



Sdružení odborníků

AKUSTICKÁ MĚŘENÍ A STUDIE

Ing. Vladimír Zúber - AKMEST

Jugoslávských Partyzánů 24
160 00 Praha 6

Zodpovědný pracovník: Ing. Vladimír Zúber

telefon: 603261133 mobil
e.mail: v.zuber@seznam.cz

h. Zúber
AKMEST AKUSTICKÉ
MĚŘENÍ
A STUDIE
VLADIMÍR ZÚBER
IČO: 10156232
JUG. PARTYZÁNŮ 24 DIČ: CZ511007197
PRAHA 6 - DEJVICE Mobil: 603261133

Výstavba objektu ZŠ - dostavba
areálu odloučeného pracoviště
při ul. Jizerská, Čakovice

Hlukové posouzení

zak. číslo: 2/058 - 06/16

Objednatel: projektant

č e r v e n 2 0 1 6

Akce: Výstavba objektu ZŠ -dostavba
areálu odloučeného pracoviště
při ul. Jizerská, Čakovice
Hlukové posouzení

zak.číslo: 2/058 - 06/16

Úvod

V první části hlukového posouzení je věnována pozornost hluku ze stacionárních zařízení.

V druhé části tohoto hlukového posouzení je pak provedeno posouzení hluku, který bude generovat dopravní obsluha projektovaného školského zařízení.

V poslední kapitole je provedeno posouzení hluku, který bude generován při výstavbě posuzované základní školy.

1. Stacionární zdroje hluku

1.1. Obsah této části studie

Tato část studie pojednává o zdrojích hluku v projektovaném objektu a vlivu těchto zdrojů na chráněná místa ve venkovním prostoru, tj. chráněný prostor před fasádami objektu samotného a fasádami okolních chráněných objektů.

Jako podklad pro vypracování této studie sloužily půdorysy a informace projektantů.

1.2. Chráněné prostory

V samotném projektovaném objektu školy jsou chráněná místa zejména v učebnách.

Chráněnými místy ve venkovním prostoru jsou fasády okolních bytových domů, mateřské školy a internátu.

1.3. Požadavky

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru i uvnitř budov stanoví nařízení vlády 272/2011 Sb.

Rozhodnutí o způsobu stanovení nejvyšších přípustných limitů hluku dle tohoto nařízení vlády přísluší místní hygienické stanici a proto v této studii uvedené hodnoty limitů je nutno chápat jen jako odborný návrh zpracovatele této studie. Pro hluk stacionárních zdrojů /provozoven, budov/ nelze uplatnit limity zmírněné o různé korekce, tak jak je tomu u hluku z dopravy.

V chráněných místech ve venkovním prostoru nesmí ekvivalentní hladina akustického tlaku A přesáhnout 50 dB/A/ v denní době a 40 dB/A/ v době noční z provozu stacionárních zdrojů hluku.

V obytných prostorech uvnitř budovy samotné nesmí maximální hladina akustického tlaku A přesáhnout 40 dB/A/ v denní době a 30 dB/A/ v době noční z provozu stacionárních zdrojů hluku v budově. Pokud hluk obsahuje výraznou tonovou složku /nebo i dvě sousední frekvence v úzkopásmovém spektru/ limity se snižují o 5 dB/A/.

1.4. Zdroje hluku ve venkovním prostoru - zde VZT na střeše objektu

Školský objekt bude vybaven celou řadou vzduchotechnických zařízení.

Na střeše objektu bude nad 2.NP budou umístěny z hlukového hlediska dva zdroje hluku (č.1 a 2) a na střeše nad 3.NP pak celkem 6 vzduchotechnických zařízení (č.3 - 8). Na tato zařízení byla udána hlučnost projektantem a jejich rozmístění na střechách - viz půdorysy sřech v přílohách).

Byl proveden výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku A ve dvou kritických bodech ve venkovním chráněném prostoru. Bod č.1 je umístěn na fasádě objektu internátu v horním podlaží a bod č.2 je umístěn na fasádě mateřské školy rovněž v horním podlaží. Jedná se o místa položená nejexponovaněji vůči zdrojům hluku - v ostatních chráněných místech ve venkovním prostoru nebudou generovány vyšší hladiny akustického tlaku A než v bodech posuzovaných.

Všechny zdroje hluku poběží pouze v denním období - v nočním období není škola v provozu.

Následuje tabulka zdrojů hluku a jejich hlučnost v projektantem udané vzdálenosti:

| č.zdroje | L_A dB/A/ | D1/m/ |
|----------|-------------|-------|
|----------|-------------|-------|

| | | |
|---|----|---|
| 1 | 50 | 3 |
| 2 | 45 | 1 |
| 3 | 49 | 1 |
| 4 | 55 | 2 |
| 5 | 50 | 1 |
| 6 | 50 | 1 |
| 7 | 49 | 1 |
| 8 | 45 | 1 |

Provedeme výpočet hladiny akustického tlaku A ve dvou kritických bodech:

| Bod | č.zdroje | L_A dB/A/ | D1/m/ | D2/m/ | K dB/A/ | L_i | L_{Aeq} dB/A/ |
|-----|----------|-------------|-------|-------|---------|-------|-----------------|
| 1 | 3 | 49 | 1 | 24 | - | 21,4 | 36,1 |
| | 4 | 55 | 2 | 23 | - | 33,8 | |
| | 5 | 50 | 1 | 15 | - | 26,5 | |
| | 6 | 50 | 1 | 15 | - | 26,5 | |
| | 7 | 49 | 1 | 13 | - | 26,7 | |
| | 8 | 45 | 1 | 13 | - | 22,7 | |
| 2 | 1 | 50 | 3 | 22 | - | 32,7 | 36,9 |
| | 2 | 45 | 1 | 21 | - | 18,6 | |
| | 3 | 49 | 1 | 24 | - | 21,4 | |
| | 4 | 55 | 2 | 23 | - | 33,8 | |
| | 5 | 50 | 1 | 30 | - | 20,5 | |
| | 6 | 50 | 1 | 28 | - | 21,0 | |
| | 7 | 49 | 1 | 28 | - | 20,0 | |
| | 8 | 45 | 1 | 29 | - | 15,8 | |

To znamená, že pokud bude dodržena hlučnost vzduchotechnických zařízení na takové úrovni jako kalkuloval výpočet a jednotlivé zdroje hluku budou umístěny v místech podle projektu, nebude toto zařízení zdrojem nadměrného hluku pro venkovní chráněný prostor.

Vypočtené hodnoty L_{Aeq} jsou nižší než limit 50 dB/A/ v denní době.

Ventilátory budou uloženy do konstrukce objektu pružně a budou odděleny od ostatního potrubí protihlukovými manžetami.

2. Hluk z dopravní obsluhy

2.1. Úvod

Dopravní obsluha nového objektu změní hlukové poměry ve sledované

lokalitě jen minimálně, v zanedbatelné míře.

Počítá s výstavbou celkem 9 stání pro osobní automobily (včetně invalidní) na ulici Otavské.

Dle informace objednatele hlukové studie v době před vyučováním přijede na parkoviště a z něj odjede celkem 135 osobních vozů (135 příjezdů a 135 odjezdů). Stejně počty lze očekávat i v době po vyučování.

To jest 540 pohybů za 8 nejhlučnějších hodin a za denní období.

2.2. Hygienické limity

Hygienická služba požaduje, aby ekvivalentní hladina hluku z dopravní obsluhy nepřesáhly 50 dB/A/ v denním období 2 metry před fasádami obytných domů a v nočním období je pak limit o 10 dB/A/ přísnější. Dopravní obsluha se nepovažuje za hluk generovaný dopravou, ale objektem samotným, něco jako stacionární zdroj hluku. Tento požadavek je zcela v souladu s platnou legislativou /nařízení vlády 272/2011 Sb./.

V denním období se hodnotí 8 nejhlučnějších hodin a v nočním pak 1 nejhlučnější hodina, tj. buď ranní od 5 do 6 hodin nebo večerní od 22 do 23 hodin.

2.3. Podklady

- předpokládané počty osobní dopravy
- situace
- metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy
- prohlídka lokality
- sbírka zákonů 272/2011
- letecký snímek

2.4. Chráněná místa

Ve venkovním prostoru je nejbližším chráněným místem fasáda objektu obytného objektu naproti parkovišti v ulici Otavské. Jedná o kritické místo - v ostatních chráněných místech ve venkovním prostoru budou hladiny akustického tlaku A z dopravní obsluhy objektu na nižší úrovni.

Byl posouzen jeden výpočtový bod, který je uvažován v druhém NP objektupodlaží a jedná se o kritické místo pro hlukové posouzení /položené nejexponovaněji vůči zdroji hluku/, v ostatních chráněných místech ve venkovním prostoru budou ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu parkingu příznivější.

2.5. Výpočet hladin hluku z dopravy

To znamená, že za jednu denní hodinu se uskuteční celkem 67,5 pohybů osobních vozů.

Nelze použít výpočtovou metodiku pro hluk z pozemní dopravy. Nejedná se v tomto případě o liniový zdroj hluku. Výpočet provedeme jiným způsobem a to s přihlédnutím na dobu, kterou budou parkující automobily generovat hluk pod kritickým bodem.

Denní období

Počet automobilů za jednu hodinu: 67,6

Průměrná vzdálenost od posuzovaného bodu: 11 metrů

Průměrná doba, kdy se bude automobil pohybovat na parkovací ploše před posuzovaným bodem: max 3 sekundy

Hladina akustického tlaku A ve vzdálenosti 7,5 metru od zdroje hluku: $L_A = 60,0 \text{ dB/A/}$

Hladina akustického tlaku A ve vzdálenosti 11 metrů od zdroje hluku:

$$L_A = 60,0 - 20 \log \frac{7,5}{11} = 56,7 \text{ dB/A/}$$

$$L_{Aeq}^D = 10 \log \left(\frac{10^{5,67} \times 3 \times 67,5}{3600} \right) = 44,2 \text{ dB/A/}$$

$$L_{Aeq}^D = 44,2 \text{ dB/A/}$$

V kritickém chráněném místě budou v denním období z provozu parkingu u novou školní budovy generovány podlimitní ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, tj. v denním období nižší než 50 dB/A/.

Vzhledem k současným hladinám akustického tlaku A z dopravního provozu, bude hluk z dopravní obsluhy garáží zcela zanedbatelný. Nárůst hluku vlivem dopravní obsluhy garáží bude jen několik desetin dB/A/ a to jak v denní době, tak v době noční.

Samozřejmě v ostatních chráněných místech ve venkovním prostoru, která jsou ve větší vzdálenosti od parkingu než posuzovaný bod, budou hladiny akustického tlaku A ještě nižší, tedy hluboko podlimitní.

2.6. Vyhodnocení

Dopravní obsluha /venkovní parking/ projektovaného školského objektu nebude v žádném případě pro chráněná místa ve venkovním prostoru zdrojem nadměrného hluku. Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A budou podlimitní.

3. Posouzení hluku ze stavební činnosti

3.1. Úvod

Při provádění stavebních prací na výstavbě nového objektu v areálu ZŠ v Jizerské ulici v Čakovicích bude nutno řešit i problémy s nadměrným hlukem při výstavbě, protože nejbližší chráněná zástavba se nachází v malé vzdálenosti od stavby stavby a je třeba vymezit určité mantinely pro provádění stavby z hlediska hlukové problematiky. Nejbližšími chráněnými objekty ve venkovním prostoru jsou v tomto případě fasády okolních obytných objektů.

Hlukové posouzení ze stavební činnosti na základě znalosti postupu výstavby, informací projektantů, archivních údajů o hlučnosti stavebních mechanismů, poznatků o provádění stavby a zkušeností získaných při posuzování podobných staveb na území hl.m.Prahy vypočítává, jaké budou hlukové poměry v okolí stavby při provádění stavebních prací na projektovaném objektu. Výpočet je proveden dle platné metodiky.

Stavba je rozdělena na více časových pracovních etap podle harmonogramu prací i když minutové nasazení stavebních strojů v jednotlivých etapách /směnách/ je samozřejmě odhadnuto na základě zkušeností z desítek měření hladin akustického tlaku A a z řady pozorování a studií.

Hlukové posouzení také řeší výběr strojů vhodných z hlukového hlediska k nasazení na stavební práce na sledované stavbě a dále navrhuje protihluková opatření tak, aby životní prostředí z hlukového hlediska při provádění prací na uvedené stavbě utrpělo v co nejmenší míře.

Hlukové posouzení vlastně vymezuje určité mantinely při provádění stavby, které bude muset dodavatel stavby dodržet, aby bylo z hlukového hlediska vyhověno platné legislativě.

3.2. Podklady

- a/ rámcový projekt organizace výstavby
- b/ prohlídka lokality
- c/ archivní údaje o hlučnosti stavebních mechanismů /AKMEST/
- d/ nařízení vlády 272/2011 Sb.
- e/ archivní posouzení hluku podobných staveb na území Prahy
- f/ údaje o provádění stavby /objednatel/
- g/ část projektové dokumentace
- h/ situace

i/ letecký snímek

3.3. Postup výstavby

Celou výstavbu můžeme rozdělit na několik etap podle typu provádění prací a podle nasazení stavebních strojů:

| etapa č. | stavební práce |
|----------|--|
| 1. | Příprava staveniště, realizace protihlukových opatření, realizace zařízení staveniště, drobné demolice, likvidace zeleně |
| 2. | Zemní práce, výkop základů, odvoz přebytečné zeminy, příprava základové spáry |
| 2. | částečné pažení stavební jámy |
| 4. | Provádění základů a spodní stavba /želbet/ |
| 5. | Vrchní stavba monolit s vyzdívkami, vnitřní konstrukce, podlahy, dveře, okna, střecha |
| 6. | Vnitřní vybavení, objektů, inženýrské sítě (voda, kanalizace, topení atd., povrchy apod. |
| 7. | Dokončovací práce /povrchy, terénní úpavy, likvidace staveniště apod./. |

Zřejmě se budou v některých momentech jednotlivé etapy prolínat, ale na vyšší hladin hluku to nebude mít významný vliv.

3.4. Nasazení strojů v jednotlivých etapách výstavby

Předpokládáme, že stavební stroje budou v jednotlivých etapách výstavby nasazeny následovně. Tato problematika byla konzultována s projektantem na základě zkušeností z mnoha jiných staveb na území hl.m.Prahy:

Etapa 1 - nákladní automobil typu AVIA /do 6 tun/

autojeřáb

Bobcat

sbíječky /minimálně/

kompresor

řetězová pila

Etapa 2 - nákladní automobil typu Tatra

Rypadlo

bobcat

Etapa 3 - souprava na provádění pažení

nákladní automobil typu AVIA

Etapa 4 - Automix

Pumpa na beton

svářečky

vibrátory na betonovou směs

Nákladní automobil AVIA s hydraulickou rukou

Okružní pila

vrtačka

Etapa 5 - Automix

Pumpa na beton

svářečky

vibrátory na betonovou směs

Nákladní automobil AVIA s hydraulickou rukou

Okružní pila

vrtačka

vrátek

věžový jeřáb

Etapa 6 - Nákladní automobil typu Tatra

vrátek

vrtačka

věžový jeřáb

el.pila ruční

Etapa 7 - nákladní automobil AVIA

autojeřáb

bobcat

vibrační pěch

vrtačka

malý válec

3.5. Hygienické limity

Nařízení vlády 272/2011 Sb. uvádí, že ekvivalentní hladiny akustického tlaku A by v denním období od 07 do 21 hodiny neměla přesáhnout 65 dB/A/v chráněných místech ve venkovním prostoru.

Mimo tuto dobu nebudou na staveništi probíhat žádné stavební operace, takže limity mimo tuto dobu se nebudeme zabírat.

3.6. Chráněná místa ve venkovním prostoru

Nejbližšími chráněnými místy ve venkovním prostoru jsou fasády sousedních obytných domů a mateřské školy.

Byly posouzeny čtyři kritické výpočtové body, v nichž jsou vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku A po dobu celé výstavby nového objektu v denním období.

Poloha posuzovaných bodů je zakreslena v situaci, které je přílohou posouzení.

Body jsou uvažovány v nejnepříznivějším místě, tzn. v horních patrech objektů.

Jedná se o kritické body, v ostatních chráněných místech ve venkovním prostoru budou hladiny hluku generované při výstavbě nového objektu školy nižší.

Pozn.: objekt internátu, v němž bydlí mládež, která chodí do zdejší školy, nebyl posouzen na hluk ze stavební činnosti. Důvodem je fakt, že žáci jsou v době, kdy budou probíhat stavební práce, ve škole. Objekt internátu, na který posuzovaná novostavba přímo navazuje nejde v některých etapách proti hluku ochránit. Je zcela na provozovateli školy (investorovi) jestli přijme nějaká organizační opatření.

3.7. Seznam stavebních strojů a jejich hlučnost

V následující tabulce je uveden seznam stavebních strojů, které budou na stavbě zřejmě využity a jejich hlučnost v referenční vzdálenosti 10 metrů. Hlučnost těchto strojů byla převzata z archivu AKMEST:

| č.stroje | název stroje | L_{Aeq} dB/A/ |
|----------|---|-----------------|
| 1. | nákladní automobil typ AVIA s hydraulickou rukou | 76 |
| 2. | rypadlo lopatové | 72 |
| 3. | řetězová pila | 80 |
| 4. | bobcat /malý nakladač/ | 72 |
| 5. | automix | 74 |
| 6. | svářečka | 60 |
| 7. | autojeřáb | 72 |
| 8. | pumpa na beton | 72 |
| 9. | vibrátory na beton | 65 |
| 10. | okružní pila /v buňce nebo v přístřešku/ | 70 |
| 11. | kompresor | 65 |
| 12. | sbíjecí kladivo | 82 |
| 13. | vibrační pěch | 70 |
| 14. | vrátek | 55 |
| 15. | Vrtačka | 70 |
| 16. | Souprava na provádění pažení | 75 |
| 17. | el.pila ruční | 84 |
| 18. | Malý válec | 70 |
| 19. | Nákladní automobil typu Tatra | 79 |
| 20. | Věžový jeřáb | 56 |

V tabulkách, které následují, je proveden výpočet ekvivalentních hladin hluku A ve čtyřech kritických výpočtových bodech v sedmi etapách výstavby.

Výpočet je proveden na základě výše uvedeného nasazení strojních mechanismů v jednotlivých stavebních etapách.

Staveniště je plošného charakteru a tak vzdálenost stavebního stroje od posuzovaného bodu byla do výpočtu vzata jako průměrná, tzn. od středu staveniště. Pokud budou stavební stroje ve větší vzdálenosti od posuzovaného bodu než je střední vzdálenost, budou hladiny hluku nižší než vypočtené a naopak když budou blíže než je střední vzdálenost, budou hladiny hluku vyšší než uvedené ve výpočtu. Ve výpočtu je uvedena dlouhodobá hladina hluku v jednotlivých etapách.

Je třeba upozornit na skutečnost, že výpočet nekalkuluje s "lidským faktorem". To znamená, že do výpočtu nejsou zaneseny hluky, které vznikají individuálně při práci jednotlivce. Například bouchání palicemi či kladivy při rozebírání bednění nebo hluky, které vznikají při manipulaci s materiálem. Tyto zdroje hluku nelze výpočtem postihnout, avšak dle dříve provedených měření hluku, nejsou tyto hlukové události dominantním zdrojem hluku na stavbách tohoto typu.

Minutové nasazení stavebních strojů za jednu pracovní směnu bylo odhadnuto. Odhad vychází ze zkušeností získaných při posuzování desítek staveb na území ČR a z měření hladin akustického tlaku A, která byla provedena v rámci těchto posouzení. Dále byla problematika využití stavebních strojů konzultována s projektantem - odborníkem na provádění staveb.

Výpočet byl proveden zcela dle schválené metodiky.

pozn.: Pokud bude nasazen kompresor bude buď elektro nebo musí být umístěn v buňce či krytu tak, aby ve vzdálenosti 10 metrů nebyla hladina hluku vyšší než 65 dB/A/.

Okružní pila, která bývá zdrojem nadměrného hluku, musí být umístěna v přístřešku /truhlárně/ tak, aby v deseti metrech nebyly hladiny hluku vyšší než 70 dB/A/

5.8. Výpočet hladin akustického tlaku A

V tabulkách, které následují, je proveden výpočet ekvivalentních hladin hluku A ve čtyřech kritických výpočtových bodech v sedmi etapách výstavby.

Výpočet je proveden na základě výše uvedeného nasazení strojních mechanismů v jednotlivých stavebních etapách.

Staveniště je plošného charakteru a tak vzdálenost stavebního stroje od posuzovaného bodu byla do výpočtu vzata jako průměrná, tzn. od středu staveniště. Pokud budou stavební stroje ve větší vzdálenosti od posuzovaného bodu než je střední vzdálenost, budou hladiny hluku nižší než vypočtené a naopak když budou blíže než je střední vzdálenost, budou hladiny hluku vyšší než uvedené ve výpočtu. Ve výpočtu je uvedena dlouhodobá hladina hluku v jednotlivých etapách.

Je třeba upozornit na skutečnost, že výpočet nekalkuluje s "lidským faktorem". To znamená, že do výpočtu nejsou zaneseny hluky, které vznikají individuálně při práci jednotlivce. Například bouchání palicemi či kladivy při rozebírání bednění nebo hluky, které vznikají při manipulaci s materiálem. Tyto zdroje hluku nelze výpočtem postihnout, avšak dle dříve provedených měření hluku, nejsou tyto hlukové události dominantním zdrojem hluku na stavbách tohoto typu.

Minutové nasazení stavebních strojů za jednu pracovní směnu bylo odhadnuto. Odhad vychází ze zkušeností získaných při posuzování desítek staveb na území ČR a z měření hladin akustického tlaku A, která byla provedena v rámci těchto posouzení. Dále byla problematika využití stavebních strojů konzultována s projektantem - odborníkem na provádění staveb.

Výpočet byl proveden zcela dle schválené metodiky.

Výpočet L_{Aeq} dB/A/ - etapa 1

| Bod | č.stroje | L_A dB/A/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/A/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/A/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 1 | 1 | 76 | 10 | 21 | -3,0 | 66,6 | 15 | 65,0 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 120 | |
| | 3 | 80 | 10 | " | " | 70,6 | 30 | |
| | 11 | 65 | 10 | " | " | 55,6 | 240 | |
| | 12 | 82 | 10 | " | " | 72,6 | 20 | |
| 2 | 1 | 76 | 10 | 23 | -3,0 | 65,8 | 15 | 64,2 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 120 | |
| | 3 | 80 | 10 | " | " | 69,8 | 30 | |
| | 11 | 65 | 10 | " | " | 54,8 | 240 | |
| | 12 | 82 | 10 | " | " | 71,8 | 20 | |
| 3 | 1 | 76 | 10 | 36 | -1,0 | 63,8 | 15 | 62,2 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |
| | 3 | 80 | 10 | " | " | 67,8 | 30 | |
| | 11 | 65 | 10 | " | " | 52,8 | 240 | |
| | 12 | 82 | 10 | " | " | 69,8 | 20 | |
| 4 | 1 | 76 | 10 | 37 | -1,0 | 63,6 | 15 | 62,0 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 120 | |
| | 3 | 80 | 10 | " | " | 67,6 | 30 | |
| | 11 | 65 | 10 | " | " | 52,6 | 240 | |
| | 12 | 82 | 10 | " | " | 69,6 | 20 | |

Výpočet L_{Aeq} dB/A/ - etapa 2

| Bod | č.stroje | L_A dB/Å/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/Å/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/Å/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 1 | 19 | 79 | 10 | 21 | -3,0 | 69,6 | 60 | 65,0 |
| | 2 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 360 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 180 | |
| 2 | 19 | 79 | 10 | 23 | -3,0 | 68,8 | 60 | 64,2 |
| | 2 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 360 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 180 | |
| 3 | 19 | 79 | 10 | 36 | -1,0 | 66,8 | 60 | 62,2 |
| | 2 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 360 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 180 | |
| 4 | 19 | 79 | 10 | 37 | -1,0 | 66,6 | 60 | 62,0 |
| | 2 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 360 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 180 | |

Výpočet L_{Aeq} dB/A/ - etapa 3

| Bod | č.stroje | L_A dB/Å/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/Å/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/Å/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 1 | 1 | 76 | 10 | 21 | -3,0 | 66,6 | 20 | 64,4 |
| | 21 | 75 | 10 | " | " | 65,6 | 360 | |
| 2 | 1 | 76 | 10 | 23 | -3,0 | 65,8 | 20 | 63,6 |
| | 21 | 75 | 10 | " | " | 64,8 | 360 | |

Výpočet L_{Aeq} dB/A/ - etapa 3

| Bod | č.stroje | L_A dB/A/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/A/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/A/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 3 | 1 | 76 | 10 | 36 | -1,0 | 63,8 | 20 | 61,6 |
| | 21 | 75 | 10 | " | " | 62,8 | 360 | |
| 4 | 1 | 76 | 10 | 37 | -1,0 | 63,6 | 20 | 61,4 |
| | 21 | 75 | 10 | " | " | 62,6 | 360 | |

Etapa 4

| Bod | č.stroje | L_A dB/A/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/A/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/A/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 1 | 5 | 74 | 10 | 21 | -3,0 | 64,6 | 120 | 63,3 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 50,6 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 55,6 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 66,6 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 120 | |
| 2 | 5 | 74 | 10 | 23 | -3,0 | 63,8 | 120 | 62,5 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 49,8 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 54,8 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 65,8 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |

Etapa 4

| Bod | č.stroje | L_A dB/A/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/A/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/A/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 3 | 5 | 74 | 10 | 36 | -1,0 | 61,8 | 120 | 60,5 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 47,8 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 52,8 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 63,8 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 120 | |
| 4 | 5 | 74 | 10 | 37 | -1,0 | 61,6 | 120 | 60,3 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 47,6 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 52,6 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 63,6 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 120 | |

Etapa 5

| Bod | č.stroje | L_A dB/Å/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/Å/ | L_i dB/Å/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/Å/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 1 | 5 | 74 | 10 | 21 | -3,0 | 64,6 | 120 | 63,4 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 50,6 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 55,6 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 66,6 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 120 | |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 45,6 | 480 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 46,6 | 480 | |
| 2 | 5 | 74 | 10 | 23 | -3,0 | 63,8 | 120 | 62,6 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 49,8 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 54,8 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 65,8 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 44,8 | 480 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 45,8 | 480 | |

Etapa 5

| Bod | č.stroje | L_A dB/A/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/A/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/A/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 3 | 5 | 74 | 10 | 36 | -1,0 | 61,8 | 120 | 60,6 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 47,8 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 52,8 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 63,8 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 120 | |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 42,8 | 480 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 43,8 | 480 | |
| 4 | 5 | 74 | 10 | 37 | -1,0 | 61,6 | 120 | 60,3 |
| | 8 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 120 | |
| | 6 | 60 | 10 | " | " | 47,6 | 180 | |
| | 9 | 65 | 10 | " | " | 52,6 | 180 | |
| | 1 | 76 | 10 | " | " | 63,6 | 45 | |
| | 10 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 30 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 120 | |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 42,6 | 480 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 43,6 | 480 | |

Etapa 6

| Bod | č.stroje | L_A dB/Å/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/Å/ | L_i dB/Å/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/Å/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 1 | 19 | 79 | 10 | 21 | -3,0 | 69,6 | 60 | 64,2 |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 45,6 | 240 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 240 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 46,6 | 240 | |
| | 17 | 84 | 10 | " | -13,0 | 64,6 | 120 | |
| 2 | 19 | 79 | 10 | 23 | -3,0 | 68,8 | 60 | 63,4 |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 44,8 | 240 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 240 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 45,8 | 240 | |
| | 17 | 84 | 10 | " | -13,0 | 63,8 | 120 | |
| 3 | 19 | 79 | 10 | 36 | -1,0 | 66,8 | 60 | 61,4 |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 42,8 | 240 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 240 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 43,8 | 240 | |
| | 17 | 84 | 10 | " | -11,0 | 61,8 | 120 | |
| 4 | 19 | 79 | 10 | 37 | -1,0 | 66,6 | 60 | 61,2 |
| | 14 | 55 | 10 | " | " | 42,6 | 240 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 240 | |
| | 20 | 56 | 10 | " | " | 43,6 | 240 | |
| | 17 | 84 | 10 | " | -13,0 | 61,6 | 120 | |

Výpočet L_{Aeq} dB/A/ - etapa 7

| Bod | č.stroje | L_A dB/A/ | d1 /m/ | d2 /m/ | delta -dB/A/ | L_i dB/A/ | t_i /min/ | L_{Aeq} dB/A/ |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 1 | 1 | 76 | 10 | 21 | -3,0 | 66,6 | 60 | 64,6 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 62,6 | 180 | |
| | 13 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 180 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 120 | |
| | 18 | 70 | 10 | " | " | 60,6 | 180 | |
| 2 | 1 | 76 | 10 | 23 | -3,0 | 65,8 | 60 | 63,8 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 61,8 | 180 | |
| | 13 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 180 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |
| | 18 | 70 | 10 | " | " | 59,8 | 180 | |
| 3 | 1 | 76 | 10 | 36 | -1,0 | 63,8 | 60 | 61,8 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 59,8 | 180 | |
| | 13 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 180 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 120 | |
| | 18 | 70 | 10 | " | " | 57,8 | 180 | |
| 3 | 1 | 76 | 10 | 37 | -1,0 | 63,6 | 60 | 61,6 |
| | 7 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 120 | |
| | 4 | 72 | 10 | " | " | 59,6 | 180 | |
| | 13 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 180 | |
| | 15 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 120 | |
| | 18 | 70 | 10 | " | " | 57,6 | 180 | |

Vysvětlivky k předchozím tabulkám:

- L_A - ekvivalentní hladina akustického tlaku A při provozu jednotlivého stavebního stroje /ručního elektrického nářadí/
 d_1 - vzdálenost, ve které byla L_A měřena /zde vždy v 10ti metrech/
 d_2 - vzdálenost stavebního stroje od posuzovaného bodu
 K_1 - korekce na clonění navržených protihlukových zástěn, také vliv provádění prací uvnitř objektu u posledních dvou etap prací, v bodech č.3 a 4 vliv částečně pohltivého terénu
 L_i - ekvivalentní hladina akustického tlaku A od jednotlivého zdroje hluku v chráněném místě
 t_i - předpokládaná doba nasazení jednotlivých zdrojů hluku ze 480 minut /pracovní směna/
 L_{Aeq} - ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném bodě sumárně od všech zdrojů sumárně

1.9. Přehled vypočtených hladin akustického tlaku A

V následující tabulce jsou přehledně sestaveny všechny vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve čtyřech kritických výpočtových bodech v sedmi základních etapách výstavby nového školského objektu v ulici Jizerské v Čakovicích:

| etapa | bod 1 | bod 2 | bod 3 | bod 4 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 65,0 | 64,2 | 62,2 | 62,0 |
| 2 | 65,0 | 64,2 | 62,2 | 62,0 |
| 3 | 64,4 | 63,6 | 61,6 | 61,4 |
| 4 | 63,3 | 62,5 | 60,5 | 60,3 |
| 5 | 63,4 | 62,6 | 60,6 | 60,4 |
| 6 | 64,2 | 63,4 | 61,4 | 61,2 |
| 7 | 64,6 | 63,8 | 61,8 | 61,6 |

10. Vyhodnocení - protihluková opatření

Z tabulky vyplývá, že pokud budou splněna následující protihluková

opatření, nebude stavba zdrojem nadměrného hluku.

- na stavbě budou nasazeny stavební stroje, které budou mít hlukové parametry stejné, jako uvažuje výpočet - viz tabulka str. 13 a 14 - **splnění této podmínky je nezbytně nutné, aby stavba nebyla zdrojem nadměrného hluku a to zejména u hlučnějších strojů jako je rypadlo, nákladní automobily, automix, sbíjecí kladiva.**

- na stavbě se nebudou pracovníci dorozumívat akustickými signály /jeřáb, vrátek apod./.

- **práci v době od 21.00 do 7.00 hodiny nebudou v žádném případě prováděny**

- kompresor a okružní pila musí být ošetřeny tak, jak je uvedeno v předchozím textu.

- minutové nasazení bude zhruba takové, s jakým kalkuluje výpočet /ve výpočtových tabulkách sloupec pod symbolem t_1 /

- na straně u mateřské školy bude staveniště dočasně po dobu provádění stavby oploceno protihlukovým plotem o výšce 3 metry a vázeminimálně 16 kg/m². Poloha plotu je na situaci v příloze

6. Závěr

Závěrem lze konstatovat následující:

- projektovaný objekt nebude atakován ve venkovním prostoru nadměrným hlukem

- uvnitř objektu bude zajištěno hlukové klima instalací oken majících R_w' na úrovni předepsané v textu

- stacionární zařízení nebudou zdrojem nadměrného hluku pro venkovní i vnitřní chráněné prostory pokud budou tato zařízení umístěna tam, kde s tím kalkulovalo hlukové posouzení, hlučnost kotelny a odvětrání garáží nebude vyšší než kalkuloval výpočet a budou dodrženy všechny výše popsané zásady dodávky a montáže těchto a dalších zařízení (kotelna, VZT garáží a garážová vrata).

- obslužná doprava (parking) nebude zdrojem nadměrného hluku ani pro venkovní prostor přímo nad vjezdem do garáže

- pokud budou dodržena protihluková opatření popsaná v předchozím textu, nebude stavební činnost zdrojem nadměrného hluku pro chráněná místa ve venkovním prostoru

Poloha výpočtových bodů hluku ze stacionárních zařízení, poloha VZT odtahu garáží, poloha výpočtových bodů hluku z dopravní obsluhy a stavební činnosti - to vše je patrné v výkresech v příloze.

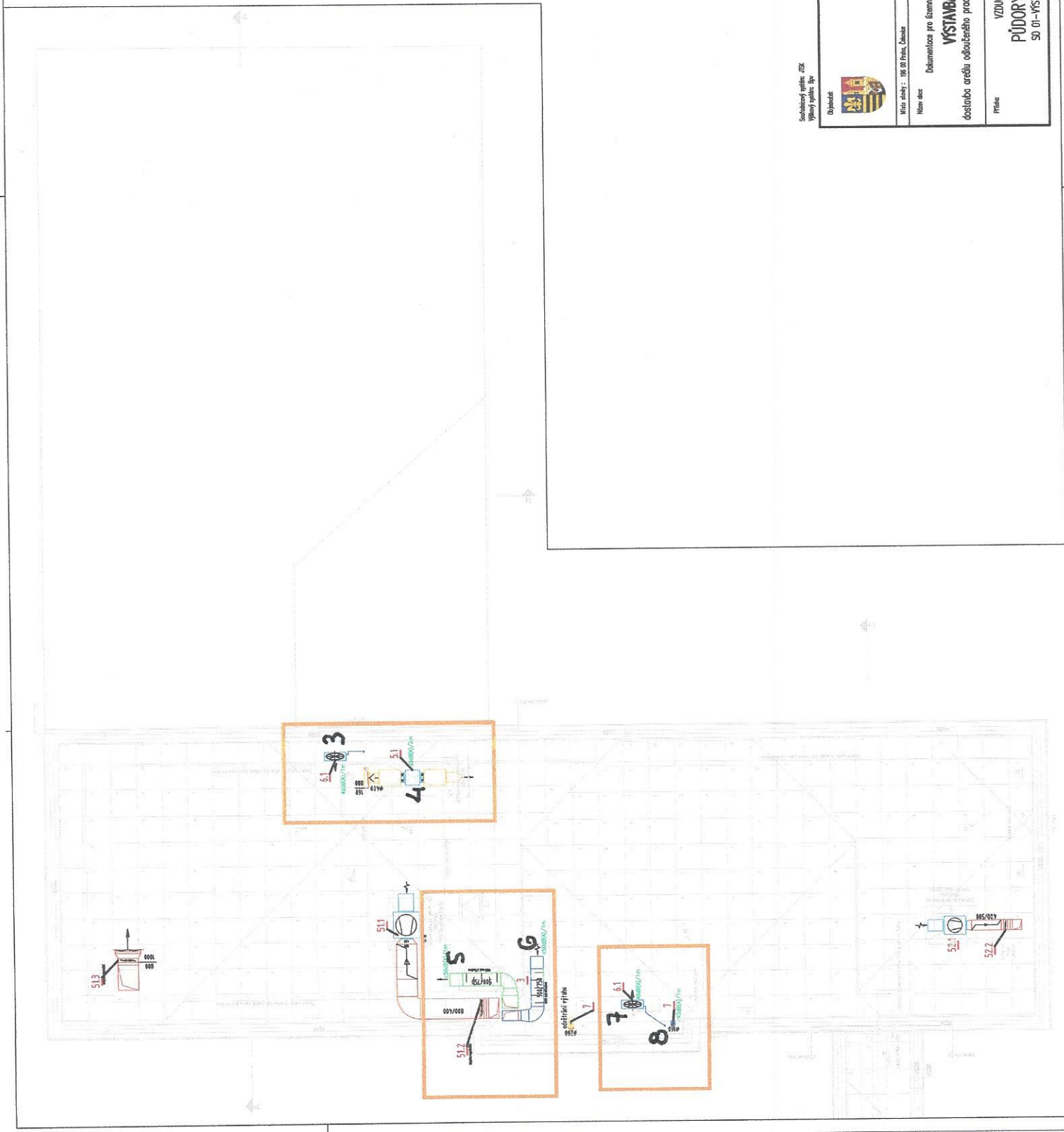
Hlukové posouzení je možno reprodukovat či rozmnožovat pouze jako celek a jen s písemným souhlasem naší firmy.

Hlukové posouzení v žádném případě nenahrazuje závazný posudek příslušné hygienické služby.



V Praze 25.6.2016

Ing. Vladimír Z ú b e r

M. Zuber
AKMEST AKUSTICKÉ
VLADIMÍR ZÜBER MĚŘENÍ
A STUDIE
JUG. PARTYZÁNŮ 24 IČO: 10156232
PRAHA 6 - DEJVICE DIČ: CZ511007197
Mobil: 603261133



Střední škola, 252
Výškový územní plán

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | Zpracovatel |  | Prac: |
| | GREBNER G INŽENÝRSKÁ A PROJEKČNÍ KANCELÁŘ SPOL. S R. O. JESKOVNA 1184/52, 130 00 PRAHA 3 | Zpracovatel: KUBEK VZDUCHOTECHNIKA Ing. B. Doležal Ing. F. Albrecht Ing. F. Albrecht Ing. B. Doležal Formát: 6x, 4 Datum: 05/2016 | Architekt: Ing. B. Doležal Výtvarník: Ing. F. Albrecht Realizátor: Ing. F. Albrecht IP: Ing. B. Doležal Měřítko: 1:100 Číslo zápisu: PČR 2009/16 Účel přílohy: D.1.4.2.f |
| Měřítko: 1:50 (1:100) Průřez, Územní plán | SDO objektů: --- | Název stavby: Dokumentace pro řešení rozvodů a střešní protěžení VÝSTAVBA OBJEKTU ZŠ dostavba areálu odčučeního procsnístí při ul. Jizerská, Praha - Čakovice | Stran: 1 |
| | | Průřez: VZDUCHOTECHNIKA PŮDORYS STŘECHY SD 01-VÝSTAVBA OBJEKTU ZŠ | Značka: A |