

# OPONENTSKÝ POSUDEK

## na disertační práci Ing. Hany Hurychové

Předložená disertační práce s názvem Studium statických a dynamických sypných vlastností farmaceutických excipientů se zabývá problematikou sypností farmaceutických sypkých materiálů. Práce podává přehled faktorů ovlivňujících sypné chování a metod, které se pro charakterizaci toku používají. Primárními cíli experimentální části bylo sledování ovlivnění statických a dynamických tokových vlastností velikostí částic a přidavkem kohezivní složky, sledování vlivu průměru kruhového otvoru kónické nerezové násypky na rychlost sypání a sledování vlivu fraktality částic a práškového lože na tokové vlastnosti studovaného souboru excipientů. **Disertační práce se zabývá aktuální a žádanou problematikou mající potenciál i praktického využití v průmyslu.** Práce má 199 stran, je ve formě knižní publikace a je psaná klasickou formou s dělením na teoretický úvod, experimentální část, výsledky a diskuzi, závěry, seznam použité literatury a autorčinu publikační činnost. V práci je citováno 128 literárních zdrojů.

Teoretická část se zabývá problematikou sypného chování, faktory ovlivňujícími sypnost farmaceutických prášků, charakterizací částic a hodnocením sypného chování. **Teoretická část je napsaná logicky, přehledně a pochopitelně. Dokazuje, že autorka matematicky náročným rovnicím rozumí a je odborníci v dané problematice.** K teoretické části mám následující dotazy:

- Na straně 19 při popisu rovnoměrného sypání píšete, že abychom mohli říci, že se prášek sype rovnoměrně, musí se 85 % vysypat právě tímto tokem. Odkud jste tento údaj vzala?
- V tabulce 3 na str. 48 má být uvedeny mimo jiné i hodnoty pro výšku formovacího kroužku?

V rámci experimentu bylo mimo jiné prokázáno, že měření rychlosti gravitačního sypání otvorem násypky je vhodnou citlivou metodou dynamického testování sypnosti. Bylo zjištěno, že pro hodnocení dynamického sypného chování farmaceutických částicových materiálů je možné doporučit metodu lavinového testování. Studium vlivu středního rozměru čtyř velikostních frakcí sorbitolu pro přímé lisování prokázal významnost správného výběru velikostní frakce pomocné látky. Na modelu směsi alternativního sladidla s vysokou kohezivitou a volně sypné pomocné látky pro přímé lisování bylo demonstrováno, že přidavek kohezivní složky může i ve velmi malém množství signifikantně zhoršit tokové chování volně sypné pomocné látky, její lisovatelnost i vlastnosti tablet. Byla doporučena

mocninná rovnice, ve které je parametr rovnice přímou predikcí rychlosti sypání jednotkovým otvorem. Základní granulometrické charakteristiky částic byly rozšířeny o fraktální dimenzi částic a práškové vrstvy. Komplexní charakter toku partikulárních materiálů neumožnil vyvození jednoznačných závěrů o vztahu mezi  $\rho D_F$  a rychlosti sypání i přes relativně silnou korelaci. Naopak fraktální dimenze vrstvy prášku korelovala dobře s lavinovým chováním materiálů a vypadá slibným kritériem hodnocení sypanosti práškových excipientů. Provedlo se velké množství experimentálních pokusů vedoucích k cíli práce. **Uvedené cíle práce se podařily splnit.**

K experimentální části mám následující připomínku a otázku:

- Když odkazujete na nějaké tabulky, obrázky, rovnice apod., které nejsou na nejbližších stranách, je potřeba přidat číslo strany, na které se v textu vyskytují.
- Na straně 81 píšete, že za problematické jsou považovány částice pod 200  $\mu\text{m}$ . Proč? Podle mých zkušeností je ve farmacii hlavní problém elektrostatický náboj a ten je významný u částic v jednotkách  $\mu\text{m}$ .

**Výsledky jsou logicky a srozumitelně prodiskutovány. Dosažené výsledky jsou vhodně diskutovány s literaturou.**

Součástí disertační práce jsou formou přílohy uvedeny publikační výstupy autora, dva experimentální články s IF a dva experimentální články bez IF. Kromě toho je Ing. Hurychová spoluautorkou 3 publikovaných abstraktů, 6 přednášek na konferencích a 6 posterových příspěvků. Autorka byla řešitelkou grantového projektu GAUK. Chybí mi v práci propojení rukopisu s příloženými publikacemi.

**Celkově hodnotím předloženou práci Ing. Hany Hurychové pozitivně. Autorka prokázala teoretické znalosti sledované problematiky, schopnost diskuze s výsledky uvedenými v odborné literatuře, plánovat experimenty, vhodně vyhodnotit získané výsledky a vyvodit logické závěry. Výsledky disertační práce přináší nové poznatky v problematice sypanosti farmaceutických sypkých materiálů. Získané výsledky jsou přínosem pro obor farmaceutická technologie, pro další rozvoj vědy a techniky i pro aplikaci ve farmaceutickém průmyslu. Z uvedených důvodů doporučuji předloženou disertační práci k obhajobě, která je nezbytnou podmínkou pro získání vědecké hodnosti Ph.D.**

V Brně 25. 5. 2018

Doc. PharmDr. Mgr. David Vetchý, Ph.D.  
Ústav technologie léků, Farmaceutická fakulta,  
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Palackého třída 1