

Akustická studie

OBYTNÝ SOUBOR KOMENSKÉHO, ULICE HUSOVA, MODŘICE

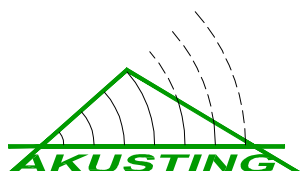
Posouzení hlukové zátěže lokality

Objednatel: **Sedlak real estate s.r.o.; Úvoz 5; 602 00 Brno**

Číslo zakázky: **19 088**

Počet stran: **24**

Zhotovitel:



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

Vypracovala: **Ing. Hana Vojířová**

Kontrolovala: **Petra Bílá**

Datum: **29. dubna 2019**

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.

AKUSTING, spol. s r. o. je držitelem certifikátu systému managementu kvality ČSN EN ISO 9001:2016 pro činnosti "zpracování akustických studií, projektů a realizace protihlukových opatření".

DIČ: **CZ 27679748**
IČO: **27679748**

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

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	POUŽITÉ PODKLADY A LEGISLATIVA	3
3	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	3
4	POPIS SITUACE	4
5	URČENÍ HLUKOVÝCH LIMITŮ	5
5.1	Limitní hlukové hodnoty ze stacionárních zdrojů v CHVeP a CHVePS	5
5.2	Limitní hlukové hodnoty z dopravy po pozemních komunikacích v CHVeP CHVePS	5
5.3	Ochrana proti hluku v budovách	6
6	VÝSLEDKY KONTROLNÍHO MĚŘENÍ HLUKU	8
6.1	Použitá metodika měření	8
6.2	Základní a pomocná měřidla	8
6.3	Zkušební podmínky	9
6.4	Nejistota měření	9
6.5	Místa měření	9
6.6	Hladiny akustického tlaku A – hluk pozadí v lokalitě	10
7	AKUSTICKÁ MODELACE	11
7.1	Zdroje hluku z dopravy	11
7.2	Rozmístění výpočtových bodů	13
7.3	Nejistota výpočtu	15
8	VÝPOČET A HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	15
8.1	Automobilová doprava po ulici Husova a Komenského	15
8.2	Železniční doprava na trati č. 250	18
8.3	Kompletní	19
8.4	Hlukové mapy	20
9	NEPRŮZVUČNOST OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ BYTOVÝCH DOMŮ OS	23
10	HLUK Z VÝSTAVBY OBYTNÉHO SOUBORU	23
11	ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ	24

1 Úvod

Tato zpráva byla vypracována na základě objednávky ing. Martina Sedláka ze dne 28. března 2018. Zakázka je vedena pod číslem 19 088.

Úkolem práce je posouzení záměru výstavby obytných domů na rohu ulic Komenského a Husova v Modřicích z hlediska působení stávajících zdrojů v lokalitě na navržený záměr a z hlediska působení dopravy vyvozené záměrem na stávající chráněné objekty.

Posouzení je provedeno na základě hlukové modelace lokality a kontrolního měření stávajících zdrojů v lokalitě. Pro posouzení je použito nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění (po novelizaci dle nařízení vlády č. 217/2016 Sb., ze dne 15. června 2016 a č. 241/2018 Sb., ze dne 3. října 2018).

2 Použité podklady a legislativa

- 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.
- 4 Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy. RNDr. Miloš Liberko a kol.; edice PLANETA, 2005. Včetně následných aktualizací 2011 a 2019.
- 5 ČSN 73 0532: Akustika. Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví; únor 2016.
- 6 www.mapy.cz; <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

3 Seznam použitých zkratk a symbolů

- $L_{A\text{ eq,T}} / \text{dB}/$ - ekvivalentní hladina akustického tlaku A
 $L_{pA\text{ max}} / \text{dB}/$ - maximální hladina akustického tlaku A
 $L_{pA\text{ min}} / \text{dB}/$ - minimální hladina akustického tlaku A
 $L_p / \text{dB}/$ - hladina akustického tlaku (nekorigovaná – lineární)
Hluk+ - označení výpočetního programu pro modelaci hluku ve venkovním prostředí
OA - osobní automobily
NA - nákladní automobily
CHVeP - chráněný venkovní prostor
CHVePS - chráněný venkovní prostor staveb
(v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona)
BD - bytový dům
OS - obytný soubor

4 Popis situace

V části dnes již nevyužívaného průmyslového areálu na rohu ulic Komenského a Husova v Modřicích má být vybudován soubor obytných budov. Objekty jsou ovlivněny především hlukem z dopravy na přilehlých místních komunikacích, hlukem z železnice vedoucí cca 180 m západně a hlukem výroby ze sousedního areálu. Mírně sem doléhá hluk z frekventované ulice Vídeňská, která je od záměru vzdálena cca 350 m západně. Hluk z dopravy je naprosto dominantním zdrojem hluku v lokalitě. Jediným zdrojem hluku souvisejícím s provozem objektů je příjezd a odjezd obyvatel domu.

V první etapě se uvažuje s výstavbou čtyř domů s různým počtem podlaží. Příjezd bude řešen z ulice Komenského i Husovy. Parkování bude řešeno buď v podzemních podlažích domů, nebo na volných plochách kolem domů. Do budoucna mohou být v lokalitě umístěny dalších dva domy.

Předmětem posouzení je výpočet hluku z dopravy ze všech komunikací v lokalitě u fasád obytných budov souboru, porovnání hodnot s limitem a případný návrh opatření ochrany před nadlimitním hlukem. Pomocí měření hluku je dále posouzen vliv stávajících stacionárních zdrojů hluku v lokalitě.

Obr. 4.1: Situace s vyznačením stavby



Pro přehlednost byly jednotlivé domy označeny písmeny. Domy A-D jsou uvažovány v první etapě výstavby. Domy E a F jsou umístěny ve stávajícím výrobním areálu a s jejich realizací se prozatím neuvažuje.

5 Určení hlukových limitů

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

5.1 Limitní hlukové hodnoty ze stacionárních zdrojů v CHVeP a CHVePS

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 $A_{L_{Aeq,T}}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$).

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.

Denní doba (6 - 22 h): $L_{Aeq,T} = 50$ dB

Noční doba (22 - 6 h): $L_{Aeq,T} = 40$ dB

5.2 Limitní hlukové hodnoty z dopravy po pozemních komunikacích v CHVeP CHVePS

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 / noční doba (6 – 22 h) / (22 - 6 h): $L_{Aeq,T} = 55 / 45$ 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,

pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy a pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy:

Denní / noční doba (6 – 22 h) / (22 - 6 h): $L_{Aeq,T} = 60 / 50$ dB

V případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, kdy starou hlukovou zátěží se rozumí stav hlučnosti působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách, který v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru vznikl před 1. lednem 2001 a překračoval hodnoty hygienických limitů stanovené k tomuto datu pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor stavby. Limit nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou v předmětném úseku komunikace zvýšil o více než 2 dB.

Denní / noční doba (6 – 22 h) / (22 - 6 h): $L_{Aeq,T} = 70 / 60$ 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.

Komentář 2: Dle §20 NV 277/2011 Sb. se při posuzování změny hodnot určujícího ukazatele v CHVeP a CHVePS staveb zjištěných výpočtem nebo měřením nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu od 0,1 do 0,9 dB. Za prokazatelné navýšení hluku se považuje navýšení větší než 2 dB ke dni posouzení prokazatelného navýšení hluku oproti hodnotám naměřeným nebo vypočteným v akustickém posouzení.

5.3 Ochrana proti hluku v budovách

V normě ČSN 730532 (Akustika. Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků) jsou stanoveny požadavky na neprůzvučnosti dělicích konstrukcí v budovách a neprůzvučnosti obvodových plášťů budov. V následujícím textu jsou vypsány příslušné pasáže normy.

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

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.

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

Splnění normových požadavků podle této normy se prokazuje zkouškou na stavbě na konkrétní stavební konstrukci, dle příslušných zkušebních postupů uvedených v ČSN EN ISO 140-5. Ve fázi návrhu nebo v projektové přípravě lze předpoklad ke splnění požadavků prokazovat výpočtem, např. podle normy ČSN EN 12354-3 nebo jiným způsobem.

6.1 Posuzování neprůzvučnosti obvodových plášťů

Vážené hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodových plášťů budov, určené podle ČSN EN ISO 717-1 z třetinooktávních hodnot veličin změřených podle ČSN EN ISO 140-5, nesmí být nižší než požadavky stanovené v tabulce 2. Při kontrole v budovách se měřením posuzují prvky obvodového pláště podle veličin $R'_{45^\circ,w}$, $R'_{tr,s,w}$, $R'_{rt,s,w}$ nebo obvodový plášť jako celek podle veličin

$D_{ls,2m,nT,w}$, $D_{tr,2m,nT,w}$, $D_{rt,2m,nT,w}$ a to v závislosti na venkovním hluku, vyjádřeném ekvivalentní hladinou akustického tlaku A ve vzdálenosti 2 m před fasádou, $L_{Aeq,2m}$.

Hodnoty požadované zvukové izolace obvodového pláště v tabulce 2 se vždy vztahují k horní hranici příslušného rozmezí hladin akustického tlaku 2 m před fasádou. Přípustná je lineární interpolace požadavků podle skutečné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A .

Tabulka 2 - Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_w nebo $D_{nT,w}$, dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době 06:00 h – 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$, dB.**)						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční podobě 22:00 h – 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$, dB.**)						
	≤ 40	> 40 ≤ 45	> 45 ≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48

) Jednočíselné vážené veličiny podle ČSN EN ISO 717-1, stanovené z veličin v třetinooktávových pásmech definovaných v ČSN EN 140-5.
 **) Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před fasádou s přihlédnutím k 6.6.3 ČSN ISO 140-5, zaokrouhlená na celé číslo 1)

6.2 Stanovení požadavků na neprůzvučnost oken

Neprůzvučnost oken, dílců a částí obvodového pláště se vyjadřuje váženou neprůzvučností R_w podle ČSN EN ISO 717-1, stanovenou z laboratorních hodnot neprůzvučnosti R v třetinooktávových kmitočtových pásmech podle ČSN EN ISO 140-3.

Požadavek na váženou neprůzvučnost oken R_w umístěných v obvodovém plášti, se stanoví podle tabulky 3. Určí se z požadavku R'_w ($D_{nT,w}$) pro celý obvodový plášť dle tabulky 2 a z poměru ploch oken k celkové ploše obvodového pláště v místnosti. Snížení požadavků na neprůzvučnost oken vyplývá z níže uvedených podílů plochy oken na celé ploše obvodové konstrukce v místnosti a uplatní se jen tehdy, jestliže hodnota vážené neprůzvučnosti plné části obvodového pláště je nejméně o 10 dB vyšší, než hodnota vážené neprůzvučnosti okna. Za plochu okna se považuje plocha okenního otvoru včetně rámu. Celková plocha obvodové konstrukce v místnosti je plocha obvodového pláště včetně oken při pohledu z místnosti.

Výše uvedená pravidla pro stanovení požadavků na neprůzvučnost oken platí i pro všechny ostatní jednotlivé průhledné i neprůhledné dílce a části obvodového pláště.

Tabulka 3 - Stanovení požadavků na neprůzvučnost oken a dalších prvků obvodového pláště

Podíl plochy oken S_o k celkové ploše obvodového pláště místnosti S_F %	Požadavek R'_w na okna, určený z hodnot R'_w ($D_{nT,w}$) podle tabulky 2 dB
$S_o/S_F < 35$	$R'_w - 5$
$35 \leq S_o/S_F \leq 50$	$R'_w - 3$
$S_o/S_F > 50$	R'_w

*) Snížené požadavky na okna platí za předpokladu, že hodnota vážené neprůzvučnosti plné části obvodového pláště při pohledu z místnosti, je nejméně o 10 dB vyšší, než vážená neprůzvučnost okna. Požadavky platí i pro jiné prvky obvodového pláště (vnější dveře, světlíky, větrací prvky apod.)

6 Výsledky kontrolního měření hluku

Pro potřeby posouzení stávajících stacionárních zdrojů hluku bylo provedeno kontrolní měření hluku a osobní prohlídka lokality. Hlukové pozadí v lokalitě bylo měřeno v místech budoucí fasády jednoho z domů souboru. Měření proběhlo dne 11. 4. 2019 v denní době.

6.1 Použitá metodika měření

6.1.1 Základní nastavení přístrojů

K měření byly použity zvukoměry s 1/3 oktávovým filtrem Brüel & Kjaer, typ 2250, a Cirrus, typ Optimus CR:171B.

Měřicí přístroje byly na začátku a na konci měření přezkoušeny kalibrátory.

Nastavení mikrofonu: FRONTAL (čelní dopad zvuku)

Časová konstanta: FAST

Na mikrofonu byl po celou dobu měření nasazen originální kryt proti větru.

6.1.2 Měřené veličiny

- ekvivalentní hladina akustického tlaku A , $L_{Aeq,T}$
- ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve 1/3 frekvenčních pásmech (nekorigované – lineární), $L_{1/3}$

Doplňující měřené veličiny:

- minimální hladina akustického tlaku A , L_{pAmin}
- maximální hladina akustického tlaku A , L_{pAmax}

6.1.3 Umístění mikrofonu

Při měření hluku byl mikrofon umístěn na stativu ve výšce 1,5 m nad terénem na referenčních bodech v místě budoucí fasády domu.

6.1.4 Klimatické podmínky

Teplota vzduchu	$t = 7,3^{\circ}\text{C}$	Vlhkost vzduchu	$\varphi = 46,9 \%$
Atmosferický tlak	$p_n = 1.016 \text{ hPa}$	Vítr	$v = (0-3) \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Směr větru	J	Oblačnost	polojasno
Povrch:	suchý	Výskyt srážek:	ne

6.2 Základní a pomocná měřidla

Zvukoměr:	2250, v. č. 2611534, ověř. list 6035-OL-Z0045-19 z 5. 4. 2019, platnost do 4. 4. 2021
Mikrofon:	4189, v. č. 2983517, ověř. list 6035-OL-M0044-19 z 2. 4. 2019, platnost do 1. 4. 2021
Akustický kalibrátor:	4230, v. č. 1639122, kalibr. list 6035-KL-K0020-19 z 3. 4. 2019, platnost do 2. 4. 2021
Výrobce přístrojů:	Brüel & Kjaer, Dánsko Třída přesnosti měřidel: 1
Zvukoměr:	CR: 171B, v. č. G066551, ověř. list 8012-OL-10311-17 z 23. 6. 2017, platnost do 22. 6. 2019
Mikrofon:	MK 224, v. č. 211437D, ověř. list 6035-OL-M0026-19 z 13. 3. 2019, platnost do 12. 3. 2021
Třída přesnosti měřidel:	1 (pásmové filtry ověřeny pro kmitočtová pásma 1/3-okt. v rozsahu 16 Hz -16 kHz)
Akustický kalibrátor:	CR 515, v. č. 65804, kalibr. list 8012-KL-10313-17 z 23. 6. 2017, platnost do 22. 6. 2019
Výrobce přístrojů:	CIRRUS, GB
Stáčecí metr:	JOBI, i. č. SM-145-06, kalibr. list KL-P06892/2016, kalibrace 29. 6. 2016, platnost do 28. 6. 2026
Commetr:	D3120, v.č.16910171, kalibr. list 9005F-16, kalibrace 7. 11. 2016, platnost do 6. 11. 2026

6.3 Zkušební podmínky

6.3.1 Charakteristika prostoru

Bylo měřeno na referenčních místech v prostoru budoucí fasády domu, který je nejbližší sousednímu výrobnímu areálu firmy Bondy. Fasáda domu bude od hranice výrobního areálu vzdálena cca 11 m. Dále bylo měřeno v blízkosti zdrojů. Celá venkovní plocha je pokryta betonovými panely, mezi kterými sem tam vyrůstá zeleň.

6.3.2 Charakteristika zdrojů

Posuzovaným zdrojem hluku je maximální provoz sousední výroby firmy Bondy. Firma se zabývá výrobou ozubení. Vlastní výroba probíhá uvnitř hal. Do venkovního prostoru se mírně přenáší hluk provozu hydraulických nůžek a odfuk kompresoru. Při měření probíhala ve venkovním prostoru likvidace kovového šrotu, které dle sdělení probíhá 2x o roka. Západně od záměru je areál velkoobchodu s nápoji, který v současné době využívá i část plochy pro výstavbu domů. Jedná se o sklad bez výroby, zdrojem hluku je manipulace s přepravkami. Vedle něj jsou další průmyslové budovy využívané jako sklady. Hluk produkovaný těmito průmyslovými prostory nebyl sluchem rozpoznatelný.

6.4 Nejistota měření

Nejistotu měření stanovujeme odborným odhadem na ± 2 dB.

6.5 Místa měření

- MM1** 15 m od hranice pozemku sousedního výrobního areálu
- MM2** 11 m od hranice pozemku sousedního výrobního areálu
- MM3** u výdechu kompresorovny ve fasádě objektu sousedního výrobního areálu

Obr. 6.1: Situování míst měření



6.6 Hladiny akustického tlaku A – hluk pozadí v lokalitě

MM1A referenční v místě budoucí fasády - hluk z výroby (flexa venku, nůžky), vzdálená doprava po Vídeňské

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}(dB)$	$L_{pAmax}(dB)$	$L_{pAmin}(dB)$	$L_{A90,T}(dB)$
Project 001	11.04.2019 10:08	00:03:02	49,2	56,5	44,8	47,3
Project 002	11.04.2019 10:13	00:03:02	48,6	57,5	44,0	46,2
Project 003	11.04.2019 10:18	00:03:01	48,0	57,8	44,5	46,0

MM1B referenční v místě budoucí fasády - hluk z výroby (flexa venku, nůžky), vzdálená doprava po Vídeňské

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}(dB)$	$L_{pAmax}(dB)$	$L_{pAmin}(dB)$	$L_{A90,T}(dB)$
Project 004	11.04.2019 10:22	00:03:02	48,4	54,5	44,4	46,2

MM1A referenční v místě budoucí fasády - výroba mimo provoz, vzdálená doprava po Vídeňské = POZADÍ

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}(dB)$	$L_{pAmax}(dB)$	$L_{pAmin}(dB)$	$L_{A90,T}(dB)$
Project 005	11.04.2019 10:28	00:02:01	46,3	60,3	44,1	45,0
Project 006	11.04.2019 10:32	00:02:01	46,2	52,2	43,5	44,9

MM2 Referenční 11 m od hranice areálu, rozřezávání šrotu u haly

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}(dB)$	$L_{pAmax}(dB)$	$L_{pAmin}(dB)$	$L_{A90,T}(dB)$
76	11.4.2019 10:15	0:02:00	53,4	62,1	50,0	51,0
77	11.4.2019 10:17	0:02:00	52,2	71,3	46,5	48,8
78	11.4.2019 10:20	0:07:07	56,0	70,2	47,1	51,7

MM2 Referenční 11 m od hranice areálu, POZADÍ

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}(dB)$	$L_{pAmax}(dB)$	$L_{pAmin}(dB)$	$L_{A90,T}(dB)$
79	11.4.2019 10:29	0:04:01	49,2	62,3	41,7	46,5

MM3 u otvoru ve fasádě - kompresorovna

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}(dB)$	$L_{pAmax}(dB)$	$L_{pAmin}(dB)$	$L_{A90,T}(dB)$
75	11.4.2019 10:08	0:06:01	53,1	70,5	45,9	49,1

Komentář:

Pozadí v lokalitě je tvořeno hlukem vzdálené dopravy na silnici I/52 ulici Vídeňské. Hluk pronikající ze sousedního výrobního areálu je tvořen především hlukem z likvidace šrotu ve venkovním prostoru, který probíhá pouze ojediněle zhruba 2x do roka. Z vnitřního prostoru haly je sluchem rozpoznatelný provoz nůžek a odfuky kompresoru. Po odpočtu pozadí jsou hladiny akustického tlaku A výroby na hodnotě 44,7 dB. Tato hodnota splňuje hygienický limit pro denní dobu. V noční době nejsou areály v lokalitě v provozu.

7 Akustická modelace

Hlukové poměry jsou spočteny pomocí programu HLUK+, verze 12.52 profi12X. Uvedená verze programu má v sobě zabudovanou „Novelu metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2004“ včetně pozdějších aktualizací (edice PLANETA 2/2005). Kromě toho jsou do této verze implementovány TP219 (Technické podmínky MD ČR - schválené s účinností od 1. ledna 2010), 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, ulice Komenského a Husovu, železniční trať č. 260.

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.6 uvedená v příloze B.3. 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.

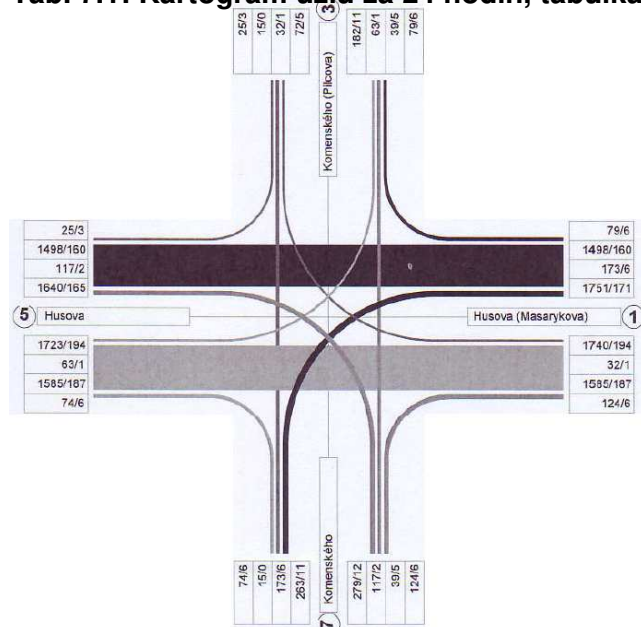
Výpočty hluku z dopravy jsou předloženy pro rok 2000 a pro rok 2020 po dokončení záměru. Výsledky jsou uspořádány jak v tabulkové formě, kde jsou přesně znázorněny hladiny akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech, tak formou grafického výstupu, jako mapa hladin akustického tlaku A. Mapy 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.

7.1 Zdroje hluku z dopravy

7.1.1 Pozemní komunikace – ulice Husova, Komenského

Komunikace jsou obousměrné, s asfaltovým povrchem a povolenou rychlostí 50 km.h⁻¹. Intenzity dopravy na těchto komunikacích byly získány od společnosti Brněnské komunikace a.s., která pro účely této studie provedla speciální dopravní průzkum.

Tab. 7.1: Kartogram uzlu za 24 hodin, tabulka intenzit dopravy – stávající stav



Úsek	Ulice		OA	LNA	NA, A
1	Husova (Masarykova)	DEN	2 924	189	149
		NOC	203	12	15
5	Husova	DEN	2 809	181	150
		NOC	195	12	15
7	Komenského	DEN	484	21	2
		NOC	24	1	0
3	Komenského (Pilcova)	DEN	222	15	0
		NOC	16	1	0

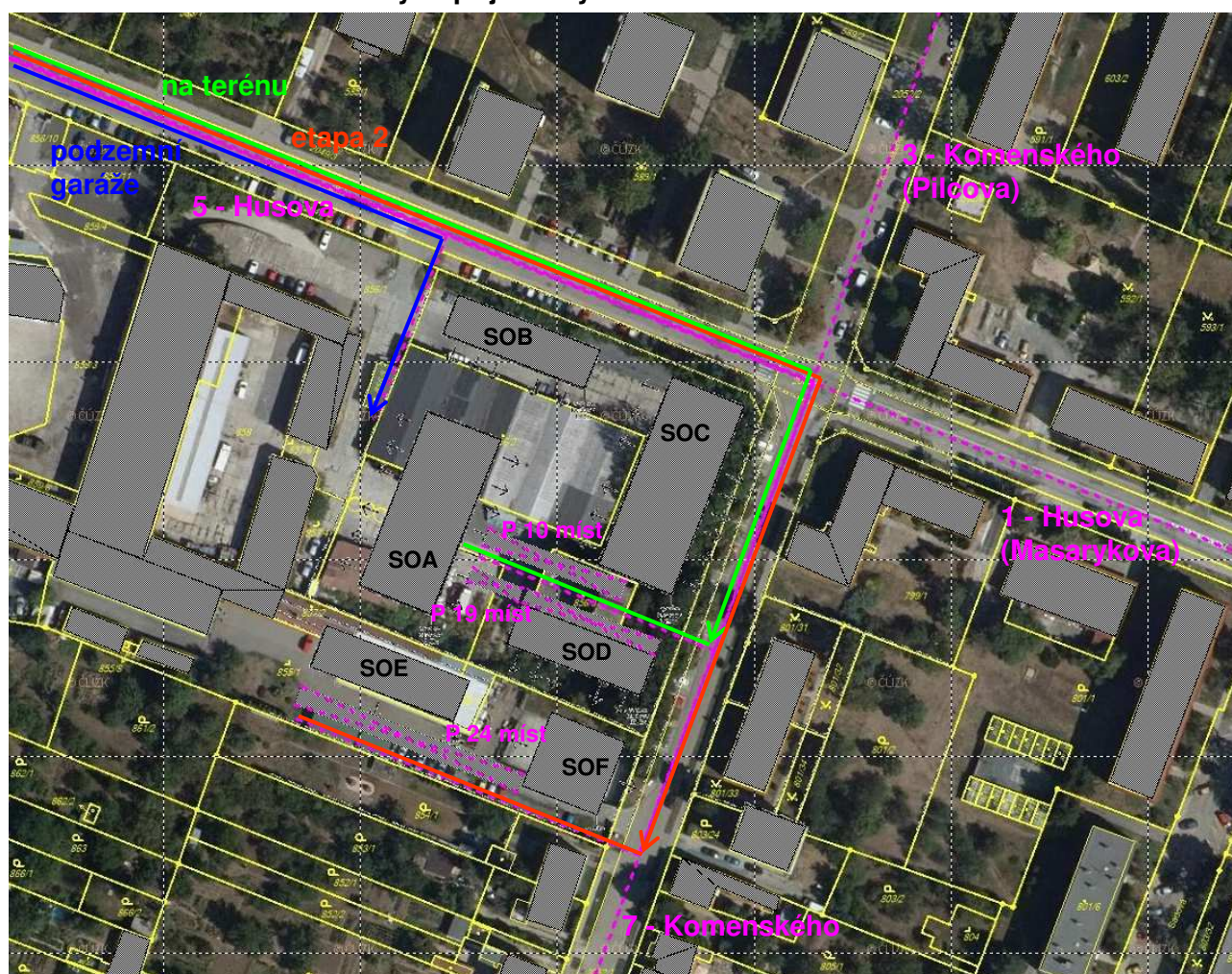
Ulice Husova je komunikací III. třídy č. 15280, ulice Komenského je místní komunikací III. třídy. Údaj o třídě komunikací byl poskytnut ing. arch. Soňou Hanzlovou ze silničního správního úřadu Městského úřadu Šlapanice, kde je uložen pasport města Modřice.

Příjezd k domům bude jak z ulice Husova, tak z ulice Komenského. Z ulice Husova je uvažován vjezd do podzemních garáží s kapacitou 109 parkovacích míst. Z ulice Komenského je uvažován vjezd na parkovací plochy v 1.NP bytových domů a na venkovní parkovací plochy. Kapacita parkovišť na terénu a v 1.NP domů je celkem 83 míst. K domům, které mají být umístěny v místě stávajícího výrobního areálu, je příjezd uvažován rovněž z ulice Komenského. Obyvatelé budou k domům přijíždět především po ulici Husova a to jak od ulice Nádražní, tak od ulice Masarykova. Pro potřeby výpočtu byl uvažován příjezd všech obyvatel po ulici Husova od ulice Nádražní. Tato situace v reálu nenastane, obyvatelé budou přijíždět i z jiných směrů, tímto způsobem je vypočten nejhorší stav. Bylo uvažováno s dvojnásobnou obměnou během dne na všech komunikacích a parkovacích plochách.

Tab. 7.2: Intenzity dopravy použité pro akustické výpočty

	Husova		+ podzemní garáže		+ na terénu		+ etapa 2		Σ
	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	
OA	2 809	195	202	16	154	12	64	4	3 456
NA	181	12	-	-	-	-	-	-	193
NS+A	150	15	-	-	-	-	-	-	165

Obr. 7.1: Schéma modelovaných příjezdových tras



Pro určení hygienického limitu před stávající obytnou zástavbou byl proveden výpočet pro rok 2000. Intenzity dopravy na obou ulicích byly přepočteny ze stávajících intenzit pomocí reverzních koeficientů.

Tab. 7.3: Intenzity dopravy v roce 2000

Úsek	Ulice		OA	LNA	NA, A
1	Husova (Masarykova)	DEN	1 901	157	124
		NOC	132	10	12
5	Husova	DEN	1 826	150	125
		NOC	127	10	12
7	Komenského	DEN	315	17	2
		NOC	16	1	0
3	Komenského (Pilcova)	DEN	144	12	0
		NOC	10	1	0

7.1.2 Železniční trať č. 250

Hodnocená elektrifikovaná dvoukolejná trať č. 250 Brno-Kúty je úsekem s maximální rychlostí vlaků 120 km.h⁻¹. Intenzity dopravy na daném úseku trati byly poskytnuty ing. Antonínem Leitgebem ze společnosti SŽDC, a to včetně výhledové intenzity, která představuje maximální kapacitu tratě. Průměrný počet vozů jednoho vlaku je 6. Maximální rychlostí 120 km.h⁻¹ se zde pohybuje pouze několik vlakových souprav mezinárodních spojů, ostatní zde projíždí rychlostí do 90 km.h⁻¹. Navíc se na hodnoceném úseku nachází železniční stanice, kde velké množství vlaků zastavuje. Ve výpočtech byla použita výhledová intenzita železniční dopravy.

Obr. 7.2: Intenzity dopravy dle podkladů SŽDC

Aktuální intenzita železničního provozu

	06:00 – 22:00	22:00 – 06:00
rychlík (Ex,R,EC,IC)	48	2
osobní (Sp,Os)	63	10
nákladní (Nex,Rn,Pn,Vn,Mn)	22	20
lokomotivní (Lv)	3	2

Výhledová intenzita železničního provozu

	06:00 – 22:00	22:00 – 06:00
rychlík (Ex,R,EC,IC)	52	5
osobní (Sp,Os)	90	12
nákladní (Nex,Rn,Pn,Vn,Mn)	33	40
lokomotivní (Lv)	4	3

7.1.3 Stacionární zdroje hluku

Hluk stacionárních zdrojů v lokalitě byl vyhodnocen na základě měření hluku. Hygienické limity jsou před fasádou nejzatíženějšího nového obytného objektu (SO D) dodrženy.

7.2 Rozmístění výpočtových bodů

Výpočtové body byly umístěny před fasády projektovaných domů. Body jsou primárně umístěny před fasády, kde je uvažováno s okny a doplňkově pak i před ostatní fasády. Vzhledem k množství výpočtových bodů, byly body umístěny před okna v nejnižším a nejvyšším patře domu.

Další body byly umístěny před fasády stávajících objektů, které budou obytným souborem nejvíce ovlivněny. Výpočtové body jsou zde umístěny před okny v nejnižším patře.

VB 1, 2	jižní fasáda objektu B (SOB), výška (3, 6, 9, 12, 15 a 18) m nad terénem
VB 3, 4	západní fasáda objektu C (SOC); výška 3 m a 15 m nad terénem
VB 5, 6	východní fasáda objektu C (SOC); výška 3 m a 15 m nad terénem
VB 7, 8	jižní fasáda objektu D (SOD); výška 3 m a 12 m nad terénem
VB 9, 10	východní fasáda objektu A (SOA); výška 3 m a 18 m nad terénem
VB 11, 12	západní fasáda objektu A (SOA); výška 3 m a 18 m nad terénem
VB 13	severní fasáda objektu B (SOB); výška 3 m a 18 m nad terénem – není CHVePS
VB 14	severní fasáda objektu D (SOD); výška 3 m a 12 m nad terénem – není CHVePS
VB 15	východní fasáda objektu F (SOF); výška 3 m a 9 m nad terénem
VB 16	západní fasáda objektu F (SOF); výška 3 m a 9 m nad terénem
VB 17, 18	jižní fasáda objektu E (SOE); výška 3 m a 12 m nad terénem
VB 19	jižní fasáda bytového domu Husova 598; výška 3 m nad terénem
VB 20	jižní fasáda bytového domu Komenského 600; výška 3 m nad terénem
VB 21	západní fasáda bytového domu Husova 554; výška 3 m nad terénem
VB 22	západní fasáda bytového domu Komenského 568; výška 3 m nad terénem

Obr. 7.2 Rozmístění výpočtových bodů a stacionárních zdrojů hluku v modelu



7.3 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 software jsou - kromě vypočtených hodnot v jednotlivých referenčních bodech - také graficky znázorněné hlukové mapy. Z hlediska přesnosti výpočtů hodnot $L_{Aeq,T}$ uvádějí tvůrci software 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.

8 Výpočet a hodnocení výsledků

8.1 Automobilová doprava po ulici Husova a Komenského

8.1.1 Nové bytové domy

V kapitole jsou uvedeny hladiny akustického tlaku A před fasádami řešených domů z provozu automobilové dopravy na ulicích Husova a Komenského a na příjezdech k domu. Ve sloupci „Komplet“ jsou hladiny akustického tlaku A z dopravy na ulici Husova, Komenského včetně dopravy mířící do záměru. Ve sloupci „ulice“ jsou hladiny akustického tlaku A pouze z dopravy na ulici Husova a Komenského bez automobilů souvisejících se záměrem. Ve sloupci „příjezd“ je samostatný příspěvek automobilů souvisejících se záměrem.

Tab. 8.1: Hladiny akustického tlaku před fasádami obytného souboru

TABULKA BODŮ VÝPOČTU – automobilová doprava										
VB	výška	Umístění	L_{Aeq} (dB)		Limit	Hodnocení	L_{Aeq} (dB)			
			Komplet				ulice		příjezd	
			DEN	NOC			DEN	NOC	DEN	NOC
1-	3,0	SOB fasáda J	48,7	40,8	DEN 55 dB / NOC 45 dB	ok	47,6	39,8	42,3	34,1
1-	6,0	SOB fasáda J	48,7	40,9		ok	47,6	39,8	42,3	34,1
1-	9,0	SOB fasáda J	48,6	40,8		ok	47,5	39,8	42,3	34,1
1-	12,0	SOB fasáda J	48,2	40,3		ok	47,3	39,5	40,9	32,7
1-	15,0	SOB fasáda J	48,2	40,3		ok	47,3	39,5	40,8	32,7
1-	18,0	SOB fasáda J	47,1	39,3		ok	46,0	38,3	40,5	32,4
2-	3,0	SOB fasáda J	38,5	30,8		ok	36,1	28,3	34,8	27,1
2-	18,0	SOB fasáda J	38,5	30,7		ok	37,3	29,4	32,4	24,7
3-	3,0	SOC fasáda Z	55,2	47,4		x	55,0	47,3	40,3	32,0
3-	15,0	SOC fasáda Z	55,1	47,4		x	55,0	47,2	40,1	31,7
4-	3,0	SOC fasáda Z	46,0	38,4		ok	44,9	37,1	39,5	32,3
4-	15,0	SOC fasáda Z	45,3	37,6		ok	44,3	36,5	38,1	30,9
5-	3,0	SOC fasáda V	51,6	41,8		ok	50,9	40,9	43,3	34,9
5-	15,0	SOC fasáda V	49,7	40,1		ok	49,0	39,2	41,3	32,9
6-	3,0	SOC fasáda V	56,7	48,3		x	56,4	48,0	44,0	35,4
6-	15,0	SOC fasáda V	55,2	47,0		x	55,0	46,8	42,2	33,7
7-	3,0	SOD fasáda J	46,6	35,0		ok	46,3	34,9	34,8	15,6
7-	12,0	SOD fasáda J	45,0	33,7		ok	44,7	33,6	33,3	17,1

TABULKA BODŮ VÝPOČTU - automobilová doprava

VB	výška	Umístění	L _{Aeq} (dB)		Limit	Hodnocení	L _{Aeq} (dB)			
			Komplet				ulice		příjezd	
			DEN	NOC			DEN	NOC	DEN	NOC
8-	3,0	SOD fasáda J	38,1	27,5	DEN 55 dB / NOC 45 dB	ok	37,0	26,3	31,6	21,4
8-	12,0	SOD fasáda J	38,4	28,8		ok	37,4	27,8	31,7	22,0
9-	3,0	SOA fasáda V	43,3	35,6		ok	42,2	34,4	36,7	29,3
9-	18,0	SOA fasáda V	42,3	34,5		ok	41,4	33,5	35,0	27,5
10-	3,0	SOA fasáda V	43,0	35,2		ok	41,1	33,2	38,5	30,9
10-	18,0	SOA fasáda V	40,9	33,0		ok	38,6	30,4	37,1	29,5
11-	3,0	SOA fasáda Z	43,0	35,2		ok	42,3	34,6	34,5	26,3
11-	18,0	SOA fasáda Z	40,8	32,9		ok	40,3	32,5	31,4	23,2
12-	3,0	SOA fasáda Z	47,7	39,9		ok	46,5	38,7	41,7	33,6
12-	18,0	SOA fasáda Z	47,8	39,9		ok	46,9	39,1	40,4	32,2
13-	3,0	SOB fasáda S	58,9	51,1		x	58,8	51,0	43,8	35,3
13-	18,0	SOB fasáda S	57,5	49,7		x	57,4	49,6	42,6	34,1
14-	3,0	SOD fasáda S	50,2	41,8		ok	46,1	35,8	48,1	40,6
14-	12,0	SOD fasáda S	49,0	40,9		ok	44,4	34,4	47,2	39,8
15-	3,0	SOF fasáda V	51,1	39,9		ok	50,7	39,6	40,1	26,9
15-	9,0	SOF fasáda V	50,1	38,8		ok	49,7	38,6	39,0	25,0
16-	3,0	SOF fasáda Z	38,5	29,6		ok	28,7	19,8	38,0	29,1
16-	9,0	SOF fasáda Z	39,2	30,3		ok	33,1	24,0	38,0	29,1
17-	3,0	SOE fasáda J	42,4	33,6		ok	30,6	20,5	42,1	33,4
17-	12,0	SOE fasáda J	41,8	33,0		ok	33,2	24,4	41,1	32,4
18-	3,0	SOE fasáda J	42,3	33,8	ok	30,5	20,3	42,0	33,6	
18-	12,0	SOE fasáda J	41,2	32,8	ok	33,0	24,6	40,5	32,1	

Hodnocení a komentář:

Před většinou chráněných fasád domů souboru jsou hygienické limity ve výši 55 dB pro denní dobu a 45 dB pro noční dobu nepřekročeny včetně povinné rezervy výpočtu 3 dB. Hygienické limity budou překročeny před částí západní a východní fasády objektu SOC, který je nejbližší ulici Husova. Nadlimitní hodnoty jsou dosahovány zhruba do poloviny fasád domu. Od poloviny domu dále od ulice Husova jsou hygienické limity dodrženy. Limit je dále překročen před severní fasádou objektu SOB. V této fasádě se neuvažuje s umístěním oken obytných místností, nejedná se o chráněnou fasádu a výpočtový bod zde byl umístěn kontrolně.

V dalším stupni projektové dokumentace doporučujeme vhodně umístit obytné místnosti tak, aby bylo možné je větrat přes okna v podlimitně zatížených fasádách. Pokud by to nebylo možné, pak místnosti větrat nuceně například s použitím systému s přívodními štěrbinami nebo pomocí VZT.



8.1.2 Stávající chráněné objekty v lokalitě

V následující tabulce jsou prezentovány hladiny akustického tlaku A před nejbližší stávající obytnou zástavbou po realizaci záměru. Pro určení výše hygienického limitu u stávající zástavby (VB19-22) byl proveden výpočet hladin akustického tlaku A z automobilové dopravy v roce 2000. Hodnota byla dále porovnána s hladinami akustického tlaku A v roce 2020 po vybudování záměru.

Tab. 8.2: Hladiny akustického tlaku A u stávající obytné zástavby

TABULKA BODŮ VÝPOČTU – 2000									
VB	výška	Umístění	2000		Limit (dB)	2020 po realizaci		Rozdíl	
			DEN	NOC		DEN	NOC	DEN	NOC
19-	3,0	Husova 598	57,8	50,4	DEN 55dB NOC 45dB	58,5	50,8	0,7	0,4
20-	3,0	Komenského 600	58,3	50,9		59,0	51,2	0,7	0,3
21-	3,0	Husova 554	55,2	46,6		55,9	46,9	0,7	0,3
22-	3,0	Komenského 568	50,4	39,3		51,8	41,3	1,4	2,0

Hodnocení a komentář:

Hygienické limity byly před fasádami bytových domů podél ulice Husova (VB19, 20 a 21) překročeny již v roce 2000. Od roku 2000 nedošlo k prokazatelnému navýšení hlukových ukazatelů před fasádami. Podmínky pro přiznání hygienického limitu s korekcí na starou hlukovou zátěž jsou splněny. Před bytovým domem Komenského 568 nebyly v roce 2000 hygienické limity překročeny. Podmínka pro přiznání hygienického limitu s korekcí na starou hlukovou zátěž není splněna a platí základní hygienický limit.

Hygienický limit pro denní dobu ve výši 70 dB i hygienický limit pro noční dobu ve výši 60 dB jsou ve VB 19, 20 a 21 dodrženy. Hygienický limit pro denní dobu ve výši 55 dB i hygienický limit pro noční dobu ve výši 45 dB jsou ve VB 22 dodrženy.

V následující tabulce přikládáme analýzu a hodnocení hladin akustického tlaku A před stávající zástavbou. Ve sloupci „Komplet“ jsou uvedeny hladiny akustického tlaku A od stávající dopravy a dopravy vyvozené záměrem. Ve sloupci „Bez záměru“ jsou hladiny akustického tlaku A pouze od stávajících pozemních komunikací. Ve sloupci „Jen záměr“ jsou hladiny akustického tlaku A pouze od dopravy vyvozené záměrem.

Tab. 8.3: Hladiny akustického tlaku A u stávající obytné zástavby

TABULKA BODŮ VÝPOČTU –									
VB	výška	Umístění	L _{aeq} (dB)		Limit (dB)	L _{aeq} (dB)			
			Komplet			Bez záměru		Jen záměr	
			DEN	NOC		DEN	NOC	DEN	NOC
19-	3,0	Husova 598	58,5	50,8	70/60	58,3	50,6	45,2	36,9
20-	3,0	Komenského 600	59,0	51,2		58,9	51,1	43,5	35,1
21-	3,0	Husova 554	55,9	46,9		55,7	46,7	42,0	33,6
22-	3,0	Komenského 568	51,8	41,3	55/45	51,0	40,1	43,8	35,1

Hodnocení a komentář:

U stávající obytné zástavby v lokalitě dojde vlivem výstavby souboru ke zvýšení hladin akustického tlaku A. Ve všech bodech budou i po výstavbě dodrženy příslušné hygienické limity. U bodů zatížených především hlukem z ulice Husova (VB19, 20 a 21), kde je přiznán hygienický limit s korekcí na starou hlukovou zátěž, nedojde po výstavbě k prokazatelnému navýšení hluku. Rozdíl hodnot se pohybuje v intervalu 0,3 dB až 0,7 dB a leží tak v pásmu nehodnotitelné změny. Na ulici

Komenského se vliv záměru projeví více, protože zde stávající intenzita dopravy není tak vysoká. Zvýšení hladin akustického tlaku se pohybuje na hranici prokazatelného navýšení. I po realizaci záměru budou hygienické limity před fasádami domů bezpečně dodrženy. Ve výpočtech byl uvažován stav, kdy všichni obyvatelé souboru přijíždí po ulici Husova od Nádražní. Tento stav v reálu nenastane, protože vozidla budou samozřejmě přijíždět i z jiných směrů. Vypočtené hodnoty jsou tak posunuty na stanu bezpečnosti.

Po výstavbě záměru jsou před fasádami stávajících chráněných objektů příslušné hygienické limity dodrženy.

8.2 Železniční doprava na trati č. 250

Železniční trať je vedena ve vzdálenosti cca 180 m západně od hranice řešeného areálu. Domy nejsou v ochranném pásmu dráhy.

Tab. 8.4: Hladiny akustického tlaku A – železniční doprava

TABULKA BODŮ VÝPOČTU – železnice						
VB	výška	Umístění	LAeq (dB)		Limit	Hodnocení
			DEN	NOC		
1-	3,0	SOB fasáda J	42,5	40,4	DEN 55 dB / NOC 50 dB	dodržen
1-	6,0	SOB fasáda J	42,9	40,8		dodržen
1-	9,0	SOB fasáda J	43,5	41,3		dodržen
1-	12,0	SOB fasáda J	44,1	42,0		dodržen
1-	15,0	SOB fasáda J	45,0	42,8		dodržen
1-	18,0	SOB fasáda J	45,7	43,6		dodržen
2-	3,0	SOB fasáda J	37,3	35,2		dodržen
2-	18,0	SOB fasáda J	41,0	38,9		dodržen
3-	3,0	SOC fasáda Z	29,7	27,5		dodržen
3-	15,0	SOC fasáda Z	35,1	33,0		dodržen
4-	3,0	SOC fasáda Z	29,9	27,7		dodržen
4-	15,0	SOC fasáda Z	36,8	34,6		dodržen
5-	3,0	SOC fasáda V	25,7	23,6		dodržen
5-	15,0	SOC fasáda V	36,6	34,5		dodržen
6-	3,0	SOC fasáda V	25,3	23,1		dodržen
6-	15,0	SOC fasáda V	35,5	33,3		dodržen
7-	3,0	SOD fasáda J	34,9	32,8		dodržen
7-	12,0	SOD fasáda J	39,8	37,7		dodržen
8-	3,0	SOD fasáda J	31,4	29,3		dodržen
8-	12,0	SOD fasáda J	39,2	37,0		dodržen
9-	3,0	SOA fasáda V	26,7	24,6		dodržen
9-	18,0	SOA fasáda V	39,8	37,7		dodržen
10-	3,0	SOA fasáda V	27,6	25,5		dodržen
10-	18,0	SOA fasáda V	40,7	38,5		dodržen
11-	3,0	SOA fasáda Z	35,2	32,7		dodržen
11-	18,0	SOA fasáda Z	47,0	44,8		dodržen
12-	3,0	SOA fasáda Z	34,0	31,9		dodržen
12-	18,0	SOA fasáda Z	46,3	44,1		dodržen
13-	3,0	SOB fasáda S	41,7	39,5		dodržen
13-	18,0	SOB fasáda S	42,5	40,3		dodržen
14-	3,0	SOD fasáda S	28,1	26,0	dodržen	
14-	12,0	SOD fasáda S	36,8	34,6	dodržen	

TABULKA BODŮ VÝPOČTU - železnice						
VB	výška	Umístění	L _{Aeq} (dB)		Limit	Hodnocení
			DEN	NOC		
15-	3,0	SOF fasáda V	28,0	25,9	DEN 55 dB / NOC 50 dB	dodržen
15-	9,0	SOF fasáda V	38,3	36,2		dodržen
16-	3,0	SOF fasáda Z	42,2	40,0		dodržen
16-	9,0	SOF fasáda Z	42,7	40,5		dodržen
17-	3,0	SOE fasáda J	44,0	41,9		dodržen
17-	12,0	SOE fasáda J	45,1	42,9		dodržen
18-	3,0	SOE fasáda J	44,0	41,9		dodržen
18-	12,0	SOE fasáda J	46,5	44,4		dodržen

8.3 Kompletní hlukové zatížení

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky výpočtu hluku z kompletního provozu všech zdrojů (automobilová, drážní doprava) ve výpočtových bodech před fasádami hodnocených domů. Tyto hodnoty nelze vztáhnout k žádným limitům a posuzovat jako celek, jsou orientační a slouží jako podklad pro další návrh neprůzvučnosti obvodového pláště budovy.

Tab. 8.5: Hladiny akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech – komplet

TABULKA BODŮ VÝPOČTU - všechny zdroje									
VB	Výška	Umístění	L _{Aeq} (dB)		VB	Výška	Umístění	L _{Aeq} (dB)	
			DEN	NOC				DEN	NOC
1-	3,0	SOB fasáda J	49,6	43,6	9-	3,0	SOA fasáda V	43,4	35,9
1-	6,0	SOB fasáda J	49,7	43,9	9-	18,0	SOA fasáda V	44,2	39,4
1-	9,0	SOB fasáda J	49,8	44,1	10-	3,0	SOA fasáda V	43,1	35,6
1-	12,0	SOB fasáda J	49,6	44,2	10-	18,0	SOA fasáda V	43,8	39,6
1-	15,0	SOB fasáda J	49,9	44,7	11-	3,0	SOA fasáda Z	43,7	37,1
1-	18,0	SOB fasáda J	49,5	45,0	11-	18,0	SOA fasáda Z	47,9	45,1
2-	3,0	SOB fasáda J	41,0	36,5	12-	3,0	SOA fasáda Z	47,9	40,5
2-	18,0	SOB fasáda J	42,9	39,5	12-	18,0	SOA fasáda Z	50,1	45,5
3-	3,0	SOC fasáda Z	55,2	47,4	13-	3,0	SOB fasáda S	59,0	51,4
3-	15,0	SOC fasáda Z	55,1	47,6	13-	18,0	SOB fasáda S	57,6	50,2
4-	3,0	SOC fasáda Z	46,1	38,8	14-	3,0	SOD fasáda S	50,2	41,9
4-	15,0	SOC fasáda Z	45,9	39,4	14-	12,0	SOD fasáda S	49,3	41,8
5-	3,0	SOC fasáda V	51,6	41,9	15-	3,0	SOF fasáda V	51,1	40,1
5-	15,0	SOC fasáda V	49,9	41,2	15-	9,0	SOF fasáda V	50,4	40,7
6-	3,0	SOC fasáda V	56,7	48,3	16-	3,0	SOF fasáda Z	43,7	40,4
6-	15,0	SOC fasáda V	55,2	47,2	16-	9,0	SOF fasáda Z	44,3	40,9
7-	3,0	SOD fasáda J	46,9	37,0	17-	3,0	SOE fasáda J	46,3	42,5
7-	12,0	SOD fasáda J	46,1	39,2	17-	12,0	SOE fasáda J	46,8	43,3
8-	3,0	SOD fasáda J	38,9	31,5	18-	3,0	SOE fasáda J	46,2	42,5
8-	12,0	SOD fasáda J	41,8	37,6	18-	12,0	SOE fasáda J	47,6	44,7

8.4 Hlukové mapy

V následující kapitole jsou přiloženy hlukové mapy lokality po výstavbě záměru. Mapy jsou vykresleny bez korekce na odražený zvuk a slouží pouze pro dokreslení situace a doplnění tabulkových výstupů.

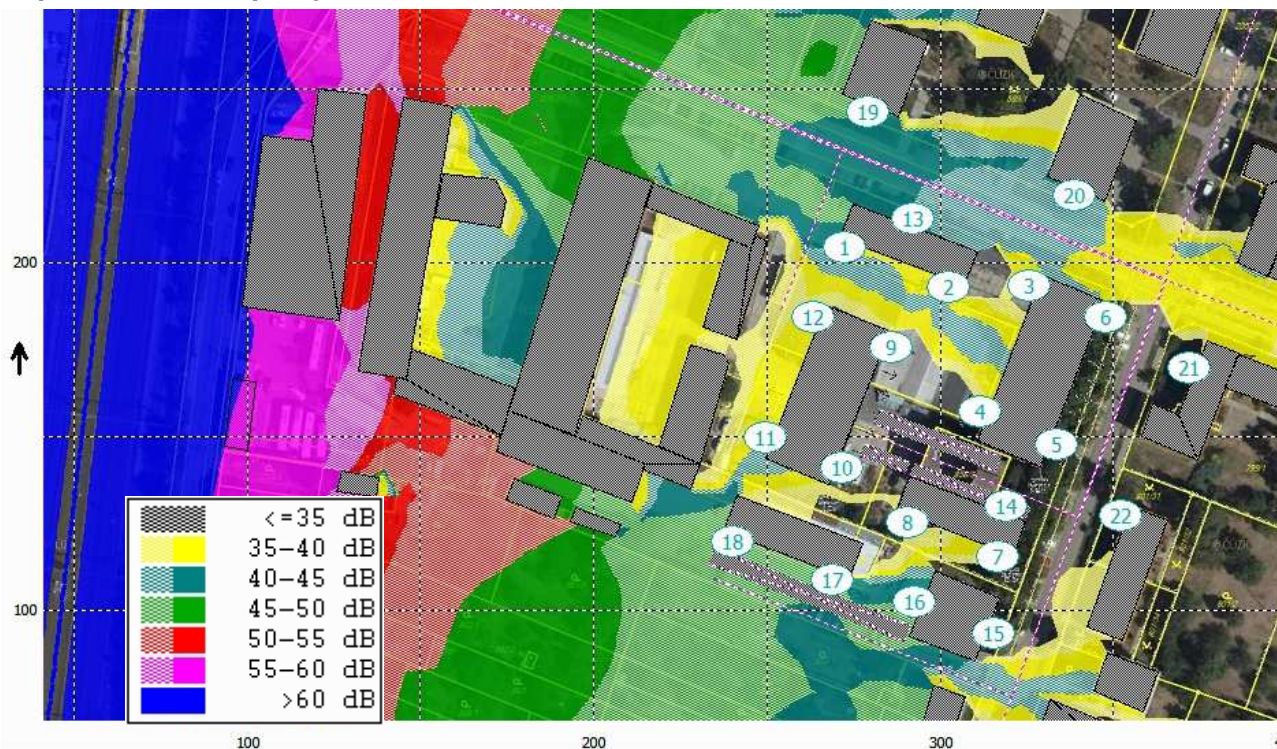
Obr. 8.1: Hluková mapa pro den, izofony vykresleny ve výšce 5 m nad terénem – automobilová doprava 2020 po výstavbě souboru



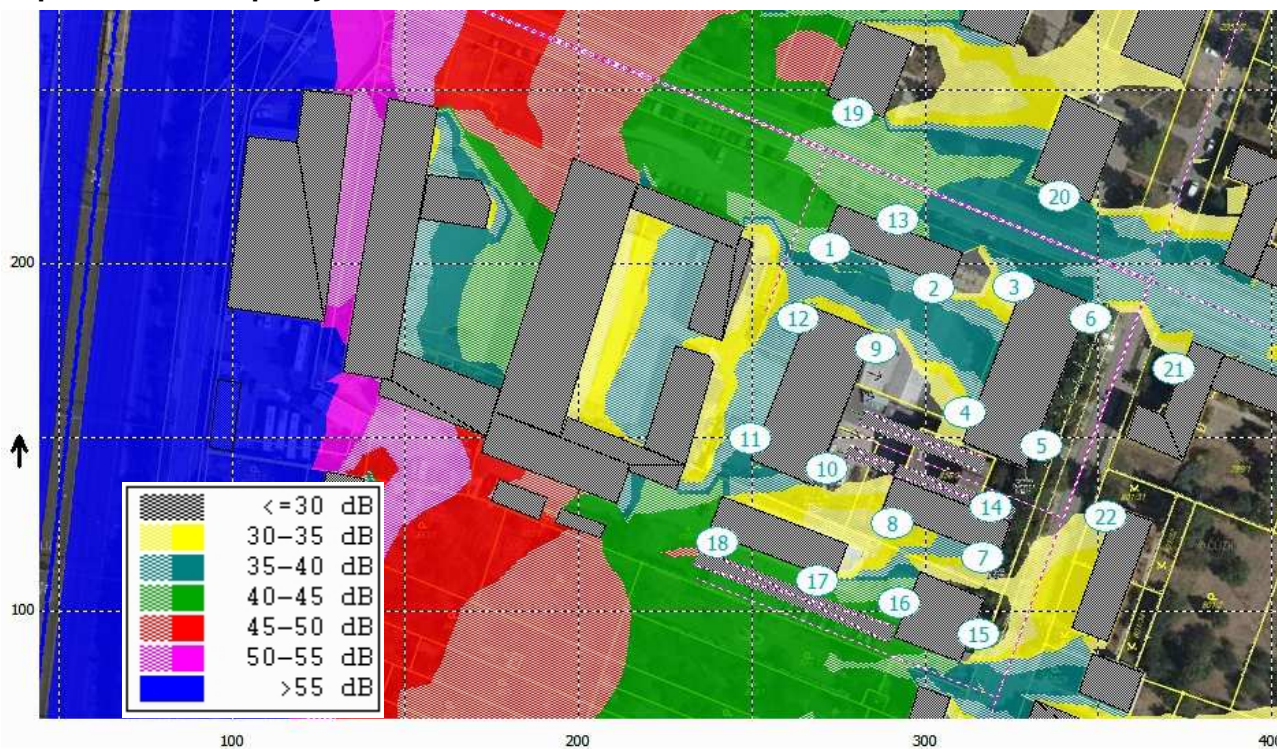
Obr. 8.2: Hluková mapa pro noc, izofony vykresleny ve výšce 5 m nad terénem – automobilová doprava 2020 po výstavbě souboru



Obr. 8.3: Hluková mapa pro **den**, izofony vykresleny ve výšce 5 m nad terénem – výhledová doprava na dráze po výstavbě souboru



Obr. 8.4: Hluková mapa pro **noc**, izofony vykresleny ve výšce 5 m nad terénem – výhledová doprava na dráze po výstavbě souboru



9 Neprůzvučnost obvodových konstrukcí bytových domů OS

V předchozí kapitole byly provedeny výpočty hladin akustického tlaku před fasádami řešených domů. Hladiny akustického tlaku se pohybují do 60 dB v denní době a do 50 dB v noční době.

Dle tabulky 2 normy ČSN 73 0532 je na základě hodnot před západní fasádou požadována neprůzvučnost obvodového pláště 30 dB. Požadavek na neprůzvučnost otvorů je 27 dB.

Neprůzvučnost obvodového pláště 30 dB dosahují všechny běžně používané materiály pro obvodové pláště, jako jsou keramické tvarovky, pórobetonové tvárnice i sendvičové konstrukce na bázi dřeva.

Požadovanou neprůzvučnost výplní otvorů ve výši 27 dB splňují běžná plastová okna, dřevěná nebo hliníková okna zasklená izolačním dvojsklem. Je vhodné použít okna se vzduchovou neprůzvučností minimálně 33 dB (třída zvukové izolace 2, dle DIN 52 210) a konkrétní parametry okna pak prověřit u výrobce. Pozornost doporučujeme věnovat zabudování okna do konstrukce a důslednému vyplnění spár – pozor, vyplnění velkých netěsností pouze stavební pěnou není svým charakterem považováno za vhodnou ochranu proti průniku.

Při dodržení požadované neprůzvučnosti obvodového pláště a výplní otvorů, lze předpokládat bezproblémové dodržení hygienických limitů v chráněném vnitřním prostoru navržených bytových domů.

V tomto stupni projektové dokumentace nejsou přesně specifikovány vnitřní konstrukce. Nejsou tak ani stanoveny přesné skladby dělicích konstrukcí.

Při návrhu skladeb budou respektována doporučení uvedená v tabulce 1 normy ČSN 73 0532.

10 Hluk z výstavby obytného souboru

V rámci stavební činnosti budou prováděny bourací práce stávajících objektů, zemní a přípravné práce (zemní těleso), výstavba souvisejících objektů a vlastní komunikace. Výraznější hlukové zatížení bude na počátku výstavby v době provádění bourání, zemních a přípravných prací, v dalších fázích výstavby bude hlukové zatížení nižší.

Akustický výkon zdrojů hluku je limitován nařízením vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku, ve znění nařízení vlády č. 342/2003 Sb. a 198/2006 Sb. nepřekročí hladinu akustického výkonu $L_{wA} = 103$ dB, čemuž odpovídá hladina akustického tlaku $L_{A,10m} = 78$ dB resp. $L_{A,50m} = 64$ dB.

Korigovaný limit nejvyšší přípustné hladiny hluku pro období provádění stavebních prací ($L_{Aeq,T} = 65$ dB, platí pro období mezi 7:00 a 21:00) tak bude v okolí nejhluchnějšího pracoviště splněn při nepřetržité činnosti do vzdálenosti nejvýše cca 50 metrů od místa provádění prací.

Chráněný prostor se v dotčeném území nachází v menší vzdálenosti od hranice areálu. Hluková problematika v průběhu výstavby je řešitelná nasazením tišších strojů, omezením doby jejich chodu nebo použitím mobilních zástěn kolem nejhluchnějších zařízení.

Doporučená opatření jsou následující: stavební práce včetně stavební dopravy nebudou prováděny v nočním období (22:00-6:00 hodin) ani v časném ranním a pozdním večerním období (6:00-7:00, 21:00-22:00 hodin).

11 Závěrečné hodnocení

Předkládaná práce hodnotila nový bytový soubor, který má být vybudován v bývalém průmyslovém areálu při ulici Husova a Komenského v Modřicích. Lokalita je zatížena dopravním hlukem z ulice Husova a Komenského. Dalším zdrojem hluku v lokalitě je doprava na železnici. V okolních průmyslových areálech neprobíhá výrazně hlučná výroba; areály jsou provozovány v denní době. V této fázi nejsou známy zdroje hluku, které by měly být s provozem domů spojeny, kromě příjezdu a odjezdu obyvatel domů.

Byl proveden výpočet hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách v denní i noční době. Výpočty prokázaly dodržení hygienických limitů pro všechny hodnocené zdroje hluku. Kromě části objektu SOC je možné objekty větrat přirozeně okny. Vlivem výstavby bytového souboru nedojde u stávajících okolních chráněných objektů k prokazatelnému navýšení hladin akustického tlaku A, a příslušné hygienické limity nebudou překročeny.

Dle výsledků výpočtů ve venkovním prostoru byla posouzena neprůzvučnost obvodového pláště a výplní otvorů. Při splnění požadavků normy je předpoklad bezproblémového dodržení hygienických limitů 40/30 dB v chráněném vnitřním prostoru stavby. V tomto stupni projektové dokumentace nelze podrobně posoudit neprůzvučnost vnitřních konstrukcí. Bylo proto doporučeno držet se požadavků normy ČSN 73 0532.