

## **Vyjádření školitele prof. ing. Jana Macka, DrSc., k doktorské práci Ing. Filipa Černíka Phenomenological Combustion Modeling for Optimization of Large 2-stroke Marine Engines under both Diesel and Dual Fuel Operating Conditions**

Ing. Filip Černík zpracoval doktorskou práci na téma Phenomenological Combustion Modeling for Optimization of Large 2-stroke Marine Engines under both Diesel and Dual Fuel Operating Conditions při souběhu svého kombinovaného doktorského studia při svém zaměstnání jako výzkumný pracovník ve Wärtsilä Wintertur, Švýcarsko (bývalý New Sulzer Diesel) a později GE Global Research Munic, SRN. Zde se dlouhodobě zabýval problémy optimalizace dlouhozdvihových středně rychloběžných vznětových motorů pro lodě a možnostmi spalování chudých směsí zemního plynu v těchto motorech při dvoupalivovém provozu s ohledem na snížení zdraví škodlivých emisí v přístavech a pobřežních zónách i s ohledem na využití odparu z kryostatických nádrží při transportu zkapalněného zemního plynu (LNG).

Doktorand se v doktorské práci soustavně zabývá úpravou modelů spalování a vyplachování dlouhozdvihových motorů s ohledem na optimalizaci zmíněné konverze do dvoupalivového provedení. Soustřeďuje se na jednorozměrné nestacionární modely, které jsou dostatečně přesné, ale zároveň jejich výpočetní náročnost nebrání provedení optimalizačních výpočtů. Kalibruje je využitím podrobných CFD simulací ve 3D a na základě experimentů, jichž se z části sám zúčastnil u Wärtsilä Trieste (býv. Grandi Motori). Rozebírá podrobně teoretické základy modelování plamene v připravené směsi a jeho interakci se vstříkem paliva. Aplikuje výsledky na komůrkové zapalování chudé směsi uvnitř komůrky i v samotném válci motoru. Věnuje pozornost i přestupu tepla, který u velkých motorů vytváří specifické problémy. Na základě modelu vyplachování byl schopen vzít v úvahu i vrstvení směsi o různé koncentraci palivového plynu.

Doktorandovi se podařilo vytvořit prakticky využitelný model, který vysvětlil odchylky ve spalování, založeného na stejném principu, u motorů různého vrtání.

Práce byla publikována spolu s dalšími výsledky doktoranda zejména v SAE Papers prostřednictvím SAE World Congress Detroit. Práce má tedy jak dobrou teoretickou úroveň, tak své aplikační uplatnění.

**Doktorand osvědčil během svého studia a při zpracovávání práce své schopnosti vědecky pracovat v aplikovaném výzkumu, zejména kombinovat simulační metody (doplňené vlastním programátorským přínosem) s experimenty. Právě tak osvědčil svou vytrvalost, tvůrčí schopnosti a znalost práce s literaturou.**

Práci rád doporučuji k obhajobě.

Praha 22. 1. 18