



# Hodnocení vedoucího závěrečné práce

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Vedoucí práce:</b>       | Ing. Svatopluk Henke, Ph.D.   |
| <b>Student:</b>             | Bc. Adam Svoboda  |
| <b>Název práce:</b>         | Softwarový nástroj pro urychlení vývoje a nasazení nových průmyslových aplikací preparativní chromatografie |
| <b>Obor / specializace:</b> | Webové inženýrství  |
| <b>Vytvořeno dne:</b>       | 5. června 2023  |

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Student všechny předsevzaté cíle splnil, nad rámec práce doladil aplikace pro ovládání zařízení ke sběru dat.

### 2. Písemná část práce

85 / 100 (B)

Rozsah práce je přiměřený obsahu, veškeré informace v ní uvedené se týkají přímo tématu. Text je logicky členěn a na vhodných místech patřičně rozveden a vysvětlen. Práce však obsahuje řadu formálních chyb - gramatické chyby a u některých grafů chybí formální označení os. Celkovou kvalitu práce to však neovlivňuje. Tyto chyby by bylo vhodné odstranit v opravném listu. Dále v diskusi mohl být uveden širší výčet komerčních řešení zabývajících se simulací chromatografie (uveden pouze AspenChromatography) a v citacích uvedeny též práce dříve publikované autorským kolektivem VŠCHT Praha, např. Henke et al. (2008): The new simulated moving bed pilot plant - modelling, simulation and application, Gillarova et al. (2021): Chromatographic separation of mannitol from mixtures of other carbohydrates in aqueous solutions, či řada diplomových prací, ze kterých se fakticky vycházelo. Všechny převzaté zdroje jsou citovány řádně a bibliografické údaje jsou v pořádku.

Str. 6: Obr. 2.1 - zelený výstupní proud není Rafinát (a) ale Extrakt (a); zpočítá → spočítá; koncetrace → koncentrace

Str. 7: adsorbční → adsorpční; dle dat získaných z experimentů → měl by být uveden zdroj; velikostí částic (150-500 m) → 150-500 μm (pouze v pdf, ve zdroji tex je správně)

Str. 8: u obou PDR se vyskytují dvě proměnné, pro druhou ovšem nejsou udány počáteční a okrajové podmínky; případně zmínit, že takto je soustav neúplná a doplňují jí vztahy pro

izotermu v další kapitole

Str. 11: Po dosažení lineární isotermy → dosažení rovnice pro lineární ...

Str. 15: mino → mimo

Str. 16: čeština v textu u čísel používá desetinné čárky; Simplicciální → simplicciální

Str. 17: požadovány jednoduché a spolehlivé řešení → požadována jednoduchá a spolehlivá řešení; přež → přes; centralizované → centralizované; řídicí → řídicí; řídicích → řídicích

Str. 23: strukturu, kterou → strukturu, kterou

Str. 25: chromatografie → chromatografie; Jediný veřejně dostupný software specializovaný na simulaci preparativní chromatografie? Opravdu jiný software neexistuje?

Str. 27: Tím se data vyhladí" a redukují se anomálie při měření. Je toto vždy správné, v případě kompetitivního chování složek a tím pádem provázaných izoterem?

Str. 28: Obr. 3.2 - hmotnostní balance → bilance

Str. 29: posunou → posunout; Correction"upraví → Correction" upraví

Str. 30: Kde → čárka za vzorcem, kde;  $\pm 12$  času nástřiku →  $\pm 12$ -násobek?

Str. 37: extrapomace → extrapolace

Str. 39: optimalizaci → optimalizace; získaná → získanými

Str. 46: , Naměřená → : naměřená; horizont, → horizont.; změny odeslali → změny odeslaly

Str. 47: polední → poslední; Obr. 3.17 - porority → porosity

Str. 51-54: Obr. 3.20 až 3.23 - chybí označení os grafu – veličiny a jednotky

Str. 60-61: Obr. 4.1 až 4.3 - chybí označení os grafu – veličiny a jednotky

Str. 62: Tab 4.4 až 4.6 - u hodnot desetinná čárka

Str. 63: Obr. 4.4 a 4.5 - u grafů veličiny a jednotky dle titulku

### 3. Nepísemná část, přílohy

90/100 (A)

Vytvořená webová rozhraní pro vyhodnocení dat, simulaci a optimalizaci jsou přehledná, jejich návrh byl proveden s ohledem i na využití ve studentských laboratořích. Jednotlivé kódy jsou napsány přehledně a též obecně, umožňující jejich použitelnost a rozšiřitelnost pro různé typy chromatografických modelů a zařízení. Software je připraven pro implementaci plného modelového prediktivního řízení a byl komunikačně propojen s virtuálním programovatelným logickým automatem stávajícího chromatografu KCHS-SMB-8-ND (VŠCHT Praha).

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

98/100 (A)

Dosažené výsledky ve formě funkčního software pro simulaci, optimalizaci a řízení chromatografie se již používají v rámci výzkumných a pedagogických aktivit VŠCHT Praha. V oblasti implementace algoritmů došlo k rozšíření možností řešení matematických modelů navazujících na současná řešení pracoviště, vytvořený software přináší nové možnosti při vyhodnocování, umožňuje přehlednou práci s naměřenými daty a jednoduché propojení s komerčním platformou Siemens Industrial Edge.

### 5. Aktivita studenta

[1] výborná aktivita

► [2] velmi dobrá aktivita

[3] průměrná aktivita

- [4] slabší, ale ještě dostatečná aktivita
- [5] nedostatečná aktivita

Student se pravidelně účastnil konzultací, seznamoval se s používanými zařízeními, diskutovala se vždy spíše vhodnost jím nabízených řešení.

## 6. Samostatnost studenta

- ▶ [1] **výborná samostatnost**
- [2] velmi dobrá samostatnost
- [3] průměrná samostatnost
- [4] slabší, ale ještě dostatečná samostatnost
- [5] nedostatečná samostatnost

Student byl po celou dobu řešení spíše směřován během konzultací, pracoval samostatně.

## Celkové hodnocení

92 /100 (A)

Student pracoval samostatně, systematicky, detailně pronikl do mezioborového tématu a sám navrhoval případné směry řešení. Výsledkem práce je software použitelný pro chromatografické procesy, jejich simulaci a řízení.

## **Instrukce**

### **Splnění zadání**

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

### **Písemná část práce**

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

### **Nepísemná část, přílohy**

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

### **Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

### **Aktivita studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven.

### **Samostatnost studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

### **Celkové hodnocení**

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.