



Akustická laboratoř

Autorizovaná dle zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Akulab s.r.o., Kavriánov 417/417, 683 52 Šaratice

www.akulab.cz, e-mail: akulab@akulab.cz, tel.: 606 641 521

Objednatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace
Kosovská 1122/16
586 01 Jihlava

Hluková studie

Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín

Vypracoval: Ing. Lukáš Haluska


Verze: 01

Kontakt na zpracovatele: e-mail: haluska@akulab.cz, tel.: 732 868 141


V Šaraticích dne: 27.02.2024

.....
Ing. Lukáš Haluska
Vedoucí akustické laboratoře


Bez písemného souhlasu laboratoře není možno hlukovou studii reprodukovat jinak než celou.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	2 z 25

1. Úvod.....	4
2. Použitá literatura a zkratky.....	5
2.1 Literatura.....	5
2.2 Zkratky	6
3. Legislativa	7
3.1 Použité hygienické limity	8
4. Protihluková opatření	8
4.1 Snížení hlučnosti u zdroje	8
4.1.1 Vliv povrchu na hlučnost	8
4.1.2 Vliv rychlosti na hlučnost.....	9
4.1.3 Vliv skladby dopravy	9
4.2 Výstavba umělých překážek mezi zdrojem a příjemcem.....	10
4.2.1 Zvuková pohltivost	10
4.2.2 Vzduchová neprůzvučnost	10
4.3 Opatření u exponovaných objektů	10
4.3.1 Změna v katastru nemovitostí	10
4.3.2 Zánik CHVePS.....	11
5. Vstupní údaje	12
5.1 Zdroj hluku	12
5.1.1 Intenzity dopravy.....	12
5.1.2 Povrch komunikace.....	13
5.1.3 Další parametry silnice.....	13
5.2 Objekty budov	13
6. Měření hluku	14
6.1 Měřicí místo.....	14
6.2 Výsledky měření.....	14
7. Výpočet.....	14
7.1 Použitá metodika a software	14

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	3 z 25

8.	Postup výpočtu	15
8.1.1	Tvorba modelu.....	15
8.1.2	Výpočet	15
8.2	Nastavení výpočtového modelu.....	15
8.3	Výpočtové body.....	15
9.	Vyhodnocení	16
9.1	Výsledné hodnoty bez protihlukových opatření.....	16
9.2	Počet nadlimitně zasažených objektů.....	18
9.3	Počet nadlimitně exponovaných obyvatel	18
9.4	Navržená protihluková opatření	18
9.4.1	Individuální protihluková opatření	18
9.4.2	Protihluková stěna	19
9.5	Výsledné hodnoty s protihlukovou stěnou	19
10.	Závěr	21
11.	Přílohy	22

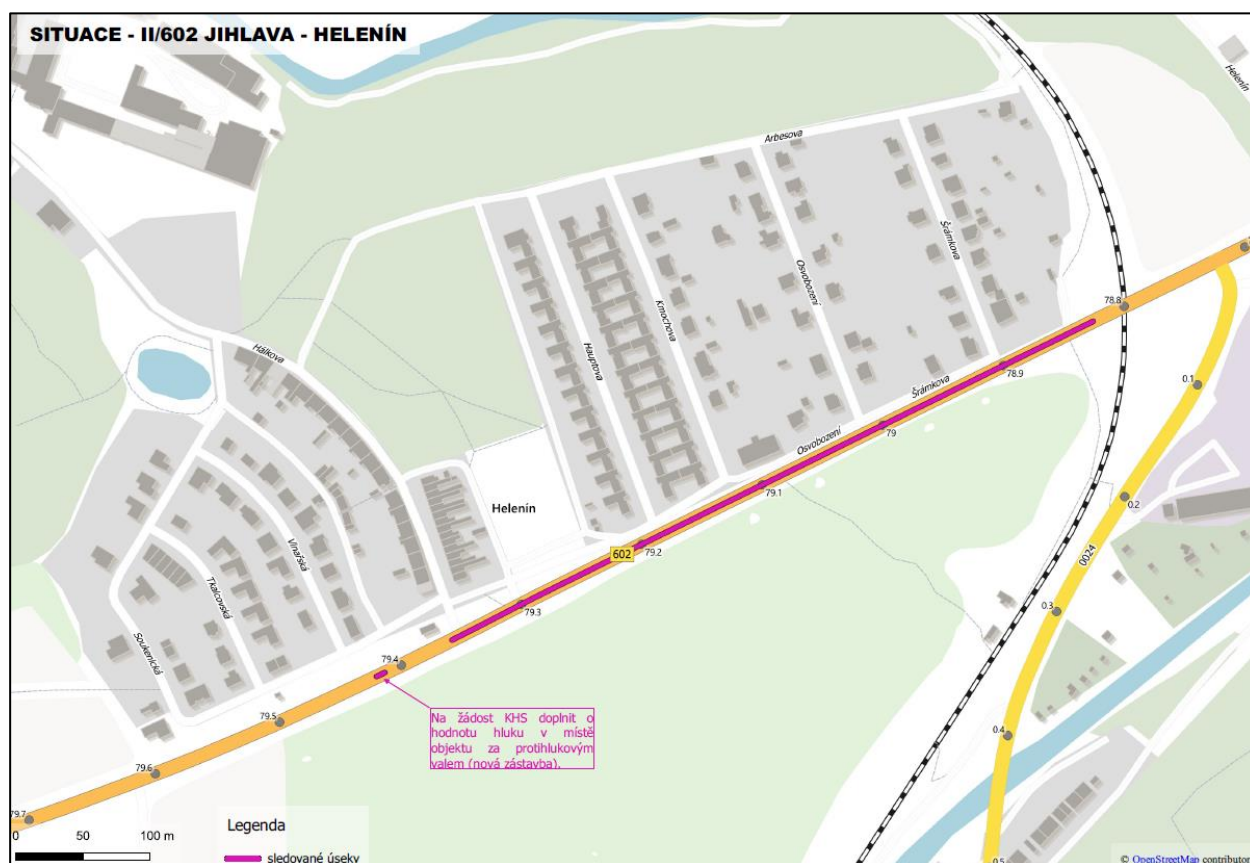
	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	4 z 25

1. Úvod


Hluková studie byla zpracována pro zhodnocení hlučnosti v okolí silnice II/602 v části Helenín města Jihlava. Cílem této hlukové studie je identifikovat objekty podél posuzované silnice, které jsou nadlimitně ovlivněny hlukem z automobilové dopravy. Jednotlivé objekty budou zařazeny do hlukových pásem a bude upřesněn počet nadlimitně exponovaných obyvatel v pásmech.

Pro nastavení výpočtového modelu bylo využito dlouhodobé měření hluku v délce 24 hodin včetně sčítání dopravy.

Na základě těchto dostupných pokladů a výsledků budou specifikovány možnosti protihlukových opatření vedoucích ke snížení hlučnosti, včetně zhodnocení jejich účinnosti.




Obrázek 1 – Umístění posuzovaného úseku

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	5 z 25

2. Použitá literatura a zkratky


2.1 Literatura

- [1] Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- [2] Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- [3] Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Věstník MZ ČR, částka 14/2023
- [4] Odborné doporučení pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Zdravotní Ústav se sídlem v Ostravě 2018.
- [5] Manuál 2018 - Výpočet hluku z automobilové dopravy – aktualizace metodiky
- [6] TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy. MD ČR, 2018.
- [7] TP 219 – Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí. MD ČR, 2019.
- [8] TP 259. Asfaltové směsi pro ohrusné vrstvy se sníženou hlučností. MD ČR, 2017.
- [9] TP 104. Protihlukové clony pozemních komunikací. MD ČR, 2016.
- [10] Liberko, M., Ládyš, L. Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2011. Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic ČR, Praha, listopad 2011.
- [11] Protokol „Hluk v mimopracovním prostředí“, č. protokolu 66271/2022, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
- [12] Celostátní sčítání dopravy 2020 – ŘSD
- [13] Veřejně dostupné mapové podklady portálu ČÚZK – dostupné online
- [14] www.mapy.cz – dostupné online

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	6 z 25

2.2 Zkratky

- **CHVePS** - chráněný venkovní prostor stavby [1]
 - chráněným venkovním prostorem se dle § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.
- **CHVniPS** - chráněný vnitřní prostor stavby [1]
 - chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.
- **RPDI** - roční průměr denních intenzit
- **ŘSD** - Ředitelství silnic a dálnic
- **PHC** - protihluková clona
- **PHO** - protihluková opatření
- **PHS** - protihluková stěna
- **IPO** - individuální protihluková opatření
- **OOVZ** - orgán ochrany veřejného zdraví
- **TZI** - třída zvukové izolace oken

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	7 z 25

3. Legislativa

Podle ustanovení nařízení vlády č.272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2], se hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ (rovná se 50 dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době.

Tabulka 1 - Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku


druh chráněného prostoru	korekce (dB)		
	1)	2)	3)
chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	+5	+13
chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	+5	+13
chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

**Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.*

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

1. Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
2. Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000
3. Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a dráhách prováděnou po 1. lednu 2001."

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	8 z 25

3.1 Použité hygienické limity

V souladu s legislativními požadavky byly zvoleny následující hygienické limity:

hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001

$$L_{Aeq,T} = 68,0 \text{ dB v denní době}$$

hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001

$$L_{Aeq,T} = 58,0 \text{ dB v noční době}$$

4. Protihluková opatření

Při výpočtu hlučnosti z automobilové dopravy se uplatňují 3 faktory, které vstupují do výpočtového modelu [5]. Jedná se o faktory F_1 , F_2 a F_3 , které mají následující význam:

Faktor F_1 – vyjadřuje vliv rychlosti dopravního proudu a zastoupení osobních vozidel, nákladních vozidel a nákladních souprav s různými hlukovými limity v dopravním proudu na hodnoty L_{Aeq} .

Faktor F_2 – vyjadřuje vliv podélného sklonu nivelety komunikace na hodnoty L_{Aeq} .


Faktor F_3 – vyjadřuje vliv povrchu vozovky na hodnoty L_{Aeq} .

Protihlukového opatření lze dosáhnout optimalizací faktorů F_1 a F_3 .

4.1 Snížení hlučnosti u zdroje

4.1.1 Vliv povrchu na hlučnost

Způsob, jak snížit hlučnost u zdroje, je zlepšení akustických vlastností povrchu komunikace – faktor F_3 . Pro výpočtové rychlosti (průměrná jízdní rychlost všech vozidel v dopravním proudu) do 50 km/h je jeho číselná hodnota 1,0; a to pro všechny druhy asfaltobetonových a cementobetonových krytů vozidel. Pro tentýž rozsah výpočtových rychlostí pro kryt ze zámkové a drobné dlažby je tato hodnota rovna 2,0; pro kryt z hrubé dlažby je číselná hodnota 4,0. V praxi to znamená, že výměna opotřebeného asfaltového povrchu za nový za určitých podmínek může snížit hlučnost až o 3 dB, nebo rozdíl mezi nově položeným asfaltovým povrchem a opotřebenou hrubou dlažbou může běžně nabývat výše až 6 dB.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	9 z 25

Kromě výměny nevyhovujícího povrchu je možno položit povrch s obrusnými vrstvami se sníženou hlučností. Dle Manuálu ŘSD 2018 [5] se doporučuje použít taková korekční hodnota, aby emisní hodnota nízkohlučného povrchu odpovídala s ohledem na časový vývoj hlučnosti průměrné hodnotě $-3,0$ dB. Tato hodnota by měla být vztažena vůči referenční hodnotě, resp. hlučnosti udávaného referenčního povrchu v dané výpočtové metodice. Hodnoty koeficientů F_3 pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností platí pro výpočtové rychlosti $v \geq 50$ km/h. V případě potřeby použití korekce pro nižší rychlosti, musí být tato korekce řádně zdůvodněna, doložena např. měřeními ve vztahu k původnímu a nově navrhovanému povrchu a odpovídat požadované nižší rychlosti (např. se korekce může pohybovat v rozsahu cca $1,5$ – $2,0$ dB). Doporučované hodnoty platí za předpokladu předepsané údržby obrusné vrstvy dle TP 259 [8].

4.1.2 Vliv rychlosti na hlučnost


Snížení, resp. zvýšení rychlosti do výpočtu vstupuje ve faktor F_1 . Jednotlivé kategorie vozidel reagují na změnu rychlosti jinou změnou hlučnosti. Při rychlostech $v > 60$ km/h lze konstatovat, že zvýšením rychlosti dochází k nelineárnímu navyšování hlučnosti u všech kategorií. Při rychlostech $v < 60$ km/h již nelze jednoznačně (bez zadání všech vstupních veličin) určit vliv rychlostí všech kategorií na hlučnost. Kromě valivého hluku vznikajícího stykem kol a povrchu komunikace se, převážně u nákladních automobilů v nižších rychlostech, projevuje hluk motoru.

Proto se v praxi ke snižování rychlosti pro dosažení adekvátního snížení hlučnosti přistupuje při rychlostech nad 60 km/h. Je možné také nařídit omezení rychlosti pouze u nákladních vozidel. Toto opatření může být efektivním řešením pro dostatečné snížení hlučnosti, a zároveň nedochází k omezení osobní dopravy. U nižších rychlostí se k tomuto řešení nepřistupuje, v některých situacích (vyšší podíl nákladních automobilů) může naopak dojít k navýšení hlučnosti.

4.1.3 Vliv skladby dopravy

Podíl jednotlivých kategorií v dopravním proudu vstupuje do výpočtu rovněž ve faktor F_1 . Rozdíl hladin hlučností mezi osobními a nákladními automobily je v rozmezí 6 – 8 dB (v závislosti na typu komunikace) [12].

V praxi se přistupuje k omezení dopravy v místech, kde dochází k nadměrnému hluku od nákladní dopravy. Pak je možno zakázat vjezd v některých úsecích automobilům nad 3,5 t. Toto omezení může mít (v závislosti na skladbě dopravy) výrazný vliv na snížení hlučnosti především

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	10 z 25

v intravilánu obcí, kde není možno provést jiné protihlukové opatření. V souvislosti s tímto opatřením je nutno zavést náhradní objízdné trasy, kam dojde k převedení nákladní dopravy.

4.2 Výstavba umělých překážek mezi zdrojem a příjemcem

V místech, kde to situace dovoluje, je efektivním způsobem snížení hlučnosti výstavba protihlukových bariér, nejčastěji v podobě protihlukových stěn, ale také zemních valů či opěrných stěn. Protihlukové bariéry jsou umisťovány co nejbližší ke zdroji. U silnic se jedná o hranu koruny silničního tělesa. V tomto případě má PHC nejvyšší účinnost. Jejich výška je vypočítávána pomocí hlukových studií, standardně se volí v rozmezí 2 – 4 m nad niveletou silnice. Existují však také protihlukové stěny o výšce 8 m.

Charakteristickým parametrem PHC je jejich vložný útlum, reprezentovaný rozdílem hladin akustických tlaků na stanoveném místě před a po výstavbě PHC, získaný za nezměněných podmínek zdroje hluku, terénu s překážkami a podmínek meteorologických. PHC musí z hlediska akustických požadavků zajistit zvukovou pohltivost DL_α a vzduchovou neprůzvučnost DL_R [9].

4.2.1 Zvuková pohltivost

Akustické vlastnosti absorpčních zařízení na snížení hluku silničního provozu, tj. schopnost PHC pohltit dopadající zvuk, jsou udávány zvukovou pohltivostí DL_α (dB).

4.2.2 Vzduchová neprůzvučnost


Deklarovaná úroveň zvukové izolace konstrukcí stěnových výplní PHC v případě, že zamýšlené použití zařízení je v místech s dozvukem, je dána výsledkem zkoušky jejich vzduchové neprůzvučnosti

4.3 Opatření u exponovaných objektů

Není-li možné snížit hlučnost zdroje hluku nebo vystavět překážku mezi zdrojem a příjemcem, je nutné přistoupit k provedení individuálních protihlukových opatření přímo u exponovaných objektů.

4.3.1 Změna v katastru nemovitostí

V případě, že je v katastru nemovitostí objekt veden jako objekt k bydlení, rodinný dům či bytový dům a nenacházejí se v něm bytové jednotky, je vhodné změnit způsob užívání dle skutečného stavu objektu. Touto změnou zanikne CHVePS a CHVniPS, není pak nutno tento objekt posuzovat z hlediska hluku.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	11 z 25

4.3.2 Zánik CHVePS

V případě, že je přímé větrání chráněných vnitřních prostorů stavby zajištěno jiným způsobem než přímým přirozeným větráním okny nebo jinými otvory v nadlimitně exponované fasádě, za níž se nacházejí, není CHVePS definován. V uvedených případech je důležité pouze to, zda má obvodový plášť dostatečnou neprůzvučnost tak, aby nebyly překračovány hodnoty hygienických limitů hluku stanovených pro chráněný vnitřní prostor stavby. Hodnocení nepřekračování hygienických limitů stanovených pro chráněný venkovní prostor staveb tedy nemá v uvedených případech z hlediska chráněného zájmu smysl, a proto se neprovádí – chráněný venkovní prostor stavby není v tomto případě definován [4].

V praxi se tento princip provádí výměnou nevyhovujících oken za nová s lepšími akustickými vlastnostmi, čímž dojde ke zvýšení vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště objektu. Dále je nutné splnit podmínku, že je vnitřní prostor nutno větrat jinak než do nadlimitně zasažené fasády. Toho je zpravidla dosaženo zavedením vzduchotechnické či rekuperační jednotky. Ve výjimečných situacích je možno okna osadit akustickými větracími štěrbinami.

Posouzení účinnosti těchto řešení je v kompetenci příslušné OOVZ, která může také nařídit provedení měření hluku v CHVniPS po provedení těchto opatření.

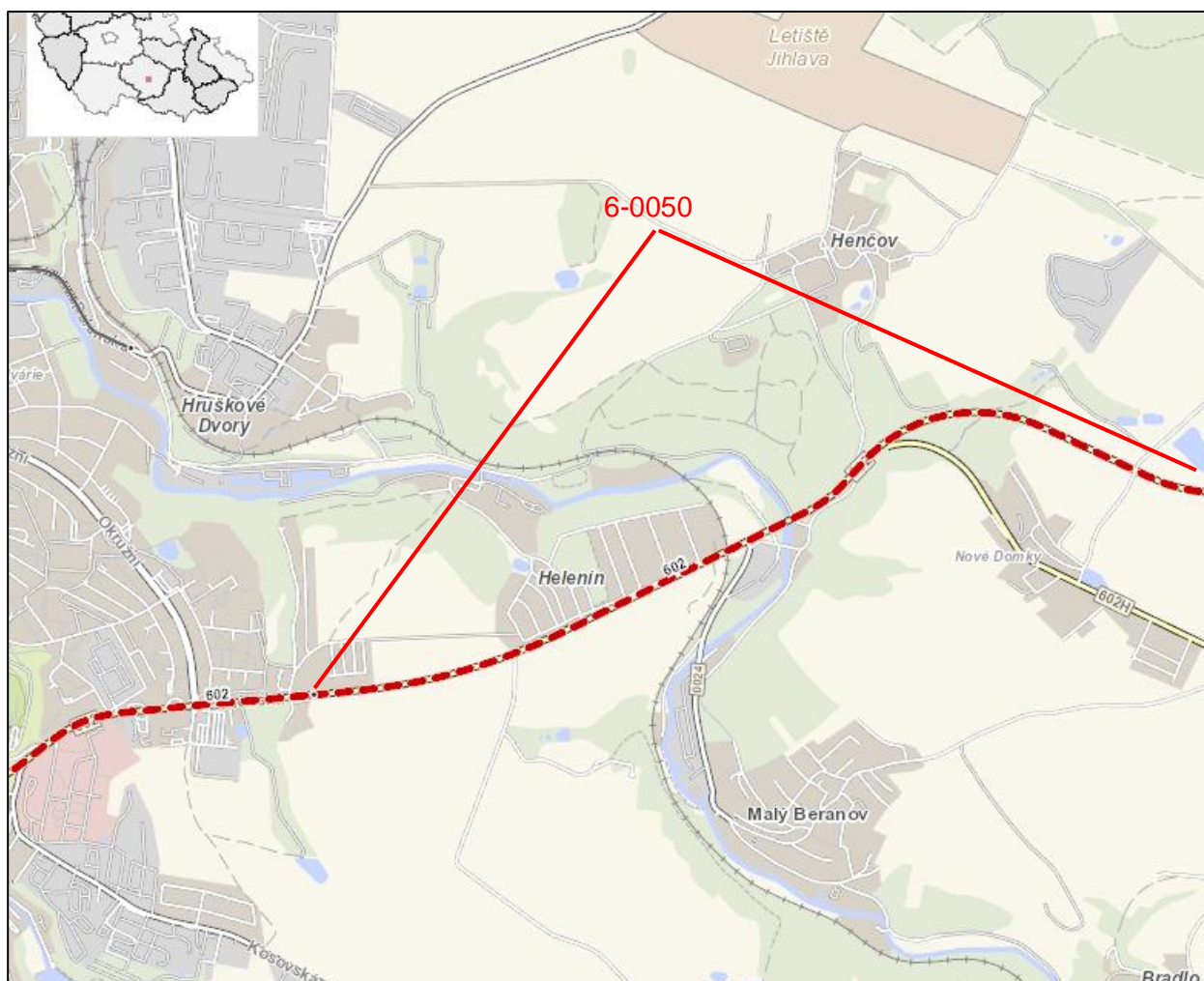
5. Vstupní údaje

5.1 Zdroj hluku


Posuzovaným zdrojem hluku je provoz na silnici II/602. Pro posouzení hlučnosti z automobilové dopravy je nutné co nejpodrobněji zmapovat veškeré informace ohledně vlastností silnice a provést detailní rozbor dopravní proudy.

5.1.1 Intenzity dopravy

Intenzity dopravy byly získány z celostátního sčítání ŘSD z roku 2020 [13]. Jedná se celkem o sčítací úsek (6-0050). Hodnoty jednotlivých kategorií byly navýšeny metodou jednotného součinitele vývoje dle TP 225 [6] na rok 2024. Intenzity dopravy reprezentují RPDI pro rok 2024.



Obrázek 2 – Přehled sčítacích úseků

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	13 z 25

Tabulka 2 - Intenzity automobilové dopravy – sčítací úsek 6-0050 (RPDI 2024)

časový úsek	lehká v.	střední v.	těžká v.	motorky	celkem
24 hodin	10 908	594	303	111	11 917
denní doba	10 205	553	280	104	11 142
noční doba	704	41	23	7	775

5.1.2 Povrch komunikace


Povrch komunikace je dalším významným parametrem silnice, který ovlivňuje hlučnost v posuzované lokalitě. Silnice podél celého sledovaného úseku je tvořena asfaltovým povrchem s minimem výtluků.

5.1.3 Další parametry silnice

Silnice je podél celého posuzovaného úseku vedena jako dvoupruhová, jednotlivé pruhy jsou odděleny přerušovanou, resp. plnou čarou. Maximální povolená rychlost je v celém úseku 70 km/h.

5.2 Objekty budov

Na základě rekognoskace terénu a veřejně dostupných mapových podkladů byly podél celého úseku namodelovány veškeré objekty včetně jejich výšek. Přesné umístění objektů bylo provedeno dle vektorových map dostupných na stránkách ČÚZK [15]. Výšky budov a umístění jednotlivých oken ve všech fasádách byly provedeny podle služby panorama na stránkách mapy.cz [14].

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	14 z 25

6. Měření hluku

Pro nastavení výpočtového modelu bylo využito 24hodinového měření, které bylo provedeno firmou Zdravotní ústav v Ostravě v rámci měření I. etapy [11].

6.1 Měřicí místo

M1 – Šrámkova 2967/1, 586 01 Jihlava - Helenín

Jedná se o nejexponovanější CHVePS v celém úseku posuzované silnice. Silnice před místem měření je tvořena asfaltovým krytem. V místě měření je rychlost dopravního proudu 50 – 70 km/h a silnice je zde vedena v rovině. Měřicí mikrofon byl umístěn před oknem v úrovni 1. NP a byl orientován směrem ke zdroji hluku.

6.2 Výsledky měření

Tabulka 3 - Naměřené hodnoty hluku

měřicí místo	naměřené hodnoty $L_{Aeq,T}$ korigované na vliv odrazu od fasády (dB)
M1 – Šrámkova 2967/1, 586 01 Jihlava - Helenín	$L_{Aeq,16hod} = 67,2$
	$L_{Aeq,8hod} = 61,0$


7. Výpočet

7.1 Použitá metodika a software

Výpočet byl proveden pomocí výpočtového programu CadnaA ve verzi 2021 MR2 (build: 187.5163) společnosti DataKustik GmbH. Pro výpočet hluku z automobilové dopravy byla mezinárodní metodika Cnossos-eu, která je v souladu s TP 219 [7] a Manuálem 2018 - Výpočet hluku z automobilové dopravy [4]. Pro výpočet hluku ze stavební mechanizace byla použita výpočtová metodika ISO 9613.

Výsledkem jsou hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku. Výsledné hodnoty jsou u všech výpočtových bodů korigovány na vliv odrazů od přilehlých fasád a jsou stanoveny pro dopadající zvukovou vlnu. Tuto korekci provádí použitý výpočtový program.

Zpracovatel výpočtového programu deklaruje nejistotu výpočtu do 2 dB.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	15 z 25

8. Postup výpočtu

8.1.1 Tvorba modelu

Na základě veškerých dostupných mapových podkladů byl vytvořen výpočtový model posuzované silnice a přilehlého okolí. Podklad pro vytvoření 3D modelu tvořily digitální mapy v měřítku 1 : 10 000 Zabaged.

8.1.2 Výpočet

Jednotlivé kategorie automobilové dopravy byly rozděleny dle metodiky Cnossos-eu. Do modelu byly vsazeny informace o intenzitách dopravy v denní a noční době. Dále byly zadány parametry silnice (typ asfaltu, maximální rychlosti, křižovatky). Byly vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro denní a noční dobu.

8.2 Nastavení výpočtového modelu


Na základě přímého měření hluku z automobilové dopravy bylo provedeno nastavení výpočtového modelu. Výsledné hodnoty sčítání dopravy byly zasazeny do modelu a ekvivalentní hladina akustického tlaku v místě měření byla porovnána s vypočtenou hodnotou.

Tabulka 4 - Nastavení výpočtového modelu

měřicí místo/výpočtový bod	naměřená hodnota (dB)	vypočtená hodnota (dB)	rozdíl (dB)
M1/V11	67,2	67,2	0,0
	61,0	61,0	0,0

8.3 Výpočtové body

Jako výpočtové body byly zvoleny všechny chráněné venkovní prostory stavby, u nichž byla vypočtená hladina hluku ve stávajícím stavu (RPDI 2024) v denní době vyšší než 60 dB a v noční době vyšší než 50 dB. Výpočtové body byly umístěny ve vzdálenosti 2 m od přilehlých fasád a reprezentují okna, za kterými se nacházejí chráněné vnitřní prostory staveb. Přesné zakreslení všech výpočtových bodů je v samostatné příloze. Výpočtový bod V1 byl doplněn na žádost KHS.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	16 z 25

Tabulka 5 - Výpočtové body


bod	ulice	způsob využití dle KN	fasáda
V1	Vlnařská 5556/2	rodinný dům	V
V2	Hálkova 2920/3	rodinný dům	V
V3	Hálkova 2901/2	rodinný dům	V
V4	Hauptova 5398/1	rodinný dům	V
V5	Hauptova 5412/2	rodinný dům	Z
V6	Kmochova 5384/1	rodinný dům	V
V7	Osvobození 2955/1	rodinný dům	J, V, Z
V8	Osvobození 4096/1a	rodinný dům	J, V, Z
V9	Osvobození 2961/2	rodinný dům	V
V10	Šrámkova 4446/1a	rodinný dům	J, V, Z
V11	Šrámkova 2967/1	rodinný dům	J, V, Z
V12	Šrámkova 2973/2	rodinný dům	J

9. Vyhodnocení


9.1 Výsledné hodnoty bez protihlukových opatření

Tabulka 6 - Vypočtené hodnoty hluku z automobilové dopravy – stávající stav (RPDI 2024)

bod	patro	$L_{Aeq,T}$ (dB) - 2024		hygienický limit (dB)		výrok o limitu		kategorie limitu	
		den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
V1	1.NP	52,3	47,1	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V2	1.NP	54,1	48,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V2	2.NP	57,7	51,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V3	1.NP	59,1	53,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V3	2.NP	61,6	55,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V4	1.NP	61,8	55,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V5	1.NP	62,1	55,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V6	1.NP	63,2	56,8	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b		Strana 17 z 25

bod	patro	$L_{Aeq,T}$ (dB) - 2024		hygienický limit (dB)		výrok o limitu		kategorie limitu	
		den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
V7-J	1.NP	63,0	56,8	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-J	2.NP	64,6	58,3	68,0	58,0	splňuje	překračuje	I.	II.
V7-Z	1.NP	57,9	51,4	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-Z	2.NP	59,9	53,5	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-Z	3.NP	60,4	54,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-V	2.NP	61,7	55,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-V	3.NP	62,0	55,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-J	1.NP	64,7	58,3	68,0	58,0	splňuje	překračuje	I.	II.
V8-J	2.NP	65,2	58,9	68,0	58,0	splňuje	překračuje	I.	II.
V8-Z	1.NP	58,4	52,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-Z	2.NP	60,8	54,4	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-V	1.NP	61,4	54,9	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-V	2.NP	63,0	56,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V9	1.NP	60,4	54,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V9	2.NP	63,0	56,5	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V10-J	1.NP	67,0	60,7	68,0	58,0	splňuje	překračuje	I.	III.
V10-V	2.NP	62,7	56,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V10-Z	2.NP	64,1	57,7	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V11-J	1.NP	67,2	61,0	68,0	58,0	splňuje	překračuje	I.	III.
V11-J	1.NP	67,8	61,4	68,0	58,0	splňuje	překračuje	I.	III.
V11-V	2.NP	65,3	58,9	68,0	58,0	splňuje	překračuje	I.	II.
V11-Z	2.NP	61,9	55,5	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V12	1.NP	62,8	56,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V12	2.NP	64,0	57,5	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	18 z 25

9.2 Počet nadlimitně zasažených objektů

Na základě podrobného výpočtového modelu byl dopočten počet všech objektů, které jsou provozem na posuzované silnici nadlimitně zasaženy. Objekty jsou pak zařazeny do jednotlivých hlukových pásem. Pro zařazení do konkrétního pásma je využita nejvyšší hodnota ze všech zasažených fasád.

Tabulka 7 - Počet nadlimitně zasažených objektů v hlukových pásmech

kategorie	hlukové pásmo	denní doba	noční doba
I	66,0 – 68,0 (denní doba) a 56,0 – 58,0 dB (noční doba)	12	8
II.	68,0 – 70,0 (denní doba) a 58,0 – 60,0 dB (noční doba)	0	2
III.	70,0 – 72,0 (denní doba) a 60,0 – 62,0 dB (noční doba)	0	2
IV.	>72,0 (denní doba) a >62,0 (denní doba)	0	0

9.3 Počet nadlimitně exponovaných obyvatel

Z veřejně dostupných dat na stránkách ČSÚ a ČÚZK byl vypočten počet exponovaných osob v jednotlivých hlukových pásmech.


Tabulka 8 - Počet exponovaných osob v hlukových pásmech

kategorie	hlukové pásmo	denní doba	noční doba
I	66,0 – 68,0 (denní doba) a 56,0 – 58,0 dB (noční doba)	30	20
II.	68,0 – 70,0 (denní doba) a 58,0 – 60,0 dB (noční doba)	0	5
III.	70,0 – 72,0 (denní doba) a 60,0 – 62,0 dB (noční doba)	0	5
IV.	>72,0 (denní doba) a >62,0 (denní doba)	0	0

9.4 Navržená protihluková opatření

9.4.1 Individuální protihluková opatření

Objekty, u kterých dochází k překračování hygienických limitů, jsou samostatně stojící objekty. U nich z ekonomických důvodů není vhodné provést plošné opatření. Doporučuje se postupovat formou individuálních protihlukových opatření. Jedná se o výměnu nevyhovujících

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	19 z 25

oken a zajištění větrání jinak než do hlukem nadlimitně zasažených fasád. IPO jsou navržena u objektů uvedených v následující tabulce.

Tabulka 9 - Seznam individuálních protihlukových opatření

adresa	fasáda	TZI oken
Osvobození 2955/1	J	3
Osvobození 4096/1a	J	3
Šrámkova 4446/1a	J	4
Šrámkova 2967/1	J	4
Šrámkova 2967/1	V	3


9.4.2 Protihluková stěna

Další možností, jak splnit hygienické limity, je výstavba protihlukové stěny. Tato protihluková stěna by měla chránit nejzatíženější objekty staré zástavby. Je uvažována stěna o výšce 2,5 m a délce 175 m. Lícovou stranu protihlukové stěny (směrem k zástavbě) je doporučeno opatřit pohltivým materiálem z důvodu eliminace odrazů od místní komunikace. Zakreslení protihlukové stěny je v příloze jako součást výkresu.


9.5 Výsledné hodnoty s protihlukovou stěnou

Tabulka 10 - Vypočtené hodnoty hluku z automobilové dopravy – s PHS (RPDI 2024)

bod	patro	$L_{Aeq,T}$ (dB) - 2024		hygienický limit (dB)		výrok o limitu		kategorie limitu	
		den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
V1	1.NP	52,3	47,1	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V2	1.NP	54,1	48,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V2	2.NP	57,7	51,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V3	1.NP	59,1	53,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V3	2.NP	61,6	55,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V4	1.NP	61,8	55,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V5	1.NP	62,1	55,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V6	1.NP	63,1	56,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-J	1.NP	54,3	48,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b		Strana 20 z 25

bod	patro	$L_{Aeq,T}$ (dB) - 2024		hygienický limit (dB)		výrok o limitu		kategorie limitu	
		den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
V7-J	2.NP	57,5	51,5	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-Z	1.NP	46,7	40,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-Z	2.NP	49,4	43,1	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-Z	3.NP	54,4	48,7	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-V	2.NP	51,1	44,7	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V7-V	3.NP	55,1	49,0	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-J	1.NP	55,6	49,7	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-J	2.NP	59,7	53,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-Z	1.NP	49,3	43,0	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-Z	2.NP	52,0	45,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-V	1.NP	50,8	44,7	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V8-V	2.NP	54,0	47,8	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V9	1.NP	50,7	44,4	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V9	2.NP	53,5	47,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V10-J	1.NP	57,3	51,5	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V10-V	2.NP	56,4	50,0	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V10-Z	2.NP	57,7	51,7	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V11-J	1.NP	61,7	55,4	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V11-J	1.NP	63,9	57,6	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V11-V	2.NP	63,7	57,2	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V11-Z	2.NP	54,6	48,3	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V12	1.NP	62,4	55,9	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.
V12	2.NP	63,5	57,1	68,0	58,0	splňuje	splňuje	I.	I.

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	21 z 25

10. Závěr

Hluková studie byla zpracována pro posouzení hlučnosti ve všech CHVePS podél posuzované silnice II/602 v části Helenín města Jihlavy.


Na základě mapových podkladů byl vytvořen detailní výpočtový model posuzované oblasti, který byl nastaven pomocí přímého měření hluku. Výpočtové body byly zvoleny u všech CHVePS, které jsou umístěny při posuzované komunikaci. Výpočtové body byly umístěny na nejzatíženější fasádě dotčených objektů. V případě, že byly na čelní fasádě překračovány hygienické limity, byly následně na objektu vypočteny hodnoty hluku na ostatních fasádách.

Tento postup vede k přesnému počtu nadlimitně zasažených objektů. Jednotlivé objekty byly následně rozděleny do hlukových pásem. Z veřejně dostupných dat byl poté dopočten počet hlukově exponovaných osob v jednotlivých pásmech.

Opatřením pro splnění hygienických limitů je provedení IPO u celkem 5 objektů (viz tabulka 9). Na základě místního šetření se doporučuje zjistit, v jakém stavu se nacházejí okna jednotlivých domů a dosáhnout minimální třídu zvukové izolace, která je uvedena ve stejné tabulce. Dále je potřeba zajistit větrání obytných místností jinak než do nadlimitně zasažených fasád.

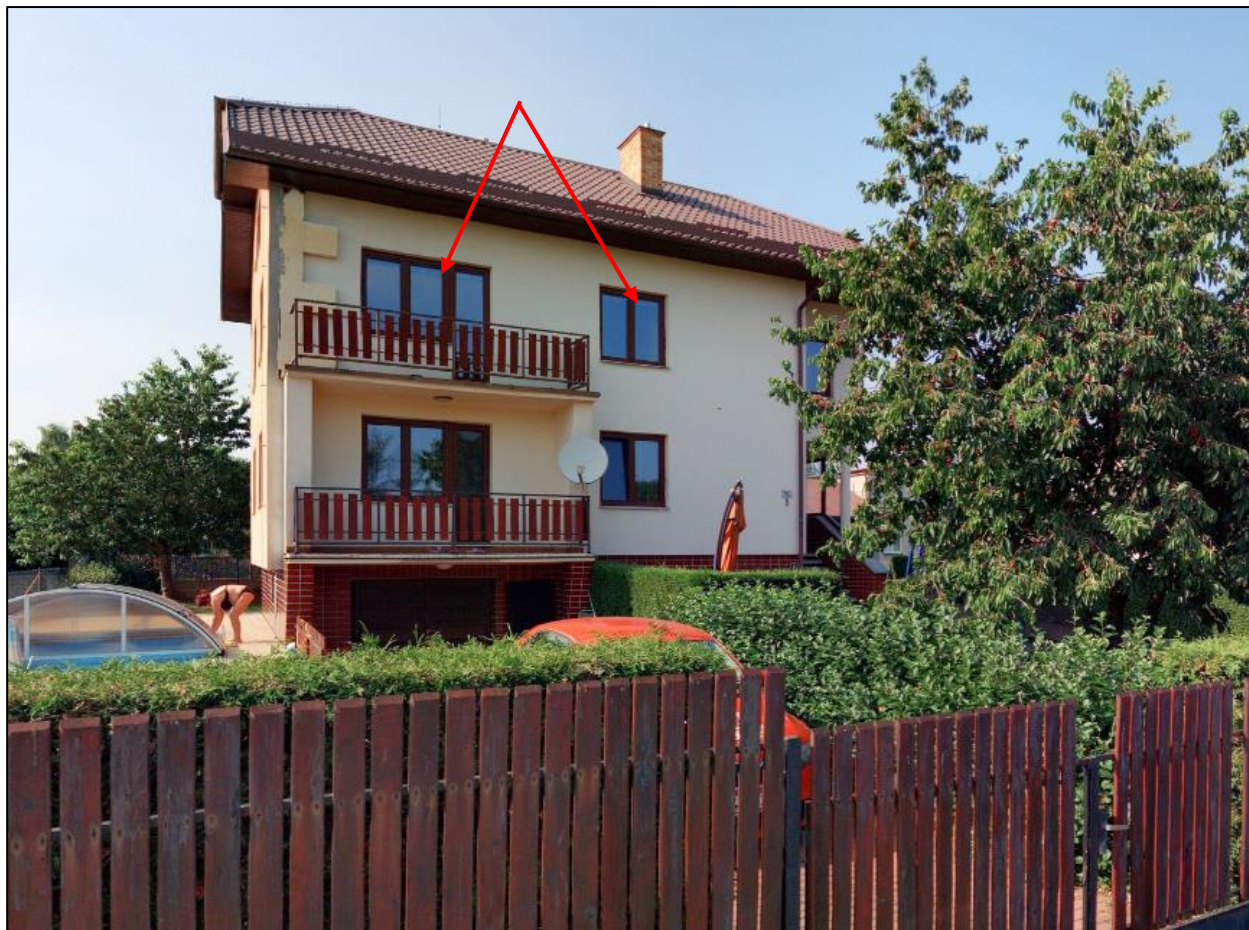
Alternativou je výstavba protihlukové stěny. Je uvažována stěna o výšce 2,5 m a délce 175 m. Lícovou stranu protihlukové stěny (směrem k zástavbě) je doporučeno opatřit pohltivým materiálem z důvodu eliminace odrazů od místní komunikace.

Šíření hluku do okolí znázorňují výstupy výpočtového modelu pomocí izofonových polí ve výšce 3 m nad terénem. Výstupy jsou společně se zakreslením výpočtových bodů obsaženy v příloze hlukové studie.


	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	22 z 25

11. Přílohy

Zakreslení IPO na jednotlivých objektech




Obrázek 3 – Zakreslení IPO na objektu Osvobození 2955/1

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	23 z 25




Obrázek 4 – Zakreslení IPO na objektu Osvobození 4096/1a

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	24 z 25



Obrázek 5 – Zakreslení IPO na objektu Šrámkova 4446/1a

	Protihluková opatření 2023 – II. etapa měření II/602 Helenín		
	Hluková studie 2024/02-7b	Strana	25 z 25



Obrázek 6 – Zakreslení IPO na objektu Šrámkova 2967/1