

## Zápis z obhajoby disertační práce

konané dne 19.3.2021

na ČVUT Fakultě strojní v Praze od 9:00 hodin

disertant **Ing. František Procházka**

na téma: **„Robustní řízení redundantních paralelních mechanismů“**

Studijní program Strojní inženýrství, obor Mechanika tuhých a poddajných těles a prostředí

Začátek záznamu: dne 19. 3. 2021 v 9:03 hodin

### Stručné zhodnocení průběhu obhajoby:

Obhajobu zahájil předseda komise Prof. Zeman v 9:00.

Představil disertanta Ing. Františka Procházku a průběh jeho doktorského studia.

Ověřil jeho identitu ukázkám jeho občanským průkazem.

Pak představil komisi k obhajobě.

Školitel Prof. Valášek přečetl svůj posudek disertanta, kde doporučil jeho práci k obhajobě.

Předseda vyzval disertanta k prezentaci obsahu své práce.

Disertant ve svém vystoupení seznámil přítomné s obsahem své disertační práce. Úvodem uvedl výhody a problémy mechanismů s paralelní kinematickou strukturou s redundantním počtem pohonů. Problémy s vlivem nepřesnosti modelu, které vedou k problémům s řízením těchto mechanismů s nadbytečnými pohony, spočívají v přetahování pohonů. Nové problémy stability řízení byly uvedeny v člancích A. Müllera popisující potenciálně velké problémy s řízením redundantních pohonů, které by mohly omezit použití mechanismů s paralelní kinematickou strukturou a nadbytečnými pohony. Jde o nebezpečí nejistoty garance stability a parazitní zpětnou vazbu.

Toto vedlo k formulaci cílů jeho disertační práce. Jeden výsledek jeho disertační práce byl systematický popis kinematického a dynamického modelu mechanismu s paralelní kinematickou strukturou s redundantním počtem pohonů vlivem nepřesnosti znalosti rozměrů a hmotových veličin modelu. Ukázal postup určení nepřesností modelu metodou Monte Carlo. Pak popsal formulaci a podstatu metody klouzavého řízení pro dynamické systémy s neredundantním počtem pohonů za přítomnosti nepřesnosti modelu. Ukázal problém aplikace této formulace klouzavého řízení pro dynamické systémy s redundantním počtem pohonů. Jako další výsledek popsal řešení tohoto problému uvážením odchylek zesílení pohonů do nejistoty dynamiky systému.

V závěrečné části své prezentace ukázal simulační výsledky aplikace vyvinutých postupů na příkladech dvou mechanismů s paralelní kinematickou strukturou s redundantním počtem pohonů. Popsal výsledné nepřesnosti modelů, konvergenci řízení k žádané poloze a vliv nepřesného řešení dopředné kinematické úlohy.

V závěru shrnul splnění cílů své disertační práce a ukázal cestu ke zpřesnění polohování mechanismů s paralelní kinematickou strukturou s redundantním počtem pohonů.

Předseda postupně požádal oponenty disertační práce o jejich posudky a položení otázek.

První byl Doc. Ing. Václav Bauma, CSc. Stručně shrnul závěry svého posudku.

Druhý byl Prof. RNDr. Sergej Čelikovský, CSc., který zevrubně popsal své kritické výhrady.

Třetí byl Prof. Ing. Jaroslav Zapoměl, DrSc. Popsal své připomínky k disertační práci.

Všichni doporučili práci k obhajobě.

### **Dotazy a připomínky:**

Disertant postupně odpověděl na položené otázky a připomínky oponentů disertační práce. Všichni tři oponenti byli s vysvětlením spokojeni. V rámci obecné diskuze byla položena řada dotazů, které disertant odpověděl ke spokojenosti tazatelů.

Výsledek tajného hlasování:

počet hlasujících 9, počet hlasů pro 9, hlasů proti 0.

Konec záznamu: dne 19. 3. 2021 v 10:35 hodin

prof. Ing. Vladimír Zeman, DrSc.  
předseda komise

Obhajoba skončila v 10:49 hodin