

Jiří Ševčík
Zdeňka Štěpánka 1734
738 01 Frýdek-Místek
Telefon 737 160 732
e-mail: sevcikjirifm@seznam.cz
www.hlukovestudie.info

HLUKOVÁ STUDIE KE STAVBĚ „CENTRUM ROBOTIKY V AREÁLU VŠB“

DATUM ZPRACOVÁNÍ: KVĚTEN 2021

Hluková studie řeší vliv z hluku nové technologie větrání a chlazení na stávající budově s hodnocením k limitům dle § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Obsah

obsah.....	1
umístění hodnoceného prostoru	2
účel zpracování studie.....	2
popis stavby	2
zdroje hluku.....	2
limity hluku	4
chráněný vnitřní prostor stavby.....	4
chráněný venkovní prostor stavby.....	6
akustický výpočetní model.....	7
umístění výpočtových bodů.....	7
závěr.....	10
použitá literatura a software.....	11

Umístění hodnoceného prostoru

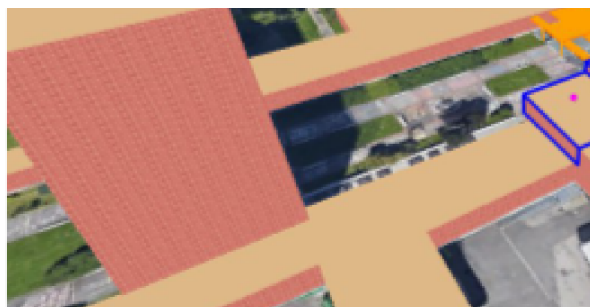
ÚČEL ZPRACOVÁNÍ STUDIE

Tato hluková studie hodnotí vliv hluku koncových stupňů VZT zařízení a kondenzačních jednotek chlazení ve stávajícím objektu na parc. č. 1582 v kat. úz. Poruba. Hodnocení vlivu hluku z provozu zařízení je zpracováno ve smyslu limitů dle § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

POPIS STAVBY

Projektová dokumentace řeší stavební úpravy 2. NP stávajícího objektu staré menzy v areálu VŠB TUO v Ostravě Porubě. Jedná se o dvoupodlažní budovu, ve které bylo druhé nadzemní podlaží využíváno jako společenský sál, případně prostor pro zkoušky nebo přednášky včetně potřebného zázemí. Novým účelem užívání bude vznik čtyř velkých, třinácti konzultačních místností a dalších místností zázemí (kuchyňka, copy centrum, hyg. zázemí atd.).

Součástí stavby bude i instalace čtyř větví VZT zařízení a tří multisplit chladících systémů.

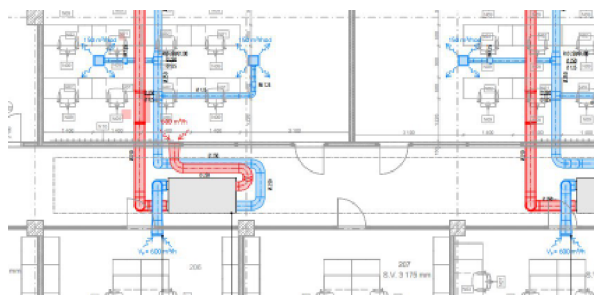


Obr. č. 1 situační snímek výpočetního modelu

Zdroje hluku

VZDUCHOTECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ

Nově instalovaná vzduchotechnika sestává ze čtyř samostatných zařízení. Každá z VZT jednotek bude ve vnitřním provedení tzn. umístěna v objektu, do venkovního prostoru budou pouze vyvedeny přívodní a odtahová potrubí.



Obr. č. 2 schéma VZT zařízení v půdorysu řešené části stavby

Přívodní část VZT zařízení budou opatřeny tlumiči hluku, kterými bude zajištěna hladina akustického tlaku $L_{pA,1m}=70$ dB, odtahové větve jsou od VZT jednotky (zdroj hluku – odtahový nebo přívodní ventilátor) v dostatečné vzdálenosti a útlumem potrubí lze u těchto koncových elementů očekávat hlučnost $L_{pA,1m}=60$ dB. V případě použití ventilátorů VZT jednotek, které by na výstupu byly zdrojem hluku o hladině akustického výkonu $L_{WA}=90$ dB bylo by i na tuto část VZT potrubí nutné instalovat tlumení hluku.

Do výpočetního modelu tedy budou koncové stupně VZT zadány: přívod $L_{pA,1m}=70$ dB ($L_{WA}=78$ dB), odtah $L_{pA,1m}=60$ dB ($L_{WA}=68$ dB).

KLIMATIZACE

Nově instalovaná klimatizace sestává ze tří multisplit systému. Každý multisplit klimatizační systém má vlastní venkovní jednotku. Zdrojem hluku pro okolí budou venkovní kondenzační jednotky klimatizací. Hladiny akustického výkonu zařízení jsou závislé na požadovaném chladícím výkonu. Dvě jednotky budou mít akustický výkon $L_{WA}=81$ dB, jedna menší jednotka $L_{WA}=71$ dB



Obr. č. 3 axonometrické schéma systémů klimatizace



Obr. č. 4 umístění zdrojů ve výpočetním modelu

Do výpočetního modelu budou venkovní jednotky chlazení zadány jako bodový všesměrový zdroj hluku, s koeficientem umístění $q = 2$ což odpovídá umístění zdroje hluku nad podlahou odrážející zvuk.

Limity hluku

Základní požadavek vyplývá z Nařízení vlády č. 272/2011Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (n.v. 217/2016 Sb.). Pro denní dobu (tj. od 6:00 do 22:00 hod) a noční dobu (od 22:00 do 6:00) nesmí být překročena nejvyšší přípustná hodnota v chráněném prostoru stavby.

CHRÁNĚNÝ VNITŘNÍ PROSTOR STAVBY

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.

Základní hladina hluku $L_{Aeq,T} = 40$ dB

Korekce na noční dobu $k = -10$ dB

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v denní době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,8h} = 40$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq,8h} = 35$ dB.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v noční době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,1h} = 30$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq,1h} = 25$ dB.

§ 12 nařízení vlády č. 272/2011Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

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

(2) Určujícím ukazatelem vysokoenergetického impulsního hluku je ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně průměrná hladina expozice zvuku $C_{L_{CE}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Ceq,1h}$).

(3) 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 č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

(4) Stará hluková zátěž $L_{Aeq,16h}$ pro denní dobu a $L_{Aeq,8h}$ pro noční dobu se zjišťuje měřením nebo výpočtem z údajů o roční průměrné denní intenzitě a skladbě dopravy v roce 2000 poskytnutých správcem popřípadě vlastníkem pozemní komunikace nebo dráhy. Hygienický limit stanovený pro starou hlukovou zátěž se vztahuje na ucelené úseky pozemní komunikace nebo dráhy.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T50}}$ dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení zůstává zachován i

a) po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy a

b) pro krátkodobé objízdné trasy.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T50}}$ dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách po 1. lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB. V tomto případě se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví postupem podle odstavce 3. Jestliže ale byla hodnota hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách před jejím zvýšením o více než 2 dB podle věty první vyšší než

hodnoty uvedené v tabulce č. 2 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení, pak se k hygienickým limitům ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ stanoveným podle odstavce 3 přičte další korekce +5 dB.

(7) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C L_{Ceq,T}$ se vypočte způsobem upraveným v části C přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

(8) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L_{Aeq,16h}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ se rovná 50 dB.

(9) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Základní hladina hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB

Korekce na noční dobu $k = -10$ dB

CHRÁNĚNÝ VENKOVNÍ PROSTOR STAVBY

Pro posouzení vlivu hluku na zdraví je rozhodující hodnocení expozice v chráněných prostorech, tedy prostorech, kde lidé dlouhodobě pobývají. Dle § 30 odst. 3 zákona 258/2000 Sb. to jsou chráněný venkovní prostor a zejména chráněný vnitřní prostor stavby. Vzhledem k právním i technickým problémům s kontrolou expozice hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb bylo nutné zavést prakticky realizovatelný postup, jak toto omezení překonat. To bylo umožněno zavedením Chráněného venkovního prostoru staveb. 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. Institut chráněného venkovního prostoru staveb byl tedy zaveden jako technický nástroj k posouzení míry expozice chráněného objektu vzhledem k regulaci hluku pronikajícího dovnitř, tj. do chráněných vnitřních prostorů stavby, kde se může jeho škodlivý účinek projevit.

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Tab. č. 1 korekce k základní hodnotě limitů hluku dle typu zdroje a objektu

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce

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

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce $+5\text{dB}$.

2) Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.

4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Imisní limit hluku lze považovat za mez přijatelného rizika, nikoliv za bezpečný (nepřekročitelný) práh. Hygienické limity jsou ve svém důsledku administrativním nástrojem, který umožňuje odpovědným orgánům racionální regulaci hluku v komunálním prostředí. Hodnoty hygienických limitů hluku jsou stanoveny pro regulaci dlouhodobých účinků hluku.

Dle výše uvedené tabulky je zřejmé, že pro různé zdroje hluku (stacionární zdroj, doprava) jsou stanoveny různé limity, přičemž člověk je ve svém komunálním prostředí exponován současně řadou různých zdrojů hluku a tedy akustickými signály o různé intenzitě, frekvenci a časové historii (např. hluk z různých druhů dopravy, průmyslový hluk, sousedské hluky, hluk z volnočasových aktivit atd.). Dosud však nebyla nalezena metoda a kritéria, jak toto tzv. synergické působení hluku na člověka z hlediska dlouhodobých zdravotních účinků hodnotit a má se tedy zato, že zatím je třeba hodnotit působení vliv každé kategorie zdrojů hluku samostatně. Proto i v níže provedených tabulkách jsou jednotlivé zdroje hluku odděleny (jsou-li v oblasti hodnocení přítomny i výrazné stacionární zdroje hluku) a výsledné hodnoty jednotlivých typů zdrojů jsou porovnávány s limity dle tohoto typu zdroje.

Akustický výpočetní model

K hodnocení vlivu hluku všech výše popsaných zdrojů řešené stavby byl sestaven akustický výpočetní model v programu Hluk+. Tento model vychází z podmínek na místě – tzn. umístění stávajících i nových staveb a zdrojů hluku odpovídající reálné situaci. Vstupní údaje zdrojů hluku jsou stanoveny dle kapitoly výše.

UMÍSTĚNÍ VÝPOČTOVÝCH BODŮ

Vizualizace působení hluku je zpracováváno formou hlukových map a dále jsou vyjádřeny konkrétními hodnotami ekvivalentních hladin akustického tlaku ve výpočtových bodech, které jsou umístěny u sousedních staveb užívaných pro trvalé nebo přechodné bydlení. Provoz všech nově instalovaných zařízení se předpokládá pouze v denní době.

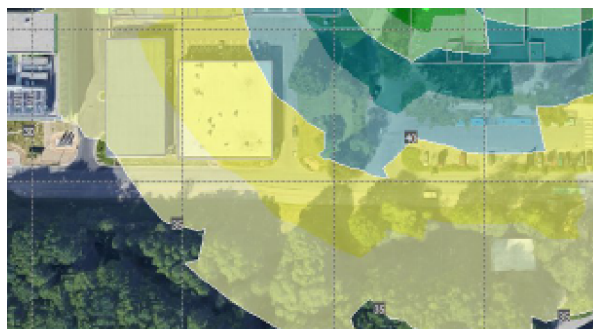


Obr. č. 5 umístění bodů výpočtu před okny obytných místností

Toto umístění výpočtových bodů vychází z charakteristiky chráněného venkovního prostoru stavby, který je v novelizovaném znění zákona 258/2000 Sb. uveden takto „**Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodové opláště, který je významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru**“ – tímto je myšlen prostor před oknem obytné místnosti (pokoj, obývací pokoj, ložnice) v případě, že je toto okno používáno pro větrání.

Tabulka výpočtových bodů			
Č.	výška	Souřadnice	Umístění
1-	10.0	-58.2; 37.1	Objekt VŠ kolejí parc. č. 1643/10
2-	10.0	-58.2; 50.6	Objekt VŠ kolejí parc. č. 1643/10
3-	10.0	40.9; 72.7	Objekt VŠ kolejí parc. č. 1643/10
4-	10.0	37.7; 80.5	Objekt VŠ kolejí parc. č. 1643/10
5-	10.0	76.5; 28.6	Objekt VŠ kolejí parc. č. 1643/10
6-	10.0	76.5; 45.5	Objekt VŠ kolejí parc. č. 1643/10
7-	8.0	53.0; -88.0	Objekt k bydlení na parc. č. 872

Tab. č. 2 Tabulka výpočtových bodů



Obr. č. 6 hladiny hluku v denní době výška 10 m



Obr. č. 7 hladiny hluku v denní výška 8 m



Obr. č. 8 hladiny hluku v denní výška 15 m

TABULKA BODŮ VÝPOČTU						
Č.	výška	Souřadnice	L _{Aeq} (dB)			
			doprava	průmysl	celkem	Limit
1-	10.0	-58.2; 37.1		41.3	41.3	50/45
2-	10.0	-58.2; 50.6		41.6	41.6	50/45
3-	10.0	40.9; 72.7		41.8	41.8	50/45
4-	10.0	37.7; 80.5		40.0	40.0	50/45
5-	10.0	76.5; 28.6		41.7	41.7	50/45
6-	10.0	76.5; 45.5		41.8	41.8	50/45
7-	8.0	53.0; -88.0		32.7	32.7	50/45

Tab. č. 3 vyhodnocení a porovnání k limitům dle § 12 n.v. 272/2011Sb. v denní době

Závěr

Výše byl proveden výpočet vlivu hluku z provozu venkovních jednotek chlazení a koncových stupňů nové VZT. Výpočtem bylo doloženo, že provozem zařízení nebude docházet k překročení hladin hygienických limitů u nejbližších sousedních objektů. Provozem zařízení tedy nebudou porušovány povinnosti vyplývající z § 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 zdroje hluku je tedy zřejmé, že v rámci reálného provozu bude ekvivalentní hladina akustického tlaku nižší než vypočtená.

Podmínkou splnění limitů je provoz pouze v denní době

Použitá literatura a software

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (n.v. 217/2016 Sb.)
- ČSN EN ISO 717-1 Vzduchová neprůzvučnost
- ČSN 73 0532 Akustika Ochrana proti hluku v budovách
- Software pro modelování hluku v komunálním prostředí HLUK +v. 13.52
- Metodika hlavního hygienika MZDR 32493/2016-1/OVZz 10.5.2016
- Mapy katastru nemovitostí, serveru mapy.cza google.com
- Metodické materiály Národní referenční laboratoře pro komunální hluk Ústí nad Orlicí (www.nrl.cz)
- Projektová dokumentace řešené stavby