

Akustická studie

RODINNÉ DOMY DOUBRAVNÍK

Posouzení hlukové zátěže lokality

Objednatel: **Městys Doubravník, 592 61 Doubravník 75**

Číslo zakázky: **21 260**

Počet stran: **11**

Zhotovitel:



AKUSTING, spol. s r. o., Cejl 76, 602 00 BRNO
tel.+ fax +420 545 210 297

Vypracovala: **Ing. Hana Vojířová**

Ing. Hana Vojířová

AKUSTING
spol. s r.o.
Cejl 76, 602 00 Brno
DIČ.: CZ 276 79 748

Kontrolovala: **Petra Bílá**

P. Bílá

Datum: **2. září 2021**

Veškerá práva k využití si vyhrazuje AKUSTING společně se zadavatelem. Výsledky obsažené v dokumentaci jsou duševním vlastnictvím firmy AKUSTING. Jejich veřejná publikace a další využití nad rámec původního smluvního určení nebo předání třetí osobě je vázáno na souhlas zpracovatele.

DIČ: CZ 27679748
IČO: 27679748

e-mail: akusting@akusting.cz
http: www.akusting.cz

1 Úvod

Tato zpráva obsahující modelaci hluku a vyhodnocení s ohledem na platnou legislativu byla vypracována na základě objednávky zástupce městyse Doubravník ze dne 16. srpna 2021. Zakázka je vedena pod číslem 21 260.

Úkolem práce byla modelace hluku z dopravy na blízké pozemní komunikaci, silnici II/387 a posouzení vlivu provozu na této komunikaci na chráněné venkovní prostory projektovaných rodinných domů. Pro posouzení je použito nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění.

2 Související předpisy a podklady

- 1 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ze dne 24. srpna 2011 ve znění pozdějších předpisů.
- 2 Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ze dne 14. července 2000 ve znění pozdějších předpisů.
- 3 Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí; Věstník MZ ČR. Ročník 2017; Částka 11; vydáno 18. října 2017. Včetně Metodického usměrnění č.j.: MZDR 39345/2019-1/OVZ ze dne 20. září 2019;
- 4 Výpočet hluku z automobilové dopravy – aktualizace metodiky. Manuál 2018 – verze 2020; schváleno Ministerstvem dopravy ČR; EKOLA group, spol. s r.o.; prosinec 2020.
- 5 TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích; EDIP s.r.o.; 2018.
- 6 TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy; EDIP s.r.o.; 2018.
- 7 ČSN 73 0532: Akustika. Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví; prosinec 2020.
- 8 www.mapy.cz; <http://maps.google.cz>; <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz>; www.rsd.cz
- 9 Situace s vyznačením rozsahu řešeného území předaná objednatelem. VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací; ing. Martin Smělý; únor 2021.

3 Seznam použitých zkratk a symbolů

$L_{Aeq,T}$ /dB/	-	ekvivalentní hladina akustického tlaku vážená filtrem A
CHVeP	-	chráněný venkovní prostor
CHVePS	-	chráněný venkovní prostor staveb
CHVnPS	-	chráněný vnitřní prostor staveb
(v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona)		
OA, NA, NS	-	osobní automobily, nákladní automobily, nákladní soupravy
RD	-	rodinný dům

4 Popis situace

Na okraji městyse Doubravník je plánována nová zástavba rodinných domů. Řešené území je rozděleno na jednotlivé parcely a domy zde budou budovány individuálně. Bude se jednat o maximálně dvojpodlažní domky v této fázi je řešeno 33 domů. Zdrojem hluku je pozemní komunikace II/387.

Úkolem studie je vyhodnocení vlivu této komunikace na plánované rodinné domy a případný návrh protihlukových opatření k ochraně těchto objektů.

Obr. 4.1: Ortofotomapa s plánovanou výstavbou, situace



5 Určení hlukových limitů

Poznámka: Kurzívou jsou vypsány příslušné pasáže ze zákona č. 258/2000 Sb., a z nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

5.1 Limitní hlukové hodnoty z dopravy po pozemních komunikacích

5.1.1 Chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb

Určujícím ukazatelem hluku je (podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., část čtvrtá: Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru, § 12: Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru), ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$.

Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Limity ve venkovním prostoru je třeba dodržet v místech, které jsou stanoveny § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona:

Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významným z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

Pro ostatní stavby (mimo lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní) platí:

Pro hluk z dopravy na drahách, silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu §7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích:

Denní doba (6 – 22h): $L_{Aeq,T} = 55 \text{ dB}$

Noční doba (22 - 6 h): $L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$

Pro hluk z dopravy na hlavních pozemních komunikacích v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích a pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy:

Denní doba (6 – 22 h): $L_{Aeq,T} = 60 \text{ dB}$

Noční doba (22 – 6 h): $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$

5.1.2 Chráněný vnitřní prostor staveb

Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Limity v chráněném vnitřním prostoru je třeba dodržet v místech, které jsou stanoveny § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona:

Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavebách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných, obytné místnosti ve všech stavebách.

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví (podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., část třetí: Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných

venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru, § 11: Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb) *pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Hlukem s tónovými složkami se rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a v pásmu kmitočtu 10 Hz až 160 Hz je ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto třetinooktávovém pásmu $L_{Aeq,T}$ vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo podle tabulky v příloze č. 1 k tomuto nařízení; hlukem s tónovými složkami je vždy hudba nebo zpěv.*

Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy), kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu k chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k určenému účelu po 31. prosinci 2005 (viz hodnoty v závorkách).

Pro obytné místnosti platí:

Denní doba (6 - 22 h):

$L_{Aeq,T} = 40$ dB

Noční doba (22 - 6 h):

$L_{Aeq,T} = 30$ dB

Pozn: Hygienické limity zde uvedené, jsou vyjádřeny obecně a slouží pro základní informaci – ze strany zpracovatele se jedná pouze o návrh. Určení příslušných hygienických limitů, které se vztahují k danému chráněnému venkovnímu prostoru nebo chráněnému venkovnímu prostoru staveb, je v kompetenci orgánu ochrany veřejného zdraví.

Komentář 1: Dle stanoviska Národní referenční laboratoře lze za výpočtově prokazatelné dodržení limitů považovat vypočtené hodnoty, které jsou o 3 dB nižší než hodnoty relevantního hygienického limitu. Hodnota 3 dB dle NRL představuje dostatečnou rezervu pro zajištění shody výpočtu a případného měření. Tato skutečnost je zohledněna v hodnocení výsledků výpočtu.

5.2 Ochrana proti hluku v budovách

ČSN 730532: Akustika. Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků. Požadavky.

3. Všeobecně

Základním předpokladem splnění požadavků na ochranu před hlukem v budovách podle zvláštních předpisů je uplatnění normových požadavků na neprůzvučnost stavebních konstrukcí mezi místnostmi v budovách a normových požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí. Pokud není technickou normou stanoveno jinak, prokazuje se dodržení normových požadavků na neprůzvučnost zkouškou a porovnáním jejího výsledku s požadavkem. Pokud není v normě přímo stanoven požadavek pro posuzovanou situaci, použijí se v těchto případech požadavky pro funkčně obdobné situace a chráněné prostory (např. pro byty ve víceúčelových domech).

6. Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov a jejich částí

Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov jsou uvedeny v tabulce 9. Splnění normových požadavků podle této normy se prokazuje zkouškou na stavbě na konkrétní stavební konstrukci, dle příslušných zkušebních postupů uvedených v ČSN EN ISO 16283-3. Ve fázi návrhu nebo v projektové přípravě lze předpoklad ke splnění požadavků prokazovat výpočtem, např. podle normy ČSN EN 12354-3 nebo jiným způsobem.

Tabulka 9 - Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_w ^a nebo $D_{nT,w}$ ^a v dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v denní době 6:00 - 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm, $L_{A,eq,2m}$ ^b v dB						
	do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70	od 71 do 75	od 76 do 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48 ^c
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v denní době 6:00 - 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm, $L_{A,eq,2m}$ ^b v dB						
	do 40	od 41 do 45	od 46 do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48 ^c

6.1 Veličiny pro posuzování neprůzvučnosti obvodových plášťů

Vážené hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodových plášťů budov, určené podle ČSN EN ISO 717-1 z třetinooktákových hodnot veličin změřených podle ČSN EN ISO 16283-3, nesmí být nižší než požadavky stanovené v tabulce 9. Posouzení se provádí pomocí veličin:

- vážená stavební neprůzvučnost $R'_{45^\circ,w}$, $R'_{tr,s,w}$, $R'_{rt,s,w}$ pro jednotlivé prvky obvodového pláště (např. výplně otvorů), nebo
- vážený normovaný rozdíl hladin $D_{ls,2m,nT,w}$, $D_{tr,2m,nT,w}$, $D_{rt,2m,nT,w}$ pro obvodový plášť jako celek.

Posouzení se přednostně provádí pro obvodový plášť jako celek (tj. včetně plných částí a všech výplní otvorů) v závislosti na venkovním hluku, vyjádřeném ekvivalentní hladinou akustického tlaku A ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm, $L_{Aeq,2m}$. Za plochu obvodového a střešního pláště se považuje celková plocha pláště při pohledu z chráněné místnosti, před kterou je ve vzdálenosti 2 m přibližně stejná ekvivalentní hladina akustického tlaku. Při rozdílných venkovních hladinách před některými částmi obvodového nebo střešního pláště, např. u rohových nebo podkrovních místností, je nutné každou takovou plochu posuzovat zvlášť.

6 Akustická modelace

Hlukové poměry jsou spočteny pomocí programu HLUK+, verze 13.55 profi13X. Uvedená verze programu má v sobě zabudován „Manuál 2018 – verze 2020. Výpočet hluku z automobilové dopravy – aktualizace metodiky“. Kromě toho jsou do této verze implementovány aktuální TP189, TP219 a TP225 (Technické podmínky MD ČR), které obsahují postupy pro zjišťování dopravně inženýrských dat pro hlukové výpočty.

Podle dodané výkresové dokumentace a katastrálních map byl v prostředí programu HLUK+ vytvořen akustický model zahrnující všechny objekty, které mohou mít vliv na šíření hluku v dané lokalitě a komunikaci II/387.

Dle normy CSN ISO 1996-2 lze u výpočtových bodů uplatnit korekci pro odrazivou plochu. Výše korekce se stanovuje dle kritérií B.1 až B.3 uvedená v příloze B.5. Pokud podmínky nejsou splněny, použije se korekce +2 dB, pokud jsou podmínky splněny, použije se maximální korekce +3 dB. Korekce se odečte od výsledné hodnoty hladiny akustického tlaku A změřené nebo vypočtené v daném hodnoceném místě. Program HLUK+ již umožňuje „vypnout“ u výpočtových bodů odraz od fasády. Vypočtené hodnoty hladin akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech pak jsou bez vlivu odrazu od fasády a hodnoty jsou přesnější než paušálním odečtem korekce +3 dB nebo +2 dB dle normy. Při modelaci byly vypnuty odrazy od hodnocených fasád.

Do výpočtů je zahrnut vliv pohltivosti jednotlivých objektů. Terén je ve všech případech modelován jako odrazivý, výrazná zeleň nebyla modelována – výpočty jsou tím posunuty na stranu bezpečnosti.

Výpočty hluku z dopravy jsou předloženy pro rok 2021. Výsledky jsou uspořádány jak v tabulkové formě, kde jsou přesně znázorněny hladiny akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech, tak formou grafického výstupu, jako mapa hladin akustického tlaku A. Mapy jsou vykresleny bez korekce na dopadající zvuk a slouží pouze pro dokreslení situace a doplnění tabulkových výstupů. Hlavní výstupy uvádíme v této zprávě, podrobné jsou uloženy v databázi naší firmy.

6.1 Zdroje hluku – silnice II/387

Silnice II/387 je pozemní komunikací II. třídy. Vozovka je asfaltová se dvěma jízdními pruhy. V současné době platí pro tuto část komunikace maximální povolená rychlost 90 km.h⁻¹. Po výstavbě rodinných domů bude začátek obce posunut na okraj zástavby a maximální povolená rychlost se v tomto úseku sníží na 50 km.h⁻¹. Intenzity dopravy na této komunikaci byly získány z podkladů Ředitelství silnic a dálnic ČR a.s. a pochází ze sčítání dopravy v roce 2016. V hodnoceném úseku se jedná o sčítací úsek 6-2418. Intenzity dopravy byly pomocí koeficientů růstu dopravy přepočteny na rok 2021.

Tab. 6.1: Tabulka intenzit dopravy na silnici II/387 v roce 2016 a 2021

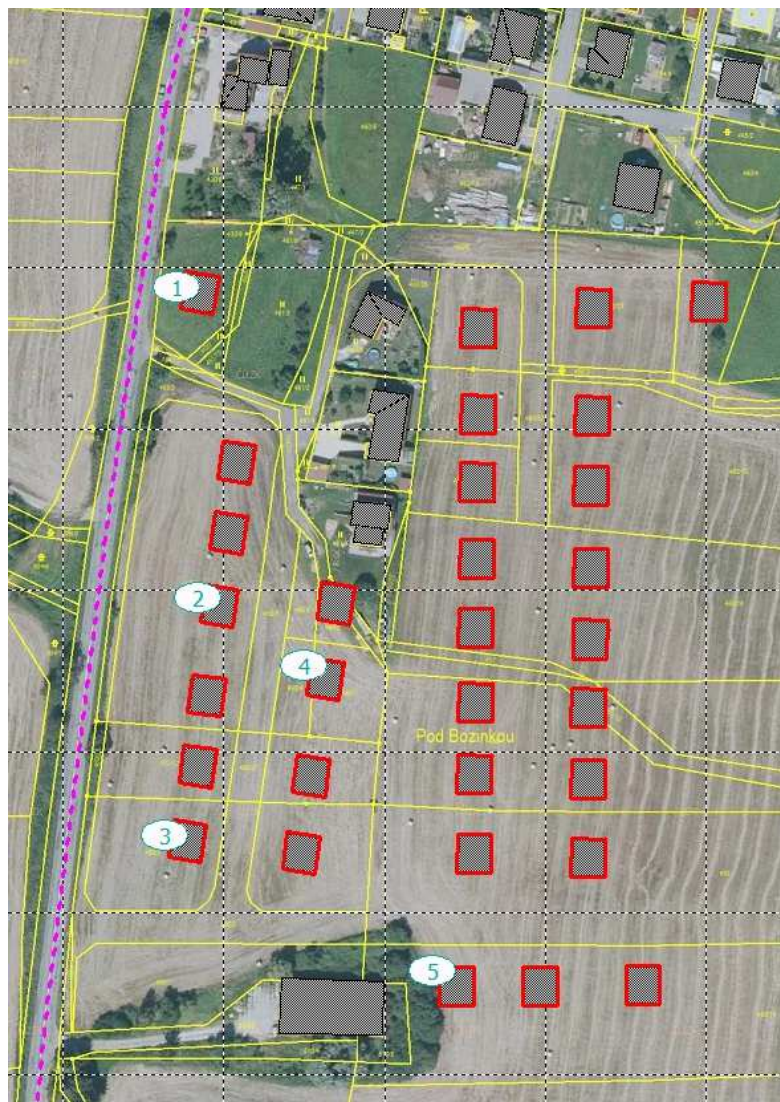
II/387 s.ú. 6-2418	2016			koef.	2021		
	DEN	NOC	24 hodin		DEN	NOC	24 hodin
OA	3 327	214	3 541	1,08	3 593	231	3 824
NA	230	17	247	1,05	242	18	259
NS	36	4	40	1,05	38	4	42
Σ	3 593	235	3 828		3 872	253	4 126

6.2 Rozmístění výpočtových bodů

Výpočtové body byly umístěny 2 m od fasád projektovaných rodinných domů. Body jsou umístěny ve výšce 3 m a 6 m.

- VB 1, 2 a 3 před západními fasádami první řady nových rodinných domů
- VB 4 před západní fasádou druhé řady nových rodinných domů
- VB 5 před západní fasádou třetí řady rodinných domů

Obr. 6.1: Rozmístění výpočtových bodů



6.3 Nejistota výpočtu

Výpočtový program na základě zadaných vstupních dat o zdrojích hluku vytvoří matematické výpočtové modely a ve zvolených kontrolních bodech vypočte ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$. Výstupem ze softwaru jsou kromě vypočtených hodnot v jednotlivých referenčních bodech také graficky znázorněné hlukové mapy. Z hlediska přesnosti výpočtů hodnot $L_{Aeq,T}$ uvádějí tvůrci softwaru na základě jimi provedených experimentálních měření, že při ověřování shody naměřených dat s vypočtenými hodnotami bylo zjištěno, že vypočtené hodnoty $L_{Aeq,T}$ byly vždy vyšší než hodnoty $L_{Aeq,T}$ reálně naměřené, tj. hodnoty $L_{Aeq,T}$ získávané na základě výpočtů postupem dle metodiky výpočtu hluku jsou na straně bezpečnosti výpočtu.

Nejistotu výpočtu vzhledem k výše uvedenému stanovujeme v intervalu (-2 až +2) dB.

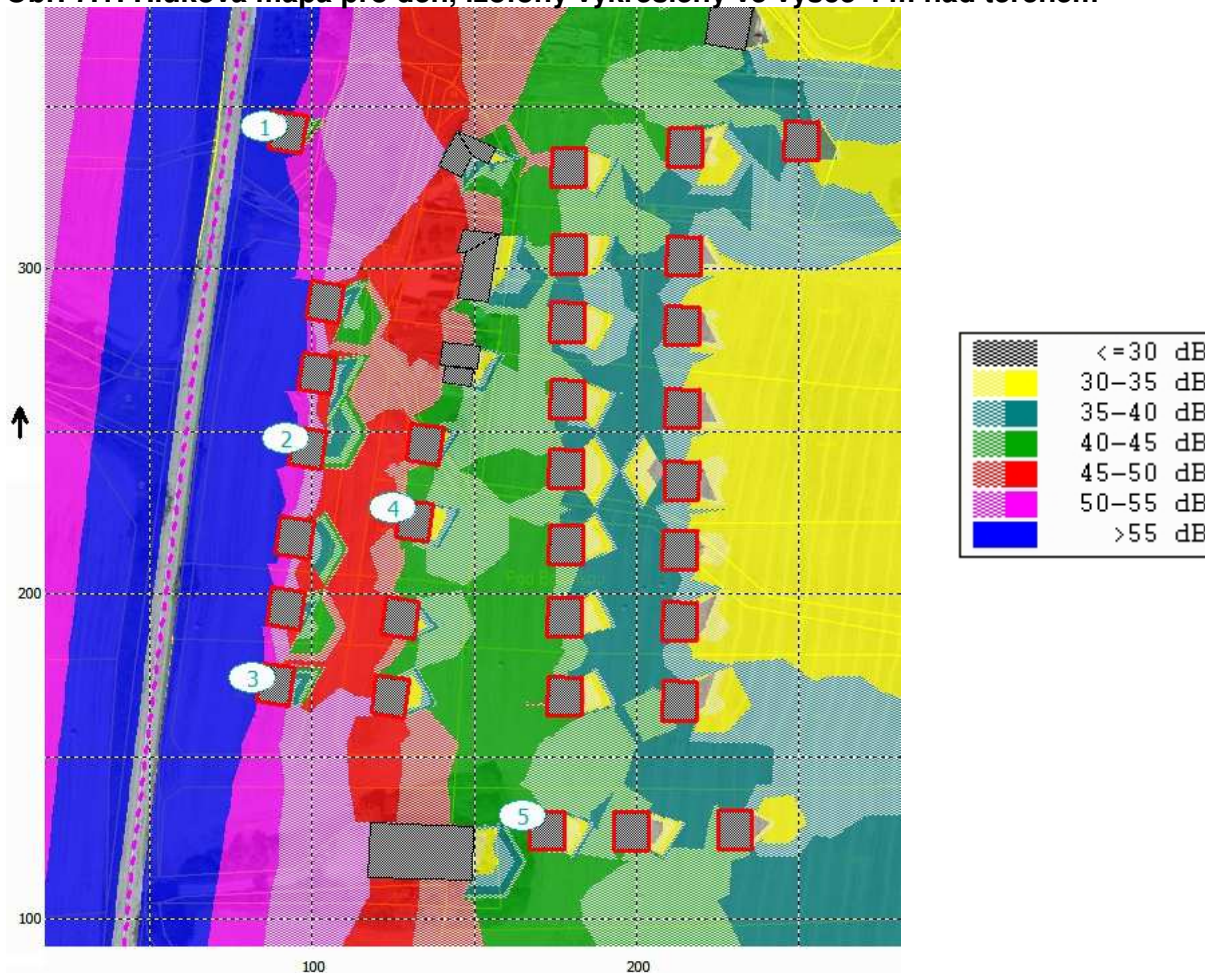
7 Výpočet a hodnocení výsledků

V následující tabulce jsou předkládány hladiny akustického tlaku A vypočtené v jednotlivých výpočtových bodech v denní a noční době. Přiložené hlukové mapy jsou vykreslené ve výšce 4 m nad terénem. Mapy jsou vykresleny bez odečtení odrazu od fasády a slouží pouze pro orientaci a dokreslení tabulkových výstupů.

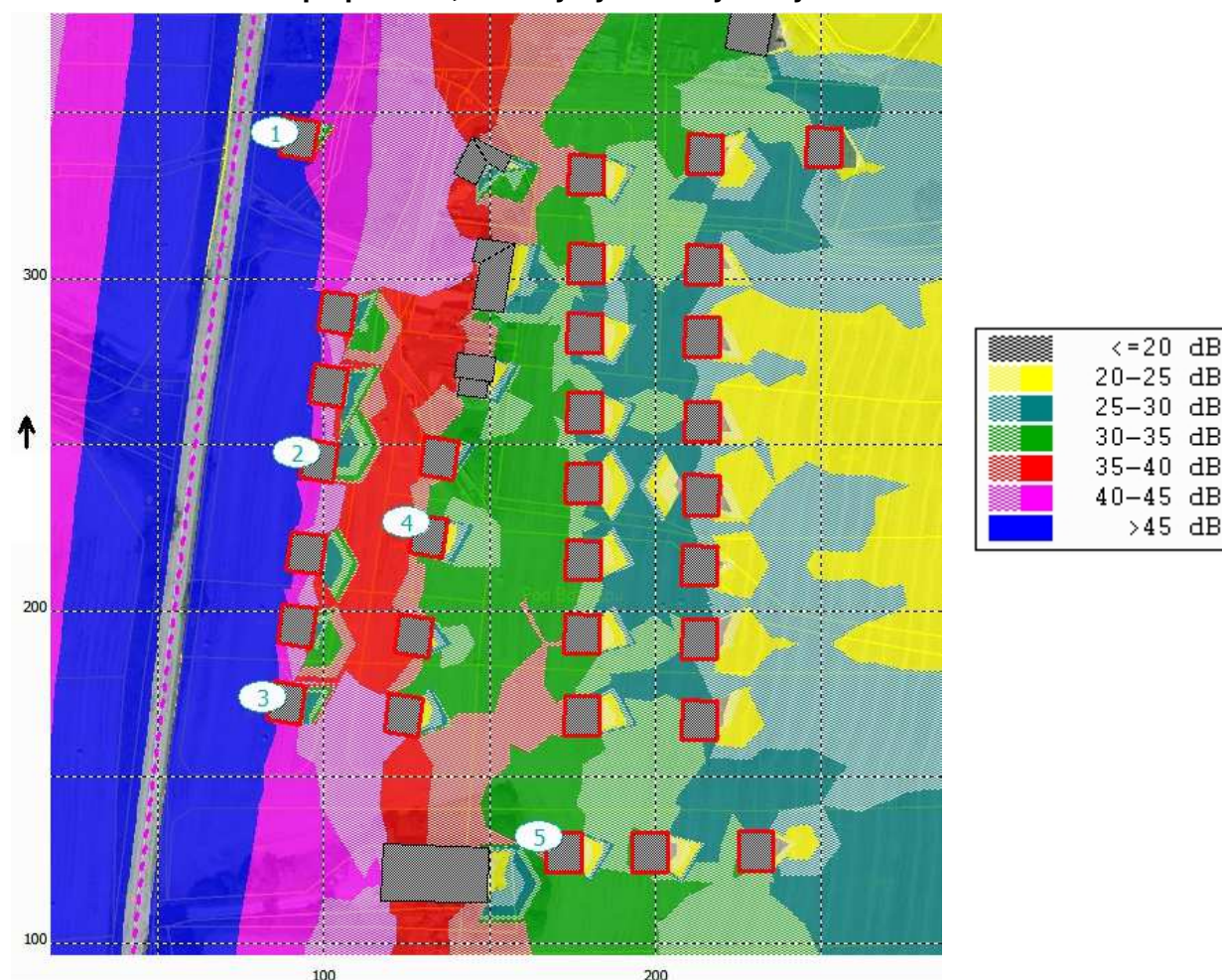
Tab. 7.1: Hladiny akustické tlaku A ve výpočtových bodech pro hluk z komunikace II/387

TABULKA BODŮ VÝPOČTU						
VB	výška	Umístění	L _{Aeq} (dB)		Limit	Hodnocení
			DEN	NOC		
1-	3,0	Z f. první řada	59,0	49,9	DEN 60 dB / NOC 50 dB	dodržen*
1-	6,0	Z f. první řada	59,0	49,9		dodržen*
2-	3,0	Z f. první řada	54,5	45,4		dodržen
2-	6,0	Z f. první řada	54,5	45,4		dodržen
3-	3,0	Z f. první řada	54,5	45,4		dodržen
3-	6,0	Z f. první řada	54,5	45,4		dodržen
4-	3,0	Z f. druhá řada	45,8	36,7		dodržen
4-	6,0	Z f. druhá řada	46,5	37,4		dodržen
5-	3,0	Z f. třetí řada	41,0	31,9		dodržen
5-	6,0	Z f. třetí řada	41,9	32,8		dodržen

Obr. 7.1: Hluková mapa pro den, izofony vykresleny ve výšce 4 m nad terénem



Obr. 7.2: Hluková mapa pro noc, izofony vykresleny ve výšce 4 m nad terénem



Hodnocení:

Hygienické limity jsou dodrženy ve všech výpočtových bodech v denní i noční době. U RD 1, jsou hygienické limity dodrženy, ale leží v pásmu povinné rezervy výpočtu.

7.1 Hluk v chráněném vnitřním prostoru

V předchozí kapitole byly vypočteny hladiny akustického tlaku A před fasádami nových rodinných domů. U hlukem nejvíce zasažených RD byly zjištěny hodnoty do 60 dB v denní době a do 50 dB v noční době. Dle tabulky 9 z normy ČSN 73 0532 je na základě těchto hodnot požadována neprůzvučnost obvodového pláště 30 dB. Doporučujeme volit obvodový plášť s neprůzvučností vyšší. Stejný požadavek platí i pro výplně otvorů. Zvýšené pozornosti je třeba věnovat zabudování okna do konstrukce a důsledné vyplnění spár - samotná stavební pěna není svým charakterem považována za vhodnou k vyplnění velkých netěsností.

Pokud budou dodrženy požadované neprůzvučnosti obvodového pláště a výplní otvorů, lze očekávat dodržení hygienických limitů v chráněném vnitřním prostoru bytů.

8 Závěrečné hodnocení

Předkládaná práce hodnotila výstavbu rodinných domů na okraji obce Doubravník. Lokalita je zatížena pouze hlukem z dopravy na komunikaci II/387 vedoucí západně od rodinných domů.

Byl proveden výpočet hluku z dopravy v denní a noční době. Výpočty prokázaly, že před fasádami řešených domů jsou splněny hygienické limity. Pouze u fasády RD1, který je nejbližší komunikaci, jsou hodnoty v pásmu rezervy výpočtu.

Dle výsledků výpočtů ve venkovním prostoru byly předepsány neprůzvučnosti obvodového pláště a výplní otvorů. Při splnění požadavků normy je předpoklad bezproblémové dodržení hygienických limitů v chráněném vnitřním prostoru staveb.