

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	CCS technologie post combustion (amoniaková metoda) pro nadkritický blok 660 MWe
Jméno autora:	Ondřej Černý
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav energetiky
Oponent práce:	Ing. Lukáš Pilař, Ph.D
Pracoviště oponenta práce:	ÚJV Řež, a. s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Téma práce je velice komplexní a aktuální. Zabývá se problematikou, která je řešena v dnešní době na celém světě i když reálných aplikací mnoho není. Samotné zadání se zabývá možností implementace CCS technologií do energetiky v České republice a technickým návrhem jedné z částí systému elektrárny. Vedoucí diplomové práce vybral pro implementaci CCS technologie blok vycházející z designu nejmodernější nadkritické elektrárny v ČR spalující hnědé uhlí v Ledvicích. Zadání jednoznačně uceleně určuje směr celé práce vedoucí k doporučení technologie pro konkrétní aplikace a návrhu ohříváku vody.</p>	

Splnění zadání	splněno
<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 případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student splnil zadání v plném rozsahu bez připomínek	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Obsah diplomové práce je velice široký a je rozdělený do několika na sebe navazujících částí. První část se zabývá technologiemi CCS a v druhé části je proveden technický návrh ohříváku vody. Část řešící technologii CCS zahrnuje samozřejmě teoretický základ, tedy úvod do problematiky zachytu CO₂, dále popis technologií dostupných nebo vyvíjených pro separaci CO₂ ze spalin. Následně, část řešící technologii CCS, zahrnuje samotný technický návrh separace CO₂ pomocí amoniakální vypírky s integrací do nadkritického bloku spalující hnědé uhlí o výkonu 660 MWe a je proveden pro dvě různé spotřeby tepla. Návrh je proveden v programovém prostředí sCCS. Závěrem této části diplomové práce řešící problematiku zachytu je provedeno ekonomické vyhodnocení integrace vypírky, stejně jako technický návrh, při různých spotřebách tepel nutných pro desorpci. Druhá část práce je věnována technickému návrhu ohříváku vody. Celý zvolený postup řešení je naprosto v pořádku a odpovídá zadání práce.</p>	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň diplomové práce je na vysoké úrovni. Grafické výstupy práce jsou tak samotně na vysoké úrovni a odpovídají všem standardům.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah diplomové práce plně odpovídá obsahu studia magisterského programu. Jazyková i grafická úroveň diplomové práce je na dobré úrovni s několika nedostatky, např. v některých tabulkách chybí nadpisy jednotlivých sloupců, chybné odstavce a nefunkční odkazy. Uvedené nedostatky ale nemají vliv na technickou kvalitu práce.	

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.

Výběr zdrojů pro vypracování diplomové práce byl zvolen správně bez jakýchkoliv připomínek.

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.

Na základě zkušenosti v problematice CCS technologií je velice problematické integrovat amoniakální vypírku do stávajících energetických zdrojů bez nutnosti provedení rozsáhlých konstrukčních úprav. I když byl výpočet provedený teoreticky, jasně ukazuje dopady do stávajících technologií a to především ve snížení celkové účinnosti bloku. Jediný komentář k návrhu mám ohledně vstupní teploty do CCS technologie. Výstup z odsíření pomocí mokré metody je 65°C, není tedy nutné ohřívat spaliny a rovnou je vést do jednotky CCS a tím snížit spotřebu vody a elektrické energie. Zajímavé je i výsledné snížení celkové účinnosti. Na základě integrace CCS technologií do stávajících bloku v rámci výzkumných a komerčních projektů se většinou celkové snížení účinnosti pohybovalo více jak 10 procentních bodů.

Uvedený komentář nemá samozřejmě dopady do celkového hodnocení. Výpočet ohříváků vody je proveden naprosto v pořádku.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Diplomová práce velice podrobně řeší integraci jedné z technologií post combustion, amoniakální vypírky, do nadkritického bloku o výkonu 660 MWe a to nejen technicky, ale i ekonomicky. Diplomová práce dále řeší podrobný návrh ohříváku vody v uvedeném energetickém zdroji.

Předložená diplomová práce zabývající se problematikou integrace CCS technologie do nadkritického bloku je zpracována na vysoké odborné úrovni, ale má i své nedostatky, ale plně doporučuji dát k obhajobě po splnění níže uvedených otázek.

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

- 1. Proč nelze využít pro zachyt CO₂ z uvedeného bloku vypírku pomocí aminů?**
- 2. Jaké další metody by šlo využít pro zachyt CO₂ ze spalin uvedeného nadkritického bloku**
- 3. Jak řešíte, nebo řešil byste dočištění spalin v rámci prvního stupně chlazení pomocí protiproudého rozstříku vodou.**

Datum: 19.6.2017

Podpis:

