

prof. Ing. Mikuláš Siklienka, PhD.  
Technická univerzita vo Zvolene  
Drevárska fakulta  
Katedra obrábania dreva  
T.G. Masaryka 24  
960 01 Zvolen

## **OPONENTSKÝ POSUDOK** **na habilitačnú prácu Ing. Petra Koledu, PhD.**

Názov práce: **Evaluácia energetickej náročnosti vybraných procesov obrábania**  
Odbor habilitačného konania: **Výrobná technika**  
Pracovisko: **Katedra výrobnéj a automatizačnej techniky**

Na základe menovania dekanom Fakulty techniky, Technickej univerzity vo Zvolene zo dňa 07.10.2020 oponentom habilitačnej práce Ing. Petra Koledu, PhD. predkladám tento oponentský posudok.

### **Hodnotenie habilitačnej práce**

Predložená práca je zostavená ako súbor vedeckých článkov, doplnený o úvodný teoretický komentár so sumarizovaním výsledkov dosiahnutých pri experimentálnych meraniach.

Práca sa zaoberá problematikou merania a hodnotenia energetickej náročnosti vybraných procesov obrábania kovových a drevených materiálov. Je spracovaná na 168 stranách vrátane 40 obrázkov, 63 citačných odkazov a 8 príloh predstavujúcich súbor publikovaných vedeckých článkov, z ktorých 5 je publikovaných v zahraničných databázach CCC, SCOPUS a WOS. Pri jej vypracovaní autor použil primerané množstvo relevantných literárnych zdrojov.

### ***Aktuálnosť zvolenej témy***

Uvedenú tému považujem za aktuálnu nakoľko vo výrobnom procese sú využívané obrábacie stroje, ktoré sú poháňané vysokovýkonnými pohonmi. Získavaním údajov pri procesoch obrábania zahŕňajúcich mnohé premenné ako druh operácie, nástroj, obrobok jeho vzájomná interakcia a pod., napomáha k optimalizácii výrobného procesu aj z hľadiska spotrebovanej elektrickej energie a v konečnom dôsledku k stratégii jej znižovania. O efektívnosti témy svedčí i jej napojenie na riešenie grantovej úlohy VEGA 1/0315/17 „Výskum relevantných vlastností termicky modifikovaného dreva pri kontaktných javoch v procese obrábania s predikciou získania optimálneho povrchu“, kde z jedným z cieľov projektu bol výskum energetickej náročnosti operácií rovinného frézovania domácich drevín

## ***Vyjadrenie k postupu riešenia***

Autor na dosiahnutie svojho cieľa si zvolil sledovanie parametrov na energetickú náročnosť (rezný výkon, rezný príkon) pre proces frézovania dreva.

V úvode práce sa venuje spotrebe energie v priemysle a zhrnutiu medzinárodných záujmov a jej znižovaní.

Druhá časť práce opisuje proces obrábania na základe modelu spotreby energie, pomocou ktorých je možné spotrebu predikovať a optimalizovať s využitím domácich a zahraničných literárnych prameňov.

Tretia časť je venovaná metodike monitorovania energie spotrebovanej na obrábanie dreva z hľadiska merania silových účinkov pri obrábaní (síl a krútiaceho momentu) alebo elektrických veličín v prírodných vodičoch k elektrickému pohonu obrábacieho stroja (prúdu a napätia).

Štvrtá časť práce predstavuje prehľad súčasných vedeckých poznatkov vplyvu činiteľov na energetickú náročnosť kovových a drevených materiálov ako i poznatkov experimentálne zistených a overených vo vlastnej práci a to konkrétne analýza vplyvu parametra (teploty, uhla čela nástroja, posuvnej rýchlosti, reznej rýchlosti, atď.) na rezný príkon pri rovinnom frézovaní prírodného a termicky modifikovaného dreva.

Záverom v práci konštatuje, že najväčší vplyv na energetickú náročnosť majú výkonné elektropohony rezných a posuvných mechanizmov s poukázaním na to, že pri znižovaní energetickej náročnosti je potrebné brať do úvahy aj iné činitele ako výrobná kapacita a kvalita povrchu.

Postup riešenia považujem za správny. Použité metódy boli zvolené adekvátne k stanoveným cieľom. Pripomienku nám k výkonu elektromotora použitého na zvolenej frézke. Výkon 4 kW je zbytočne predimenzovaný pre dané zvolené parametre, nakoľko hodnoty nameraného rezného príkonu nepresiahli hodnotu ani 100 W v závislosti od jednotlivých faktorov. Pritom autor v technických parametroch prístroja analýzy výkonu DW 60 90 uvádza presnosť merania  $1 \div 1,5$ . To pri takých zvolených podmienkach môže viesť k nepresnostiam.

## ***Vyjadrenie k formálnej úprave***

Práca je po formálnej stránke napísaná podľa štandardných predpisov. Práca je napísaná na dobrej úrovni pripomienky sú skôr formálneho charakteru.

- str.9: elektromotor frézy – správne frézy,
- str.7:  $Q$  – miera odoberania materiálu [ $\text{mm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ] – podľa STN - ISO 3002-3 má byť  $Q$  – výkonnosť obrábania,
- str.18:  $s_z$  – posuv na zub, podľa STN - ISO 3002-3 má byť  $f_z$ ,
- str.19:  $B$  – dĺžka reznej hrany v zábere – podľa STN - ISO 3002-1 má byť  $S_a$  – dĺžka aktívnej reznej hrany,
- str.20:  $F$  – rezná sila, podľa STN – ISO 3002-4 má byť  $F_c$ ,
- str.52,53: ostrie – podľa STN, ISO 3002-1 má byť rezná hrana,
- str.53: uhol rezného klina  $\beta$  – čím väčší je uhol sklonu reznej hrany, t.j uhol klinovej časti nástroja. Je to správna formulácia?
- str. 55: pojem merný rezný odpor – podľa STN ISO 3002-4 má byť rezná sila na jednotku plochy rezu  $k_c$ ,
- str.5, odst. 4: ... sa hrúbka triesky mení od minimálnej po maximálnu, prípadne naopak. Je to pri frézovaní tak?

### **Otázky na habilitanta:**

- 1) Na str. 11 uvádzate spotrebu energie podľa odvetví v Európskej únii do roku 2017. Viete spresniť údaje za posledné 2-3 roky?
- 2) Vysvetlite pojem kinematický uhol čela.
- 3) Ako ovplyvňuje uhol čela na hrúbku triesky a ako vplýva na rezný príkon?

### **Záver**

Na základe preloženej habilitačnej práce, ako aj doterajšej pedagogickej, vedeckej a publikačnej činnosti je možné jednoznačne konštatovať, že habilitant preukázal schopnosť rozvíjať problematiku odboru. Zároveň je možné konštatovať, že predložení habilitačná práca spĺňa požiadavky dané vyhláškou.

Na základe uvedeného navrhujem po úspešnom obhájení práce Ing. Petrovi Koledovi, PhD.

### **udelit'**

vedecko-pedagogický titul docent, v skratke „doc“ v odbore habilitačného konania: Výrobná technika.

Vo Zvolene, 10.11.2020

prof. Ing. Mikuláš Siklienka, PhD.