



**OPONENTNÍ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Jméno a příjmení studenta: André Křižanec**

**Název práce: Vyhodnocení hmotnostního toku tryskou kombinovaného tvaru**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Kracík, Ph.D.**

**Oponent: Ing. Jan Hujer, Ph.D.**

**1. Hodnocení bakalářské práce**

Hodnocení	výborně	výborně minus	velmi dobře	velmi dobře minus	dobře	neprospěl
Splnění cíle a zadání práce	x					
Kvalita provedené rešerše		x				
Metodika řešení práce	x					
Odborná úroveň práce		x				
Přínos práce a potenciální aplikovatelnost výsledků		x				
Formální a grafická úroveň práce			x			

*Hodnocení vyznačte x v příslušném políčku.*

*Výsledné hodnocení opONENTA práce je dáno celkovým subjektivním hodnocením.*

*Klasifikace práce v bodě 5 je uvedena slovně, ne číselně ani písmenem.*

**2. Připomínky a komentáře k bakalářské práci**

Oponovaná bakalářská práce se zabývá určením hmotnostního toku tryskou kombinovaného průřezu v laboratořích Katedry energetických zařízení. V úvodních oddílech práce autor problém vyšetřuje teoreticky, uvádí zde teoretické základy proudění, následně konkretizované na izoentropické proudění ideálního plynu a úvod do proudění v tryskách. Téma práce je tedy velmi obsáhlé a obtížné. Kvůli rozsahu práce bylo nutné teorii z původních zdrojů značně krátit a některé definice jsou proto nedostatečné a často matoucí. Na druhou stranu je pochopitelné, že autor je v problematice nováček, teprve si ji osvojuje a mohl se dopustit určitých nepřesných



formulací a parafrází původního zdroje. Následuje teoretický vhled do metod měření průtokoměry a clonou dle ISO norem a do analytického výpočtu.

Další část práce je již praktická. V úvodu praktické části je ukázána měřicí sestava, včetně trysky a její geometrie, to vše s ohledem na podmínky stanovené měřicími metodami a jejich limity. Jsou zde rovněž diskutovány podmínky měření v laboratoři, kapacita zdroje tlakového vzduchu, kvalita potrubí, použitá měřidla a jejich přesnosti a další problémy. To, že práce uvedenou analýzu problému a omezení zahrnuje, hodnotím velmi pozitivně.

Následující části práce obsahují kapitoly týkající se již konkrétního výpočtu dle analytického modelu v programu Matlab, měření clonou dle ISO norem a měření Coriolisovým průtokoměrem v laboratoři. Výsledky jsou zpracovány a prezentovány standardním způsobem a zahrnují nejistoty měření. Pozitivně hodnotím věcnou diskuzi získaných výsledků s ohledem na použitou metodu měření a v závěru pak návrh na další postup práce na problému.

V závěru uvádím i jeden negativní komentář. Za nedostatek práce považuji množství překlepů, chybné skloňování, chyby v indexaci, použití zkratk a jejich neuvedení v seznamu a podobně. Jednotlivé příklady neuvádím, lze je najít napříč prací. Kvůli uvedenému jsem bakalářskou práci v oddíle „ Formální a grafická úroveň práce “ hodnotil stupněm „ velmi dobře “.

Autor si během zpracování bakalářské práce osvojil měření několika veličin včetně výpočtu nejistot měření. Dále připravil několik výpočetních skriptů v softwaru Matlab, které uvádí v příloze. Získaná měření v práci prezentoval a diskutoval. Z práce je zřejmý jeho kladný přístup k řešení problému. Na základě uvedeného konstatuji, že autor v rámci bakalářské práce samostatně vyřešil a zpracoval složitější technický problém. Tím dokázal, že studiem získal potřebné znalosti a dovednosti na úrovni bakaláře technických věd.

### 3. Otázky k bakalářské práci

1. Při měření v laboratoři byl použit Coriolisův průtokoměr. Nakreslete trubici průtokoměru včetně vyznačení proudění a vyskytujících se sil. Na nákrese



vysvětlíte princip měření tímto průtokoměrem. Kde byste se s tímto průtokoměrem v běžném životě setkal?

2. Změní se režim trysky v případě poklesu tlaku v okolí měřicí sestavy, například v důsledku změny počasí při příchodu teplé fronty? Pokud ano, demonstруйте na vybraném režimu laboratorního měření v grafu  $(p/p_0) - x$ .
3. V práci byl použit analytický model pro výpočet teoretického hmotnostního toku z Fliegnerova vztahu. Odhadněte změnu hmotnostního toku při změně proudícího media na technický plyn, například helium, a zachování ostatních podmínek.

#### **4. Vyjádření oponenta, zda bakalářská práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu a zda je doporučena k obhajobě**

Autor v bakalářské práci ukázal, že znalosti a dovednosti získané při studiu dokáže samostatně aplikovat a rozvíjet. Bakalářská práce dle mého názoru splňuje požadavky na udělení akademického titulu a doporučuji ji k obhajobě.

#### **5. Klasifikace oponenta bakalářské práce**

Bakalářskou práci hodnotím klasifikačním stupněm „ výborně minus “.

V Liberci, dne 25. ledna 2024

.....

*podpis oponenta bakalářské práce*