

OPONENTNÍ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Doktorand: **Ing. Jiří Tůma**
Téma: **Metoda pro simulaci energetické náročnosti výrobních strojů v etapě vývoje**
Školitel: **Doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.**

Předložená disertační práce se zabývá simulací energetické náročnosti výrobních strojů ve fázi návrhu a vývoje, za účelem optimalizace energetické spotřeby obráběcích strojů, především ve fázi provozu.

Téma disertační práce je zaměřeno na aktuální problematiku pozitivního ovlivnění dopadu průmyslové praxe na životní prostředí, a to formou energetických úspor u výrobních zařízení jako reakce Akční plán pro energetickou účinnost vycházející z požadavků Kjótského protokolu. Toto téma je vysoce aktuální, a to nejen pro výrobce strojních zařízení, ale i pro dodavatele komponent a součástí. Konstrukce strojního zařízení s využitím optimální spotřeby elektrické energie je nejen naplnění výše uvedených požadavků na ekologii a úsporu energie, ale i značnou konkurenční výhodou pro výrobce, kdy svým zákazníkům nabízí strojní zařízení s nižšími provozními náklady.

Cílem disertační práce je vytvoření metody predikce spotřeby elektrické energie obráběcího stroje ve fázi užití a to již ve fázi návrhu a vývoje stroje. Řešení je rozděleno do dílčích cílů:

- Vývoj simulačního modelu,
- realizace verifikačního experimentu,
- realizace validačního experimentu,
- stanovení hranice použitelnosti metody.

V úvodní části doktorské práce doktorand provedl stručný souhrn řešené problematiky, a to nejen z hlediska mezinárodních smluv a základní legislativy EU, ale i z pohledu možného řešení aspektů týkajících se konstrukce obráběcích strojů a jejich provozování.

V kapitole 4 disertační práce je uveden teoretický rozbor složek elektrické energie, které mají zásadní význam na celkovou spotřebu elektrické energie při reálném provozu obráběcího stroje. Tento rozbor je vhodně doplněn rovnicemi, které matematicky popisují tuto závislost. Další analytickou částí čtvrté kapitoly je rozdělení obráběcích strojů z hlediska ekodesignu. Kapitulu uzavírají popisy metod analýzy komponent obráběcího stroje, analýzy řezných podmínek a následně souhrn metod pro výpočet a simulaci.

Nosnou částí disertační práce jsou kapitoly 5, 6 a 7, které se zabývají návrhem metody určování spotřeby elektrické energie během fáze vývoje. Návrh je zpracován logicky a v krocích, které jsou schematicky znázorněny obr. 17 a detailněji obr. 63. Navržené metody byly pro zpřesnění a ověření platnosti navrhovaných metod následně ověřeny experimentem. Takto získaná data z verifikačního experimentu na lineárním měřicím standardu byla následně porovnána s daty navrhované metody. Validací experiment byl proveden na stroji MCV 750 Quick. Hlavní část disertační práce je uzavřena definováním hranic použitelnosti navrhovaného modelu, a to jak z hlediska analyzovaného objektu, tak z hlediska požadavků ve vztahu k navrhované metodě.

Celkové hodnocení:

Postup řešení disertační práce formálně obsahuje všechny potřebné atributy vědecké práce, analýzu současného stavu v řešené oblasti, zhodnocení dosavadních výsledků, vymezení cílů práce, návrh a realizaci experimentu včetně zhodnocení výsledků. Disertační práce je po grafické stránce zpracována kvalitně a obsahuje pouze drobné překlepy. V disertační práci postrádám seznam použitých zkratek a symbolů a u použitých vzorců uvedení odpovídající jednotky (např. kap 4).

K předložené disertační práci mám následující dotazy:

- Namalujte trojúhelník výkonů a vysvětlete vztah mezi činným $P[W]$, jalovým $Q[var]$ a zdánlivým výkonem $S[VA]$. Vysvětlete, co je to účinník a v jakých hodnotách by se měl optimálně pohybovat.
- Vysvětlete, prosím, pojem „závaznými ČS a EN normami“ (str 24).
- Definujte, prosím, jaké znáte technické normy, které se používají v technické praxi, jejich značení a platnost (myšleno ČSN, DIN, IEC, EN, ISO). (např.: Str. 24 „ČS a EN normami“ a str. 109 – „ISO 14955“-1, str. 28 **EN ČSN**)
- Lze využít výsledků Vaší disertační práce při zpracování studií Posuzování životního cyklu (LCA) dle ČSN EN ISO 14040:2006?

Závěr:

Pojednání je zpracováno na velice aktuální téma, které má dosah do mnoha odvětví průmyslové praxe.

Disertační práce působí uceleně a logicky, což dokladuje znalosti doktoranda k dané problematice. Práce splňuje požadavky, které jsou na ni kladeny a doktorand prokázal svou kompetentnost k řešení tématu disertační práce. **Doporučuji disertační práci k obhajobě.**

Brno 21.09.2017



Dr. Ing. Rostislav Suchánek
TÜV SÜD Czech s.r.o.