

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh odstředivého čerpadla</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Vít Šákr</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav energetiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Pavel Mosler, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Casale Project a.s.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním diplomové práce je návrh hydrodynamického čerpadla pro čerpání horké vody. Jedná se o náročnou konstrukčně-výpočetní úlohu, ve které je třeba správně aplikovat empirické metody návrhu.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, 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 příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Předložená diplomová práce splňuje zadání v plném rozsahu. Výsledkem diplomové práce je konstrukční návrh jednostupňového radiálního odstředivého čerpadla pro zadané parametry. Konstrukční návrh může sloužit jako výchozí podklad pro detailní zpracování čerpadla.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Při návrhu průtočné části odstředivého čerpadla jsou nutné určité zkušenosti, zejména v oblasti volby vhodných koeficientů a součinitelů. Student v práci využívá doporučení uvedené v citované literatuře a volí optimální řešení. Následnou kontrolou potvrzuje správnost volených parametrů. Diplomant řešil zadaný úkol metodicky správně, a to od rozboru problematiky hydraulického návrhu oběžného kola čerpadla až ke konstrukčnímu řešení čerpadla jako celku. Důležité je také správné zohlednění konstrukčního řešení v hydraulickém návrhu odstředivého čerpadla, které může mít výrazný dopad na výsledné parametry čerpadla.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Závěrečná práce je na dobré odborné úrovni. Diplomant ve své práci aplikuje známe postupy hydraulického a konstrukčního návrhu čerpadla. V návrhu elektromotoru, mechanické ucpávky a ložisek používá podklady současných výrobců. V konstrukčním návrhu se vyskytují drobné nedostatky, které ve výsledku mohou mít dopad na výsledné parametry čerpadla (např. řešení vstupní hrany před vstupem do oběžného kola). Navržené konstrukční provedení je ale funkční a po případné optimalizaci by bylo možné návrh považovat za podklad pro detailní konstrukční zpracování.	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**C - dobře**

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

Jazyková úroveň závěrečné práce je na velmi dobré úrovni. V práci je minimum překlepů a pravopisných chyb. Práce je rozdělena do celkem dvanácti kapitol, které na sebe logicky navazují. Text je srozumitelný, ale místy příliš stručný. Pro detailní rozbor problematiky by bylo vhodné některá stanoviska podrobněji vysvětlit (např. zvýšení úhlu náběhu na str. 49).

V předložené práci chybí číslování uvedených vztahů a rovnic, které znesnadňuje orientaci v práci.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete 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.*

V práci je uvedeno celkem jedenáct odkazů na použitou literaturu. Ve výběru citovaných podkladů nechybí odborné publikace ani podklady současných výrobců. Bibliografické citace jsou dle požadavků a zdroje jsou v textu, ve většině případů, správně citovány.

Do výběru citovaných zdrojů bych doporučil zařadit podklady zohledňující současný trend návrhu a vývoje odstředivých čerpadel.

**Další komentáře a hodnocení**

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

Součástí závěrečné práce je rozsáhlá výkresová dokumentace. Oceňuji kvalitní konstrukční zpracování a zejména zpracování 3D modelu čerpadla, které je v dnešní době již nezbytné.

V práci postrádám závěrečné porovnání parametrů navrženého čerpadla s konvenčně vyráběnými čerpadly známých výrobců.

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

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Zadáním diplomové práce bylo navrhnout radiální jednostupňové čerpadlo pro čerpání horké vody. V práci je uveden podrobný hydraulický návrh a následně je proveden rozměrový návrh průtočné části čerpadla a výstupní spirály. Výsledkem práce je konstrukční řešení odstředivého čerpadla zpracovaného ve formě 3D modelu. Součástí práce je také podrobná výkresová dokumentace.

Student v návrhu využívá odbornou literaturu a pro návrh komponent jako jsou mechanické ucpávky a ložiska vychází z podkladů výrobců.

Diplomant řešil zadanou úlohu metodicky správně a výsledné konstrukční řešení lze považovat za funkční a po případné optimalizaci použitelné jako výchozí podklad k detailnímu zpracování čerpadla.

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

Otázky k diskuzi:

- 1) V kapitole 6.4 na str. 33 uvádíte předběžné rozměry oběžného kola, vypočtené ze zadaných parametrů. V následující kapitole je provedena konstrukční optimalizace, která je v praxi běžná. Úprava rozměrů oběžného kola ovšem není zanedbatelná. Jaký bude dopad optimalizace na požadované parametry Q a H?
- 2) Na str. 49 uvádíte, že pro parametry čerpadla by bylo vhodnější zvýšit úhel náběhu na proudnici I. Můžete prosím tvrzení blíže vysvětlit. Které parametry čerpadla se změnou úhlu náběhu změní?
- 3) Jaká je výsledná účinnost v porovnání s podobnými, konvenčně vyráběnými čerpadly známých výrobců?

Datum: 13.6.2019

Podpis:

