



Technická zpráva 1.4.4

# Hluková zátěž města Zlína

Plán udržitelné mobility města Zlín pro rok 2035

Technická zpráva 1.4.4

## Hluková zátěž města Zlína

### Zpracovatel

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.  
Líšeňská 33a, 636 00 Brno



### Autoři: Petra Marková

Zdeněk Hejkal

Nikola Žižlavská

Vítězslav Křivánek

Blanka Hablovičová

Jan Machanec

Schválil:

Dne:

Datum zpracování: 27. srpna 2021

# 1 Obsah

<b>1</b>	Obsah.....	3
<b>2</b>	Úvod .....	4
<b>3</b>	Hlukové limity .....	5
<b>4</b>	Popis zájmového území.....	6
<b>5</b>	Výpočtový model hlukové zátěže .....	7
5.1	Datová základna .....	8
5.2	Nejistota výpočtu .....	8
5.3	Ověření výpočtového modelu .....	9
<b>6</b>	Metodika výpočtu hlukové zátěže .....	10
6.1	Silniční doprava.....	10
6.2	Železniční doprava .....	11
<b>7</b>	Výstupní údaje.....	12
7.1	Výsledky a jejich zhodnocení .....	12
7.1.1	Silniční hluk .....	13
7.1.2	Železniční hluk .....	14
<b>8</b>	Závěr .....	14
8.1	Seznam tabulek .....	15
8.2	Seznam příloh.....	15
<b>9</b>	Zkratky .....	16
<b>10</b>	Použitá literatura .....	17

## 2 Úvod

Hluková studie byla zpracována jako dílčí část Plánu udržitelné městské mobility města Zlína. Předkládaná analytická část vyhodnocuje hlukovou zátěž ze silniční a železniční dopravy pro stávající stav. Hlavním cílem modelování hlukové zátěže je posouzení současného stavu hlukové zátěže z provozu na pozemních komunikacích a železničních tratích ve městě Zlíně v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb ve smyslu § 30 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů [1], za účelem zjištění souladu s ustanoveními § 12 NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění [2]. Posouzení je provedeno matematickým modelováním šíření hlukové zátěže z liniových zdrojů na komunikační síti města Zlína. Výpočty hlukové zátěže jsou zpracovány formou map hlukových pásem, výsledky jsou vyhodnoceny ve vztahu k platným hygienickým limitům, zvláště pro denní dobu ( $L_{Aeq,16h}$ ) a noční dobu ( $L_{Aeq,8h}$ ).

Hluk z dopravy představuje nežádoucí vliv vnějšího prostředí. Největším zdrojem hluku v mimopracovním prostředí je hluk z dopravy, tedy provoz na pozemních komunikacích a železničních tratích (nejvíce jsou lidé obtěžováni v aglomeracích). Hluk se stal jedním ze závažných současných problémů životního prostředí, protože celková hlučnost prostředí zatím neustále stoupá. Hluk ovlivňuje mnoho obyvatel Evropy. Přelom v hlukové politice Evropské unie nastal v roce 1996, kdy byla vypracována "Zelená kniha o příští hlukové politice EU" (Green Paper on Future EU Noise Policy) [3], na jejímž základě byl vytvořen návrh Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (Environmental Noise Directive – END) [4], která se zabývá hodnocením a řízením hluku ve venkovním prostředí, jejímž strategickým cílem je snížit počet obyvatel zasažených nadměrnou hlukovou zátěží. Předmětná směrnice byla implementována do české legislativy v červenci roku 2006 formou nepřímé novely zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

Závěry této výpočtové akustické studie mají sloužit pro identifikaci případných kritických míst, která zatěžují životní prostředí i život obyvatelstva, cílem je lokalizovat tato možná problematická místa z hlediska nadměrné hlukové zátěže. Pro přesné určení dodržení či nedodržení požadavků vyplývajících z platných hygienických limitů lze doporučit provést v dané lokalitě akreditované měření hluku v mimopracovním prostředí, které přesněji zachytí akustický stav v daném místě. Modelové výpočty hlukové zátěže jsou prováděny s ohledem na strukturu dopravy a vychází především z podkladů multimodálního dopravního modelu města Zlína.



## 3 Hlukové limity

Při hodnocení vlivu hluku ve venkovním prostoru se postupuje podle hodnot hluku vyjádřených v ekvivalentních hladinách akustického tlaku  $L_{Aeq}$  (tedy v časově integrovaných hodnotách hluku) a dalších kritérií ve vazbě na způsob využití území, druhy zdrojů hluku atd. Takové vyjádření vlivu hluku však není dokonalé, nepříznivé účinky hluku závisí i na jeho dalších vlastnostech, jako je maximální hladina hlukových událostí, jejich frekvence v čase nebo denní době. Převládající způsob hodnocení hluku dle ekvivalentní hladiny je však užitečný, srovnáváme-li vzájemně podobné hlukové situace. V běžné praxi se podle ekvivalentních hladin posuzuje ustálený nebo proměnný hluk, jako např. hluk z dopravy, hluk z většiny průmyslových zdrojů apod. Předpokládá se, že souhrnný efekt hlukových událostí vnímaných člověkem je úměrný součtu jejich zvukové energie (princip stejné energie). Proto se stanovuje jako průměr celkové energie za určitý čas  $T$  (16 hodin, 8 hodin, 1 hodina apod.), tj. ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$ , která je odvozena integrací hlukových úrovní s váhovým filtrem  $A$ , který záznam hluku přizpůsobuje citlivosti lidského sluchového orgánu.

Podle platných právních předpisů jsou v ČR pro hodnocení vlivu hluku z dopravy ve venkovním prostoru stanoveny hlukové indikátory časově vztažené na:

- Denní dobu –  $L_{Aeq,16h}$  = ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro celou denní dobu (délka 16 hodin, od 6 do 22 hodin),
- Noční dobu –  $L_{Aeq,8h}$  = ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovená pro celou noční dobu (délka 8 hodin, od 22 do 6 hodin).

Hodnota těchto hlukových indikátorů může být zjišťována měřením nebo výpočtem. Výpočet pomocí hlukového modelování je např. pro účely územního plánování vhodnější a z hlediska možnosti podchycení připravovaných změn je potom jediným možným způsobem. Pro hlukové modelování různých zdrojů hluku byly vyvinuty odpovídající výpočtové metody, které moderní výpočtové programy ve svém algoritmu zahrnují. Hygienické limity hluku v ČR jsou dány platným nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů. Závazné stanovení nejvyšších přípustných hodnot hluku pro chráněný venkovní prostor je oprávněn provádět pouze příslušný orgán ochrany veřejného zdraví. Při dokladování splnění nejvyšších přípustných hodnot hluku v definovaném venkovním prostoru, lze rovněž předpokládat splnění i nejvyšších přípustných hodnot hluku ve vnitřních chráněných prostorách např. staveb pro bydlení nebo staveb občanského vybavení.

Stanovení nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny hluku vychází ze základní hladiny hluku  $L_{Aeq}$  50 dB a korekcí přihlížejících k místním podmínkám a denní době. Korekce pro výpočet hodnot hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru podle NV č. 272/2011 Sb. uvádí tabulka 1. Pro noční dobu (hluk z dopravy na pozemních komunikacích) se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

1) Použije se hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále pro hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.

2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a drahách.

3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy.

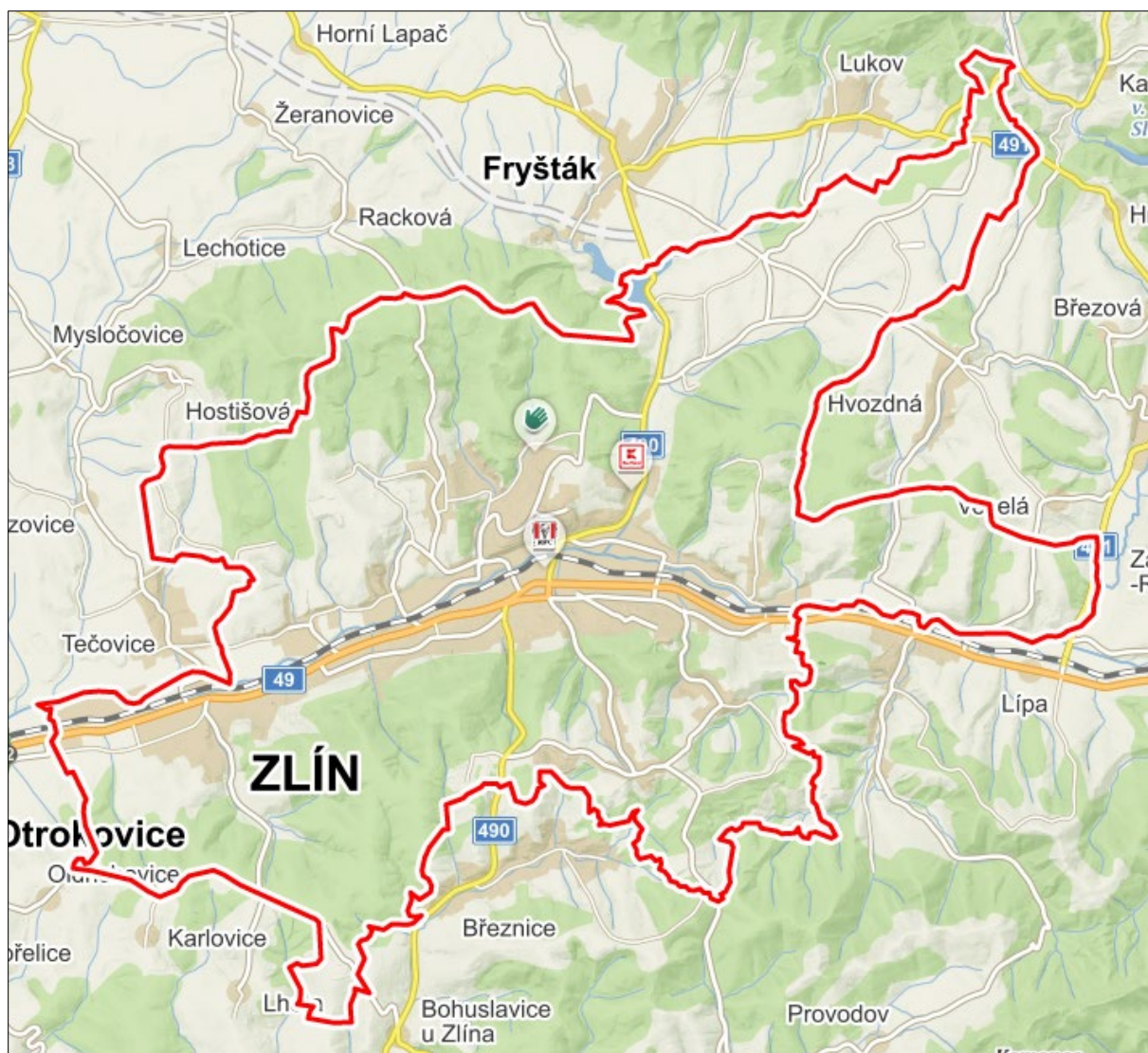
4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Tabulka 1 Hodnoty hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách pro použití další korekce +5 dB podle § 12 odst. 6 věty třetí (Příloha č. 3 nařízení vlády).

Vzhledem ke skutečnosti, že většina pozemních komunikací a železničních tratí ve Zlíně byla uvedena do provozu před rokem 2000, je v rámci této akustické studie pro hodnocení použito nejbenevolentnějších hlukových limitů, kdy pozemní komunikace a železniční tratě jsou posuzovány v rámci statutu „staré hlukové zátěže“. Imisní limity staré hlukové zátěže jsou následující: Pro silniční dopravu: denní doba:  $L_{Aeq,16h} = 70$  dB, - noční doba:  $L_{Aeq,8h} = 60$  dB. Pro železniční dopravu: denní doba:  $L_{Aeq,16h} = 70$  dB, noční doba:  $L_{Aeq,8h} = 65$  dB. Korekci pro SHZ lze využít, pokud se se neliší emisní hodnoty  $L_{Aeq,T}$  ve sledovaných úsecích v roce 2000 oproti současnému a výhledovému stavu o více než 2 dB a zároveň jsou již v roce 2000 překračovány základní hygienické limity pro příslušnou kategorii silniční komunikace.

## 4 Popis zájmového území

Řešené území pro modelování hlukové zátěže je vymezeno katastrálním územím města Zlína viz obrázek 1. Dominantním zdrojem hluku je silniční doprava na pozemní komunikaci I. třídy I/49. Zdrojem železničního hluku je trať vedoucí souběžně s komunikací I/49 vedoucí z Otrokovic přes Zlín do Vizovic.



Obrázek 1 Mapa zájmového území [zdroj: mapy.cz]

## 5 Výpočtový model hlukové zátěže

Zdrojem podkladových dat hlukového modelování je dopravní model založený na průměrných denních intenzitách, který byl zpracován Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. (dále CDV) pro účely tohoto projektu, a to ve verzi multimodálního dopravního modelu ze srpna 2021, viz předchozí část. Data byla následně zhotovitelem upravena a převedena do 3D formátu pro potřeby hlukového modelování. Hluková zátěž je stanovena pro současný stav (2021) intenzit silniční a železniční dopravy.

Pro vlastní výpočet byl použit program SoundPLAN verze 8.1, který je jedním z celosvětově rozšířených softwarů pro modelování dopravního a průmyslového hluku s uživatelsky přijatelnými nástroji. Tento

softwarový systém pracuje formou modulů ve 3D a zpracovává různé druhy map včetně jejich řezů (např. hlukové či emisní), vizualizace, optimalizace protihlukových stěn atd. Softwarem lze dále například provádět výpočet hlukových map, výpočet hlukových map fasád a následně stanovit počet zasažených obyvatel. Systém obsahuje relevantní národní a evropské normy a standardy, a je vyvíjen dle platných doporučení EU.

Mapy silniční a železniční hlukové zátěže z dopravy byly vypočteny v tomto programu s prostorovým rozlišením 10 m ve výšce 3 m nad povrchem terénu tak, aby bylo možno nad vypočtenými hodnotami vygenerovat dostatečně podrobné mapové výstupy ve formě isofonových map. Z důvodu objektivního zobrazení pásem hlukové zátěže v území jsou výpočty realizovány se zahrnutím odrazů akustické energie.

## 5.1 Datová základna

Dopravní model byl zpracován společností CDV a to ve verzi multimodálního dopravního modelu ze srpna roku 2021. Hlukový model tedy zahrnuje data o reliéfu, pozemních komunikacích, železničních tratích, budovách a protihlukových stěnách.

Pro hlukovou studii města Zlína byla použita následující podkladová data:

- Dopravní model města Zlína – zpracovaný CDV:
  - intenzity silniční dopravy,
  - síť pozemních komunikací.
- Základní báze geografických dat České republiky – ČÚZK ZABAGED®:
  - výškopisná data (DMR 5G, DMP 1G),
  - polohopisná data (budovy, vodní toky a plochy).
- SŽ:
  - intenzity železniční dopravy.
- CDV:
  - akreditované protokoly: č. 001/21-H a č. 002/21-H, o měření hluku dle ČSN ISO 1996-1 a ČSN ISO 1996-2.

## 5.2 Nejistota výpočtu

Přesnost výsledků výpočtu je daná zejména přesností a kvalitou vstupních dat. Je nutné si uvědomit, že jakýkoliv výpočtový software je pouze výkonným nástrojem pro modelování akustické situace. Přesnosti výpočtů hlukových map jsou omezeny geometrickou přesností běžně dostupných mapových podkladů a dalších vstupních dat. U digitálního mapového podkladu ZABAGED 1:10 000 je střední polohová chyba (jedná se o střední chybu, nikoliv o maximální odchylku) u bodů jednoznačně identifikovatelných v terénu (železnice, silnice, budovy aj.) do 5 m. Aby byl výpočtový postup, resp. použitý softwarový produkt pro výpočet hluku v



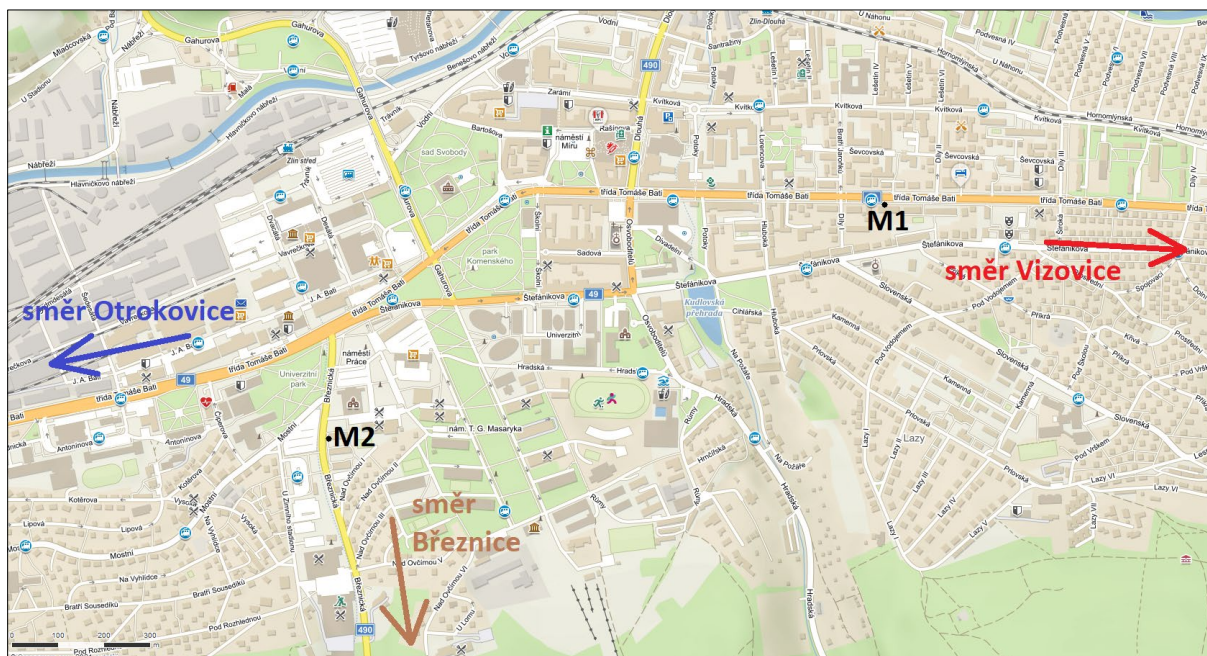
území akceptovatelný, je nutné dbát na to, aby vykazoval výsledky v takové třídě přesnosti, s jakou lze získat výsledky terénními měřeními [5]. Rozdíl vypočtené hodnoty  $L_{Aeq}$  od konvenčně správné hodnoty  $L_{Aeq}$  by neměl být větší než 2 dB, tj. celková nejistota výpočetního modelu  $\pm 2$  dB. Těto hodnoty lze u schválených metodik výpočtů pro jednotlivé druhy hluku dosáhnout za předpokladu dostatečné korektnosti vstupních dat. Vliv dalších změn základních vstupních parametrů výpočtů na emisní hodnoty  $L_{Aeq}$  udává následující tabulka 2.

Výpočtový postup	Změna vstupu	Změna hodnoty $L_{Aeq}$
Intenzita dopravy	$\pm 10 \%$	$\pm 0,4$ dB
Skladba dopravního proudu	$\pm 5 \%$ NA	$\pm 0,5$ dB
Rychlost dopravního proudu	$\pm 10 \%$	$\pm 0,8$ dB
Niveleta komunikace	$\pm 1 \%$ (obousměrně)	$\pm 0,3$ dB
Typ povrchu	Ac (F3 = 1,1)	$\pm 0,4$ dB

Tabulka 2 Velikost další chyby výpočtu hlukových map na základě nepřesných vstupních údajů [6].

## 5.3 Ověření výpočtového modelu

Princip ověření výpočtového modelu spočívá v porovnání změřených a vypočtených ekvivalentních hladin akustického tlaku  $A$  ve shodných výpočtových bodech (M1, M2, viz obrázek 2) zájmového území, při zajištění shodných podmínek měření a výpočtu.



Obrázek 2 Mapa s umístěním výpočtových bodů (M1 a M2) na měřicích lokalitách [zdroj:mapy.cz]

Funkce modelu je správná, pokud se porovnávané hodnoty liší maximálně o  $\pm 2,0$  dB, což je běžně uváděná rozšířená nejistota měření. V takovém případě lze předpokládat, že všechny vypočtené hodnoty v modelu se od reálné situace nebudou lišit o více než  $\pm 2,0$  dB.

Pro ověření modelu bylo ve dne 27.05.2021 (09:10 – 10:10 na M1 a 10:55 – 11:55 na M2) provedeno hodinové akreditované měření hluku na dvou měřících místech ve městě Zlín na pozemních komunikacích I/49 a II/490 [viz kapitola 5.1]. Akustická situace v blízkosti těchto komunikací byla zjištěna z měření ekvivalentních hladin akustického tlaku A po dobu 1 h. Veškeré rušivé zdroje hluku, které nesouvisely s dopravou na měřené komunikaci, byly při hodnocení vyloučeny z naměřených dat. Charakter hluku byl proměnný. V tabulce 3 jsou uvedeny obousměrné intenzity automobilového provozu ze sčítání dopravy v daných úsecích při 1 h měření hluku.

Rok měření	Komunikace	Sčítací profil	Intenzita automobilové dopravy [voz/hod]		
			OA	NA	Celkem
2021	I/49	M1	1 080	222	1 302
	II/490	M2	701	163	864

Tabulka 3 Obousměrné intenzity automobilového provozu v daných úsecích při měření hluku – 1h měření (T = 1 h) [zdroj: CDV].

Výsledky ověření modelu jsou uvedeny v následující tabulce 4. Ověření modelu v rámci měření je v pořádku, bylo zjištěno, že model má výsledky mírně vyšší a to znamená, posuzované modelované výsledky by měly odpovídat reálné akustické situaci. Měření je zpracováno v akreditovaných protokolech č. 001/21-H a 002/21-H, o měření hluku dle ČSN ISO 1996-1 a ČSN ISO 1996-2 [viz kapitola 5.1].

Lokalita	Adresa	Výška nad terénem	Měřicí bod	Naměřené hodnoty [dB] T = 1 hod	Vypočtené hodnoty [dB] T = 1 hod	Rozdíl [dB] T = 1 hod
Zlín	tř. Tomáše Bati č.p. 3701	3 m	M1	72,9	73,9	1,0
Zlín	Březnická č.p. 5565	3 m	M2	71,5	72,3	0,8

Tabulka 4 Ověření modelu v programu SoundPLAN, měření po dobu 1 h [zdroj: CDV].

## 6 Metodika výpočtu hlukové zátěže

### 6.1 Silniční doprava

Hluková zátěž ze silniční dopravy byla počítána pro skelet komunikační sítě vycházející z multimodálního modelu zpracovaného CDV. Data o průměrných intenzitách provozu na pozemních komunikacích jsou součástí modelu.

Výpočet hlukové zátěže ze silniční dopravy byl modelován dle francouzského standardu „NMPB-Routes-2008“ [7], který je doporučenou výpočtovou metodikou dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES ze dne 25. června 2002, o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí a který je v souladu s výpočtovou metodikou používanou v české republice [8].

V rámci silniční dopravy uvažuje hlukový model tyto kategorie: OA, NA. Do hlukového modelu rovněž vstupuje rychlost dopravního proudu, plynulost provozu a modelované dopravní intenzity [9] a údaje o mostech na modelované síti. Silniční mosty byly do modelu zadávány manuálně v GIS prostředí. Vzhledem k nedostatku podkladových dat byl na všech úsecích sítě zvolen pro ČR nejtypičtější povrch ACO 11 (asfaltový beton pro obrusné vrstvy) s průměrným stářím 5 let, což je rovněž typické pro ČR [10]. V případě OA a NA byla ADT přepočítána poměrově na průměrnou denní hodinovou intenzitu a průměrnou noční hodinovou intenzitu, což je formát vstupů, který vyžaduje použitá metodika. Simulace byla provedena dle platných rychlostních limitů ve městě, tj. 50 km/h v obci a 90 km/h mimo obec, v obytných zónách byla zadána rychlost 30 km/h.

Údaje o komunikacích a dalších složkách modelu uvedených výše byly v dalším kroku importovány z prostředí GIS do programu SoundPLAN. Na těchto vstupních datech byl proveden výpočet  $L_{Aeq}$  (ekvivalentní hladina akustického tlaku) pro den (6-22) a noc (22-6) pro silniční dopravu.

## 6.2 Železniční doprava

Hluková zátěž z železniční dopravy byla počítána pro všechny železniční tratě města Zlína. Do výpočtového modelování železniční dopravy nebyl zahrnut provoz na vlečkách z důvodu zanedbatelných intenzit.

Podkladová data s údaji o počtu průjezdů jednotlivých vlakových souprav byla poskytnuta SŽ, s. o., traťové rychlosti byly manuálně v GIS doplněny z aktuálních jízdních řádů, pro město Zlín byla doplněna rychlost 60 km/h. Manuálně byly do modelu také zadány železniční mosty.

Výpočet byl proveden v programu SoundPLAN dle německé výpočtové metodiky „Schall 03-2012“ [11], výpočet šíření hluku je v tomto standardu prováděn dle postupů vycházejících z normy ČSN ISO 9613-2 [12]. Tento německý výpočtový standard je také doporučen v metodickém materiálu SŽ „Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy“, který byl vydán v roce 2018 [13].

Na základě analýzy složení vozového parku (druh vlaku – nákladní/osobní, hmotnosti a jízdního řádu, motorové či dieselové trakce) a také rychlosti jednotlivých souprav byl definován počet vlaků s konkrétními „hlukovými“ vlastnostmi na každé trati. Vstupem do hlukového modelu byla data poskytnutá pro účely projektu SŽ, jedná se především o grafikony vlakové dopravy pro rok 2021.

## 7 Výstupní údaje

Výstupem jsou příslušné isofonové mapy hlukové zátěže pro silniční a železniční dopravu pro denní a noční dobu. Jednotlivé mapy, které zobrazují vyhodnocení dané varianty a situace, jsou vytvořeny jako pásmové mapy, jež přímo znázorňují zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále. Výpočty hlukových map jsou z důvodu objektivního zobrazení pásem hlukové zátěže v území realizovány se zahrnutím odrazů akustické energie od struktur fasád za výpočtovými body. Hlukové mapy slouží především k přehledné prezentaci reálné akustické situace v území. Výsledky jsou prezentovány ve formě obrázkových příloh. Pětidecibelová škála hlukových map byla zvolena v souvislosti ve vztahu k platným hlukovým limitům, vzhledem k jednotlivým zdrojům hluku (silnice, železnice) a době (den, noc). Hlukové mapy města Zlína jsou obsaženy v přílohách 1, 2, 3, 4.

### 7.1 Výsledky a jejich zhodnocení

Výstupem jsou příslušné isofonové mapy hlukové zátěže pro silniční a železniční dopravu pro denní a noční dobu. Jednotlivé mapy, které zobrazují vyhodnocení dané varianty a situace, jsou vytvořeny jako pásmové mapy, jež znázorňují přímo zatížení umístěné zástavby v pětidecibelové škále. Pětidecibelová škála byla zvolena v souvislosti ve vztahu k platným hlukovým limitům vzhledem k jednotlivým zdrojům hluku (silnice, železnice) a denní době (den, noc). Hlukové mapy města Zlína jsou obsaženy v přílohách 1, 2, 3, 4.

Co se týče provozu na železničních tratích, dle zákona o drahách č. 266/1994 Sb. [14], je definováno ochranné pásmo dráhy, limity jsou stanoveny v NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Obecně lze říct, že dle legislativy je v ČR stanoveno několik druhů limitů, ovšem stanovené imisní limity lze považovat za mez přijatelného rizika, nikoliv za bezpečný práh. Jsou určitým společenským kompromisem a jejich překročení neznamená akutní poškození zdraví. Rozhodování o limitu v rámci politického normativního procesu jen zčásti vychází z vědeckých podkladů, ale bere v úvahu i ekonomická omezení a sladění konkurujících si zájmů ve společnosti. Dá se říct, že pokud je splněn hygienický limit pro noční dobu, je splněn tento limit i pro denní dobu. Během noční doby při spánku totiž nemají obyvatelé před hlukovou zátěží možnost úniku, avšak přes den se většina z nich nalézá mimo své bydliště. Z tohoto důvodu jsou pro celkové hodnocení relevantnější mapy zobrazující hlukové zatížení v průběhu noci (maximální limit pro silniční dopravu v noční době je 60 dB, pro železnici 65 dB). Vzhledem ke skutečnosti, že většina pozemních komunikací a železničních tratí ve Zlíně byla uvedena do provozu před rokem 2000, je pro hodnocení použito nejbenevolentnějších hlukových limitů, tyto pozemní komunikace a železniční tratě jsou posuzovány v rámci statutu „staré hlukové zátěže“. Imisní limity staré hlukové zátěže, lze-li ji uplatnit (viz kapitola 3) jsou následující: Pro silniční dopravu: denní doba:  $L_{Aeq,16h} = 70$  dB, - noční doba:  $L_{Aeq,8h} = 60$  dB. Pro železniční dopravu: denní doba:  $L_{Aeq,16h} = 70$



dB, noční doba:  $L_{Aeq,8h} = 65$  dB. V následujících dvou kapitolách jsou vypsány kriticky zasažené oblasti a méně zasažené kritické oblasti ve městě Zlíně:

### 7.1.1 Silniční hluk

#### *I. priorita – kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době*

- ul. tř. 3. května
- ul. tř. Tomáše Bati
- ul. Vizovická
- ul. Březnická
- ul. Štefánikova
- ul. Gahurova (od ul. tř. Tomáše Bati po ul. Vodní)
- ul. K Pasekám
- ul. Okružní (po křížení s ul. Slunečnou, úsek ke křížení s ul. Středovou)
- ul. Vodní (úsek Gahurova – kruhový objezd)
- ul. Osvoboditelů
- ul. Dlouhá

#### *II. priorita – méně kriticky zasažené oblasti nad 55 dB v noční době*

Jedná se o oblasti vyjmenované v I. prioritě včetně následujících:

- Malenovice, obchodní zóna
- ul. Gahurova
- ul. Nábřeží
- ul. Mladcovská
- ul. Pod Mladcovou
- ul. Habrůvky
- ul. Okružní
- ul. Středová
- ul. Dlouhá, Sokolská
- ul. Fryštácká
- ul. Lázně, Štípská (Kostelec)
- ul. Zámecká, Lukovská (Štípa)
- ul. Pod Větrákem, K Větráku (Štípa)
- ul. Košařice, Hrobická (Velíková)
- ul. Hradská
- ul. Václavská (Kudlov)
- ul. Švambovce
- ul. Březovská
- ul. Pindula
- ul. Trávník u autobusového nádraží

- ul. Kvítková
- ul. Přímá
- ul. Nábřežní

### 7.1.2 Železniční hluk

*I. priorita – kriticky zasažené oblasti nad 65 dB v noční době*

Po celé délce železniční trati v zastavěném území obce v blízkosti obytných budov do vzdálenosti cca 25 m.

*II. priorita – méně kriticky zasažené oblasti nad 60 dB v noční době*

Po celé délce železniční trati v zastavěném území obce v blízkosti obytných budov do vzdálenosti cca 35 m, zasažena zejména 1. řada výstavby.

## 8 Závěr

Dle zadávací dokumentace byla v analytické části Plánu udržitelné mobility města Zlína z dostupných vstupních dat vypočtena celková hluková situace na pozemních komunikacích a železničních tratích k. ú. města Zlína pro denní a noční dobu. Z obecného hlediska lze říct, že je nejhorší situace v noční době, kdy je rušen spánek obyvatel, jelikož přes den může být většina obyvatel mimo své bydliště (škola, práce, aj.). Proto byla primárně nalezena a analyzována místa, kde dochází k obtěžování populace nočním hlukem vyšším než 55 dB (silnice) a nad 60 dB (železnice). Z výsledků vyplývá, že hluková zátěž z provozu na pozemních komunikacích ve městě Zlíně je vyšší zejména v oblasti pozemní komunikace I/49 (ulice třída 3. května, ulice třída Tomáše Bati a Vizovická), která je tranzitní tepnou celého města. Železniční trať zatěžuje řešenou oblast minimálně, jde zejména o první zástavbu ve městě v blízkosti tratě do vzdálenosti cca 25 metrů od ní. Pro přesné určení požadavků vyplývajících z platných hygienických limitů lze doporučit v dané kritické lokalitě realizovat akreditované měření hluku v mimopracovním prostředí, které přesněji zachytí akustický stav v daném místě.

## 8.1 Seznam tabulek

Tabulka 1 Hodnoty hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách pro použití další korekce +5 dB podle § 12 odst. 6 věty třetí (Příloha č. 3 nařízení vlády).....	6
Tabulka 2 Velikost další chyby výpočtu hlukových map na základě nepřesných vstupních údajů [6]. .....	9
Tabulka 3 Obousměrné intenzity automobilového provozu v daných úsecích při měření hluku – 1h měření (T = 1 h). .....	10
Tabulka 4 Ověření modelu v programu SoundPLAN, měření po dobu 1 h. ....	10

## 8.2 Seznam příloh

Příloha 1: Hluková mapa města Zlína ze silniční dopravy, denní doba
Příloha 2: Hluková mapa města Zlína ze silniční dopravy, noční doba
Příloha 3: Hluková mapa města Zlína ze železniční dopravy, denní doba
Příloha 4: Hluková mapa města Zlína ze železniční dopravy, noční doba

## 9 Zkratky

ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
ADT	Průměrný denní počet vozidel na komunikaci (average daily traffic)
atd.	A tak dále
CDV	Centrum dopravního výzkumu
č.	Číslo
č.p.	Číslo popisné
ČSN	Česká technická norma
ČR	Česká republika
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
dB	Decibel
DMR 5G	Digitální model reliéfu 5. generace
DMP 1G	Digitální model povrchu 1. generace
EU	Evropská unie
ES	Evropské společenství
GIS	Geoinformační systémy
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
km/h	Kilometr za hodinu
$L_{Aeq,T}$	Ekvivalentní hladina akustického tlaku za čas T
M1	Měřicí bod
M2	Měřicí bod
NA	Nákladní automobily
NMPB	Francouzská výpočtová metodika
NV	Nařízení vlády
OA	Osobní automobily
resp.	Respektive
Sb.	Sbírka zákonů
SHZ	Stará hluková zátěž
SŽ, s. o.	Správa železnic, státní organizace
T	Časový interval
tj.	To je
v. v. i.	Vědecká výzkumná organizace
ZABAGED®	Základní báze geografických dat České republiky



## 10 Použitá literatura

- [1] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů. Praha: Parlament ČR, 2000.
- [2] NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Praha: Parlament ČR, 2011.
- [3] Zelená kniha o příští hlukové politice EU. Future Noise Policy. European Commission Green Paper. COM (96) 540 final, listopad 1996.
- [4] Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Off J Eur Communities. 2002 Jul 18;45(L 189):12-25 (2002/49/ES: 2002. Směrnice Evropského parlamentu a Rady ze dne 25. června 2002 o hodnocení a řízení environmentálního hluku v životním prostředí).
- [5] Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Věstník, částka 11, MZČR. Praha, 2017.
- [6] LÁDYŠ, L. a kol. Systémová podpora interaktivního ovlivňování vývoje hlukové situace v okolí dálnic a silnic I. třídy. Ekola group, spol. s.r.o., Praha, 2006.
- [7] Francouzská metoda výpočtu „NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)“, uvedená v „Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6“ a ve francouzské normě „XPS 31-133“ – pro výpočet hluku z dopravy.
- [8] VÝPOČET HLUKU Z AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY. MANUÁL 2018, VERZE 2020-6 - EKOLA group, spol. s r.o.
- [9] LEDVINOVÁ, M. Dopravní význam a kapacita komunikací. PERNER'S CONTACTS [online]. 2008. vol. 3, no. 4, s. 68–73. Dostupný na: [http://pernerscontacts.upce.cz/11\\_2008/ledvinova.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/11_2008/ledvinova.pdf).
- [10] KŘIVÁNEK, V., B. HABLOVIČOVÁ, P. MARKOVÁ, P. BÍZA, J. STRYK, R. LIČBINSKÝ a Z. HEJKAL. Výběr nejčastěji používaných typů povrchů na komunikační síti ČR: Závěrečná zpráva. Brno, Centrum dopravního výzkumu, 2021. 74 s. Zadavatel: MD ČR.
- [11] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03. Information Akustik 03. München: Deutsche Bundesbahn, 1990 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: [http://www.schienenlaerm.de/Schall%2003/schall03\\_1990.pdf](http://www.schienenlaerm.de/Schall%2003/schall03_1990.pdf)
- [12] ČSN ISO 9613-2; Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru – Část 2: Obecná metoda výpočtu.
- [13] Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy. SŽDC, Praha. 2018.
- [14] Zákon č. 266/1994 Sb., zákon o drahách.