

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh turbíny pro hybridní pohon
Jméno autora:	Bc. Lukáš Procházka
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav letadlové techniky
Oponent práce:	Ing. Tomáš Vlach
Pracoviště oponenta práce:	Virginia Tech

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
Práci vzhledem k jejímu rozsahu hodnotím jako průměrně náročnou. Během studia se zaměřením na letecké motory jsou v rámci vyučovaných předmětů studentovi předány všechny znalosti potřebné pro úspěšné vypracování předkládané diplomové práce.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
Byly splněny všechny body zadání práce. Některé části práce by však zasloužily důkladnější a kvalitnější zpracování.	

Zvolený postup řešení	správný
Zvolený postup řešení považuji za relativně správný. Student ve své práci provedl návrh dvou turbínových stupňů od 1D návrhu až po návrh lopatkování za podmínky konstantní práce po výšce lopatky. Uvedený postup je, i když zjednodušeným, základem běžně využívaným v průmyslové praxi. Oceňuji zpracování návrhového skriptu v MATLABu.	

Odborná úroveň	C - dobře
Po odborné stránce odpovídá práce znalostem nabitým během studia. V teoretické i praktické části práce se objevují určité nedostatky – například rovnice (4.7) platí pouze v případě 50% reakce stupně a při výstupním proudění bez rozvíření, což autor již neuvádí. Dále by měla být v práci zmínka o rovnici radiální rovnováhy a její aplikaci při návrhu lopatkování. Důkladněji zpracována mohla být i kapitola zabývající se tvarem profilů, zde například velmi chybí i schéma základních geometrických parametrů turbínové mříže.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
Po jazykové stránce je práce na průměrné úrovni. Práce je místy méně srozumitelná a je nutné opakované čtení pro pochopení autorových myšlenek. Některé obrázky a grafy by si zasloužily vyšší rozlišení a místy pokulhává formátování textu. Ocenil bych zpracování v sázecím systému LaTeX, který by práci pozdvihl na vyšší úroveň.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
Využité zdroje jsou knižního a elektronického charakteru a jejich zápis a použití odpovídá zvyklostem. V textu jsou řádně odlišeny autorovy myšlenky od informací převzatých z použitých zdrojů. Ocenil bych širší záběr v zahraniční literatuře včetně náhledu do současných návrhových postupů.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Ve své diplomové práci student provedl návrh dvoustupňové turbíny pro využití v hybridním pohonném systému. Navázal tak na předchozí práce, které se zabývaly jeho koncepčním návrhem a návrhem jeho odstředivého kompresoru. Návrh byl proveden od 1D výpočtu až po návrh lopatkování a ověření parametrů na středním poloměru pomocí 2D CFD výpočtu. Návrhový skript byl autorem zpracován v prostředí MATLAB a je ho tak možné opakovaně využít pro návrh dalších turbínových stupňů.

Celkové zpracování práce je na průměrné úrovni a obsahuje mírné nedostatky jak v teoretické, tak praktické části, které se negativně podepisují na celkovém dojmu z práce. Součástí práce mohl být také 3D CFD výpočet, který by

dokázal zahrnout více jevů, které se při proudění v turbíně vyskytují a umožnil by tak lepší odhad její účinnosti. Autor mohl zmínit také volbu materiálu lopatek a okomentovat případnou nutnost jejich chlazení.

Polehčující okolností při hodnocení práce je aktuální pandemická situace, která komplikuje možnost konzultací a negativně se tak podepisuje na kvalitě závěrečných prací.

K obhajobě práce kladu autorovi následující otázky:

1. V kapitole 8.1 *Síťování výpočetní oblasti* zmiňujete, že počet prvků výpočetní sítě ovlivňuje kvalitu výsledků numerické analýzy. Jakým způsobem se dá ověřit, že je síť adekvátní? Bylo by možné síť vytvořit celou jako tzv. strukturovanou a zlepšit tak její kvalitu?
2. Co je aerodynamické ucpání a za jakých podmínek k němu dojde ve statoru či rotoru turbíny? Jak vypadá charakteristika turbínového stupně v bezrozměrných parametrech hmotnostního průtoku a otáček?
3. Při návrhu lopatkování jste zvolil podmínku konstantní práce po výšce lopatky. Podle jakých dalších podmínek lze lopatkování navrhnout a jaké jsou jejich výhody a nevýhody?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 12.6.2021

Podpis: 