



**Akční plán
protihlukových opatření na železničních tratích v
aglomeraci Liberec**

Praha, Červen 2024

OBSAH

DEFINICE POJMŮ	4
1. ÚVOD	6
1.1 Právní rámec	6
1.2 Proces a pojmy hlukového mapování	8
2. METODIKA A POSTUP ZPRACOVÁNÍ	9
2.1 Postup a metodika zpracování SHM 2022	9
2.2 Postup a metodika zpracovatele akčního plánu	9
3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE POŘIZOVATELE A ZPRACOVATELE	14
4. NÁZEV AKČNÍHO PLÁNU	15
5. VYMEZENÍ ÚZEMÍ – POPIS AGLOMERACE LIBEREC	15
6. ZVEŘEJNĚNÍ A UMÍSTĚNÍ AKČNÍHO PLÁNU	16
7. POPIS ZDROJE HLUKU	16
8. MEZNÍ HODNOTY HLUKOVÝCH UKAZATELŮ	19
9. SOUHRN VÝSLEDKŮ STRATEGICKÉHO HLUKOVÉHO MAPOVÁNÍ	20
10. HODNOCENÍ ŠKODLIVÝCH ÚČINKŮ HLUKU NA POPULACI NA ZÁKLADĚ VZTAHŮ MEZI DÁVKOU A ÚČINKEM	23
11. VYHODNOCENÍ ODHADU POČTU OSOB VYSTAVENÝCH HLUKU A VYMEZENÍ PROBLÉMŮ A SITUACÍ, KTERÉ JE TŘEBA ZLEPŠIT	26
12. VŠECHNY REALIZOVANÉ, PROVÁDĚNÉ NEBO DOSUD SCHVÁLENÉ PROGRAMY NA SNIŽOVÁNÍ HLUKU	27
14. DLOUHODOBÁ STRATEGIE OCHRANY PŘED HLUKEM	31
14.1 Protihluková opatření obecně	31
15. EKONOMICKÉ INFORMACE – ODHAD NÁKLADŮ A HODNOCENÍ JEJICH EFEKTIVNOSTI, HODNOCENÍ NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ OCHRANY PŘED HLUKEM, ZEJMÉNA S OHLEDEM NA POČET OSOB, U NICHŽ DOJDE KE SNÍŽENÍ HLUKU	34
16. VÝSLEDKY KONZULTACÍ S VEŘEJNOSTÍ	37
16.1 Připomínka	37
16.2 Vyjádření zpracovatele	37
17. PROSTOROVÉ VYMEZENÍ ÚZEMÍ TICHÝCH OBLASTÍ V AGLOMERACI	37
18. SOUHRN NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH SKUTEČNOSTÍ UVEDENÝCH V AKČNÍM PLÁNU	39
19. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	40

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Vymezení aglomerací pro účely hodnocení a snižování hluku v rámci celé ČR	15
Obrázek 2 – Vymezení aglomerace Liberec podle Vyhl. č.561/2006 Sb.	16
Obrázek 3 -Železniční síť na území aglomerace Liberec – Hlukové mapy SHM 2022 (Ln)	21
Obrázek 4 - Schematické znázornění šíření hluku vlivem železniční dopravy (Oertli 2012)	23
Obrázek 5 - Závislost hladiny akustického tlaku na rychlosti s regresními funkcemi (Týfa, Ládyš a kol. 2013).....	23
Obrázek 6 - Lokalizace všech kritických míst v rámci ČR – SHM 2022	26
Obrázek 7 - Heatmapa expozice obyvatel dle“ osobodecibelů“ dle SHM 2022 v aglomeraci Liberec. 27	
Obrázek 8 - Lokalizace hotspotu v aglomeraci Liberec dle SHM 2017 – AP Liberec 2019	28
Obrázek 9 - objekt z AP 2019 s promítnutím hladiny hluku SHM 2022	29

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Souhrn kritických míst dle SHM 2022 a jejich prioritizace podle váženého hodnocení hluku dle ukazatele Ln.....	12
Tabulka 2 - Zdroje hluku v aglomeraci	17
Tabulka 3 - Celkový odhadovaný počet osob, staveb pro bydlení, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení v jednotlivých pásmech L _{dn} [dB] ovlivněných hlukem z železničních tratí ..	21
Tabulka 4 - Celkový odhadovaný počet osob, staveb pro bydlení, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení v jednotlivých pásmech Ln [dB] ovlivněných hlukem z železničních tratí	22
Tabulka 5 – Počet hlukem ovlivněných – reporting EK	22
Tabulka 6 – Obtěžování hlukem – hodnoty SHM 2022 v aglomeraci Liberec.....	25
Tabulka 7 – Rušení ve spánku hlukem – hodnoty SHM 2022 v aglomeraci Liberec	25
Tabulka 9 – Hotspot v rámci AP Liberec 2019	28
Tabulka 10 – Realizované nebo probíhající investiční akce v letech 2019 – 2024 v aglomeraci Liberec	29
Tabulka 11 - Náklady protihlukových opatření v rámci projektu STAIRRS (PHS – protihlukové stěny) 35	
Tabulka 12 - Orientační hodnocení nákladovosti na základě hodnoty indexu KNI.....	36

DEFINICE POJMŮ

„hlukem ve venkovním prostředí“ - se rozumí nechtěný zvuk, který může být škodlivý pro zdraví, nebo který má rušivý nebo obtěžující charakter vytvořený lidskou činností, včetně hluku vyzařovaného dopravními prostředky, pro účely této zprávy zejména železniční dopravou;

„hlukové ukazatele L_{dvn} [dB] a L_n [dB]“ – jsou definovány ve Směrnici END, kde hlukový ukazatel pro den-večer-noc L_{dvn} [dB] je hlukovým ukazatelem míry obtěžování celodenním hlukem a ukazatel pro noc L_n [dB] je hlukovým ukazatelem míry rušení spánku;

„hygienické ukazatele $L_{Aeq(den)}$ a $L_{Aeq(noc)}$ “ – vyplývají ze zákona č. 258/2000 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) jako mezní hodnoty hluku v chráněných prostorech a jsou blíže definovány v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) mimo jiné také pro chráněný venkovní prostor staveb, jsou mírou společensky přípustné akustické zátěže prostředí, vyjádřené ekvivalentní hladinou akustického tlaku za zvolené období dne;

„obtěžováním hlukem“ – se rozumí míra, určená epidemiologickými průzkumy v terénu, v jaké jsou lidé obtěžováni hlukem ve venkovním prostředí;

„škodlivými účinky“ – se rozumí negativní účinky na lidské zdraví, projevující se zvýšenou pravděpodobností výskytu hypertenze nebo jiných chronických onemocnění;

„mezní hodnoty ukazatelů hluku“ - jsou hodnotami hlukových ukazatelů L_{dvn} a L_n v procesu strategického hlukového mapování, při jejichž překročení se obvykle vyžaduje vypracování akčního plánu nápravy k odstranění nebo snížení nadlimitní hlukové zátěže. Na rozdíl od hygienických limitů hluku ve smyslu nařízení vlády č. 272/2011 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) jsou tyto mezní hodnoty administrativním limitem v procesu strategického hlukového mapování;

„aglomerací“ – se rozumí část území, vymezená členským státem, ve které žije více než 100 000 obyvatel a která má takovou hustotu obyvatel, že je členským státem považována za městské území; v ČR jsou pro účely hodnocení hluku stanoveny vyhláškou č. 561/2006 Sb. jedná se oblast, která není vystavena hluku většímu, než je mezní hodnota hlukového ukazatele nebo než je nejvyšší přípustná hodnota hygienického limitu hluku stanoveného podle § 34 zákona č.258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů;

„kritická místa, tzv. hotspot“ – jsou v rámci strategického hlukového mapování chápána jako obydlená území, ve kterých dochází k překročení příslušné mezní hodnoty hlukových ukazatelů (dále též ohniska nadlimitního hluku přesahujícího mezní hodnoty);

„souhrnná kritická místa, tzv. multi hotspoty“ - jedná se o více kritických míst, která geograficky spadají do území jedné aglomerace a z hlediska efektivity budou řešena jako jedno souhrnné opatření;

„strategickou hlukovou mapou“ - se rozumí mapa určená pro globální posuzování zatížení hlukem z různých zdrojů v dané oblasti nebo pro souhrnné predikce pro takovou oblast; pro účely této zprávy primárně v důsledku provozu dráhy;

„akčním plánem“ - se rozumí plán navržený k řešení problémů s hlukem a účinků hluku, včetně potřebného snížení tohoto hluku. Jedná se o soubor technických a organizačních opatření s cílem prevence a snižování hluku ve venkovním prostředí, je-li to nutné a zejména pokud expoziční úroveň mohou mít škodlivé účinky na lidské zdraví, a pokud je to vhodné, s cílem zachovat dobré akustické prostředí.;

„tichými oblastmi“ – se podle obecné směrnice END rozumí území, které není rušeno hlukem s tím, že bližší definici neudává. Národní legislativa dále specifikuje tiché oblasti v aglomeraci vymezené

krajskými úřady a tiché oblasti ve volné krajině stanovené ze strany MŽP ČR. Tichou oblastí v aglomeraci se rozumí oblast, která není vystavena hluku většímu, než je mezní hodnota hlukového ukazatele, nebo než je hodnota hygienického limitu upraveného podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů

„osobodecibely“ – výpočtové kritérium použité v akčním plánu pro prioritizaci kritických míst či ohnisek nadlimitního hluku přesahujícího mezní hodnoty vypočtené v průběhu strategického hlukového mapování pro potřeby zpracování akčního plánu. Jedná se o počet hlukem zasažených obyvatel, vážený mírou hluku, kterým jsou obyvatelé vystaveni.

1. ÚVOD

Předmětem tohoto dokumentu je zpracování **Akčního plánu protihlukových opatření na železničních tratích v aglomeraci Liberec (dále také AP Liberec)**, a to ve vazbě na výstupy Strategického hlukového mapování z roku 2022.

Výchozími základními podklady pro zpracování Akčního plánu protihlukových opatření na železničních tratích v aglomeraci Liberec jsou zejména tyto níže uvedené dokumenty:

- Metodický návod pro zpracování akčních plánů protihlukových opatření podle Směrnice 2002/49/EC o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (MNAP 2023)
- Strategická hluková mapa aglomerací ČR 2022 – závěrečná textová zpráva a tabulková část
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 315/2018 o strategickém hlukovém mapování, ve znění pozdější předpisů.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (dále také „END“ - Environmental Noise Directive)

Ostatní použité zdroje jsou specifikovány v závěru tohoto dokumentu.

Dokument je zpracován na základě dostupných metodických podkladů a na základě informací a dat, která byla poskytnuta externími subjekty. Zpracovatel neručí za kvalitu a věrohodnost těchto údajů, které byly podkladem a vstupem pro výpočet hodnot a modelů. Postupy a metody použité při vyhotovení tohoto díla jsou duševním majetkem společnosti Sofis Grant s.r.o. se sídlem na Praze 4 a jsou chráněny autorskými právy ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. v aktuálně platném znění.

1.1 Právní rámec

Zásadním legislativním podkladem Evropské unie v oblasti hlukového mapování je již zmíněná Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (dále také „END“), která byla vydána v roce 2002 a která se vztahuje na hluk ve venkovním prostředí, jemuž jsou vystaveni lidé zejména v zastavěných oblastech, ve veřejných parcích nebo v tichých oblastech aglomerací, v tichých oblastech ve volné krajině, v blízkosti škol, nemocnic a jiných citlivých budov nebo obydlených oblastí.

Směrnice END je mj. i základem pro přípravu souboru krátkodobých, střednědobých a dlouhodobých protihlukových opatření ke snížení hluku z velkých zdrojů, zejména ze silniční a železniční dopravy, z leteckého provozu, z infrastruktury a zařízení určených k použití ve venkovním prostředí, z průmyslových zařízení a mobilních strojních zařízení. Cílem Směrnice END je na základě stanovených priorit definovat společný přístup k prevenci a omezování škodlivých či obtěžujících účinků hluku ve venkovním prostředí.

Za účelem naplnění cílů Směrnice END jsou v pravidelných intervalech členskými státy EU prováděna tato opatření:

- určení míry expozice hluku ve venkovním prostředí prostřednictvím hlukového mapování pomocí metod hodnocení, které jsou společné pro všechny členské státy,
- zpřístupnění informací o hluku ve venkovním prostředí a jeho účincích veřejnosti,
- na základě výsledků hlukového mapování přijetí akčních plánů s cílem prevence a snižování hluku ve venkovním prostředí.

Evropská Směrnice END byla nakonec místo zvažovaného samostatného zákona transponována do české legislativy novelou zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů, a zákonem č. 222/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci. Tím došlo k tomu, že jeden právní předpis je základem jak pro hygienické, tak i administrativní hlukové limity.

Na zákony navazují následující prováděcí právní předpisy, a to zejména

- Vyhláška č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování, která stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map a akčních plánů a podmínky účasti veřejnosti na jejich přípravě (aktuálně platná novela z roku 2022), a
- Vyhláška č. 561/2006 Sb., o stanovení seznamu aglomerací pro účely hodnocení a snižování hluku,
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

V roce 2015 Evropská komise vydala směrnici 2015/996, o stanovení společných metod hodnocení hluku podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES (Směrnice END). Tato směrnice nahrazuje přílohu II Směrnice END a stanovuje jednotnou výpočtovou metodiku CNOSSOS_EU pro vypracování strategických hlukových map. V roce 2019 byla Směrnice END upravena nařízením Evropského parlamentu 2019/1010, o sladění povinností podávání zpráv v oblasti právních předpisů souvisejících s politikou životního prostředí a o změně souvisejících nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES). Následně v březnu 2020 byla vydána směrnice 2020/367, kterou se mění příloha III Směrnice END, pokud jde o stanovení metod hodnocení škodlivých účinků hluku ve venkovním prostředí. V roce 2021 došlo k úpravě směrnice 2015/996 novelou 2021/1226, kterou se pro účely přizpůsobení vědeckému a technickému pokroku mění příloha II Směrnice END, pokud jde o společné metody hodnocení hluku. V listopadu 2021 bylo dále vydáno prováděcí rozhodnutí komise 2021/1967, kterým se zřizuje povinné úložiště dat a mechanismus pro povinnou výměnu digitálních informací v souladu se Směrnicí END. V návaznosti na tyto legislativní úpravy základního dokumentu v oblasti hlukového mapování reagovala ČR právě novelou vyhlášky č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování v roce 2022.

Ministerstvo zdravotnictví ČR je ze zákona odpovědné za zajištění a pořízení strategického hlukového mapování a reporting souhrnů akčních plánů Evropské komisi. K tomuto účelu vydává závazné dokumenty a pokyny a z tohoto důvodu vystupuje i jako koordinátor pořizovatelů a zpracovatelů akčních plánů.

Za pořízení jednotlivých akčních plánů jsou odpovědní pořizovatelé, tedy vlastníci nebo správci jednotlivých hodnocených zdrojů hluku. V případě hluku ze železniční dopravy je pořizovatelem Ministerstvo dopravy, které zajištěním vlastního zpracování pověřuje správce předmětné železniční infrastruktury, tedy Správu železnic, státní organizaci (dále také „SŽ“).

1.2 Proces a pojmy hlukového mapování

Strategické hlukové mapování (SHM) je proces výpočtu akustické situace v okolí hlavních významných zdrojů hluku za pomoci specializovaného výpočetního softwaru. Tyto procesy a analýzy probíhají ve všech zemích Evropské unie v pravidelných pětiletých cyklech na základě Směrnice END.

Zdroje hluku, které jsou předmětem strategického hlukového mapování, jsou následující:

- všechny hlavní silnice, po kterých projede více než 3 000 000 vozidel za rok
- **všechny hlavní železniční trati, po kterých projede více než 30 000 vlaků za rok**
- všechna hlavní letiště, která zaznamenají více než 50 000 vzletů a přistání za rok
- aglomerace s více než 100 000 obyvateli, které členský stát určí, a v nich všechny komunikace, železnice, letiště a významné průmyslové zdroje hluku

Jedním ze zásadních předaných výsledků strategického hlukového mapování jsou vymezená **kritická místa (hotspots)**, pro která by měla být v rámci akčních plánů navržena příslušná protihluková opatření na základě určených priorit. Jedná se o místa, která jsou identifikována v návaznosti na překročení příslušné mezní hodnoty stanovených hlukových ukazatelů. Mezní hodnotou se rozumí hodnota hlukových ukazatelů, určená členským státem, při jejímž překročení příslušné orgány zvažují nebo zavádějí opatření ke snížení hluku.

Navazujícím opatření na výstupy ze SHM je tedy zpracování akčních plánů protihlukových opatření, přičemž **akčním plánem (AP) se rozumí technická zpráva (dokument) obsahující soubor opatření, jejichž účelem je ochrana před škodlivými a obtěžujícími účinky hluku, včetně snížení hluku**. Součástí AP je stanovení tichých oblastí v aglomeraci a ve volné krajině, zajišťující ochranu území nezatížených hlukem. Cílem akčních plánů je identifikace postupů a stanovení priorit při vytváření budoucí akustické situace pomocí plánovaných opatření v rámci územního plánování, inženýrských opatření v oblasti dopravních systémů, plánování dopravy, snižování hluku ochrannými protihlukovými opatřeními a řízením zdrojů hluku ve venkovním prostředí, kdy tyto činnosti směřují ke snížení počtu hlukově zatížených osob v okolí sledovaných zdrojů hluku.

Akční plány pro vymezené území (aglomerace, území ČR) jsou tvořeny souhrnem jednotlivých **Programů snižování hluku**, tzv. Noise control program (dále také NCP), řešících protihluková opatření pro jednotlivá kritická místa v daném území. Jedná se o soubor opatření, jejichž úkolem je ochrana před škodlivými a obtěžujícími účinky hluku, včetně snížení hluku ve smyslu aktuálně platného znění nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Protihluková opatření v rámci NCP:

- NCP, které byly v aktuálním kole již realizovány nebo jejichž realizace probíhá, a to v území, v němž bylo v minulých kolech SHM zjištěno překračování mezních hodnot hlukových ukazatelů a
- NCP, navržené k realizaci v území, v němž bylo v aktuálním kole SHM zjištěno překračování mezních hodnot hlukových ukazatelů a místo bylo označeno jako kritické („hotspot“).

Poživatelé akčních plánů ve stanovené lhůtě zajistí zpracování těchto akčních plánů, které jsou ve finální podobě uveřejněny a následně dochází k vypořádání připomínek veřejnosti a předání souhrnů MZ, a to do 20 měsíců od oficiálního předání výsledků SHM Ministerstvem zdravotnictví.

Ministerstvo zdravotnictví ČR prostřednictvím systému Reportnet 3.0 předává EK souhrny akčních plánů elektronickou formou závazných tabulek (souhrn dat AP) a pomocí definovaných datových souborů ve formátu geopackage.

2. METODIKA A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

2.1 Postup a metodika zpracování SHM 2022

V současné době probíhá již 4. kolo strategického hlukového mapování, jehož výstupem budou akční plány dle předpokladů finalizované ve 3. čtvrtletí roku 2024. Pro výpočty hluku v rámci SHM 2022 byla použita jednotná výpočtová metodika CNOSSOS_EU definovaná přílohou č. II směrnice END. Přesný postup včetně specifik a modelování akustických výpočtů zdrojů hluku je popsán v Závěrečné zprávě SHM 2022 pro konkrétní zdroj hluku.

Výstupem výpočtů byly údaje pro 4 skupiny entit:

- Výpočet počtu ovlivněných obyvatel
- Počet staveb pro bydlení
- Počet školských zařízení
- Počet lůžkových zdravotnických zařízení

Výpočet byl proveden tak, aby v každé entitě byl získán výsledek v intervalech L_{dvn} a L_n (hlukové ukazatele pro den a noc) požadovaných přílohou č. 2 k vyhlášce o hlukovém mapování. Podkladem pro výpočet hlukem dotčeného obyvatelstva byly adresní body s údaji o celkovém počtu osob z Celostátního sčítání lidí, bytů a domů ČSÚ (formát shp, SLDB 2021).

V rámci definování kritických míst hlukové zátěže z jednotlivých hodnocených zdrojů strategického hlukového mapování byla v prostředí GIS nad územím České republiky vygenerována jednotná pravidelná hexagonální síť s velikostí buňky 200 m. Výsledky výpočtů hlukové zátěže nad mezní hodnotou formou cirkulačních bodů a jejich interpretace na objekty hodnocených budov (obytné budovy, školská zařízení a objekty zdravotnických zařízení s lůžkovou částí) byly přiřazeny jednotlivým buňkám. Tyto buňky byly následně hodnoceny dle vypočteného indexu HA, který zohledňuje vztah mezi expozicí k dotčené populaci a možným obtěžováním. Na základě hodnoty indexu byla následně stanovena významná kritická místa (hotspots). Výpočty hlukové zátěže nad mezní hodnotu byly stanoveny v souladu s vyhláškou 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování v platném znění, a v souladu v době zpracování SHM 2022 platným nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Dosažené modelové výstupy jsou v maximální možné míře prezentovány veřejnosti v mapové, grafické a tabulkové podobě v územním členění obcí, krajů a aglomerací a dle jednotlivých zdrojů hluku.

2.2 Postup a metodika zpracovatele akčního plánu

Při zpracování Akčního plánu protihlukových opatření na železničních tratích v aglomeraci Liberec (dále také AP Liberec) zpracovatel vycházel z podkladů ze SHM 2022, přičemž zásadním výstupem byly

zejména nadefinované kritické oblasti (hotspoty). Kritické oblasti identifikované ze SHM 2022 v rámci celé ČR byly stanoveny v celkovém počtu 46. Tyto výše zmíněné hexagony s velikostí buňky 200 m představují nejhůře zasažená místa v rámci celé ČR z hlediska počtu zasažených obyvatel dle míry zasažení hlukovou zátěží.

Byla provedena analýza obdržených dat, resp. počtu zasažených obyvatel, počtu staveb pro bydlení, počtu školských zařízení a počtu lůžkových zdravotnických zařízení ve vymezených kritických oblastech. Následně byly na základě výstupů SHM identifikovány konkrétní počty v uvedených kategoriích ve vymezených kritických oblastech dle jednotlivých hladin hlukové zátěže a hlukových ukazatelů (den a noc), tzn. identifikován stav vypočteného a modelovaného šíření hluku dle parametrů SHM.

Za účelem dosažení logické a vypovídající úrovně akčního plánu protihlukových opatření byl zvolen přístup celorepublikového porovnání vymezených kritických oblastí. Z uvedeného důvodu byla prvotní analýza provedena na kompletních datech SHM 2022 se zohledněním všech adresních bodů a hlukových hodnot definovaných příslušností do polygonů s členěním dle příslušných hlukových hladin v jednotlivých hotspotech, a to z hlediska počtu zasažených obyvatel. Konkrétní vypočtené hodnoty hluku v jednotlivých adresních bodech ani na fasádách budov totiž zpracovateli AP nebyly předány. Byl stanoven průměrný hluk na adresním bodu a počet obyvatel v rámci daného adresního bodu a v této souvislosti byla každému adresnímu bodu přiřazena váha. Celkové hodnocení jednotlivých kritických oblastí bylo následně stanoveno jako vážený průměr hlukového ukazatele L_n , který byl stanoven jako objektivní kritérium míry rušení spánku. Po vyhodnocení všech kritických míst dle výše uvedeného postupu byla tato místa seřazena sestupně od nejkritičtějších po lokality méně kritické a posouzena v celorepublikovém měřítku. Vzhledem k organizačně i administrativně náročné přípravě zpracování akčních plánů a zejména v souvislosti s finanční náročností realizace protihlukových opatření a limitovaným objemem finančních prostředků, byl určen medián statistického rozdělení a celkový počet kritických oblastí (46) byl rozdělen na prioritní hotspoty, které jsou statisticky významné i v celorepublikovém kontextu (umístění do 23. místa nad mediánem v celorepublikovém kontextu). Tato kritická místa jsou následně předmětem navrhovaných protihlukových opatření v rámci celé ČR. Ostatní identifikovaná kritická místa v rámci SHM 2022, která byla v celorepublikovém kontextu vyhodnocena jako místa s relativně nižší prioritou řešení (umístění 24. – 46. místo v celorepublikovém kontextu), byla identifikována a popsána, nebudou však rozpracována do navrhovaných protihlukových opatření.

V některých případech, zejména v aglomeracích velkých měst, byly k identifikovaným prioritním hotspotům přidruženy v rámci logických, technických i místních souvislostí další hotspoty, jejichž související řešení má věcnou souvislost. Podrobné řešení jednotlivých hotspotů, které mají geografickou souvislost, bylo v rámci AP sloučeno do řešení širších celků. Jedná se o tzv. multihotspoty, tzn. lokality s více kritickými místy, přičemž tyto multihotspoty budou z hlediska efektivity řešeny jako jedno souhrnné opatření.

Použitý výpočetní postup umožnil seřazení identifikovaných kritických míst podle jejich významnosti, s následnou možností soustředit se v tomto akčním plánu na návrhová opatření (tam, kde je to technicky možné) pouze v objektivně stanovených prioritních lokalitách.

Ve vymezených lokalitách, prioritních hotspotech, byla navržena konkrétní protihluková opatření a provedeny výpočty dle uvedených kategorií (počet zasažených obyvatel, počet budov k bydlení, počet školských zařízení, počet lůžkových zdravotnických zařízení) po realizaci navrhovaných protihlukových opatření se zohledněním aktuálně platné legislativy. V chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru je v souladu s národní platnou legislativou určujícím ukazatelem hluku ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$.

Protihluková opatření v rámci zpracování AP Liberec jsou v souladu s aktuálně platnou legislativou a zahájením provozu příslušných železničních tratí v dané aglomeraci navrhována s pro hygienické limity hluku ve výši 63 dB (noc) a 68 dB (den).

Pro každou lokalitu, ve které se nachází řešený hotspot, byl sestaven model hlukové situace v rozsahu nejméně 1250 m na všechny strany úseku řešené tratě procházející hranicemi daného hotspotu. Výpočtová oblast byla zvolena v rozsahu 250 m na všechny strany úseku řešené tratě. Výškopis v rámci modelu byl vygenerován z dat DMR 5G systému ZABAGED® (nástroji SW Q-GIS). Polohopis objektů byl rovněž převzat z dat ZABAGED®, kde polohopisnou část tvoří v současné době 136 typů geografických objektů. Objekty jsou reprezentovány dvourozměrnou vektorovou prostorovou složkou a popisnou složkou. Výškopis byl vygenerován s využitím DMP 1G systému ZABAGED® (nástroji SW Q-GIS). Výška objektů v těsném okolí hodnoceného úseku železniční tratě byla kontrolována a upřesněna pomocí street view a 3D projekcí portálů www.mapy.cz a www.google.com/maps.

Výpočet šíření hluku byl proveden dle metodiky CNOSSOS („Směrnice komise 2021/1226 ze dne 21. prosince 2020, kterou se pro účely přizpůsobení vědeckému a technickému pokroku mění příloha II směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o společné metody hodnocení hluku“; 28.7.2021 CS Úřední věstník Evropské unie L 269/65). Polohopis a technické parametry modelovaných železničních tratí byly převzaty z dat SŽG (Správa železniční geodézie). Intenzity železniční dopravy byly zpracovány z dat provozních systémů SŽ. Korekce na skřípění kol v zatáčkách byla modelována pro oblouky s poloměrem do 500 m $K_{skřípění} = 0$ dB, pro oblouky s poloměrem od 500 m do 300 m v úrovni $K_{skřípění} = +1$ dB (metodika CNOSSOS ve výchozím nastavení používá $K_{skřípění} = +5$ dB) a pro oblouky s poloměrem méně jak 300 m $K_{skřípění} = +2$ dB (metodika CNOSSOS ve výchozím nastavení používá $K_{skřípění} = +8$ dB). Index povrchu země byl modelován v místě zpevněných ploch a komunikací $G = 0,1$, v prostoru štěrkového lože $G = 0,7$ a na ostatních plochách $G = 0,5$ (podle ČSN ISO 9613-2 v souladu s výstupy programu HARMONOISE). Meteorologický součinitel útlumu byl užit 15/25 % příznivých podmínek pro šíření hluku v denní/noční době (viz nastavení programu LimA, v souladu s požadavkem WGAEN: „Pokyny pro uplatňování principů správné praxe při mapování hluku a zjišťování příslušných údajů o expozici hluku“).

SHRNUTÍ POSTUPU

Metodicky lze zvolený postup identifikace vybraných údajů a prioritizace kritických míst shrnout do následujících bodů:

- analýza dat SHM a zjištění rozsahu podrobností předaných dat,
- provedena nezbytná transformace a zpětná rekonstrukce předaných dat ze SHM 2022 s použitím datových zdrojů výchozího stavu,

- přiřazení hodnot průměrného hluku zasažených adresních bodů s předaným počtem obyvatel ve vymezených kritických oblastech, výpočet váženého průměru hluku podle ukazatele L_n , a seřazení kritických oblastí dle tohoto váženého hodnocení,
- prioritizace kritických míst na základě mediánu statistického rozdělení celorepublikového souboru kritických míst a stanovení lokalit pro účely navrhovaných protihlukových opatření,
- posouzení souvislostí mezi jednotlivými kritickými místy a jejich seskupení podle věcně, logicky a technicky souvisejících kritických oblastí do tzv. multihotspotů, které budou řešeny jako souhrnná protihluková opatření,
- nové modelování řešených oblastí a výpočet konkrétních hodnot hluku na fasádách zasažených objektů dle metodiky CNOSSOS_EU a doplnění údajů, které zpracovateli nebyly předány v rámci dat SHM,
- návrh konkrétních protihlukových opatření ve výpočtových lokalitách a nový propoččet modelu dle metodiky CNOSSOS_EU k prověření hlukové situace dle výše uvedených předpokladů,
- výpočet konkrétních hodnot počtu zasažených obyvatel, budov a dalších objektů v požadované kategorizaci po realizaci navrhovaných protihlukových opatření a s tím související vyhodnocení navrhovaného řešení v souladu s aktuálně platnou legislativou.
- prioritizace kritických míst dle SHM 2022 podle váženého hodnocení hluku dle ukazatele L_n (viz Tabulka 1 a Tabulka 2)

Tabulka 1 – Souhrn kritických míst dle SHM 2022 a jejich prioritizace podle váženého hodnocení hluku dle ukazatele L_n

Prioritizace hotspotů podle váženého hodnocení hluku dle indikátoru L_n			
Popisky řádků	Vážené hlukové zatížení L_n	Obec	Část obce
AGPRRL012	83 452,50	PRAHA	Vyšehrad
AGBRRL003	73 341,25	BRNO	Židenice
AGPRRL006	47 955,00	PRAHA	Libeň
RLPU002	43 562,50	ČESKÁ TŘEBOVÁ	Česká Třebová
RLST001	21 710,00	KOLÍN	Kolín I
AGPRRL008	12 237,50	PRAHA	Vysočany
AGPRRL003	10 487,50	PRAHA	Vršovice
AGPRRL007	8 477,50	PRAHA	Libeň
RLJM001	8 081,25	RAJHRAD	Rajhrad
AGPRRL002	7 752,50	Praha	Vyšehrad
RLST003	7 342,50	LIBICE NAD CIDLINOU	Libice nad Cidlinou
RLST002	7 191,25	ČESKÝ BROD	Český Brod
AGPRRL011	6 873,75	PRAHA	Hlavní nádraží
RLMS001	6 707,50	ČESKÝ TĚŠÍN	Český Těšín
AGBRRL006	6 355,00	BRNO	Obřany
RLPU001	6 337,50	ČESKÁ TŘEBOVÁ	Česká Třebová
AGULRL005	6 266,25	ÚSTÍ NAD LABEM	Střekov
AGBRRL005	6 092,50	BRNO	Maloměřice
RLST005	5 752,50	PODĚBRADY	Poděbrady III
AGPRRL010	5 721,25	PRAHA	Karlín
AGBRRL004	5 533,75	BRNO	Židenice
RLPU003	5 311,25	ÚSTÍ NAD ORLICÍ	Ústí nad Orlicí
AGULRL007	4 900,00	ÚSTÍ NAD LABEM	Svádov
RLST004	4 578,75	PODĚBRADY	Poděbrady III
AGBRRL007	4 471,25	BÍLOVICE NAD SVITAVOU	Bílovice nad Svitavou
RLPU005	3 957,50	PARDUBICE	Zelené Předměstí

geograficky souvisí

medián

geograficky souvisí

Prioritizace hotspotů podle váženého hodnocení hluku dle indikátoru Ln				
RLOL002	3 683,75	LUKAVICE	Lukavice	
AGBRR002	3 531,25	BRNO	Zábrdovice	
RLPU004	3 216,25	PARDUBICE	Bílé Předměstí	
RLMS002	3 026,25	ČESKÝ TĚŠÍN	Český Těšín	
AGULRL003	2 957,50	ÚSTÍ NAD LABEM	Střekov	
RLOL001	2 738,75	PŘEROV	Přerov I-Město	
AGPRRL004	2 705,00	PRAHA	Strašnice	
AGULRL006	2 666,25	ÚSTÍ NAD LABEM	Střekov	
AGPLRL001	2 552,50	PLZEŇ	Jižní Předměstí	
RLZL001	2 546,25	NAPAJEDLA	Napajedla	
AGULRL002	2 515,00	ÚSTÍ NAD LABEM	Vaňov	
RLUS001	2 483,75	DĚČÍN	Děčín IV-Podmokly	
AGBRR001	2 290,00	ŠLAPANICE	Šlapanice	
AGPRRL005	2 273,75	PRAHA	Holešovice	geograficky souvisí
AGULRL001	2 172,50	ÚSTÍ NAD LABEM	Vaňov	geograficky souvisí
AGULRL004	2 147,50	ÚSTÍ NAD LABEM	Střekov	
AGPRRL001	1 931,25	Praha	Podbaba	
AGPRRL009	1 666,25	PRAHA	Libeň	
AGBRR008	1 398,75	BRNO	Řečkovice	
RLKV001	830,00	KARLOVY VARY	Rybáře	

Kde platí následující barevná konvence:

ČERNÝ TEXT	Hotspot se nachází v aglomeraci Praha
ČERNÝ TEXT	Hotspot se nachází v aglomeraci Brno
ČERNÝ TEXT	Hotspot se nachází v aglomeraci Ústí nad Labem - Teplice
ČERNÝ TEXT	Hotspot se nachází na hlavních železničních tratích mimo aglomerace

V rámci SHM 2022 nebylo v aglomeraci Liberec identifikováno žádné kritické místo v návaznosti na použitou metodiku a současně tedy nejsou navrhována žádná protihluková opatření.

3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE POŘIZOVATELE A ZPRACOVATELE

Objednatel (pořizovatel Akčního plánu z pověření Ministerstva dopravy ČR)

Název: Správa železnic, státní organizace
Kontaktní adresa: Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1
IČ: 70 99 42 34
DIČ: CZ70994234
Kontaktní osoba: Ing. Lenka Vaňková,
GŘ - odbor provozuschopnosti, oddělení životního prostředí

Zpracovatel

Název: SOFIS GRANT s.r.o.
spisová značka C 223601 vedená u Městského soudu v Praze
Sídlo společnosti: Na Lysině 658/25, 147 00 Praha 4
IČ: 02781336
DIČ: CZ02781336
Bankovní spojení: Fio banka a.s., č.ú. 2900572943/2010
Kontaktní osoba: Ing. Petr Spilka, jednatel
Tel.: +420 602 466 671
E-mail: spilka@sofis-grant.cz

Autoři	Ing. Lucie Vimrová	Kontaktní osoba řešitele
	Ing. Karel Šnajdr	Akustik konzultant
	Ing. Petr Spilka	Samostatný řešitel

SOFIS GRANT s.r.o.

Společnost SOFIS GRANT je specializovaná česká poradenská a konzultační firma působící v oblasti projektového poradenství a dotačního financování, především z prostředků fondů Evropské unie, a to především v oblasti životního prostředí.

Společnost SOFIS GRANT poskytuje komplexní poradenské a konzultační služby při tvorbě koncepcí, plánování, přípravě, řízení, realizaci a kontrole projektů v různých oblastech a odvětví.

Společnost SOFIS GRANT vznikla v roce 2014, od této doby se podílela na přípravě a realizaci více než stovky projektů a v předchozích letech se mj. již podílela na přípravě akčních plánů pro SŽ v rámci 2. a 3. kola strategického hlukového mapování. Společnost SOFIS GRANT může zaručit vysokou kvalitu a odbornost poskytovaných služeb, protože zaměstnává kvalifikované odborníky, kteří mají dlouholeté zkušenosti a disponují profesionálním přístupem založeným na technické, ekonomické, právní odbornosti vyplývající z více než desetileté praxe získané v tuzemsku i v zahraničí.

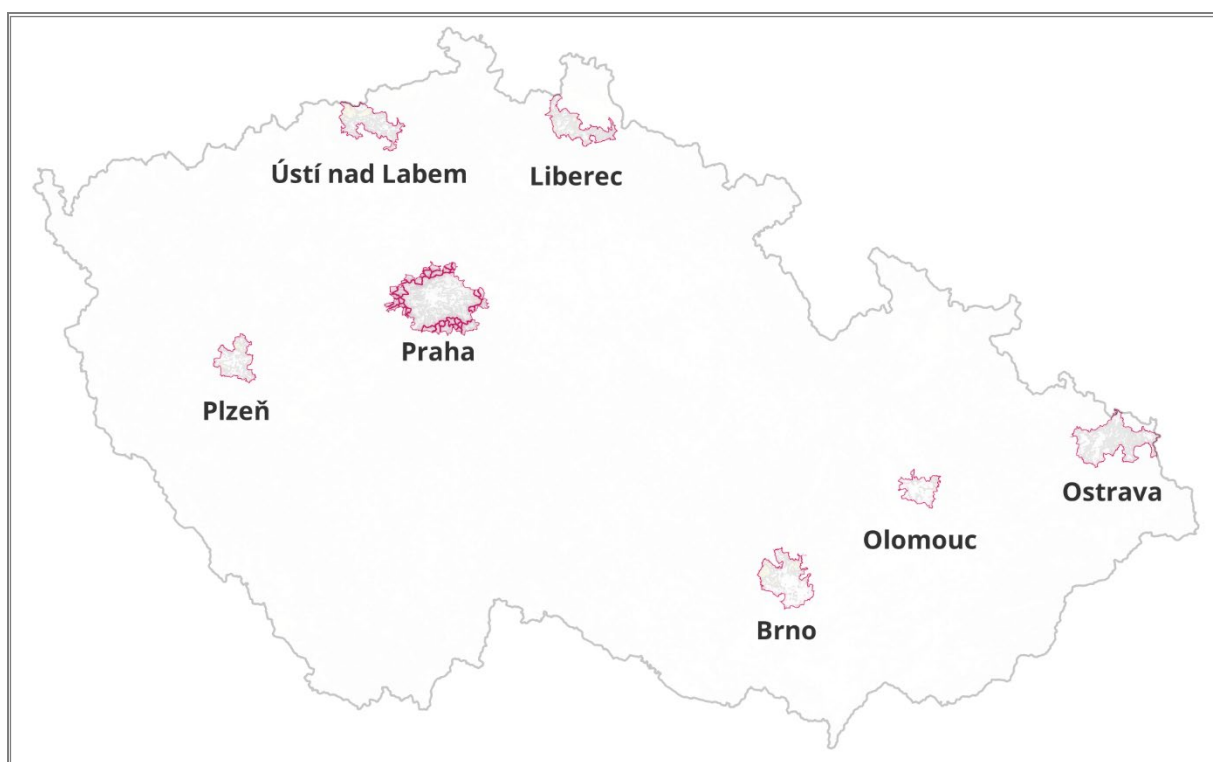
4. NÁZEV AKČNÍHO PLÁNU

Akční plán protihlukových opatření na železničních tratích v aglomeraci Liberec

5. VYMEZENÍ ÚZEMÍ – POPIS AGLOMERACE LIBEREC

Pro účely hodnocení a snižování hluku jsou aglomerace definovány jako „urbanizovaná území městského charakteru s více než 100 tisíci bydlícími obyvateli, tvořené jednou nebo více obcemi s intenzivními ekonomickými, sociálními a územně technickými vazbami“. Současně jsou aglomerace vzhledem ke svému účelu vázány především na pozemní komunikace. Samotné aglomerace jsou určeny a vymezeny přílohou vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj č. 561/2006 Sb., na základě zmocnění daného § 81a zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

Obrázek 1 - Vymezení aglomerací pro účely hodnocení a snižování hluku v rámci celé ČR



Na území aglomerace definované v souladu s výše uvedenými skutečnostmi se vztahuje zákonná povinnost vypracování Akčního plánu protihlukových opatření pro omezení nadlimitního hluku v oblasti železniční dopravy. Jedná se o soubor všech železničních tratí nejen na území města Liberec, ale i katastrů satelitních sídel, které pro účely hlukového mapování tvoří tuto aglomeraci.

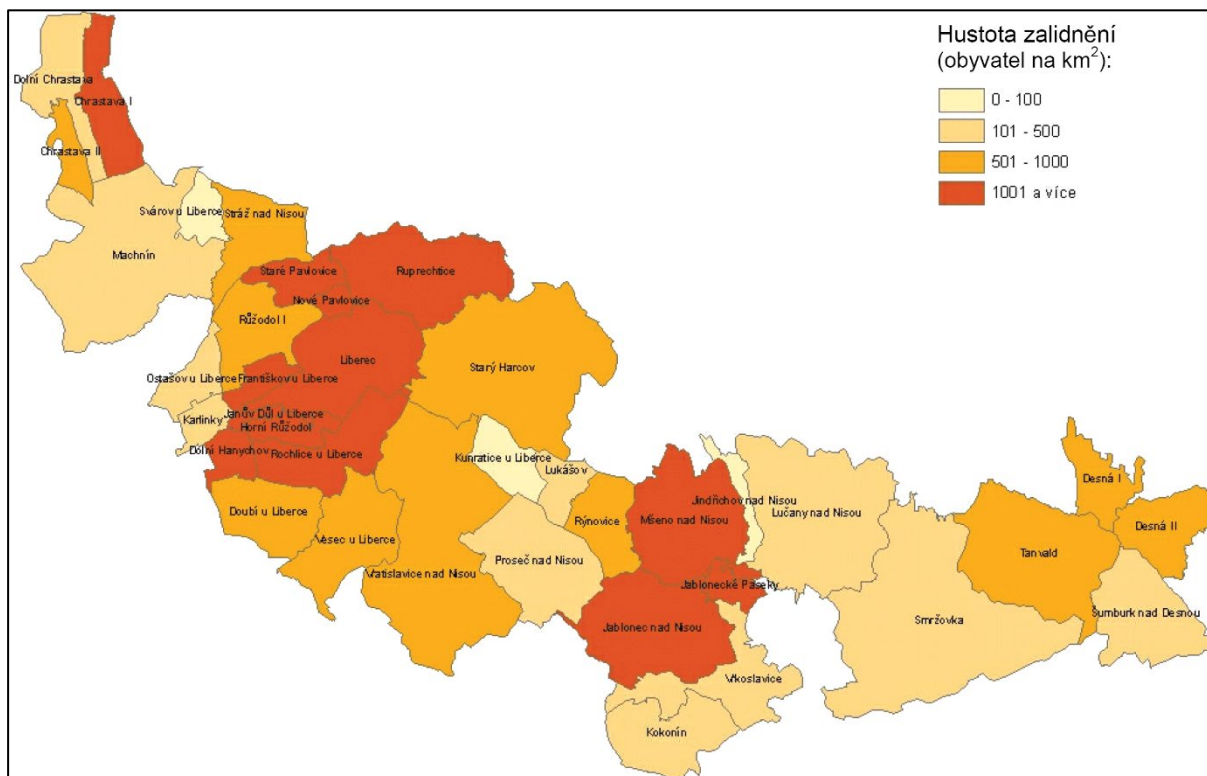
Aglomerace zasahuje na území těchto měst a obcí:

- Liberec,
- Desná,
- Chrastava,
- Jablonec nad Nisou,
- Lučany nad Nisou,
- Smržovka,
- Stráž nad Nisou,
- Tanvald.

Aglomerace Liberec se nachází severu České republiky v Libereckém kraji. Základní statistické údaje dané aglomerace jsou uvedeny níže (stav k 1. 3. 2001 dle znění Vyhlášky 561/2006 Sb. a SHM ČR 2022):

- rozloha: 159,7 km²
- počet obyvatel: 162 189
- hustota zalidnění: 1 016 obyvatel na km²

Obrázek 2 – Vymezení aglomerace Liberec podle Vyhl. č.561/2006 Sb.



6. ZVEŘEJNĚNÍ A UMÍSTĚNÍ AKČNÍHO PLÁNU

Výsledná verze Akčního plánu protihlukových opatření na železničních tratích v aglomeraci Liberec bude v souladu se stanoveným postupem ve formě závěrečné technické zprávy zveřejněna a zpřístupněna veřejnosti na internetových stránkách pořizovatele, kterým je MD ČR, a výstupy současně předány koordinátorovi AP, tzn. MZ ČR.

Akční plán protihlukových opatření na železničních tratích v aglomeraci Liberec bude zveřejněn na níže uvedených webových stránkách:

MD ČR –

7. POPIS ZDROJE HLUKU

Území České republiky je obecně charakteristické vysokou hustotou železničních tratí a vysokým podílem elektrizovaných tratí. Vysoká hustota železničních tratí je dána mj. paralelním vedením více tratí v nejdůležitějších směrech. K elektrizaci mnoha tratí bylo již v minulosti přistoupeno především z ekonomických důvodů. Při vysokých dopravních výkonech je provoz v elektrické trakci ekonomicky efektivnější. Územím státu prochází v částečném souběhu 1. až 4. tranzitní železniční koridor. Koridorová železniční infrastruktura prochází v posledních více než 20 letech celkovou optimalizací včetně rekonstrukce významných železničních uzlů.

Liberecký kraj se vyznačuje velkým množstvím regionálních drah, procházejících v řadě případů členitým terénem. Mezi specifika železniční infrastruktury náleží částečně ozubnicová trať z Tanvaldu do Kořenova, která se řadí mezi významné kulturní památky. I tak však slouží pravidelné osobní dopravě s významným potenciálem pro cestovní ruch. Další zajímavostí kraje je peážní trať z Hrádku nad Nisou do Varnsdorfu vedoucí přes území Polska a Německa. Díky tomu je dobře dosažitelná saská metropole Drážďany.

Nákladní doprava směřuje do Polska přes hraniční přechod Zawidów. Spojení hlavního města s Libercem je po železnici komplikované, a proto hlavní přepravní proudy stále směřují na silniční síť. Výhledová zlepšení upřesnila nejnovější studie proveditelnosti naznačující dílčí možnosti řešení jak po stávajících tratích, tak díky případným novým projektům.

Za nejvýznamnější železniční tratě v aglomeraci lze považovat především tyto úseky:

Tabulka 2 - Zdroje hluku v aglomeraci

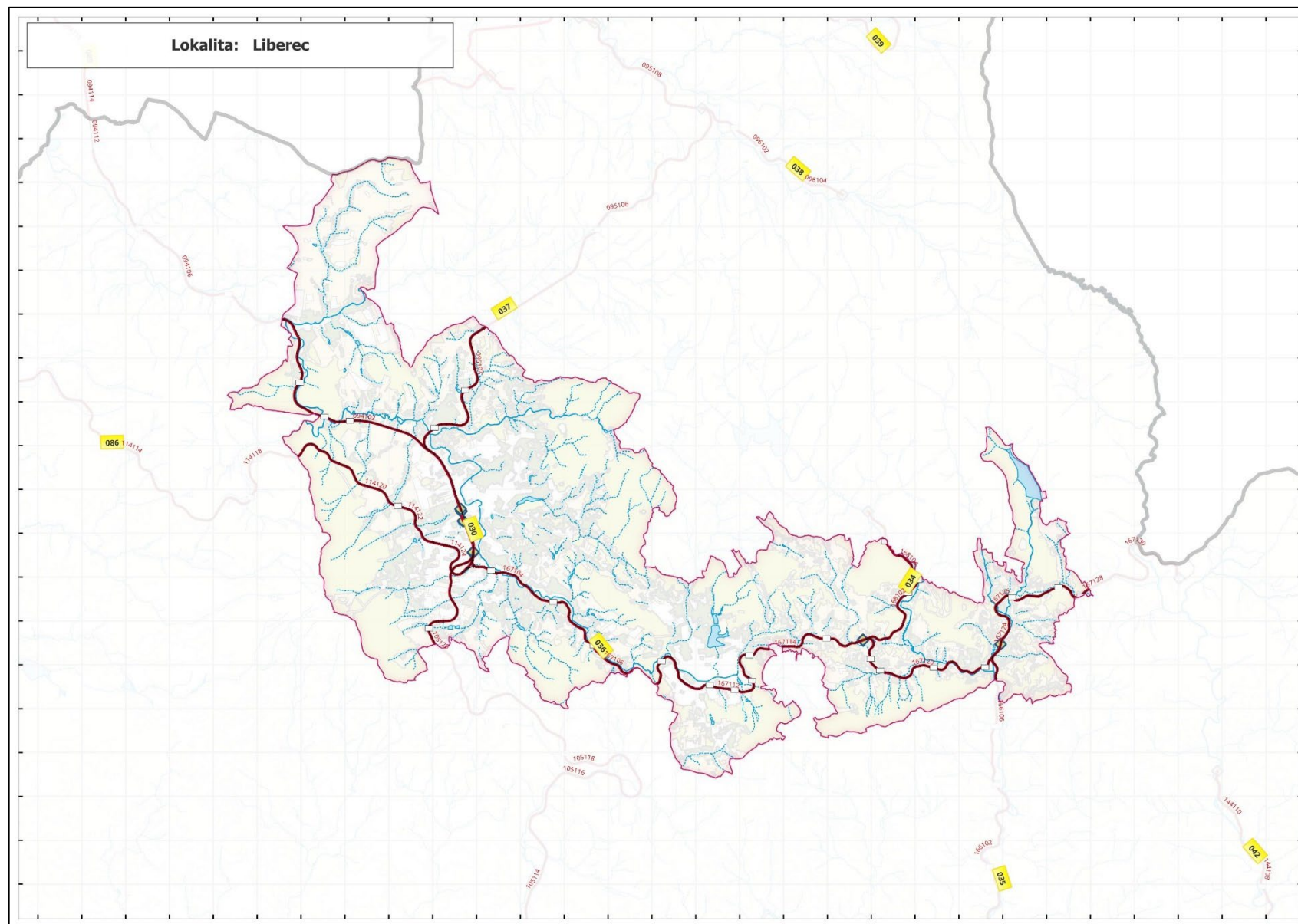
Název Aglomerace	Název traťového úseku v aglomeraci – jízdní řády
Liberec	030 – Jaroměř – Turnov – Liberec
Liberec	086 – Liberec – Česká Lípa
Liberec	089 – Liberec – Rybníště
Liberec	034 – Smržovka – Josefův Důl
Liberec	035 – Železný Brod – Tanvald
Liberec	036 – Liberec – Tanvald – Harrachov
Liberec	037 – Liberec – Zawidów

Železniční tratě na území aglomerace Liberec:

TUDU	TU	NAZ_ZAC	NAZ_KON	SPR	KCD	K266
94102	0941	Liberec	Chrastava	D	C	C
95102	0951	Liberec	Mníšek u Liberce	D	C	C
95106	0951	Mníšek u Liberce	Raspenava	D	C	C
114124	1141	Liberec-Horní Růžodol	Liberec	D	C	C
167102	1671	Liberec	FERONA Liberec Rochlice	D	R	R
167104	1671	FERONA Liberec Rochlice	Vesec u Liberce	D	R	R
167106	1671	Vesec u Liberce	Jablonec nad Nisou	D	R	R

Legenda: **SPR** – Správce TUDU, D = SŽ tratě pro komerční a smluvní využití, **KCD** – charakter tratě, C = celostátní, K = koridorová, H = hlavní, V = vedlejší, R = regionální, **K266** - charakter trati dle prohlášení o dráze, C = celostátní, R = regionální, V = vedlejší

Obrázek 1 - železniční tratě v aglomeraci Liberec



8. MEZNÍ HODNOTY HLUKOVÝCH UKAZATELŮ

V souladu se zněním § 30 odst. 2 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů je **hluk** definován jako zvuk, který může být škodlivý pro zdraví a jehož hygienický limit stanoví prováděcí právní předpis.

Dle definice Směrnice END je hluk jedním z negativních faktorů životního prostředí, který si lidé vzhledem k intenzivně a dynamicky se rozvíjejícímu průmyslu, infrastruktuře a hospodářství stále více uvědomují. Hluk začíná být velmi obtěžujícím a škodlivým faktorem životního prostředí. Vzhledem k tomu, že problematika hluku vyžaduje systémové nástroje a přístupy k řešení, a to nejen stávající, ale i výhledové akustické situace i v dlouhodobém strategickém hledisku, přistoupily proto členské státy Evropské unie k návrhu a následnému přijetí uvedené směrnice za účelem jednotného přístupu a řešení problematiky hluku.

Hlukové ukazatele

Pro účely SHM jsou stanoveny následující hlukové ukazatele:

- Hlukový ukazatel pro den-večer-noc (L_{dvn}) je hlukovým ukazatelem pro celodenní obtěžování hlukem.
- Hlukový ukazatel pro noc (L_n) je hlukovým ukazatelem pro rušení spánku.

Hodnoty hlukových ukazatelů se uvádějí v decibelech (dB).

Platné mezní hodnoty hlukových ukazatelů

Mezní hodnoty hlukových ukazatelů, které jsou stanoveny Vyhláškou č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování, jsou pro železniční dopravu ve výši - $L_{dvn} = 70$ dB a $L_n = 65$ dB.

Mezní hodnotou hlukových ukazatelů se rozumí dle § 80, odst. 1, písm. q, zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, hodnota hlukových ukazatelů, při jejímž překročení dochází ke škodlivému zatížení životního prostředí. Mezní hodnoty nejsou hygienickými limity hluku ve smyslu aktuálně platného nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ale jsou administrativním limitem, při jehož překročení dochází ke škodlivému zatížení životního prostředí a k jehož odstranění nebo snížení jsou vypracovávány akční plány. Podle metodického návodu ke zpracování akčních plánů z března 2023 jsou kritická místa vymezena obydleným územím, v němž dochází k překročení příslušné mezní hodnoty hlukových ukazatelů.

Mezní hodnoty hlukových ukazatelů jsou stanoveny v § 2, odst. 3 Vyhlášky následovně v tabulce níže:

Zdroj hluku	L_{dvn} (dB)	L_n (dB)
Silniční doprava	70	60
Železniční doprava	70	65
Letecká doprava	60	50
Integrovaná zařízení	50	40

Zdroj: Metodický návod pro zpracování akčních plánů protihlukových opatření podle Směrnice 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí, Březen 2023

Platné hygienické limity hluku

V chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru je určující ukazatel hluku vyjádřen ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$.

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A je stanoven součtem základní hladiny hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí (v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. viz /1/ tabulka „Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru“, část A přílohy č. 3), přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce ve výši -5 dB.

Hygienické limity ekvivalentní hladiny akustického tlaku hluku, pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001 (dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a dráhách prováděnou po 1. lednu 2001), pro celou denní dobu ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$), jsou rovny:

Pro denní dobu od 6⁰⁰ do 22⁰⁰

$$L_{Aeq,T} = 68 \text{ dB}$$

Pro noční dobu od 22⁰⁰ do 6⁰⁰ (silniční/železniční doprava)

$$L_{Aeq,T} = 58/63 \text{ dB}$$

V případě aglomerace Liberec nebyla modelována žádná protihluková opatření vzhledem k absenci kritických míst dle výstupů SHM 2022.

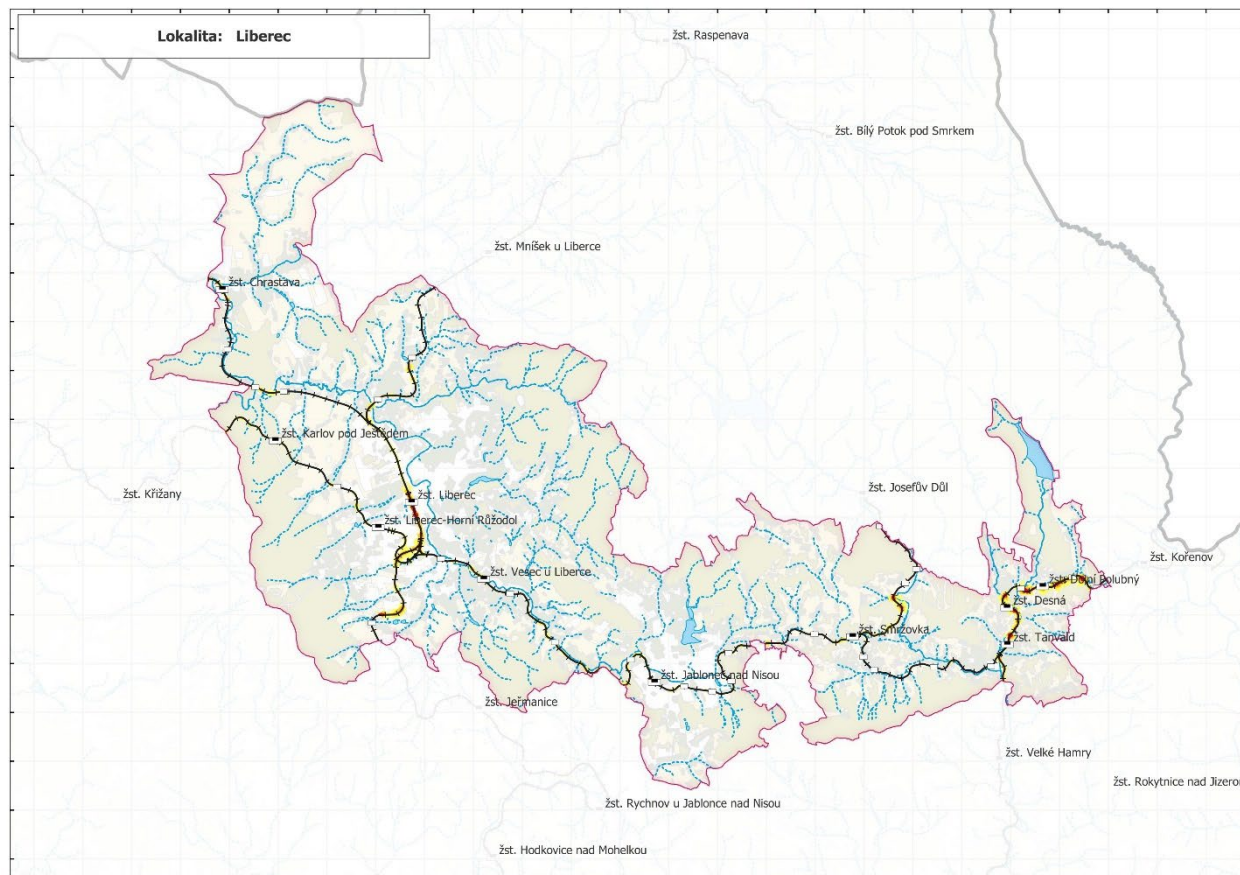
9. SOUHRN VÝSLEDKŮ STRATEGICKÉHO HLUKOVÉHO MAPOVÁNÍ

Kapitola zahrnuje sumarizaci výsledků pro zdroj hluku ze železničních tratí v aglomeraci Liberec vycházející ze SHM 2022. Výsledky jsou prezentovány v jednotlivých hlukových pásmech pro hlukové ukazatele L_{dvn} a L_n .

Souhrnem výsledků strategického hlukového mapování se rozumí odhadovaný počet osob, staveb pro bydlení, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení vystavených hodnotám hlukového ukazatele pro celé vybrané území dle přílohy č. 2, Vyhlášky č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování. Celkový odhadovaný počet osob, staveb pro bydlení, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení vychází z podkladů zpracovaných v rámci SHM 2022 (4. kolo SHM).

Na mapě níže, která je rovněž výstupem ze SHM 2022, jsou zobrazeny železniční tratě v aglomeraci Liberec z hlediska intenzity hlukového zatížení dle použité barevné škály.

Obrázek 3 - Železniční síť na území aglomerace Liberec – Hlukové mapy SHM 2022 (Ln)



Souhrnné výsledky SHM 2022 za aglomeraci Liberec z hlediska hodnot jednotlivých hlukových ukazatelů jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka 3 - Celkový odhadovaný počet osob, staveb pro bydlení, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení v jednotlivých pásmech Ldvn [dB] ovlivněných hlukem z železničních tratí

Počet ovlivněných - aglomerace Liberec - železniční tratě				
Ldvn (dB)	Osob	Staveb pro bydlení	Školských zařízení	Lůžkových zdravotnických zařízení
50-54	1 549	323	2	0
55-59	420	126	4	0
60-64	121	33	-	0
65-69	12	10	-	0
70-74	1	2	-	0
nad 75	-	-	-	0
součet	2 103	494	6	0

Tabulka 4 - Celkový odhadovaný počet osob, staveb pro bydlení, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení v jednotlivých pásmech L_n [dB] ovlivněných hlukem z železničních tratí

Počet ovlivněných - aglomerace Liberec - železniční tratě				
L_n (dB)	Osob	Staveb pro bydlení	Školských zařízení	Lůžkových zdravotnických zařízení
40-44	2 540	468	1	0
45-49	1 178	270	4	0
50-54	289	78	2	0
55-59	81	23	-	0
60-64	10	7	-	0
65-69	1	2	-	0
nad 70	-	-	-	0
součet	4 099	848	7	0

Z dostupných údajů ze SHM 2022 v uvedených tabulkách mj. vyplývá, že v aglomeraci v zóně hluku z železniční dopravy:

- nad mezními hodnotami L_{dvn} , resp. L_n , se nevyskytují žádná školská zařízení.
- nad mezními hodnotami L_{dvn} resp. L_n se nenachází žádná zdravotnická zařízení.

Pro účely reportingu byly stanoveny tyto počty ve vazbě na hygienický limit hladiny hluku (nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění), viz tabulka níže.

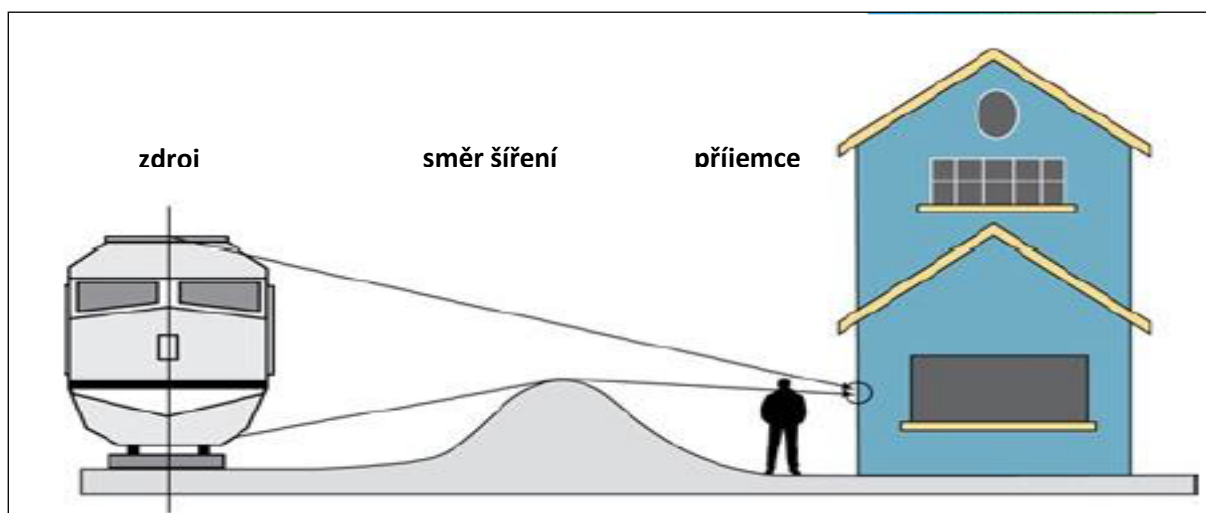
Tabulka 5 – Počet hlukem ovlivněných – reporting EK

Počet hlukem ovlivněných - aglomerace Liberec - železniční tratě				
L_{dvn}/L_n (dB)	Osoby	Stavby pro bydlení	Školská zařízení	Lůžková zdravotnická zařízení
$L_{dvn} \geq 68$	13	12	0	0
$L_n \geq 63$	1	9	0	0

10. HODNOCENÍ ŠKODLIVÝCH ÚČINKŮ HLUKU NA POPULACI NA ZÁKLADĚ VZTAHŮ MEZI DÁVKOU A ÚČINKEM

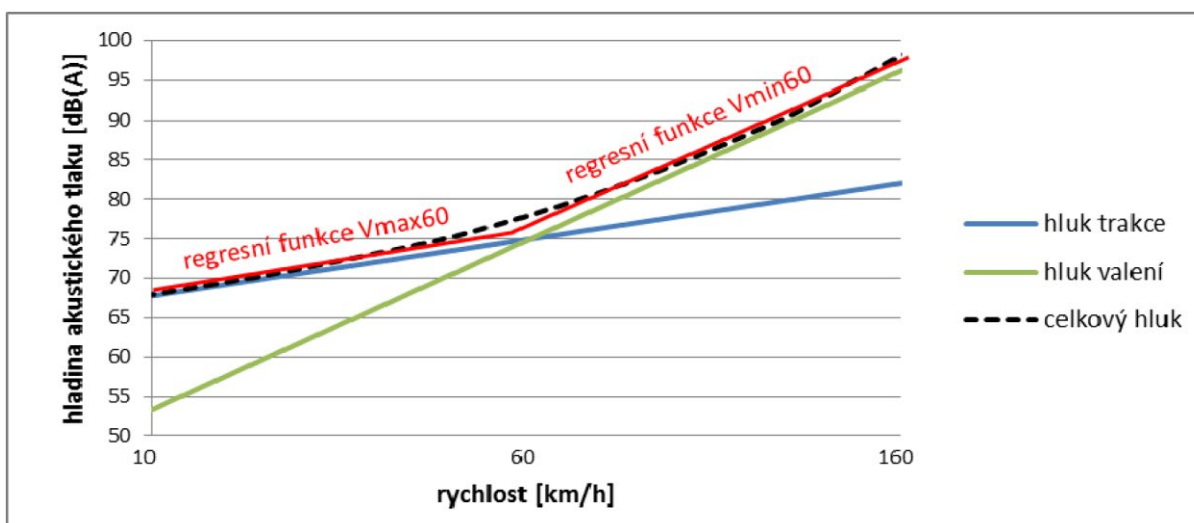
Přestože je vnímání zvýšené hladiny hluku do jisté míry subjektivní, dlouhodobé působení nadměrné hladiny hluku má negativní vliv na zdraví člověka a okolní životní prostředí. V posledních letech, a to i v důsledku legislativních změn, sílí snaha o omezení venkovního hluku v důsledku lidské činnosti a likvidace příčin hlukové zátěže. Mezi významné zdroje hluku patří také provoz železnice, zejména v případě silně vytížených koridorových tratí s mezinárodní nákladovou přepravou. Silně schematizované znázornění šíření hluku v důsledku provozu dráhy je znázorněno na obrázku níže.

Obrázek 4 - Schematické znázornění šíření hluku vlivem železniční dopravy (Oertli 2012)



Zdrojů hluku při průjezdu vlakové soupravy může být hned několik a jejich převažující příspěvek závisí především na dosahované úsekové rychlosti a charakteru železničních vozidel. Při nižších rychlostech převažuje hluk vlastní trakce, zhruba od 60 km/hod je zdrojem hluku hlavně valivý hluk kol na kolejnicích a brzdění. V českých podmínkách lze prozatím zanedbat skutečnost, že při vyšších rychlostech pak převažuje aerodynamický hluk.

Obrázek 5 - Závislost hladiny akustického tlaku na rychlosti s regresními funkcemi (Týfa, Ládyš a kol. 2013)



V souladu se zněním příslušné Vyhlášky o strategickém plánování č. 315/2018 Sb. je níže v textu stanoven počet obyvatel subjektivně rušených ve spánku hlukem a počet obyvatel obtěžovaných hlukem.

Vliv hluku na zdraví a míra rizika poškození zdraví se vždy vyjadřuje pouze pomocí hladiny akustického tlaku. Trvalé zdravotní účinky jsou úměrné celkové dávce obdržené akustické energie.

Vliv hluku na zdraví lze členit na přímé a nepřímé účinky:

Přímé účinky

- Kardiovaskulární choroby (infarkt, mozková mrtvice)
- Rušení spánku
- Obtěžování

Jsou způsobeny dlouhodobou expozicí hluku definovanými technickými zdroji hluku, jakými jsou doprava, stroje a zařízení (průmyslový hluk), přičemž za dlouhodobé působení se obecně považuje doba 10 - 15 let. Jako minimální doba pro hodnocení dlouhodobého průměrného hlukového zatížení obyvatelstva je stanovena doba jednoho kalendářního roku.

Nepřímé účinky

- Obecné rušení krátkodobými a náhodnými expozicemi

Jsou působeny obecným rušením hlukem – ojedinělé nebo krátkodobé expozice hluku, hluky z tzv. náhodných zdrojů hluku, jakými jsou např. řeč, hlasové projevy, sousedské hluky, hudební projevy, hluk ze sportovních, kulturních, společenských a volnočasových aktivit atd. Subjektivní pocit rušení exponované osoby závisí jen z menší části na akustických parametrech působícího akustického signálu, převažují osobnostní charakteristiky.

Pro kvantitativní odhad počtu obyvatel *subjektivně rušených ve spánku* hlukem z dopravy jsou v současné době užívané výpočtové vztahy z expozice vyjádřené noční ekvivalentní hladinou akustického tlaku A_{Lnight} (L_{night} - dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A v časovém úseku 8 hodin v noci na nejvíce exponované fasádě domu) v rozmezí 40-70 dB.

Pro *subjektivní rušení spánku* jsou stanovené tři úrovně obtěžování vztažené k teoretické 100stupňové škále:

- LSD (Lowly Sleep Disturbed) - procento osob uvádějících lehké rušení spánku (tedy přinejmenším „mírně rušené“, tj. zahrnuje všechny rušené osoby ze všech tří stupňů) od 28. stupně škály;
- SD (Sleep Disturbed) - procento osob se středním rušením spánku (alespoň „středně rušené“ obyvatele, zahrnuje všechny středně a vysoce rušené obyvatele), od 50. stupně škály intenzity;
- HSD (Highly Sleep Disturbed) - procento osob uvádějících vysoké rušení spánku (osoby s výraznými subjektivními pocity rušení spánku), od 72. stupně stostupňové škály rušení.

Další uvažovaný vliv hluku v podobě obtěžování exponovaných obyvatel WHO nepovažuje za přímé zdravotní riziko. Obtěžování hlukem je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž a ovlivňuje duševní, fyzickou a sociální pohodu.

V EU jsou v současné době ke kvantitativnímu odhadu obtěžování obyvatel hlukem z různých typů dopravy standardně používány vztahy mezi hlukovou expozicí v L_{dn} nebo L_{dvn} v rozmezí 45-75 dB a procentem obtěžovaných obyvatel.

Pro obtěžování hlukem jsou odvozeny tři úrovně obtěžování vztahené k teoretické 100stupňové škále intenzity obtěžování:

- LA (Little Annoyed) - zahrnuje procento přinejmenším „mírně obtěžovaných“, od 28. stupně škály výše, tedy obtěžované osoby ze všech tří stupňů;
- A (Annoyed) - procento „středně obtěžovaných“ - zahrnuje všechny osoby středně a vysoce obtěžované, týká se obtěžování od 50. stupně výše;
- HA (Highly Annoyed) - procento osob „s výraznými pocity obtěžování“ - zahrnuje osoby silně obtěžované, od 72. stupně stostupňové škály.

Tabulka 6 – Obtěžování hlukem – hodnoty SHM 2022 v aglomeraci Liberec

Obtěžování hlukem				
Ldvn (dB)	Celkem v pásmu	LA	A	HA
50-55	1 549	327	113	27
55-59	420	128	51	14
60-64	121	50	23	8
65-69	12	6	3	1
70-75	1	1	0	0
nad 75	0	0	0	0
	2 103	512	191	51

Tabulka 7 – Rušení ve spánku hlukem – hodnoty SHM 2022 v aglomeraci Liberec

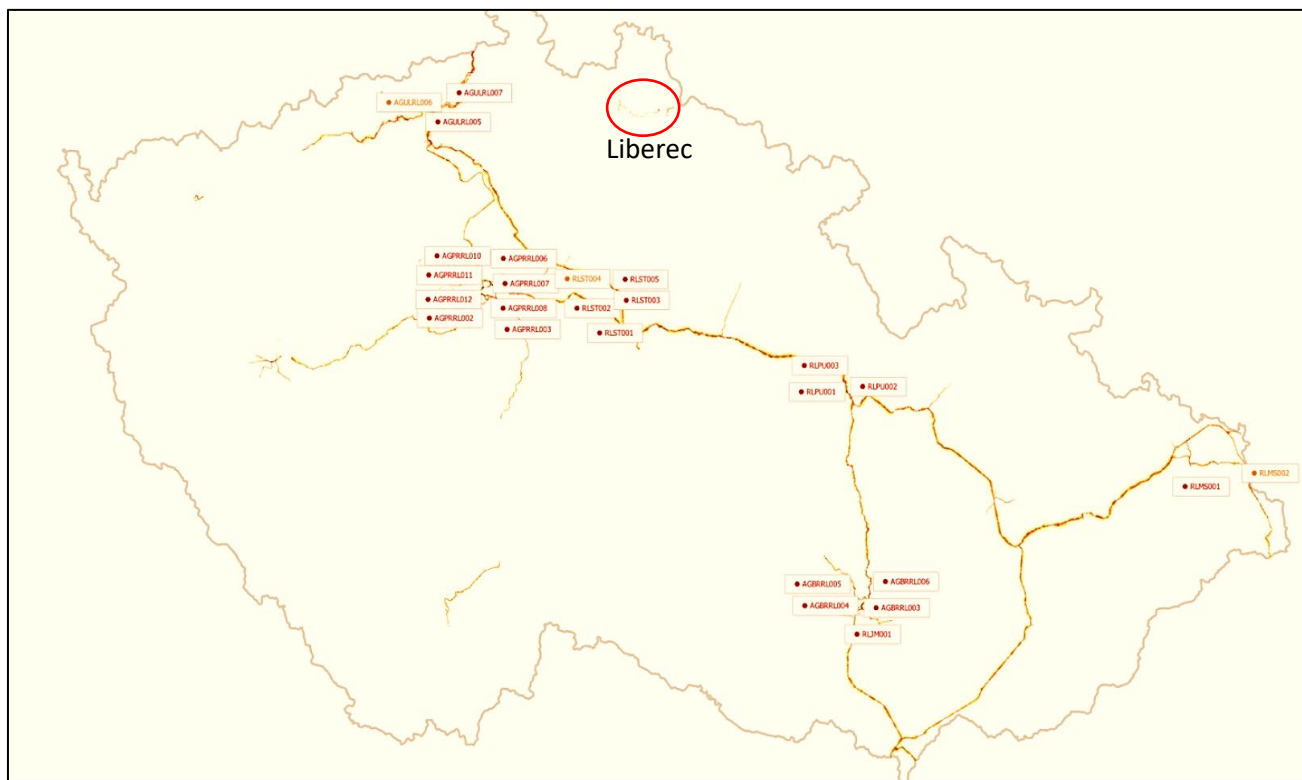
Rušení ve spánku hlukem				
Ln (dB)	Celkem v pásmu	HSD	SD	LSD
40-45	2 540	42	119	301
45-49	1 178	27	76	181
50-54	289	10	25	56
55-59	81	4	9	19
60-65	10	1	2	3
65-70	1	0	0	0
nad 70	0	0	0	0
	4 099	83	232	561

Vzhledem ke skutečnosti, že v aglomeraci Liberec nebylo identifikováno kritické místo dle výstupů ze SHM 2022 a nejsou navrhována žádná protihluková opatření, tabulky výše zohledňují zasažené osoby z hlediska vlivu hluku na zdraví pouze za celou oblast aglomerace Liberec dle stavu v roce 2022.

11. VYHODNOCENÍ ODHADU POČTU OSOB VYSTAVENÝCH HLUKU A VYMEZENÍ PROBLÉMŮ A SITUACÍ, KTERÉ JE TŘEBA ZLEPŠIT

Kapitola se zabývá lokalitami, které byly v rámci SHM 2022 analyzovány jako kritická místa, tzv. hotspots, a dle výše uvedeného postupu byly identifikovány jako prioritní. V případě aglomerace Liberec nebylo na základě výstupů ze SHM 2022 identifikováno žádné kritické místo, a tudíž kapitola dále nezahrnuje výpočty zasažených obyvatel, objektů k bydlení, školských a lůžkových zdravotnických zařízení před i po realizaci navrhovaných opatření.

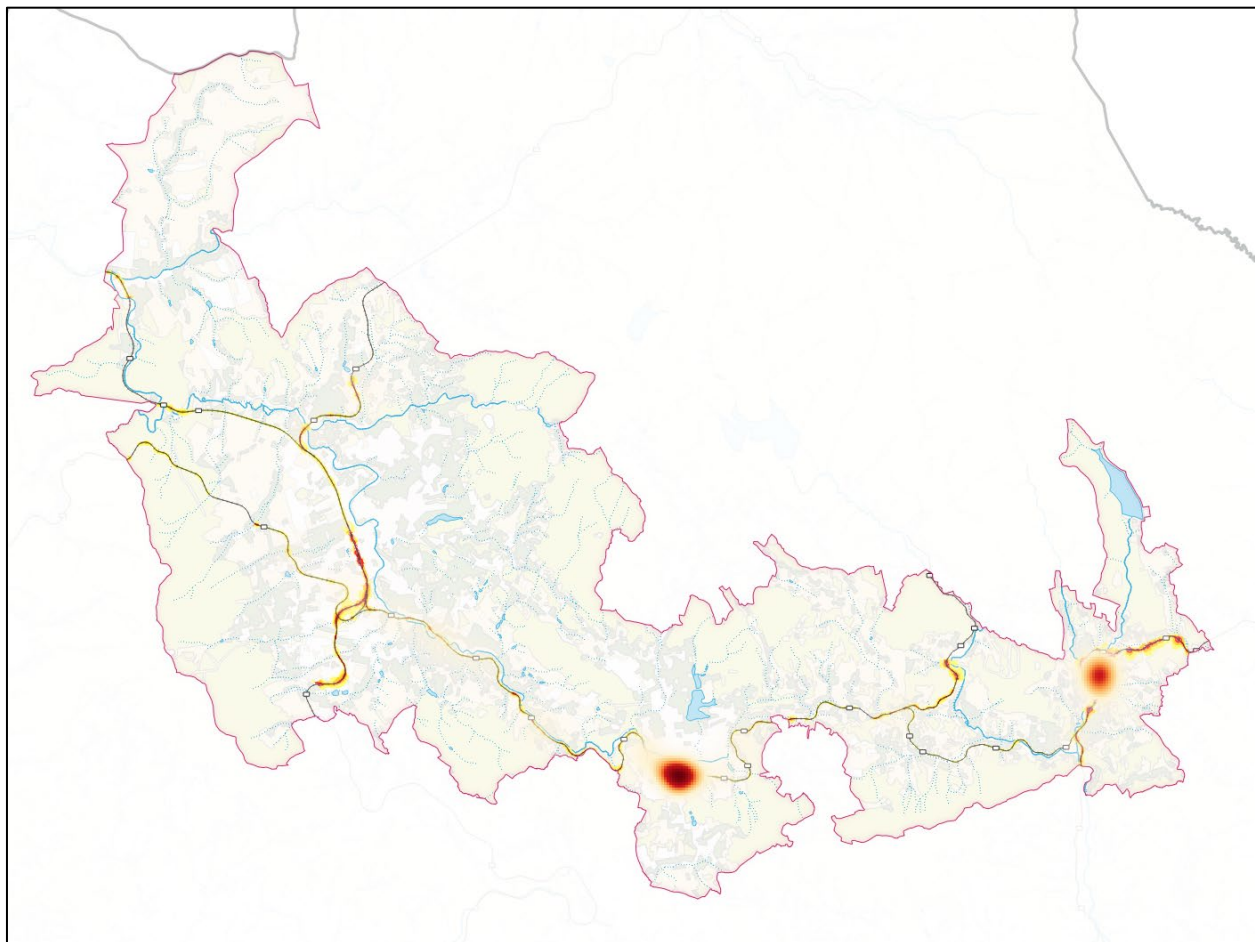
Obrázek 6 - Lokalizace všech kritických míst v rámci ČR – SHM 2022



Jak je patrné z obrázku výše, z přehledové mapy ČR s lokalizací kritických míst, v aglomeraci Liberec se nenachází žádný kritický bod.

V souvislosti s výše uvedeným byla v aglomeraci vybrána místa s potenciálně nejvyšším dopadem hluku z železniční dopravy na obyvatelstvo, která jsou pro informaci znázorněna na obrázku níže. Tyto lokality jsou již opatřeny protihlukovými stěnami, hlukové limity zde **NEJSOU** překračovány a lokality tedy nejsou předmětem návrhu protihlukových opatření. Obrázek pouze znázorňuje, kde jsou v aglomeraci Liberec hustě osídlená místa s expozicí hluku z železniční dopravy. Heatmapa pak zobrazuje nejvyšší koncentraci adresních bodů s nejvyšším počtem osobodecibelů (počet obyvatel vážený hodnotou hluku).

Obrázek 7 - Heatmapa expozice obyvatel dle "osobodecibelů" dle SHM 2022 v aglomeraci Liberec

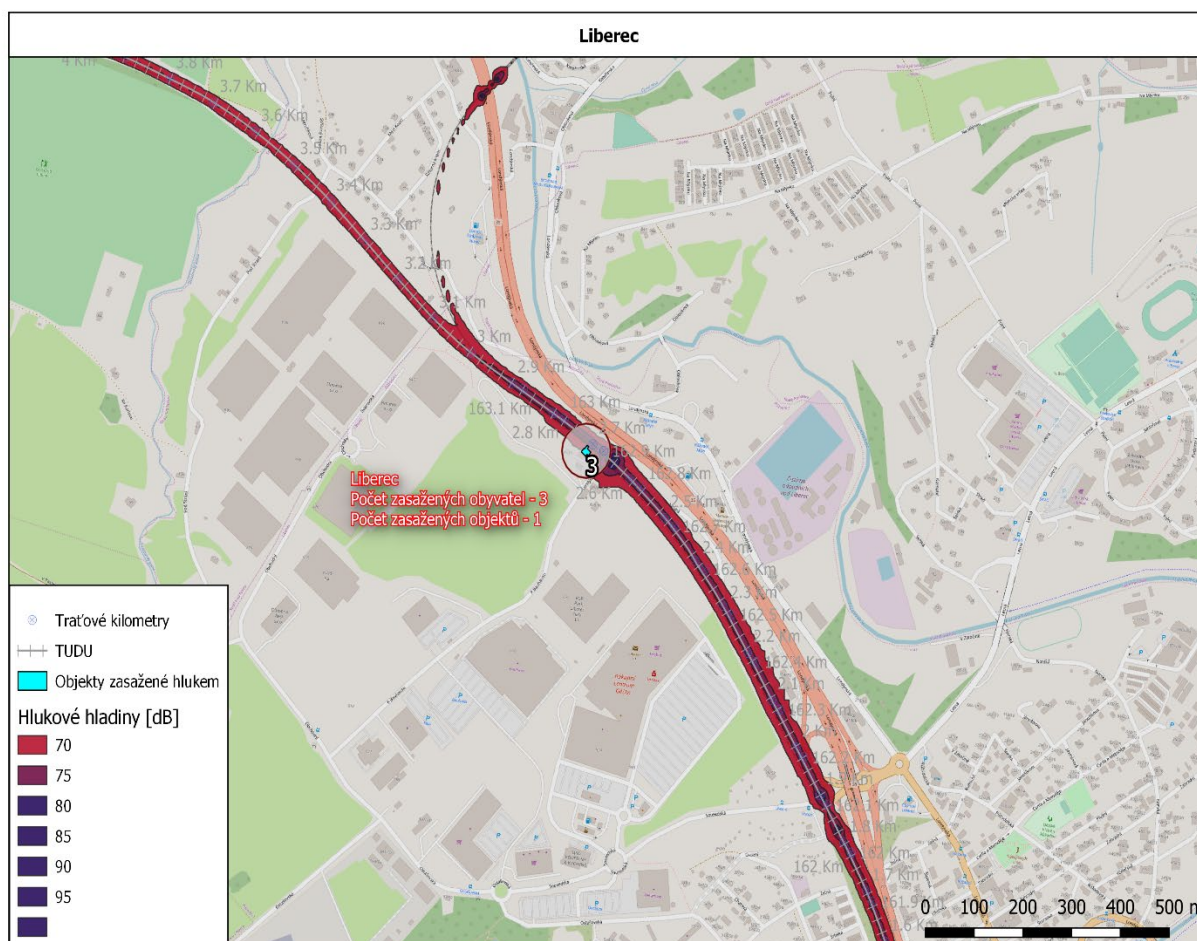


S ohledem na skutečnost, že v aglomeraci Liberec nebyla identifikována žádná kritická místa a v minulosti prošla většina hlavních železničních tratí v aglomeraci modernizací včetně protihlukových opatření, lze konstatovat, že v celorepublikovém kontextu je problematika hlukové zátěže v aglomeraci Liberec vyřešena za předpokladu pravidelného monitoringu tohoto stavu v dalších navazujících kolech strategického hlukového mapování.

12. VŠECHNY REALIZOVANÉ, PROVÁDĚNÉ NEBO DOSUD SCHVÁLENÉ PROGRAMY NA SNIŽOVÁNÍ HLUKU

Na základě SHM v roce 2017 bylo v lokalitě identifikováno kritické místo, které je zobrazeno na obrázku níže. Jednalo se o samostatný objekt, Hotspot Liberec IX – Růžodol I, traťovém úseku TUDU 94102: Liberec IX – Růžodol I - kilometr 162,9 km. Hotspot se v celorepublikovém srovnání umístil na **521.** místě v pořadí závažnosti. A byla doporučována realizace individuálních protihlukových opatření vzhledem k finanční náročnosti protihlukové stěny.

Obrázek 8 - Lokalizace hotspotu v aglomeraci Liberec dle SHM 2017 – AP Liberec 2019

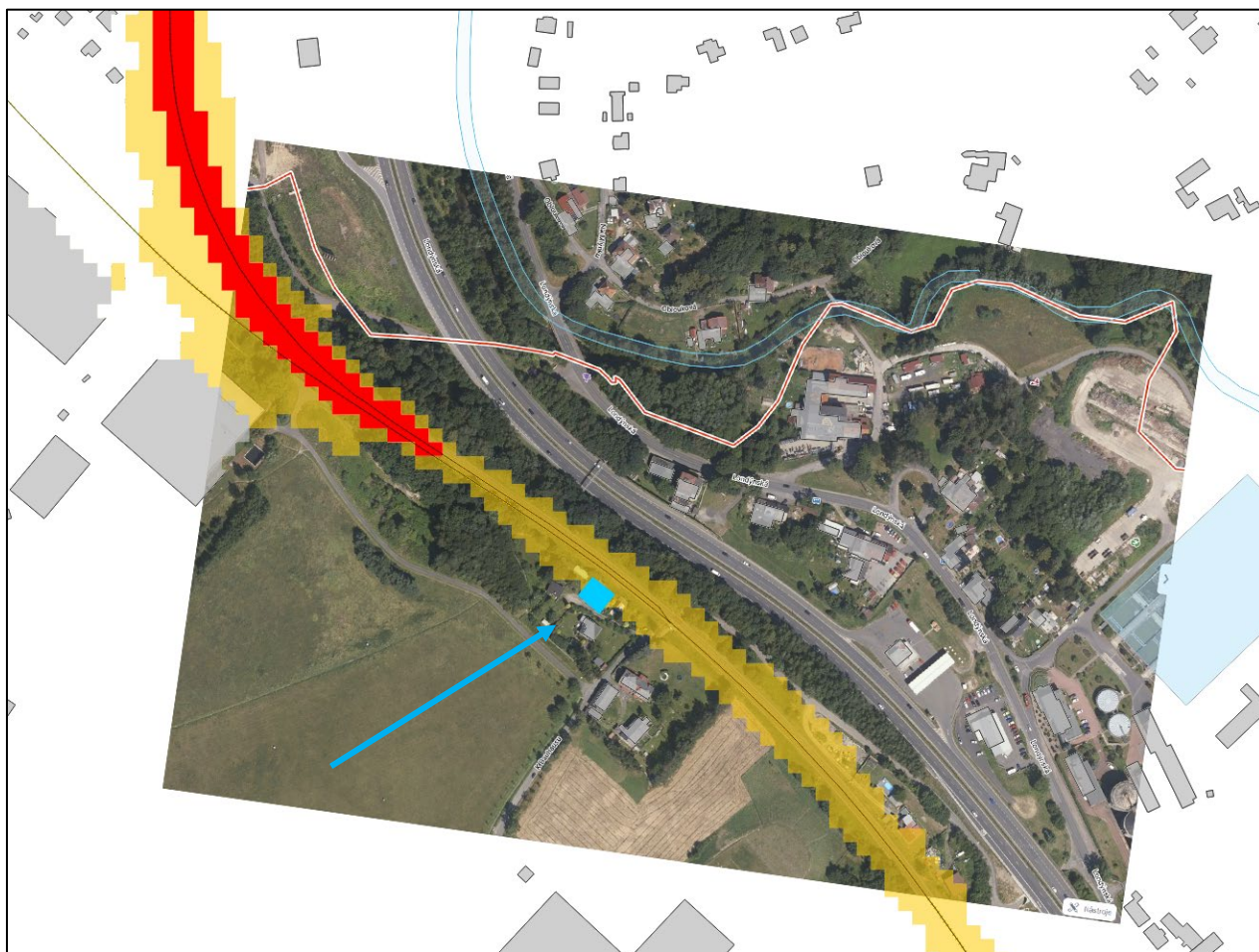


Výše uvedený hotspot zahrnoval 1 objekt, s celkovým počtem 3 dotčených obyvatel. Rodinný dům zasažený hlukem přesahující mezní hodnoty hlukových ukazatelů je situován vedle železniční trati v ulici Londýnská. V modelovém návrhu níže jsou zobrazeny protihlukové stěny, které řeší celý hotspot, avšak za cenu předpokládané neefektivity takového opatření spočívající ve vyšší finanční investici v porovnání s dosaženým účinkem (vyjádřeným počtem ochráněných objektů a obyvatel). Vzhledem ke skutečnosti, že při řešení hotspotů je brána v úvahu i efektivita celého navrhovaného opatření, v daném případě byla pro zasažený objekt doporučena individuální protihluková opatření (výměna oken atd.).

Tabulka 8 – Hotspot v rámci AP Liberec 2019

Lokalita	TUDU	Počet zasaž. objektů	Počet zasaž. obyvatel	Navrhovaná opatření
Liberec IX – Růžodol I	94102	1	3	Doporučována realizace IPHO vzhledem k finanční náročnosti protihlukové stěny

Obrázek 9 - objekt z AP 2019 s promítnutím hladiny hluku SHM 2022



Tabulka níže zohledňuje realizované či probíhající investiční akce na železničních tratích v aglomeraci Liberec v letech 2019 – 2024, jejichž realizace měla mj. dopad i na snížení hlukové zátěže z železniční dopravy.

Tabulka 9 – Realizované nebo probíhající investiční akce v letech 2019 – 2024 v aglomeraci Liberec

Staničení v km	Trať	Název investiční akce	Termíny realizace	Realizovaná opatření	Náklady	Aktuální stav	Vazba na hotspot SHM 2022
	030	Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily	2022 - 2023	výstavba dvojice nových vnějších nástupišť, propojených bezbariérově pomocí podchodu	173 mil. Kč	realizováno, kolaudace	x

Zdroj: Vlastní zpracování, 06 2024

13. OPATŘENÍ, KTERÁ POŘIZOVATELÉ PLÁNUJÍ PŘIJMOUT NEBO REALIZOVAT V PŘÍŠTÍCH 5 LETECH

V následující tabulce jsou uvedeny připravované významné stavby v aglomeraci či zohledňující opatření na snížení hlukové zátěže ze železniční dopravy.

V současnosti se připravuje dalších 18 staveb charakteru rekonstrukcí a modernizací v sumární hodnotě celkových investičních nákladů ve výši 8,67 mld. Kč. Jedná se například o revitalizaci Liberec – Česká Lípa (mimo) nebo rekonstrukci Ještědského tunelu a další.

Trať	Název investiční akce	Termíny realizace	Realizovaná opatření	Náklady	Aktuální stav	Vazba na hotspot SHM 2022
<p>Připravovány jsou především rekonstrukce vybraných traťových úseků, kde se předpokládá snížení hluku vlastní modernizací žel. spodku a svršku, bez návrhu protihlukových objektů. Průběh připravovaných staveb lze sledovat na webu Správy železnic – Portál modernizace dráhy.</p>						

14. DLOUHODOBÁ STRATEGIE OCHRANY PŘED HLUKEM

Z hlediska možných změn stavu hlukové zátěže vznikající železniční dopravou v dlouhodobém časovém horizontu, tj. zejména v období, pro něž bude pořizován příští akční plán, tj. roky 2024 -2028 lze i bez pasivních protihlukových opatření očekávat postupné mírné zlepšování stávající situace týkající se železničního hluku v životním prostředí. To bude dáno především díky návazně probíhající modernizaci řady úseků železničních tratí, na nichž byla předchozími akčními plány identifikována kritická místa (hotspoty). Předpokládá se další postupné zlepšování parametrů zejména nákladních železničních vozů v souvislosti se zavedením tzv. tišších tratí.

Budoucí očekávání lze obecně rozdělit na dvou vzájemně se podmiňujících skupin:

- změny v kvalitativních parametrech infrastruktury a dále
- kombinací provozního hlediska a technického stavu a parametrů vozidel.

Očekávání lze rozdělit na tři tradiční hlediska: změny v kvalitě infrastruktury, dále pak provozní hlediska a do třetice technický stav vozidel a jejich parametry.

14.1 Protihluková opatření obecně

V českých podmínkách jsou za trvalá protihluková opatření zpravidla považována opatření ve formě klasických PHS, nízkých protihlukových clon, kolejnicových absorbérů nebo individuální protihluková opatření (IPO) na zasažených objektech. Přitom již vlastní důsledná údržba železniční dopravní cesty, její opravy a modernizace a zrychlení zásadní modernizace vozidlového parku jsou mnohdy tím nejúčinnějším protihlukovým opatřením.

Obecně lze protihluková opatření dělit na aktivní a pasivní.

Aktivní protihluková opatření jsou opatření, která potlačí hluk již při jeho možném vzniku u zdroje (hluk tak nevznikne vůbec nebo pouze v omezené míře):

- železniční infrastruktura: technické úpravy a řádná údržba na železniční dopravní cestě (zejména ve formě její modernizace spojené s prvky ke snížení hluku, tj. pružné upevnění kolejnic, svařené kolejnice, kolejnicové absorbéry hluku, podpražcové podložky atp.; cílená údržba spojená s broušením kolejnic, odstraňování věkovitosti),
- kolejová vozidla: technické úpravy na kolejových vozidlech (výměna litinových brzdových špalíků, tlumiče kol, tišší agregáty, zejména v rámci průběžné modernizace vozového parku),
- dopravně-organizační opatření: zde se jedná spíše o opatření přechodného charakteru jako je snižování rychlosti nebo změny trasy vlaků či obecně jiná organizace dopravy s pozitivním dopadem do hlukové situace; z hlediska plynulosti železničního provozu nejsou však tato opatření považována za ideální a vždy možná,
- urbanistická opatření: uplatní se zejména u nově plánovaných dopravních staveb, resp. nové výstavby zejména v ochranném pásmu dráhy, a to zejména v případě, kdy je možné volit takové uspořádání, které umožní minimalizovat nepříznivé dopady.

Pasivní protihluková opatření jsou taková opatření, která umožní pouze snížení přenosu již vzniklého hluku do okolí tratí a mají pozitivní účinek:

- ve venkovním prostoru obytných zón, ale i uvnitř obytných prostor (zejména protihlukové clony, včetně tzv. nízkých protihlukových clon a trochu opomíjené protihlukové valy, které se mohou uplatnit všude tam, kde jsou vhodné prostorové podmínky) a na chráněných objektech anebo
- pouze ve vnitřním prostoru obytných prostor (zvýšení neprůzvučnosti fasády zpravidla ve formě přetěsnění okna, přidání izolačního dvojskla nebo rovnou kompletní výměně oken za okna zvukoizolační). Tato možnost byla doplněna o podmínku zajištění přímého větrání dle definice uvedené v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Efektivita pasivních protihlukových opatření je však pro SŽ prakticky nulová; jedná se totiž o investice, které nepřinesou žádné snížení hluku u jeho zdroje (styk kola s kolejnicí) a tedy ani zlepšení stavu železniční dopravní cesty; v případě pouhé výměny oken není navíc vůbec řešen venkovní prostor před fasádou, jehož ochrana je však postavena na roveň vnitřního prostoru – takto tedy nedojde ke kompletnímu řešení (odstranění) hlukové zátěže.

Nevýhodou pasivních opatření je rovněž jejich omezené použití v některých situacích (např. přerušování PHS přejezdy, malá vzdálenost obytných domů od trati a tím nemožnost výstavby PHS z prostorových důvodů nebo z důvodů ztráty přirozeného denního osvětlení).

Z výše uvedených důvodů je třeba jednoznačně vždy upřednostnit protihluková opatření aktivní před pasivními.

PROTIHLUKOVÉ STĚNY

Návrh protihlukových stěn vychází ze základních požadavků na jejich ochrannou funkci a konstrukční uspořádání. Základní dělení stěn je podle schopnosti akustickou energii utlumit neboli pohltit, případně odrazit. Stěny jsou tak podle tohoto kritéria buď pohltivé (absorpční) nebo odrazivé (reflexní). Dále se protihlukové stěny rozlišují podle konstrukční výšky, která je odvozena od minimální „účinné výšky“ stěny pro zajištění bariérového tlumení hluku stěnou, obdobně jako délka stěny, která má zajistit patřičnou ochranu území. Také tvar stěny v příčném řezu, členitost povrchu stěny přiléhající zdroji hluku a tvar a členitost její koruny mají zásadní vliv na jejich protihlukový účinek. Poslední proměnnou je materiál stěny, který musí splnit požadavek ochrany - neprůzvučnost a pohltivost, statické nároky, ekonomičnost konstrukce v čase (údržba a životnost) a v neposlední řadě i estetická funkce.

Pevná protihluková opatření navrhovaná na tratích ve správě SŽ musí rovněž splňovat požadavek na snadnou manipulaci při výstavbě, zvýšenou odolnost proti vandalismu, dostatečnou prostupnost v případě nutnosti operativního zásahu složek IZS, a v případě poškození na snadnou vyměnitelnost.

Obvyklá výška klasických protihlukových stěn kolísá v rozmezí od 2 do 4 m. Pro všechny vybrané frekvence hluku musí být nastavena odpovídající vzduchová neprůzvučnost protihlukových stěn. Je-li požadována absorpce zvuku, musí být protihluková stěna na straně přilehlé k trati zvukově pohltivá. Podle účinku pohltivosti α se dělí PHS dle následujících charakteristik:

- do 4 dB (klasifikace A1): odrazivá protihluková stěna,
- 4 dB až 8 dB (klasifikace A2): pohltivá protihluková stěna,
- 8 dB až 12 dB (klasifikace A3): vysoce pohltivá protihluková stěna a
- nad 12 dB (klasifikace A4).

Určitou alternativou klasických protihlukových stěn jsou nízké protihlukové clony. V českých podmínkách byly zkoušeny zejména betonové konstrukce, v roce 2018 byl dokončen projekt s možným využitím lehčí, sklopné konstrukce – jednalo se o pražskou místní část Sedlec na trati Praha – Děčín, kde byly i aktuálním kolem SHM identifikovány osoby a objekty s překročenou mezní hodnotou hluku. Výška nízkých protihlukových bariér může kolísat od zhruba 0,5 m do 1,2 m, což plně dostačuje k zakrytí soukolí, hlavního zdroje valivého hluku. Hlavní výhodou je při významném protihlukovém tlumícím účinku jejich snadné začlenění do krajiny a nekonfliktnost tohoto řešení pro veřejnost. Takováto opatření však musí reagovat na požadavky bezpečnostní, provozuschopnosti dráhy a také provozní. Např. z bezpečnostního hlediska se jedná o zajištění přístupové a únikové funkce v případě výskytu mimořádné události na trati; při navrhování nízkých protihlukových bariér je třeba zohlednit požadavky provozuschopnosti dráhy (zejména dohlédací činnost atd.) a též požadavky provozní, např. v podobě přeprav zásilek s překročenou ložnou mírou.

Stavebním materiálem PHS bývají nejčastěji beton, keramické materiály, recyklované plasty nebo tvrzená pryž, keramické materiály nebo ocel, spíše ojediněle i dřevo. V odůvodněných případech se využívá i méně rušivé bezpečnostní sklo a na mostních konstrukcích také jeho kombinace s hliníkem, nebo jiné lehké zvukově odolné materiály méně náchylné ke krádeži.

Protihlukové valy jsou možnou účinnou, ale z prostorových důvodů méně obvyklou formou protihlukové ochrany. Určitou variantou je kombinace zemních valů s gabionovými konstrukcemi (dosud využívané výlučně jako opěrné konstrukce a sanační prvky), které umožňují užší zábor půdy. Konstrukce a tvar zemních valů přitom umožňuje následné ozelenění, které jednak dále přispívá k omezení šíření hluku a minimalizace jeho odrazu, ale také umožňuje začlenění těchto prvků do krajiny a mimo odstranění hlukové zátěže tak i přispět ke zvýšení její estetické hodnoty případně i ke zlepšení biodiverzity okolí trati.

Samozřejmě možná je i vhodná (a doporučeněhodná) kombinace všech výše uvedených pasivních protihlukových opatření.

INDIVIDUÁLNÍ PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

Zvuková izolace budov, zejména oken a vnějších zdí staveb, jsou nezbytnou volbou v případě, když jsou ostatní opatření na snížení hluku u jeho zdroje nebo na zmírnění jeho šíření nedostatečná, respektive když jinak nelze zajistit splnění hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru stavby. Základním řešením je zvuková izolace oken. Celková hladina hluku v obydlí ale závisí současně na izolačních vlastnostech zdí a množství oken a dveří. Současnou podmínkou vedle splnění limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru stavby je zajištění dostatečné výměny vzduchu obytných prostor (účinné větrání při zavřených oknech).

15. EKONOMICKÉ INFORMACE – ODHAD NÁKLADŮ A HODNOCENÍ JEJICH EFEKTIVNOSTI, HODNOCENÍ NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ OCHRANY PŘED HLUKEM, ZEJMÉNA S OHLEDEM NA POČET OSOB, U NICHŽ DOJDE KE SNÍŽENÍ HLUKU

K ekonomickému hodnocení protihlukových opatření lze obecně přistoupit z několika hledisek, zejména s použitím:

- relativního srovnání prosté nákladovosti možných alternativních řešení;
- relativního srovnání investičních nákladů na zabezpečení jednotkového úseku trati;
- srovnáním investičních a provozních nákladů na ochranu 1 obyvatele;
- srovnáním investičních a provozních nákladů na snížení hluku o určitou hodnotu;
- posouzení nákladů celého životního cyklu (vč. výroby, dopravy, údržby, odstranění a likvidace);
- komplexní ocenění zdravotních příp. jiných externalit protihlukové ochrany.

V oblasti železničního hluku nebyla dosud vyvinuta jednotná metodika ekonomického hodnocení, a navíc zkušenosti z jiných zemí jsou jen velmi obtížně přenositelné, resp. lze je uplatnit pouze se značnou opatrností s tím, že jejich výsledky jsou spíše orientační. Obvykle se totiž nejedná pouze o prostou ekonomickou kategorii, ale projevuje se zde i platné legislativní prostředí, a zejména podzákonný regulatorní rámec platný v dané zemi, včetně důsledků národní dotační politiky.

Při komplexním ekonomickém hodnocení vlivu navržených protihlukových opatření by bylo kromě nezbytných investičních a provozních nákladů nutné zohlednit řadu obtížně kvantifikovatelných parametrů, a to zejména celé řady externalit, zahrnující mimo jiné finanční ocenění dlouhodobých změn zdravotního stavu, produktivity nebo akustické pohody chráněných osob, vliv na hodnotu dotčených nemovitostí, nebo naopak např. bezpečnostní rizika. Takový přístup, pokud je vůbec v praxi použit, je ve svém výsledku prozatím obvykle spíše filosofickým cvičením, a v každém případě jde nad rámec této studie. Možný způsob ocenění rušivých vlivů a zdravotních rizik (výskyt poruch spánku, vysokého krevního tlaku, infarktu, a demence) v důsledku zvýšeného venkovního hluku z dopravy včetně železniční, který převážně vychází z aktuální metodiky oceňování lidského zdraví a problematice peněžní hodnoty života podle WHO a EK publikovala např. DEFRA (2014).

V rámci tohoto akčního plánu budeme pro ekonomické úvahy vycházet z relativního srovnání za následujících předpokladů:

- s ohledem na vytížení tratí nelze zvažovat organizační opatření, max. pouze dočasně;
- navrhované technické opatření lze v daném úseku trati umístit;
- návrh nenarazí na nesouhlas dotčených orgánů samosprávy ani veřejnosti;
- lokality PHO jsou obdobně přístupné a umožňují přesun zeminy a materiálu;
- základové podmínky na všech lokalitách jsou obdobné;
- provozní náklady nezohledňují důsledky krádeží nebo vandalismu;
- vzhledem k současné obvyklé úrokové míře není zvažován vliv diskontace nákladů.

Prostou relativní ekonomickou náročnost vyjádřenou jako ekvivalentní roční náklady možných technických opatření na zdroji lze zhruba porovnat takto

údržba tratí (broušení) < modernizace vozidel < úpravy tratí (absorbéry) < bariéry podle výšky

K tomu je ovšem třeba vzít v úvahu další faktory jako časovou náročnost na realizaci, dostupnost homologované technologie na trhu, vliv na plynulost dopravy, dočasnost nebo trvání výsledku, náročnost údržby a celková udržitelnost přijatého řešení, přijatelnost dotčenou veřejností apod.

Individuální opatření na budovách IPO (výměna oken, odhlučnění fasád) nejsou v tomto srovnání zahrnuta, protože neřeší příčinu a nepřispívají ke snížení venkovního hluku, a jsou tedy zvažována zejména v případech, kdy jsou ostatní technická opatření neúčinná nebo neproveditelná. Současně tato opatření může realizovat pouze vlastník dané nemovitosti.

Pro porovnání nákladové efektivity lze uplatnit i dílčí výstupy projektu STAIRRS (2003), který hodnotil celkové náklady na protihluková opatření v rámci jejich životního cyklu.

Tabulka 10 - Náklady protihlukových opatření v rámci projektu STAIRRS (PHS – protihlukové stěny)

Náklady	PHS					izolační okna
	0,5 m	1 m	2 m	3 m	4 m	dům
Průměrné investiční náklady (EUR)	265,00	290,00	590,00	790,00	1 150,00	6 160,00
doba životnosti (let)			25,00	25,00	25,00	80,00
Průměrné provozní náklady (EUR)			20,53	26,73	32,45	-
Průměrné náklady na odstranění (EUR)			102,63	133,65	162,25	-

Náklady	PHS					izolační okna
	0,5 m	1 m	2 m	3 m	4 m	dům
Průměrné investiční náklady (tis. Kč)	6,82	7,46	15,18	20,33	29,59	158,50
doba životnosti (let)			25,00	25,00	25,00	80,00
Průměrné provozní náklady (tis. Kč)			0,53	0,69	0,83	-
Průměrné náklady na odstranění (tis. Kč)			2,64	3,44	4,17	-

Náklady	PHS					izolační okna
	0,5 m	1 m	2 m	3 m	4 m	dům
Průměrné investiční náklady (CHF)	298,65	326,82	664,91	890,31	1 296,02	6 942,16
doba životnosti (let)			25,00	25,00	25,00	80,00
Průměrné provozní náklady (CHF)			23,13	30,12	36,57	-
Průměrné náklady na odstranění (CHF)			115,66	150,62	182,85	-

Pro výpočet byly použity kurzy ECB z doby realizace projektu STAIRRS

1 EUR = 25,73 CZK

1 CHF = 22,846 Kč 1 Kč = 0,0438 CHF

Následně byl proveden přepočítání na cenovou úroveň roku 2024

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Inflace (%)	1,8	0,1	2,8	1,9	2,5	2,8	6,3	1	1,5	1,9	3,3
Koeficient C.Ú. 2002	1	1,001	1,029	1,048	1,073	1,101	1,164	1,174	1,189	1,208	1,241

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inflace (%)	1,4	0,4	0,3	0,7	2,5	2,8	3,2	3,8	15,1	10,7	10,7
Koeficient C.Ú. 2002	1,255	1,259	1,262	1,269	1,294	1,322	1,354	1,392	1,543	1,65	1,757

Náklady	PHS					izolační okna
	0,5 m	1 m	2 m	3 m	4 m	dům
Průměrné investiční náklady (tis. Kč)	11,98	13,11	26,67	35,72	51,99	278,48
doba životnosti (let)			25,00	25,00	25,00	80,00
Průměrné provozní náklady (tis. Kč)			0,93	1,21	1,46	-
Průměrné náklady na odstranění (tis. Kč)			4,64	6,04	7,33	-

Cenová úroveň v tabulce tedy byla přepočtena z odpovídající době realizace projektu (2000-2002) na cenovou úroveň roku 2024.

Výše uvedená ceny byly dále podrobeny orientačnímu srovnání na trhu a srovnání historických cenových úrovní projektů realizovaných SŽ, které potvrdili obdobné ohodnocení realizace PHS.

Pro počáteční orientaci efektivity použití skutečných nákladů v konkrétních případech lze uplatnit jednoduchý nákladový index dle švýcarské metodiky KNI („Kosten Nutzen Index“ – „Index využití nákladů“), který se stanoví ze vzorce (Dantine, Oertli 1995)

$$KNI = I_a / \Delta \text{dB(A)} \cdot P$$

kde:

I_a – roční náklady protihlukového opatření (celkové náklady rozložené na dobu životnosti);

$\Delta \text{dB(A)}$ – změna hlukové zátěže po implementaci protihlukového opatření;

P – velikost populace (počet trvale bydlících obyvatel profitujících z daného opatření).

Příčemž je ale i zde nutno vzít v úvahu cenovou úroveň k roku 2002, kdy byl tento index používán v rámci hodnocení projektu STAIRSS.

Využití investičních nákladů se podle hodnoty KNI posuzuje následovně.

Tabulka 11 - Orientační hodnocení nákladovosti na základě hodnoty indexu KNI

Hodnota indexu	orientační hodnocení
$\leq 35,15$	velmi dobré
35,15 - 105,5	dobré až akceptovatelné
$> 105,5$	špatné

Podmínečnou přijatelnost výstavby lze přitom na základě běžné praxe orientačně zvažovat do hodnoty KNI 140.

Vzhledem ke skutečnosti, že v rámci Aglomerace Liberec nejsou v souladu se stanovenou metodikou navrhována žádná protihluková opatření, není hodnocení efektivity protihlukových opatření v tomto případě relevantní.

16. VÝSLEDKY KONZULTACÍ S VEŘEJNOSTÍ

Zpracovatel akčního plánu postupuje při zpracování v souladu se zněním a požadavky právních předpisů, příslušné metodiky a pokynů koordinátora, přičemž vychází z výsledků strategického hlukového mapování z roku 2022. První finální verze zprávy k akčnímu plánu je po odsouhlasení pořizovatelem zveřejněna na webových stránkách pořizovatele k připomínkám veřejnosti. Současně je možné veřejně prezentovat znění akčního plánu na semináři, webináři či prostřednictvím reklamy či jiných mediálních prostředků. Během doby stanovené pořizovatelem (doporučuje se minimálně jeden měsíc) jsou následně sbírány a evidovány připomínky veřejnosti k danému akčnímu plánu a výsledky jejich vypořádání je nutno uvést do finální verze akčního plánu. Finální verze AP tedy zahrnuje výsledky a způsob vypořádání jednotlivých připomínek včetně jejich celkového počtu a počtu připomínek akceptovaných. Finální verze technické zprávy akčního plánu včetně vypořádání připomínek je opět zveřejněna na webových stránkách pořizovatele. Na základě údajů obsažených ve finální verzi akčního plánu jsou následně vypracovány souhrnné tabulky pro reporting údajů EK.

V rámci projednání s veřejností byla k AP vznesena následující připomínka:

16.1 Připomínka

Citace:

Bude doplněno

16.2 Vyjádření zpracovatele

Bude doplněno.

17. PROSTOROVÉ VYMEZENÍ ÚZEMÍ TICHÝCH OBLASTÍ V AGLOMERACI

Tiché oblasti ve volné krajině definuje Ministerstvo životního prostředí. Podrobnější kritéria pro vymezení tichých oblastí jsou uvedena v Příloze 2 Metodického návodu MZE ČR (2014). Na rozdíl od kvantifikovatelné definice tiché oblasti v aglomeracích je obdobná definice ve volné krajině značně volná. Rozumí se jí totiž oblast, která není rušena hlukem z dopravy, průmyslu nebo rekreačních aktivit. Přípustná míra rušení hlukem není nijak blíže určena, ale lze předpokládat, že v konkrétních případech bude odpovídat přírodě blízkému stavu.

Tichou oblastí v aglomeraci se rozumí oblast, která není vystavena hluku většímu, než je mezní hodnota hlukového ukazatele nebo než je hodnota hygienického limitu upraveného podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Uvedené nařízení vlády ale neobsahuje definici tiché oblasti v aglomeraci, a tudíž česká legislativa nestanovuje pro tento typ území žádné závazné hygienické limity.

Tiché oblasti obecně jsou místa, která nejsou rušena obtěžujícími zvuky vytvářenými činností člověka. Taková místa by měla být identifikována a chráněna. Identifikovat a chránit tiché oblasti před zvyšováním hluku v budoucnosti je jedním z důležitých bodů při zpracování akčních plánů. V EU není dosud stanoven společný postup identifikace tichých oblastí. Kritéria pro limitní hodnoty hluku se pohybují v rozsahu 45-55 dB pro tiché oblasti v aglomeracích a 40-45 dB pro tiché oblasti ve volné krajině.

Potenciální tiché oblasti v aglomeracích mohou tvořit tato území: městské parky, lázeňské parky, náměstí, hřbitovy, pietní místa, parcely, městské farmy a zoologické zahrady a možná i hrací plochy a hřiště. Mohou být zahrnuta nábřeží a promenády (pěší zóny).

Již vymezené území tichých oblastí v aglomeraci Liberec v předchozích kolech SHM se výrazně nemění. Tiché oblasti jsou zachovány v původním rozsahu.

Obecně navrhovaná opatření pro ochranu tichých oblastí v aglomeraci:

- Zamezit neúměrnému nárůstu intenzit dopravy ve vybraných tichých oblastech aglomerace. V případě nevyhnutelné výstavby dopravních tras, ať již v blízkém okolí tiché oblasti nebo přímo ve vybrané tiché oblasti, je nutné posoudit akustický vliv na vybranou tichou oblast aglomerace a možnosti její akustické ochrany.
- Zamezit výstavbě průmyslových zón a případných nových zdrojů nejen průmyslového hluku ve vybraných tichých oblastech aglomerace. V případě nevyhnutelné výstavby těchto zdrojů, ať již v blízkém okolí tiché oblasti nebo přímo ve vybrané tiché oblasti, je nutné posoudit akustický vliv na vybranou tichou oblast aglomerace.
- Citlivě posuzovat případný návrh nové bytové výstavby ve vybraných tichých oblastech a jejich blízkém okolí. V uvedeném případě je vhodné, aby v tichých oblastech a jejich blízkém okolí nedocházelo k masové výstavbě „satelitních“ městeček a bytových center, která by vedla k neúměrnému nárůstu obslužné dopravní zátěže. V případě návrhu bytové výstavby, ať již v blízkém okolí tiché oblasti nebo přímo ve vybrané tiché oblasti, je nutné posoudit akustický vliv na vybranou tichou oblast aglomerace.

Konkrétní opatření pro tiché oblasti, která jsou plánována v následujících 5 letech, není možné uvést, neboť česká legislativa nestanovuje pro tento typ území žádné závazné hygienické limity a z nich plynoucí opatření.

Z dostupných podkladů na železničních tratích v aglomeraci Liberec nevyplývá žádná jednoznačně kandidátní tichá oblast, která by za současné situace byla v dosahu identifikovaného kritického místa s významnějším příspěvkem venkovního hluku z provozu dráhy.

18. SOUHRN NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH SKUTEČNOSTÍ UVEDENÝCH V AKČNÍM PLÁNU

Na základě údajů Strategického hlukového mapování z roku 2022 bylo v rámci dílčího Akčního plánu aglomerace Liberec překročeno k identifikaci potenciálních kritických míst. V samotné aglomeraci Liberec nebyl identifikován žádný hotspot. Z celkového počtu 46 identifikovaných kritických míst na území České republiky nebylo tedy na území dané aglomerace identifikováno žádné kritické místo a nebyla tudíž navrhována žádná protihluková opatření.

S ohledem na výše uvedené skutečnosti a na základě srovnání v rámci celé ČR lze konstatovat, že z pohledu celorepublikového je možné hluk v aglomeraci Liberec považovat za vyřešený s doporučením pravidelného ověřování tohoto stavu v rámci navazujících kol strategického hlukového mapování.

19. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Andršt P. (2014): Aplikace nízkých protihlukových stěn u SŽDC. – 18. konference „Železniční dopravní cesta“, 8.-10. dubna 2014, České Budějovice.

Arana M., San Martin R., Salinas J.C. (2014): People exposed to traffic noise in European agglomerations from noise maps. A critical review. – *Noise Mapping* 1, 40-49.

Blokland van, G., Lutzenberger S. (2014): Measures on Rail Traffic Noise in the Europe. – Input paper for the Interest Group on Traffic Noise Abatement (IGNA) Federal Office for the Environment FOEN, Department of the Environment, Transport, Energy and Communication, Switzerland, version 4, M+P Consulting engineers.

CEDR (2013): Best Practice in Strategic Noise Mapping. – Final report, Conference of European Directors of Roads.

CER (2016): CER Rail Freight Noise Strategy. – The Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER) Strategy Paper.

Clausen U. et al. (2012): Reducing railway noise pollution. – DG for Internal Policies, Policy department B Structural and Cohesion Policies, Transport and Tourism.

COWI (2014): Effective Reduction of Noise generated by Rail Freight Wagons in the European Union. – Impact Assessment Support Study for DG MOVE, Final Report

Craven N. (2016): Railway Noise State of the Art. – 10th UIC Noise Workshop, 15 March 2016, Paris.

Danthine R., Oertli J. (1995): Beurteilungskriterien für Lärmschutzmassnahmen: Theorie, Durchführung, Ergebnisse. - Schweizer Ingenieur und Architekt, Vol.113 (1995).

DEFRA (2014): Noise Action Plan: Agglomerations, Environmental Noise (England) Regulations 2006 as amended. – Dept. Environment, Food & Rural Affairs, PB Number 14123.

DEFRA (2014): Agglomeration Noise Action Plan, Appendix B: Detailed Agglomeration Data, Environmental Noise (England) Regulations 2006 as amended. – Dept. Environment, Food & Rural Affairs, PB Number 14124.

DEFRA (2014): Noise Action Plan: Railways (including Major Railways), Environmental Noise (England) Regulations 2006 as amended. – Dept. Environment, Food & Rural Affairs, PB Number 14126.

DEFRA (2014): Environmental Noise: Valuing impacts on: sleep disturbance, annoyance, hypertension, productivity and quiet. – Report PB 14227.

DHV (2013): The real cost of railway noise mitigation, A risk assessment. – Union Internationale des Chemins de Fer Report MD-AF20130168-LOK.

DOENI (2013): Noise Mapping and Action Planning Technical Guidance. – Noise from Railways. – Department of Environment, Belfast.

EEA (2010): Good practice guide on noise exposure and potential health effects. – EEA Technical report No.11/2010.

EEA (2014): Good practice guide on quiet areas. – EEA Technical report No. 4.

Elbers F. (2000): Control of Large Scale Noise Impact of railway Lines: Overview of Results in the Netherlands and Europe.

Elbers F.B.J., Verheijen E. (2013): Bearable railway noise limits in Europe.

Grassie S.L. (2012): Rail irregularities, corrugation and acoustic roughness, characteristics, significance and effects of reprofiling. – *Journal of Rail and Rapid Transit* 226(5), 542-557.

Guarinoni M. et al. (2012): Towards A comprehensive Noise Strategy. – DG for Internal Policies, Economic and Scientific Policy. Study IP/A/ENVI/ST/2012-17

Hela R. (2010): Přehled vlastností pohltivých stěn na českém trhu. – Stavebnictví č.5/2010.

Hellmuth T. et al. (2012): Methodological guidance for estimating the burden of diseases from environmental noise. – WHO Europe -JRC European Commission.

Hellmuth T., Potužníková D. (2015): Problematika hluku v komunálním prostředí. – NRL pro komunální hluk, Praha – Hradec Králové.

Chainey S. (2010): Advanced hotspot analysis: spatial significance mapping using Gi*. – UCL Jill Dando Institute of Crime Science.

IEPA (2011): Guidance Note for Strategic Noise Mapping for the Environmental Noise Regulation 2006. – version 2, Irish Environmental Protection Agency, Wexford

Jacura M. et al. (2013): Vliv opatření na infrastrukturu železniční dopravy na snížení vzniku a šíření hluku od jedoucích vlaků. – Vědeckotechnický sborník ČD č. 36/2013.

Jedlička J. (2010): Protihlukové stěny. – Seminář Skanska.

Juraga I. (2016): EU noise policy update. – 10th UIC Railway Noise Workshop, 15 March 2016, Paris.

Kephalopoulos S. et al. (2012): Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU) (to be used by the EU Member States for strategic noise mapping following adoption as specific in the Environmental Noise Directive 2002/49/EC). – JRC Reference Reports, Report EUR 25379 EN.

Kephalopoulos S., Pavotti M. (2016): Common Noise Assessment Methods for Europe (CNOSSOS-EU): Implementation Challenges in the Context of EU Noise Policy Developments and Future Perspectives. – 23th Intern.Congress on Sound&Vibration; Athens.

Krýsa I. (2014): Strategické hlukové mapy a některé související otázky českého a komunitárního práva. – Ústav práva a právní vědy o.p.s.

Lakusic S., Ahac M. (2012): Rail traffic noise and vibration mitigation measures in urban areas. – Technicky vjestnik 19, 2, 427-435.

Leeuwen van, H.J.A.(.): Railway noise prediction models, A comparison. – dgmr consulting engineers.

Lutzenberger S., Gutmann Ch., Muller (2013): Noise emission of European railway cars and their noise reduction potential: data collection, evaluation and examples of Best-Practice railway cars. – Umweltbundesmapt, Environmental Research of the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Report (UBA-FB) 001700.

Michalík J., Šlachťová H. (2006): Příprava strategické hlukové mapy ze železniční dopravy v ČR. – Zdravotní ústav Ostrava.

Murphy E. (2010): Strategic environmental noise mapping: methodological issues concerning the implementation of the EU Environmental Noise Directive and their policy implications.

Murphy E., King E. (2014): Environmental Noise Pollution: Noise Mapping, Public Health and Policy.- Science.

Neubergová K. (2011): Problematika hluku ze železniční dopravy. – Stavebnictví 10.

Neubergová, K. et al. (2013): Hluk ze železniční dopravy - porovnání účinku pasivních protihlukových opatření. - Silnice a železnice, roč. 8, č. 5, s. 84-86.

Neubergová, K. et al. (2013): Vliv různých konstrukcí železničního svršku na hluk ze železniční dopravy. - Nové železniční trendy – doprava – telematika. roč. 21, č. 1, s. 4-8.

Neubergová K., Kočárková D. (2013): Elimination of rail noise as a step towards suitable transport. Proceedings of the 11th European Transport Conference.

- Oertli J. (2010): Railway noise in Europe: A 2010 report on the state of the art. – UIC Report.
- Oertli J. (2012): Railway noise control in urban areas. – Chair UIC Noise Groups; SBB CFF FFS presentation.
- Pekin E. (2016): CER rail freight noise strategy. – 10th UIC Noise Workshop, 15 March 2016, Paris.
- Poisson F. (2016): Environmental Noise of the Railway System: A New Challenge for the Future.
- Scossa-Romano E., Oertli J. (2012): Kolejnicové absorber, akustické broušení kolejnic a nízké protihlukové stěny. - Zpráva o technickém stavu, UIC-SBB Bern.
- Shilton S. (2013): Quality management within a large strategic noise mapping project. – *Accoustics in Practice*, vol. 1, No.,1, 17-25.
- Shilton S. (2014): What is a noise calculation method ? – TR2009/0327-03-01/Technical Assistance for Implementation Capacity for the Environmental Noise Directive (EuropeAid/131352/D/SER/TR).
- Shilton S. (2014): Details of RMR Interim Method – Railways. – TR2009/0327-03-01/Technical Assistance for Implementation Capacity for the Environmental Noise Directive (EuropeAid/131352/D/SER/TR).
- Shilton S. (2014): Uncertainty in Strategic Noise Mapping. – TR2009/0327-03-01/Technical Assistance for Implementation Capacity for the Environmental Noise Directive (EuropeAid/131352/D/SER/TR).
- SoftNoise (2014): Predictor LimA version 9.1. – SoftNoise Newsletter January.
- SoftNoise (2014): Status CNOSSOS-EU. – SoftNoise Newsletter January.
- Stansfeld S. (2016): WHO Guidelines for Noise. – 10th UIC Noise Workshop, 15 March 2016, Paris.
- SUDOP (2013): Cenové normativy pro ocenění železničních staveb ve stupni Záměr projektu pro předprojektovou přípravu staveb. – vypracováno pro SFDI a schváleno Centrální komisí MD.
- SŽDC (2008): Akční plán snižování hlukové zátěže na hlavních železničních tratích v ČR.
- SŽDC (2010): Protihluková opatření. – Kapitola 16, Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, Třetí - Aktualizované vydání, změna č. 7.
- Šlachťová H. a kol. (2007): Zpráva o zpracování Strategické hlukové mapy ČR. – Zdravotní ústav Ostrava.
- Šnajdr K. (2013): Výpočet hluku ze železniční dopravy, Manuál 2013. - zpracováno pro SŽDC dle smlouvy č. S 50282 / 2012 – ONVZ.
- Šnajdr K. (2013): Úprava emisních parametrů podle výpočtového standardu RMR2, Posouzení poplatkové bonifikace pro nákladní vozy s nižší hlukovou emisí na síti SŽDC. – Závěrečná zpráva projektu č. P64-13, SŽDC ISPROFIN 5006210138.
- Trávníček B. (2010): Možnosti řešení hlukové zátěže z pozice provozovatele dráhy v kontextu stávající právní úpravy. – 16. konference „Železniční dopravní cesta 2010“, Pardubice, 35-43.
- Týfa L., Ládyš L. a kol. (2013): Metodika stanovení korekcí emisí hluku v závislosti na konstrukci železničního svršku v podmínkách České republiky. - ČVUT- Dopravní fakulta/ Ústav dopravních systémů, Hlavní výstup projektu č. TA01030087 „Vliv opatření na infrastrukturu železniční dopravy na snížení vzniku a šíření hluku od jedoucích vlaků“.
- UIC (2013): Railway Noise Technical Measures Catalogue. – Final, Intern. Union of railways.
- UIC (2016): Railway Noise in Europe, State of the art report.
- UIP (2013): Position Paper on Noise. – International Union of Wagon Keepers UIP.
- UIP (2015): Noise – technical and operational aspects to be considered when retrofitting existing freight cars with LL brake blocks. – Guidelines by UIP Topical Committee Interoperability, v1.0.
- VŠB-TU Ostrava (2011): Hlukové mapování a metodika zpracování akčních plánů pro okolí hlavních železničních tratí. – in: Modul CDV4 – Železniční doprava (Adamec V. – garant projektu), Projekt

CZ.1.07/2.3.00/09.0150 Zvýšení vědeckovýzkumného potenciálu pracovníků a studentů technických vysokých škol v oblasti dopravy a nových dopravních technologií.

WHO (2011): Burden of disease from environmental noise, Quantification of healthy life years lost in Europe. – WHO Europe – JRC EC Publication.

Wojcik M. (2016): Commission Staff Working Document on rail freight noise reduction. – 10th UIC Railway Noise Workshop, 152 March 2016, Paris.

DATOVÉ ZDROJE

Předané datové soubory SHM 2022 s výsledkovými tabulkami

Geoportal (<http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>);

Geosense (<http://www.geosense.cz/geoportal/>);

Google Maps (<https://maps.google.cz>);

Mapy CZ (<http://www.mapy.cz/>)

Dopravní informace: Provozní data SŽ;

OpenStreetMaps

ZABAGED – předané výseky okolí ohnisek

DMR 4G a 5G - Digitální model reliéfu ČR 4. – 5. Generace

Legislativní odkazy

[1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES ze dne 25. června 2002, o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí, Úřední věstník Evropské unie 15/sv.7, L 189/12.

[2] Směrnice Evropského parlamentu 2015/996, o stanovení společných metod hodnocení hluku podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES.

[3] Nařízení Evropského parlamentu 2019/1010, o sladění povinností podávání zpráv v oblasti právních předpisů souvisejících s politikou životního prostředí a o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 a (EU) č. 995/2010, směrnic Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, 2004/35/ES, 2007/2/ES, 2009/147/ES a 2010/63/EU, nařízení Rady (ES) č. 338/97 a (ES) č. 2173/2005 a směrnice Rady 86/278/EHS.

[4] Směrnice Evropského parlamentu 2020/367, kterou se mění příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o stanovení metod hodnocení škodlivých účinků hluku ve venkovním prostředí.

[5] Směrnice Evropského parlamentu 2021/1226, kterou se pro účely přizpůsobení vědeckému a technickému pokroku mění příloha II směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o společné metody hodnocení hluku.

[6] Prováděcí rozhodnutí komise 2021/1967, kterým se zřizuje povinné úložiště dat a mechanismus pro povinnou výměnu digitálních informací v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES.

[7] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

[8] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

- [9] Vyhláška č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování.
- [10] Vyhláška č. 561/2006 Sb., o stanovení seznamu aglomerací pro účely hodnocení a snižování hluku.
- [11] Zákon č. 222/2006 Sb., kterým se mění zákon č.76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů a některé další zákony.
- [12] Night Noise Guidelines for Europe, WHO, 2009.
- [13] Environmental Noise Guidelines for the European Region, WHO, 2018.
- [14] Good practice guide on noise exposure and potential health effects, EEA –TR No. 11/2010; ISSN 1725-2237, EEA, 2010.
- [15] Environmental Noise Directive Data Model Documentation version 4.2, EEA, 2022.
- [16] Environmental Noise Directive Reporting Guidelines, EEA, 2022.
- [17] Research into quiet areas, Recommendations for identification, DEFRA, 2006.
- [18] Good practise guide on quiet areas, EEA – TR No. 4/2014; ISSN 1725-2237; EEA, 2014.
- [19] Quiet areas in Europe, The environment unaffected by noise pollution, EEA – TR No. 14/2016; ISSN 1977-8449, EEA 2016.
- [20] Quiet areas, soundscaping and urban sound planning, EPA Network, IGNA, M+P BAFU.19.01.1, 2020.
- [21] Status of quiet areas in European urban agglomerations, EEA – ETC/ATNI 2019/10, 2019,

TABULKOVÉ PŘÍLOHY