

prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.  
vedoucí katedry  
Katedra materiálu a strojírenské technologie  
Technická fakulta  
Česká zemědělská univerzita v Praze

tel: +420 224 383 261  
email: muller@tf.czu.cz

## Oponentní posudek

**Jméno disertanta:** Ing. Jan Kučera, EAE  
**Školitel:** doc. Ing. Helena Zídková, Ph.D.  
**Název práce:** Příspěvek k metodice řízení kvality lepených spojů

=====

Na základě pověření ze dne 16. 11. 2021 byl vypracován posudek disertační práce vedené na Fakultě strojní, Západočeské univerzity v Plzni na téma „Příspěvek k metodice řízení kvality lepených spojů“ studenta Ing. Jana Kučery, EAE.

### Aktuálnost zvoleného tématu:

Předložená disertační práce se zabývá významným a aktuálním tématem a řeší problematiku technologie lepení, která je plně v souladu s trendy reflektujícími potřeby technické praxe a rozvoje studijního oboru 2303V004 Strojírenská technologie-technologie obrábění, která je zařazena do studijního programu Strojírenská technologie a materiály.

Je však velice diskutabilní již název disertační práce, který zní „Příspěvek k metodice řízení kvality lepených spojů“. Domnívám se, že disertační práce by mohla mít lepší vědecký potenciál, který by byl patrný již z názvu práce.

### Cíle práce:

Cíl práce uvedený na straně 67 v kapitole 5 je popisného charakteru. Až na druhé stránce je uveden hlavní a dílčí cíl. Cíl práce není jasně definovaný. Neposkytuje dostatečný výzkumný potenciál daného tématu. Doporučil bych obratnější formulaci cílů disertační práce.

Domnívám se, že takto obecně definovaný cíl neposkytuje dostatečný vědecký potenciál pro výzkumné aktivity související s rozvojem vědního oboru. Obecně deklarovaný cíl byl splněn.

### **Formální úprava, zvolené metody zpracování/postup řešení a zhodnocení dosažených výsledků:**

Předložená disertační práce je z formálního a věcného hlediska napsána na dobré úrovni. V textu se objevuje menší množství překlepů a jiných nepřesností, např. autor disertační práce používá několik pojmů pro to samé, tj. např. základní materiál, substrát, adherend atd. V technickém textu není vhodné používat stupňování přídavných jmen, např. nejvýznamnějším, nejobsáhlejším atd. V textové části se autor často odkazuje na normu DIN 6701, ale na druhou stranu v kap. 2.5 se věnuje přípravě lepeného povrchu a chybí mu úprava např. označená kódem ET.

Kap. 2 až 4, které prezentují úvodní část disertační práce, jsou popisného charakteru. U tohoto typu práce bych očekával více informací z výzkumných prací publikovaných např. v člancích s IF. Dle mého názoru je tato část velice popisná a není možné na základě této části definovat cíl výzkumu. Charakter této části spíše odpovídá úvodní části technické zprávy a nikoliv disertační práce.

Vlastní práce související s cílem disertační práce, tj. od kap. 6, spíše připomíná schéma a popisnou část zprávy Certifikačního orgánů a s tím spojené navazující dokumentace určené k dodržování a soustavnému zlepšování managementu procesu lepení.

Informace uvedené v disertační práci jsou přínosné pro praktickou aplikaci technologie lepení. Je však nutné konstatovat, že se spíše jedná o metodický postup mající nízký přínos z hlediska vědeckého potenciálu, který by měl být součástí disertační práce. Jedná se spíše o metodický pokyn, předpis vycházející z interních dokumentů uvedených v seznamu použité literatury 36 až 51 a jejichž autorem je autor disertační práce, tj. Ing. Kučera. Koncepte disertační práce dále připomíná zprávu Certifikačního orgánu v oblasti technologie lepení, která má zavedené postupy. Z tohoto důvodu předloženou práci nepovažuji za zásadní pro rozvoj daného vědního oboru.

### **Publikační aktivita:**

Publikační aktivita studenta je široká, co se týká počtu. Jedná se ale zejména o interní dokumenty firem, dále pak několik příspěvků na konferencích, ověřenou technologii a výzkumnou zprávu. Pozitivně hodnotím zapojení studenta v oblasti tvůrčí činnosti, která je úzce spojena s praxí.

Na druhou stranu by student měl prokázat akademickou kvalifikaci publikováním článků, zejména na WOS s IF. Publikace by měly vycházet ze zaměření disertační práce. Domnívám se, že, pokud článek projde recenzním řízením v časopis s IF, svědčí to o vědeckém potenciálu daného tématu a s tím spojeném obsahu disertační práce.

### **Připomínky k disertační práci:**

Předložená disertační práce má relativně dobrou formální, grafickou, ale i obsahovou úroveň. Níže jsou uvedeny připomínky, ke kterým je nutné se vyjádřit a zaujmout stanovisko.

Připomínky k předložené disertační práci:

- Na str. 22 uvádíte „Poté musí molekuly adhesiva navázat spojení s molekulami adherendů a dochází proto k vytvoření adheze“. Podrobněji vysvětlete spojení s molekulami adherendů.
- V textu se na str. 60 a 61 odkazujete na normu DIN EN 1465. Uvádíte současně i „zkušební rychlost“. Co je to smyková rychlost  $0.01 \text{ s}^{-1}$ ? Vysvětlete. Jak se nastavuje rychlost posuvu příčnicku na univerzálním zkušebním stroji dle normy. Předpokládám, že u této normy je to obdobné jako u ČSN EN 1465 nebo BS EN 1465 atd.
- V kap. 4 se věnujete problematice certifikace procesu lepení. Jaký je nutný postup z pohledu Českého institutu pro akreditace o.p.s.? To ve Vašem textu postrádám. Např. v souladu s ČSN EN ISO/IEC 17065:2013 atd.
- Koncepte disertační práce spíše připomíná zprávu Certifikačního orgánu v oblasti technologie lepení. Jaké jsou výsledky disertační práce, původnost a vědecký přínos práce? Jaké jsou nové poznatky pro rozvoj vědního oboru Strojírenství, technologie a materiály?
- Prosím o vyjádření se k Vaší publikační aktivitě, kde postrádám publikace indexované v databázi WOS s IF.

### **ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ**

Student Ing. Jan Kučera, EAE zpracoval disertační práci na aktuální téma v oblasti technologie lepení s názvem „Příspěvek k metodice řízení kvality lepených spojů“. Název a cíle deklarované

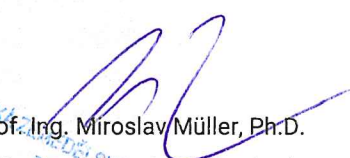
v disertační práci neposkytují dostatečný vědecký potenciál pro dané téma v oblasti rozvoje technologie lepení a s tím souvisejícím oborem strojírenská technologie.

Nicméně práce je po věcné a formální stránce zpracována na dobré úrovni svědčící o zkušenostech studenta Ing. Jana Kučery, EAE v daném oboru zaměřeném na technologii lepení.

Pozitivně hodnotím možnost praktického využití ve výrobním procesu.

Předloženou disertační práci **DOPORUČUJI K OBHAJOBĚ**, ale je nutné vysvětlení výše uvedených připomínek, které jsou v některých případech zásadní.

V Praze 10. 12. 2021

  
prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.  
Vedoucí Katedry materiálu a strojírenské technologie  
Technická fakulta  
Česká zemědělská univerzita v Praze

4

## Oponentní posudek k disertační práci

**Název disertační práce:** Příspěvek k metodice řízení kvality lepených spojů

**Autor:** Ing. Jan Kučera, EAE

**Školitelka:** doc. Ing. Helena Zídková, Ph.D.

**Škola, fakulta:** Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní

**Oponent:** Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.

**Pracoviště:** České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní

Předložená disertační práce na dvě stě osmdesátí stránkách popisuje návrh metodiky řízení kvality lepených spojů.

Konstatuji, že práce je přínosem pro obor, zvláště pak ve svém objemu a komplexnosti. Autor pečlivě třídí fakta a předložená fakta správně rámcuje do vznikající metodiky. Informací k lepení a lepeným spojům je málo, a proto je důležité, že tato práce vznikla. V současnosti chybí komplexní metodika řízení kvality lepených spojů. Nárůst požadavků v průmyslu se v poslední době intenzivně projevuje i v oblasti spojování různých materiálů. Do popředí se dostává lepení, jako metoda spojování. Přesto řízení kvality v této překotné době zaostává v oblasti lepených spojů. S rozvojem a přístupností kurzů Evropského inženýra lepení (EAE) – European Adhesive Engineer se tyto nedostatky snad odstraní. Nápomocí je i tato disertační práce. Navržená metodika se však pouze jednostranně odvolává na základní normu DIN 6701 Lepení kolejových vozidel a jejich dílů. Dodržování požadavků normy DIN 6701 a souvisejících předpisů je nástrojem pro zajištění systému řízení procesu lepení při výrobě kolejových vozidel a jejich dílů. Tato norma platí pro lepení spojovaných dílů, tmelení a konzervování při výrobě a opravách kolejových vozidel a jejich dílů. V České republice existuje řada harmonizovaných norem pro postupy lepení plastů či kvalifikaci postupů lepení plastů, které disertační práce nezohledňuje.

Vytyčené cíle disertační práce jsou správné a v oblasti řízení kvality lepených spojů dosud nepopsané. Tyto cíle činí z práce práci disertační. Postup řešení a naplňování cílů je správný, ne však komplexní. Autor správně vybral z existujících metod ty vhodné, které do svého příspěvku k metodice začlenil. Chybí mi ovšem celkový rámec tohoto postupu. Bylo by vhodné tuto práci zařadit do systému managementu kvality podle ISO 9001, když už je v práci zmíněn. Dále bych uvítal včlenění této metodiky do rámce normou ISO 14001 Systémy environmentálního managementu. Uvítal bych i zmínění normy ČSN 13887 Konstrukční lepidla – Směrnice pro přípravu povrchu kovů a plastů před lepením.

Zhodnocením výsledků disertační práce, které autor předložil, konstatuji, že konkrétní přínosy práce jsou původní. Oceňuji srovnání před zavedením a po zavedení metodiky řízení kvality lepených spojů v konkrétním podniku. Vysoce oceňuji ekonomické i kvalitářské hledisko srovnání před a po zavedení předložené metodiky.

Předloženou disertační práci shledávám velmi podrobnou v úvodu, kdy disertant představuje teorii lepení. Práce je systematicky a logicky členěná správně. Obrázky názorně ilustrují text. Přehlednost tabulek je ucházející. Aby nedocházelo k zaměňování obrázků a tabulek, doporučuji číslování a pojmenování tabulek uvádět nad tabulkou. Při čtení textu mi některé věty nedávaly smysl a

dlouho jsem přemýšlel, co jimi chtěl disertant sdělit. Jedná se hlavně o slovosled a skloňování některých slov. Z pohledu užití českého jazyka musím vytknout nesprávné užívání přídavných jmen, zejména: měřící, čistící atp. V práci se vyskytují i překlepy (či chybějící písmena), například str. 30 změněn místo změnám, na straně 37 vlhkost místo vlhkost, či na straně 52 dikarboxyloých namísto dikarboxylových, ... Rozhodně je nepřijatelné, aby jednopísmenné předložky byly na konci řádku! Na straně 33 je v tabulce 3 rozpis metod přípravy povrchu, který neodpovídá následnému popisu v textu. Třebaže je předložená disertační práce cenná, tyto formální a jazykové prohřešky její cenu snižují.

Disertant předloženým seznamem své publikační činnosti mě přesvědčil, že se dlouho a hluboce věnuje problematice lepených spojů. 66 publikovaných prací (většina je samostatně napsaných) je obdivuhodný počet, ačkoliv většina z nich jsou pracovní návody, interní dokumenty a předpisy. 10 přednášek a konferenčních publikací je přiměřených doktorskému studiu. Mrzí mě, že ani jedna publikace nebyla vytvořena ve spolupráci se školitelkou. Jedna ověřená technologie je chválná. Stejně tak jedna výzkumná zpráva je dobrá, třebaže je 11 let stará.

Podle zákona č. 111/1998 Sb. § 47 **DOPORUČUJI** disertační práci k obhajobě.


K obhajobě mám formální dotazy tyto:

1. Proč na straně 64 uvádíte hodnotu tlaku v barech, když jednotkou tlaku je Pascal?
2. Uvádíte, že zkušební rychlost je součin smykové rychlosti a tloušťky lepené plochy. Uvádíte, že zkušební rychlost má mít jednotky  $\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$ , tloušťka lepené plochy mm a smyková rychlost se dosazuje v  $\text{s}^{-1}$ . To mi nevychází. Můžete mi, prosím, tento součin vysvětlit?

Dále mám tyto dotazy:

3. Proč jste neuvedl v práci nějaké praktické metody používané v oblasti kvality (např. QFD, FMEA, ...), které by předložený příspěvek k metodice řízení kvality lepených spojů vhodně doplnily a konkretizovaly?
4. Vychází vámi navržená dokumentace procesu lepení z dokumentační pyramidy?

V Praze dne 10. ledna 2022

  
Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.