70 mil. € bez DPH (finálna suma bude zrejme vyššia na základe Technických špecifikácií, resp. nižšia, ak nový operačný program prepláca len objekty súvisiace s električkovou traťou a mesto nebude mať financie na chodníky a cesty, V rámci projektu sa uvažuje s tlmiacimi opatreniami (antivibračné rohože, pružné upevnenie koľajníc, gumové a plastové podložky medzi koľajnicou, podkladnicou a nosnú dosku, obloženie koľajníc protihlukovými prvkami, mazanie koľajníc v oblúkoch s malými polomermi).

V rámci udržiavacích prác je dopravným podnikom vykonávané pravidelné brúsenie električkových tratí.

Cestná doprava:

- rýchlostná cesta R7 úsek Bratislava – Dunajská Lužná
- rýchlostná cesta R7 úsek Dunajská Lužná – Holice
- diaľnica D4 úsek Jarovce – Ivanka Sever
- diaľnica D4 úsek Ivanka Sever – Rača
- rýchlostná cesta úsek R7 Bratislava – Dunajská Lužná
- rýchlostná cesta úsek R7 Bratislava – Prievoz Ketelec
- Cesta I/2 v úseku Lamač - Záhorská Bystrica (4-pruh) - držaná územná rezerva, v úvodnom štádiu postupná príprava podkladov na vyznačenie BUS pruhov, riešenie cyklistickej trasy
- Cesta II/502 - Úsek Na Pántoch - Rybničná - momentálne predložená projektová dokumentácia na pre územné rozhodnutie v úseku Na Pántoch - Pri Šajbách - vybudovanie preložky II/502 v polovičnom profile
- Nové dopravné prepojenie II/505 s MČ Dúbravka
- projekt predĺženia Saratovskej ul. v BA

Tichá oblasť v otvorenej krajine je oblasť určená Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky, ktorá nie je narušená hlukom z dopravy po pozemnej komunikácii, železničnej dopravy, leteckej dopravy, priemyselnej činnosti alebo rekreačných aktivít. Tichá oblasť v aglomerácii je oblasť, v ktorej hodnota vybraného hlukového indikátora spôsobená zdrojom hluku neprekračuje najvyššiu prípustnú hodnotu. V Bratislavskej aglomerácii nie sú určené na základe hlukovej situácie tzv. tiché oblasti.

9. DLHODOBÁ STRATÉGIA ZNIŽOVANIA HLUKU

Dlhodobá stratégia znižovania hluku je závislá od finančných kapacít a manažmentu dopravného systému mesta Bratislava. Konkurencieschopná hromadná doprava potrebuje odľahčiť preťažené cesty odstrániť nekonečné čakanie v kolónach, dopravné zápchy a dosť často bezvýsledné hľadanie vhodného miesta na zaparkovanie. Protihlukové opatrenia, v okolí ciest, v zastavanom území, sú náročné a nie je ich možné realizovať.

Kľúčový význam má výstavba terminálov integrovanej osobnej prepravy so záchytnými parkoviskami, kde sa budú križovať rôzne druhy verejnej dopravy. Náštevnik mesta bude môcť prísť do mesta letecky, železnicou, autobusom alebo autom, ktoré zaparkuje na záchytnom parkovisku a sám si zvolí typ verejnej dopravy, ktorou sa dopraví na zvolené miesto v meste.

Pre verejnú dopravu je možné tak na základe monitoringu znečistenia hlukom zabezpečovať sledovanie tohto znečistenia. Povinnosť vykonávať monitoring životného prostredia vyplýva z § 18 zák. č. 17/1992 Zb. z. o životnom prostredí v platnom znení.

Monitoring hluku vykonáva odborne spôsobilá osoba s osvedčením o odbornej spôsobilosti na meranie hluku podľa zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov prostredníctvom akreditovaných laboratórnych pracovísk podľa STN EN ISO/IEC 17025 pre meranie hluku. Za výkon monitoringu zodpovedá kompetentný zamestnanec akreditovaného skúšobného laboratória.

Cieľom monitoringu životného prostredia je dokumentovať stav hlukovej situácie v chránenom území a v prípade zistenia prekročenia prípustných hodnôt vykonať operatívne nápravné opatrenia. Z pohľadu dlhodobej stratégie je vhodné použiť výsledky strategického hlukového mapovania a akčných plánov.

Na základe priebežných správ vytvorených počas monitorovacieho roka, alebo v prípade počas monitorovacieho obdobia je potrebné zosumarizovať trendy vývoja akustickej situácie v záujmovom území.

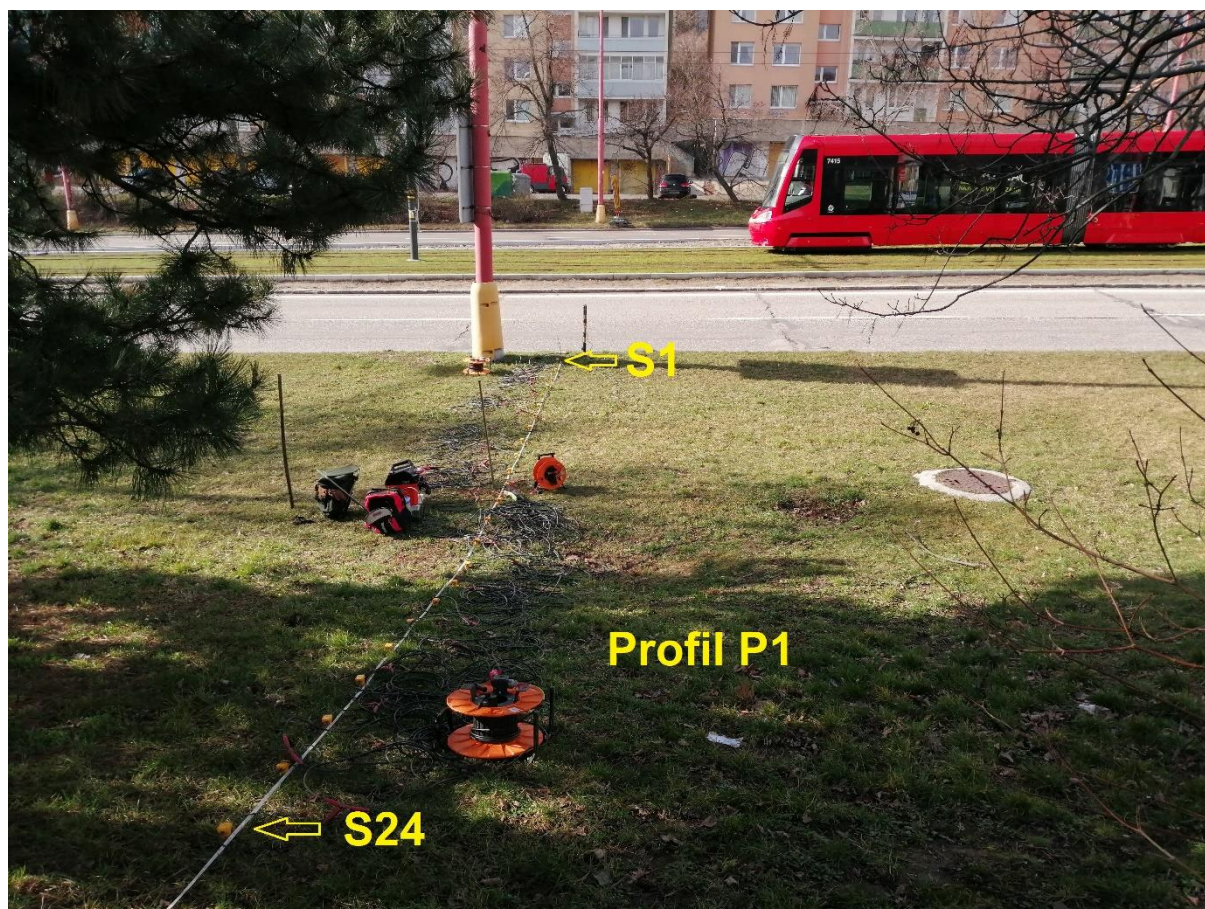
Výsledky trendov z monitoringu je potrebné analyzovať a následne zadefinovať nápravné opatrenia vo forme návrhu technických akustických opatrení, ktoré je nutné verifikovať pomocou technických akustických meraní.

Verifikovať dokladované technické akustické parametre pre aplikované zariadenia na zníženie hluku od pozemnej dopravy a akustické vlastnosti chránených obytných priestorov na základe súčasného poznania.

10.1 Električková doprava

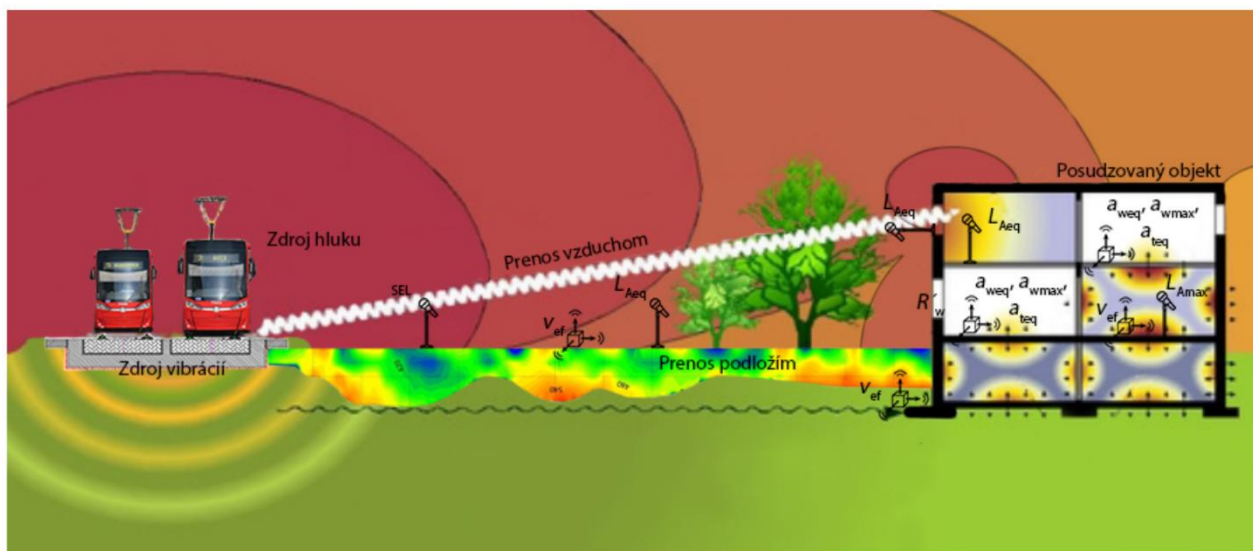
Električková doprava v závislosti na prenosovom prostredí môže vyvolať prenos hluku, vibrácií a otrasov vzduchom a podložími do chránených miestností v budovách. Identifikácia hluku šíreného podložími na rozdiel od hluku šíreného vzduchom vyžaduje validáciu vo forme doplnenia merania rýchlosti vibrácií v hodnotenej miestnosti v troch kolmých smeroch (podlaha, steny a strop) a v medziľahlých miestach na základoch budovy a v blízkosti budovy, aby bolo možné odhadnúť väzobnú stratu budovy (frekvenčne závislý rozdiel rýchlosti vibrácií medzi voľným povrchom a základom budovy) a činiteľ prenosu budovy (frekvenčne závislý rozdiel rýchlosti vibrácií medzi základom budovy a podlahami v budove). Na základe zákona útlmu šírenia vln v horninovom prostredí sa identifikujú potenciálne riziká pre šírenie vibrácií a otrasov vyvolaných koľajovou dopravou v záujmových územiach. Na základe zadefinovania typov električkových súprav, jazdnej rýchlosti a prevedenia električkovej trate sa určia zo zákona útlmu seizmických vln pre posudzovanú lokalitu opatrenia vo forme zníženia budiacej sily a prerušenia

šírenia vibrácií konštrukciou budovy. Rayleighove seizmické vlny sa šíria na povrchu horninového prostredia. Jedná sa o složky priečneho a pozdĺžneho vlnenia. Rayleighove vlny sa prejavujú na voľnom povrchu špecifickým pohybom častíc, ktoré opisujú retrográdný eliptický pohyb (proti smeru hodinových ručičiek). Na povrchu je vertikálna deformácia približne 1,5-násobok horizontálnej deformácie. Rýchlosť šírenia Rayleighových vln je menšia ako rýchlosť šírenia priečných vln. Z hľadiska celkovej energie prenášanej vlnou 67% je prenášaných Rayleighovými vlnami, 26% priečnymi vlnami a 7% pozdĺžnymi vlnami. Z tohto porovnania vyplýva, že z praktického hľadiska sú najvýznamnejšie Rayleighove vlny. Veľkosť maximálneho vychýlenia klesá so zvyšujúcou sa vzdialenosťou od zdroja, v závislosti od typu horninového prostredia a obsahu vlhkosti. Rayleighove vlny sa šíria takmer výlučne vo vrstve s hrúbkou jednej vlnovej dĺžky, preto je táto vlna výrazne tlmená so zvyšujúcou sa hĺbkou. Vlnová dĺžka Rayleighových vln sa pohybuje od 5 m do 50 m.




Obr. 10.1.1 Meranie rýchlosti šírenia seizmických vln, pri prejazde novej električky Škoda 29T.

Na základe výsledkov meraní sa vypočíta rýchlosť šírenia seizmických vln. Touto rýchlosťou sa šíria aj vibrácie od električiek pri frekvencii okolo 43 Hz - prenosové prostredie. Namerané hodnoty dokumentujú nespevnené horninové podložie. Rýchlosti boli identifikované od 400 do 600 m/s. Prenos bol doložený horninovým podložíom. Horninové prostredie prenáša vlny s nižšími rýchlosťami a zníženými frekvenciami.





Obr. 10.1.2 Meracie stanovišťa pre meranie hluku, vibrácií a otrasov z električkovej dopravy


 L_{Aeq} meracie stanovište pre ekvivalentnú hladinu A zvuku L_{Aeq} ,


 L_{Amax} meracie stanovište pre maximálnu hladinu A zvuku, L_{Amax} ,


Namerané maximálne hodnoty hluku L_{Amax} , vo vnútornom priestore v prípade podozrenia výskytu hluku a vibrácií šírených podložíom od koľajového systému si vyžadujú validáciu vo forme doplnenia merania vibrácií v hodnotenej miestnosti (podlaha, steny a strop) a v medziľahlých miestach na základoch budovy a v blízkosti budovy, aby bolo možné odhadnúť väzobnú stratu budovy (frekvenčne závislý rozdiel rýchlosti vibrácií medzi voľným povrchom a základom budovy) a činiteľ prenosu budovy.


 SEL meracie stanovište pre hladinu zvukovej expozície, SEL . Meranie hluku emitovaného koľajovými vozidlami.

 a_{weq} meracie stanovište pre ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií, a_{weq} .

 a_{wmax} meracie stanovište pre maximálne vážené zrýchlenie vibrácií, a_{wmax} pre súčiniteľ maximálneho zrýchlenia $k_{max} > 1,5$

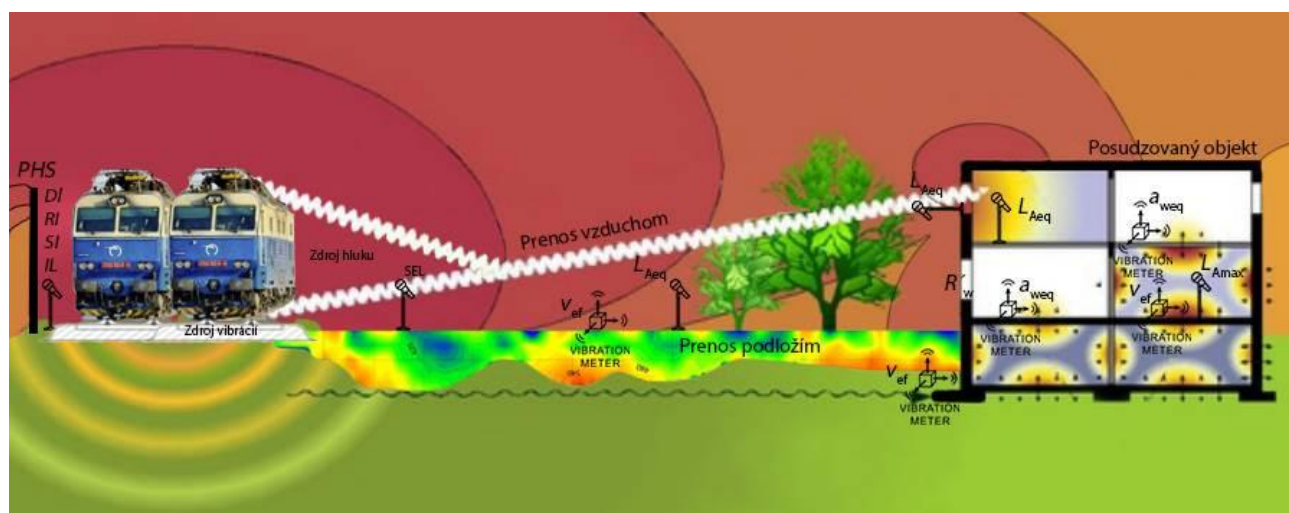
 a_{teq} meracie stanovište pre ekvivalentné zrýchlenie miestnych vibrácií v 1/3 oktávových pásmach so strednou frekvenciou 1 Hz až 1 kHz v smere osi s max. prenosom, a_{teq}

 v_{ef} meracie stanovište pre efektívnu rýchlosť vibrácií v_{ef}

 v_{peak} meracie stanovište pre vrcholovú rýchlosť vibrácií, v_{peak} hodnotenie v zmysle STN EN 1998-1 pre frekvenčnú oblasť $f < 10$ Hz, 10 Hz $> f < 50$ Hz, $f > 50$ Hz podľa druhu objektu a základovej pôdy.

R_w zvuková izolácia obvodového plášťa budovy, hodnotenie v zmysle STN 73 0532 Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií.

10.2 Železničná doprava



Obr. 10.2.1 Meracie stanovišťa pre meranie hluku, vibrácií a otrasov zo železničnej dopravy

DI, RI, SI, IL difrakcia DL_{DI} odrazivosť DL_{RI} , izolácia DL_{SI} vložený útlm D_{IL}

EN 16272-4,5,6,7 Koľaj-Protihlukové zábrany a súvisiace zariadenia proti šíreniu zvuku vzduchom. Meranie v podmienkach „in situ“

10.2.1 Deklarovanie parametrov protihlukových stien (PHS) „in situ“ v okolí železničnej dráhy

- Vlastné charakteristiky PHS musia mať jednočíselnú veličinu odrazu zvuku: $D_{LRI} \geq 7$ (STN P CEN/TS 16272-5) s výnimkou použitia priehľadných odrazivých PMMA panelov na mostoch s hodnotou $D_{LRI} < 1$ (STN P CEN/TS 16272-5) a jednočíselnú veličinu nepriezvučnosti pre pohltivé aj odrazivé PHS prvky $D_{LSI, E} \geq 28$, pre PHS stĺpiky $D_{LSI, P} \geq 28$ (EN 16272-6) a celková vzorka PHS $D_{LSI, G} \geq 28$ (EN 16272-6).
- Umiestnenie PHS treba prispôbiť zmenám terénu pri prechode do zárezu, tzn. staničenie je orientačné. Uvedené staničenia sú určené na úrovni vstupných údajov výpočtového modelu. Pri návrhu jednotlivých objektov protihlukových stien treba postupovať v zmysle dosiahnutia plynulých prechodov a prekrytí PHS a v súlade s prílohou hlukovej mapy. Je tiež potrebné zosúladiť staničenia so súvisiacimi objektmi pri vetvách, napojeniach a pod. (napr. mosty, múry, ekodukty, ORL ...) tak, aby bolo dodržané spojité krytie.
- Vo výpočte zohľadnené protihlukové steny zvislé a zalomené s 0% otvorov. Na základe výsledkov meraní in situ v okolí železničnej trate v obytných zónach zvážiť využitie doplnkových zariadení na navrhované PHS vo forme zvukových rezonátorov umiestnených na vrchnú hranu PHS, pri zachovaní prechodového prierezu a voľného manipulačného priestoru v zmysle predpisov ŽSR.

Zhotoviteľ v rámci stavby zabezpečí odborne spôsobilou osobou prostredníctvom akreditovaných laboratórnych pracovísk podľa STN EN ISO/IEC 17025 monitoring hluku, vibrácií a otrasov in situ v podmienkach priameho zvukového poľa pre overenie reálneho účinku PHS z pohľadu zníženia hlukovej záťaže v dotknutom okolí posudzovanej železničnej dráhy:

Konštatovanie:

Porovnanie, resp. objektívny *prepočet* jednotlivých *výsledkov z difúzneho* zvukového poľa (DL_R a DL_a) s/*na výsledky priameho* zvukového poľa in situ (DL_{RI} , $DL_{SL,G}$ atď.) je nemožné z dôvodu odlišnej fyzikálnej podstaty a súčasne aj ich použitie je odlišné.

STN EN 16272-3-2 Železnice. Koľaj. Protihlukové bariéry a súvisiace zariadenia proti šíreniu zvuku. Skúšobná metóda určovania akustických vlastností. Časť 3-2: Normalizované spektrum železničného hluku a jednočíselná hodnotiacia veličina pre aplikácie priameho poľa (Norma na priame používanie ako STN).

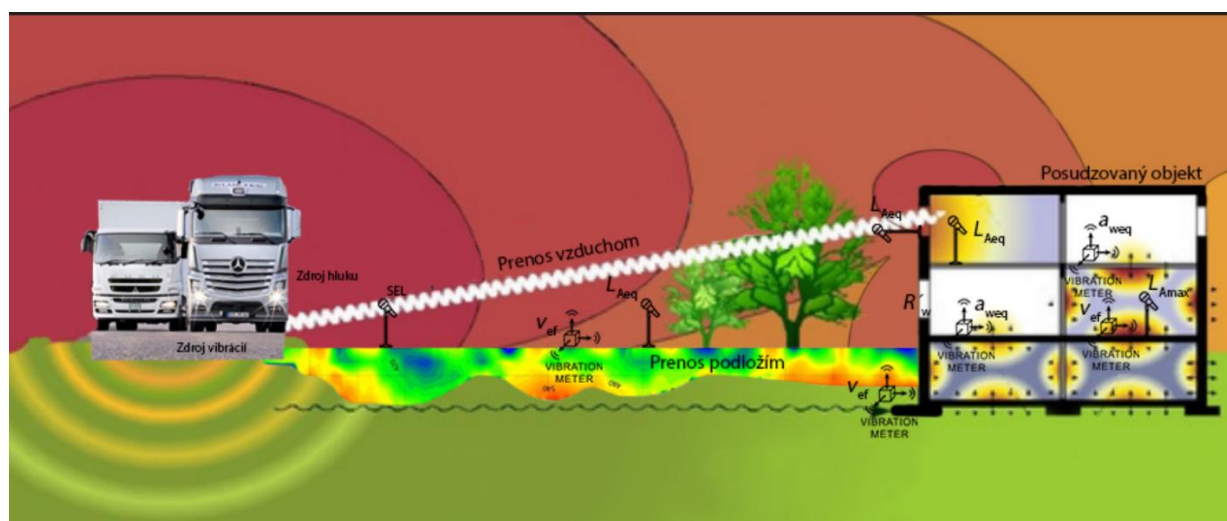
STN EN 16272-4 Železnice. Koľaj. Protihlukové bariéry a súvisiace zariadenia proti šíreniu zvuku. Skúšobná metóda určovania akustických vlastností. Časť 4: Hodnoty in situ zvukovej difrakcie za podmienok priameho zvukového poľa (Norma na priame používanie ako STN).

STN P CEN/TS 16272-5 Železnice. Koľaj. Protihlukové bariéry a súvisiace zariadenia proti šíreniu zvuku. Skúšobná metóda určovania akustických vlastností. Časť 5: Vlastné charakteristiky. Hodnoty zvukovej odrazivosti v podmienkach priameho zvukového poľa in situ (Norma na priame používanie ako STN).

STN EN 16272-6 Železnice. Koľaj. Protihlukové bariéry a súvisiace zariadenia proti šíreniu zvuku. Skúšobná metóda určovania akustických vlastností. Časť 6: Vlastné charakteristiky. Hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti v podmienkach priameho zvukového poľa in situ (Norma na priame používanie ako STN).

STN P CEN/TS 16272-7 Železnice. Koľaj. Protihlukové bariéry a súvisiace zariadenia proti šíreniu zvuku. Skúšobná metóda určovania akustických vlastností. Časť 7: Vonkajšie charakteristiky. Hodnoty vloženého útlmu zvuku na mieste uloženia (in situ) (Norma na priame používanie ako STN).

10.3 Pozemná doprava



Obr. 10.3.1 Meracie stanovišťa pre meranie hluku, vibrácií a otrasov pozemnej dopravy

10.3.1 Deklarovanie parametrov protihlukových stien (PHS) „in situ“ v okolí pozemnej dopravy

Pre pozemnú dopravu v súlade s STN EN 14388. Január 2016. Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy.

Tab.10.3.1.1 Protihlukové steny: Požadované metódy testov a deklarovane hodnoty

Charakteristiky	Test alebo výpočet	Deklarovaná hodnota	Počet vzoriek
Vzduchová nepriezvučnosť - $DL_{SI,E}$, $DL_{SI,P}$ a $DL_{SI,G}$	EN 1793-6 (test)	dB	1

- Protihlukové steny – PHS umiestnené v podmienkach priameho zvukového poľa musia mať jednočíselnú veličinu nepriezvučnosti pre pohltivé aj odrazivé PHS prvky STN EN 1793-6:

$$DL_{SI,E} \geq 32 \text{ dB, pre stĺpiky } DL_{SI,P} \geq 27 \text{ dB a celkovú hodnotu } DL_{SI,G} \geq 29 \text{ dB}$$

- Protihlukové steny – PHS umiestnené v podmienkach priameho zvukového poľa musia mať jednočíselnú veličinu odrazu zvuku v zmysle STN EN 1793-5:

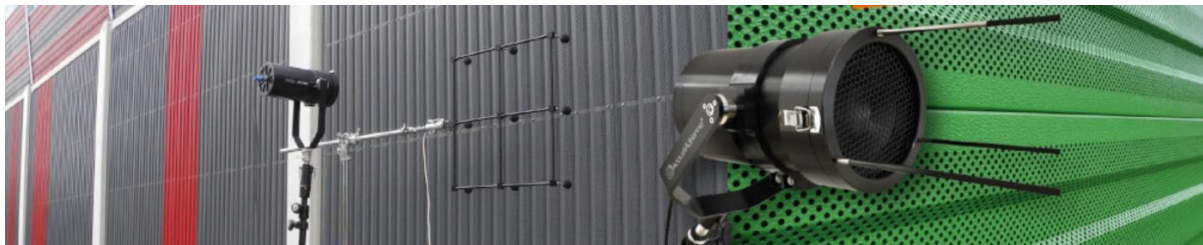
$$DL_{RI} \geq 6 \text{ dB}$$

V predikcii zohľadniť protihlukové steny zvislé s 0% otvorov.

Zhotoviteľ v rámci stavby zabezpečí akreditovaným meraním in situ v podmienkach priameho zvukového poľa overenie reálneho účinku PHS z pohľadu zníženia hlukovej záťaže v dotknutom okolí posudzovanej pozemnej komunikácie a to:

- hodnoty odrazu PHS v mieste umiestnenia - DL_{RI} (podľa STN EN 1793-5)
- hodnoty indexu vzduchovej nepriezvučnosti PHS v mieste umiestnenia - $DL_{SI,E}$, $DL_{SI,P}$ a $DL_{SI,G}$ podľa (STN EN 1793-6)
- hodnoty vloženého útlmu PHS v mieste umiestnenia (in-situ) STN ISO 10847

V roku 1998 boli predstavené výsledky výskumu financovaného Európskou komisiou s názvom „SOPRANOISE“. Cieľom bolo navrhnúť novú metódu merania zvukovej pohltivosti/odrazivosti, vzduchovej nepriezvučnosti a difrakcie zariadení na znižovanie hluku Adrienne na použitie buď pod difúznym zvukovým polom alebo v podmienkach priameho zvukového poľa „in situ“. Použitím časového okna Adrienne vyvolalo vznik 30-tich harmonizovaných noriem pre skúšobné metódy pre zariadenia na zníženie hluku z cestnej ako aj železničnej dopravy.



Obr. 10.3.2 Overenie akustických vlastností protihlukových stien použitím systému Adrienne

Napriek tomu, že kategorizácia vzduchovej nepriezvučnosti B0 až B3 (B4) a zvukovej pohltivosti protihlukových stien tzv. A0 až A4 (A5) je od roku 2013 prekonaná a neexistuje žiadny vzťah pre prepočet veličín získaných v podmienkach pod difúznym a priamym zvukovým poľom, stretávame sa s ňou v starších, ale aj existujúcich projektoch.

Metódy pre určenie vlastností PHS od roku 1996 majú obrovský benefit pre importérov v tom, že deklarované laboratórne hodnoty nepopisujú vlastnosti PHS v mieste inštalácie a tým pádom nie je možné skontrolovať meraním „in situ“ splnenie tzv. deklarovaných laboratórnych vlastností A0 - A5/B0 - B4 protihlukovej steny v mieste inštalácie.

10.3.1 Akustické parametre PHS

Zníženie hlukovej záťaže v posudzovanom území je možné dosiahnuť len na základe splnenia deklarovaných parametrov PHS v mieste umiestnenia („in situ“), čo sa preukazuje meraním.

Z dôvodu zrušenia používania parametrov zvukovej pohltivosti A3 a zvukovej nepriezvučnosti B3 v prípade umiestnenia PHS v podmienkach priameho zvukového poľa („in situ“) citujeme platnú legislatívu za účelom splnenie zadania:

STN EN 1793-3 + Oprava 1 (73 6041) Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobné metódy určovania akustických vlastností. Časť 3: Normalizované spektrum dopravného hluku.

STN EN 1793-4 (73 6041) Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobné metódy určovania akustických vlastností. Časť 4: Vlastné charakteristiky. Hodnoty zvukovej difrakcie „in situ“.

STN EN 1793-5 (73 6041)

Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobná metóda na stanovenie akustických vlastností. Časť 5: Vnútorne charakteristiky. Určenie hodnôt odrazu „in situ“ v podmienkach priameho zvukového poľa (Norma na priame používanie ako STN).

Zvuková odrazivosť PHS v mieste umiestnenia $DL_{RI} \geq 7$ dB

STN EN 1793-6+A1 (73 6041)

Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Skúšobná metóda na určovanie akustických vlastností. Časť 6: Vlastné charakteristiky. Hodnoty „in situ“ vzduchovej nepriezvučnosti v podmienkach priameho zvukového poľa (Norma na priame používanie ako STN).

Vzduchová nepriezvučnosť pre akustický prvok $DL_{SLE} = 28$ dB, stĺpik $DL_{SLP} = 28$ dB, vzorku $DL_{SIG} = 28$ dB.

STN ISO 10847 Akustika. Stanovenie vloženého útlmu vonkajších protihlukových bariér všetkých typov na mieste trvalého uloženia („in situ“).

Rozdiel ekvivalentných hladín A akustického tlaku vloženého útlmu PHS $D_{IL,Aeq}$ v stanovenom mieste príjmu (výber miesta príjmu sa vykoná na základe podrobnej štúdie cieľov) pred inštalovaním PHS a po jej inštalovaní v zmysle výsledkov výpočtu.

10.4 Letecká doprava

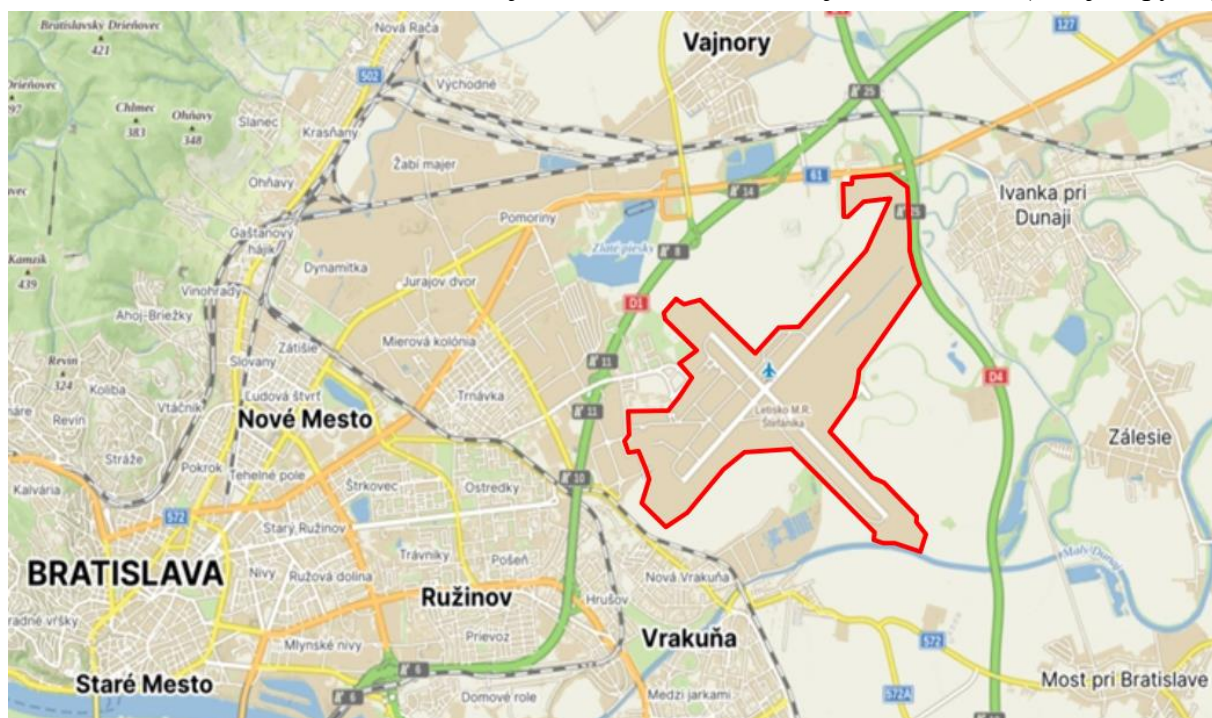
10.4.1 Vymedzenie oblasti, pre ktorú sa akčný plán vypracováva

Akčný plán je spracovaný pre leteckú prevádzku Letiska M. R. Štefánika (LZIB) a jeho hlukovej imisie pre oblasť hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy a jeho okolia. Vymedzenie územia vychádza zo strategickej hlukovej mapy a je dané krivkami rovnakých hladín hluku (hlukových pásiem) pre stanovené hlukové deskriptory L_{dvn} (dB) a L_{noc} (dB).

10.4.2 Popis zdroja hluku - Letisko M. R. Štefánika

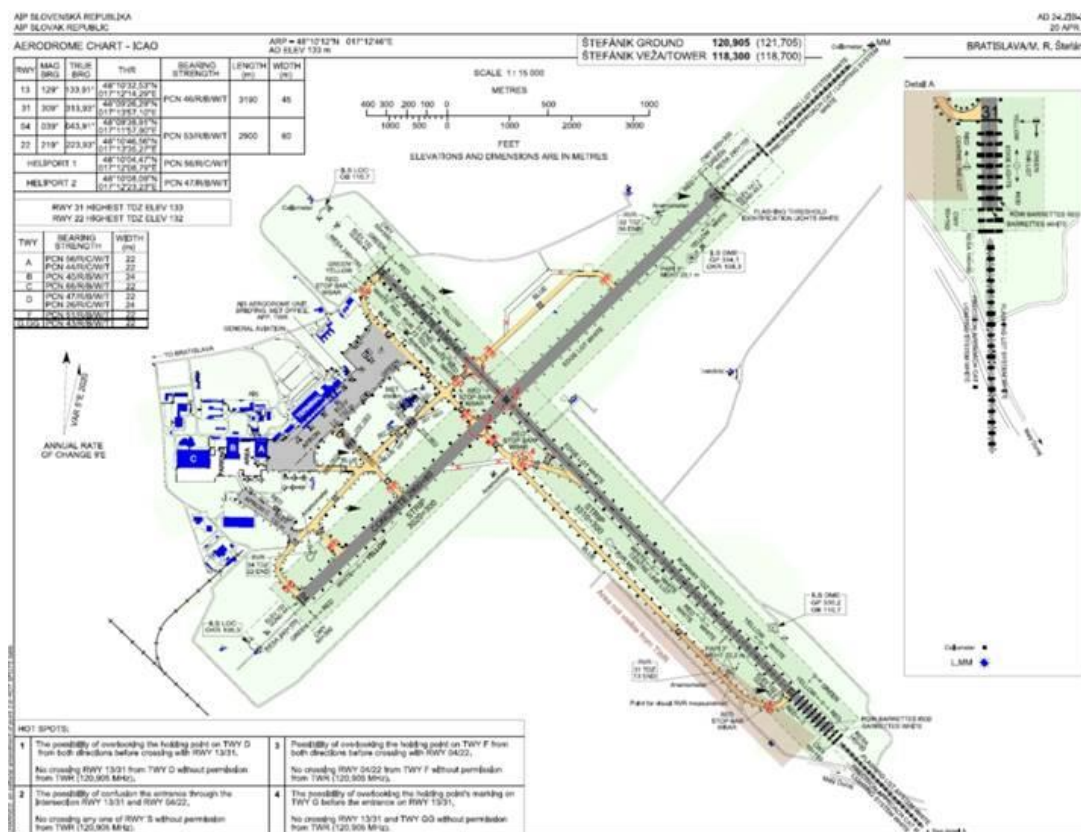
LZIB je medzinárodné verejné civilné letisko prevádzkované spoločnosťou Letisko M. R. Štefánika - Airport Bratislava, a. s. Letisko je prevádzkované v režime 24 hodín 7 dní v týždni v súlade so všetkými požiadavkami príslušných predpisov ICAO.

Letisko sa nachádza v juhovýchodnej časti aglomerácie v blízkosti mestskej časti Bratislava - Vajnory, Vrakuňa a obcí Ivanka pri Dunaji a Most pri Bratislave. Letisko má dve vzletové a pristávacie dráhy s pevnou plochou v obdĺžnikovom usporiadaní. Poloha letiska vzhľadom k hlavnému mestu Bratislave je znázornená na nasledujúcom obrázku (zdroj mapy.cz):



Obr. 10.4.2.1 Zaujímavé územie letiska M. R. Štefánika

Vymedzenie vzdušného riadeného priestoru je uvedené v Leteckej informačnej príručke (AIP) SR. Vzdušný priestor letiska LZIB tvoria dve vzletové a pristávacie dráhy (VPD 04-22 a VPD 13-31). Podrobnosti usporiadania letiska LZIB sú zrejmé z nasledujúcej mapke (Schéma letiska - ICAO, Bratislava M. R. Štefánika), ktorá bola prevzatá z AIP Slovenskej republiky. Všetky informácie uvedené v AIP SR sú veľmi dôležité pri tvorbe protihlukových postupov a protihlukových opatrení v rámci prevádzky letiska.



Obr. 10.4.2.2 Schéma letiska - ICAO, Bratislava M. R. Štefánika

Pre úroveň hlukovej záťaže spôsobenej leteckou dopravou je tiež veľmi dôležitý aj počet pohybov lietadiel.

V roku 2022 bola poskytnutá služba v rámci riadenia letovej prevádzky na stanovištiach CTR (Control Zone = riadený okrsok) a TMA (Terminal Control Area = koncová riadená oblasť) v počte, ktorý udáva pre jednotlivé mesiace roka nasledujúca tabuľka:

Mesiac	Letiskové lety			Prelety CTR/TMA			Pohyby celkom
	IFR	VFR	IFR + VFR	IFR	VFR	IFR + VFR	
1.	805	356	1161	96	180	276	1437
2.	856	503	1359	161	167	328	1687
3.	1204	810	2014	191	332	523	2537
4.	1234	601	1835	138	321	459	2294
5.	1430	843	2273	202	579	781	3054
6.	1962	765	2727	390	643	1033	3760
7.	2331	666	2997	444	598	1042	4039
8.	2231	740	2971	457	573	1030	4001
9.	1952	621	2573	394	510	904	3477
10.	1395	536	1931	310	415	725	2656
11.	1095	353	1448	175	265	440	1888
12.	1002	186	1188	89	87	176	1364
Za rok 2022:	17497	6980	24477	3047	4670	7717	32194

POZNÁMKA: Podľa dokumentu Strategická hluková mapa "Bratislavskej aglomerácie pre štát v roku 2021" bol počet pohybov na letisku LZIB v roku 2021 - 17 689 (súčet príletov a odletov). Výrazný pokles oproti roku 2016 bol podľa tohto dokumentu spôsobený obmedzením medzinárodnej leteckej dopravy v dôsledku pandémie spôsobenej ochorením COVID 19.

10.4.3 Právne predpisy, na základe ktorých sa pripravuje akčný plán pre letisko LZIB

Európskeho parlamentu a Rady 2002/49/EC z 25. júna 2002 (Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of June 2002)

Zákon č. 2/2005 Z. z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí a o zmene zákona Národnej rady SR č. 272/1994 Z.z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov, v platnom znení

Nariadenie Vlády Slovenskej republiky č. 43/2005 Z.z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom.

Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky č. OŽPaZ/5459/2005, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp.*

Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, OŽPaZ/6112/2006, ktorým sa mení Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky č. OŽPaZ/5459/2005 z 28. novembra 2005*

Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, OŽPaZ/5828/2007, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní akčných plánov ochrany pred hlukom a pri poskytovaní informácií verejnosti*

* Zrušené 09.02.2023 z poverenia hlavného hygienika Slovenskej republiky. Potreba zrušenia predmetných odborných usmernení vyplynula z neaktuálnosti informácií v nich uvedených a nevhodnosti ich použitia ako podkladov pre vypracovanie strategických hlukových máp.

10.4.4 Medzné hodnoty ukazovateľov hluku

Medzné hodnoty ukazovateľov hluku sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Zdroj hluku	Akčné hodnoty hlukových indikátorov [dB]			
	Vonkajšie prostredie ^{a)}		Vonkajšie prostredie s osobitnou ochranou pred hlukom ^{b)}	
	L_{dvn}	L_{noc}	L_{dvn}	L_{noc}
Letiská	65	55	55	45

Poznámky k tabuľke:

- a) Okrem areálov priemyselných podnikov a plôch dopravného vybavenia územia.
b) Tiché oblasti v aglomerácii, napr. kúpeľné a liečebné areály.

10.4.5 Zhrnutie výsledkov hlukového mapovania

Počet obyvateľov v okolí letiska, ktorí sú vystavení hluku z leteckej dopravy, podľa aktuálnej SHM (Strategická hluková mapa "Bratislavská aglomerácia pre štát v roku 2021", tabuľka") prílohy č. 1 k nariadeniu vlády SR č. 43/2005 Z. z., bod 3 e), f)), je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

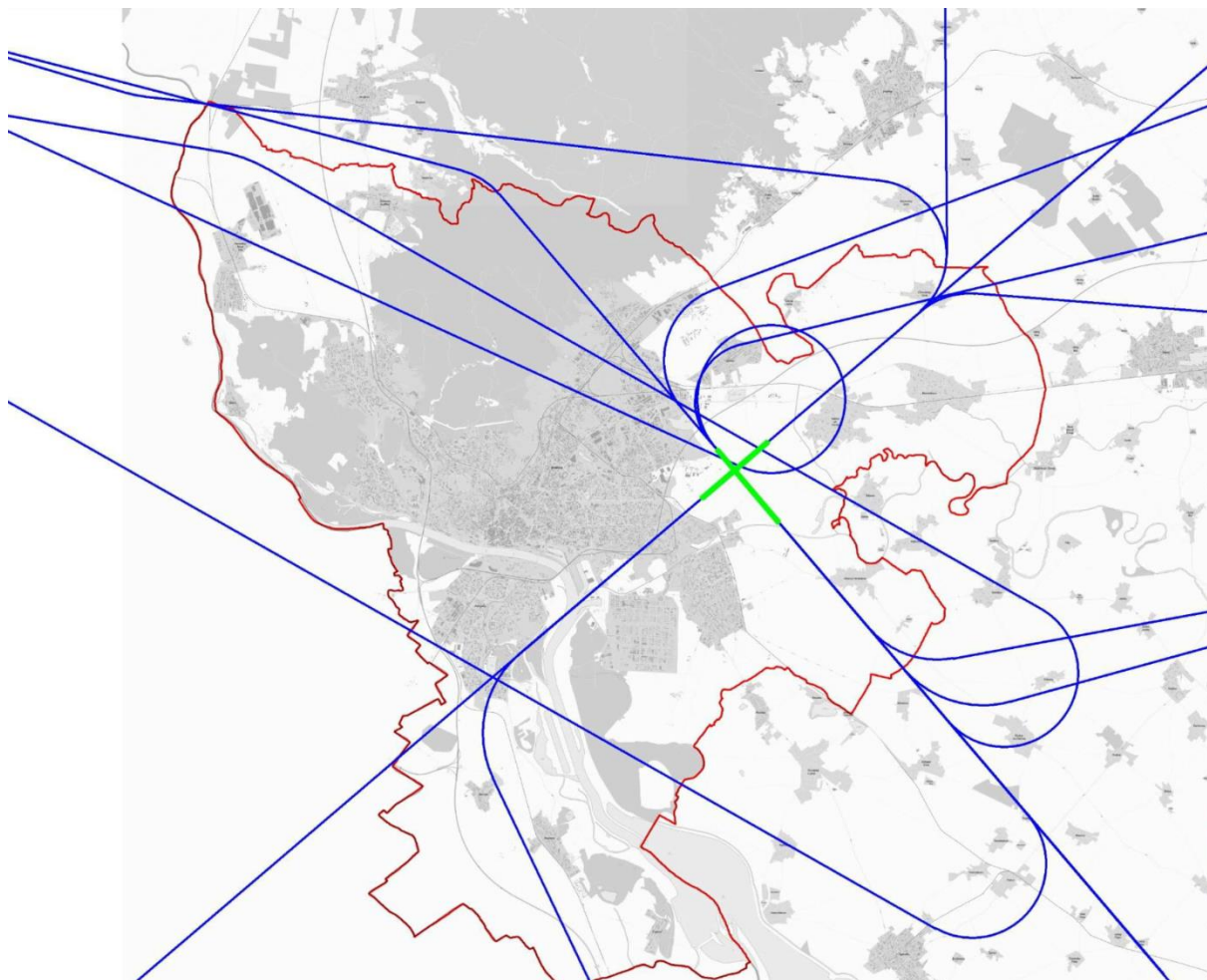
Pásmo hodnôt [dB]	Počet ľudí, ktorí žijú v bytoch vystavených pásmu hodnôt L_{dvn}		Počet ľudí, ktorí žijú v bytoch vystavených pásmu hodnôt L_{noc}	
	996 ^{*)}	1226 ^{**)}	996 ^{*)}	1226 ^{**)}
50 - 54	6000	6500	400	500
55 - 59	1300	1800	100	300
60 - 64	0	100	0	0
65 - 69	0	0	0	0

996^{*)} hodnoty stanovené v súlade so smernicou Smernice Komisie (EU) 2015/996

1226^{**)} ... hodnoty stanovené v súlade so delegovanou smernicou Smernice Komisie (EU) 2018/1226

10.4.6 Návrh okruhov pre zlepšenie hlukovej situácie v okolí LZIB

Z nasledujúceho obrázku, ktorý zobrazuje odletové a príletové trasy, je zrejmé, že problematike hlukovej záťaže v okolí letiska LZIB z jeho prevádzky nie je v AIP SR venovaná dostatočná pozornosť. Svedčí o tom napríklad skutočnosť, že letové trasy sú vedené aj cez obývané oblasti Bratislavy (túto problematiku neriešia v AIP uvedené preferencie dráhových systémov), vid' nasledujúci obrázok prevzatý zo SHM (Strategická hluková mapa "Bratislavská aglomerácia pre štát v roku 2021", príloha A1 /P3 "Poloha letiska, príletovej a odletovej trasy použitej pri výpočte hlukových ukazovateľov):



Obr. 10.4.6.1 Situovanie okruhov pre zlepšenie hlukovej situácie v okolí LZIB

Pri príprave a spracovaní nového smerovania odletových a príletových tratí do/z LZIB musia byť dodržané všetky požiadavky príslušných predpisov, najmä dokumentu ICAO 8168. V rámci prípravy je potrebné analyzovať výsledky monitorovania leteckého hluku v okolí LZIB a zistiť, v koľkých percentách prípadov piloti lietadiel dodržiavajú ustanovenia bodu 2.21.3.3 (AIP SR), v ktorom je len veľmi „voľne“ popísané priblíženie v „čistej konfigurácii“ a v koľkých percentách ho nedodržiavajú. Podľa výsledkov tohto prešetrovania by mali byť navrhnuté a vykonané prípadné nápravné opatrenia zlepšujúce dodržiavanie ustanovení bodu 2.21.3.3 (AIP SR).

Odporúčanie v bode 2.21.4.1 (AIP SR) – odlety, je nedostatočné pre presadenie požadovaného stavu (nižšie emisie hluku z leteckej prevádzky v okolí letiska LZIB). Zákaz vzletu „z brzd“ musí byť uložený príkazom (samozrejme s ohľadom na bezpečnosť letovej prevádzky). Kontrola dodržiavania tohto zákazu „z brzd“ by sa mala vykonávať monitorovaním a následne za nedodržanie tohto zákazu by sa mali uplatniť sankcie (ekonomické, prevádzkové, spoločenské atď.).

Ustanovenie AIP SR - oddiel 2.21.5.2, ktoré sa týka "reverzného ťahu" pri brzdení na pristávacej dráhe, je tiež nedostatočné pre presadenie požadovaného stavu (nižšie emisie hluku z leteckej prevádzky v okolí letiska LZIB). Pokiaľ toto ustanovenie o "reverznom ťahu" nebude záväzné (opäť s ohľadom na bezpečnosť prevádzky, napr. zhoršené klzné podmienky), nie je možné zaistiť zníženie potenciálneho dopadu použitia „reverzného ťahu“ na hlukovú situáciu v okolí letiska LZIB.

Ustanovenia týkajúce sa preferencie dráhového systému AIP, bod 2.21.2, nie je možné vždy dodržať (napríklad s ohľadom na aktuálnu meteorologickú situáciu, okrem iného na rýchlosť a smer vetra). Je preto žiaduce posúdiť skutočnú situáciu vo využívaní odletových/príletových tratí, napríklad z výstupov monitorovania hluku v okolí LZIB, a na základe tohto posúdenia predložiť návrh na riešenie problému s hlukom z leteckej prevádzky úpravou súčasného vedenia odletových a príletových tratí (napr. ich optimalizácia za účelom zníženia emisií leteckého hluku v okolí LZIB).

11 INFORMÁCIE O ROZPOČTE, POSÚDENÍ CENOVEJ EFEKTÍVNOSTI, POSÚDENÍ NÁKLADOV A PRÍNOSOV

Suma ekonomických nákladov na predbežné protihlukové opatrenia predstavuje:

Náklady na primárne* protihlukové opatrenia

Náklady na sekundárne** protihlukové opatrenia

Náklady na terciárne*** protihlukové opatrenia

Údaje o rozpočte neboli k dispozícii, z uvedeného dôvodu informácie o rozpočte, posúdení cenovej efektívnosti, posúdení nákladov a výnosov pre realizáciu navrhovaného akčného plánu neboli spracované.

12 KRITÉRIÁ NA VYHODNOTENIE REALIZÁCIE AKČNÉHO PLÁNU

Na účely posudzovania škodlivých účinkov sa berú do úvahy tieto dôsledky:

- ischemická choroba srdca (IHD) zodpovedajúca kódom BA40 až BA6Z medzinárodnej klasifikácie ICD-11 zavedenej Svetovou zdravotníckou organizáciou,
- vysoká miera obťažovania hlukom HA (Highly Annoyed),
- výrazné poruchy spánku (Highly Sleep Disturbing).

12.1 Výpočet miery škodlivých účinkov

Na výpočet miery škodlivých účinkov sa použije ktorýkoľvek z týchto parametrov:

- relatívne riziko (RR) škodlivého účinku definované ako

$$RR = \left(\frac{\text{Pravdepodobnosť výskytu škodlivého účinku} \\ \text{v prípade obyvateľstva vystaveného} \\ \text{špecifickej hladine environmentálneho hluku}}{\text{Pravdepodobnosť výskytu škodlivého účinku} \\ \text{v prípade obyvateľstva nevystaveného} \\ \text{špecifickej hladine environmentálneho hluku}} \right)$$

- absolútne riziko (AR) škodlivého účinku definované ako

$$AR = \left(\begin{array}{c} \text{Výskyt škodlivého účinku} \\ \text{v prípade obyvateľstva vystaveného} \\ \text{špecifickej hladine environmentálneho hluku} \end{array} \right)$$

12.2 Vysoká miera obťažovania hlukom HA (Highly Annoyed)

Na účely výpočtu AR sa vzhľadom na škodlivý účinok HA použijú tieto vzťahy dávka – účinok:

$$AR_{HA,cestná doprava} = (78,9270 - 3,1162 * L_{dvn} + 0,0342 * L_{dvn}^2) / 100$$

pre hluk z cestnej dopravy,

$$AR_{HA,železničná doprava} = (38,1596 - 2,05538 * L_{dvn} + 0,0285 * L_{dvn}^2) / 100$$

pre hluk zo železničnej dopravy

12.3 Výrazné poruchy spánku HSD (*Highly Sleep Disturbing*)

Na účely výpočtu AR sa vzhľadom na škodlivý účinok HSD použijú tieto vzťahy dávka – účinok:

$$AR_{HSD, cestná doprava} = (19,4312 - 0,9336 * L_{noc} + 0,0126 * L_{noc}^2) / 100$$

pre hluk z cestnej dopravy,

$$AR_{HSD, železničná doprava} = (67,5406 - 3,1852 * L_{noc} + 0,0391 * L_{noc}^2) / 100$$

pre hluk zo železničnej dopravy

Ak ide o HA a HSD v súvislosti s hlukom z cestnej dopravy, zo železničnej dopravy a z leteckej dopravy, celkový počet osôb N postihnutých daným škodlivým účinkom y

(počet atributabilných prípadov) v dôsledku pôsobenia zdroja x vzhľadom na každú kombináciu zdroja hluku x (cestný, železničný alebo letecký zdroj) a škodlivého účinku y

(HA, HSD) je

$$N_{x,y} = \sum [n_j * AR_{j,x,y}] j ,$$

kde:

– $AR_{x,y}$ je AR príslušného škodlivého účinku (HA, HSD) a vypočíta sa s prihliadnutím na strednú hodnotu každého pásma hluku (napríklad: v závislosti od dostupnosti údajov s prihliadnutím na strednú hodnotu 50,5 dB v prípade pásma hluku v rozmedzí od 50 do 51 dB alebo na strednú hodnotu 52 dB v prípade pásma hluku v rozmedzí od 50 do 54 dB),

n_j - je počet ľudí, ktorí sú vystavení pôsobeniu j -tého pásma expozície.