

Mgr. Ing. Vladislav Sudnik, Csc  
IMC Zlín  
e-mail: sudnik@cbox.cz

## **OPONENTSKÝ POSUDEK** **disertační práce**

Téma práce : **Modelování chemického reaktoru pro dechromaci kožedělných odpadů**  
Doktorand : **Mgr. Hana Vašková**  
Školitel : **prof. Ing. Karel Kolomazník, DrSc**  
Obor : **Automatické řízení a informatika 3902V037**  
Pracoviště : **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky**

Oponentský posudek je vypracován na základě jmenování děkanem Fakulty aplikované informatiky, UTB ve Zlíně do funkce oponenta disertační práce ze dne 3.07. 2015.

Předložená disertační práce obsahuje 130 stran textu a 4 přílohy, v seznamu literatury je uvedeno 78 položek. Zajímavý seznam publikací autorky disertační práce.

Řešené téma je vysoce aktuální a je příspěvkem k rozvoji moderních metod a algoritmů automatického řízení, průmyslových procesů. Práce je zaměřena na identifikaci výrobní soustavy, jako nedílná součást aplikace využití moderních metod automatického řízení technologických procesů. Dosažené teoretické výsledky v práci jsou uvedeny jako kvantitativní model, který je založen na chemické reakční kinetice, energetických bilancí a popisu cílových ekonomických funkcí. Linearizace matematicko-fyzikálních modelů. Dosažené výsledky Taylorova rozvoje funkcí reprezentují časové závislosti stavových veličin. Vzorky pro Ramanovu analýzu ( obr. 41 ), potvrzují široké možnosti uplatnění ve výzkumné praxi.

Lze jednoznačně konstatovat, že metodika pro zpracování zadaného tématu práce byla zvolena vhodně se zaměřením jak na základní, tak také i na aplikovaný výzkum a vede k naplnění předpokládaných výstupů celého díla.

### **Splnění cíle, přínos autora**

Cíle práce jsou deklarované v kapitole 3. Je definován jeden hlavní cíl – vytvoření řídicího systému pro řízení procesu reaktoru.

Je možno konstatovat, že tyto cíle práce byly definovány se znalostí problému a že byly v rámci výsledné disertační práce splněny a považují za důležité, že teoretické řešení bylo úspěšně ověřeno jak simulačními, tak reálnými experimenty.

Přínosem disertační práce je konstatováno, že pro účely experimentální identifikace chromu byla nově použita Romanova spektroskopie. Lze konstatovat, že tyto cíle byly plně splněny nejen na základě matematického modelu popisujícího procesy a chemické děje v reaktoru, včetně jejich aplikací, ale i v dalších formách, které byly podloženy geometrií průtočného reaktoru.

### **Zvolené metody zpracování**

Metody zpracování práce a naplňování dílčích cílů vyplynuly ze současného stavu řešení dané problematiky a reflektují zejména reálné možnosti vyplývající ze zkušeností a vybavení školicího pracoviště – UTB Zlín. Jednotlivé kapitoly představují cíle, kterých má být řešením Dizertační

práce dosaženo. Navržené algoritmy, ověřeny praktickou částí vytváří úspěšný předpoklad pro zajímavý způsob řízení reaktoru. Kapitoly jsou podloženy grafy, kde autorka znázorňuje správnost řešení uvedené problematiky. V kapitole 5. autorka definuje Výrobní soustavu s důrazem na bilanční rovnici výrobní soustavy a v kapitole 5.7 se pokouší o Modelování hlavních provozních nákladů. Je to v podstatě velmi hrubý odhad finančních nákladů bez zahrnutí dalších nezanedbatelných souvislostí svázaných s problematikou životního prostředí. Tyto faktory mohou podstatně zdražit celý proces a v některých případech i znemožnit celou úspěšnou realizaci! V kapitole 7. se věnuje problematice šestimocného chromu. Tato kapitola je dostatečně objasněna a naznačuje další směr v málo probádané oblasti. Kapitola 8. jasně a přehledně popisuje experimentální identifikace V závěrečné 9. kapitole autorka hodnotí přínos své práce pro vědu a praxi. Přínosem pro průmyslovou praxi je využití matematicko-fyzikálních metod pro racionalizaci současných procesů, dále využití výpočtu číselných chronologických funkcí, což může mít příznivý vliv na spotřebu energie a celkové snížení nákladů.

Závěrem je možno konstatovat, že metodika pro zpracování zadaného tématu práce byla zvolena vhodně a vedla k naplnění předpokládaných výstupů celého díla.

### **Význam práce pro praxi**

Jedná se o disertační práci zaměřenou na dosažení výsledků z možností aplikace v praxi. Práce obsahuje komplexní řešení, s kterým se potýká větší část průmyslu. Praktický přínos práce byl prokázán popsanou aplikací.

### **Publikační aktivita disertace**

Publikační aktivity uvedené v práci obsahují celkem 12 titulů, převážně jde o příspěvky na odborných konferencích, tuzemských i zahraničních. Odborné články ve sbornících – Thomson Reuters, svědčí o bohaté publikační činnosti autorky.

### **Formální a jazyková úroveň**

Po formální stránce lze konstatovat, že práce je členěna přehledně, návaznost jednotlivých kapitol má logickou strukturu. Vlastní grafické provedení jak textu, tak obrázků je kvalitní. Po jazykové stránce je zřejmé, že autor je schopen formulovat technické problémy. Je také vidět, že autor věnoval textu práce velkou pozornost, v práci jsem našel jen minimální počet formálních nedostatků.

Např.

Str.92 ....obr.40 Ramanova spektra....

Str. 93.....obr. 41 Ramanovská analýza.....

### **Dotazy**

V rámci obhajoby by bylo vhodné, kdyby se disertant vyjádřil k následujícím otázkám

- do jaké míry uvedený matematický model napomáhá stanovit „, upřesnit „, procesy reaktoru formou automatického řízení uvedených operací ?
- str. 69 blíže specifikovat i další parametry reaktoru ( tepelné ztráty )
- str. 71 obr. 28 blíže specifikovat závislost teploty RS [ °C ] a počáteční teploty [ °C ]
- na straně 76 uvádíte různé limity šestimocného chromu platné pro různé státy jak uvádí

ČSN 757111. Pitná voda pro vodárenské toky je 20µg/l, zajímalo by mne, jaká je situace na vodních tocích v ČR a na výstupu z čističek odpadních vod ?

- názor autora práce na likvidaci kožedělných výrobků na odpadních skládkách, kde v komunálním odpadu dnes končí tisíce tun vyřazených usňových produktů

### **Závěrečné hodnocení**

Mgr. Hana Vašková zpracováním předložené disertační práce a dosažením v ní uvedených kvalitních výsledků, které lze využít v aplikovaném výzkumu a v průmyslu prokázala svoji způsobilost řešit vědecky-technické problémy s jejich následným praktickým využitím. Prokázala vysoké teoretické znalosti, orientaci v metodách vědecké práce a také praktickou erudici při realizaci reálných experimentů.

Dle mého názoru předložená Disertační práce beze zbytku splňuje podmínky pro doktorské disertační práce podle Zákona o vysokých školách, a proto ji

**d o p o r u č u j i k o b h a j o b ě .**

Ve Zlíně 6.8.2015

Mgr. Ing. Vladislav Sudnik, CSc

## Oponentský posudok dizertačnej práce

Názov: **Modelování chemického reaktoru pro dechromaci kožedělných odpadů**  
Autor: **Mgr. Hana Vašková**

### Charakteristika práce

Predložená dizertačná práca sa zaoberá problematikou matematického modelovania chemického reaktora pre dechromáciu odpadov pri spracúvaní kože.

Po obsahovej stránke je práca rozčlenená na tri časti.

V prvej časti práce je uvedených šesť zoznamov, a to zoznam obrázkov, zoznam tabuliek, zoznam príloh, zoznam skratiek a zoznam použitých symbolov tvoriacich súčasť nosnej časti práce. Druhá, nosná časť práce je rozdelená do desiatich kapitol. Po úvode (1. kapitola) je v 2. kapitole uvedený prehľad súčasného stavu problematiky spracovania odpadov, ako aj jeho zhodnotenie. V 3. kapitole sú prezentované ciele dizertačnej práce. Nasledujúca 4. kapitola je venovaná zvoleným metódam riešenia, konkrétne matematickému modelovaniu s uvedením priameho a nepriameho modelovania. V 5. kapitole je v ôsmich podkapitolách rozpracovaná výrobná sústava. V 6. kapitole je v šiestich podkapitolách podrobne popísaný model hydrolyzačného procesu kolagénnej bielkoviny z koželužných odpadov. Problematika šesťmocného chrómu je stručnou formou v piatich podkapitolách prezentovaná v 7. kapitole. Experimentálna identifikácia je podrobnejšie členená v štyroch podkapitolách 8. kapitoly. V 9. kapitole sú uvedené prínosy práce pre vedu a prax a v 10. kapitole je venovaná záveru. V záverečnej tretej časti práce sú uvedené použité zdroje, ďalej prílohy, prehľad publikácií autorky a nakoniec jej profesný životopis.

Členenie práce možno považovať za logické. Obrázky a tabuľky sú po formálnej stránke spracované na primeranej úrovni. Spracovaniu textu mohla byť venovaná väčšia pozornosť, okrem preklepov sa v texte vyskytujú aj nesprávne formulácie, ktoré budú špecifikované v ďalšej časti posudku.

### Aktuálnosť zvolenej témy

Téma predkladanej dizertačnej práce zameraná na matematické modelovanie chemického reaktora pre dechromáciu kožiarskych odpadov je aktuálna vzhľadom na potenciálnu možnosť jej praktického využitia s významným hospodárskym prínosom, ako aj s prínosom v oblasti ochrany životného prostredia..

### Úroveň rozboru súčasného stavu riešenej problematiky

Prehľad súčasného stavu a jeho následné zhodnotenie sú uvedené v 2. kapitole dizertačnej práce a primerane vystihuje aktuálny stav riešenej problematiky.

### Splnenie cieľov práce a metódy zvolené na ich plnenie

Doktorandka si stanovila osem cieľov vo svojej dizertačnej práci.

Ako prvý cieľ bola postavená identifikácia výrobnéj sústavy ako neoddeliteľnej súčasť aplikácie moderných metód automatického riadenia technologických procesov. Druhým cieľom bolo urobiť simulačné výpočty s cieľom určenia kľúčových miest vybraných dielčích operácií s ohľadom na recyklačné postupy. Ako tretí cieľ bol stanovený konkrétny návrh metódy experimentálnej identifikácie uvedených dielčích operácií, stanovenie experimentálnej metodiky sledovania kinetiky hydrolyzačného procesu a zostavenie a simulačné overenie jeho matematického modelu. Štvrtým cieľom bolo uskutočnenie optimalizačných výpočtov s ohľadom na stanovenie cieľových ekonomických funkcií v spojitosti s určením minimálnych hlavných prevádzkových nákladov

na základe experimentálne stanovených kinetických parametrov dielčích operácií.

Problematiky uvedené vo vyššie uvedených prvých štyroch cieľoch má doktorandka postupne rozpracované v kapitolách 4. až 6.

Diskusia potenciálneho nebezpečenstva možnej prítomnosti zlúčenín šesťmocného chrómu v koženom tovare bola piatym cieľom a návrh pravidla bezpečného ošetrovania produktov kožiarskeho priemyslu na základe predchádzajúceho bodu bol šiesty cieľ dizertačnej práce. Siedmym cieľom bolo zhodnotenie použitia Ramanovej spektroskopie ako inovatívnej metódy pri posudzovaní valencie chrómu prítomného v produktoch kožiarskeho priemyslu.

Problematiky zadefinované ako piaty až siedmy cieľ sú podrobne rozpracované v práci v 7. a 8. kapitole.

Ako záverečný, ôsmy, cieľ bolo stanovené kritické zhodnotenie dosiahnutých výsledkov s ohľadom na závery pre vedu a priemyselnú prax.

Tomuto cieľu je venovaná 9. kapitola práce, v ktorej sú analyzované prínosy práce pre vedu a prax.

#### Pripomienky a otázky:

- Oxidačné stupne je potrebné udávať v jednotnom formáte.
- Str. 74-75: reakčná Gibbsova energia sa udáva v jednotkách  $\text{kJ mol}^{-1}$ .
- Na strane 78 v rámci rešerše o využití inovatívnej metódy – Ramanovej spektroskopie pri detekcii iónov Cr(III) a Cr(VI) udávate len dve literatúry z roku 1996 a 2005. Bolo by vhodné to doplniť aj o aktuálnejšiu literatúru.
- V názve podkapitoly 8.3.3 je vhodné namiesto výrazu „Přeměna CrIII na CrVI ...“ uviesť „Oxidace CrIII na CrVI ...“.
- Chemické reakcie v podkapitole 8.3.4. sú uvedené veľmi zjednodušene a nie sú úplne korektné. Rozklad  $\text{H}_2\text{O}_2$  v alkalickej prostredí prebieha radikálovým mechanizmom a v prítomnosti iónov prvkov prechodného mocenstva by reakciu rozkladu  $\text{H}_2\text{O}_2$  bolo vhodnejšie uviesť v tvare  $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{ióny prvkov prechodného mocenstva}} \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$  (rovnica 8.4).
- Na generáciu atomárneho kyslíka (reakcia 8.5) je potrebné UV žiarenie z vákuovej oblasti (pod 200 nm).
- V tabuľke 12 sú udávané typy usní a ich farba. Usne v tabuľke by bolo vhodné zoradiť podľa ich pôvodu (hovädzina, bravčovina) a úpravy (nubuk, wet-blue). Následne obrázky 33 a 34 bolo vhodnejšie uviesť podľa ich pôvodu a úpravy, získali by tak výpovednejšiu hodnotu.
- Na obrázku 35 je zobrazený nárast obsahu Cr(VI) po opakovanej aplikácii dezinfekčného prostriedku na rôzne typy usní s rôznym zafarbením. Najvyšší obsah po 6-násobnom aplikovaní dezinfekčného prostriedku vykazovala useň H – hovädzina béžovej farby a čo je zaujímavé, najmenšie hodnoty vykazovala B – hovädzina červenej farby. Keďže to boli testované usne rovnakého typu, ale rôznej farby, uvažovali bol aj vplyv farbiva na zvýšený obsah iónov Cr(VI) po aplikácii dezinfekčného prostriedku?
- Na obrázku 25 je nevhodné vyjadrenie " Závislost koncentrace hydrolyzovaného kolagenního proteinu postružin na čase". Zodpovedajúce vyjadrenie by malo byť " Časový průběh koncentrace hydrolyzovaného kolagenního proteinu postružin ".
- V kapitolách „Použití zdroje“ a „Přehled publikací autorky“ treba uvádzať názvy časopisov veľkými písmenami a prínosom pre prehľadnosť by bolo vzájomné odlišenie ich číslovania.

- V kapitole „Použité zdroje“ je z oblasti matematického modelovania uvedený zdroj [36] z roku 1976, čo možno považovať za nenáležité.
- Rušivo pôsobí označenie derivácií vo vzťahoch boldom.
- Chýba uvedenie spôsobu snímania uvažovaných veličín chemického reaktora.

### Prínos dizertačnej práce pre vedu a prax

Ako už bolo uvedené vyššie, doktorandka sa týmto otázkam venuje v 9. kapitole svojej práce.

Za hlavný prínos pre vedu považuje uskutočnenie identifikáciu výrobnéj sústavy a vytvorenie jeho matematického modelu, ktorý je založený na matematicko-fyzikálnej analýze jednotlivých dielčích operáciách a zároveň i komplexného recyklačného cyklu, pričom zdôrazňuje, že matematický model výrobnéj sústavy je hlavnou podmienkou pre syntézu jej automatického riadenia a pre úspešnú aplikáciu automatizovaného systému riadenia technologických procesov. Za veľmi dôležitý výsledok z hľadiska prevencie a ochrany ľudského zdravia považuje experimentálne preukázanie nárastu obsahu šesťmocného chrómu v usni po opakovanej aplikácii dezinfekčného prostriedku s obsahom oxidačného činidla pomocou spektrofotometrickej metódy. Za ďalší prínos považuje aj štúdium využitia Ramanovej spektroskopie ako metódy pre identifikáciu materiálov na základe ich charakteristickej štruktúry, ktorá v posledných rokoch stále viac preniká do celého radu vedných priemyselných odvetví.

Prínos dizertačnej práce pre priemyselnú prax podľa doktorandky spočíva predovšetkým vo využití matematicko-fyzikálnych modelov pre racionalizáciu procesov, ktorými sa surová koža mení na useň a rovnako tak pre optimalizáciu recyklačných technológií pre spracovanie vyčiňovaných i nevyčiňovaných odpadov kožiarskeho priemyslu. Za praktický prínos považuje aj uskutočnené výpočty číselných ekonomických funkcií, ktoré určujú jednako úsporu elektrickej i tepelnej energie u daných procesov a slúžia aj pre návrh algoritmov riadenia v extrémne (v minime) hlavných prevádzkových nákladov pre návrh algoritmov riadenia v plánovaných regeneračných a recyklačných technológiách.

Uvedenú prezentáciu prínosov možno považovať za výstižnú a akceptovateľnú.

### Publikačná činnosť doktoranda

Mgr. Anna Vašková prezentuje v prehľade svojich publikácií 1 spoluautorstvo v impaktovanom časopise.

V skupine časopisov v databáze Scopus je ako prvá autorka v 10 publikáciách a ako spoluautorka v 2 publikáciách.

V kategórii články v zborníkoch - Thomson Reuters je ako prvá autorka v 11 príspevkoch, ako spoluautorka v 1 príspevku a v ďalších 2 príspevkoch má potvrdenú akceptáciu, kde je prvou autorkou.

Spoluautorstvo v knihe má prezentované v 2 kapitolách a prvé autorstvo v 2 publikáciách v recenzovaných časopisoch.

Na záver uvádza 2 kvalifikačné práce - bakalársku prácu a diplomovú prácu.

Prehľad publikácií doktorandky svedčí o jej aktívnej činnosti v širšom odbornom spektre.

### Záverečné konštatovanie

Autorka preukázala svojou prácou znalosti v širšom spektre odborných problematík, čo potvrdzuje aj svojou publikačnou aktivitou. Ciele dizertačnej práce možno považovať v podstatnej miere za splnené. Niektoré pripomienky k ich plneniu sú v posudku uvedené. Napriek tomu možno konštatovať, že predložená dizertačná práca spĺňa požiadavky kladené na práce tohto druhu. Dizertačnú prácu odporúčam na obhajobu a po jej úspešnom absolvovaní odporúčam aj udelenie titulu Ph.D.

Pre úplnosť uvádzam, že vzhľadom na špecifickosť uplatnenia matematického modelovania na reaktor pre dechromáciu koželužných odpadov, ako aj príslušné fyzikálno-chemické metódy a ich aplikácia prezentovaná v dizertačnej práci, boli stanoviská a závery v tomto oponentskom posudku konzultované s odborníkmi v predmetnej problematike.

V Bratislave 10. 7. 2015

doc. Ing. Ján Dvoran, CSc.

Prof. Ing. Antonín Víteček, CSc., Dr.h.c.  
katedra automatizační techniky a řízení  
Fakulta strojní, VŠB-TU Ostrava  
ul. 17. listopadu 15  
708 33 Ostrava - Poruba  
tel.: 597 323 485  
e-mail: antonin.vitecek@vsb.cz

## **Oponentský posudek**

disertační práce

Autor: **Mgr. Hana Vašková**

Téma: **Modelování chemického reaktoru pro dechromaci kožedělných odpadů**

Oponentský posudek je vypracován na základě dopisu děkana Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně pana doc. Mgr. Milana Adámka, Ph.D. ze dne 3. 7. 2015.

Disertační práce Mgr. Hany Vaškové „Modelování chemického reaktoru pro dechromaci kožedělných odpadů“ má rozsah 128 stran textu včetně 21 stran příloh. Použitá literatura obsahuje 78 položek, v tom 1 vlastní publikaci. V seznamu vlastních publikací je uvedeno dalších 38 položek, z čehož 2 jsou v tisku. V 11 publikacích je doktorandka jediným autorem.

### **1. Aktuálnost zvoleného tématu disertační práce**

Předložená disertační práce Mgr. Hany Vaškové se zabývá modelováním a optimalizací procesu hydrolyzy kolagenních odpadů a experimentální identifikací škodlivých látek ve výrobcích kožedělného průmyslu se zaměřením na karcinogenní šestimocný chrom s důrazem na využití Ramanovy spektroskopie. Existence adekvátního matematického modelu, především u složitých chemických procesů, je předpokladem jejich úspěšného kvalitního řízení i jejich další případné optimalizace z nejrůznějších hledisek. Zjišťování škodlivých látek v kožených výrobcích velmi častého užívání, jak jsou např. boty, rukavice atd., je významné jak z hlediska ochrany lidského zdraví, tak i z hlediska případných následných ekonomických nákladů.

Ze všech těchto důvodů problematika řešena v disertační práci je velmi aktuální a důležitá s významným teoretickým i praktickým přínosem.

### **2. Dosažení stanovených cílů**

Cíle disertační práce jsou shrnuty do osmi dílčích cílů a jsou podrobně popsány ve třetí kapitole.

I když stanovené cíle byly odborně i časově velmi náročné, protože vyžadovaly poměrně hluboké interdisciplinární znalosti a podrobné studium odborné literatury z oblasti chemické technologie, fyzikální chemie, automatického řízení, a především vykonání technicky i časově náročných experimentů, lze konstatovat, že byly splněny v plném rozsahu.

### **3. Úroveň rozboru současného stavu**

Přehled, rozbor a zhodnocení současného stavu v oblasti zpracování odpadů je uveden ve druhé kapitole. Doktorandka s velmi dobrou znalostí a přehledem analyzuje a hodnotí současné přístupy při zpracování odpadů koželužského průmyslu především z hlediska řízení a optimalizace a konstatuje, že automatizační technika zde není příliš používána a že je ve větší míře aplikována až ve druhovýrobě zpracovávající již hotovou useň a výrobky z ní.

### **4. Přínos disertační práce**

Za původní výsledky a přínos disertační práce považují:

- vytvoření a ověření matematického modelu výrobní soustavy pro výrobu kolagenních hydrolyzátů a proces dechromace kožedělných odpadů umožňujícího modelovat výtěžnost hydrolyzátů a minimalizovat hlavní provozní náklady,
- vytvoření a ověření matematického modelu hydrolyzačního procesu kolagenní bílkoviny z koželužských odpadů ve tvaru nelineárního i linearizovaného stavového modelu a matice přenosů,
- rozbor vzniku šestimocného chromu a jeho účinků na lidský organismus,
- rozbor a zhodnocení metod pro experimentální identifikaci šestimocného chromu,



- experimentální identifikaci šestimocného chromu pomocí Ramanovy spektroskopie.

Výsledky dosažené v disertační práci jsou významným přínosem pro rozvoj oboru především v oblasti automatizace chemických procesů a ochrany zdraví.

### **5. Vhodnost použitých metod řešení**

Přístup doktorandky k řešení náročných cílů disertační práce byl zodpovědný. Metody a postupy, které použila pro jejich splnění, byly vhodně zvoleny i aplikovány.

Výsledky disertační práce jsou dokladem toho, že použité metody a postupy jsou správné. Na velmi vysokou odbornou úroveň disertační práce určitě mělo vliv i kvalitní teoreticky i prakticky fundované zázemí školicího pracoviště.

### **6. Odborná a formální úroveň disertační práce, připomínky a dotazy**

Disertační práce je zpracována na velmi vysoké odborné i formální úrovni. Text kapitol je vyvážený a vhodně doplněný názornými obrázky. Velmi kladně lze hodnotit přehledné tabulky, které umožňují rychlou orientaci jak v textu, tak i na obrázcích. Jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují.

Mám pouze několik formálních připomínek:

označení derivace tečkou nad proměnnou je často nezřetelné, různé fonty ve vztazích, více rovnic v rovnicích (kapitola 6),

str. 36, vztahy (5.36) a (5.29) – nezávisle proměnná u integrace musí být jiná, než je integrační mez,

str. 48, obr. 14 – chybí výstupní rovnice,

str. 662 – místo Po linearizaci... by mělo být Po logaritmování....

Proč na obr. 5 nejsou uvedeny roky 1984 a 1994?

Jsou to připomínky formální, které žádným způsobem nesnižují vysokou úroveň disertační práce. Celá práce svědčí o vysoké odbornosti i pečlivosti doktorandky.

### **7. Celkové zhodnocení disertační práce a závěr**

Disertační práce je zpracována na velmi vysoké odborné i formální úrovni. Přináší nové významné teoretické i praktické poznatky. Paní Mgr. Hana Vašková disertační prací i vysokou publikační aktivitou prokázala svou odbornou zdatnost a způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci.

Disertační práce splňuje všechny podmínky dané Zákonem o vysokých školách, a proto ji doporučuji k obhajobě.

V Ostravě 19. 7. 2015