

Sepisování vědeckých prací

- **bakalářské a diplomové práce**
 - formální požadavky soustředěny na webu ústavu:
<http://orion.chemi.muni.cz/student.htm>
- **rigorozní a doktorské práce**
- **články do odborných časopisů**
 - odborné a formální požadavky
 - technické aspekty
 - praktické zkušenosti

Bakalářská práce

- výsledek několikaměsíčního úsilí
- buď teoretická (literární rešerše na zadané téma)
- nebo praktická (experimentální měření, zpracování výsledků)
- případně kombinace obojího
- základem pro zpracování oficiální zadání
 - připomínky vedoucího BP

- velmi podobná kritéria platí i pro

Diplomové práce

- větší rozsah
- obvykle popisuje experimentální výsledky

Struktura a formální úprava

- styl různých autorů i zvyky oborů se mohou v detailech lišit, odpovídá níže uvedená struktura diplomové práce standardu běžnému u nás
- základní struktura B/DP odpovídá členění vědeckých prací publikovaných v odborných a vědeckých časopisech v daném oboru
- odevzdává se ve 2 exemplářích ve stanoveném termínu
 - dle ročního plánu výuky, který stanovuje studijní oddělení, obvykle v květnu (**13.5. 2011**), dle termínu obhajob a státnic
 - tyto exempláře se autorovi nevracejí
- práce je obvykle psána na počítači, na formát strany A4, jednostranně
- doporučuje se řádkování 1,5, obvyklé fonty
 - Times New Roman, Arial, nebo jim podobné) velikosti 10-12 cpi
 - okraje horní i dolní okolo 2, max. 3 cm
 - lze využít záhlaví i zápatí k uvedení názvu kapitol, číslování stránek apod.
- vázána v pevných deskách, s pevnou vazbou
 - nikoli v rychlovazacích, spirálových deskách a jim podobných
 - při psaní nechte levý okraj strany tak 2,5- 4 cm podle plánované vazby

Struktura a formální úprava

rozsah BP asi 30 stran, standardní členění:

- (Úvod) ... nepovinné
- Titulní strana
- Obsah
- Teoretická část (zakončená Cílem práce)
- Materiál a metody
- Výsledky a diskuse (ta může být i samostatně)
- Souhrn
- Summary
- Literatura
- (Přílohy)

Desky

- *na deskách je obvykle v záhlaví:*

Masarykova univerzita
Přírodovědecká fakulta
Ústav biochemie

- *uprostřed velkými písmeny:*

DIPLOMOVÁ PRÁCE

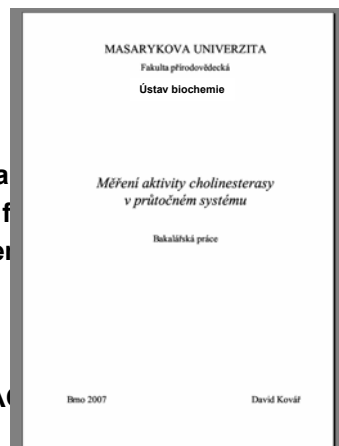
- *nebo*

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

- *a dole jméno autora a rok vypracování:*

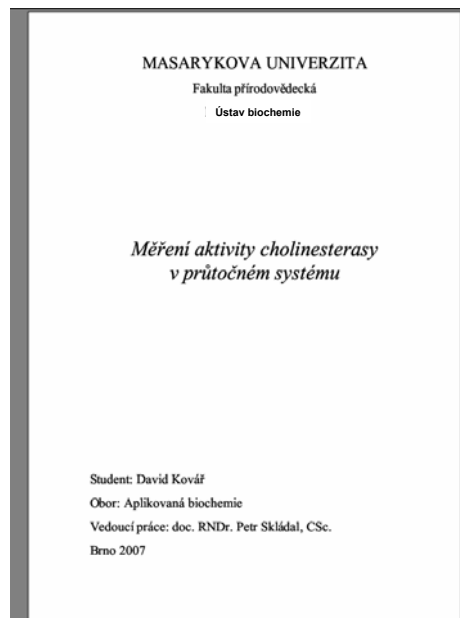
Brno 2001

Pavel Novák



Titulní strana

- **název práce má být patřičně jasný a výstižný**
- **jeho závěrečné znění je pravidlem konzultovat se školitelem**
- **vesměs je předem určen zadáním BP**

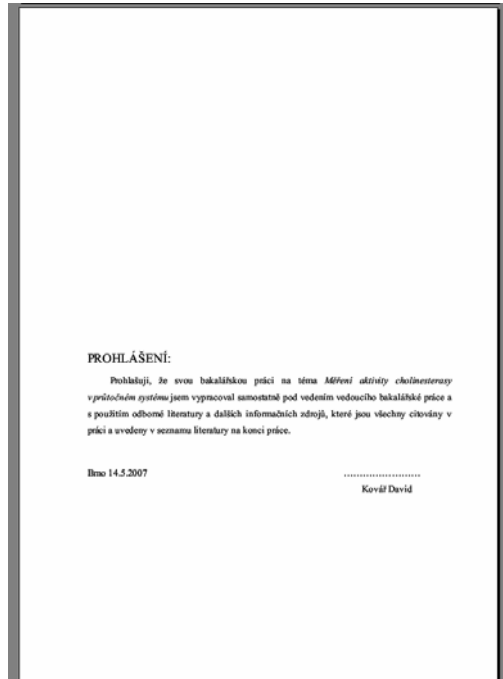


Prohlášení

- strana s prohlášením o samostatném vypracování práce, např.:

“Prohlašuji, že práce byla vypracována samostatně, pouze s použitím uvedené literatury

- podpis autora
 - prohlášení je obvykle umístěno na spodním okraji strany



Poděkování

- sluší se též vepsat do práce poděkování těm, co se o ni nějak zasloužili (ale je to volitelné)
 - obvykle alespoň školiteli
- popřípadě i věnování (zcela volitelné)
 - tato strana by následovala za stranou s prohlášením
 - rodičům, partnerům, ...
- citát nějakého inspirujícího moudra (zcela volitelné, zřídka)

Obsah

- názvy a číslování kapitol a jejich čísel
- příliš podrobné členění často až do 4. úrovně

2.1.3.4. Další zbytečný titul

- je nesmyslné, obzvláště u méně odborných publikací
- pokud se při psaní důsledně používá, lze velmi výhodně obsah vygenerovat automaticky
 - MS Word: **Vložit / Resztřik**
- při změnách se automaticky přečíslovávají
- pro elektronickou verzi navíc položit **hypertextové odkazy**

OBSAH	
1 Úvod	1
2 Charakteristika	2
2.1 Obecný popis	2
2.2 Nomenklatura	2
2.3 Klasifikace podle Evropské komise (EC)	3
2.4 Chemická a fyzikální charakteristika, struktura a povaha enzymů	4
2.5 Fyziologická funkce	9
2.6 Inhibice enzymů	10
3 Přírodní bioanalytické techniky	12
3.1 Obecný popis	12
3.2 Základní biochemický metod přírodních analýz	12
3.3 Přírodních enzymů analýza	12
3.4 Diagramy vztahů v souvislosti	16
4 Technické specifikace	16
4.1 Použití materiálů	16
4.1.1 Reagenzie	16
4.1.2 Měření pH	16
4.1.3 Přírodních enzymů	17
4.2 Použití softwaru	18
4.2.1 LabTools	18
4.2.2 Origin	18
4.2.3 Microsoft Office Word	18
4.2.4 FileLab for Windows 5.0	18
4.2.5 AxaSoft	19
4.3 Analýza pomocí softwaru	19
4.4 Statistická hodnocení dat	20
4.4.1 Regresní analýza	21
4.4.2 Plánování experimentů	21
5 Výsledky měření a diskuse	24
5.1 Stanovení přírodních enzymů	24
5.2 Stanovení rychlosti reakce	26
5.2.1 Určení intervalu rychlosti reakce	26
5.2.2 Plánování experimentů	28
5.3 Faktory ovlivňující měření	39
2 Závěrečné hodnocení	40
8 Právní literatura	41

Seznam použitých zkratk

- je vhodné jej uvést na tomto místě, aby čtenář nebyl dále nucen složitě hledat význam zkratk
- velmi běžné zkratky typu ATP, DNA, NADH... **netřeba uvádět**
- pokud možno používat ustálené a v literatuře běžné
- není-li zbytk, vymyslet vlastní zkratku
- pokud je v celém textu zkratk velmi málo, lze zkratky uvést při prvním výskytu přímo v textu a může vynechat

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATK	
CM	- charakteristika
ICM	- integrovaná charakteristika
ACM	- analytická charakteristika
IC	- integrovaná charakteristika
IC-OMPA	- integrovaná charakteristika s optickou měření
FA	- analýza Fize Injektion Analysis - přírodních enzymů analýza
ENB	- enzymová (LJ-dihydrogen) aminomethoxy
PTE	- poly(ethylendimethyl)
PVC	- poly(vinylchlorid)

Fenazinmethosulfát (PMS) funguje jako přenašeč elektronů v redoxaktivní

Terminologie

- používáme zásad vypracovaných Národním komitétém pro biochemii a molekulární biologii
 - na webu ústavu
- obecně používané výrazy patřící do běžné slovní zásoby se píšou v souladu s českým pravopisem - analýza, syntéza, teorie, metoda, ...
- označení chemických látek se píše zásadně v souladu s odborným názvoslovím, klasicky - glukosa, nukleosid, adenosin, dehydrogenasa, lysin, glukosyl, methionin, methyl, ...

Úvod

- stručně uvádí zařazení práce v daném oboru
 - perspektivnost zvolené tematiky
 - případně obecně formulované očekávané přínosy
 - u kratších prací zde na konci může být i konkrétněji formulován vlastní cíl práce (může ale být i jako samostatná kapitola až po teoretické části, viz dále)
-
- **NEPODCEŇOVAT**, toto obvykle čte každý, aby se rychle zorientoval.
 - text dobře vyvážit, aby se čtenář předem "neunavil" (neotrávil, ...) hned na začátku čtení celého díla
-
- **Celý text se píše v 3. osobě v trpném rodu**
 - „Bylo provedeno ...“, „Z literatury se zdá, ...“
 - nevázat text na svou osobu, jakoby „pohled shora“
 - **NE** „Udělal jsem zajímavý experiment“

Teoretická část

- měla by případného čtenáře obeznámit se studovanou problematikou a umožnit mu snadné pochopení následujících experimentálních postupů, výsledků a diskuse v širším kontextu
- u teoreticky laděných bakalářských prací je to vlastně hlavní náplň, jinak obvykle **max. 2/3** všech stránek práce
- v případě, že pojednávané téma nebylo dosud na pracovišti studováno, je žádoucí zařadit i podrobnější literární rešerši k danému tématu
- jestliže téma navazuje na řadu diplomových a jiných prací, stačí se na tyto a jinou základní literaturu pouze odkázat
- tyto části je nutné vést ve stručném duchu a tam, kde je to možné, uvádět odkazy na podrobnější literaturu

- nepřepisovat a neopisovat části kapitol ze současných učebnic a jiných prací starších kolegů – **kontroluje se a trestá se!**
- zvláště z B/DP se to přepíše včetně případných chyb
 - pokud se na to přijde, je to velmi komické až tristní
 - pozor na plagiátorství, web je "všemocný" a jsou nástroje na odhalení

Odkazy na literaturu

- dvě možnosti:
- vkládané odkazy na literaturu je nutné **postupně číslovat**
 - nejlepší je využít funkci MS Wordu Vložit ... Poznámka pod čarou ... Vysvětlivka - konec dokumentu
 - tím se postupně řadí odkazy na konci souboru (nebo oddílu) a o případné přečíslování odkazů při vložení mezi existující odkazy postará sám Word
 - opakovaný odkaz na dříve vložený odkaz se dosáhne pomocí Vložit ... Křížový odkaz
 - formát může být různý, ale samozřejmě jednotný

- [1] (2) tady odkazují na literaturu³.

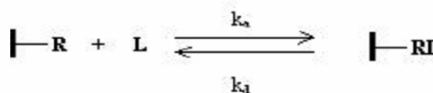
- nebo se do textu vkládají delší úseky uvádějící **prvního autora a rok publikace**, na místě seznamu literatury se pak vloží **abecedně seříděný seznam**

...kousek textu (Novák, 2005). Jiný poznatek (Novák a Nový, 2004). A pokud je hodně autorů (Novák et al., 2004).

Vysvětlující obrázky a schémata

- napomáhají pochopit čtenáři předkládané myšlenky
- vlastní výtvary
- pozor na přejímání ilustrací z textu jiných autorů
 - metoda "Copy and Paste" je velmi rychlá a pohodlná (pozor při vkládání na správnou volbu formátu obrázku - lépe pomocí **Vložit jinak...**)
 - ALE existuje **Copyright**, který se nesmí porušovat
 - při vkládání **NEZMĚNĚNÉHO** obsahu je třeba si vyžádat povolení od držitele Copyrightu (nemusí to být autor) a pod ilustrací uvést něco ve smyslu "Použito se svolením ..."
 - toto je složité - lepší je "zdrojový" obrázek překreslit nebo alespoň nějak výrazně modifikovat (např. přeložit popisky do češtiny)
 - za případné porušení Copyrightu nese plně odpovědnost autor!
 - tento problém nepodcenit - BP i DP jsou veřejně dostupné na webu univerzity

- i "Copy and Paste" se musí umět...



Cíl práce

- konec teoretické části by měl obsahovat jasně a logicky formulované cíle práce, případně by měla být vyřčena hypotéza, o jejíž ověření se bude autor pokoušet
- v praxi se samozřejmě cíle (**nesprávně!**) formulují až podle toho, co bylo opravdu reálně dosaženo
- měla by být alespoň částečná shoda s tím, co se vyskytuje v oficiálním zadání práce
- nedělat to příliš dlouhé

Materiál a metodika

- u experimentálně laděných prací
- styl - velmi přesné vyjadřování, nic důležitého nevynechat
- **žádné komentáře**, ty až ve výsledkové části!
- členění např.
 - Seznam chemikálií
 - s uvedením přesného názvu položky, jména dodavatele, místa a země
 - velmi běžné chemikálie typu NaCl, NaOH, HCl, ethanol, ... se obvykle neuvádějí (pokud to není obzvlášť důležité pro nějaké pokusy)
 - uveďte větu typu např. "Ostatní běžné chemikálie byly v nejvyšší dostupné čistotě".
 - Použité přístroje
 - zase název přístroje, jméno dodavatele, místo a země
 - může být přínosné uvést i odkaz na web dodavatele
 - pokud se používá, tak i ovládací program včetně čísla verze

MM - Postupy

- uspořádání experimentů, způsob odebírání vzorků, použité analýzy, postupy zpracování vzorků apod.
- pokud se jedná o informace (popisy, metodiky) již publikované, uvést je pouze stručně a odkázat na příslušné literární zdroje
 - pokud byly výrazně modifikovány, tak zmínit
- patří sem i dostatečný popis statistického zpracování, včetně odkazů na použitý software
- jasně rozlišit vlastní a přejatá měření, samostatně získané nebo převzaté vzorky, cizí a vlastní analýzy, experimenty apod.
- **podle informací v této kapitole by měl být kdokoli (odborně fundovaný) vaše pozorování / experimenty beze zbytku zopakovat a stejným způsobem vyhodnotit**

Výsledky

- píše se buď samostatně, nebo spolu s diskusí, jako

Výsledky a diskuse

- vlastní dosažené údaje naměřené při experimentální práci
- nevyskytují se zmínky o tom, jak byly výsledky získávány (to je obsahem předchozí kapitoly), ani se nevyskytují spekulace o jejich významu (to je možné až v samostatné Diskusi)
- jelikož výsledky bývají co do množství dat obsáhlé, je vhodné shromažďovat je do přehledných a sumarizujících tabulek, nebo je možné vyjádřit je adekvátně graficky a v textu pak provést jen stručnější hodnocení, popř. zdůraznit zajímavosti, extrémy apod.
- je nesmyslné a **nesprávné údaje duplikovat** (např. mít tabulku a graf vyjadřující totéž)
- pokud by rozsah některé tabulky či grafu překračoval únosnou míru (tabulka na několik stran za sebou), je žádoucí tyto části přesunout do příloh na konec práce

Značení grafů a tabulek

- pokud to svým rozsahem dovolují, řadí se grafy, obrázky a tabulky průběžně do textu
- každá tabulka, graf či obrázek musí být označeny patřičným popiskem a číslem, např.

Tabulka II: Závislost absorbance na množství bílkoviny.

Obr. 8: Záznam chromatografického přečištění tkáňového extraktu na koloně Mono Q.

- číslování je průběžné, podle pořadí, v jakém se tabulky a obrázky (= včetně grafů) v textu objevují, ovšem pro každou kategorii zvlášť
- je-li to nutné, u každého grafu, tabulky či obrázku musí být vysvětlující legenda (význam symbolů, zkratek atp.)
- veškeré zkratky musí být vysvětleny.

Legenda

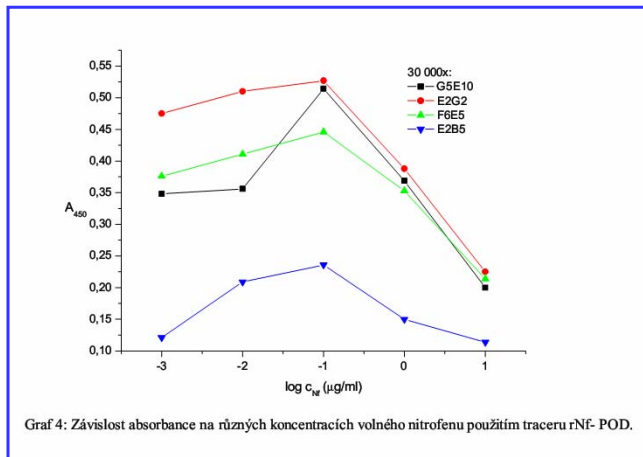
- je obvykle umístěna pod titulkem nebo jako souvislý text navazující na titulek
- může být i součástí vlastního “objektu”
- všude, kde se vyskytují míry, váhy a jiné veličiny, je třeba je udávat ve standardních formách (SI nebo v jednotkách obvykle používaných odbornou literaturou)
- jednotky vztažené na jednotky jiné (např. počet na litr) raději zapisujte se záporným exponentem (tedy např. mol s^{-1}), než jako zlomky
 - někdo preferuje variantu s tečkou mezi ($\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$)
- **titulek a legenda by měly čtenáři umožnit pochopení obrázku bez nutnosti hledat v textu**

Vzhled grafů

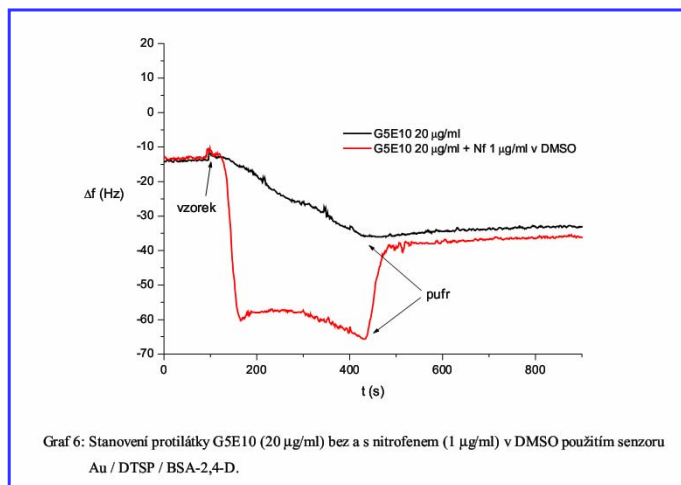
- velmi uváženě a přiměřeně, méně může být více
 - je vcelku nesmyslné používat pseudotřírozměrné zobrazení (např. “3D-sloupcové grafy, různé “stuhly”) pro dvourozměrná (x-y) data
 - ztěžuje to možnost odečítání hodnot z os
- stejně je nerozum dávat do jednoho okna grafu více než 4 řady Y (= 4 čáry)
 - změť čar učiní graf nepřehledným
- barevné grafy poskytují větší možnosti
 - ale i tam platí, že 4 barvy jsou dostatečné
- použije-li se vedle sebe několik grafů pro porovnání, je vhodné mít stejná měřítka (maxima, minima, dělení) os
- osy vždy popsat, uvést symbol (kurzívou) nebo název zobrazené veličiny a příslušné jednotky

t (s)

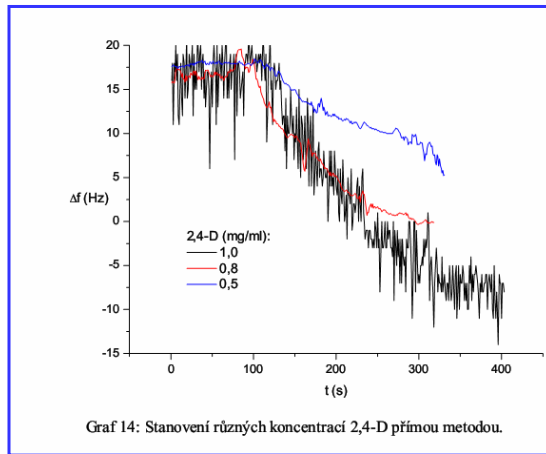
Čas (s)



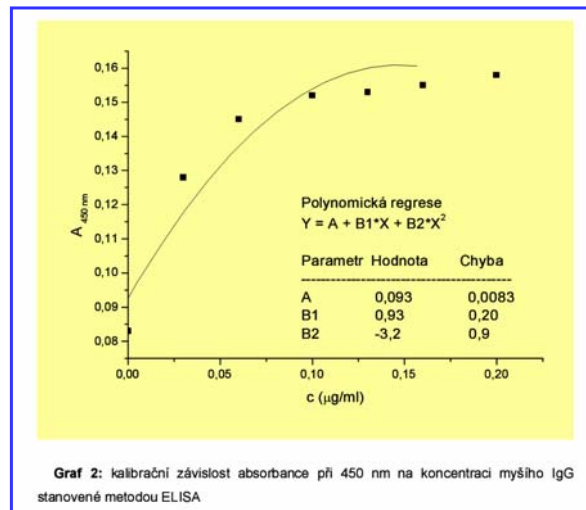
- celkem hezký obrázek, ale:
 - symboly nejsou kurzivou
 - není jasné, co znamenají jednotlivé závislosti, co je G5E10 ..., co znamená 30 000x - neúplná legenda
 - příliš husté kótování osy y



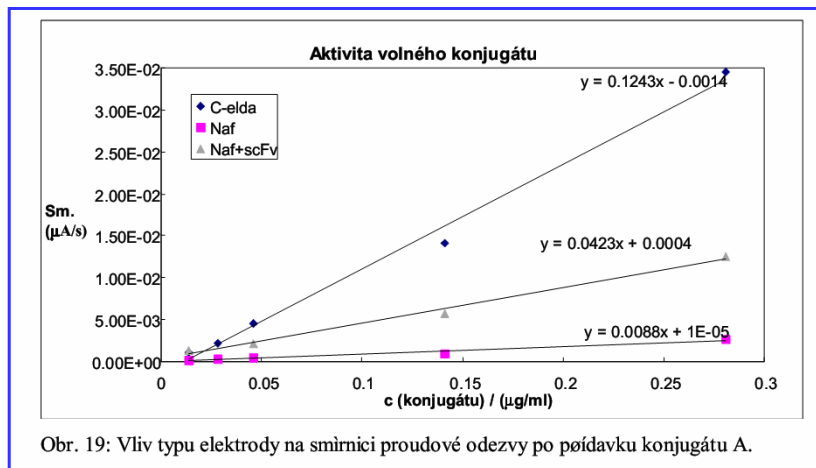
- v horní části je zbytečně mnoho volného místa
- legenda není přesná - co to je za čáry?



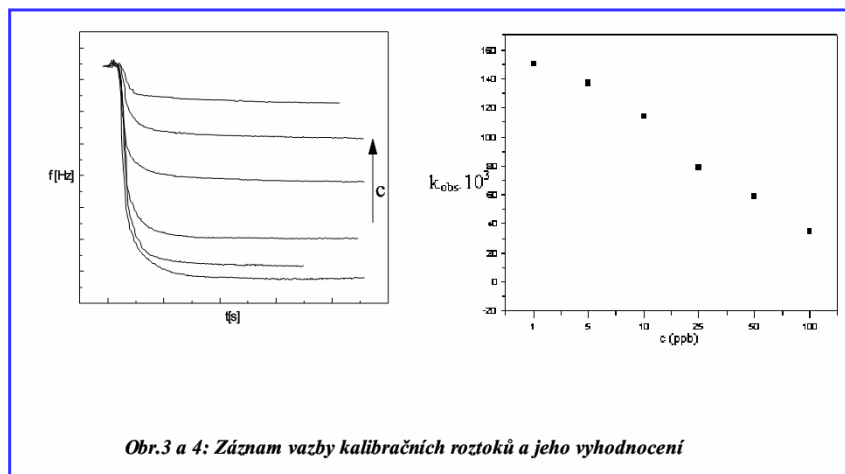
- černě nakreslená závislost je "podivná" - zašuměný signál lze digitální filtrací vyhladit (smoothing, averiging, FFT filtrace, ...)
- není jasné, co znázorňují jednotlivé fáze křivek



- prokládat body závislostmi "přiměřeně"
- polynomy lze proložit čímkoliv, ale nemá to fyzikální význam
- žluté pozadí zbytečně vyplývá toner v tiskárně



- kótování osy y - kdyby se udělalo v nA/s, byly by kóty 0, 5, 10, 15 ..., tj. "hezká" čísla
- titulek nad grafem je zbytečný, ani orámování není třeba
- v češtině má být desetinná čárka



- bez komentáře ...

Odkazy na tabulky a obrázky

- v textu se odkazuje na čísla tabulek, grafů a obrázků, např.
- “jak je patrné z grafu 2, nejsou rozdíly ...”, nebo „Seznam zjištěných druhů je uveden v tabulkách 3 a 6”.
- je méně vhodné odkazovat způsobem "následující tabulka", "viz obr. na str. 38".
- podobně se odkazuje na přílohy
- **KAŽDÝ** uvedený obrázek, graf, tabulka má být zmíněn v textu
 - jinak přece není důvodu, aby byl do práce vložen...

Diskuse

- nejnáročnější část spisu
- vycházej z členění výsledků
- jedná se zejména o porovnání získaných výsledků s podobnými informacemi z literatury a vyvození obecněji platných závěrů
- "sebekritické" i tvůrčí zvážení vhodnosti metody, výpovědní hodnoty našich výsledků
 - když např. výsledky ukazují něco jiného, než je obvyklé
 - jsou vágní, odlišují se příliš od současných poznatků
 - neváhat naopak kritizovat jiné výsledky, když námi nově získané jsou velmi dobře podpořeny (dokumentovány, statisticky testovány apod.)
- citování literatury je zde zásadním momentem
- diskuse je i jediným místem pro uvedení případných spekulací nad výsledky, lze se pokusit i o zobecnění výsledků a nastolení hypotéz
- může být vhodné spojit kapitoly Výsledky a Diskuse dohromady
 - v publikacích se vyskytují obě možnosti
 - z hlediska psaní a přehlednosti je to praktické

Souhrn

- přehledně a velmi stručně prezentuje zásadní nové poznatky
 - odpovídá abstraktu v publikacích
 - shrnuje dosažené výsledky na obecnější úrovni (bez diskuse)
 - v rozsahu do jedné strany
 - může být uvedeno v bodech

Závěr

- stručně zopakovat hlavní výsledky práce, popř. jejich krátké hodnocení v kontextu již známých informací
- ve smyslu “bylo to tak a tak, našel jsem toto a toto, je to však v rozporu s tímto a tímto, souhlasí to s tímto
- můžete se pokusit nastínit, kam by mohl směřovat další výzkum

Abstract nebo Summary

- anglicky!
- ne delší než jedna strana
- jsou uvedeny pouze klíčové informace z celé práce
- především hlavní dosažené výsledky, ale mohou zde být zmíněny i principiální metodické postupy

- nepodcenit "kvalitu" anglického textu

Přehled citované literatury

- v seznamu literatury jsou uvedeny pouze práce použité při zpracování textu
- není třeba (a ani vhodné) citovat běžné učebnice, populární knihy, které mají k práci vztah obecný nebo vzdálený, s výjimkou případů, kdy je z podobných publikací přímo nějaká informace čerpána
- stává se, že chcete použít informaci, kterou nemáte z originální práce, ale znáte ji již jen jako citovanou
 - pokud jen trochu můžete, sežeňte si originál, protože další autoři dávají původním informacím často jiný význam
 - pokud je originální práce zcela nesehnatelná, citujte jako Novák (1942, podle Vonáskové, 1966)
 - v seznamu pak uveďte oba zdroje.
- je-li citováno ze zdrojů, které nemají autora (reklamní materiály, pracovní pokyny podniků), uvádí se jako autor "anonym", **anon.**
- jde-li o publikaci velkého souboru autorů pod redakcí jednoho (nebo více z nich) udává se jméno těchto redaktorů díla s uvedením zkratky (ed., poř. eds.) = editor (editoři) za jménem (jmény)
- jména v seznamu literatury vždy mají iniciály křestních jmen
- je-li citována práce, která nebyla publikována, uvádí se v textu např. Veverka, v rukopisu, letopočet není obvykle k dispozici
- lze citovat i "osobní sdělení", **nepřehánět**
- citování zdrojů "přechodného" charakteru - webové stránky
 - co nejméně (zítra už to nemusí existovat ... - uvést rok)
 - vyvarovat se několikařádkovým "nečitelným" odkazům
 - má význam např. u firemní literatury
 - u časopiseckých článků - **DOI** systém je trvale platný

Příklady citací

- **článek z odborného časopisu:**

Novák, V. a Vonásková, A. (1942): Marný pokus o sjednocení formální úpravy diplomových prací. *Učitelův pomocník* 28(3): 12-19.

- **kniha, skripta a pod.:**

Novák, V. a Vonásková, A. (1943): Úvod do problematiky sepisování diplomových prací. *Academia, Praha*, 789 str.

- **kapitola z knihy:**

Blažek, T. (1993): Zásady psaní abstraktů. In: Novák, V. a Vonásková, A.(eds.): Diplomová práce. *Academia, Praha*, 280 - 297.

- Je-li autorů více než dva (v textu: Novák a kol., 1956), jsou v přehledu oddělováni čárkou, a teprve poslední autor je přiřazen spojkou a. Příklad:

Novák, V., Nováková, A., Vonásek, T. a Vonásková, A. (1956):
Název.....atd.

Přílohy

- tabulky, grafy, mapy, obrázky, které svým rozsahem nedovolují umístění do textu práce
- tato část musí být zřetelně oddělena, a měla by mít na začátku svůj vlastní obsah, tj. seznam příloh, případně jejich rozdělení do logických skupin
- číslování stránek příloh navazuje na vlastní práci, avšak číslování příloh jako takových by mělo být samostatné, např. Tabulka II - 2
- veškeré přílohy jsou číslovány
- každá tabulka nebo graf by měla být "samovysvětlující", bez nutnosti pátrat v textu práce, co znamená a k čemu se váže
 - má tedy své pořadové číslo (např. tab. I-1,I-2 III-3, obr. I-1,I-2,..... IV-6), název, popis a legendu.

Závěrečné poznámky

- doporučuje se dát přečíst bak. / dipl. práci ještě před svázáním neodborníkovi, kolegovi, příteli, rodičům ...
- ten může posoudit práci též jako literární dílo, tedy s ohledem na čitelnost textu, případná šroubovaná větná spojení, **pravopis**, překlepy apod.
- práce se také vkládá do IS v elektronické formě
 - nejuvěrnější kopií je PDF
 - přiměřeně volit i název souboru
- na bakalářskou / diplomovou práci je vypracován posudek školitele a posudek oponenta
- oponenta určuje po poradě s vědeckopedagogickými pracovníky ústavu (na případné doporučení školitele práce) ředitel ústavu

Další aspekty

- ač je samotná magisterská práce vaším dílem, je vypracovávána pod vedením a finanční záštitou ústavu biochemie v kontextu jeho výzkumných záměrů
- z této skutečnosti plyne též Vaše povinnost zanechat na oddělení kompletní dokumentaci a i “syrové” výsledky (= originálně zjištěná a naměřená, neupravená čísla) z Vašeho bádání, nejlépe na disketě, CD ROM, ...
- ty pak mohou být využity v další výzkumné činnosti pracoviště a v případných publikacích, kde budete uvedeni jako spoluautoři

Podrobné praktické tipy

- pro MS Word:
- http://www.vscht.cz/sil/sil_cz/studenti/diplom/navod_01.htm