

## **Oponentní posudek habilitační práce**

*Název habilitační práce:*

**Nedeštruktivna diagnostika mechanických vlastností kovových materiálů**

*Autor:*

**Ing. Miroslav Šulko, Ph.D.**

*Studijní obor habilitace:*

**Aplikovaná mechanika**

*Oponent:*

doc. Ing. Miloslav Kepka, CSc.

Regionální technologický institut a Katedra konstruování strojů

Fakulta strojní

Západočeská univerzita v Plzni

[kepkam@fst.zcu.cz](mailto:kepkam@fst.zcu.cz), tel.: +420 604 831 035

---

Na základě pověření předsedy Vědecké rady SjF STU v Bratislavě a obdržených pokynů (dopis děkanátu Strojické fakulty č. 6513/2023 ze dne 5.10.2023) jsem vypracoval oponentní posudek habilitační práce pana Ing. Miroslava Šulka, Ph.D. (dále také „autor“) s názvem „Nedeštruktivna diagnostika mechanických vlastností kovových materiálů“. Výtisk habilitační práce jsem obdržel s dostatečným předstihem. Postupně se vyjadřuji k různým aspektům práce, na závěr k jejímu významu pro vědu a hodnotím její aktuálnost a společenský přínos.

### **Struktura a obsah posuzované habilitační práce**

Habilitační práce má 77 číslovaných stran, obsahuje úvod, cíle práce, úvodní analýzu problematiky, několik podrobně členěných odborných kapitol a závěr. Obsahuje seznam použitých označení, velkou škálu kvalitních obrázků, dobře doplňujících odborný text. V tomto smyslu je habilitační práce systematicky a přehledně zpracovaná. Text práce odkazuje na 25 odborných zdrojů (použitá literatura), některé z nich (3) vznikly za přispění autora habilitační práce. Jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují.

Těžiště práce leží v kapitolách 4 až 7 a 9. V těchto odborně zaměřených kapitolách se autor nejprve věnoval:

- metodice řešení, kterou založil na vtlačování indentoru kulového tvaru do povrchu materiálu, s cílem odhadnout parametry tahové křivky;
- matematickému modelování vtlačování indentorů do povrchu materiálu a poznatkům z realizovaných výpočtů;
- experimentálnímu porovnání výpočtů s vlastními experimenty provedenými s různými typy ocelí;
- zhodnocení navržené metodiky.

V druhé polovině práce se autor zaměřil na metodiku měření únavového poškození v provozně exponovaném materiálu. Výzkum v tomto případě založil na poznatcích z laboratorních únavových zkoušek. Provedl statistické vyhodnocení experimentálních výsledků a pokusil se o zevšeobecnění výsledků metodou korelační analýzy.

Interpretovány byly získané poznatky a formulována doporučení pro aplikaci navržených metodik.

Směry dalšího zamýšleného výzkumu a vývoje naznačeny nejsou.

### **Vědecká úroveň, formy a metody zpracování**

Práce je dokladem toho, že její autor má předpoklady stát se mezinárodně respektovanou osobností v komunitě vědců, zabývajících se nedeštruktivnímu testování materiálů exponovaných konstrukcí a zařízení s cílem hodnocení jejich provozní spolehlivosti, plánování jejich oprav a údržby, předcházení jejich haváriím v důsledku překročení např. mezního stavu únavového poškození.

Po formální i obsahové stránce splňuje předložená práce podmínky kladené na habilitační práci. Po odborné stránce na práci oceňuji zejména tyto dvě skutečnosti:

- 1) Kromě průměru vtisku byl identifikován „val“, resp. pokles okraje vtisku a jeho souvislost s poměrem meze pevnosti vůči mezi kluzu a tažností. Což umožňuje dospět pro neznámý materiál k poměrně relevantním odhadům parametrů tahové křivky.
- 2) Realizován byl časově náročný základní výzkum souvislosti tvrdosti povrchu se stupněm únavového poškození.

### **Aktuálnost posuzované habilitační práce**

Předložená habilitační práce je vysoce aktuální. Na Slovensku, podobně jako u nás v Česku, je v provozu celá řada konstrukcí a zařízení na hranici projektované životnosti nebo dokonce již za ní (mostní konstrukce, potrubní systémy, těžební zařízení apod.). Další prodloužení jejich životnosti se neobejde bez kvalifikovaného posouzení jejich spolehlivosti a toto se neobejde bez znalosti alespoň základních materiálových parametrů, přičemž odběr materiálů z nejvíce exponovaných míst pro klasické destruktivní zkoušky není zpravidla možný.

V tomto smyslu má předložená práce nejen technický význam, ale i nezanedbatelný ekonomický kontext.

### **Připomínky a dotazy**

Dotazy nemám, mám ale doporučení pro prezentaci habilitační práce při její obhajobě.

- 1) Doporučuji, aby se autor při prezentaci své habilitační práce v úvodu více zaměřil na analýzu současného stavu.
- 2) Dále by bylo dobré zmínit, jaké jsou na trhu komerční zařízení pro hodnocení různých pevnostních charakteristik z instrumentovaných zkoušek tvrdosti.
- 3) Na závěr by byla vhodná hlubší diskuse k limitům navrhovaných metod a naznačení směrů dalšího výzkumu.

## **Závěrečné hodnocení**

Habilitační práce pana Ing. Miroslava Šulka, Ph.D. s názvem „Nedeštruktivna diagnostika mechanických vlastností kovových materiálů“ je adekvátní k danému studijnímu oboru a je evidentně originální. Hodnotím ji jako dílo, které splňuje požadavky kladené na tento druh prací. Je syntézou teoretických znalostí a vlastního experimentálního výzkumu realizovatelného v podmínkách mateřského pracoviště.

Pan Ing. Miroslav Šulko, Ph.D. podle mého názoru předloženou habilitační práci prokázal potřebné teoretické znalosti i praktické zkušenosti v oblasti nedeštruktivního testování materiálů za účelem navazujícího hodnocení bezpečnosti provozu konstrukcí.

Autor habilitační práce má v dané oblasti potenciál nejen k pokračování vlastního výzkumu a vývoje, ale může vhodně přispět k originální výchově studentů magisterského i doktorského studia.

**Doporučuji, aby panu Ing. Miroslavu Šulkovi, Ph.D. byl udělen akademický titul „docent“.**

V Plzni, 21.11. 2023

Oponent:

.....  
**doc. Ing. Miloslav Kepka, CSc.**  
Regionální technologický institut a Katedra konstruování strojů  
Fakulta strojní  
Západočeská univerzita v Plzni