

Akustická studie pro projekt Modernizace sportoviště Na Ořechovce

Macharovo náměstí, Praha 6

Květen 2024

Zpráva č. 171-SHP-24

1. Zadání práce

Tato studie byla vypracována na objednávku Městské části Praha 6, Odbor územního rozvoje, Čs. Armády 601/23, 160 52 Praha 6, IČO: 00063703, DIČ: CZ00063703, objednávka č. OUR/030/2024 ze dne 8. 3. 2024.

Předmětem akustické studie je posouzení a vyhodnocení hluku šířeného do okolí v současném a výhledovém stavu sportoviště.

2. Podklady

- [1] Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Obhlídka a měření hluku při hře tenisu na kurtu v areálu TJ Tatran Střešovice, Na Ořechovce ev.č. 28/33a, Praha 6 (Akustika Praha s.r.o., 26. 4. 2024).
- [4] Obhlídka a měření hluku při hře padel na kurtu v areálu Tenis & Padel klubu Písečná, K Sadu 590/1, Praha 8 – Trója (Akustika Praha s.r.o., 25. 4. 2024).

3. Ustanovení zákona o ochraně veřejného zdraví

Základní legislativní pravidla související s ochranou proti hluku stanoví zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů.

V § 30 odst. (1) se uvádí, že osoba, která používá, popřípadě provozuje stroje a zařízení, která jsou zdrojem hluku nebo vibrací, provozovatel letiště, správce, popřípadě vlastník pozemní komunikace, provozovatel, popřípadě vlastník dráhy, osoba, která je pořadatelem veřejné produkce hudby a nelze-li pořadatele zjistit, pak osoba, která k pořádání veřejné produkce hudby poskytla stavbu, jiné zařízení nebo pozemek a dále provozovatel provozovny a dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk (dále jen „zdroje hluku nebo vibrací“), jsou povinni technickými, organizačními a dalšími opatřeními zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb, a aby bylo zabráněno nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby v chráněném vnitřním prostoru stavby.

V § 30 odst. (2) se uvádí, že hlukem se rozumí zvuk, který může být škodlivý pro zdraví a jehož imisní hygienický limit stanoví prováděcí právní předpis. Za hluk podle věty první se nepovažuje zvuk působený hlasovým projevem fyzické osoby, nejde-li o součást veřejné produkce hudby v budově, hlasovým projevem zvířete, zvuk z produkce hudby provozované ve venkovním prostoru, zvuk z akustického výstražného nebo varovného signálu souvisejícího s bezpečnostním opatřením, zvuk působený přelivem povrchové vody přes vodní dílo sloužící k nakládání s vodami, zvuk působený v přímé souvislosti s činností související se záchranou lidského života, zdraví nebo majetku, řešením mimořádné události, přípravou jejího řešení nebo prováděním bezpečnostní akce nebo mimořádné vojenské akce.

V § 30 odst. (3) je definován chráněný venkovní prostor jako 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,

významný 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. 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. Rekreační účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájmem bytu v nich.

Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis (Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů).

4. Hygienické limity hluku

Hygienické limity hluku a vibrací pro pracoviště, chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor stanoví Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Určujícím ukazatelem hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru je, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). 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 ($L_{Aeq,8h}$).

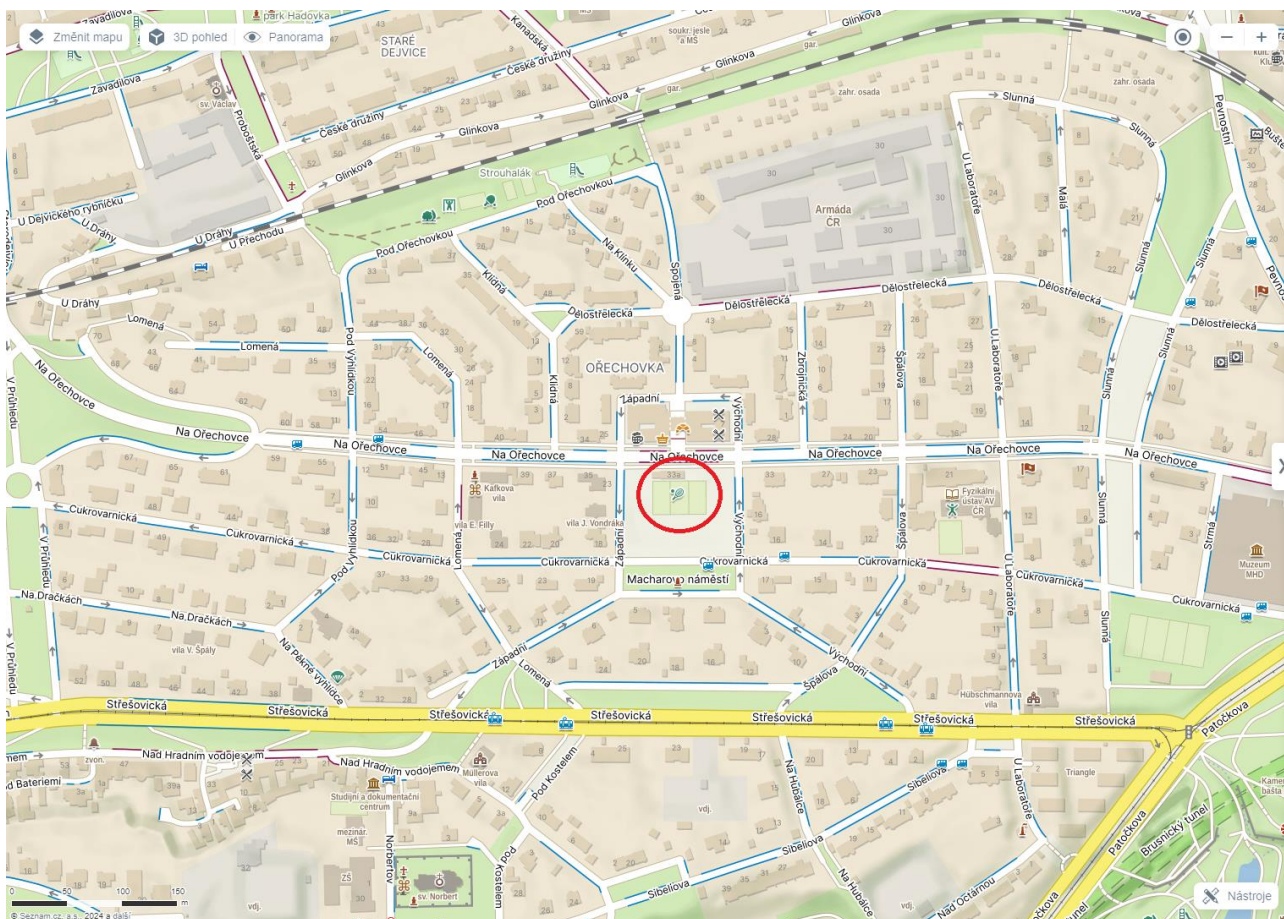
Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 50$ dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Za prostor významný z hlediska pronikání hluku se považuje prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za nímž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

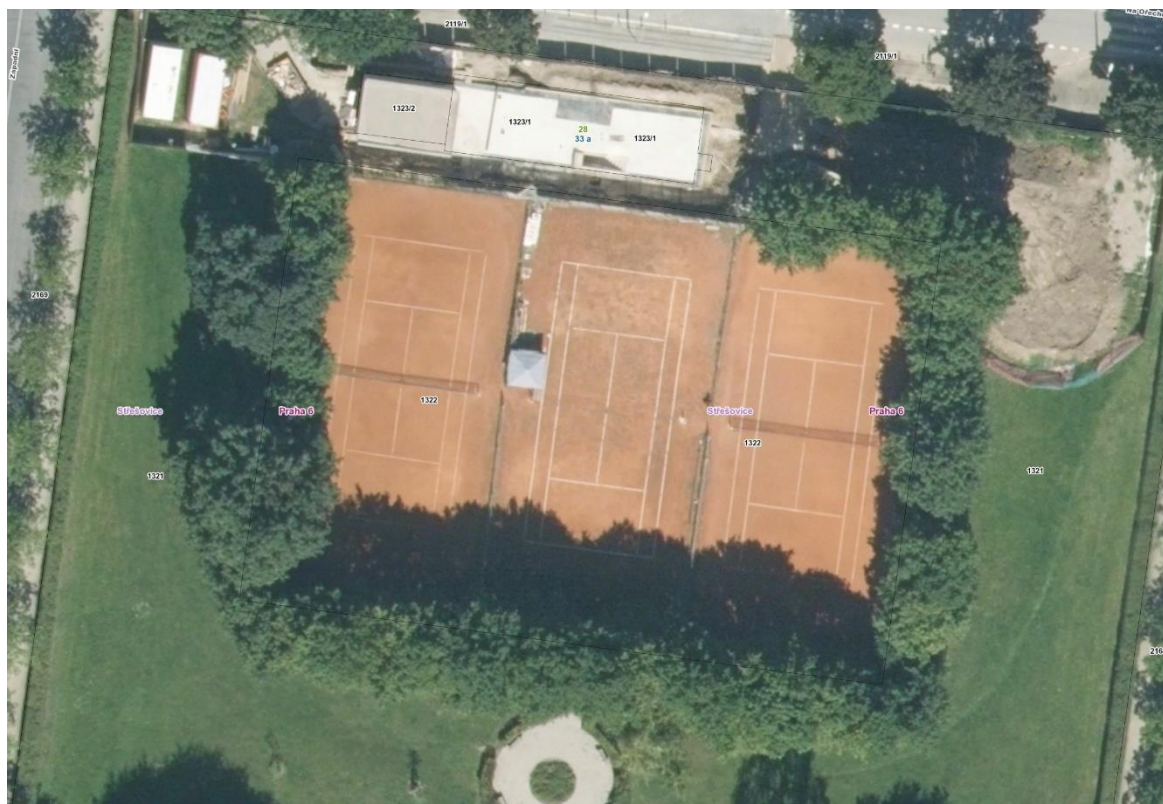
Z hlediska ochrany veřejného zdraví se za hluk nepovažují zvuky působené hlasovými projevy fyzických osob a zvířat. Dle Metodického usměrnění Ministerstva zdravotnictví ČR (č.j. MZDR 15030/2020-1/OVZ ze dne 6. 4. 2020) nelze pro regulaci sportovních zařízení včetně venkovních hřišť použít limity hluku dané Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

5. Základní informace o záměru

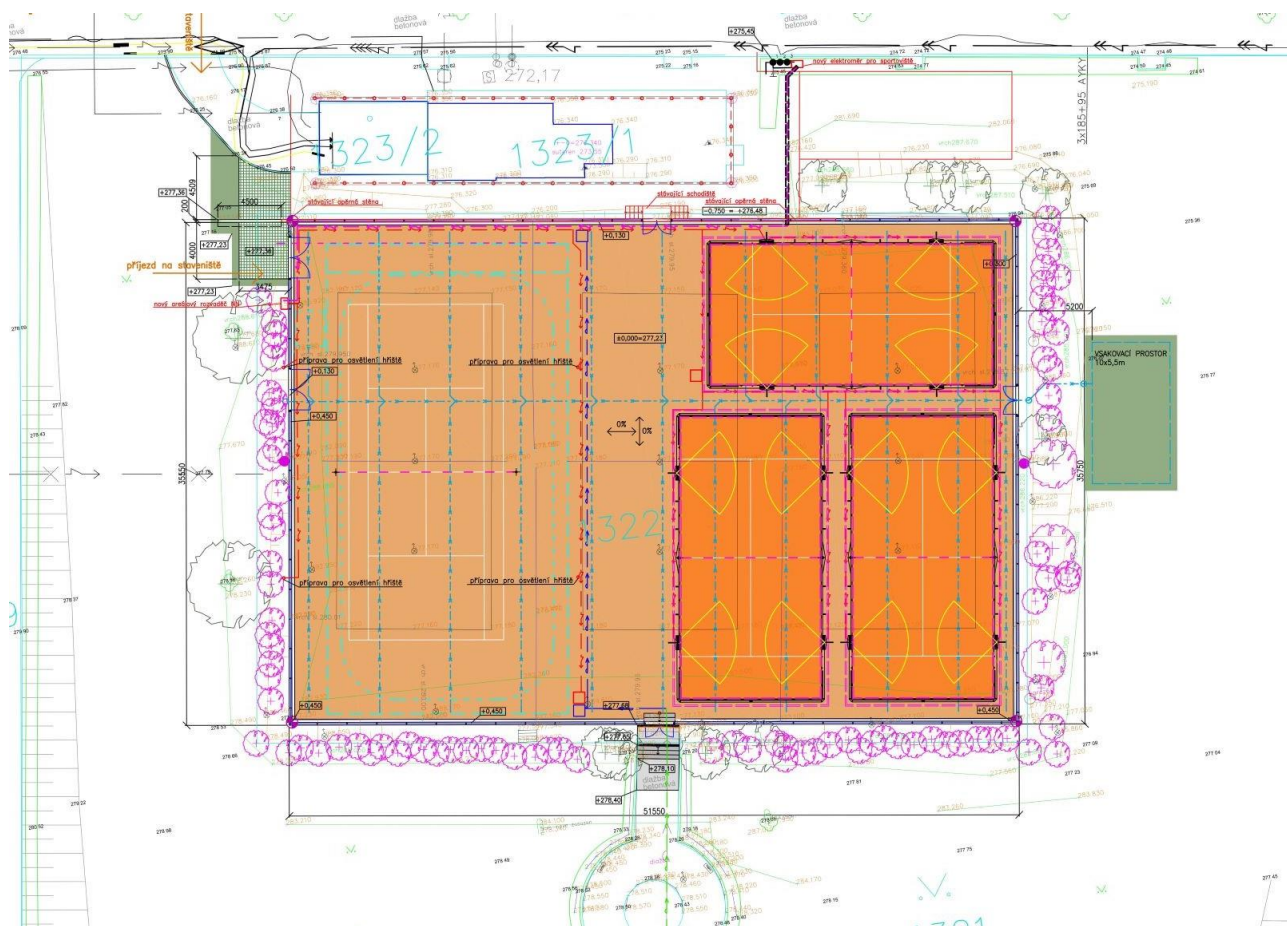
Tenisové kurty TJ Tatran Střešovice se nacházejí na Macharově náměstí na pozemku parc.č. 1322 v k.ú. Střešovice v pražské zahradní a vilové čtvrti Ořešovka. Předmětem projektu je rekonstrukce plochy tenisových kurtů a budovy zázemí. Namísto tří současných tenisových kurtů s antukovým povrchem jsou nově navrženy tři kurty padelové a jeden kurt tenisový. Půdorys stávajících tenisových kurtů a nově zrekonstruovaného sportoviště bude stejný, v původním půdorysu zůstává i oplocení a budou zachovány stávající stromy a keře na vnější hranici sportoviště. Budovy nejbližší okolní vilové zástavby stojí na protilehlých stranách ulic Na Ořešovce, Východní a Západní ve vzdálenosti přibližně 40 m od tenisových kurtů.



Obrázek 1 Lokalita stavebního záměru (www.mapy.cz)



Obrázek 2 Tenisové kurty v současném stavu (<https://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-prahy>)



Obrázek 3 Koordinační situace navrhovaného stavu sportoviště

6. Strategie posouzení hluku ve venkovním prostoru

Hygienické limity hluku nelze dle platné legislativy na hlasové projevy lidí a zvířat ani na hluk generovaný z hřišť a sportovišť uplatnit. Provedeno je proto vyhodnocení a vzájemné porovnání hluku vyvolaného za současného stavu hry na třech venkovních tenisových kurtech TJ Tatran Střešovice a ve výhledovém stavu s jedním tenisovým kurtkem a třemi kurty na padel. Posouzení je založeno na modelových výpočtech šíření hluku ve venkovním prostoru s využitím komerčního predikčního software a verifikačního měření hluku.

7. Verifikační měření hluku

Měření hluku sloužící pro korektní stanovení emisních hladin akustického výkonu zdrojů hluku (hráč s raketou, dopady míčku) bylo uskutečněno při hře na jednom stávajícím tenisovém kurtu TJ Tatran Střešovice na Ořechovce a při hře padel na jednom kurtu v areálu Tenis & Padel klubu Písečná v Praze 8. Měřena byla vždy situace trvalé a intenzivní hry dobré úrovně bez pauz a prodlev.

7.1 Zkušební zařízení

Pro účely měření hladin akustického tlaku byly použity přístroje nejvyšší třídy přesnosti 1 ověřené a kalibrované v laboratořích ČMI určené pro provádění akreditovaných zkoušek.

- a) Akustický kalibrátor Brüel & Kjær typ 4231, výrobní číslo 1915062, kalibrační list č. 8012-KL-10466-22 vystavil Český metrologický institut, V Botanice 4, 150 72 Praha 5 dne 29. 8. 2022, platnost do 28. 8. 2024.
- b) Ruční analyzátor zvuku Hottinger Brüel & Kjær typ 2255, výrobní číslo 2255-100117. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10431-22 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 31. 7. 2023, platného do 30. 7. 2025.
- c) Měřicí mikrofon Brüel & Kjær typ 4966, výrobní číslo 3361004. Ověřovací list č. 8012-OL-10432-23 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 31. 7. 2023, platný do 30. 7. 2025.
- d) Ruční analyzátor zvuku NTi XL2, výrobní číslo A2A-07496-E0. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10320-22 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 8. 6. 2022, platného do 7. 6. 2024.
- e) Měřicí mikrofon Brüel & Kjær typ 4966, výrobní číslo 3179974. Ověřovací list č. 8012-OL-10201-23 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 28. 3. 2023, platný do 27. 3. 2025.
- f) Ruční analyzátor zvuku NTi XL2, výrobní číslo A2A-11955-E0. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10125-23 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 24. 2. 2023, platného do 23. 2. 2025.
- g) Měřicí mikrofon G.R.A.S. typ 40AE, výrobní číslo 173981. Ověřovací list č. 8012-OL-10093-23 Českého metrologického institutu, Laboratoř primární metrologie Praha, ze dne 15. 2. 2023, platný do 14. 2. 2025.
- h) Ruční analyzátor zvuku NTi XL2, výrobní číslo A2A-10799-E0. Úředně ověřen jako měřidlo skupiny X, provozní kategorie třídy přesnosti 1 (norma ČSN EN 61672-1,2,3), dle Ověřovacího listu č. 8012-OL-10464-22 vydaného Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha dne 29. 8. 2022, platného do 28. 8. 2024.
- i) Měřicí mikrofon NTi MC 230A, výrobní číslo A15210. Ověřovací list č. 8012-OL-10465-22 vystavený Českým metrologickým institutem, Laboratoř primární metrologie Praha, dne 29. 8. 2022, platný do 28. 8. 2024.
- j) Digitální termohygrobarometr Kestrel 5500, výrobní číslo 2119455, kalibrační list č. 2023/5021 (teplota) ze dne 25. 10. 2023 platný do 24. 10. 2030, kalibrační list č. 2023/5022 (vlhkost) ze dne 25. 10. 2023 platný do 24. 10. 2030 a kalibrační list č. 2023/5020 (rychlost proudění vzduchu) ze dne 25. 10. 2023 platný do 24. 10. 2030, vystavila akreditovaná kalibrační laboratoř Testo s.r.o. - Kalibrační laboratoř, kalibrační list č. 2640/23 (tlak) ze dne 12. 10. 2023 platný do 11. 10. 2030 vystavila akreditovaná kalibrační laboratoř BD SENSORS.
- k) Laserový dálkoměr PREXISO, výrobní číslo 3073350318, kalibrační list VÚGTK/50405/2023 vystavil Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i., Kalibrační laboratoř ve Zdíbech dne 26. 5. 2023, platnost do 25. 5. 2030.

7.2 Měření hluku tenisu

Možnost provedení měření a organizace hráčů byly zajištěny Martinem Vaculíkem, předsedou TJ Tatran Střešovice, z.s. Z důvodu probíhající rekonstrukce objektu zázemí a jeho okolí byla hra možná pouze na krajním kurtu 2A, 2B. Zbývající dva kurty nebyly, vzhledem k probíhající stavbě, způsobilé. Místa měření byla zvolena v jižní polovině kurtu tak, aby nebránila hře. Mikrofony zvukoměrů byly v místech MM1, MM2 a MM3 upevněny na stativech ve výšce 3 m nad zemí. Referenční místo měření MMref u sloupku sítě bylo ve výšce 1,5 m nad zemí. Ve všech místech současně byly sledovány ekvivalentní hladiny akustického tlaku A při trvalé intenzivní dvouhře i čtyřhře (včetně hlasových projevů hráčů, všechny druhy úderů, hra se sportovním nasazením).



Obrázek 4 Místa měření hluku tenisu

Měření se uskutečnilo dne 26. 4. 2024 v době od 14:45 do 16:00 h. Vyhodnocen byl časový interval 40 minut příslušející čisté době trvalé hry na kurtu bez přestávek. Pro úplnost byl následně změřen i hluk při hře na cvičné stěně vystavěné na severní hranici východního kurtu. Mikrofon zvukoměru byl upevněn na stativu ve vzdálenosti 5 m od stěny, 4 m od hráče a ve výšce 2 m nad zemí.

Meteorologické podmínky:

Teplota vzduchu: 14 °C Atmosférický tlak: 1007 hPa
 Vlhkost vzduchu: 33 % Rychlost větru: 2-3 m/s, převážně jižní proudění

Změřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, L_{Aeq} (dB)

Místo měření	Čistá doba měření	Změřená L_{Aeq} (dB)	Zbytkový zvuk L_{Aeq} (dB)	Korekce na zbytkový zvuk K (dB)	Výsledná $L_{Aeq,T} \pm u$ (dB)
MM1 – 7 m za základní čarou v ose kurtu, 3 m nad zemí	40 min.	57,7	48,4	0,5	57,2 ± 1,8
MM2 – 2,5 m od autové čáry v úrovni základní čáry, 3 m nad zemí	40 min.	57,1	48,4	0,6	56,5 ± 1,8
MM3 – 7,5 m od autové čáry v úrovni základní čáry, 3 m nad zemí	40 min.	55,9	48,4	0,9	55,0 ± 1,8
MMref – u sloupku tenisové sítě, 1,5 m nad zemí	40 min.	56,5	48,4	0,7	55,8 ± 1,8
MM4 – 5 m od cvičné stěny, 4 m od hráče, 2 m nad zemí	3 min.	62,9	48,4	-	62,9 ± 1,8

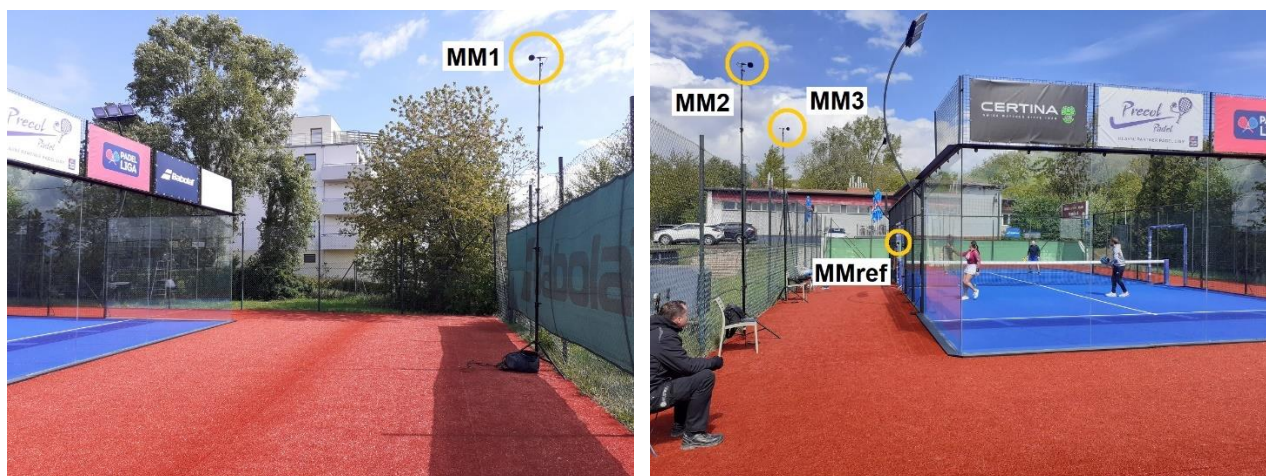
Místa měření byla zvolena v blízkosti tenisového kurtu tak, aby hladiny akustického tlaku vyvolané hrou jednoznačně převyšovaly hluk pozadí a nebyly jím nepříjemně ovivněny. V místě nejbližší okolní zástavby je hluk tenisu slyšitelný, nicméně je již významně maskován běžným hlukem okolí (zejména silniční doprava po přilehlých veřejných komunikacích).

Na základě měření a vyhodnocení lze konstatovat, že dvouhra i čtyřhra jsou z hlediska šíření hluku do okolí rovnocenné.

7.3 Měření hluku padelu

Padel je raketový sport kombinující prvky tenisu a squashe. Hraje se na uzavřeném hřišti o rozměrech 20 m x 10 m, které je ohraničeno skleněnými stěnami výšky 3 m a pletivem. Hřiště je rozděleno sítí na dvě poloviny. Hráči mohou používat stěny kurtu (sklo, pletivo) pro odraz míčku. Utkání se hraje vždy jako čtyřhra (2 proti 2). Používá se speciální padelová raketa, která je oproti tenisové menší a nemá výplet. Padelový míček je podobný tenisovému, ale má menší tlak i průměr.

Možnost provedení měření a organizace hráčů byly zajištěny Jakubem Lencem, provozovatelem a hlavním trenérem Tenis & Padel klubu Písečná. Měření se uskutečnilo dne 25. 4. 2024 v době od 12:00 do 13:00 h na samostatném moderním kurtu situovaném ve východní části sportovního areálu. Povrch kurtu tvoří umělý trávnik s výškou vlasu 10-13 mm se vsypem z křemičitého písku, prosklená část ohrazení je bezrámové konstrukce.



Obrázek 5 Místa měření hluku padelu

Místa měření byla zvolena v blízkosti kurtu na padel v jeho jižní části tak, aby bylo korektně podchyceno šíření hluku do okolí i s ohledem na částečně plné ohrazení. Mikrofony zvukoměrů byly v místech měření MM1, MM2 a MM3 upevněny na stativích postupně ve dvou výškách – 2 m a 4,5 m nad zemí. Pro každou výšku bylo provedeno měření současně ve všech místech. Referenční místo bylo zvoleno u sloupku sítě ve výšce 1,5 m nad zemí. Sledovány byly vždy ekvivalentní hladiny akustického tlaku A při trvalé intenzivní hře – uktání (včetně hlasových projevů hráčů, všechny druhy úderů, hra se sportovním nasazením).

Meteorologické podmínky:

Teplota vzduchu: 10 °C Atmosférický tlak: 1006 hPa
 Vlhkost vzduchu: 40 % Rychlost větru: do 4 m/s, jihozápadní proudění

Změřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, L_{Aeq} (dB)

Místo měření	Výška nad zemí	Čistá doba měření	Změřená L_{Aeq} (dB)	Zbytkový zvuk L_{Aeq} (dB)	Korekce na zbytkový zvuk K (dB)	Výsledná $L_{Aeq,T} \pm u$ (dB)
MM1 – 7,5 m za zadní prosklenou stěnou	2 m	25 min.	48,4	41,6	1,0	47,4 ± 1,8
	4,5 m	30 min.	52,8	41,6	-	52,8 ± 1,8
MM2 – 3 m od boční prosklené stěny, 2 m od úrovně zadní stěny	2 m	25 min.	57,1	41,6	-	57,1 ± 1,8
	4,5 m	30 min.	59,9	41,6	-	59,9 ± 1,8
MM3 – 3 m od bočního pletivového ohrazení, 7 m od úrovně zadní stěny	2 m	25 min.	61,3	41,6	-	61,3 ± 1,8
	4,5 m	30 min.	61,6	41,6	-	61,6 ± 1,8
MMref – u sloupku sítě	1,5 m	25 min.	64,9	41,6	-	64,9 ± 1,8
	1,5 m	30 min.	64,9	41,6	-	64,9 ± 1,8

Přímo v prostoru kurtu je hra padel vlivem delších výměn s více údery, významnějších zvuků při odpalu míčku raketou bez výpletu a plného ohrazení hlučnější než standardní tenis. V okolí kurtu se naopak příznivě projevuje stínící účinek sleněných stěn, kdy je šíření hluku omezeno zejména ve směru hry za hráče a zvuk je vyzařován převážně do bočních stran v místě pletivového ohrazení.

7.4 Nejistota měření

Nejistota měření ekvivalentní hladiny akustického tlaku v exteriéru je stanovena podle přílohy E Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR, částka 14/2023 ze dne 25. 10. 2023) konvenční hodnotou $u = 1,8$ dB.

8. Výpočty šíření hluku ve venkovním prostoru

8.1 Stanovení emise zdrojů hluku tenisu a padelu

K výpočtům hluku ve venkovním prostoru byl použit predikční software iNoise V2024.1 Enterprise, DGMR Software B.V. Šíření hluku je modelováno v souladu s ČSN ISO 9613-1 „Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 1: Výpočet pohlcování zvuku v atmosféře“ a ČSN ISO 9613-2 „Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru – Část 2: Obecná metoda výpočtu“ a splňuje doporučení ISO/TR 17534-3 „Acoustics – Software for the calculation of sound outdoors – Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1“. Při výpočtu hladin akustického tlaku je respektována sférická divergence, pohlcování zvuku při šíření ve vzduchu, pohlcování zvuku při šíření nad pohltivým povrchem, odrazy zvuku a ohyb zvuku.

Vytvořeny byly třírozměrné modely obou lokalit verifikačního měření hluku. Do výpočetního modelu byly po konfiguraci terénu zadány stávající budovy s příslušnými výškami a terén s indexem pohltivosti $G = 0$ (odrazivý) na komunikacích a v jejich blízkosti

a $G = 0,5$ (smíšený) jinde. Pro antukový povrch tenisových kurtů je uvažován index pohltivosti $G = 0,5$ a pro umělý trávník kurtů na padel $G = 0,7$. Při tenisu i padelu jsou dominantními hluky úderů hráčů raketou do míčku, méně významné jsou dopady míčku na povrch kurtů. Hra na tenisovém kurtu je tedy reprezentována dvěma bodovými zdroji v místě uprostřed základní čáry a ve výšce 1 m nad zemí. V případě padelu je hra modelována čtyřmi bodovými zdroji v pozicích odpovídajících běžnému rozestavení hráčů, jeden v zadní a jeden v přední polovině kurtu, ve výšce 1 m nad zemí. Emise hluku bodových zdrojů byla do modelu zadána a nastavena s relativní vahou jednotlivých oktávových kmitočtových pásem dle reálně změřených spekter ekvivalentních hladin akustického tlaku.

Pro emisi hluku jednotlivého hráče tenisu $L_{WA} = 84$ dB a hráče padelu $L_{WA} = 85$ dB se rozdíl mezi změřenými a vypočítanými hodnotami hluku ve shodných bodech za stejných podmínek pohybuje bezpečně v pásmu deklarované nejistoty měření. Popsané výpočtové nastavení tenisového a padelového kurtu tak lze považovat za verifikované měření hluku a přibližně odpovídající reálné situaci.

8.2 Výsledky výpočtů hluku

Ověřená výpočtová nastavení tenisového a padelových kurtů byly následně přeneseny do výpočtového modelu lokality tenisového areálu TJ Tatran Střešovice na Ořechovce. Porovnány jsou dále současný stav se třemi tenisovými kurty s antukovým povrchem a stav výhledový s jedním standardním tenisovým kurtem s antukovým povrchem a třemi kurty na padel. V obou případech se předpokládá nejhluchnější možný provozní stav trvalé a současné hry na všech kurtech.

Body výpočtu hluku jsou zvoleny v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb obytných domů stojících v okolí sportovního areálu. Místa výpočtu jsou patrná z hlukových map uvedených v Příloze.

Hodnoty hluku v chráněných venkovních prostorech staveb jsou vypočítány jako hodnoty celkového hluku, tj. včetně odrazu hluku od posuzované fasády. Vypočítané hodnoty hluku jsou zaokrouhlené na celá čísla, protože přesnost predikce nedosahuje řádu desetin decibelu. Rozdíl hladin reprezentující očekávanou změnu hlukového ukazatele ve výhledovém stavu je uveden s přesností na jedno desetinné místo.

Tabulka 1 Vypočítané hodnoty hluku $L_{Aeq,T}$ (dB)

Bod výpočtu	Podlaží	$L_{Aeq,T}$ (dB)		Rozdíl ΔL (dB) výhled-současný stav
		Současný stav (3 tenisové kurty)	Výhledový stav (1 tenisový kurt a 3 kurty na padel)	
R1 Západní 250/8	2. NP	39	41	2,0
	3. NP	43	46	2,8
R2 Západní 250/8	2. NP	44	48	4,1
	3. NP	45	50	4,3
R3 Na Ořechovce 222/30	1. NP	42	41	-1,2
	2. NP	43	42	-1,3
	3. NP	43	44	1,2
R4 Východní 447/20	1. NP	46	46	-0,2
	2. NP	46	46	0,0
	3. NP	46	48	1,4

Bod výpočtu	Podlaží	$L_{Aeq,T}$ (dB)		Rozdíl ΔL (dB) výhled-současný stav
		Současný stav (3 tenisové kurty)	Výhledový stav (1 tenisový kurt a 3 kurty na padel)	
R5 Východní 459/18	1. NP	48	51	3,2
	2. NP	48	52	3,4
	3. NP	48	52	3,3
R6 Východní 457/14	1. NP	41	42	0,2
	2. NP	45	47	2,7
	3. NP	45	48	2,9
R7 Cukrovarnicka 469/17	1. NP	44	44	0,6
	2. NP	43	44	0,8
	3. NP	44	44	0,8
R8 Macharovo nám. 419/3	1. NP	44	45	0,3
	2. NP	44	45	0,3
	3. NP	44	45	0,5
R9 Cukrovarnicka 363/19	1. NP	35	35	-0,1
	2. NP	43	44	1,0
	3. NP	43	44	1,0
R10 Západní 489/19	1. NP	47	48	1,3
	2. NP	47	48	1,2
	3. NP	47	48	1,2
R11 Západní 488/21	1. NP	48	49	1,4
	2. NP	48	49	1,3
	3. NP	48	49	1,3
R12 Západní 487/23	1. NP	48	48	0,6
	2. NP	48	49	1,2
	3. NP	48	49	1,2
R13 Západní 252/25	1. NP	41	43	1,7
	2. NP	41	43	1,9
	3. NP	41	43	2,1

Hlukové mapy současného a výhledového stavu pro stav maximální využití všech kurtů a výšky 2 m a 5 m nad zemí jsou uvedeny v Příloze.

8.3 Nejistota výpočtu

Mezi neurčitosti výpočtu patří zejména vstupní údaje (přesnost mapových podkladů a výšek budov, přesnost stanovení emisních parametrů zdrojů hluku, zaokrouhlení mezivýpočtů aj.) a meteorologické podmínky. Hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku vypočtené v souladu s ČSN ISO 9613-1 a ČSN ISO 9613-2 za meteorologických podmínek příznivých pro šíření zvuku jsou deklarovány s přesností výsledků výpočtu ± 3 dB.

V souladu s přílohou G Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR, částka 14/2023 ze dne 25. 10. 2023) se nejistota výpočtu při hodnocení vypočtených hodnot neuplatňuje.

9. Shrnutí

Cílem práce bylo vyhodnocení hlukové situace v okolí areálu tenisových kurtů TJ Tatran Střešovice na Macharově náměstí za současného stavu a po projektované rekonstrukci sportoviště. Posouzení je založeno na modelových výpočtech šíření hluku ve venkovním prostoru obou těchto stavů. Parametry výpočtové simulace tenisových a padelových kurtů byly v predikčním software nastaveny na základě verifikačních měření hladin akustického tlaku při reálné hře.

Při navržené dispozici kurtů lze po rekonstrukci sportoviště v místě okolní obytné zástavby očekávat vesměs vyšší imise hluku oproti současnému stavu. Výsledky modelových výpočtů, odpovídající vždy maximálnímu provoznímu stavu sportoviště při současné a trvalé hře bez jakýchkoli prodlev na všech kurtech, jsou vhodné pro vzájemné porovnání hodnocených stavů. V reálné situaci bude tento provozní stav zřejmě málo častý a krátkodobý. Prezentované absolutní hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku A před fasádami nejbližších obytných domů jsou proto pouze informativní a nemohou být využity pro dokumentaci dlouhodobé hlukové zátěže z provozu sportoviště.

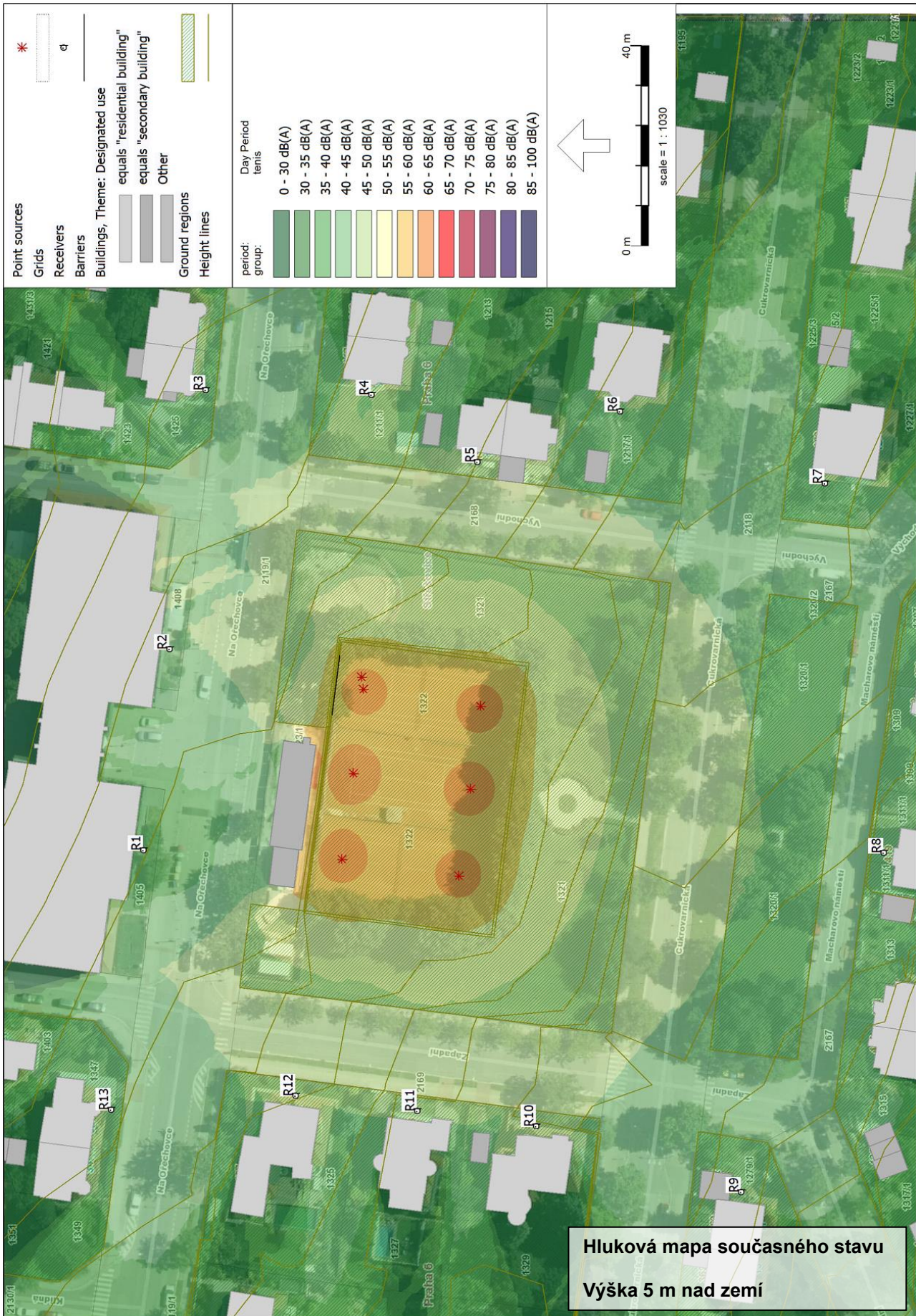
V Praze dne 15. května 2024

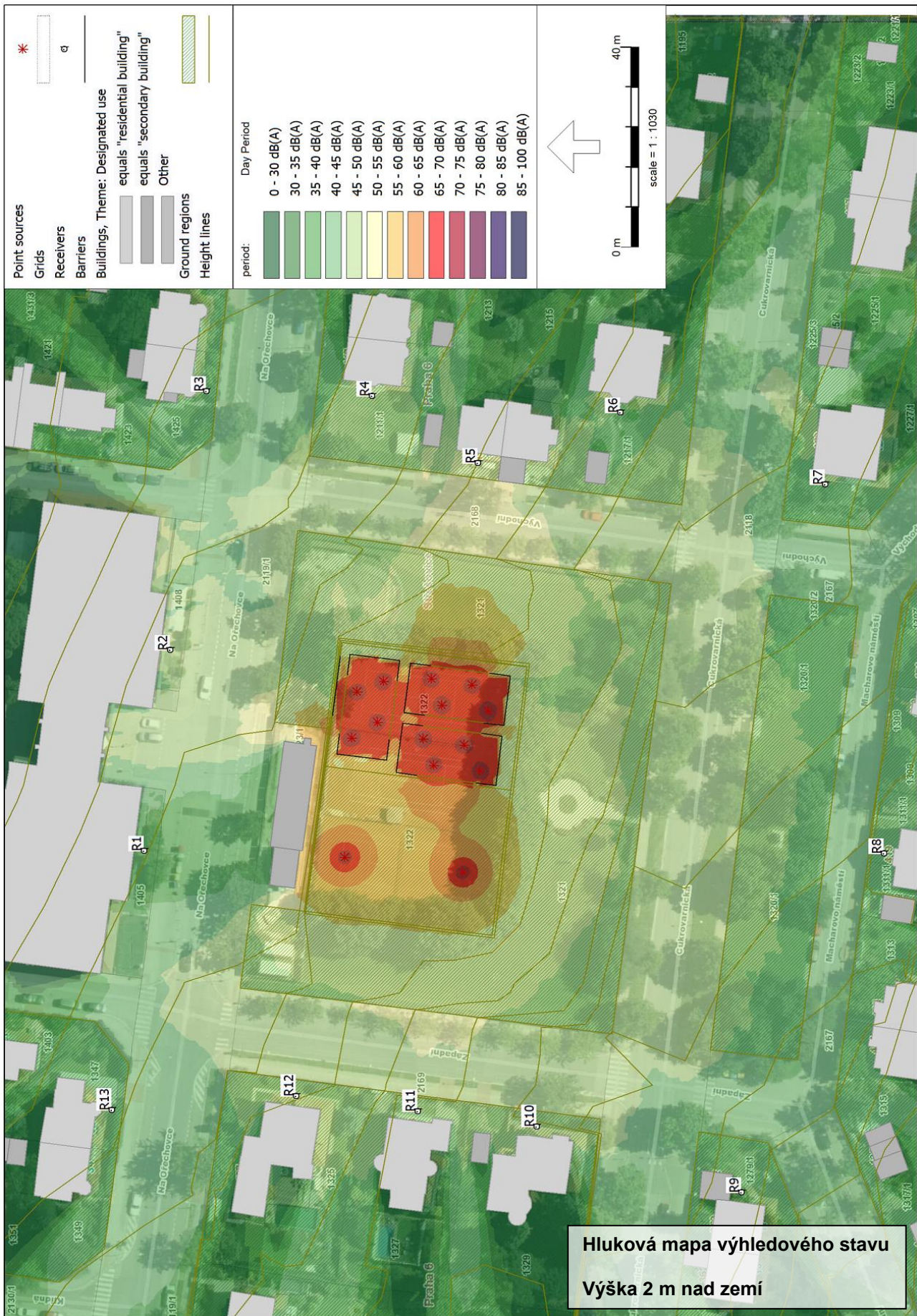


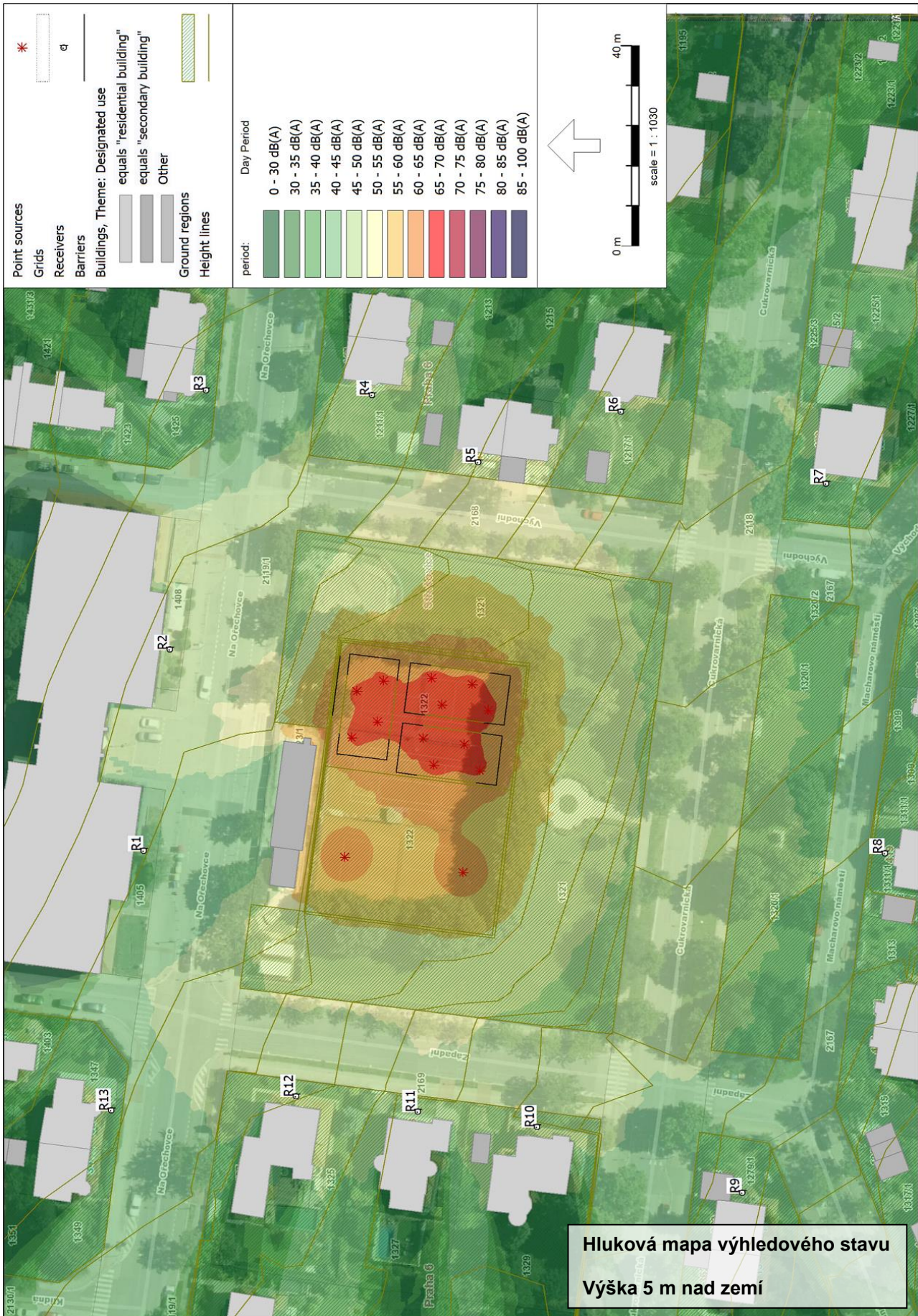
Ing. Milan Pospíšil

Příloha









Hlučnost, decibely, tabulka hluku

Následující tabulka ukazuje příklady hluku v decibelech a kdo takový hluk může způsobovat. Vhodné například pro srovnání nebo při nákupu elektrických spotřebičů, třeba u vysavačů. Dobré je také vědět, že se nejedná o lineární stupnici, ale o logaritmickou, tedy že 100dB není dvojnásobný hluk oproti 50dB, ale mnohem vyšší. Nárůst hlučnosti o 3dB je prý dvojnásobný nárůst akustického výkonu, o 10dB už desetinásobný, o 20dB stonásobný.

dB	Příklad takového hluku
0 dB	Práh zvuku, slyšení
10 dB	Šelest listí na stromech (při velmi slabém vánku)
20 dB	Volná příroda a bezvětří
20 dB	Padající listí
30 dB	Velmi tichý pokoj (např. ložnice)
40 dB	Běžné hlukové pozadí, tišší lednice
50 dB	Normální bavení se mezi sebou
50 dB	Mírný déšť
55 dB	Televizor při běžné hlasitosti
60 dB	Hlasité bavení se mezi sebou
60 dB	Myčka nádobí
70 dB	Potlesk v sále
70 dB	Zvuk klávesnice
70 dB	Pračka
70 dB	Trvalý dlouhodobý zvuk nad tuto hranici má negativní vliv na zdraví
75 dB	Spláchnutí toalety
75 dB	Rychlovarná konvice (před varem, pak se ztiší)
80 dB	Křik
80 dB	Vysavač (jak který, většina spíše méně)
80 dB	Osobní auto v městském provozu
90 dB	Nákladní auto v městském provozu
90 dB	Jedoucí vlak
100 dB	Maximální řev motorky
100 dB	Řetězová motorová pila
110 dB	Sbíječka
110 dB	Rockový koncert

130 dB	Start tryskového letadla
130 dB	Práh bolestivosti, hrozí poškození sluchu při náhlém zvuku nad 130dB
140 dB	Výstřel děla z bezprostřední blízkosti