



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA STRATEGICKÉ HLUKOVÉ MAPY

HLAVNÍHO LETIŠTĚ PRAHA

IV. KOLO



2022

Strategická hluková mapa

Hlavního letiště Václava Havla Praha Ruzyně ČR 2022

Závěrečná zpráva

Zhotovitel: Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
Partyzánské náměstí 2633/7
702 00 Moravská Ostrava, Ostrava
ředitel: Ing. Eduard Ježo



Řešitelský tým: Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
Ing. Pavel Junek
Ing. Aleš Jirásk
Ing. Jiří Michal
Ing. Jiří Michalík, Ph.D.
Mgr. Ondřej Volf
Ing. Tomáš Peňáz, Ph.D.
Ing. Václav Volejník
Ing. David Kresl
Ing. Dana Potužníková, Ph.D.
Ing. Tomáš Hellmuth, CSc.
RNDr. Pavla Polaufová
Mgr. Martin Bublan
a kolektiv

Konzultace: Ing. Karel Šnajdr, AKON
Ing. Libor Ládyš, EKOLA group spol. s r.o.

Národní referenční laboratoř pro komunální hluk při Zdravotním ústavu se sídlem v Ostravě.

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
NRL pro komunální hluk
Tvardkova 1191
562 01 Ústí nad Orlicí

Národní referenční laboratoř pro využití GIS v ochraně a podpoře veřejného zdraví při Zdravotním ústavu se sídlem v Ostravě.

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
Partyzánské náměstí 2633/7
Moravské Ostrava
702 00 Ostrava

www.zuova.cz

www.nrl.cz

ISBN 978-80-906887-4-2

ISSN 3029-5726

Strategické hlukové mapy byly zpracovány na základě dostupných metodických pokynů a na základě dat, která byla poskytnuta externími subjekty. Zpracovatel neručí za kvalitu a správnost těchto údajů, které sloužily jako podklad pro sestavení výpočtových modelů.

V textu jsou použity názvy společností a produktů, které mohou být jejich ochrannými známkami.

Postupy a metody použité při vyhotovení tohoto díla jsou duševním majetkem Zdravotního ústavu se sídlem v Ostravě a jsou chráněny autorskými právy ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. v platném znění.

Ostrava, Ústí nad Orlicí, 2022 - 2023

Obsah:

Obsah:	4
Seznam použitých zkratk a výklad pojmů:	6
1. Úvod	8
1.1. Hluková legislativa	8
1.2. Hlukové mapování	9
1.3. Mezní hodnoty hlukových ukazatelů	10
1.4. Metodiky výpočtu strategických hlukových map	10
1.5. Další metodické dokumenty	10
2. Podklady pro zpracování strategické hlukové mapy hlavního letiště	12
2.1. Zadávací dokumentace	12
2.2. Podklady poskytnuté zadavatelem	12
2.3. Podklady doplněné zhotovitelem	13
2.4. Technická vybavenost pracovišť	14
2.6. Konzultace	14
2.7. Kooperace	14
3. Popis hlavního letiště ČR	15
3.1. Dráhový systém letiště	15
3.2. Obecné údaje o letišti	15
4. Metodika zpracování SHM hlavního letiště 2019	16
4.1. Výběr oblastí pro výpočet	16
4.2. Příprava zdrojových dat pro výpočet	16
4.2.1. Budovy	17
4.3. Výpočet modelovaného území	17
4.4. Analýza hlukem dotčených budov, školských a nemocničních zařízení	17
4.4.1. Výpočet hladin akustického tlaku u fasád budov	17
4.4.2. Analýza hlukem dotčených budov	18
4.5. Analýza hlukem dotčeného obyvatelstva	18
5. Nejistota výpočtu	19
6. Výsledky SHM hlavního letiště 2019	20
6.1. Výstupy	20
6.2. Příprava tematické mapy	20
6.3. Tabulkové výstupy	21
6.3.1. Přehled hlukem ovlivněných obyvatel	22
6.3.2. Přehled hlukem ovlivněných staveb pro bydlení	22
6.3.3. Přehled hlukem ovlivněných objektů školských zařízení	22
6.3.4. Přehled hlukem ovlivněných objektů zdravotnických zařízení	23
6.3.5. Přehled počtu překročení mezních hodnot pro jednotlivé entity	23
6.4. Výsledky pro reporting EU	24
6.4.1. Přehled ploch hlukem ovlivněného území	24
6.4.2. Přehled hlukem ovlivněných osob a staveb pro bydlení v pásmech	24
6.5. Elektronické verze výsledků	24
7. Závěr	25
7.1. Shrnutí přípravy GIS podkladů a doporučení	25
7.2. Shrnutí výpočtových postupů a doporučení	25
Seznam použité literatury a odkazů	27
Použitá literatura	27
Internetové servery	29
Seznam obrázků a tabulek	30
Seznam obrázků	30

Seznam tabulek.....	30
Seznam příloh.....	31

Seznam použitých zkratek a výklad pojmů:

Zkratka	Význam
ArcGIS	Software pro práci s geografickými daty
B&K	Dánská společnost Brüel & Kjaer
Bvp	Baltský po vyrovnání
CadnaA	Software pro akustické výpočty firmy DataKustik
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CORINE	Corine Land Cover – databáze krajinného pokryvu
CNOSSOS_EU	Nová jednotná metodika výpočtu hluku připravovaná EK
ČR	Česká republika
ČSN ISO	Česká technická norma
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DGN	Vektorový datový formát
DOC (.doc)	Historický (do 2007) binární datový formát pro práci s dokumenty Microsoft Word
DOCX (.docx)	Aktuální binární datový formát pro práci s dokumenty Microsoft Word
EEA	Evropská agentura životního prostředí
EIONET	European Environment Information and Observation Network
EK	Evropská komise
END	Environmental Noise Directive – směrnice 2002/49/ES
ESRI	Americká společnost – tvůrce GIS softwaru ArcView
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
EU	Evropská unie
GIS	Geografický informační systém
GPG	Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure
GPS	Global positioning system
HP	Americká společnost Hewlett Packard
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
JTSK	Souřadnicový systém – Jednotná trigonometrická síť katastrální
Kristýna-GIS	Software pro práci s geografickými daty
LAU	Local administrative unit
Lima	Software pro akustické výpočty firmy SoftNoise
MD	Ministerstvo dopravy
MZ	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NMPB	Francouzská metodika pro výpočet hluku dříve užívaná pro silnice
NRC	Národní referenční centrum
NRL	Národní referenční laboratoř
NUTS	Nomenclature des Unites Territoriales Statistiques - Nomenklatura územních statistických jednotek
PDF (.pdf)	Portable Document Format - souborový formát pro ukládání dokumentů
PHS	Protihluková stěna
RMR	Nizozemská metodika pro výpočet hluku dříve užívaná pro železnice
RPDI	Roční průměrná intenzita dopravy
RSO	Registr sčítacích obvodů
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SHM	Strategické hlukové mapy

SHP (.shp)	ESRI Shapefile – datový formát pro prostorová data
SZU	Státní zdravotní ústav
SŽ	Správa železnic, státní organizace
S-JTSK	System jednotné triangulační sítě katastrální
TP	Technické podmínky
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
WG-AEN	Working Group on Assessment of Exposure to Noise
WHO	Světová zdravotnická organizace
XLS (.xls)	Historický (do 2007) binární datový formát pro práci s dokumenty Microsoft Excel
XLSX (.xlsx)	Aktuální datový formát pro práci s dokumenty Microsoft Excel
ZABAGED®	Základní báze geografických dat
ZU	Zdravotní ústav
ZUOVA	Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

1. Úvod

1.1. Hluková legislativa

V roce 2002 vydala Evropská komise Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES (Směrnice Environmental Noise Directive, dále jen „Směrnice END“), 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 má mimo jiné poskytnout základ 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 tímto účelem se postupně provedou tato opatření:

- určení míry expozice hluku ve venkovním prostředí prostřednictvím hlukového mapování s využitím metod hodnocení společných pro všechny členské státy;
- zpřístupnění informací o hluku ve venkovním prostředí a jeho účincích veřejnosti;
- na základě výsledků hlukového mapování přijetí akčních plánů členskými státy s cílem prevence a snižování hluku ve venkovním prostředí, je-li to nutné a zejména pokud expoziční úrovně mohou mít negativní účinky na lidské zdraví, a pokud je to vhodné, s cílem zachovat dobré akustické prostředí.

Aby byl zajištěn společný přístup členských zemí k hodnocení hluku ve venkovním prostředí, je nutné použít harmonizované ukazatele hluku. Mezní hodnoty těchto ukazatelů si členské státy stanovují individuálně s přihlédnutím k zásadám prevence a zachování tichých oblastí.

Směrnice END definuje hlukové ukazatele:

- L_{dvn} (hlukový ukazatel pro den-večer-noc) – hlukový ukazatel pro celkové obtěžování hlukem
- L_d (hlukový ukazatel pro den) – hlukový ukazatel pro obtěžování hlukem během denní doby
- L_v (hlukový ukazatel pro večer) – hlukový ukazatel pro obtěžování hlukem během večera
- L_n (hlukový ukazatel pro noc) – hlukový ukazatel pro posouzení míry subjektivního rušení spánku v noční době.

Celkové obtěžování hlukem se pak vypočítá podle následujícího vzorce:

$$L_{dvn} = 10 * \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_v+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Mezní hodnotou se rozumí hodnota L_{dvn} nebo L_n , určená členským státem, při jejímž překročení příslušné orgány zvažují nebo zavádějí opatření ke snížení hluku; mezní hodnoty se mohou lišit pro různé typy hluku (hluk ze silniční, železniční nebo letecké dopravy, průmyslové činnosti atd.), různá prostředí a různou citlivost obyvatel. Mohou být také odlišné pro stávající a pro nové situace (pokud dojde ke změně situace z hlediska zdroje hluku nebo využití daného prostředí). Mezní hodnoty definované v České republice jsou popsány dále v kapitole 1.3.

V oblasti strategických přístupů k řízení a snižování hluku v komunálním prostředí byla do právních předpisů České republiky implementována Směrnice END nepřímou novelou zákona 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále i „zákon o ochraně veřejného zdraví“), novelou zákona č. 222/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů („zákon o integrované prevenci“), a některými dalšími právními předpisy. Zákon o ochraně veřejného zdraví převzal ta ustanovení Směrnice END, která zakládají povinnosti příslušným subjektům, především orgánům státní a veřejné správy.

Způsob vlastního strategického hlukového mapování a tvorby akčních plánů byly zakotveny ve vyhlášce č. 523/2006 Sb., kterou se stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map a akčních plánů a podmínky účasti veřejnosti na jejich přípravě („vyhláška o hlukovém mapování“). Tato vyhláška byla v roce 2018 nahrazena novou vyhláškou č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování.

Vymezení území aglomerací je stanoveno vyhláškou č. 561/2006 Sb., o stanovení seznamu aglomerací pro účely hodnocení a snižování hluku („vyhláška o aglomeracích“).

Evropská komise vydala v roce 2015 směrnici 2015/996, o stanovení společných metod hodnocení hluku podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES. Tato směrnice nahrazuje přílohu II směrnice 2002/49/ES a stanovuje jednotnou výpočtovou metodiku CNOSSOS_EU pro vypracování strategických hlukových map. V roce 2019 byla směrnice 2002/49/ES upravena nařízením 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. V březnu 2020 byla vydána směrnice 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. 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 Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o společné metody hodnocení hluku. V listopadu 2021 bylo také vydáno 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.

Na tyto změny Evropské legislativy reagovala česká legislativa novelou vyhlášky č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování v roce 2022.

1.2. Hlukové mapování

Hlukovým mapováním se rozumí grafická, tabelární a textová prezentace údajů o stávající nebo předpokládané hlukové situaci s použitím zvoleného hlukového ukazatele. V mapě se zobrazuje průběh stanovených izofon hlukových ukazatelů. Tabelárně je uveden počet dotčených osob v hodnocené oblasti nebo počet obydlí a staveb citlivých na hluk v příslušných definovaných intervalech hlukového ukazatele.

Hlukové mapování provádí všechny členské státy Evropské unie a některé další evropské státy v pětiletých cyklech (kolech).

Směrnice END uložila členským státům, aby v 1. kole zajistily nejpozději do 30. června 2007 zpracování strategických hlukových map, které zdokumentují situaci na jejich území v předcházejícím kalendářním

roce pro všechny aglomerace s více než 250 000 obyvateli a pro všechny hlavní silnice, po kterých projede více než 6 000 000 vozidel za rok, hlavní železniční tratě, po kterých projede více než 60 000 vlaků za rok, a pro hlavní letiště určené členským státem, které má více než 50 000 vzletů nebo přistání za rok.

2. kolo hlukového mapování bylo stanoveno s termínem 30. června 2012 a zahrnuje všechny aglomerace s více než 100 000 obyvateli, které určí členský stát, všechny hlavní silnice, po kterých projede více než 3 000 000 vozidel za rok, hlavní železniční tratě, po kterých projede více než 30 000 vlaků za rok, a hlavní letiště určené členským státem, které má více než 50 000 vzletů nebo přistání za rok.

3. kolo bylo stanoveno s termínem 30. června 2017 a je definováno stejnými kritérii jako kolo 2.

4. kolo bylo stanoveno s termínem 30. června 2022 a je definováno stejnými kritérii jako kolo 3. Pro výpočty hluku se použila jednotná výpočtová metodika CNOSSOS_EU definovaná přílohou č. II směrnice END.

Za pořízení hlukových map zodpovídá na základě § 80, odst. 1, písm. q) zákona o ochraně veřejného zdraví Ministerstvo zdravotnictví ČR.

1.3. Mezní hodnoty hlukových ukazatelů

Vyhláška č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování, uvádí, že hodnoty hlukových ukazatelů se pro účely strategických hlukových map stanovují výhradně výpočtem podle metodiky uvedené v příloze č. II směrnice END. Mezní hodnoty hlukových ukazatelů byly stanoveny pro jednotlivé zdroje hluku v komunálním prostředí. Jejich přehled zobrazuje Tabulka 1.

Tabulka 1 - Mezní hodnoty zdrojů hluku

Zdroj hluku	L_{dvn} [dB]	L_n [dB]
Silniční doprava	70	60
Železniční doprava	70	65
Letecká doprava	60	50
Průmyslová zařízení	50	40

1.4. Metodiky výpočtu strategických hlukových map

Vyhláška o hlukovém mapování rovněž odkazuje na Směrnici EU č. 2015/996 a její novelu 2021/1226, které definují jednotnou metodiku pro výpočet strategických hlukových map CNOSSOS_EU. Tyto směrnice mění původní přílohu č. II směrnice END.

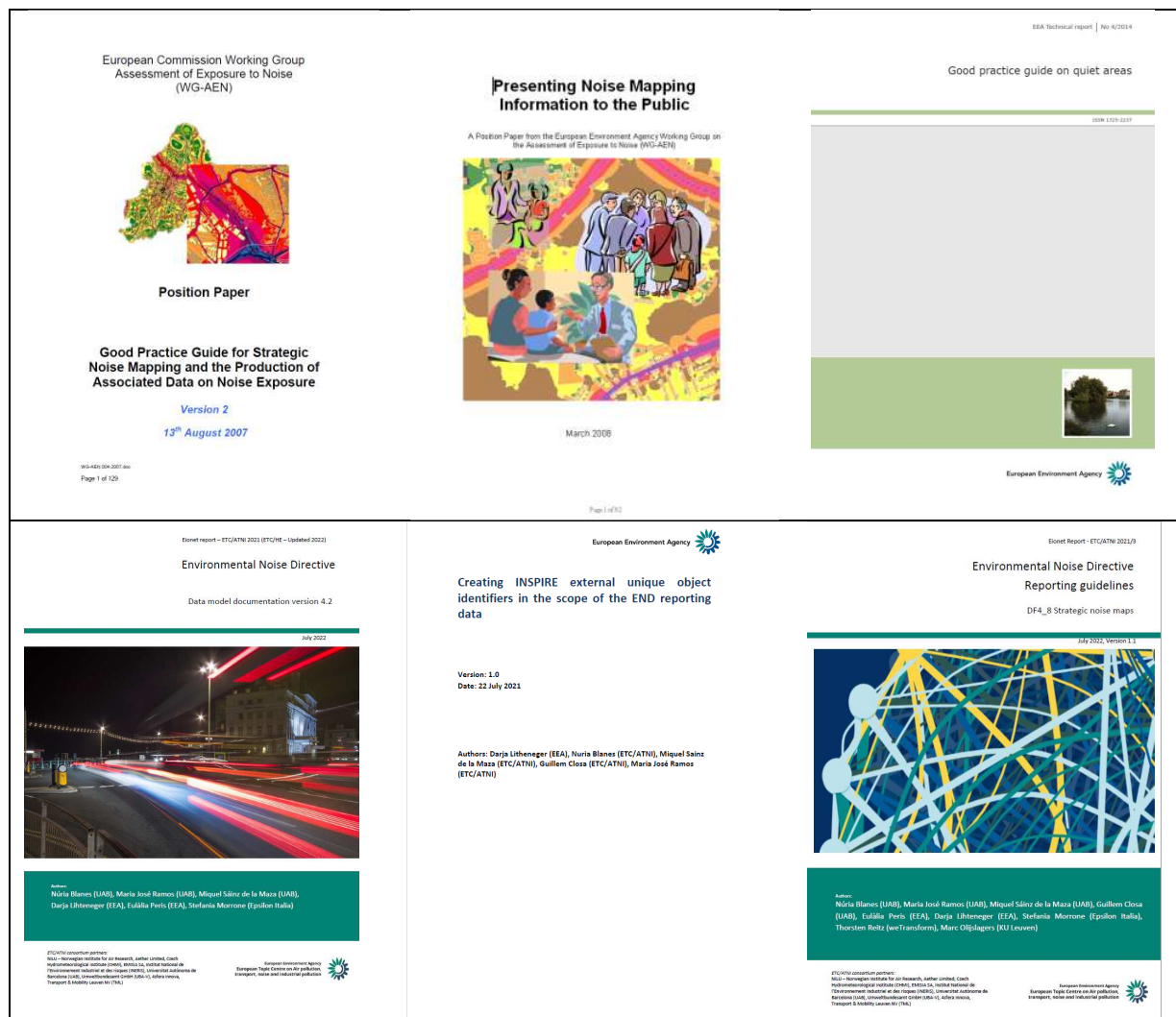
1.5. Další metodické dokumenty

Základním metodickým dokumentem pro zpracování strategických hlukových map je „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13. 8. 2007“, který byl vytvořen Pracovní skupinou Evropské komise pro hodnocení expozice hluku (Working Group on Assessment of Exposure to Noise - WG–AEN). Tento dokument je dále nazýván GPG, popřípadě WG–AEN.

Řadu dalších dokumentů vytvořila Evropská agentura životního prostředí (EEA). Pro práci s GIS daty vznikly operativní pokyny „Guide to geographical data and maps“ v.3 z prosince 2008, které definují strukturu a formáty GIS dat. Dalším významným dokumentem je „Presenting Noise Mapping Information to the Public“ z března 2008.

Pro reportování výsledků strategického hlukového mapování Evropské komisi byly vytvořeny nové podrobné návody „Environmental Noise Directive Data Model Documentation version 4.2“ z července 2022 a „Environmental Noise Directive Reporting Guidelines“, pro reporting strategických hlukových map DF4_8 ve verzi 1.2 z října 2022. Dále byla vytvořena řada videí, šablon a příkladů pro reportování výsledků v novém systému Reportnet 3.0.

Ukázky dostupných metodických dokumentů jsou uvedeny na Obr. 1.



Obr. 1 – EU dokumenty pro strategické hlukové mapování

2. Podklady pro zpracování strategické hlukové mapy hlavního letiště

2.1. Zadávací dokumentace

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě byl pověřen vypracováním Strategických hlukových map Ministerstvem zdravotnictví.

Předmětem úkolu bylo vytvoření SHM ve čtyřech samostatných oblastech s následující specifikací:

- SHM hlavních pozemních komunikací ČR, po nichž projede více než 3 000 000 vozidel za rok, a které se nacházejí mimo území aglomerací Praha, Brno, Olomouc, Ostrava, Liberec, Plzeň a Ústí nad Labem – Teplice
- SHM hlavních železničních tratí v ČR, po nichž projede více než 30 000 vlaků za rok, a které se nacházejí mimo území aglomerací Praha, Brno, Olomouc, Ostrava, Liberec, Plzeň a Ústí nad Labem – Teplice
- SHM hlavních letišť v ČR s více jak 50 000 vzlety a přistáními za rok
- SHM aglomerací Praha, Brno, Olomouc, Ostrava, Liberec, Plzeň a Ústí nad Labem – Teplice

Rozsah zpracování byl stanoven následovně:

- Podle pravidel výpočtové metodiky bude vypočítán hluk v okolí vybraných úseků hlavních komunikací, tratí, letišť a v aglomeracích ve výšce 4 m nad terénem v síti bodů 10 m x 10 m. Výpočet bude proveden nad daty systému základní geografické báze dat ČR Českého úřadu zeměměřického a katastrálního ZABAGED®. Výsledkem výpočtu bude určení hlukových pásem dle požadavků metodiky. Dále budou vypočteny počty osob, které bydlí v domech a které se nacházejí v těchto pásmech. V jednotlivých pásmech budou určeny počty školských a zdravotnických zařízení. Budou určena kritická místa (hot-spots) jako podklad pro tvorbu akčních plánů snižování hluku. Dále budou v případě hlavních silnic spočteny příspěvky jednotlivých typů komunikací pro adresní body v kritických místech. Pro vypočtené oblasti bude připraven reporting výsledků podle požadavků EU.

Výstupy projektu jsou:

- Mapy hlukových pásem ve formátu A2 vyexportované do .pdf a .png pro počítané úseky
- Datové mapové soubory pro ukazatele L_{dvn} a L_n v 5dB pásmech (.shp)
- Datové mapové soubory definující kritická místa (.shp)
- Tabulky počtu zasažených obyvatel v jednotlivých obcích (.xls, .doc, popřípadě .xlsx, .docx)
- Závěrečná zpráva (.pdf)

2.2. Podklady poskytnuté zadavatelem

Zadavatel poskytl zpracovateli SHM následující podklady:

Data Českého zeměměřického úřadu:

- Databáze ZABAGED® (formáty shp ke dni 1.1.2021) – polohopis v S-JTSK, výškopis v Bpv
- Databáze ZABARAK (formáty shp, vybraná data ke dni 1.1.2020) v S-JTSK
- Vrstevnice 1m (formáty shp, vybraná data ke dni 3.3.2022) v S-JTSK

- Digitální model reliéfu České republiky 4. generace DMR 4G (formát txt) v S-JTSK
- Digitální model reliéfu České republiky 5. generace DMR 5G (formát txt) v S-JTSK
- Digitální model povrchu České republiky 1. generace DMP 1G (formát txt) v S-JTSK

Data Českého statistického úřadu:

- Územní členění ČR (formát shp, aktualizace 2019 a 2021)
- Adresní body s údaji o celkovém počtu osob z Celostátního sčítání lidí, domů a bytů (formát shp, SLDB 2021)

Data Ředitelství silnic a dálnic:

- Celostátní sčítání dopravy 2021 (formát shp, aktualizace 2022)
- Pasport komunikací (formát shp, aktualizace 2022)
- Pasport protihlukových stěn PHS (formát shp, aktualizace 2022)

Data Správy železnic:

- Technické parametry a vedení tratí (tematické soubory stavebních prvků tratí – hektometry, upevnění, oblouky, mosty, pražce, rychlosti ve formátu shp)
- Protihlukové stěny, nízké protihlukové clony (lokalizace a parametry ve formátu xls)
- Niveleta tratí (formát shp a dgn)
- Tachografy tratí pro zpřesnění provozní rychlosti (formát pdf a csv)
- Údaje o průměrných příjezdech a odjezdech vlaků ze všech dopraven na síti SŽ (formát xml)
- Databáze řazení vlaků a typu brzd kolejových vozidel (formát xls)
- Přehled s rozdělením úseků tratí na hlavní železniční tratě a tratě v aglomeracích s průměrnými ročními počty vlaků (formát xls)

Ostatní údaje:

- Školská zařízení (formát shp, aktualizace 2022)
- Zdravotnická zařízení (formát shp, aktualizace 2022)
- Databáze Corine Land Cover 2018 – krajinný pokryv (formát shp, aktualizace 2020)
- Data magistrátů, městských a krajských úřadů, dopravních podniků (formáty shp, jpg, doc, pdf)

2.3. Podklady doplněné zhotovitelem

Zhotovitel po analýze poskytnutých dat doplnil další údaje, které byly potřeba pro řešení SHM. Jednalo se zejména o:

- Doplnění vrstvy protihlukových stěn (na základě vrstev ZABAGED®, pasportu komunikací, ortofotomap, Seznam Panorama a Google Street View)
- Úpravy liniového vedení komunikací dle aktuální ortofotomapy
- Rozdělení vrstvy BudovaBlokBudov na jednotlivé objekty budov dle adresních bodů
- Doplnění výšky budov podle předem definovaného postupu
- Zpřesnění výškového profilu v okolí silnic a železnic v umístění mostů
- Segmentace tratí podle technických parametrů
- Vygenerování počtu jednotlivých typů vlakových souprav pro příslušné úseky tratí
- Revize vrstvy lůžkových zdravotnických zařízení
- Revize vrstvy školských zařízení

2.4. Technická vybavenost pracovišť

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě disponuje výkonnou výpočetní technikou. Pracuje s nejnovějšími verzemi akustických výpočtových programů Predictor LimA Software Suite (dále jen LimA), v. 2023, CADNA A, IMMI 2022. Má k dispozici několik pracovišť vybavených GIS programy (ArcGIS Desktop v. 10.3 a vyšší, ArcGIS Pro v. 2.7, Kristýna-GIS v. 5.1), speciálními grafickými programy i velkoformátovými plottery.

2.6. Konzultace

Během prací na SHM byla řada problematických oblastí konzultována s odborníky na příslušné téma. Zde je uveden jejich výčet:

- Ing. Karel Šnajdr – AKON (Ing. Karel Šnajdr) – příprava datových podkladů železnic, konzultace při zpracování datového modelu a hlukových výpočtech v programu LimA
- EKOLA group spol. s r.o. (Ing. Libor Ládyš a kolektiv) – příprava datových podkladů letišť
- Český statistický úřad (Ing. Petr Klouda) – konzultace při využití dat Českého statistického úřadu
- Česká informační agentura životního prostředí CENIA (Ing. Jiří Kvapil) – konzultace využití dat Geoportálu České republiky
- Ředitelství silnic a dálnic (Ing. Radek Kropelnický) – datové podklady pro silnice
- Ředitelství silnic a dálnic, Silniční databanka Ostrava (Ing. Bogdan Kaleta) – využití dat o sčítání dopravy 2021, typy komunikací, pasport komunikací
- Správa železnic (Ing. Lenka Vaňková) – datové podklady pro železnice
- Český zeměměřický úřad (RNDr. Jana Pressová, Ing. Pavel Šidlichovský) – využití dat systému ZABAGED®
- Ing. Josef Genserek – konzultace a zpracování výpočtových skriptů pro SW Kristýna
- Společnost ArcData (Ing. Vladimír Hudec) – konzultace programů ArcGIS Pro a příprava maker pro zpracování výstupů
- Ministerstvo zdravotnictví ČR (Mgr. Ondřej Fries) – poskytnutí dat a koordinace získávání dalších potřebných podkladů
- Ministerstvo dopravy ČR (Ing. Marie Soukupová) – koordinace postupů a předání dat
- Evropská komise, DG Environment (Marco Paviotti) – implementace směrnice END
- Evropská agentura pro životní prostředí EEA (Eulalia Peris, Darja Lihteneger) – otázky reportingu výsledků EK, systému Reportnet 3.0
- European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution (Núria Blanes) – transformace výsledků do formátu geopackage

2.7. Kooperace

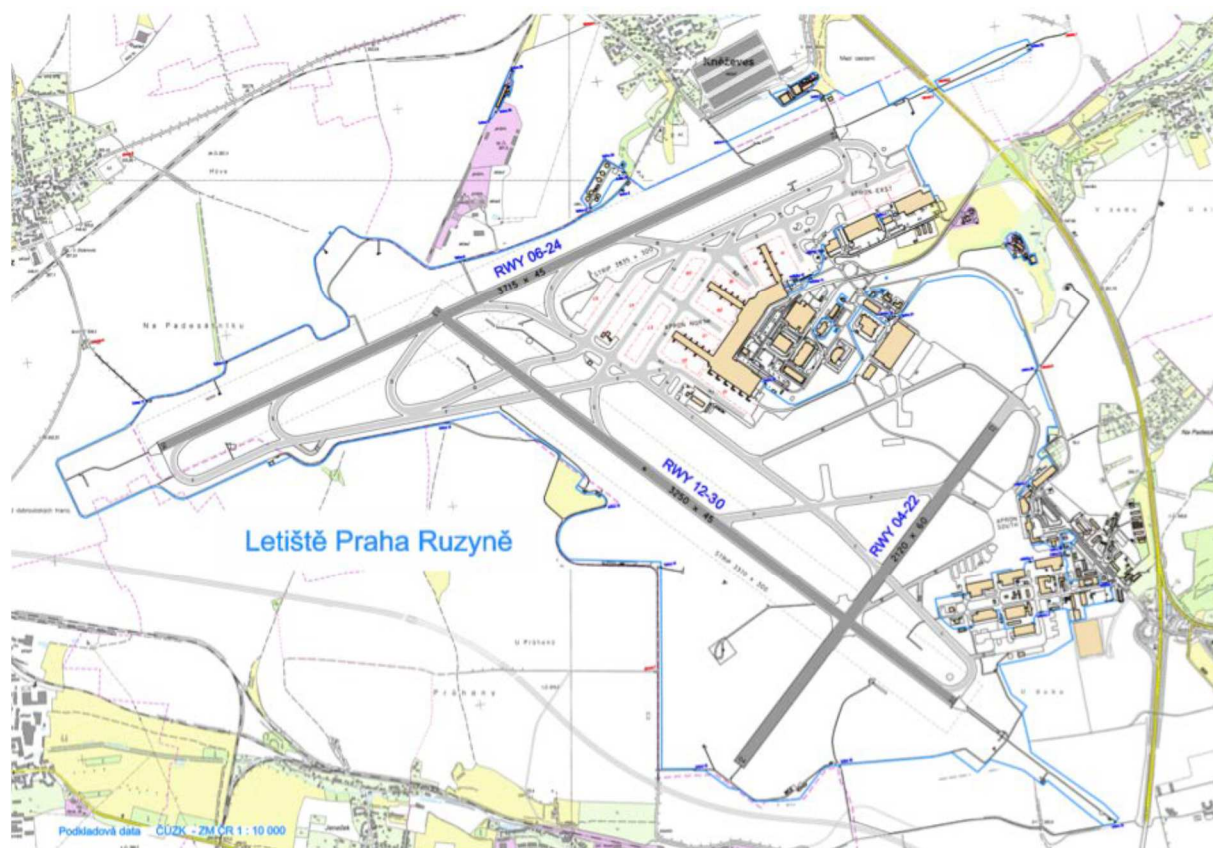
Výpočty hlukových pásem byly provedeny subdodavatelsky firmou Ekola Group spol. s r.o. Dílčí zpráva Komplexní zpracování Strategických hlukových map letišť v ČR; Část 1. Strategická hluková mapa hlavního letiště ČR; Technická zpráva z řešení výpočtu; Verze 03/22 je uvedena v Příloze 1.

3. Popis hlavního letiště ČR

Letiště Václava Havla Praha je veřejné mezinárodní letiště umístěné na severozápadním okraji Prahy ve vzdálenosti 10km od středu města, v nadmořské výšce 380m. Krajina v okolí letiště je mírně zvlněná, jihovýchodně od letiště s hustým městským osídlením, blízké okolí tvoří průmyslová a nákupní zóna a ve zbytku širšího okolí s menšími sídelními útvary. Letiště leží v městské části Praha 6 a je určené pro mezinárodní i vnitrostátní, pravidelný i nepravidelný letecký provoz. V České republice se jedná o největší letiště, v roce 2016 odbavilo 132,9 tisíc pohybů letadel (přiletí a odlety) a 13,1 milionu cestujících. Pro porovnání, v roce 2006, kdy bylo zpracováno I. kolo SHM, se odbavilo 166,4 tisíc pohybů letadel a 11,6 milionu cestujících a v roce 2011, kdy bylo zpracováno II. kolo SHM se odbavilo 150,7 tisíc pohybů letadel (přiletí a odlety) a 11,8 milionu cestujících.

3.1. Dráhový systém letiště

Dráhový systém letiště tvoří 3 vzletové a přistávací dráhy – RWY 06/24, RWY 12/30 a RWY 04/22 doplněné systémem pojezdových drah. Pro vzlety a přistání jsou určeny RWY 06/24 a RWY 12/30, přičemž hlavní je RWY 06/24.



Obr. 2 – Dráhový systém Letiště Václava Havla Praha (Zdroj: Letiště Praha, a.s.)

3.2. Obecné údaje o letišti

Označení letiště: LKPR

Vzletové a přistávací dráhy: 06-24, 12-30, 04-22

Nadmořská výška referenčního bodu: 376 m

4. Metodika zpracování SHM hlavního letiště 2019

V České republice není vytvořena jednotná metodika pro zpracování strategických hlukových map. Z toho důvodu byla použita vlastní metodika vypracovaná pro předchozí kola SHM, upravená na základě dostupnosti nových dat a podkladů a na základě změn legislativy.

Zpracování SHM lze rozdělit do několika fází:

- Výběr oblastí pro výpočet
- Příprava zdrojových dat pro výpočet
- Tvorba modelu území pro akustické výpočty
- Výpočet modelovaného území
- Určení hlukových pásem
- Analýza hlukem dotčených budov, školských a nemocničních zařízení
- Analýza hlukem dotčeného obyvatelstva
- Kontrola výsledků a stanovení nejistot výpočtů
- Příprava mapových výstupů
- Příprava tabulkových výstupů
- Sepsání závěrečné zprávy
- Příprava podkladů pro reporting map EK

V následujících kapitolách jsou popsány jednotlivé kroky a jsou vysvětleny zvolené postupy a kroky při řešení SHM Letiště Václava Havla Praha.

4.1. Výběr oblastí pro výpočet

Prvním krokem při zpracování strategické hlukové mapy hlavního letiště je vymezení oblasti, ve které se bude hluk počítat. Oblast ve tvaru obdélníku byla stanovena s dostatečným přesahem pro jednotlivé hlukové ukazatele.

4.2. Příprava zdrojových dat pro výpočet

Aby bylo dosaženo co největší přesnosti modelované hlukové situace, byl kladen velký důraz na vstupní data a jejich kontrolu. Výhodou byl přístup do databáze ANOMS. Z databáze ANOMS se čerpaly údaje o skutečném letovém provozu, přesná struktura typů letadel včetně počtu pohybů vázaných na jednotlivé RWY, odletové a příletové tratě SID/STAR a typ operace ARR/DEP. Nastavení podélné disperze od nominálních tratí proběhlo na základě analýzy reálných průměrných disperzí s pomocí nástrojů ANOMS. Průměrné meteorologické podmínky byly získané ze sítě meteostanic, které jsou součástí každé jednotky pro monitoring hluku v okolí Letiště Václava Havla Praha.

Metoda počítá s každým typem letadla individuálně, i kdyby byl počet jeho pohybů v řádu jednotek za období, a není závislá na odvození počtu pohybů a typů letadel s použitím dat, která jsou k dispozici v dokumentu o Charakteristickém letovém dni.

Mezi důležitou součástí hluku z leteckého provozu patří také hluk z motorových zkoušek. K dispozici byly počty uskutečněných motorových zkoušek v jednotlivých režimech pro každé stání, kde lze provádět motorové zkoušky, a to včetně údajů o konkrétních typech letadel.

Další součástí hluku z leteckého provozu, která byla zařazena do výpočtového modelu SHM, tvoří hluk z pojiždění letadel. Od Letiště Praha, a.s. se podařilo získat údaje o pojiždění letadel až na úroveň jednotlivých segmentů TWY.

4.2.1. Budovy

Budovy a jejich výšky byly pro Prahu převzaty z modelu, který zpracovatel používá pro zpracování změn územních plánů pro hl. m. Prahu a výšky chráněných objektů na území Středočeského kraje byly kvantifikovány z jejich plošného rozměru a počtu pater. Kde se nepodařila tato informace získat byly objekty defaultně nastaveny na výšku 8 m.

4.3. Výpočet modelovaného území

Připravený model byl vypočítán ve výpočtovém programu Cadna ve smyslu metodiky Cnossos_EU. Ověření výpočtů se provádělo zobrazením vypočítaných hodnot v prostředí programu QGIS a posouzením šíření hluku směrem od os jednotlivých SID/STAR, TWY a v okolí jednotlivých motorových stání.

Ověření výpočtů modelu přímým měřením v terénu bylo provedeno oproti hodnotám ze systému ANOMS - systému pro kontinuální měření hluku na 13 stacionárních měřicích stanicích v okolí LKPR. Data byla porovnána s agregovanými hodnotami ze stacionárních stanic pro rok 2019.

4.4. Analýza hlukem dotčených budov, školských a nemocničních zařízení

4.4.1. Výpočet hladin akustického tlaku u fasád budov

Výpočet byl proveden v souladu s metodikou CNOSSOS_EU a její implementací v SW LimA, v. 2023.

Základní parametry výpočtu byly:

- Relativní výpočtová výška 4 m nad úroveň terénu
- Vzdálenost od fasády 0,1 m
- Minimální délka fasády 5 m
- Výpočet bez odrazu od fasády

Výpočtem byly získány hodnoty L_{dvn} a L_n na fasádách budov (cirkulační body). V následné annoyance analýze byla načtena katastrální území obcí a budovy s příslušnými počty obyvatel a bytů. Výpočet byl proveden pro 4 skupiny entit:

1. Výpočet počtu ovlivněných obyvatel
2. Počet staveb pro bydlení
3. Počet školských zařízení
4. Počet lůžkových zdravotnických zařízení

Výpočet počtu ovlivněných osob probíhal podle novely směrnice END za využití maker systému Predictor LimA. Počty ovlivněných obyvatel a bytů byly vypočteny makrem v MS Excel podle počtu obyvatel a bytů v příslušném domě. Výpočet byl proveden tak, aby v každé entitě byl získán výsledek v intervalech L_{dvn} a L_n požadovaných přílohou č. 2 k vyhlášce o hlukovém mapování.

4.4.2. Analýza hlukem dotčených budov

Na základě výpočtů uvedených v kap. 4.4.1 byly sestaveny tabulky výsledků. Základní členění je na území obcí. Tabulky obsahují členění na 5dB intervaly L_{dvn} a L_n hodnot.

4.5. Analýza hlukem dotčeného obyvatelstva

Při analýzách hlukem dotčeného obyvatelstva bylo postupováno také dle kapitoly 4.5.1. Základem pro výpočet byly údaje ze Sčítání lidí, domů a bytů 2021 Českého statistického úřadu.

Vzhledem k tomu, že není známo přesné rozložení osob uvnitř budov, byly výsledné údaje počtu hlukem zasažených osob podle novely Přílohy 2 směrnice END.

Výstupní tabulky byly opět členěny na jednotlivé obce a 5dB intervaly L_{dvn} a L_n hodnot.

5. Nejistota výpočtu

Současné metodiky (výpočtové standardy) se nezabývají závazným postupem pro stanovení rozšířené nejistoty u výpočtů predikčních modelů. Podle výzkumných prací provedených na pomoc WG-AEN z pověření britské vlády představuje kvantifikovaná správnost/přesnost prezentovaná nástrojovými sadami pravděpodobnou nejistotu výpočtu na 95% hladině významnosti, která se použitím dané sady vnáší do výsledku. Jednotlivé dílčí nejistoty popisované ve WG-AEN jsou stanoveny vždy pro vliv jednoho vstupního údaje (jedné sady) za předpokladu, že všechny ostatní vstupní údaje jsou správné.

Ve výpočtovém modelu SHM, jehož účelem je co nejděleji reprodukovat prostředí reálné lokality, lze specifikovat následující základní zdroje nejistoty výpočtu:

- 1 Nejistota vstupních geometrických dat modelu (chyby a nepřesnosti digitálních mapových podkladů v polohopisu, výškopisu, údaje o výškách objektů aj.).
- 2 Nejistota vstupních dat vlastností modelu (pohltivost protihlukových stěn, pohltivost terénu, meteorologické podmínky aj.).
- 3 Nejistota vstupních dat emisí hluku (dopravní parametry komunikací - rychlost, povrch, intenzita dopravy aj.).
- 4 Nejistota výpočtového standardu (nejistota vyplývající z užití konkrétního výpočtového standardu a jeho interpretace šíření akustické energie aj.).
- 5 Nejistota procesu uživatel/nástroj (zpracovatelem modelu).
- 6 Nejistota interpolace (způsobená použitým interpolačním algoritmem).
- 7 Nejistota demografických dat modelu (počty osob a bytů, jejich polohy v domech, jejich propojení s akustickými výpočty).

Strategické hlukové mapy byly zpracovány vždy dle nejpřesnějšího dostupného postupu uvedeného ve WG-AEN pro všechny řešené problematiky při tvorbě 3D modelu. Nejistota výpočtu je tedy závislá na použitých dostupných podkladech a není stejná v celém zpracovávaném území. Nejnižších nejistot je dosahováno v blízkosti zdroje, kde jsou výsledné hladiny hluku nejvyšší a celkovou nejistotu ovlivňuje méně dílčích nejistot.

6. Výsledky SHM hlavního letiště 2019

6.1. Výstupy

Výsledky výpočtů strategických hlukových map jsou dvojího typu. Vypočtená hluková zátěž je prezentována graficky v tematické mapě a tabelárně s uvedením počtů hlukem ovlivněných osob, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení v jednotlivých pásmech příslušného hlukového ukazatele.

Základním smyslem SHM je prezentování výsledků občanům. Jako nejvhodnější způsob byly zvoleny mapy, ve kterých jsou zakresleny výsledky v podobě 5dB pásem hlukových ukazatelů L_{dvn} a L_n . Optimální se v tomto případě jeví mapy v měřítku 1 : 10 000.

Pro prezentaci výpočtů počtu hlukem ovlivněných osob byla zvolena podoba tabulek, které jsou samostatnou přílohou této zprávy. Tabulky obsahují přehledy za každou obec, na jejímž území výpočet probíhal.

Výstupy byly připraveny elektronicky v .pdf formátu. Významná kritická místa jsou prezentovány pouze v .shp formátu.

Všechny výstupy jsou podkladem pro přípravu Akčních plánů snižování hlukové zátěže obyvatelstva a také pro sestavení reportingu výsledků orgánům Evropské komise.

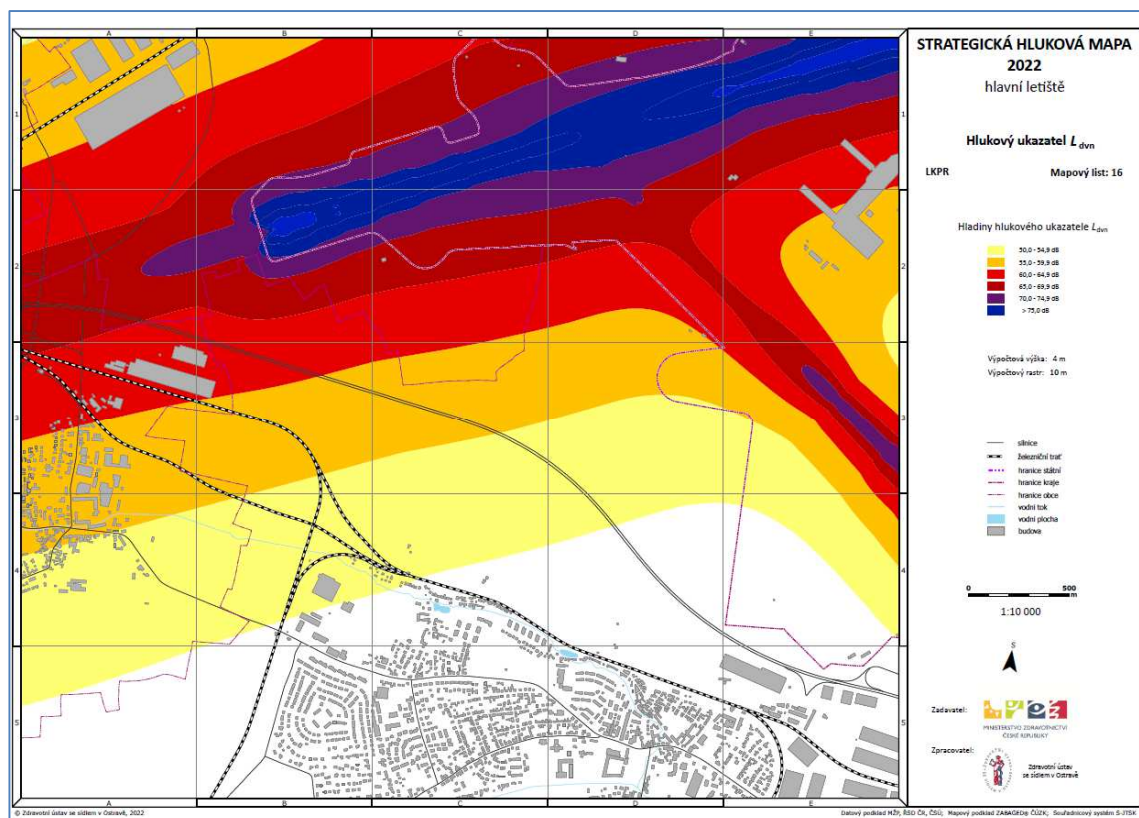
6.2. Příprava tematické mapy

Podklad tematické mapy tvoří polohopisná data systému ZABAGED®, dále členění území na kraje, obce s rozšířenou působností a obce. Dále jsou v mapách zobrazeny hodnoty vypočítaných ukazatelů hluku L_{dvn} a L_n .

Vypočítané hodnoty ukazatelů L_{dvn} a L_n byly sloučeny do pásem s krokem 5 dB. Takto vzniklá vrstva byla exportována ze systému LimA do ESRI shapefile. Ta byla následně v prostředí ArcGIS dále upravena a poté použita pro vykreslení mapy. Stupnice barev byla předem stanovena tak, aby odpovídala doporučení END a byla modifikována v elektronické podobě pro tisk.

Ze systému ZABAGED® byly pro vytvoření mapových výstupů 2022 použity vrstvy BudovaBlokBudov.shp, VodniTok.shp, VodniPlocha.shp, SilniceDalnice.shp, Ulice.shp, ZeleznicniTrat.shp. Vrstva bloků budov je pro SHM stěžejní, slouží jednak jako definice překážek v šíření hluku a na základě umístění domů je především vypočítáváno hlukové zatížení obyvatelstva, které v těchto domech žije. Ostatní vrstvy jsou pomocné a slouží pro zlepšení orientace v mapě.

Ukázka tematické mapy je zobrazena na obrázku 10.



Obr. 3 – Tematická mapy Strategické hlukové mapy hlavního letiště 2022

Kromě základních mapových vrstev jsou mapy doplněny o hlavičku, která obsahuje údaje o typu hlukového ukazatele, o kraji a o čísle mapového listu. V mapách je dále legenda popisující zobrazené vrstvy, měřítko mapy a severka. Na mapové listy bylo umístěno také logo zadavatele a zpracovatele.

Všechny tematické mapy jsou v souladu se smlouvami o poskytnutí dat opatřeny doložkou: „Datový podklad MŽP, ŘSD ČR, ČSÚ; Mapový podklad ZABAGED® ČÚZK; Souřadnicový systém S-JTSK“.

6.3. Tabulkové výstupy

Na základě postupů uvedených v kapitolách 4.4 a 4.5 byly připraveny dílčí tabulky počtu hlukem dotčených obyvatel, staveb pro bydlení, počtu objektů školských a lůžkových zdravotnických zařízení. Dílčí údaje byly zpracovány do podoby excelových tabulek.

6.3.1. Přehled hlukem ovlivněných obyvatel

 Tabulka 2 - Počet ovlivněných obyvatel - L_{dvn}

Počet hlukem ovlivněných obyvatel							
Území	Počet obyvatel v úseku	L_{dvn} (dB)					
		50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	70,0 - 74,9	≥75
ČR	108 221	35 713	19 099	5 020	910	0	0

 Tabulka 3 - Počet ovlivněných obyvatel - L_n

Počet hlukem ovlivněných obyvatel								
Území	Počet obyvatel v úseku	L_n (dB)						
		40,0 - 44,9	45,0 - 49,9	50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	≥70
ČR	108 221	33 701	23 603	5 564	1 946	0	0	0

6.3.2. Přehled hlukem ovlivněných staveb pro bydlení

 Tabulka 4 - Počet ovlivněných staveb pro bydlení – L_{dvn}

Počet hlukem ovlivněných staveb pro bydlení							
Území	Počet obyvatel v úseku	L_{dvn} (dB)					
		50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	70,0 - 74,9	≥75
ČR	108 221	5 019	1 064	211	0	0	0

 Tabulka 5 - Počet ovlivněných staveb pro bydlení – L_n

Počet hlukem ovlivněných staveb pro bydlení								
Území	Počet obyvatel v úseku	L_n (dB)						
		40,0 - 44,9	45,0 - 49,9	50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	≥70
ČR	108 221	6 117	1 304	445	1	0	0	0

6.3.3. Přehled hlukem ovlivněných objektů školských zařízení

 Tabulka 6 - Počet ovlivněných objektů školských zařízení – L_{dvn}

Počet hlukem ovlivněných objektů školských zařízení							
Území	Počet obyvatel v úseku	L_{dvn} (dB)					
		50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	70,0 - 74,9	≥75
ČR	108 221	2	0	0	0	0	0

Tabulka 7 - Počet ovlivněných objektů školských zařízení – L_n

Počet hlukem ovlivněných objektů školských zařízení								
Území	Počet obyvatel v úseku	L_n (dB)						
		40,0 - 44,9	45,0 - 49,9	50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	≥70
ČR	108 221	2	0	0	0	0	0	0

6.3.4. Přehled hlukem ovlivněných objektů zdravotnických zařízení

 Tabulka 8 - Počet ovlivněných objektů lůžkových zdravotnických zařízení – L_{dvn}

Počet hlukem ovlivněných objektů lůžkových zdravotnických zařízení							
Území	Počet obyvatel v úseku	L_{dvn} (dB)					
		50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	70,0 - 74,9	≥75
ČR	108 221	0	0	0	0	0	0

 Tabulka 9 - Počet ovlivněných objektů lůžkových zdravotnických zařízení – L_n

Počet hlukem ovlivněných objektů lůžkových zdravotnických zařízení								
Území	Počet obyvatel v úseku	L_n (dB)						
		40,0 - 44,9	45,0 - 49,9	50,0 - 54,9	55,0 - 59,9	60,0 - 64,9	65,0 - 69,9	≥70
ČR	108 221	0	0	0	0	0	0	0

6.3.5. Přehled počtu překročení mezních hodnot pro jednotlivé entity

Tabulka 10 - Počet ovlivněných obyvatel a staveb pro bydlení s překročením mezních hodnot

Počet hlukem ovlivněných obyvatel a staveb pro bydlení nad mezními hodnotami							
Území	Počet obyvatel v úseku	Osoby			Stavby		
		$L_{dvn} \geq 50$	L_{dvn} TF	$L_n \geq 40$	$L_{dvn} \geq 50$	L_{dvn} TF	$L_n \geq 40$
ČR	108 221	60 742	-	64 814	6 294	-	7 867

Tabulka 11 - Počet ovlivněných objektů školských a zdravotnických zařízení s překročením mezních hodnot

Počet hlukem ovlivněných objektů školských a lůžkových zdravotnických zařízení							
Území	Počet obyvatel v úseku	Školská zařízení			Lůžková zdravotnická zařízení		
		$L_{dvn} \geq 50$	L_{dvn} TF	$L_n \geq 40$	$L_{dvn} \geq 50$	L_{dvn} TF	$L_n \geq 40$
ČR	108 221	2	-	2	0	-	0

Poznámka: TF – tichá fasáda

6.4. Výsledky pro reporting EU

Podklady pro reporting SHM byly připraveny v souladu s nejnovějším manuálem European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution ETC/ATNI Eionet report 2021/3, Version 1.2, October 2022 „Environmental Noise Directive Reporting guidelines“.

6.4.1. Přehled ploch hlukem ovlivněného území

Tabulka 12 - Přehled ploch hlukem ovlivněného území – souhrn

Přehled ploch hlukem ovlivněného území			
Území	Plocha (km ²)		
	$L_{dvn} \geq 55$ dB	$L_{dvn} \geq 65$ dB	$L_{dvn} \geq 75$ dB
ČR	50	7	1

6.4.2. Přehled hlukem ovlivněných osob a staveb pro bydlení v pásmech

Tabulka 13 - Přehled hlukem ovlivněných osob a staveb pro bydlení v pásmech – souhrn

Počet hlukem ovlivněných obyvatel a staveb pro bydlení v pásmech						
Území	Počet osob pro L_{dvn} (dB)			Počet staveb pro L_{dvn} (dB)		
	$L_{dvn} \geq 55$	$L_{dvn} \geq 65$	$L_{dvn} \geq 75$	$L_{dvn} \geq 55$	$L_{dvn} \geq 65$	$L_{dvn} \geq 75$
ČR	25 029	910	0	1 275	0	0

6.5. Elektronické verze výsledků

Všechny výsledky jsou dostupné pouze v elektronické podobě.

7. Závěr

7.1. Shrnutí přípravy GIS podkladů a doporučení

Kvalita výstupních dat závisí na kvalitě vstupů. Pro další etapy hlukového mapování ČR lze doporučit již se značným časovým předstihem pracovat na získávání přesnějších vstupních dat, která slouží pro přípravu modelů. Jde především o prostorová data, které budou v souladu s aktuálními co nejpřesnějšími ortofotomapami ČR. Jednotné, státem garantované základní datové sady by měly být standardem pro další expertízy a práce, které nad těmito daty vznikají.

Údaje o provozu na letišti byly vzaty z reálných dat z roku 2019 a při zpracování se zacházelo se všemi typy letadel, které se ve sledovaný rok na LKPR vyskytly. Tento postup lze doporučit i pro další etapy hlukového mapování.

Údaje o počtu obyvatel v jednotlivých bytových jednotkách poskytl Český statistický úřad. Šlo o údaje ze sčítání lidí, domů a bytů v roce 2021, zpracované ČSÚ během let 2021 až 2022. Tato data byla napojena na adresní body aktualizované k 1.1.2022. Data obsahují počty obyvatel, kteří žijí trvale v domech. Ze zpracování byly vyloučeny ohlašovny, na kterých může být trvale hlášen větší počet osob (radnice, správní a soudní budovy). Vzhledem k větší migraci obyvatelstva za prací je třeba upozornit, že údaje o počtu hlukem zasažených osob mohou být zatíženy jistou chybou.

Závěrem je třeba upozornit na problematiku nejednotnosti časových cyklů pořizování vstupních dat a výpočtů SHM. Základní vstupní parametry jsou údaje o sčítání dopravy a sčítání lidí, domů a bytů. Sčítání dopravy je prováděno v pětiletých cyklech (shodně se SHM) a údaje jsou k dispozici vždy rok před výpočtem SHM. Vzhledem k pandemii Covid-19, byly výpočty provedeny pro rok 2019, ve kterém ještě nebyl provoz letiště pandemií ovlivněn.

7.2. Shrnutí výpočtových postupů a doporučení

Strategické hlukové mapy ČR byly zpracovány v souladu se zadáním podle doporučení WG-AEN - metodického návodu Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. V případě více možných postupů nebo postupů, které tento návod neřeší nebo řeší pouze částečně, byl volen postup nejbližší výkladu metodického návodu. Tento systém umožňuje lepší porovnání mezi různými zpracovateli, avšak menší přesnost pro konkrétní lokality. Problémem může být např. zadání doporučené výšky 8 m u budov bez atributu výšky z GIS. Tato výška je např. pro objekty typu garáží příliš vysoká a může vyústit v chybné zastínění obytných objektů. Z toho důvodu byly výšky některých objektů (zejména garáží) ručně editovány. To je ovšem poměrně zdoluhavý a nesystematický proces. Řešením by bylo zpřesnění určení typu budov, popřípadě samostatná GIS vrstva budov, která by v atributové části obsahovala typ a také výšku objektu.

Pro výpočty byla použita nová výpočtová metodika CNOSSOS_EU. Strategické hlukové mapy jsou prvním rozsáhlým použitím této nové metodiky. Její implementace v konkrétním výpočtovém software LimA přinesla řadu nejasností a byly nutné četné konzultace s autorem tohoto software. Obtíže způsobila také novela této metodiky v roce 2021. Problémem jsou i vstupní údaje, které tato metodika vyžaduje a v České republice nejsou dostupné.

Metodika výpočtu ovlivněných obyvatel a domů je v nové metodice poměrně rozpracovaná, znamená však větší zásah do výpočtového software. Implementace této části znamenala zpoždění výpočtů SHM. Přiřazení hodnoty nejvyšší hladiny hluku podél všech venkovních fasád domu, tedy nejexponovanější fasády každému bytu (obyvateli) je metoda, jejíž výsledky jsou nadhodnoceny. V jemném detailu

je třeba doplnit vstupní data o dispozici jednotlivých objektů nebo lokální odhad poměru bytů k příslušné fasádě. K tomu by opět pomohla samostatná vrstva budov.

Ve výpočtu hluku se objevují proměnné parametry v šíření hluku např. pohltivost terénu nebo meteorologické podmínky. Hodnoty těchto parametrů by měly být standardizovány a jejich vliv by měl být vyjadřován samostatně. Díky proměnnosti meteorologických parametrů v průběhu roku nelze jejich hodnoty získat jednoduchým měřením, ale opakovanými měřeními při různých podmínkách, popřípadě dlouhodobým nepřetržitým monitorováním. V případě pohltivosti terénu jsou možné změny ještě rozmanitější v závislosti na aktuálním využití a stavu ploch, které se mění v průběhu roku i meziročně.

Lze doporučit, aby požadavky na druh a kvalitu dat byly právně kodifikovány, stejně jako povinnosti jejich pořizovatelů a správců s ohledem na jejich průběžné zpřesňování a aktualizaci.

Seznam použité literatury a odkazů

Použitá literatura

1. Havránek J. a kol.: Hluk a zdraví, Avicenum Praha, 1990
2. SZÚ Praha: Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí, Subsystém 3 "Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku" – odborné zprávy za rok 1998 – 2011, SZÚ Praha, dostupné z <http://www.szu.cz/publikace/monitoring-zdravi-a-zivotniho-prostredi>
3. Europa, Euroepan Commission, Environment, Policies, Noise. <http://ec.europa.eu/environment/noise/home.htm>
4. Europa, Euroepan Commission, Environment, <http://ec.europa.eu/environment/noise/mapping.htm>
5. Europa, Euroepan Commission, Environment, <http://ec.europa.eu/environment/noise/data.htm>
6. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. http://europa.eu.int/comm/environment/noise/pdf/wg_aen.pdf
7. Electronic Noise Data Reporting Mechanism <http://www.eea.europa.eu/publications/noise-handbook>
8. Program System Manual LimA. Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH., Dortmund 2005
9. Program ArcView 10 system manual a help system
10. Vyhl. 523/2006 Sb., kterou se stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map a akčních plánů a podmínky účasti veřejnosti na jejich přípravě. [cit. 13-12-2006]
11. Ředitelství silnic a dálnic – Silniční a dálniční síť – Intenzita dopravy (<http://www.rsd.cz>)
12. Zpráva o zpracování Strategické hlukové mapy železnic ČR, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě 2006, Ing. Jiří Michalík, Ph.D., Mgr. Hana Šlachtová
13. Zpráva o zpracování Strategické hlukové mapy silnic ČR 2007, Zdravotní ústav se sídlem v Pardubicích, 2007, Ing. Tomáš Hellmuth, CSc. Ing. Pavel Junek, Ing. Aleš Jiráška, Ing. Jiří Michal
14. Final WHO report on night noise guidelines for Europe (2008), dostupné z http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action3/docs/2003_08_frep_en.pdf
15. WHO guidelines for Community noise (1999), dostupné z <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>
16. Position Paper on noise indicators, European Commission, 2000, dostupné z <http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noiseindicators.pdf>
17. Position Paper on the relation between annoyance and transport noise, European Communities, 2002, dostupné z http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noise_expert_network.pdf
18. Position Paper on the relation between sleep disturbance and transport noise, European Commission Working Group on Health and Socio-Economic Aspect, 2004, dostupné z <http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/positionpaper.pdf>
19. Position paper 'Presenting noise mapping information to the public', March 2008, dostupné z http://circa.europa.eu/Public/irc/env/noise_map/library?l=/wg-aen_001_2008doc/EN_1.0_&a=d
20. Hearts Project, 2006, dostupné z <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/health-impact-assessment/activities/health-effects-and-risk-of-transport-systems-hearts>
21. REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL On the implementation of the Environmental Noise Directive in accordance with Article 11 of Directive 2002/49/EC, 2011, dostupné z <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0321:FIN:EN:PDF>

22. A common framework to assess noise from road, rail and air traffic and from industry in the EU, 2012, dostupné z http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/public-health/env_noise/new-report-by-jrc-common-framework-to-assess-noise
23. Guidance Note for Strategic Noise Mapping, ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Ireland, 2011, dostupné z [http://www.epa.ie/downloads/advice/noisemapping/EPA%20Guidance%20Note%20for%20Strategic%20Noise%20Mapping%20\(version%202\).pdf](http://www.epa.ie/downloads/advice/noisemapping/EPA%20Guidance%20Note%20for%20Strategic%20Noise%20Mapping%20(version%202).pdf)
24. Výpočet hluku ze železniční dopravy, Manuál 2013; Ing. Karel Šnajdr, Praha, Metodika vypracovaná pro potřeby SŽDC, březen 2013
25. PROJEKT č.: P64-13; Úprava emisních parametrů podle výpočtového standardu RMR2; Ing. Karel Šnajdr, Projekt vypracován pro potřeby SŽDC, listopad 2013
26. Závěrečná zpráva Strategické hlukové mapy – Hlavních silnic ČR III. kolo, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, 2017
27. Závěrečná zpráva Strategické hlukové mapy – Hlavních železničních tratí ČR III. kolo, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, 2017
28. Závěrečná zpráva Strategické hlukové mapy – Aglomerace III. kolo, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, 2017
29. Závěrečná zpráva Strategické hlukové mapy – Letiště Praha III. kolo, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, 2017
30. Amendments for CNOSSOS-EU - Description of issues and proposed solutions, RIVM Letter report 2019-0023, A. Kok, A. van Beek, 2019
31. Environmental noise in Europe - 2020, EEA Report No 22/2019
32. Transitioning to Strategic Noise Mapping under CNOSSOS-EU (Noise-Adapt), EPA Research Report No. 382, Enda Murphy, Jon-Paul Faulkner, Henry J. Rice and John Kennedy
33. Towards a Good Practice Guide for Implementing CNOSSOS-EU in Ireland, EPA Research Report No. 383, Jon-Paul Faulkner, Enda Murphy, Henry J. Rice and John Kennedy
34. Final report of the Interest Group of Traffic Noise Abatement, EPA Network, Interest Group on Noise Abatement, M+P.BAFU.15.01.1, February 2016
35. Quiet areas, soundscaping and urban sound planning, EPA Network, Interest Group on Noise Abatement, M+P.BAFU.19.01.2, 11 February 2022
36. Výpočet hluku z automobilové dopravy – aktualizace metodiky, Manuál 2018 – verze 2020, Ministerstvo dopravy, 2020
37. Přehled údajů sledovaných v Informačním systému o silniční a dálniční síti ČR k 1.7.2021, ŘSD, Odbor silniční databanky a NDIC, 13.9.2021
38. Tvorba GML souboru odpovídajícího požadavkům INSPIRE pomocí programu HALE>>studio, CENIA, Miroslav Fanta, 18.3.2022
39. Czechia noise fact sheet 2021, dostupné z <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/noise-fact-sheets/noise-country-fact-sheets-2021/czech-republic>
40. Environmental Noise Pollution, Noise mapping, Public Health and Policy, Enda Murphy a Eion A. King, Elsevier, 2014
41. Environmental Noise Directive, Data model documentation version 4.2, Eioner report – ETC/ATNI 2021, Julz 2022
42. Environmental Noise Directive, Reporting guidelines DF1?5 Noise sources, Eioner report – ETC/ATNI 2021/2, June 2022
43. Environmental Noise Directive, Reporting guidelines DF4?8 Strategic Noise maps, Eioner report – ETC/ATNI 2021/3, October 2022

Internetové servery

1. www.mzcr.cz – Ministerstvo zdravotnictví České republiky
2. www.zuova.cz – Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
3. hluk.nrl.cz – Národní referenční laboratoř pro komunální hluk při Zdravotním ústavu se sídlem v Ostravě
4. www.szu.cz – Státní zdravotní ústav v Praze
5. www.uzis.cz – Ústav zdravotních informací a statistiky
6. www.rsd.cz – Ředitelství silnic a dálnic
7. <https://www.rsd.cz/silnice-a-dalnice/scitani-dopravy> – Celostátní sčítání dopravy
8. www.cenia.cz – Česká informační agentura životního prostředí
9. geoportal.gov.cz – Národní geoportál Inspire
10. www.cuzk.cz – Český úřad zeměměřický a katastrální
11. www.czso.cz – Český statistický úřad
12. www.esri.com – ESRI
13. www.arcdata.cz – Arcdata Praha s.r.o.
14. www.christine-gis.com – Kristyna GIS
15. www.bksv.com – Brüel & Kjaer Dánsko
16. maps.google.cz – mapy Google
17. ec.europa.eu/environment/noise/home.htm - Noise - Environment – European Commission
18. www.who.cz – Světová zdravotnická organizace – Česká pobočka
19. www.who.int – Světová zdravotnická organizace
20. www.services.defra.gov.uk/wps/portal/noise - Defra Noise Mapping England website
21. <https://geoportal.mzcr.cz/shm2017> – Mapová aplikace obsahující prezentaci výsledků III. kola SHM

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 – EU dokumenty pro strategické hlukové mapování	11
Obr. 2 – Dráhový systém Letiště Václava Havla Praha (Zdroj: Letiště Praha, a.s.)	15
Obr. 3 – Mapový výstup strategické hlukové mapy hlavního letiště 2022	21

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Mezní hodnoty zdrojů hluku.....	10
Tabulka 2 - Počet ovlivněných obyvatel - L_{dvn}	22
Tabulka 3 - Počet ovlivněných obyvatel - L_n	22
Tabulka 4 - Počet ovlivněných staveb pro bydlení – L_{dvn}	22
Tabulka 5 - Počet ovlivněných staveb pro bydlení – L_n	22
Tabulka 6 - Počet ovlivněných objektů školských zařízení – L_{dvn}	22
Tabulka 7 - Počet ovlivněných objektů školských zařízení – L_n	23
Tabulka 8 - Počet ovlivněných objektů lůžkových zdravotnických zařízení – L_{dvn}	23
Tabulka 9 - Počet ovlivněných objektů lůžkových zdravotnických zařízení – L_n	23
Tabulka 10 - Počet ovlivněných obyvatel a staveb pro bydlení s překročením mezních hodnot	23
Tabulka 11 - Počet ovlivněných objektů školských a zdravotnických zařízení s překročením mezních hodnot	23
Tabulka 12 - Přehled ploch hlukem ovlivněného území – souhrn	24
Tabulka 13 - Přehled hlukem ovlivněných osob a staveb pro bydlení v pásmech – souhrn	24

Seznam příloh

Příloha 1 – Zpráva Letiště Václava Havla, komplexní zpracování Strategických hlukových map letišť v ČR; Část 1. Strategická hluková mapa hlavního letiště ČR; Technická zpráva z řešení výpočtu, Verze 03/22, Ekola group , spol. s r.o.

Příloha 2 – Detailní výsledky v obcích (samostatná příloha)