

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Technologie extrakce aromatických látek z bylin
Jméno autora:	Ondřej Dvořáček
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Oponent práce:	Ing. Jiří Moravec, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem hodnocené práce bylo zpracovat koncepční návrh extraktorů ve variantách s mechanickým míchadlem a pevným ložem s nucenou cirkulací. K návrhu bylo nutné seznámit se v rámci rešerše s technologií extrakce aromatických látek z bylin a popsat princip a provedení používaných zařízení v této technologii. Práce nevyžaduje žádné zvláštní požadavky z hlediska náročnosti.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posouzení, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání zcela, zčásti nebo zda byla naopak ještě rozšířena. Posouzení příčin, závažnosti a dopadů v případě nalezených nedostatků.</i>	
Autor splnil všechny požadované body zadání.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posouzení, zda autor zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení práce je správný, ačkoliv prezentace výsledků je mírně chaotická.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posouzení úrovně odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z hlediska odborné úrovně lze práci hodnotit jako průměrnou. K prezentovanému obsahu jsem měl více poznámek, které jsou detailně sepsány dále na konci posudku. Navržená řešení nejsou dle mého názoru příliš optimální, neboť skrývají několik kritických míst jak z hlediska vyrobitelnosti, tak z hlediska praktické použitelnosti. V textu však nejsou tyto aspekty vůbec diskutovány. Přestože mohou tyto nedostatky souviset spíše s nedostatkem praktických zkušeností, hodnotím odbornou úroveň práce stupněm C.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posouzení správnosti používání formálních zápisů obsažených v práci. Posouzení typografické a jazykové stránky práce.</i>	
Z formálního hlediska jsem v práci zaznamenal pouze drobnější gramatické chyby či překlepy. Grafická forma zpracování je zdařilá, ačkoliv autorovi bych vytknul fakt, že při popisu navržených variant zařízení vložil do práce převážně jen celkové pohledy. Chyběly mi detailní pohledy na jednotlivé části navržených variant řešení. Při čtení práce mi také vadilo nelogické uspořádání kapitol, kdy např. popis konstrukčního řešení navržených variant byl umístěn až jako poslední kapitola před závěrem práce, což způsobovalo nejasnosti při čtení předchozích kapitol, ve kterých byl např. popsán extrakční proces v navrženém zařízení nebo výběr vhodné varianty.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<i>Posouzení výběru pramenů pro zpracování práce, kompletnosti a relevantnosti zdrojů. Ověření, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Autor cituje dostatečné množství zdrojů. Z hlediska struktury se odkazuje na knihy, skripta a zejména na internetové zdroje. Z pohledu citací bych autorovi vytknul nepřesnou formu citování zdrojů v textu (citace výhradně na koncích odstavců či dokonce v nadpisech kapitol).	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrnutí aspektů závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily navržené celkové hodnocení. Stanovení případných otázek, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Z celkového hlediska na mě práce působila neuspořádaným dojmem a vyvolala několik nejasností, otázek a poznámek, které uvádím dále. Práce splňuje zadání a požadavky kladené na bakalářskou práci. S ohledem na odbornou, formální a jazykovou úroveň doporučuji práci k obhajobě s kvalifikačním stupněm

C – dobře.

Datum: 25. 8. 2023

Podpis:

Ing. Jiří Moravec, Ph.D.

v. r.

Otázky k obhajobě:

- 1) Nikde v práci neuvádíte, jak lze oddělit extrahovanou látku od extrahovadla. Není to třeba? Pokud ano, jakým postupem to lze provést?
- 2) Mohl byste detailněji vysvětlit postup pracovního procesu v jednotlivých variantách navrženého zařízení krok po kroku, aby bylo zřejmé, co vše musí obsluha vykonat při provozu daného zařízení? V práci mi v popisech některé detailní kroky chyběly.
- 3) Při volbě varianty řešení extrakčního zařízení (kap. 5) uvádíte, že z důvodu lisování nelze nasouvat koš z horní strany zařízení. O variantě lisování přímo v koši jste neuvažoval? Možnost nasouvání koše svrchu mi přijde jednodušší než nasouvání zespodu, které skýtá mnoho možných problémů a požadavků.
- 4) Na str. 40 jste stanovil rychlost stoupání hladiny vsádky v nádobě. Platí tento výpočet pro libovolné místo v nádobě?

IV. DETAILNÍ POZNÁMKY OPONENTA K PRÁCI

Obsah práce	
<i>Detailní poznámky či nejasnosti k obsahu práce.</i>	
Str./kap./odst./obr.	Poznámka
s.2/k.2.1.1	V uvedeném rozdělení nejde o 3 části procesu, ale o 3 jevy, které při něm probíhají (hrají roli).
s.4/k.2.1.3	Chybí mi proces dalšího nakládání s extraktem (jak dostat složku z extrahovadla).
s.4/poslední ř.	Nikde neuvádíte příklady buněčné látky a zrnitého materiálu. Bylo by vhodné definovat alespoň pro byliny, do jaké kategorie budou spadat, aby to bylo zřejmé s ohledem na navrhované extraktory.
s.5/k.2.1.3.1	Nepochopil jsem, zda nemůže být tento způsob řešení použit i pro extrakci něčeho jiného než oleje ze semen. Pokud ano, proč uvádíte, že jde konkrétně o zařízení pro extrakci oleje ze semen. Popis zařízení/procesu by navíc mohl být detailnější. Jak například dochází k oddělení vody a rozpouštědla v kondenzátoru?
s.7/k.2.1.4	V předchozí kapitole 2.1.3 jste popsal typy zařízení pro vyluhování, přičemž loužení je jednou z extrakčních metod. Proč tedy v kap. 2.1.4 popisujete jednotlivé typy extrakčních zařízení? Nerozumím této logice strukturování práce.
s.8/obr.3	Proč je spodní čára extraktu spojená? Nemělo by být rozpouštědlo z výstupu předchozího stupně zavedeno na vstup následujícího stupně? Nebo se vždy využívá jen části extrahovadla z předchozího stupně?
s.9/poslední ř.	Nemusí jít jen o rostlinný materiál.
s.12/ř.5	„vakuum vysušena“ – co je tím myšleno? Vysušení při podtlaku nebo pouze odsátí? Vzhledem k další větě asi spíš odsátí. Sušení je jiný proces.
s.14/k.2.2/ř.1	Zajímavé, zde uvádíte loužení, organická rozpouštědla a lisování jako tři různé možnosti extrakce. Teoreticky to tak být může, ale v předchozím textu jste to takto nerozděloval.
s.17/ř.3	Víte, co je pulverizace? Má to smysl uvádět, když už jste uvedl i mletí?
s.17/o.4/ř.3	„manosonikace“ místo „masonicace“.
s.20/kap.3	Opět popisujete jednotlivé druhy zařízení pro extrakci ve stejné struktuře, jaká byla použita v předchozí kapitole 2. Proč nebyly kapitoly sloučeny? Bylo cílem oddělit průzkum trhu od obecného popisu zařízení? To je jediný důvod, který mě napadá, proč by měly být kapitoly zpracované separátně. Osobně bych to sloučil, nebo naopak v rámci textu práce lépe popsal, co je v které kapitole uvedeno.
s.21/k.3.2/ř.3	U jiných firem by tyto výhody nebyly?
s.25/ř.1	Vyjádření, že: „Teplota rmutu se udržuje dvojitým dnem i pláštěm...“ není zcela přesné. Teplota je udržována teplonosným médiem proudícím v duplikátorovém prostoru. Ve dvojitém plášti můžete mít umístěnou i izolaci, která také svým způsobem pomáhá udržovat teplotu. To jste ale pravděpodobně neměl na mysli.
s.28/k.3.7/o.3/ř.1	Co je myšleno ultrazvukovým procesorem?
s.33/o.1/ř.2	K vysušení nedojde lisováním. Při lisování vytlačíte kapalinu, tedy zakoncentrujete pevnou fázi (odvodníte ji).
s.33/k.5	Nebylo mi zprvu jasné, jak souvisí tato kapitola s předchozí kapitolou 4. Problém je v nelogickém uspořádání kapitol, což jsem pochopil až po přečtení celé práce. Navržené konstrukční varianty jsou totiž specifikované až v kapitole 8, nicméně už v kapitole 5 jsou uváděny informace, které pracují s jistou znalostí těchto návrhů (viz poslední odstavec kap. 5 na str. 34). Problém ale může být i v nepřesnosti vyjadřování, což může způsobit horší pochopitelnost textu.
s.34/ř.2	Jak si představujete hydraulické řešení sušení? Pochopil jsem to správně, že vlastně nejde o sušení, ale odvodnění, a hydraulickým systémem, že je myšlen hydraulický pohon pístu? Pokud je to tak, chtělo by to dávat větší pozor na význam používaných termínů v textu.
s.35/k.6	V kapitole jsou popsány fáze extrakčního procesu navrženého extraktoru, ale v dosavadním textu práce nebyl žádný extraktor navržen. Ten je popsán až o dvě kapitoly dále. Proč nebyla nejdříve uvedena kapitola s popisem konstrukčního řešení? Takto je dost problematické rozumět textu. Píše se zde např. o pákovém systému uchycení koše, ale žádné páky nejsou na obrázcích vidět a člověk pochopí smysl až po přečtení kapitoly 8. To samé platí o nedostatku informací o rozměrech zařízení, které jsou určovány v kapitole 7.
s.37/o.4/ř.4	„čerpadlo zapne zpětný režim“ – co to znamená? Čerpadlo žádný zpětný režim nemá.

s.38/o.2/ř.2	„hlava se opět připevní na vršek“ – to znamená, že hlava je odmontovaná? Z popisu v kap. 8 jsem pochopil, že hlava by měla být uchycená na lanovém závěsu. Znamená to, že ji ze závěsu někdo odpojí nebo byl při popisu použit špatný výraz a hlava bude „vytažena na vršek nádoby“?
s.39/k.7.1/ř.2	O jakých 3 variantách extraktorů se zde píše? V kap. 6 byla 1 varianta, v kap. 5 byly popsány 3 varianty, stejně jako v kap. 8, avšak jedna varianta je s míchadlem. Čerpadlo bude i u varianty s míchadlem? Proč tam pak míchadlo je?
s.40/ř.2	Když je průměr $D = 1,05$ m, nemůže být zároveň $h = 1,05$ m, chceme-li zachovat objem $V = 1$ m ³ .
s.40/rov. pro Re'	Ve výpočtu používáte viskozitu lihu. Ta však výrazně závisí na teplotě. Měl byste proto v textu definovat, při jaké teplotě je návrhový výpočet proveden.
s.40/rov. pro λ'	Není uvedeno odkud byl vztah převzat a co představují konstanty 150 a 1,75.
s.41/o.2/ř.3	Používáte průměr trubky 39 mm. Teprve v závěru však uvádíte, že je to vnitřní průměr měděné trubky o rozměrech 42 x 1,5 mm. Tato informace už by měla být uvedena při výpočtech nebo před nimi. Mimochodem, proč je uvažován měděný materiál?
s.42/poslední ř.	Osobně bych volil větší příkon (odlišnosti v dávkování, stlačení vrstvy při flotaci atd.).
s.43/o.1	Píšete o výpočtu tlaku, avšak následuje výpočet objemu. Bylo by vhodné doplnit komentář.
s.43/rov. pro m	Hmotnost lisovacího disku je dost velká. V textu píšete o volném pádu. To asi není myšleno doslovně?
s.44/k.7.3/o.1	Píšete o variantě vyhrnovacího míchadla. Opět ale není nic známo o míchadle (rozměry, tvar, ...).
s.47/o.2	Uvedená výška zařízení je uvažována i s požadavky na zástavbu zdvihového mechanismu do podlahy? To asi ne, že? Bylo by fajn, kdyby byly do práce doplněny základní rozměrové výkresy jednotlivých variant.
s.47/obr. 43	Ta válcová část nahoře představuje motor? Poměrově mi připadá malý vůči rozměrům ostatních částí. Také mě napadá, proč je lisovací hlava tak tlustá a těžká, když je pro vyvození lisovací síly použit aktuátor?
s.48/o.1	Píšete, že lisovací hlava bude těsněna na bocích. Jak chcete těsnit hlavu na průměru 1 m? Jak zajistíte válcovitost a správný průměr nádoby? V případě, že se to povede, jaký efekt to bude mít na „volný pád“ hlavy v nádobě? Nebude problém s možným zaseknutím hlavy v nádobě?
s.49/obr.49	Vyhrnovací míchadlo je výrazně odlišné od kotvového, které bylo uvažováno při výpočtech. Příkon motoru potřebný pro otáčení míchadla může být tedy výrazně odlišný. Toto by asi mělo být v práci diskutováno.
s.50	Z obrázků není mnoho vidět. Chtělo by to detailní pohledy na jednotlivé uzly. Dva opěrné body pro vysouvání obsahu koše do nádoby jsou nedostatečné (nestabilní). Proč je celý zdvih mechanický (s klikou)? Jaký tam bude převod mezi otáčením kliky a zdvihem? Nebude vyžadována velká síla pro pohon? Proč nebyl použit pro pohon elektromotor? Pokud jsem pochopil správně, že opěrné body jsou uloženy na pružinách, bude ještě větší problém se stabilitou při posuvu.
s.51	Varianta s „výsuvným šuplíkem“ se mi z hlediska praktického použití jeví jako nepoužitelná (nebezpečí prohnutí, netěsnost šuplíku). V textu však nebyl detailně popsán postup použití a nejsou známy ani detailní rozměry zařízení, proto nelze tyto úvahy potvrdit nebo vyvrátit. V každém případě by práce mohla obsahovat nějakou širší diskuzi možných problémů a zejména detailnější postup použití jednotlivých částí zařízení.
s.52	Pro systém těsnění filtru platí podobné nejasnosti jako pro uvažované těsnění lisovací hlavy. Na průměru 1 m bude dle mého názoru tento systém těsnění obtížně proveditelný s ohledem na válcovitost a přesnost vnitřního průměru nádoby při výrobě. Z popisu řešení mi není jasné, kudy vlastně do nádoby natéká rozpouštědlo a kudy vytéká extrakt. Z konstrukčního pohledu je také vhodné poznamenat, že navržené rozvržení děr ve filtračních deskách povede k nerovnoměrnému rozložení rychlosti proudění přes filtr.
s.53	Navržený aretační systém by byl přínosný z hlediska obsluhy zařízení. Je však třeba dát pozor na jeho únosnost a funkčnost zejména při zachycení lisovací síly a s ohledem na četnost aretačních operací i na zajištění těsnosti zařízení.
s.55/obr.58	Nikde nebylo uvedeno, jakým způsobem bude zajištěna otevřená poloha spodního víka nádoby při plnění/vyprazdňování.
s.55/ř.3	Kritické zhodnocení procesních parametrů a obsluhy bych si představoval více kritické a detailní (detailnější popisy a rozbor).

Formální poznámky	
<i>Detailní poznámky k jazykové a grafické úpravě práce, k citacím apod.</i>	
Str./kap./odst./obr.	Poznámka
Titulní strana	Název práce neodpovídá názvu v zadání. Obsahově však práce zadání odpovídá. Jedná se tedy o formální chybu na titulní straně.
Anotační list/cz	„3 různé varianty extraktorů sloužících“;
s.1	Číslo strany je 1, ačkoliv před touto stranou jsou už další strany, které jsou také součástí práce (titulní strana, zadání, anotační list, obsah, ...). Číslování by tedy mělo začít od vyššího čísla. Text je zarovnán doleva, ve zbylé práci máte zarovnání do bloku, což je určitě lepší.
s.1/o.2/ř.3	„fází, dále“;
s.1/o.4/ř.4	„řidicích“;
s.2/o.1/ř.3 + další místa	Citace je umístěna na konci odstavce za tečkou. Takto citujete v celé práci, což není správné. Citace by měla být konkrétní a měla by být součástí věty.
s.2/k.2/o.2/ř.6	„v nadkritickém“ (obdobně v dalších místech práce);
s.2/k.2/o.2/ř.7	Vícenásobná citace se uvádí do jedné závorky, tedy zde např.: „[1, 2]“ (obdobně např. v dalším odstavci: „ [1-3]“).
s.3/o.2/ř.2	„řidicím“;
s.3/o.4/ř.1	„extrakce se kromě“;
s.5/ř.1	„popsána některá typická zařízení“;
s.5/k.2.1.3.1 + další místa	Citace zdroje je uvedena přímo v nadpisu kapitoly. Jaký to má důvod? Chápal bych to, pokud byste citoval konkrétní zařízení vyrobené nebo navržené pro konkrétní případ, ale zde popisujete, pokud jsem to správně pochopil, různé varianty extraktorů a informace přebíráte z knihy o separačních procesech. Citace by tedy měla být uvedena v rámci popisu textu, ale určitě ne v nadpisu. Obdobně to platí pro další kapitoly, kde jste to takto řešil.
s.6/k.2.1.3.2	Hodil by se obrázek.
s.8/ř.1	„vícestupňová vsádková extrakce“ místo „destilace“;
s.9/obr.4	Jedná se v podstatě o dva obrázky. V rámci popisu by tedy bylo vhodné použít dělení (např. a), b)).
s.10/k.2.1.4.1/ř.1	„Tato zařízení bývají často využívána“;
s.10/o.3/ř.1	„plnicí“;
s.11/ř.3	„krátká“;
s.13/k.2.1.4.3/ř.2	„dopravuje“ místo „opravuje“;
s.14/k.2.2/o.1/ř.9	„a tím zvýšit“;
s.15/poslední ř.	„průmyslovou výrobu ...“;
s.16/ř.2	Čárka za citací [16] značí, že má být doplněna ještě nějaká citace nebo je tam čárka chybně?
s.18/k.2.3.3/ř.6	„tlaku“;
s.18/k.2.3.3/ř.7	„materiálů se z ekonomických...“ (bez čárky);
s.20/obr.11 + další místa	Obrázek není použit/popsán v textu. To samé platí pro obrázky 24-51.
s.22/kap.3.3/ř.2	„MANUFACTURING“;
s.23/o.2/ř.1	„United“;
s.27/o.1/ř.1	„extrakcí“;
s.27/o.2/ř.1	„Technologies, Inc.“;
s.27/o.2/ř.2	„extraktorů použitelných“ (bez čárky);
s.27/o.2/ř.4	„nádobami, schopný“, „provozu při tlaku až 690 bar a teplotě...“;
s.27/o.3/ř.2	„slibují, jsou“;
s.27/o.4/ř.1	„100!“;
s.33/o.5/ř.2	„plnicím“;
s.35/o.1/ř.6	„podlahy“;
s.35/o.1/ř.10	„zaaretuje“;
s.35/o.1/ř.14	„nádoby tak, že“;

s.35/o.2/ř.8	„ <u>za</u> aretuje“;
s.35/o.2/ř.9	„extraktoru <u>ta</u> k, <u>že</u> “;
s.35/o.2/ř.14	„ <u>pá</u> kovými“;
s.36/k.6.2 + další místa	Kapitola začíná obrázky, což není zcela vhodné. Lepší je nejdřív uvést text a pak obrázky. To samé platí pro další kapitoly (str. 37, 38 a 47 až 55).
s.36/o.2/ř.2	„č <u>ni</u> idla <u>se</u> “;
s.36/o.2/ř.5	„fluidní <u>m</u> “;
s.38/o.3/ř.1	„ <u>o</u> daretuje“;
s.39/rov.	Bylo by vhodné jednotlivé rovnice číslovat. Symbol „*“ není symbol pro násobení.
s.40	Jednotky se nepišou do závorek.
s.40/rov. pro \dot{V}	Číslo vyjádřené jako zlomek je jako nedopočítaný výpočet. Proč neuvedete číslo v desetinném formátu?
s.41/o.7/ř.1	„Byla <u>pou</u> žita“;
s.42/o.3	„rovnice <u>z</u> ískám“
s.45/o.2	Nebylo mi jasné, odkud byly převzaty hodnoty konstant A_i . Až později jsem si uvědomil, že jste dal citace zdrojů do nadpisu kapitoly. Přesto není zřejmé, z kterého ze dvou zdrojů jste data získal. To je důvod, proč by měly být citace v textu přímo u míst, kde jsou třeba.
s.52/o.2/ř.2	„ <u>za</u> aretování“

Poznámky k přílohám

Detailní poznámky k přílohám (výkresová dokumentace, zdrojové kódy programů apod.).

Příloha	Poznámka