

**Recenzia dizertačnej práce Ing. Jozefa Miklíka  
"Vytesňovacie pranie listnatej buničiny".**

Aktuálnosť zvolenej témy dizertačnej práce je vysoká a to nielen v rámci Slovenskej republiky, ktorá je výrobcom dnes už výlučne len listnatej buničiny. Dobre zvládnutá technológia prania buničiny má pre výrobcov význam z pohľadu kvality buničiny, energetického využitia lignínu, spotreby varných chemikálií a environmentálneho zaťaženia. Metódy spracovania témy dizertačnej práce, sú na svetovej úrovni. Autor práce použil rozšírený matematický model vytesňovacieho prania, v ktorom sa popri celkovej bilančnej rovnici berie do úvahy aj rovnica popisujúca prestup hmoty v stenách poréznej častice (buničínové vlákno) a rovnicu popisujúcu adsorpciu sledovanej látky (alkalilignínu) v stenách vlákien.

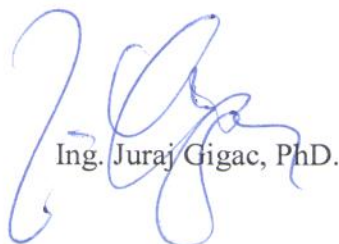
Cieľom dizertačnej práce bolo prešetrenie vytesňovacieho prania komerčnej nebielenej sulfátovej buničiny uvarenej zo zmesi listnáčových drevín na kappa číslo 29,9 a porovnanie dosiahnutých výsledkov s výsledkami publikovanými pre ihličnatú sulfátovú buničinu a tiež pre bukovú sulfátovú buničinu odvarenú na kappa číslo 14,4-51,6. Priebeh vytesňovacieho prania bol popísaný pracím pomerom RW, bezrozmernou koncentráciou I, Péceletovým kritériom Pe, pracím výtlačkom WY, koeficientom disperzie D, mimovrstvovou rýchlosťou kvapaliny u, priestorovým časom  $\tau$ , strednou dobou zdržania  $t_m$ , Reynoldsovým kritériom Re. Vrstva buničiny bola charakterizovaná konzistenciou C, permeabilitou B a prietochnou medzerovitosťou  $\epsilon$ . Popis vytesňovacích kriviek bol opísaný tromi spôsobmi, vzťahom medzi bezrozmernou koncentráciou I a pracím pomerom RW, medzi I a strednou dobou zdržania  $t_m$ , medzi I a bezrozmerným časom  $\Theta$ .

Nové poznatky, ktoré dizertačná práca priniesla, sú v zistení významnosti vplyvu jednotlivých parametrov popisujúcich podmienky priebehu vytesňovacieho prania listnatej buničiny. Zdôvodnenie rozdielov v tvare vytesňovacích kriviek medzi listnatou a ihličnatou buničinou je logické a správne. Péceletove kritérium charakterizujúce tvar pracích kriviek obsahuje koeficient axiálnej disperzie ovplyvnený najmä štruktúrou pórov medzi vláknami a ich priestorovou orientáciou. To viedlo autora práce k správne vysvetleniu lepšej účinnosti vytesňovacieho prania listnatej buničiny v porovnaní s ihličnatou buničinou.

Dizertačná práca je cenným prínosom pre ďalší rozvoj vedy a techniky. To opodstatňuje autorov návrh na pokračovanie rozšírenia výskumu vytesňovacieho prania buničín rôznymi kvapalinami s následným zameraním sa na množstvo zbytkového lignínu a jeho vzťahu ku kappa číslu v takto vypranej buničine. Sledovaný cieľ dizertačnej práce považujem za splnený. Práca je po formálnej stránke vypracovaná svedomite. Po jazykovej stránke obsahuje slovenský text niekoľko českých slov: str. 62 škroub (skrutka), str. 119 vytesňované (vytesňovanej), str.124 sulfátovou (sulfátovú), tab.5.12-5.14 Péceletovo (Péceletove).

Záverom konštatujem, že autor preukázal spôsobilosť pre tvorivú vedeckú prácu, predložená práca vyhovuje požiadavkám kladeným na doktorandské dizertačné práce, a preto ju odporúčam prijať k obhajobe a ďalšiemu konaniu pre udelenie hodnosti PhD.

V Bratislave, 30.10.2014

  
Ing. Juraj Gigac, PhD.

## Oponentský posudok dizertačnej práce

Názov: **Vytesňovacie pranie listnatej buničiny**  
Autor: **Ing. Jozef Miklík**

### Charakteristika práce

Predložená dizertačná práca Ing. Jozefa Miklíka sa zaoberá vytesňovacím praním listnatej buničiny a okolnosťami resp. veličinami, ktoré ho ovplyvňujú. Po obsahovej stránke je práca skoncentrovaná do 4 obsiahlych kapitol. Po úvode je v teoretickej časti (2. kapitole) opísaná drewná surovina, sulfátový spôsob výroby buničiny, pranie buničiny so zameraním na vytesňovacie pranie. Ďalej táto kapitola obsahuje matematický model vytesňovacieho prania, autor uvádza aj súhrn doterajších poznatkov v tejto oblasti a formuluje ciele práce. Nasleduje 3. kapitola, experimentálna časť práce. V nej sú podrobne opísané metódy analýz, použité experimentálne aparatúry ako aj postup práce. Výsledková časť je uvedená v 4. kapitole predloženej práce, ktorá obsahuje metódy spracovania získaných experimentálnych údajov ako aj diskusiu výsledkov a záver. Pozitívne hodnotím, že autor uvádza podrobne všetky originálne experimentálne údaje v množstve tabuliek a obrázkov v kapitolách 5 a 6 – tabuľkovej časti práce a obrázkovej prílohy. Toto usporiadanie veľmi zvyšuje prehľadnosť práce. Na konci je uvedená použitá literatúra, kde je citovaných 51 literárnych prameňov.

Práca, ktorá má 166 strán vrátane príloh, je po formálnej stránke členená na abstrakt v slovenskom a anglickom jazyku, zoznamy obrázkov, tabuliek, použitých symbolov a skratiek, 6 kapitol vrátane úvodu, záveru tabuľkovej časti a obrázkovej prílohy. Bol som prekvapený, že v samotnej dizertačnej práci som nenašiel zoznam prác dokladajúcich publikačnú aktivitu doktoranda. V anotácii k dizertačnej práci je však uvedený zoznam celkom 18 prác – prednášok resp. posterov na domácich aj zahraničných konferenciách ako aj článkov v odborných časopisoch, kde Ing. Miklík je autorom alebo spoluautorom.

K formálnej stránke práce nemám žiadne pripomienky. Členenie práce je logické. Text, obrázky a tabuľky sú po formálnej stránke spracované na veľmi dobrej úrovni.

### Aktuálnosť zvolenej témy

Téma predkladanej dizertačnej práce zameraná na vytesňovacie pranie listnatej buničiny je aktuálna vzhľadom na možnosť využitia získaných výsledkov v praxi pri zvyšovaní efektívnosti prania buničiny. V rámci práce bolo získané množstvo experimentálnych údajov a je k dispozícii aj matematický model, čo je dobré východisko pre optimalizáciu procesu vytesňovacieho prania nebielenej buničiny v celulózkach.

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

Konštatujem, že vytýčené ciele dizertačnej práce uvedené v kapitole 2.5 na strane 58 boli splnené. Ciele dizertačnej práce sú orientované prakticky. Autorom zvolené metódy spracovania sú v súlade so stanovenými cieľmi a dosiahnuté výsledky potvrdzujú správnosť zvoleného prístupu.

### Prínos dizertačnej práce

Hlavný prínos dizertačnej práce je v experimentálnej časti práce a spočíva vo vyšetrení vplyvu Pe kritéria a kappa čísla pranej buničiny na práci výtlačok. V experimentoch bola použitá tak priemyselne vyrobená buničina ako aj buničina uvarená v laboratóriu z dreva listnatých stromov. Za ďalší prínos možno považovať aj zistené značné rozdiely parametrov vytesňovacieho prania listnatej a ihličnatej buničiny. Prínosom v oblasti vytesňovacieho prania je aj použitý matematický model a vyhodnotenie Pe kritéria resp. koeficientu axiálnej disperzie sledovanej látky z experimentálne získaných vytesňovacích kriviek.

### Publikačná činnosť doktoranda

Ing. Miklík je autorom alebo spoluautorom celkom 18 publikácií – príspevkov na domácich a medzinárodných konferenciách ako aj niekoľkých článkov v odborných časopisoch príslušného zamerania.

### Pripomienky a otázky k práci

K práci mám okrem už uvedenej analýzy niekoľko konkrétnych pripomienok a otázok:

- Str. 70 – Ako ste zisťovali počet vlákien „n“ v rovnici (3.10) ?
- Str. 74–75 Na týchto stranách v práci sú uvedené metódy na meranie hustoty, dynamickej viskozity a povrchového napätia čierneho lúhu. Kde v práci boli tieto namerané hodnoty použité ?
- Str. 91 – Ako bola zisťovaná hmotnosť celkového výľuhu  $L_0$  vo vrstve buničiny potrebná na výpočet pracieho pomeru RW v rovnici (4.20) ?
- Str. 98 – Vysvetlite konštatovanie, že na obrázkoch 4.4-4.10 sú všetky Vami získané experimentálne výsledky pod teoretickou krivkou podľa Brennera – rovnica (4.26).
- Čím je možné vysvetliť výrazne vyššie hodnoty Pe kritéria pre vytesňovacie pranie listnatej buničiny v porovnaní s ihličnatou buničinou ?
- Str. 104 – V tabuľke 4.2 je zrejme chyba pre 95% IS v rovnici (4.31).
- Str. 104 – Diskutujte vplyv kappa čísla na hodnoty koeficientov mocninatej rovnice v tabuľke 4.2.
- Str. 55 – V práci je uvedený matematický model vytesňovacieho prania buničiny – rovnica (2.3). Ide o parciálnu diferenciálnu rovnicu s parametrom Pe kritériom. Neuvažovali ste s riešením tejto PDF napr. metódou konečných prvkov za účelom získania hodnoty Pe kritéria na základe porovnania vypočítaných a nameraných údajov ?
- Str. 131 – V závere práce sú uvedené zrejme chybné hodnoty koeficientov axiálnej disperzie pre bukovú buničinu (exponent).

### Záverčné konštatovanie

Autor preukázal predloženou prácou spôsobilosť tvorivo pracovať. Predložená dizertačná práca spĺňa požiadavky kladené na práce tohto druhu. Obsahuje, okrem iného, veľké množstvo kvalitného experimentálne získaného materiálu, pričom sú detailne popísané použité experimentálne zariadenia, podmienky experimentov ako aj postup práce a metódy vyhodnotenia údajov. Tento materiál je veľmi cenný aj s ohľadom na ďalšiu prácu napr. z oblasti matematického modelovania tohto procesu. Ciele dizertačnej práce považujem za splnené. Dizertačnú prácu odporúčam na obhajobu.

V Bratislave 28.10.2014

