

prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc.  
Ústav automatizace a řídicí techniky  
Fakulta aplikované informatiky  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Nad Stráněmi 4511  
760 05 Zlín  
e-mail: [janacova@fai.utb.cz](mailto:janacova@fai.utb.cz)

## OPONENTNÍ POSUDEK habilitační práce

Téma práce : **Vliv technologických parametrů na zatékavost polymerů**  
Autor : **Ing. Michal Staněk, Ph.D.**  
Obor : **Nástroje a procesy**  
Pracoviště : **FT UTB ve Zlíně**

Oponentní posudek habilitační práce pana Ing. Michala Staňka, Ph.D. jsem vypracovala na základě pověření předsedy habilitační komise pana prof. Ing. Karla Kocmana, DrSc. ze dne 23. 5. 2017.

Pro zpracování oponentního posudku jsem čerpala z podkladových materiálů požadovaných pro habilitační řízení, z přehledu pedagogické činnosti a přehledu výsledků dosažených ve výchovně vzdělávací činnosti v souladu se schválenými kritérii pro jmenování profesorů a docentů Vědeckou radou FT UTB ve Zlíně.

Autor se ve své práci zabývá vstřikováním polymerů s ohledem na jejich zatékavost ve formách s různou povrchovou úpravou. Zaměřil se zejména na studium vlivu jakosti povrchu dutiny formy a vlivu technologických parametrů na tok vybraných vzorků polymeru. V experimentální části poukázal na vliv drsnosti povrchu testovacích desek na tok taveniny u vybraných vzorků polymerních materiálů (termoplastů, termoplastických elastomerů a elastomerů).

V habilitační práci autor shrnul rozsáhlé výsledky své mnohaleté vědeckovýzkumné práce v dané oblasti. Uvedené výsledky a závěry jsou podloženy úspěšným řešením projektů vědy a výzkumu a také pilotními aplikačními projekty.

### **Aktuálnost téma**

Téma habilitační práce považuji za vysoce aktuální, protože doposud nebyla takto komplexně studována problematika zatékavosti polymerní taveniny ve formě. Sledování tolika výše uvedených parametrů a pro různé typy polymerních tavenin považuji za velmi náročnou a záslužnou práci. Dosažené výsledky navíc ukazují na možnost snížení finančních nákladů spojených s výrobou forem zejména s jejich časově a tím i ekonomicky náročnými povrchovými úpravami bez rizika zhoršení kvality vstřikovaných výrobků.

### **Splnění cílů**

Cíle habilitační práce jsou jednoznačně v práci uvedeny, jedná se zejména o:

1. zhodnocení vlivu technologických parametrů vstřikovacího procesu a jakosti povrchu dutiny formy na zatékavost polymerní taveniny s využitím speciálně navržených vstřikovacích forem s různou jakostí povrchu pro zhotovení zkušebních těles,
2. provedení simulací toku taveniny pomocí programů Autodesk Moldflow Inside a Cadmould 3D-F a tím ověřit správnost konstrukčního návrhu nástroje,
3. zhodnocení jakosti povrchu zkušebních desek vstřikovacích forem,

4. provedení návrhu vhodných typů polymerů z oblasti termoplastů, termoplastických elastomerů a elastomerů,
5. příprava zkušebních těles na vstřikovacích strojích,
6. vyhodnocení experimentálních měření, výsledků v diskusi a závěru práce.

Mohu konstatovat, že definované cíle práce byly zcela splněny a že pro jejich řešení byly použity vhodné metody, postupy s využitím simulačních programových aplikací, jež jsou v souladu s moderními trendy a svědčí o vysoké interdisciplinární odbornosti autora.

### **Význam práce pro praxi, přínosy práce**

Předložená habilitační práce je velmi přínosná pro praxi. Jejím výsledkem je komplexní zhodnocení vlivů důležitých parametrů (tlak, toková rychlost, kvalita vnitřního povrchu formy, koncentrace přísad, velikostí vtoků...) na tok polymerní taveniny. Aplikace dosažených výsledků přinese jednoznačně úsporu finančních nákladů potřebných na výrobu forem.

Přínosy výsledků habilitační práce lze shrnout do následujících bodů.

Autor:

- provedl analýzu vlivu drsnosti povrchu formy na tokové vlastnosti (zatékavost) polymerní taveniny při různých technologických podmínkách. Pro tyto účely navrhnul a nechal zhotovit dvě testovací vstřikovací formy umožňující výměnu tvarových desek s rozdílnými povrchovými úpravami povrchu: leštěný, broušený, jemný dezén, frézovaný a hrubý dezén,
- u zkušebních těles naměřil délky zatečení různých polymerů s odlišnými tokovými vlastnostmi, pro rozdílné drsnosti povrchu zkušebních forem, velikosti ústí vtoků a procesní parametry a pečlivě porovnal s provedenými simulacemi v programových prostředích Autodesk Moldflow Inside a Cadmould 3D-F,
- dopracoval se k poznatku, že délka zatečení je vyšší u forem s vyšší hodnotou drsnosti povrchu, Tento fakt lze považovat za velmi významný pro výrobní praxi. Je zřejmé, že rozvodné kanály, ale i dutiny forem, u nichž nejsou kladeny specifické nároky na kvalitu mohou být obráběny bez nutnosti použití drahých dokončovacích operací (leštění apod.).

Význam předložené habilitační práce pro praxi považuji za značný.

### **Formální a jazyková úroveň**

Po formální stránce je předložená práce na velmi dobré úrovni. Velmi kvalitně je zpracována grafická část (kromě obr. 12). Pro značnou rozsáhlost práce, se autor nevyhnul určitému množství překlepů, které určitě nesnižující celkovou úroveň práce.

Připomínky:

Symboly v rovnici i v textu musí být psány jednotně tj. kurzívou.

V práci se vyskytuje několik obrázků se stejnými názvy, což zhoršuje orientaci v práci.

Str. 12, 55: Chybí odkaz na citovanou literaturu.

Str. 16: Dvakrát uvedená stejná rovnice (2) a (5).

Str. 18: Dvakrát uvedená stejná rovnice (17) a (19).

Str. 19-20: Uvedený matematický popis taveniny kanálkem je případ toku taveniny rovnou štěrbínou, avšak experimenty byly prováděny pro tok taveniny ve spirálové štěrbíně. Dále postrádám v teoretické části vyjádření ztrátové energie pro tok reálné tekutiny štěrbínou.

Str. 22: Obr. 15 není srozumitelně vysvětlen v textu.

Str. 38: Tvrzení autora v části textu týkající se vlastností materiálu vhodných pro výrobu forem: ...ostatní materiály (izolační, tepelně nevodivé, ...) je v rozporu s předchozím bodem ...velmi dobrá

vodivost ...

Str. 46: Nepřesná formulace Process Control tj. řízení procesu.

Str. 202: Seznam symbolů má být seřazen dle abecedy a má obsahovat symboly veličin použitých v rovnicích.

Výše uvedené připomínky jsou spíše formálního charakteru a v žádném případě nesnižují význam a přínosy práce.

### **Otázky:**

1. Z práce není zcela patrné, jak jste použil v experimentální části k vyhodnocení matematické vztahy pro tok taveniny ve formě?
2. Na straně 50 uvádíte, že pro měření zatékavosti polymerů v závislosti na jakosti povrchu dutiny formy nebyla v rámci provedené literární rešerše zjištěna žádná existující norma, ani práce podobného charakteru. Proč jste vybral pro testování spirálovou zkoušku?
3. Čím je způsobeno, že délka zatečení tavenin je vyšší u desek forem s vyšší hodnotou drsnosti povrchu?

### **Závěrečné hodnocení**

Závěrem mohu konstatovat, že habilitační práce pana Dr. Michala Staňka je zpracována na vysoké odborné úrovni. Rozsáhlou a systematicky zpracovanou experimentální část považuji za stěžejní. Autor zvládl přehledně a precizně vyhodnotit vliv mnoha parametrů ovlivňujících zatékavost tavenin polymerů ve formě, čímž uceleně a jedinečně přispěl ke zpracování a popisu náročné problematiky toku polymerní taveniny ve formě. Kladně hodnotím jeho zájem pokračovat ve výzkumu tokových vlastností pro další vzorky polymerů.

Dosažené výsledky předložené habilitační práce přináší nové poznatky, ukazují na jeho odborné schopnosti i způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci. Zajímavé výsledky práce doporučuji publikovat v odborných a zároveň vysoce hodnocených časopisech.

Odborné aktivity Dr. Staňka dokladují jeho erudovanou pedagogickou činnost související s jeho bohatými zkušenostmi v oboru, podpořené též řešením mnoha výzkumných projektů, ve kterých zpočátku autor participoval a později další projekty vedl ve spolupráci s průmyslem.

Je autorem celé řady odborných publikací, skript, užitečných vzorů.

Lze rovněž říci, že výsledky habilitační práce autora významně přispívají k ekologizaci životního prostředí. Dosažené výsledky ukazují cestu úspor energií a pomocných přípravků, strojního vybavení a s čímž souvisí i snižování produkce odpadů. Proto předloženou habilitační práci považuji za velmi přínosnou a aktuální z pohledu procesního inženýrství.

Za dobu svého působení na univerzitě se pan Dr. Staněk vypracoval na velmi váženého odborníka ve svém oboru a je vysoce uznáván nejen doma, ale i v zahraničí. Podle mého názoru proto nepochybně splňuje všechny zákonné náročné podmínky pro habilitační řízení.

Z výše uvedených důvodů vyslovuji

### **kladné stanovisko**

**k pokračování habilitačního řízení pana Ing. Michala Staňka, Ph.D.**

Ve Zlíně, dne 21. 6. 2017

prof. Ing. Dagmar Janáčková, CSc.  
oponent