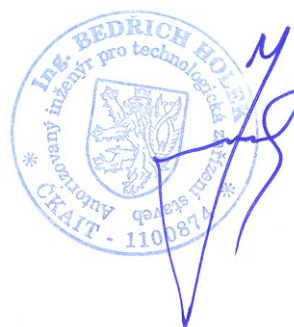




HLUKOVÁ STUDIE

Název akce: **Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci**
Stupeň: **Dokumentace pro stavební povolení**
Vypracoval: **Ing. Bedřich Holek, Nádražní 243, Paskov,
e-mail: dipas@seznam.cz, tel: 608 324 011**
Investor: **Univerzita Palackého v Olomouci, Křížkovského
511/8, 771 47 Olomouc**
Datum: **Prosinec 2021** **Doplnění dle KHS**





1 ÚVOD

Hluková studie je vypracována jako součást projektové dokumentace pro „Rekonstrukci sportovní haly UP v Olomouci“, jejíž součástí je přístavba Parkovacího domu.

Cílem hlukové studie je posouzení vlivu staveb na chráněné venkovní prostory okolních staveb v návaznosti na ustanovení § 30 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a navazující hygienické limity, dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

2 VSTUPNÍ ÚDAJE STUDIE

Pro vypracování studie byly použity následující podklady:

- Katastr nemovitostí
- Souhrnná technická zpráva (Ing. arch. Nikola Martiníková)
- Výkresová dokumentace (Ing. Jana K. Jahodová)
- Satelitní snímky lokality (Gogole earth, mapy.cz)
- Konzultace se zadavatelem

3 LIMITY HLUKU

Ve smyslu ustanovení § 30 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví je provozovatel objektů a zařízení, jejichž provozem vzniká hluk povinen 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 hluku a vibrací na fyzické osoby.

3.1 Chráněný venkovní prostor staveb a hygienický limit

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, 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.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížejících ke



druhu chráněného prostoru a denní, nebo noční době, podle přílohy č. 3 Nařízení vlády č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Denní dobou se rozumí čas od 6:00 do 22:00 hod., noční dobou čas od 22:00 do 6:00 hod.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby v denní době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,8h} = 50$ dB.

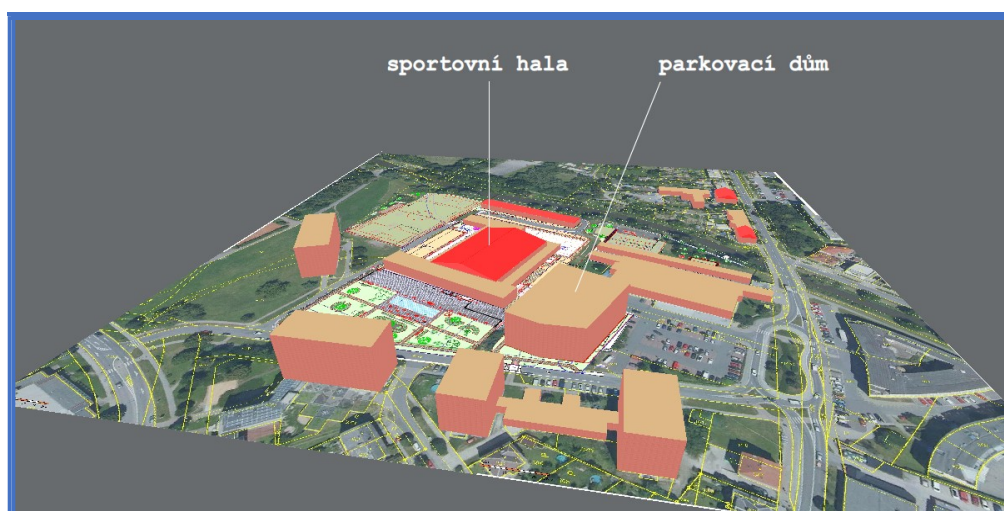
Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby v noční době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,1h} = 40$ dB.

4 SITUOVÁNÍ A VYUŽITÍ OBJEKTU

Jedná se o stavební úpravy stávající sportovní haly s vytvořením prostor pro katedru sportu Univerzity Palackého v Olomouci a přístavbu parkovacího domu. Dále výstavbu nových sportovních ploch – fotbalového hřiště včetně tribuny, workoutového a víceúčelového hřiště, hřiště na pétanque a dvou přístřešků.

Sportovní hala je osazena v areálu, který je vymezen ze severní strany komunikací U Sportovní haly, z východní strany nákupním objektem s parkovištěm, z jižní strany Mlýnským potokem a ze západní strany je lemován parkem. V areálu se kromě sportovní haly nachází také objekt kolejí v západní části a objekt loděnice severně za halou podél Mlýnského potoka.

Účel užívání stavby, primární sportovní kulturní využití objektu, se nezmění. S rekonstrukcí sportovní haly dojde také k výstavbě přístavby parkovacího domu. Dále pak dojde k vytvoření prostor pro katedru sportu univerzity Palackého v Olomouci.



Obrázek č. 1 Situační snímek výpočetního modelu



5 ZDROJE HLUKU

Objekt sportovní haly bude nuceně větrán jednotkami s rekuperací vzduchu. Rozdělení zařízení bude respektovat funkce jednotlivých prostorů včetně „technologických“ zařízení – prostoru sportoviště, ostatní prostory a požární větrání CHÚC.

Část 1 - střecha

- Zařízení SLB 1NP - 2.033 (233) Venkovní jednotka chlazení Split akustický tlak $L_{pA} = 50$ dB
- Zařízení SLB 1NP - 1.028 (110) Venkovní jednotka chlazení Split akustický tlak $L_{pA} = 50$ dB

Část 2 - střecha

- Zařízení SLB 1NP - 1.057 - venkovní jednotka akustický tlak $L_{pA} = 63$ dB
- Zařízení SLB 2NP - 2.059 - venkovní jednotka akustický tlak $L_{pA} = 50$ dB
- 3x Chlazení strojovna chladu - venkovní jednotka akustický výkon $L_{wA} = 90$ dB
- Jednotka VZT 1 akustický výkon $L_{wA} = 61$ dB
- Jednotka VZT 16A akustický výkon $L_{wA} = 100$ dB
- Jednotka VZT 16B Akustický výkon $L_{wA} = 100$ dB
- Jednotka VZT 16C Akustický výkon $L_{wA} = 100$ dB
- Střecha objektu sportovní haly 16 x ventilátor $L_{wA} = 70$ dB

5.1 Protihluková opatření

S ohledem na vysoké hodnoty akustického výkonu VZT jednotek a suchých chladičů bude nutno v rámci stavby realizovat protihluková opatření, neboť předběžným výpočtem bylo zjištěno možné překračování hladin hygienických limitů hluku u nejbližšího objektu k bydlení parc. č. st. 629, v noční i denní době.

V případě VZT jednotek jsou zdrojem hluku koncové stupně s vyústěním do venkovního prostoru (přívod a odtah vzduchu). Zde bude nutno instalovat tlumiče hluku, kterými bude zajištěna hladina akustického výkonu koncových stupňů v úrovni $L_{wA} = 80$ dB. Kolem suchých chladičů bude nutno instalovat protihlukové clony výškově min. 2 m nad horní hranu suchých chladičů, vzdálenost do 1 m od suchého chladiče. Materiálem clony bude plný materiál o neprůzvučnosti min. 20 dB (např. PUR panely tloušťky alespoň 100 mm), z vnitřní strany budou panely opatřeny vrstvou pohlcující zvuk – např. Isover Akustic SSP2 tloušťky 50 mm, fixovaných např. tahokovem, z horní strany s oplechováním proti dešti.



Obrázek č. 2 Schéma protihlukových opatření ve výpočetním modelu

6 DOPRAVA

Z důvodu rušení stávajících parkovacích ploch před sportovní halou budou parkovací stání pro osobní vozy nahrazena v navrženém parkovacím domě. Pro výpočty požadovaného počtu parkovacích stání byly použity maximální počty pro místa pro diváky včetně konání hromadné akce.

Nejvyšší celkový požadovaný počet parkovacích stání pro sportovní halu je 344. Parkovací dům je navržen celkem pro 345 parkovacích stání pro osobní vozy, z tohoto celkového počtu stání bude pro osoby ZTP vyčleněno 10 parkovacích stání umístěných v parkovacím domě. Využití parkovacího domu bude mimo konání sportovních akcí v hale pro veřejnost.

Konstrukci objektu tvoří železobetonová konstrukce. Rastr je navržen tak, aby umožňoval umístění kolmých parkovacích stání. Parkovací dům je opláštěný modřínovými fošnami, které jsou ukotveny na ocelový rastr. Toto řešení umožňuje plně přirozené větrání.

Do výpočetního modelu bude provoz vozidel v parkovacím domě nastaven jako plošný zdroj hluku – obvodové fasády (otevřená dispozice větrána mezerami mezi fošnami) byly do výpočetního modelu zadány jako plošné zdroje hluku.

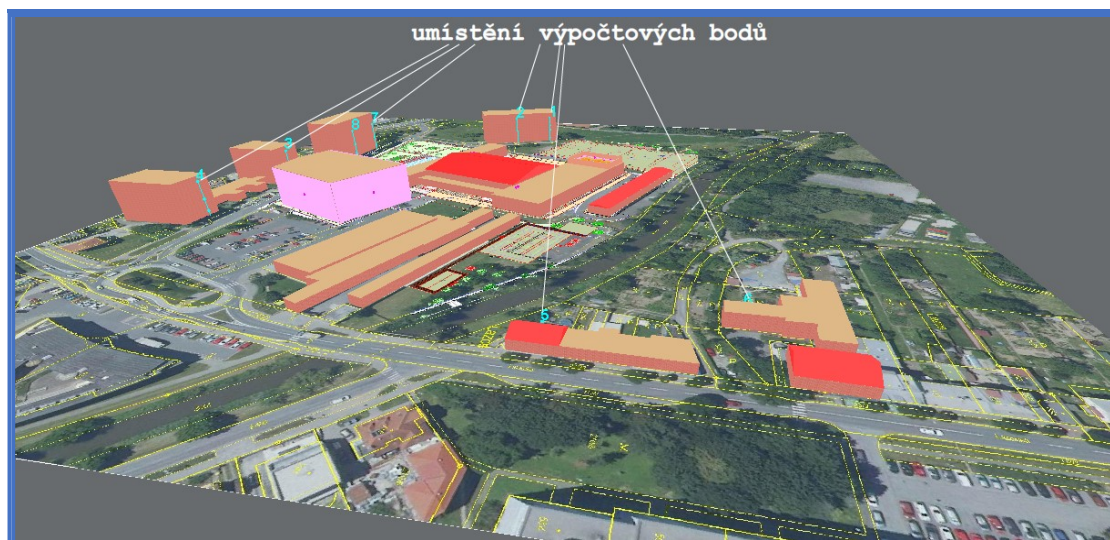
7 VÝPOČETNÍ MODEL V PROGRAMU HLUK+

Pro výpočty hluku v chráněném venkovním prostoru okolní zástavby byl sestaven matematický model situace v programu Hluk+. Model situace vychází z podmínek na místě – tzn. umístění jednotlivých staveb odpovídá reálné situaci.



Umístění výpočtového bodu	Číslo bodu
Objekt k bydlení na parc. č. 629	1,2
Objekt k bydlení na parc. č. 56/1	3
Objekt k bydlení na parc. č. 56/3	4
Objekt k bydlení na parc. č. 46	5
Objekt k bydlení na parc. č. 739	6
Objekt k bydlení na parc. č. 678	7,8

Tabulka č. 1 Výpočtové body



Obrázek č. 3 Model situace v programu Hluk+ na podkladu satelitního snímku a katastrální mapy

7.1 Vliv hluku z provozu objektu parkovacího domu

Kapacita parkovacího domu je 345 vozidel. Parkovací dům je hodnocen jako plošný zdroj hluku – obvodové fasády (otevřená dispozice větrána mezerami mezi fošnami) byly do výpočetního modelu zadány jako plošné zdroje hluku. Vizualizace na obrázku níže hodnotí vliv hluku z provozu vozidel v objektu parkovacího domu při obměně vozidel v úrovni příjezd/odjezd vozidla/každé parkovací místo v objektu.



T A B U L K A			B O D Ů				V Ý P O Č T U	
Výpočtový bod			L _{Aeq} (dB)					
Číslo	Výška	Souřadnice	Parkovací dům	Celkem	Limit den	Limit noc		
3	3.0	-5.6; -86.5	26.1	26.1	50	40		
3	9.0	-5.6; -86.5	26.1	26.1	50	40		
3	18.0	-5.6; -86.5	25.7	25.7	50	40		
4	3.0	55.6; -87.9	23.7	23.7	50	40		
4	9.0	55.6; -87.9	23.7	23.7	50	40		
4	18.0	55.6; -87.9	23.4	23.4	50	40		

Při dvojnásobné intenzitě tzn. dvojnásobné obměně vozidel v objektu (např. v denní době) bude hodnota hluku vyšší o 3 dB

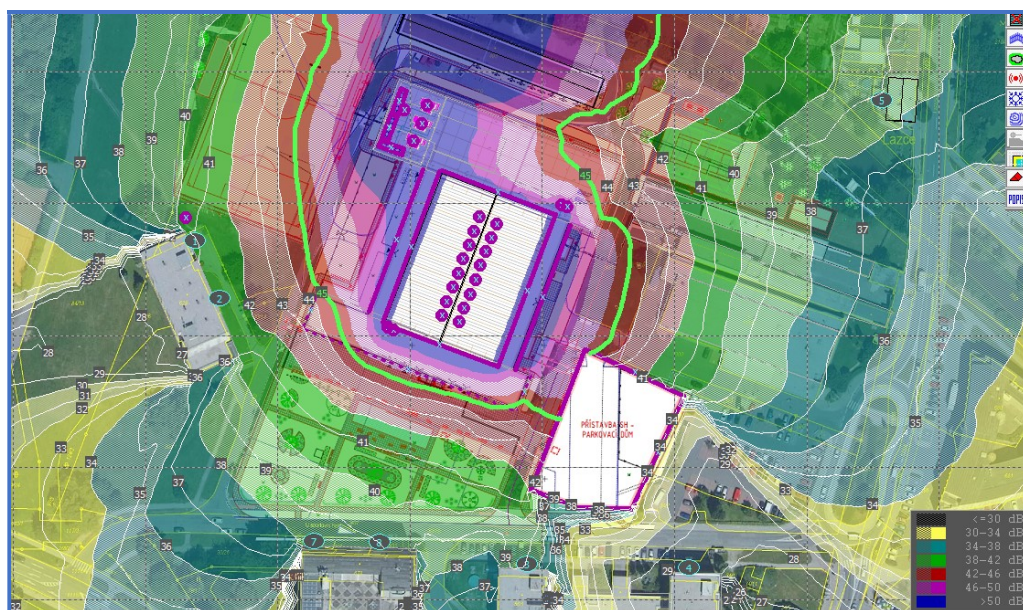
Primárním způsobem využití objektu sportovní haly bude sportovní využití pro potřeby univerzity. Alternativou, která může být občasně aplikována



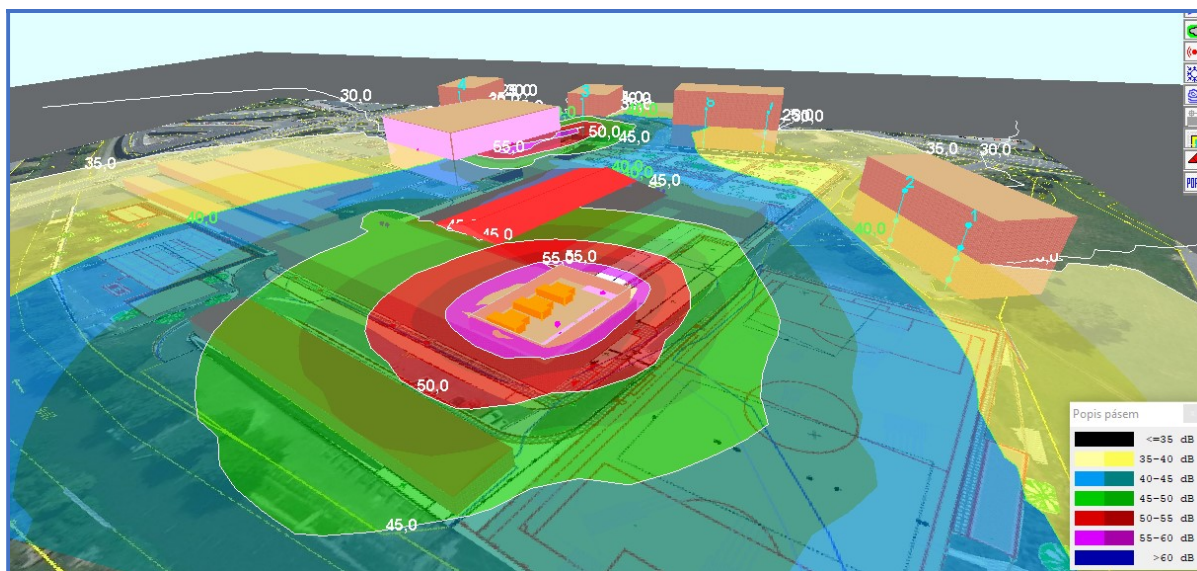
jsou pak kulturní akce. Ozvučení v rámci těchto kulturních akcí tedy nebude formou pevně instalované hudební aparatury, ale formou vlastní techniky instalované pro účely konkrétní akce. Do výpočetního modelu je tako hudební aparatura zadána ve formátu předpokládaného umístění a jevištěm na severní straně plochy sportovní haly. Ozvučovací aparatura tedy bude směřována do prostoru haly – je počítáno s osmi reprosoustavami (4 na každé straně pódia ve výškových úrovních 2, 4, 6 a 8 m). Výpočetní model hodnocení hudební produkce počítá se souběhem provozů VZT zařízení na střeše stavby a hudební produkce v objektu. Referenční hodnotou hladiny akustického výkonu vnitřních zdrojů hluku je $L_{WA} = 95$ dB. Hladina akustického tlaku dopadající z vnitřní strany na obvodovou konstrukci objektu bude $L_{pA} = 80$ dB.

Vliv hluku z provozu hudební produkce bude podlimitní v denní době za předpokladu větrání stavby VZT zařízením a nastavením akustického výkonu hudební aparatury (např. pomocí limitéru) na hodnotu $L_{WA} = 95$ dB. Do výpočetního modelu byly přidány zdroje hluku představující střešní ventilátory o bodově sportovní haly, které mohou být v případě plného obsazení haly využívány pro odvětrání prostoru.

Níže provedený výpočetní model hodnotí provoz všech zdrojů hluku zahrnující hudební produkce v objektu sportovní haly, provoz technologií větrání (včetně chlazení), trafostanice, provoz vozidel v objektu parkovacího domu. Hudební produkce v objektu sportovní haly bude provozována nebude provozována v noční době (dle § 34 zák. 258/2000 Sb. doba od 06:00 hod do 22:00 hod).



Obrázek č. 5 izofonová pásma – vliv hluku z objekty haly během hudební produkce, provozu technologií stavby a parkovacího domu



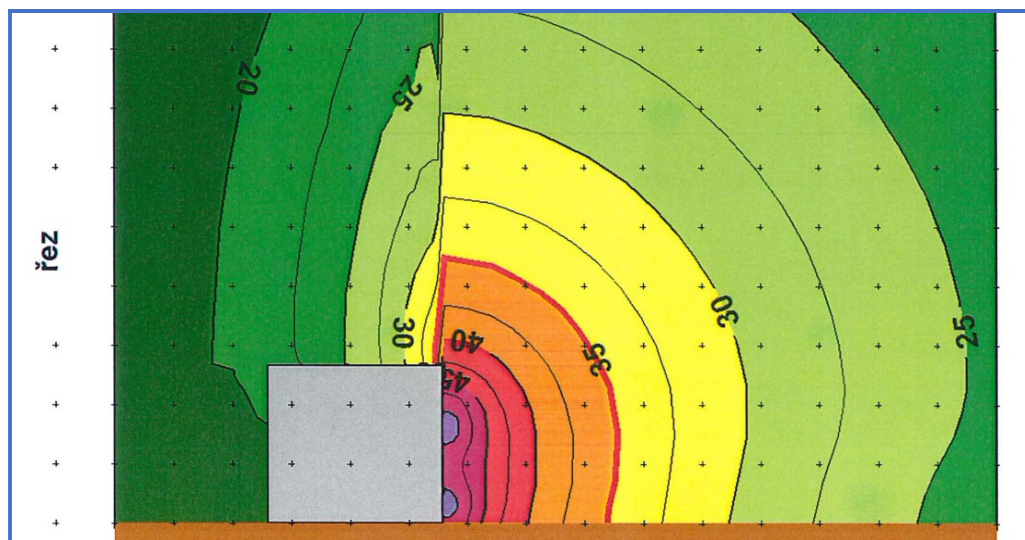
Obrázek č. 7 Vykreslení izofonových pásem výpočtová hladina 9 m - hladiny hluku v okolí technologie VZT a chlazení

7.3 Trafostanice

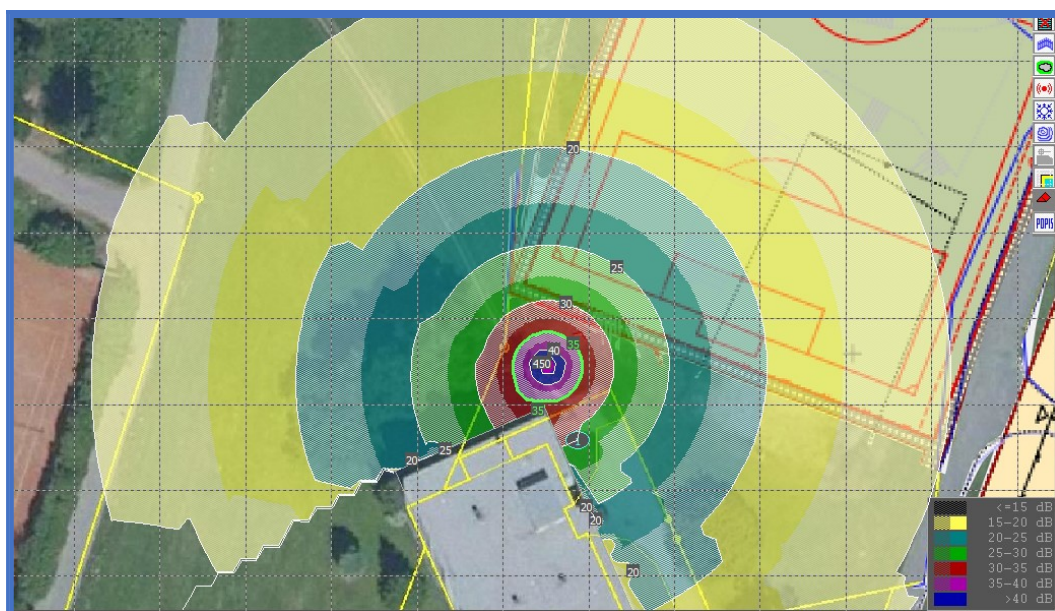
Akustický výkon transformátoru je dle měření obdobného zařízení
 $L_{WA} = 56 \text{ dB}$



Obrázek č. 8 Situování Kolejí a Trafostanice



Obrázek č. 9 Řez izofonovými pásmy hluku trafostanice



Obrázek č. 10 Vliv hluku Trafostanice - výpočtová hladina 2 m



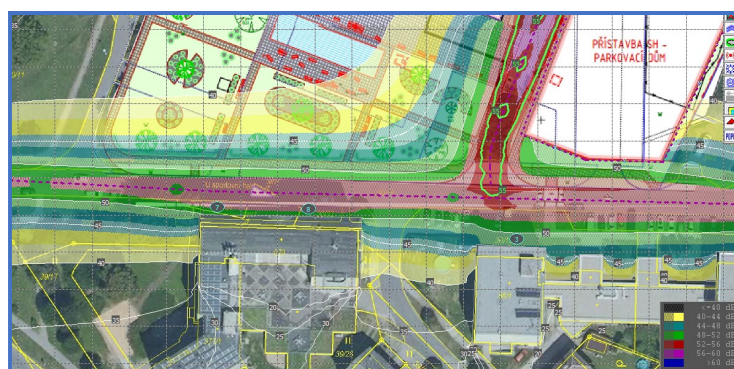
T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U					
Výpočtový bod			L _{Aeq} (dB)		
Číslo	Výška	Souřadnice	Trafostanice	Limit den	Limit noc
1	3.0	-131.3; 35.8	28.4	50/45	40/35
1	9.0	-131.3; 35.8	26.2	50/45	40/35
1	12.0	-131.3; 35.8	24.9	50/45	40/35
1	18.0	-131.3; 35.8	22.3	50/45	40/35

Tabulka č. 4 hodnoty hluku z provozu objektu trafostanice

Akustickým výpočetním modelem bylo provedeno hodnocení vlivu hluku nové trafostanice v chráněném venkovním prostoru nejbližší stavby. Dle vypočtených hodnot existuje reálný předpoklad, že v chráněném venkovním prostoru nejbližšího objektu, nebude docházet k překračování hygienických limitů daných ustanovením §12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, viz Tabulka výše, kde jsou vypočtené hodnoty hluku ve výpočtových bodech porovnány s hygienickými limity.

7.4 Doprava

Níže provedený výpočet bude hodnotit průjezd vozidel v úrovni 1 x příjezd, 1x odjezd/parkovací místo. Rozložení dopravního proudu bude 50 % vozidel východním směrem, 50 % vozidel západním směrem. K těmto vozidlům budou přidány běžné průjezdy vozidel komunikací, která je zatížena zejména rezidentní dopravou. Pro potřeby dopravní obsluhy objektů bytových domů na ul. U Sportovní Haly bude stávající provoz simulován průjezdem 1000 denně + výše popsané navýšení. Hodnocení tohoto výpočetního modelu bude provedeno pro výpočtové body č. 3, 4, 7, 8, které jsou umístěny v chráněném venkovním prostoru objektů bytových domů u řešené komunikace.



Obrázek č. 11 Vliv hluku provozu pouze doprava celkový provoz v denní době



T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U							
Výpočtový bod			L _{Aeq} (dB) Doprava				
			Denní doba		Noční doba		Limit
Číslo	Výška	Souřadnice	Stávající	Stávající+ navýšení	Stávající	Stávající + navýšení	
3	3.0	-5.6; -86.5	46.9	47.7	38.4	38.4	55/45
3	9.0	-5.6; -86.5	48.2	49.1	39.6	39.6	55/45
3	18.0	-5.6; -86.5	48.5	49.3	39.8	39.8	55/45
4	3.0	55.6; -87.9	45.6	46.6	38.0	38.0	55/45
4	9.0	55.6; -87.9	46.9	47.9	39.3	39.3	55/45
4	18.0	55.6; -87.9	47.1	48.1	39.5	39.5	55/45
7	3.0	-86.3; -77.9	50.3	51.3	41.7	42.7	55/45
7	9.0	-86.3; -77.9	50.6	51.6	41.9	42.2	55/45
7	18.0	-86.3; -77.9	50.6	51.6	41.9	42.2	55/45
8	3.0	-61.5; -78.3	50.6	51.5	41.9	42.2	55/45
8	9.0	-61.5; -78.3	50.8	51.8	42.1	42.8	55/45
8	18.0	-61.5; -78.3	50.9	51.9	42.1	42.8	55/45

Tabulka č. 5 Hodnoty hluku z provozu objektu trafostanice

8 ZÁVĚR

Vliv hluku z provozu záměru v okolním komunálním prostředí

Výše byl proveden výpočet vlivu hluku z celkového provozu technologií VZT a chlazení objektu nové tělocvičny v kombinaci s dopravním provozem v rámci objektu parkovacího domu. Výpočetní model šíření hluku byl zpracován také na vliv hluku z provozu hudební produkce v souběhu s VZT zařízením a provozem v objektu parkovacího domu.

Výpočtem bylo doloženo, že celkovým provozem nedojde k překročení hladin hygienických limitů u nejbližších stávajících objektů k bydlení. Je však nutno realizovat protihluková opatření popsaná v Kap. 5.1 a vymezit účel užívání stavby při provozu hudební produkce nebo elektroakusticky zesilované řeči, pouze na denní dobu.

Za předpokladu realizace stavby dle PD a doporučených protihlukových opatření, lze konstatovat, že užíváním řešených staveb nebudou porušovány povinnosti vyplývající z ustanovení § 30 zákona 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve spojení s limity dle § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Výpočet je proveden pro kontinuální působení všech zdrojů hluku současně, je tedy zřejmé, že v rámci reálného provozu bude ekvivalentní hladina akustického tlaku nižší než vypočtená.



9 POUŽITÁ LITERATURA A SOFTWARE

- Zákon čis. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády čis. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění
- Software Hluk+ verze 13.57 profi