

TZ 8.0 Zpráva o hlukové zátěži města Písek

Datum zpracování: 13.12. 2019



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



MĚSTO
PÍSEK



CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU



Obsah

Seznam použitých zkratk	3
1 Úvod	5
2 Nejistota výpočtu	6
3 Hlukové limity	7
4 Výpočtový model hlukové zátěže	8
5 Datová základna	9
6 Metodika výpočtu hlukové zátěže	10
7 Výstupní údaje	11
7.1 Výsledky a jejich zhodnocení	11
7. 2 Hotspoty	13
7.3 Externality	14
Závěr	15
Seznam příloh	16
Seznam použité literatury	17

Seznam použitých zkratek

ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
ADT	Průměrný denní počet vozidel na komunikaci (average daily traffic)
atd.	Atakdále
CDV	Centrum dopravního výzkumu
CSD	Celostátní sčítání dopravy
č.	Číslo
ČR	Česká republika
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
ČSÚ	Český statistický úřad
dB	Decibel
EU	Evropská unie
GIS	Geoinformační systémy
Kč	Koruna česká
km/h	Kilometr za hodinu
km ²	Kilometr čtvereční
k. ú.	Katastrální území
$L_{Aeq,T}$	Ekvivalentní hladina akustického tlaku za čas T
L_{dvn}	Hlukový ukazatel pro den-večer-noc
L_n	Hlukový ukazatel pro noc
LNV	Lehká nákladní vozidla
m	Metr
NV	Nařízení vlády
OA	Osobní automobily
PUM	Plán udržitelné městské mobility
resp.	respektive
Sb.	Sbírka zákonů
tj.	to je
TNV	Těžká nákladní vozidla
tzv.	Takzvané
v.v.i.	Vědecká výzkumná instituce

WHO	World Health Organization
ZŠ	Základní škola
ZUŠ	Základní umělecká škola

1 Úvod

Hluková studie byla zpracována jako dílčí část **Plánu udržitelné mobility včetně generelu dopravy a parkování** (dále jen **PUM**), jejímž zadavatelem je **Svazek obcí regionu Písecko**. Cílem této studie je vyhodnocení hlukové zátěže města Písek ze silniční dopravy pro rok 2019 včetně vyhodnocení kritických míst v návaznosti na hustotu obyvatel (tzv. hotspots) a vyhodnocení externalit z hluku. Hlavním cílem modelování hlukové zátěže je posouzení vlivu dopravy z provozu na pozemních komunikacích ve městě Písek 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]. Hluk z dopravy představuje nežádoucí vliv vnějšího prostředí. Exponované osoby jsou hlukem rušeny a obtěžovány a jeho dopad může mít negativní účinek na zdravotní stav. Stupeň senzitivity či tolerance vůči hluku je u každého člověka individuálně rozdílná. Hlavním zdrojem hluku v mimopracovním prostředí je hluk z dopravy. Závěry této výpočtové akustické studie mají sloužit pro identifikaci případných kritických míst, které 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 Písek.

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.) je 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 [3]. Rozdíl hodnoty L_{Aeq} od konvenčně správné hodnoty L_{Aeq} by neměl být menší než 2 dB, tj. celková nejistota výpočtetního modelu ± 2 dB. Této 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 1

Výpočtový vstup	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 1 Velikost další chyby výpočtu hlukových map na základě nepřesných vstupních údajů [4].

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 dokladovaném 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.

4 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 z října roku 2019, viz předchozí část. Data byla následně zhotovitelem upravena v programu ArcGIS 10.6 a převedena do 3D formátu pro potřeby hlukového modelování. Zhotovitelem byl proveden průzkum, na základě kterého byl dopravní model doplněn o vrstvu mostů a o typy povrchů na pozemních komunikacích, také byla upřesněna výška budov. Hluková zátěž je stanovena pro současný stav (2019) intenzit silniční dopravy.

Pro vlastní výpočet byl použit program ve verzi SoundPLAN 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 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 Datová základna

Jak už bylo popsáno v úvodní části kapitoly, dopravní model byl zpracován firmou CDV a to ve verzi multimodálního dopravního modelu z října roku 2019. Hlukový model tedy zahrnuje data o reliéfu, pozemních komunikacích a budovách. Zhotovitelem je doplněný o informace o typech povrchů pozemních komunikací a jejich šířek. Zadavatelem byla poskytnuta vrstva adresních bodů, na které je vázán počet obyvatel trvale žijících na dané adrese. Tato vrstva je nezbytná pro následné přímé vyhodnocení počtu obyvatel zasažených hlukem a výpočet externalit.

Pro hlukovou studii města Písek byla použita následující podkladová data:

- Dopravní model města Písek – zpracovaný CDV:
 - intenzity silniční dopravy,
 - síť pozemních komunikací.
- Základní báze geografických dat České republiky – ČÚZK ZABAGED®
 - výškopisná část území (v podobě vrstevnic, terénních hran a výškových bodů),
 - polohopisná část území (budovy, vodní toky a plochy).
- ČSÚ
 - vrstva adresních bodů s počty obyvatel.

6 Metodika výpočtu hlukové zátěže

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 vychází také z dopravního modelu. (Tj. v modelu nejsou zahrnuty některé místní úseky pozemních komunikací. V místech, kde je významně větší vzdálenost od hlavních komunikací, které byly počítány nebo v místech, které jsou kryty další obytnou zástavbou, může být reálný hluk významně vyšší právě vlivem místních komunikací, které do modelu nejsou zahrnuty.)

Hlukové mapy byly spočítány v softwaru SoundPLAN 8.1, Základním zdrojem dat pro vytvoření digitálního modelu terénu jsou vrstevnice (ZABAGED). 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.

Výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku ze silničního provozu v chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném venkovním prostoru byl proveden pro denní dobu dle francouzského standardu „NMPB-Routes-2008“ ve znění pozdějších aktualizací [5], která 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 [6], která byla plně implementována do naší národní legislativy zejména vyhláškou č. 523/2006 Sb., o hlukovém mapování, ve znění pozdějších předpisů [7],

Výpočet pro lokalizaci kritických míst hlukového zatížení obyvatelstva vzhledem k její hustotě vychází z „*Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects*“ [8] a výsledné obtěžování je vyjádřeno v závislosti na stanoveném prahu v „obyvatel/ km²“. Základem mapy hotspotů je hluková mapa fasád, obyvatelé jsou rozděleni do výpočtových bodů v budově. Pro výpočet hotspotu je celá plocha rozdělena do sítí 10 x 10 m. Následně se vyhodnotí pro každou buňku mřížky, kolik obyvatel je ovlivněno hlukem v okruhu 100 m. Výsledkem je mapa, která reprezentuje kritická místa (tzv. hotspots), znázorňuje problémové lokality vzhledem k hustotě obyvatelstva z hlediska hlukové zátěže při rozhodovací hladině $L_{Aeq,8h}$ 50 dB v jednotkách obyvatele/km², Zvolená rozhodovací hladina 50 dB odpovídá limitu pro hlavní pozemní komunikace v noční době bez korekce na starou hlukovou zátěž. Kritická místa hlukové zátěže města Písek jsou zobrazena v příloze 3.

V rámci silniční dopravy uvažuje hlukový model tyto kategorie: OA, LNV, TNV. Do hlukového modelu rovněž vstupuje plynulost provozu a modelované dopravní intenzity vycházející z dopravního modelu [9] a údaje o povrchu komunikace a 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 AC011 (asfaltový beton pro obrusné vrstvy) s průměrným stářím 5 let, což je rovněž typické pro ČR. V případě OA, LNV a TNV byla ADT přepočítána poměrově na průměrnou denní hodinovou intenzitu a průměrnou noční hodinovou intenzitu, což je formát vstupů, které 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.

7 Výstupní údaje

Výstupem jsou příslušné isofonové mapy hlukové zátěže pro silniční 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. 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. Z uvedených důvodů je však nelze využít k porovnání s hygienickými limity, protože v hlukových mapách není vypočtena pouze dopadající akustická energie.

Také byly provedeny analýzy dotčené populace zdrojem hlukové zátěže (silniční doprava), a to na základě výpočtových bodů na fasádách objektů chráněných venkovních prostorů staveb, které jsou základem pro výpočet hotspotů. K vizualizaci oblastí se silným zatížením hluku se právě používají mapy hotspotů. Mapa hotspotů znázorněná v počtu obyvatel na km² je dalším výstupem tohoto projektu. (Zjednodušeně mapa hotspotů představuje vzájemný průnik míry hlukové zátěže a hustoty obyvatelstva v daném místě.)

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) a době (den, noc). Hlukové mapy města Písek jsou obsaženy v přílohách 1, 2, V příloze 3 je zobrazena mapa, která reprezentuje kritická místa (tzv. hotspots). Jedná se o znázornění problémových lokalit vzhledem k hustotě obyvatelstva z hlediska hlukové zátěže při rozhodovací hladině $L_{Aeq,8h}$ 50 dB v jednotkách obyvatele/km², Hladina $L_{Aeq,8h}$ 50 dB odpovídá limitu pro hlavní pozemní komunikace v noční době bez korekce na starou hlukovou zátěž, a právě z tohoto důvodu byla zvolena.

7.1 Výsledky a jejich zhodnocení

Většina nalezených kritických míst se nalézají v okolí městské části Vnitřní město. Ulice Kollárova je v daném úseku z hlediska hlukové zátěže kritickou lokalitou hlavně proto, že je zde v noci hlukem přesahujícím 50 dB obtěžováno nejvíce obyvatel. Jedná se o oblast s velkou hustotou obyvatel na km². V rámci tohoto uličního kaňonu se v těsné blízkosti komunikace II/139 nacházejí vícepatrové obytné domy (až pětipatrové). Jedná se však o oblast, ve které již byla v letech 2015–2018 instalována protihluková okna (viz kapitola 12). Jsou tedy ochráněni obyvatelé nacházející se ve svých obydlich, ale není ochráněn venkovní prostor staveb, tedy okolí pozemní komunikace. Podobná situace (uliční kaňon, vícepatrové obytné budovy) je také v úseku ulice Dvořákova, ale oproti předchozí situaci zde není hustota obyvatel tak vysoká. Obě tato místa korespondují s nalezenými hotspotsy AP 3. kola SHM [10]. Kritická hluková situace je zde hlavně z důvodu, že komunikace II/139 tvoří spojnici mezi komunikacemi I/29 a I/20 (nejkratší severní cesta) a podle CSD 2016 projede tímto úsekem cca 13 000 vozidel za den, přibližně 9 % z toho tvoří těžká nákladní doprava. Zmíněné kritické místo na ulici Tábořská (komunikace II/139) je též součástí spojnice komunikací I/29 a I/20 a tento uliční kaňon tvoří dvou až třípatrové obytné budovy, přičemž zde začíná také městský areál (průmyslová zóna). Ulice Pražská tvoří příjezdovou cestu z města do průmyslové zóny sever, která je již mimo k. ú. města Písek (dle CSD 2016 projede úsekem téměř 12 500 vozidel/24 h). V kritickém místě této ulice se nachází dvou až třípatrová obytná zástavba v těsné blízkosti komunikace. Ulice Harantova tvoří spojnici mezi Mírovým a Husovým náměstím a jedná se

o místní komunikaci. Podél komunikace je dvou až čtyřpatrová obytná zástavba s parkovacími místy podél komunikace. Posledním lokalizovaným kritickým místem je okolí světelné křižovatky ulic Nádražní a Zeyerova. Jak název napovídá, ulice Nádražní vede k nádraží, a to jak autobusovému, tak i vlakovému, a směřuje do centra města, kde se po její pravé straně nalézají městský a katastrální úřad. Ulice Zeyerova směřuje k Nemocnici Písek. V okolí křižovatky se mimo obytnou zástavbu nalézají ZUŠ a ZŠ.

Překryvnou analýzou byl následně zjištěn počet obyvatel vystavených hlukové zátěži v jednotlivých hlukových pásmech. V následujících tabulkách 2 a 3 je zobrazen počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibelových hlukových pásmech v denní a noční době.

Úroveň hluku $L_{Aeq,16h}$ [dB]	Počet zasažených obyvatel
<40	13 038
40-45	6 217
45-50	5 415
50-55	2 758
55-60	1 528
60-65	720
65-70	0
>70	0
Celkem obyvatel	29 676

Tabulka 2 Počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibelových hlukových pásmech – denní doba.

Úroveň hluku $L_{Aeq,8h}$ [dB]	Počet zasažených obyvatel
<40	22 752
40-45	3 785
45-50	1 651
50-55	1 398
55-60	90
60-65	0
65-70	0
>70	0
Celkem obyvatel	29 676

Tabulka 3 Počet zasažených obyvatel silničním hlukem v pětidecibellových hlukových pásmech – noční doba.

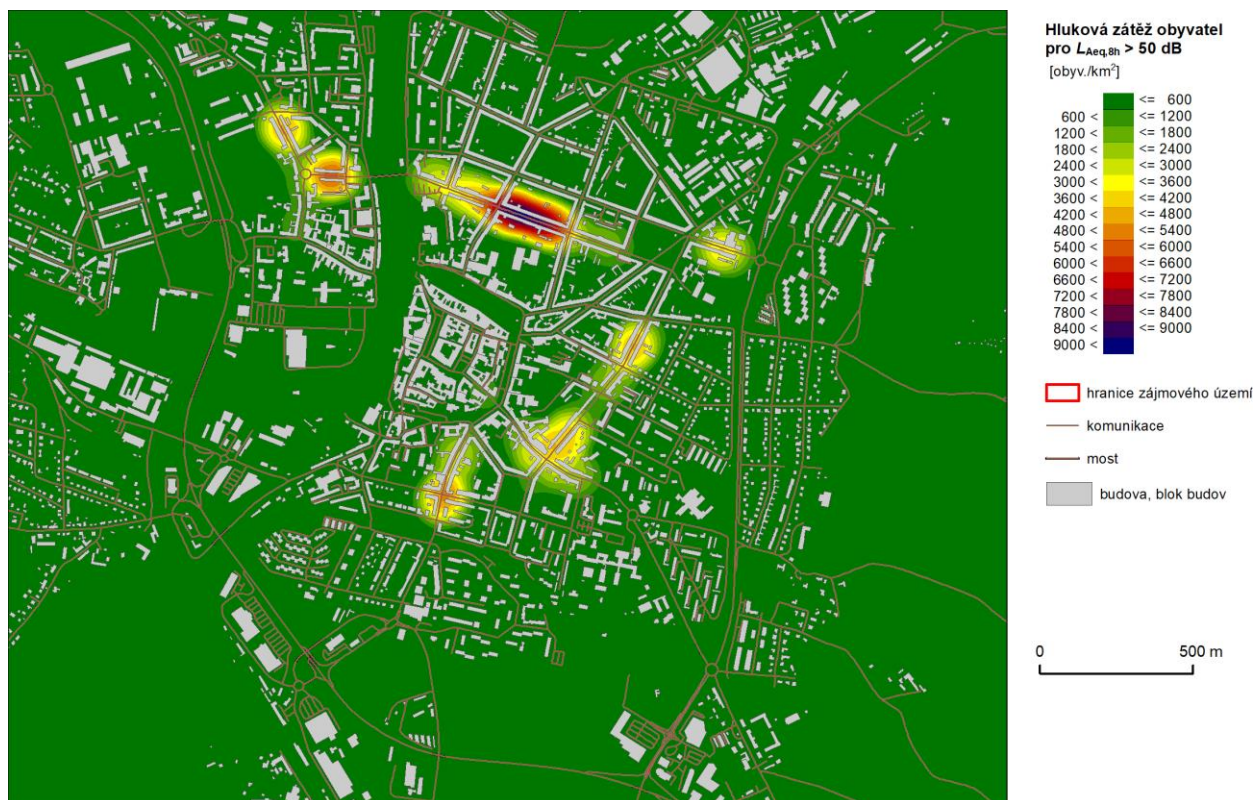
Pro území města Písek je v rámci hluku ze silniční dopravy pro noční dobu doporučený mezní limit WHO překročen pro 10,5 % populace (3 139 obyvatel) a optimální limit stanovený WHO pro noční dobu je překročen u 23 % populace (6 924 obyvatel). Doporučený denní limit 55 dB stanovený WHO (zaokrouhlených 53 dB s ohledem na pěti decibelovou škálu) je překročen pro 7,5 % populace (2 248 obyvatel).

7. 2 Hotspoty

Na některých lokalitách, byť pravděpodobně nejsou přesaženy stanovené hygienické limity platnou legislativou, ovšem díky vysoké koncentraci obyvatelstva, může docházet k celkově vyšším negativním vlivům na obyvatelstvo.

Kritická místa (tzv. hotspots), která zobrazují problémové lokality vzhledem k hustotě obyvatelstva z hlediska hlukové zátěže při rozhodovací hladině $L_{Aeq,8h}$ 50 dB, jsou znázorněná na obrázku 1:

- ulice Kollárova, především v úseku bočních ulic Tyršova a Jeronýmova,
- ulice Dvořákova v úseku bočních ulic Pražská a Třebízského,
- ulice Pražská v úseku ulic Dvořákova a Třebízského,
- ulice Tábořská v úseku od křížení s komunikací I/29 po Mírové náměstí,
- ulice Harantova v úseku bočních ulic Rokycanova a Roháčova,
- ulice Harantova v úseku bočních ulic Dr. M. Horákové a Budějovická,
- okolí křižovatky ulic Nádražní a Zeyerova.



Obrázek 1 Kritická místa hlukové zátěže města Písek [CDV].

7.3 Externality

Pro konkrétní ekonomické vyčíslení byla použita certifikovaná metoda „Metodika oceňování hluku z dopravy“ [11], která slouží k hodnocení environmentálních kritérií v oblasti negativních vlivů dopravy na životní prostředí a obyvatelstvo z hlediska nadměrné hlukové zátěže. Během celého dne (L_{dvn}) může být hlukem obtěžována celá populace, rušení spánku hlukem (L_n) ovlivní především zaměstnané obyvatelstvo a může způsobit ztrátu produktivity. Riziku infarktu myokardu je vystavena v průběhu denní doby ($L_{Aeq,16h}$) celá populace. Roční náklady na externalitu z nadměrné hlukové zátěže jsou shrnuty v tabulce 4.

Ocenění dopadů podle hlukových indikátorů [Kč/rok]	
Obtěžování hlukem	6 163 028
Rušení spánku	5 383 225
Infarkt myokardu	24 771
Celkem	11 571 024

Tabulka 4 Ocenění ročních externalit z nadměrné hlukové zátěže pro aktuální stav dopravy.

Závěr

Dle zadávací dokumentace byla z dostupných vstupních dat vypočtena celková hluková situace na pozemních komunikacích k. ú. města Písek pro denní i noční dobu. Z hlediska vlastního dopadu na obyvatelstvo, a také z obecného hlediska, je nejhorší situace v noční době (jelikož přes den může být množství obyvatel mimo své bydliště – škola, práce, aj.), kdy je rušen spánek obyvatel, proto byla primárně nalezena a analyzována místa, kde dochází k obtěžování populace nočním hlukem vyšším než 50 dB. Tato kritická místa (hotspots) lokalizují problémové oblasti ve městě, kde by se hluková situace z provozu na pozemních komunikacích v souvislosti se zvýšenou hlukovou zátěží měla řešit. Celkem bylo nalezeno sedm takových míst, která se převážně nalézají v okolí městské části Vnitřní město. Vypočtená data byla taktéž podkladem pro kalkulaci ročních nákladů na externality z nadměrné hlukové zátěže, které budou dále využity při porovnání různých opatření v rámci návrhové části, kdy tak bude možné provést i ekonomické posouzení jednotlivých navrhovaných variant.

Seznam příloh

Příloha 1: Hluková mapa města Písek, denní doba

Příloha 2: Hluková mapa města Písek, noční doba

Příloha 3: Kritická místa hlukové zátěže města Písek

Seznam použité literatury

- [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] Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Věstník, částka 11, MZČR. Praha, 2017.
- [4] 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.
- [5] DUTILLEUX, G. et al. NMPB-Routes-2008: The Revision of the French Method for Road Traffic Noise Prediction. Acta Acustica United with Acustica [online]. 2010. vol. 96, s. 452 – 462.
Dostupný na: https://www.researchgate.net/journal/1610-1928_Acta_Acustica_united_with_Acustica.
- [6] 2002/49/ES: 2002. Směrnice Evropského parlamentu a Rady Evropy ze dne 25. června 2002 Hodnocení a management environmentálního hluku (anglicky). Brusel: Official Journal of the European Communities, 2002.
- [7] Vyhláška 523/2006 Sb., o hlukovém mapování, ve znění pozdějších předpisů. Praha: Parlament ČR, 2006.
- [8] EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Luxembourg. Office for Official Publications of the European Union. 2010. ISBN 978-92-9213-140-1. Dostupný na: <http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise>.
- [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.
- [10] Akční plán protihlukových opatření pro hlavní pozemní komunikace ve vlastnictví Jihočeského kraje. Souhrnná zpráva. Praha: EKOLA group, spol. s.r.o., 2019.
- [11] MÁCA, V., J. URBAN, J. MELICHAR, V. KŘIVÁNEK. Metodika oceňování hluku z dopravy. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2012.