

V Praze dne 15. 6. 2018

## POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE BC. JANA PŘEDOTY

### Úvod

Cílem diplomové práce „Model Predictive Control for Buildings with One-pipe Hydronic Heating“ studenta Bc. Jana Předoty bylo navrhnout algoritmus prediktivní regulace pro budovy s jednotrubkovou otopnou soustavou. Tato otopná soustava přináší nelinearitu a nové interakce do jinak zjednodušeně lineárního problému řízení tepla v budovách.

### Zpracování tématu

Aby student mohl zpracovat zadanou práci, musel nejdříve nastudovat problematiku otopných soustav a jejich hydraulického a tepelného modelování. Dále také nastudovat prediktivní řízení a naučit se pracovat s gray-box modely budov. V těchto tématech student navazoval na předešlou práci kolegů.

Originální příspěvky práce začínají sestavením optimalizačního problému návrhu jednotrubkové soustavy, který byl základem návrhového nástroje jednotrubkových soustav, a také právě odeslaného článku do časopisu VVI, jehož je student také autorem. Statický optimalizátor mimo jiné slouží ke kontrole výsledků prediktivní regulace.

Hlavním přínosem práce pak je formulace a funkční implementace prediktivního řízení. Otopná soustava přináší do problému nelineární spojitá omezení, ale také nespojitá omezení, např. typu funkce  $\min(x,y)$ . Řešení problému s numerickými gradienty konvergovalo špatně či vůbec, Jan proto implementoval také řešení s použitím algoritmické diferenciace, jmenovitě nástroje CasADi. Toto řešení již funguje spolehlivě. V práci je pak uveden příklad řízení tepelných i hmotnostních toků v budově na jednoduchém a věrném modelu.

### Aktivita a samostatnost při zpracování práce

Student přistupoval k řešení zadané práce proaktivně a samostatně. Dokázal si během krátké doby osvojit mnoho nových přístupů a nástrojů. Sám přicházel s nápady na řešení nastalých problémů a obratně je aplikoval, větší problémy vždy řádně a rychle konzultoval. Zadáání práce nebylo jednoduché a k jeho úspěšnému dokončení bylo třeba zmapovat také nejednu slepou cestu, např. již zmíněné řešení s numerickými gradienty. Chtěl bych na tomto místě vyzdvihnout studentovy programátorské schopnosti, které významně pomohly k překonání velkého množství implementační práce.

### Jazyk a formální zpracování

Práce je napsána v anglickém jazyce. Gramatické chyby a překlepy jsou v malé míře přítomny, na srozumitelnost obsahu však nemají vliv. Text je přehledně členěn a čtenář se v něm rychle orientuje. Typograficky je práce na výborné úrovni.

### **Závěrečné hodnocení**

Student k práci přistupoval zodpovědně, průběžně dodával výsledky a náročnou úlohu dokázal úspěšně dokončit. Prokázal, že si dokáže osvojit nelehké koncepty a samostatně s nimi pracovat. Dle mého názoru by mohl být Jan Předota schopným inženýrem v oblasti automatického řízení.

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

Ing. Jiří Dostál