

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Numerické řešení Helmholtzovy rovnice pomocí metody konečných prvků
Jméno autora:	Jiří Hubálek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technické matematiky
Oponent práce:	Doc. RNDr. Petr Sváček, PhD.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav technické matematiky, FS, ČVUT

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	<b>náročnější</b>
Zadání práce hodnotím jako náročnější, vyžadovalo seznámení s realizací metody konečných prvků i její použití.	

Splnění zadání	<b>splněno</b>
Zadání bylo bez výhrad splněno, práce obsahuje odvození rovnic popisující šíření zvuku, popis i realizaci diskretizace pomocí metody konečných prvků, a také velmi zajímavé numerické výsledky pro relevantní případy.	

Zvolený postup řešení	<b>správný</b>
Postup řešení je správný, problém je korektně matematicky popsán a vhodně numericky diskretizován.	

Odborná úroveň	<b>A - výborně</b>
Odborná úroveň práce je vynikající, obsahuje správný matematický popis, matematickou formulaci problému, popis numerického řešení, vlastní realizaci metody i celou řadu zajímavých numerických výsledků.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	<b>B - velmi dobře</b>
Formální zpracování je velmi dobré, práce je vhodně strukturována a po formální stránce je zpracována velmi dobře až na několik drobností:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>v rovnici (1.6) není vysvětlen symbol <math>v'</math>,</li> <li>v rovnici (1.8) je zřejmě překlep,</li> <li>v rovnici (1.15) je použitý zápis matoucí (srovnej levou a pravou stranu),</li> <li>strana 11, sekce 1.3 řádek 2, Omega je podmnožina nikoliv prvek, řádek 4, části hranice jsou neprázdné (nikoliv nenulové)</li> <li>strana 17, autor zaměňuje volbu prostoru a volbu bázových funkcí,</li> <li>strana 23, chybná reference na nehomogenní Neumannovu okr. podmínku (2.3), ale užita je homogenní (1.20)</li> <li>strana 24, v definici matice (3.8) není vysvětlena matice K (ta je v jiné sekci)</li> <li>strana 24, poslední řádek sekce 3.2 - je uvedeno chybné tvrzení ohledně matic</li> </ul>	

Výběr zdrojů, korektnost citací	<b>A - výborně</b>
Zdroje jsou vhodně vybrány i korektně citovány.	

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

Předloženou práci hodnotím jako náročnější, neboť vyžadovala seznámení se s matematickým modelem, s metodou konečných prvků včetně její realizace, a s numerickými výpočty zadaných úloh. Autor při řešení postupoval správně, práce je vhodně strukturována a poměrně pečlivě zpracována až na několik opomenutí. Vysoce oceňuji zpracování numerických výpočtů.

K práci mám následující dotazy:

- 1) Autor na straně 28 volil rychlost zvuku jako 343 m/s bez zdůvodnění. Proč volil zrovna tuto hodnotu a jak by tuto volbu zdůvodnil?
- 2) Na straně 27 autor používá pojem zobecněná vlastní čísla. Mohl by ho vysvětlit?
- 3) Byly předloženy výsledky získány výpočtem na jedné síti/triangulaci nebo bylo provedeno i srovnání pro případ více sítí aspoň pro některé případy?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A** - výborně.

Datum: 23.8.2021.

Podpis:

