

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>ŠÍŘENÍ ZVUKU VE VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Karel Nosek</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav techniky prostředí
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jan Králíček
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav techniky prostředí

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b> <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Zadání kombinuje měření a modelování hluku ve venkovním prostředí, což lze považovat za náročné i vzhledem k tomu, že si autor sám musel dohledat, nebo se naučit, pracovní postupy.	<b>náročnější</b>
--	-------------------

<b>Splnění zadání</b> <i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> Práce splňuje zadání s výhradami. Autor vyhodnocuje hluk od provozu tepelných čerpadel v několika různých případech. Nicméně bylo by vhodné se v práci více věnovat modelování hluku, simulacím. Diplomová práce postrádá rozbor výpočetních modelů. např. bylo by vhodné uvést porovnání nahrazení tepelného čerpadla jako bodový zdroj, plošný nebo objemový pro zvolenou situaci. To může být u složitějších situací zásadní (více odrazivých ploch, stříška nad TČ, ...) a pro body umístěné blíže k TČ. Čím se jde dále, tím více se zdroje podobají bodovému zdroji. Dále by bylo vhodné uvést také něco o směrovosti u zdrojů typu TČ. Mělo by zde i zaznít něco z teorie o šíření zvuku ve venkovním prostředí, když už se tak práce jmenuje.	<b>splněno s menšími výhradami</b>
--	------------------------------------

<b>Zvolený postup řešení</b> <i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Autor si zvolil vlastní metodiku měření, ve všech případech dodržel definovaný postup, což lze kladně hodnotit vzhledem k počtu řešených instalací.	<b>správný</b>
--	----------------

<b>Odborná úroveň</b> <i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Z práce je patrné, že autor má již nějaké zkušenosti z měření hluku a jeho modelováním. Nicméně občas uvádí informace, které nejsou úplně pravdivé nebo jsou neúplné z pohledu praxe – legislativa, odborné postupy. Lze uvést např.: Měření hluku ke kolaudaci, pro potřeby splnění §77 zákona 258/2000 Sb. smí provádět akreditovaná nebo autorizovaná osoba, viz §32a zmíněného zákona, nikoliv pouze akreditovaná osoba. Autor uvádí v závěrech dílčích kapitol o jednotlivých TČ, co by se dalo dělat pro splnění limitu v případě budoucí výstavby chráněných objektů. Řešení nadměrného hluku v chráněném venkovním prostoru staveb je také nucené větrání vnitřních prostor budoucích (i stávajících) RD, pak venkovní limity neřešíme. Rozdíl mezi LpA ve vzdálenosti 1 m a LWA zdroje je závislý na obalové ploše kolem zdroje, tj. na velikosti samotného zdroje, tedy může být rozhodně více než 10 dB, viz str. 13. Při definování tónové složky by bylo vhodné poukázat zejména na tónovou složku způsobenou ventilátory, otáčková a lopatková frekvence. Ty jsou totiž stěžejní u tepelných čerpadel s ventilátorem, dále pak tónová složka kompresoru – opět zejména otáčková frekvence. Ohledně zvolení tiššího zařízení, není zcela jisté, že tišší zařízení je automaticky lepší. Tišší ventilátor má nižší otáčky, je větší a nedovolí již dodatečnou tlakovou ztrátu vyvolanou např. tlumiči hluku. Naopak často hlučnější zařízení má silnější	<b>C - dobře</b>
---	------------------

méně náchylné ventilátory a je proto pak možné zdroj ztlumit krytem, který je někdy účinnější než tišší zařízení. Týká se zejména velkých tepelných čerpadel.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**C - dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Jazykovou úroveň lze hodnotit dobře. Občas jsou zde formální chyby a překlepy. U obrázku z výpočetních modelů by bylo vhodnější zvolit větší písmo. Dále by bylo vhodné ukázat i 3D pohled výpočetního modelu.

V grafech třetinooktávnových analýz je pravděpodobně chybně uvedena korigovaná hodnota LAeq, přičemž jde o nekorigované hodnoty, popř. tónová složka se musí určovat pro spektrum nekorigovaných hodnot. Dále tónovou složku zdroje hluku je nutné určovat pro korigované spektrum na hluk pozadí, popř. by mělo být zmíněno, že prokazování tónové složky je provedeno s dostatečným odstupem od hluku pozadí.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**C - dobře**

*Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Výběr zdrojů je vhodný, v případě simulací v akustice a šíření zvuku ve venkovním prostředí postrádám nějakou literaturu. U vzorce č.2 by mělo být uvedeno odkud se tento vztah vzal (pravděpodobně z [1]).

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Práce splnila zadání, nicméně bylo by vhodné ještě uvést kapitolu o simulování v akustice, šíření zvuku ve venkovním prostředí, nikoliv pouze název použitého programu.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Diplomová práce upozorňuje na zásadní problém při návrhu tepelných čerpadel, kde je někdy zcela opomíjeno vyhodnocení hluku ještě v rámci projektu. Pak nastávají komplikace při reklamaci, popř. dochází ke konfliktu dotčených osob, přičemž se někdy jedná o zcela fatální případy, které mohli být v projektu jednoduše řešeny. Dále pak poukazuje na problematiku nedostatečných informací v podkladech výrobce při posuzování hluku. Autor porovnává skutečně změřené hodnoty a katalogové vybraných zdrojů tepelných čerpadel. Toto lze brát jako přínos práce. Nicméně v této diplomové práci bych jednoznačně ocenil i rozbor samotných modelů a postupů zadávání, a okrajové zasvěcení čtenáře do problematiky samotného simulování v akustice a také kapitolu o šíření zvuku ve venkovním prostředí, viz výše.*

Otázky na autora:

Definujte základní tónové složky hluku z ventilátorů, kde se ve spektru hluku projevují (v jaké frekvenční oblasti) a podle čeho je možné je určit (na čem závisí)?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 11.8.2019

Podpis:

