titulní strana

Provedení obálky a titulní strany vysokoškolské kvalifikační práce (VŠKP) je jednotné podle směrnice rektora č.38/2017 a pokynu děkana č. 3/2016. Vytvoření obálky, její tisk a vazbu VŠKP zajistí sekretariát Ústavu konstruování. Titulní stranu je nutné vygenerovat ve Studisu – menu Moje závěrečná práce a vložit jako první stranu do elektronické verze i všech vytištěných prací. Zadní strana titulního listu je prázdná.

Zadní strana titulního listu je prázdná.

Zadání závěrečné práce

Místo této a následující strany vložte obě strany zadání VŠKP. Do druhého výtisku VŠKP a případných dalších výtisků vložte barevnou kopii. Do elektronické verze VŠKP vložte nepodepsané PDF ze Studisu.

Zadní strana zadání.

Abstrakt

Abstrakt, společně s názvem dané vědecké práce a seznamem klíčových slov, slouží především k vyhledávání, a tedy rychlému seznámení čitatele s obsahem a výsledky práce. Abstrakt vědecké práce je vhodné strukturovat do čtyř částí, pak může být opravdu užitečný [1]. Každá z částí by měla být tvořena dvěma až třemi větami, někdy postačí i jedna.

* První část – Jaký se řeší problém? Jaké je téma? Jaký je cíl textu?
* Druhá část – Jak je problém vyřešen? Cíl naplněn?
* Třetí část – Jaké jsou konkrétní výsledky? Jak dobře je problém vyřešen?
* Čtvrtá část – Čím je to užitečné Vědě a čtenáři?

Podrobnější informace a doporučení, jak psát abstrakt viz Herout [1].

klíčová slova

Uveďte 3 až 5 klíčových slov nebo sousloví, vztahujících se k tématu práce, oddělených čárkami.

klíčové slovo, klíčové slovo, klíčové slovo, klíčové slovo

abstract

Insert a translation of the Czech abstract.

keywords

List 3 to 5 keywords related to the topic of the thesis separated by commas.

keyword, keyword, keyword, keyword

Bibliografická citace

PŘÍJMENÍ, Jméno. *Název diplomové práce.* Brno, 2018, 99 s. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Jméno Příjmení, Ph.D.

Poděkování

Poděkování vedoucímu práce nebo dalším osobám a firmám, které podpořily zpracování VŠKP je nepovinné.

Na tomto místě bych rád poděkoval …………..

Prohlášení autora o původnosti práce

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pod odborným vedením ……………. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpal, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

………………………….

Podpis autora

Obsah

[1 Úvod 14](#_Toc506966462)

[2 Přehled současného stavu poznání 15](#_Toc506966463)

[2.1 Co psát do této kapitoly 15](#_Toc506966464)

[2.1.1 Designérská analýza 15](#_Toc506966465)

[2.1.2 Technická analýza 15](#_Toc506966466)

[2.2 Závazná struktura VŠKP. 16](#_Toc506966467)

[2.2.1 Výzkumná 16](#_Toc506966468)

[2.2.2 Vývojová konstrukční 17](#_Toc506966469)

[2.2.3 Vývojová designérská 18](#_Toc506966470)

[2.2.4 Rešeršně syntetická 19](#_Toc506966471)

[2.3 Řazení listů 20](#_Toc506966472)

[3 Analýza problému a cíl práce 21](#_Toc506966473)

[3.1 Analýza problému 21](#_Toc506966474)

[3.2 Cíl práce 21](#_Toc506966475)

[3.3 Práce se šablonou 22](#_Toc506966476)

[3.3.1 Styly 22](#_Toc506966477)

[3.3.2 Popisky 22](#_Toc506966478)

[3.3.3 Obrázky 23](#_Toc506966479)

[3.3.4 Tabulky 24](#_Toc506966480)

[4 Materiál a metody 28](#_Toc506966481)

[5 Koncepční řešení 29](#_Toc506966482)

[6 Konstrukční řešení 30](#_Toc506966483)

[7 Výsledky 31](#_Toc506966484)

[7.1 Pokyny pro typografickou úpravu textu 31](#_Toc506966485)

[7.1.1 Uvozovky 31](#_Toc506966486)

[7.1.2 Tečka, vykřičník, otazník, dvojtečka, středník 31](#_Toc506966487)

[7.1.3 Pomlčky 31](#_Toc506966488)

[7.1.4 Konce řádků 32](#_Toc506966489)

[7.1.5 Začátky stránek, sloupců 32](#_Toc506966490)

[7.1.6 Číslovky 32](#_Toc506966491)

[7.1.7 Spojení čísel se slovy nebo s písmeny 32](#_Toc506966492)

[7.1.8 Výčty 32](#_Toc506966493)

[7.2 Pokyny pro matematické a fyzikální výrazy a vztahy [2] 33](#_Toc506966494)

[7.2.1 Pojmy 33](#_Toc506966495)

[7.2.2 Čísla vyjádřená číslicemi 34](#_Toc506966496)

[7.2.3 Matematické symboly a značky 35](#_Toc506966497)

[7.2.4 Symboly jednotek 37](#_Toc506966498)

[7.2.5 Symboly veličin 38](#_Toc506966499)

[7.2.6 4. Umístění v textu 40](#_Toc506966500)

[7.2.7 Tabulky a grafy 41](#_Toc506966501)

[8 Variantní studie designu 44](#_Toc506966502)

[9 Tvarové řešení 45](#_Toc506966503)

[10 Konstrukčně-technologické a ergonomické řešení 46](#_Toc506966504)

[11 Barevné a grafické řešení 47](#_Toc506966505)

[12 Diskuze 48](#_Toc506966506)

[13 Závěr 49](#_Toc506966507)

[14 Seznam použitých zdrojů 50](#_Toc506966508)

[15 Seznam použitých zkratek, symbolů a veličin 52](#_Toc506966509)

[15.1 Příklady použitých fyzikálních veličin 52](#_Toc506966510)

[16 Seznam obrázků a grafů 54](#_Toc506966511)

[17 Seznam tabulek 55](#_Toc506966512)

[18 Seznam příloh 56](#_Toc506966513)

# Úvod

Úvod je v práci velmi důležitý, je to první část, kterou čte každý, kdo otevře danou práci.  Autor tak má možnost v něm promluvit ke svým čtenářům a zaujmout je. Ve stručnosti jim vysvětlit, co získají tím, že si tuto práci přečtou. Práci ovšem může otevřít i někdo, kdo není odborníkem v dané oblasti. Přesto by mu úvod měl poskytnout srozumitelné odpovědi na otázky:

* Jaké aktuální téma je v práci řešeno?
* Proč je toto téma důležité?
* Čeho chce autor dosáhnout (co je jeho motivací)?

Úvod práce, podobně jako [závěr](https://formatovani-dokumentu.cz/navod/zaver-bakalarske-prace-tipy-rady-navod), by měl být tvořen 3/4 až dvěma stranami čistého textu. Autor by se měl vyvarovat citacím ať už doslovným nebo nepřímým. Neměl by členit úvod práce jinak než pomocí odstavců. Např. nadpisy nižších kapitol nebo zvýraznění jsou nežádoucí. Obrázky, natož pak tabulky, by se v úvodu práce vyskytovat neměly vůbec.

# Přehled současného stavu poznání

## Co psát do této kapitoly

Tato část je věnována obecným poznatkům a východiskům. Obsahuje současný stav řešení problematiky doma i v zahraničí. Jde o kritickou rešerši, která musí obsahovat odkazy na bibliografii. U designérských prací jsou součástí přehledu současného stavu poznání následující dvě podkapitoly.

### Designérská analýza

Designérská analýza obsahuje přehled současného stavu řešení daného produktu doma i v zahraničí.

### Technická analýza

Technická analýza mapuje konstrukční a materiálové řešení včetně ergonomie u příbuzných produktů.

Závěr této části na základě analýz usuzuje na trendy do budoucna, konkretizuje východiska k zadání práce a upřesňuje parametry.

## Závazná struktura VŠKP.

Struktura zadání bakalářských a diplomových prací je jednotná a závazná, liší se dle typu práceuvedeného v zadání na výzkumnou, vývojovou konstrukční, vývojovou designérskou a rešeršně syntetickou. **Názvy hlavních kapitol práce musí odpovídat názvům kapitol uvedeným níže**. Názvy podkapitol nejsou nijak omezeny. Je doporučeno členit text na podkapitoly do třetí úrovně.

### Výzkumná

* Titulní strana
* Zadání závěrečné práce
* Abstrakt a klíčová slova česky, abstrakt a klíčová slova anglicky
* Bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690
* Prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora
* Poděkování (nepovinné)
* Obsah

1. **Úvod**
2. **Přehled současného stavu poznání**
3. **Analýza problému a cíl práce**
4. **Materiál a metody**
5. **Výsledky**
6. **Diskuze**
7. **Závěr**
8. Seznam použitých zdrojů (dle normy ČSN ISO 690)
9. Seznam použitých zkratek, symbolů a veličin
10. Seznam obrázků a grafů
11. Seznam tabulek
12. Seznam příloh

* Samostatné přílohy (výkresy, postery, modely aj.)

### Vývojová konstrukční

* Titulní strana
* Zadání závěrečné práce
* Abstrakt a klíčová slova česky, abstrakt a klíčová slova anglicky
* Bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690
* Prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora
* Poděkování (nepovinné)
* Obsah

1. **Úvod**
2. **Přehled současného stavu poznání**
3. **Analýza problému a cíl práce**
4. **Koncepční řešení**
5. **Konstrukční řešení**
6. **Diskuze**
7. **Závěr**
8. Seznam použitých zdrojů (literatura, dle normy ČSN ISO 690)
9. Seznam použitých zkratek, symbolů a veličin
10. Seznam obrázků a grafů
11. Seznam tabulek
12. Seznam příloh

* Samostatné přílohy (výkresy, postery, modely aj.)

### Vývojová designérská

* Titulní strana
* Zadání závěrečné práce
* Abstrakt a klíčová slova česky, abstrakt a klíčová slova anglicky
* Bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690
* Prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora
* Poděkování (nepovinné)
* Obsah

1. **Úvod**
2. **Přehled současného stavu poznání**
3. **Analýza problému a cíl práce**
4. **Variantní studie designu**
5. **Tvarové řešení**
6. **Konstrukčně technologické a ergonomické řešení**
7. **Barevné a grafické řešení**
8. **Diskuze**
9. **Závěr**
10. Seznam použitých zdrojů (literatura, dle normy ČSN ISO 690)
11. Seznam použitých zkratek, symbolů a veličin
12. Seznam obrázků a grafů
13. Seznam tabulek
14. Seznam příloh
15. Příloha – zmenšené postery (A4)
16. Vložená příloha – fotografie modelu (A4)

* Samostatné přílohy (postery A1, modely aj.)

### Rešeršně syntetická

* Titulní strana
* Zadání závěrečné práce
* Abstrakt a klíčová slova česky, abstrakt a klíčová slova anglicky
* Bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690
* Prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora
* Poděkování (nepovinné)
* Obsah

1. **Úvod**
2. **Analýza problému a cíl práce**
3. **Přehled současného stavu poznání**
4. **Diskuze**
5. **Závěr**
6. Seznam použitých zdrojů (literatura, dle normy ČSN ISO 690)
7. Seznam použitých zkratek, symbolů a veličin
8. Seznam obrázků a grafů
9. Seznam tabulek
10. Seznam příloh

* Samostatné přílohy (výkresy, postery, modely aj.)

## Řazení listů

**1.** Titulní strana (stránka není číslována, nutno vygenerovat ve studisu), zadní strana je prázdná.

**2.** Zadání závěrečné práce (stránka není číslována) **oboustranně na jeden list**

**3.** Abstrakt a klíčová slova v českém jazyce, abstrakt a klíčová slova v anglickém jazyce - **vše na jednu stránku,** zadní strana je prázdná.

**4.** Bibliografická citace VŠKP, zadní strana je prázdná.

**5.** Poděkování (nepovinné), prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora - **na jednu stránku,** zadní strana je prázdná.

**Odtud dále již oboustranný tisk**

- **obsah** s podrobným výpisem kapitol

**- úvod** (začíná číslování kapitol)

- **hlavní část** členěná na kapitoly a podkapitoly dle struktury práce (viz kapitola 2.2).

# Analýza problému a cíl práce

## Analýza problému

Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků získaných na základě kritické rešerše. Formulace hlavních problémů, které je nutné vyřešit pro splnění zadání. Specifikace parametrů, které je nutné dodržet.

## Cíl práce

Definice jasných a kontrolovatelných cílů.

## Práce se šablonou

Tato kapitola není standardní součástí VŠKP.

Při vytváření dokumentu je vhodné postupovat tak, že veškeré úpravy, které ovlivní navazující části dokumentu (formátování textu, úpravy velikostí obrázků, apod.), by měly být prováděny až nakonec v okamžiku, kdy je připraven veškerý obsah v surové podobě (holé texty). Tímto způsobem lze omezit několikanásobné přeformátovávání celého dokumentu v průběhu jeho vytváření.

### Styly

Formát všech částí dokumentu je definován **styly**, které předepisují velikosti písem, barevnost, rozestupy, typy zarovnávání atd. Vzhled nadpisů je definován odstavcovými styly „Nadpis 1“, „Nadpis 2“, „Nadpis 3“ a „Nadpis 4“ (písmo Arial), přičemž nadpisy prvních tří úrovní jsou automaticky úrovňově číslovány a je z nich generován obsah. Vlastní text práce je formátován stylem „Normální“ (písmo Times New Roman; řádkování 1,25; zarovnávání do bloku).

V rámci celého dokumentu není nutné používat vícenásobné odřádkování ani používání tabulátorů či opakovaných mezer – veškeré rozestupy, mezery mezi odstavci a nadpisy jsou definovány v rámci stylů.

### Popisky

Popisy obrázků, grafů, tabulek a odkazy na literaturu jsou vytvořeny pomocí automatizovaných funkcí Wordu (Titulky, číslované seznamy v rámci stylů, Křížové odkazy, Bibliografie), které umožnují vzájemné propojení elementů v rámci textu a následně generování jejich seznamů.

### Obrázky

Obrázky jsou vloženy bez ohraničení a v rámci textu je nastaveno jejich obtékání nahoře 0,75 cm a dole (pod popiskou) pomocí odsazení odstavce v rámci stylu „Obrázek“.



**obr. 3‑1** Obrázek auta SHARK. Popiska je vytvořena pomocí funkce Titulek.

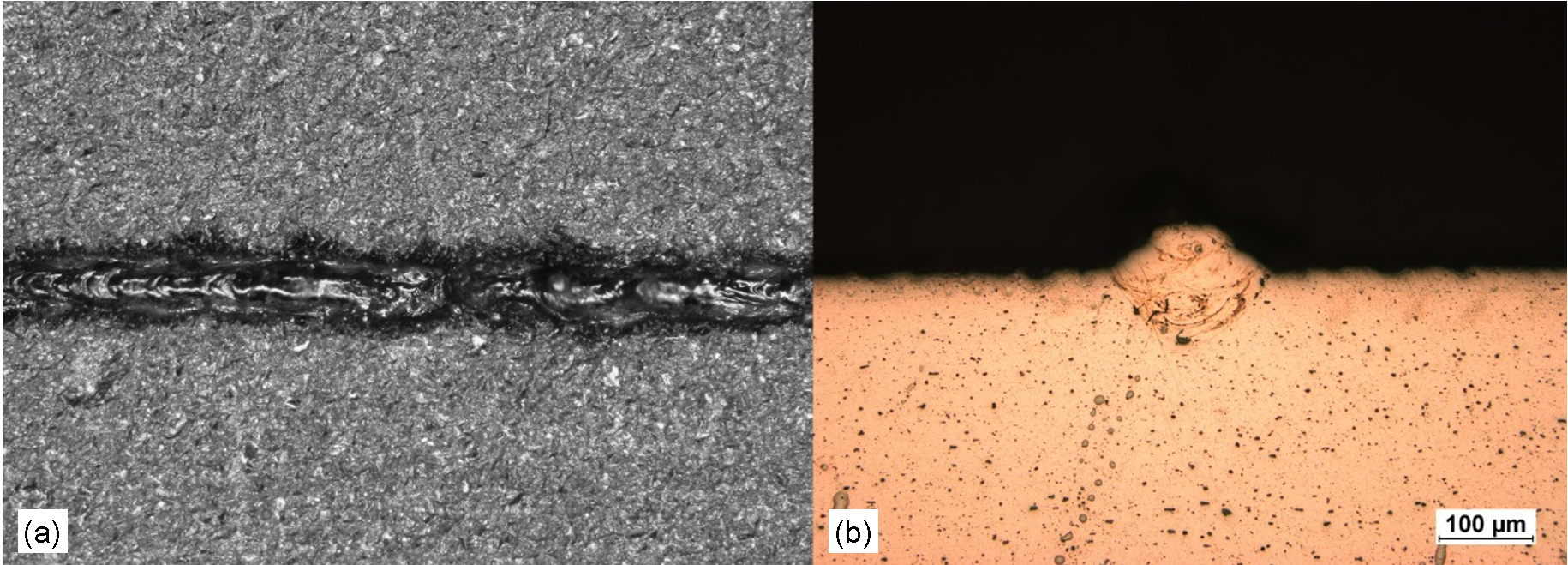
V rámci zachování jednotného vizuálního stylu je povoleno vkládat vždy pouze jeden obrázek na šířku sazby bez ohledu na jeho velikost a velikost dalších obrázků, které by se případně vešly vedle něj. Přípustné je vytvoření kompozice z více obrázků (grafik) s jedním titulkem (viz obr. 3‑4).

****

**obr. 3‑2** Obrázek sekačky MEDUSA.

Pro popisky obrázků pomocí funkce **Titulek** slouží styl „Titulek“, součástí čísla obrázku je i číslo aktuální kapitoly. Číslo obrázku je zvýrazněno tučně a následující text je odsazen.

Obrázek je možné použít i přes celou šířku stránky (15,5 cm) jak je uvedeno na obr. 3‑4. V tomto případě je možné obrázek složit z více částí v některém z externích editorů. Součástí obrázku musí být i označení jeho jednotlivých částí, aby bylo možné je popsat v titulku. Označení částí obrázku by mělo být čitelné a odpovídat velikosti fontu titulku.



**obr. 3‑4** Vzorek SLM návaru vyrobený s parametry LP 400 W a LS 1400 mm/s-1; (a) pohled shora pro hodnocení kontinuity; (b) metalografický výbrus příčného průřezu pro hodnocení rozměrů.

V souladu s vizuálním stylem ÚK a VUT je zarovnávání všech prvků v dokumentu nastaveno **doleva**. Proto i všechny obrázky, grafy, tabulky a jejich popisky jsou vždy zarovnávány k levému okraji stránky.

### Tabulky

Tabulky mají základní horizontální ohraničení nahoře a dole černou linkou tloušťky ¼ bodu, pod záhlavím linkou tloušťky 1 bod a nad souhrnem linkou ¼ bodu. Je pro ně vytvořen tabulkový styl „Tabulka ÚK“. Pro text v tabulce je použit styl „Tabulka“ (písmo Arial 9 bodů), záhlaví a případný souhrn tabulky jsou zvýrazněny tučně. Další vnořená podzáhlaví jsou formátována odstavcovým stylem „Tabulka podzáhlaví“ (tučně). Ukázková tabulka viz

Tabulky, stejně jako grafy, slouží buď k presentaci naměřených dat nebo přehledně shrnují vlastnosti použitých látek či systémů. Podobně jako u obrázků či grafů je třeba, aby tabulka byla přehledná, úsporná a dobře a srozumitelně se četla. Pravidla tvorby tabulek lze shrnout následně:

* Tabulka se skládá z legendy zahrnující číslo tabulky (číslujeme postupně, arabskou číslicí, případně v každé kapitole zvlášť s předřazením čísla kapitoly), nadpisu tabulky a vysvětlujících poznámek (podmínky měření). Legenda se, na rozdíl od obrázků, píše nad tabulku.
* Tabulka se dělí na sloupce a řádky. Tabulka má buď hlavičku, v níž jsou popsány veličiny uvedené v jednotlivých sloupcích, nebo je otočena o 90° a popis je uveden v řádcích. Popisy se uvádí pokud možno příslušnými symboly, vždy doplněnými jednotkami.
* Číselné údaje uvedené v tabulce musí mít jednoznačný význam, všechny by měly být uvedeny na stejný počet platných míst. Číslice stejného řádu musí být pod sebou, nelze tedy používat automaticky vystředění. Nula znamená, že tato hodnota byla experimentálně nalezena. Chybí-li pro danou kombinaci parametrů údaj, napíše se na jeho místo pomlčka. V tabulce nesmí být prázdné místo; to platí i pro nadpisy sloupců. Pokud by v nějakém sloupci byly hodnoty pro všechny řádky stejné, uvede se tato skutečnost do legendy a sloupec se vypustí.
* Linkami se odděluje pouze hlavička tabulky a uzavírá se jimi nahoře a dole celá tabulka. Svislé linky se mohou použít jen pro uzavření tabulky zleva či zprava, případně byla-li tabulka zalomena do dvou sloupců (pro zkrácení dlouhé tabulky). Rozhodně není přípustné v tabulce vytáhnout všechny řádky a sloupce.
* Odkazy na poznámky se píší jako exponenty z písmen malé abecedy kurzívou a vysvětlují se hned pod tabulkou (např. vysvětlení chybějící hodnoty apod.).



**obr. 3‑5** Příklad správného (vlevo) a nesprávného (vpravo) provedení tabulky

Příklady formátování tabulek.

**tab. 3‑1** Ukázka tabulky s jednořádkovou hlavičkou. Popisek tabulky pomocí titulku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ nadpisu | Příklad | Styl |
| Název | Ukázka použití … | Nadpis příspěvku |
| Kapitola | Pokyny pro autory | Nadpis kapitoly |
| Sekce | Styly | Nadpis sekce |
| Paragraf (odstavec) | Paragrafy. Pokud chcete… | Text příspěvku + tučně |
| Poznámka | Poznámka. Poznámky … | Text příspěvku + kurzívou |

**tab. 3‑2** Ukázka tabulky s víceřádkovou hlavičkou

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Přesnost metody** | |
|  | **Metoda X** | **Metoda Y** |
| A | 6,5 | 0,35 |
| B | 4,1 | 0,05 |
| C | 60,0 | 1,0 |
| D | 6,0 | 0,50 |
| E | 1,0 | 0,04 |
| F | 1,2 | 2,1 |

**tab. 3‑1** Ukázková tabulka s dvouřádkovou hlavičkou a svislým zarovnáním. Popisek je vytvořen pomocí funkce Vložit titulek.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Záhlaví 1 | Záhlaví 2 | Záhlaví 3 | Záhlaví 4 | Záhlaví 5 |
| jednotky | jednotky | jednotky | jednotky |
| **Záhlaví 1.1** | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky |
| **Záhlaví 1.2** | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky |
| **Záhlaví 1.3** | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky |
| Záhlaví 1.4 | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky | Buňka tabulky |

**tab. 3‑4** Výsledky experimentů a jejich srovnání

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Experiment** | **Přesnost metody** | | **Výpočtový čas** | | |
| **Metoda X** | **Metoda Y** | **Metoda X** | **Metoda Y** | |
| A | 6,5 | 0,35 | 2,0 | | 0,30 |
| B | 4,1 | 0,05 | 2 | | 0,02 |
| C | 60,0 | 1,0 | 50,0 | | <0,10 |
| D | 6,0 | 0,50 | 2 | | 0,10 |
| E | 1,0 | 0,04 | 1,0 | | 0,05 |
| F | 1,2 | 2,1 | 2 | | <0,10 |

# Materiál a metody

Kapitola popisuje analyzované materiály a jejich parametry a specifikuje měřicí a vyhodnocovací metody a postupy. Podrobně popisuje použitý měřicí řetězec včetně aparatury.

# Koncepční řešení

Popisuje možné přístupy k řešení problému, konkrétní návrhy variant řešení včetně zdůvodnění vhodnosti použití.

# Konstrukční řešení

Detailně popisuje vybrané konstrukční řešení, včetně výpočtů, ověření, nákladů a realizace. Podle povahy řešeného problému rozdělit tuto část na kapitoly, maximálně do druhé úrovně. Obrázky, grafy a tabulky, které se týkají podstaty práce, musí být zařazeny do jednotlivých kapitol. Materiály, které souvisí s tématem jen okrajově, se dávají do příloh.

# Výsledky

## Pokyny pro typografickou úpravu textu

Většina typografických pravidel vychází z aktuálních pravidel českého pravopisu, která je nutné dodržovat.

### Uvozovky

V českých textech je třeba sázet „české“, tzn. typografické uvozovky a odsuvníky (apostrofy).

### Tečka, vykřičník, otazník, dvojtečka, středník

Tečka a obdobné znaky se sází za slovo bez mezery. Za ní je vždy mezera, pokud za znakem nenásleduje čárka, závorka, nebo uvozovky.

### Pomlčky

Je třeba rozlišovat pomlčky alespoň u základních věcí takto:

* - spojovník, divis (hyphen)

Užívá se k dělení slov nebo ke spojování slov ve složených výrazech – *česko-anglický slovník, ale zápas Česko–Anglie.* Sazba bez mezer znakem pro „pomlčku“. Při rozdělení na konci řádku se opakuje na dalším.

* – en pomlčka (en dash) – [Alt+0150]

Naznačuje-li pomlky a nahrazuje uvozovky – sází s mezerami kolem – *knihy – noviny*. Ve významu „a“, „až“, „od“, „do“, „versus“ se neodděluje od slov – *5–20 hodin, Kč 25,–.* Nesmí s ní začínat nový řádek (končit jí smí).

* — em pomlčka (em dash) – [Alt+0151]

Užití v krásné literatuře či americké typografii jako náhrada za čárky či uvozovky. Sazba bez mezer.

### Konce řádků

Na konci řádků se nesmí objevit jednohlásková spojka nebo předložka (výjimku tvoří krátké řádky do 25 znaků), jméno a příjmení je možno rozdělit do dvou řádek, nelze ale oddělit titul a jméno.

### Začátky stránek, sloupců

Na začátku sloupce, stránky (nahoře) se nesmí objevit poslední řádek předchozího odstavce (pokud odstavec není tvořen jen jedním řádkem), musí zde být alespoň řádky dva.

### Číslovky

Čísla se při sazbě rozdělují do skupin po třech: 1 283 256, ty se oddělují mezerou, nikoli tečkami či čárkami, čárka odděluje výhradně desetinná místa: 12,300 15. U čísel se 4 znaky je možná sazba vcelku, zejména u letopočtu: 1945. Hodiny a minuty se oddělují tečkou: 12.30 hod. Řadové číslovky se označují tečkou za číslem (např. 20. rok, forma 20-tý je nespisovná).

### Spojení čísel se slovy nebo s písmeny

Mezera se nedělá tam, kde se spojuje číslo se slovem nebo s písmenem v jedno slovo nebo v jednu značku – např.

10násobek

20násobný

5krát

formát A4

### Výčty

Jednotlivé body výčtu se označují písmeny abecedy, pomlčkami nebo jinými odrážkami.

Otevírají tyto obory:

1. textilní,
2. oděvnictví,
3. pletařství.

Jestliže jsou body výčtu graficky odlišeny, interpunkční znaménka se na konci řádku psát nemusí.

Otevírají tyto obory:

* textilní
* oděvnictví
* pletařství

## Pokyny pro matematické a fyzikální výrazy a vztahy [2]

Kapitola převzata z [2].

Hlavní zásady při matematickém vyjadřování údajů jsou v podstatě tři:

1. Zápis musí být **jednoznačně formálně správný**. Tento požadavek je zcela zásadní a jeho porušení může způsobit zmatení předávané informace (např. zápis *dx*/*dt* neznamená derivaci *x* podle *t*, jak snad autor zamýšlel, ale *d* − jelikož jenapsáno kurzívou − zde má význam jakési veličiny a může být ve zlomku vykráceno!)

2. Zápis by měl být **jednotný a přehledný**, aby čtenáři usnadnit orientaci v textu.

3. Zápis by měl **působit dobrým grafickým dojmem** a **respektovat požadavky** **a „domácí pravidla“** vydavatele.

I když jsou tyto zásady seřazeny podle klesající důležitosti, význam prvního požadavku naprosto jednoznačně převažuje, není správné podceňovat ani zbývající dva.

### Pojmy

Nejprve si definujme pojmy: Napíšeme-li *t* = 6 s, je to matematická rovnice, nahradíme-li rovnítko např. znakem <, dostaneme nerovnost (nebo nerovnici); rovnice a nerovnice se souhrnně nazývají **matematické vztahy**. Napíšeme-li 6 *ab*/(8 *cd*2), je to **matematický výraz**.

V uvedené jednoduché rovnici je *t* symbol veličiny (pravděpodobně času), s je symbol jednotky, ve které čas měříme, a 6 je číselná hodnota veličiny v daných jednotkách (je to číslo, které udává, kolikrát je hodnota veličiny větší než zvolená jednotka veličiny).

Rovnicí zapsaný vztah mezi veličinami nazýváme **veličinová rovnice** (vztah není závislý na volbě jednotek, ve kterých jsou veličiny vyjádřeny − samozřejmě se ale musí při dosazování číselných hodnot použít jednotky konzistentní, aby výsledek byl správný), rovnicí zapsaný vztah mezi číselnými hodnotami veličin nazýváme **rovnice číselných hodnot** − tento vztah na volbě jednotek závisí, platí totiž pouze tedy, vyjádříme-li veličiny **právě v určených jednotkách**.

V matematických výrazech a vztazích se mohou vyskytnout především tyto hlavní skupiny symbolů a značek:

1. číslice (správný matematický termín je čísla vyjádřená číslicemi),
2. matematické symboly a značky,
3. značky jednotek,
4. symboly veličin.

### Čísla vyjádřená číslicemi

Symboly číslic pravděpodobně mohou způsobit jen velmi málo problémů, snad tedy jen několik drobných poznámek:

Jako desetinné znaménko se u nás používá desetinná čárka, v anglických textech desetinná tečka. Pozor na nebezpečí záměny významů (i když i v českých textech každý asi pochopí význam zápisu „1.32“ jako „jedna celá třicet dva“) a pozor na **dodržení jednotnosti zápisu** v celém textu − záludné je přejímání obrázků z anglických textů do českých a ještě více přejímání obrázků z českých textů (s desetinnými čárkami!!) do anglických. Věcný omyl je asi téměř vyloučen, ale zmatek v desetinných znaménkách je ošklivý nešvar.

Číslice se pro lepší přehlednost zpravidla oddělují do skupin po třech, počítáno napravo i nalevo od desetinného znaménka, např. 41▫568,232▫8. Matematici a typografové (např. 1, 2, 3 nebo typografická pravidla na www.typo.cz) toto v odborných textech vyžadují, norma 4 oddělování uvádí jako možné. (Poznámka: Vřele doporučuji v matematických a jim podobných vyjádřeních používat místo běžné mezery tzv. pevnou mezeru - např. v obvyklém editoru Word se vloží klávesovou zkratkou Ctrl+Shift+Mezerník, nebo se vloží jako symbol. Má tu výhodu, že má pevnou šíři, takže výsledek lépe vypadá, a především počítač nerozdělí takový výraz na dva řádky - odpadne tedy potom spousta pracného hlídání.

V tomto textu pro zdůraznění míst, kde mezera být musí, používám značku „▫“.) Oddělení mezerou se nepoužívá v letopočtech, které jsou **vždy** bez mezery. V některých počítačových aplikacích však mezera mezi číslicemi působí určité komplikace, protože počítač potom řetězec vnímá jako „slovo“, nikoliv jako „číslo“, a nefungují např. součty ve Wordu nebo Excelu; nezbývá, než mezery nepsat do tabulek, se kterými se ještě v Excelu pracuje, a doplnit je až do tabulek výsledných (modernější verze Excelu toto řeší, musíte zvolit formát čísla „účetnický“). V anglických textech se skupiny číslic někdy oddělují čárkou, např. 2,652 znamená „dva tisíce šest set padesát dva“.

Názvy velkých číslovek mnohdy vypadají v různých jazycích podobně, ale ne vždy mají stejný význam. Číslo 106 se označuje (s určitými pravopisnými odlišnostmi) číslovkou „milion“, ale pro 109 se u nás (ale např. i v Německu) používá číslovka „miliarda“, zatímco v Británii a především v USA to je „billion“. Názvem „bilion“ se u nás ovšem označuje číslo 1012. V odborném textu se asi tyto číslovky jako takové nevyskytnou často, ale při vyjadřování malých obsahů se kromě běžných procent a ppm („parts per million“, 10−6) používá označení ppb („parts per billion“, 10−9) − což je rozdíl od českého významu číslovky bilion.

V textu je kultivovanější psát jednoduché číslovky (základní, řadové i násobné) slovy, např. „tři možnosti“, „druhá věta termodynamiky“, „dvakrát“. Vyjádří-li se v textu číslovka číslicemi, **nepřipojují se k ní pádové koncovky**. Zápis „po dobu 10ti minut“ je hokynářský a na libovolné vyšší intelektuální úrovni je naprosto nepřijatelný. Naopak píšeme „1,5krát“ (takto bez mezery), 10metrový (pokud nedáme přednost elegantnějšímu „desetimetrový“ nebo „o délce 10 m“).

### Matematické symboly a značky

Nejběžnější z nich jsou jistě rovněž všeobecně známé, pro méně běžné existují závazná doporučení např. [3]. Opět tedy jenom upozornění na některé záludnosti a časté chyby:

Pro symbol odečítání, mínus, se běžně používá divis (neboli rozdělovník), - , správné ale je použít určený symbol, − , nebo ho v případě nouze nahradit pomlčkou. Zvlášť výrazný je rozdíl, je-li znaménko umístěné v exponentu - divis tu vypadá jako vada papíru.

Násobení lze označit znaménkem × (pozor, toto **není** malé písmeno „iks“!), násobící tečkou, ⋅ (pozor, je umístěná v **poloviční výšce písmen a je oddělena mezerami před i za symbolem**, jako každé matematické znaménko; není tedy identická s větnou tečkou, která je naopak na spodním účaří písmen a není před ní mezera, opravdu ne), nebo postačí řazení symbolů za sebou; např. při násobení čísel vyjádřených písmeny nebo ve složených jednotkách píšeme *ab*, m▫s−1 − viz dále; pro součin čísel vyjádřených číslicemi je značka násobení, × nebo ⋅ , naopak povinná, píšeme a▫×▫2 nebo 2▫×▫2 . Určitě **není symbolem násobení hvězdička**, \* , i když na klávesnici počítače či kalkulačky se tímto tlačítkem násobení provádí. (Symbol \* je znakem pro konvoluci funkcí, všimněte si opět odlišného umístění od počítačové hvězdičky \* .)

Dělení lze vyjádřit vodorovnou zlomkovou čarou (zlomkem), nebo šikmou zlomkovou čarou (/), nebo znaménkem : , které je opět odděleno mezerou před znaménkem i za ním.

* Rozlišujte prosím význam symbolů:

= je rovno

≡ je identicky rovno

≈ , ≅ je přibližně rovno

, ÷ je po zaokrouhlení rovno

~ je úměrné

 odpovídá

Matematické značky se **vždy** oddělují mezerou před značkou i za ní. Správně tedy je např. 2*a*▫+▫*b*▫=▫*c* nebo 45▫⋅▫3,25▫≠▫*V.*

Symboly matematických funkcí (log, ln, sin, cos) i symboly matematických operací (závorky, +, −, :, × ) se píší **zásadně a vždy** stojatým písmem, podobně i d jako symbol derivace, Σ jako symbol součtu, Δ jako symbol diference; ale pozor: *f* jako symbol obecné funkce je kurzívní. Podobně se píše vždy stojatě i symbol Ludolfova čísla π, Eulerova čísla e (základ přirozených logaritmů) a dalších − jsou to konstanty, nikoliv proměnné.

Před symbolem funkce se **vždy** dělá mezera, za symbolem následuje argument, u derivací a diferencí bez mezery, jinak opět s mezerou, pokud není umístěn v závorce, a za ním je opět mezera. Příklady: log▫2*a*▫, cos▫*α*▫, sin2▫*α*▫, 2▫*f*(*x*)▫, *F*▫(∂/∂*k*)▫, 19x▫, *a*▫⋅▫1,14▫, *y*▫⋅▫½(*x*▫−▫1) − vytištěný výsledek pak vypadá takto: log 2*a* , cos *α* , sin2 *α* , 2 *f*(*x*) , *F* (∂/∂*k*) , 19*x* , *a* ⋅ 1,14 , *y* ⋅ ½(*x* − 1). Ačkoliv se tato typografická pravidla zdají poměrně triviální, často se v nich chybuje, a přitom pro přehlednost (a **jednoznačnost**!) výsledného zápisu je jejich dodržení nezbytné.

### Symboly jednotek

S platností od 1. 8. 1974 byla u nás normativně zavedena mezinárodní soustava jednotek označovaná symbolem SI. Základní principy jsou poměrně jednoduché, postavené na vzájemně koherentním systému základních a odvozených jednotek, jejich násobků a dílů; kromě toho jsou do soustavy zařazeny i některé vedlejší jednotky, které lze používat trvale, a naopak jiné jednotky, dříve běžné, se zavedením soustavy SI staly nezákonné (**nelze je v kombinaci s SI používat**). Přesto je stále používání správných jednotek a jejich korektní zápis kupodivu i pro mnoho velmi erudovaných vědců problémem, ke kterému přistupují s nechutí, předem odhodláni „se nedat“. („Na kalorie a atmosféry jsme přece zvyklí!“ − a přitom to jsou nezákonné jednotky už téměř třicet let! Jak by asi dopadl při stejném přístupu přechod na euro − lidé přece také byli zvyklí na marky nebo franky!) V tomto textu není možné se pouštět do detailního výčtu, které jednotky lze používat, a které ne. Uvedeme jenom obecné zásady a některé nejčastější chyby:

Zkratky jednotek jsou pevně určené a jakákoliv lidová tvořivost v této oblasti je nepřípustná. Normalizované značky jednotek se tedy nesmějí nahrazovat zkratkami, a to ani tehdy, když by se mohly zdát pro čtenáře jasnější. (Výjimkou by snad mohly být předepsané zkratky pro den, „d“, a pro rok, „a“, od latinského annum, které v mnohých oborech skutečně mohou čtenáře překvapit svou neobvyklostí; snad je vhodnější to tedy „nějak obejít“, např. slovním vyjádřením.) Jakýkoliv přídavek ke značce jednotky, informující o zvláštní povaze veličiny nebo o způsobu jejího měření, je nesprávný.

**Jednotka času je sekunda** (ne vteřina, to je dílčí jednotka úhlu) a její zkratka je „s“ (nikoliv „sec“ „sec.“, „sek“ nebo cokoliv jiného). Běžně užívané násobné jednotky jsou v tomto případě tvořeny výjimečně, tj. ne jako dekadické násobky: jsou to minuta (zkratka „min“ − opět nikoliv „min.“ apod.) a hodina (zkratka „h“ − nikoliv „hod“ nebo „hod.“).

Vedlejší jednotkou objemu, povolenou k trvalému používání, je litr se značkou „l“. Norma PŘIPOUŠTÍ jako alternativní značku i velké L − je sice v tisku významově zřetelnější než malé l, ale je méně běžná a také pozor na jednotnost.

**Názvy** jednotek se píší vždy s malým počátečním písmenem (metr, kilogram, kelvin, ampér). **Zkratky** jednotek se píší **ZÁSADNĚ STOJATĚ, nezávisle na tom, jakým písmem je tištěn ostatní text**, a to s malým počátečním písmenem, jsou-li odvozeny od obecného názvu (m, kg), nebo s velkým počátečním písmenem, jsou-li odvozeny od vlastního jména (K, A).

Pozor, správně je „kelvin“ se značkou „K“ pro termodynamickou teplotu a „Celsiův stupeň“ se značkou „°C“, pro Celsiovu teplotu. Název „stupeň Kelvina“ nebo symbol „°K“ jsou obludnosti.

Symboly předpon pro tvoření násobků a dílů jednotek jsou rovněž pevně určeny 4 - 17. Píší se rovněž stojatě a ke značce příslušné jednotky se připojují bez mezery. Pro dílčí jednotku 10−6 m je správný název mikrometr, m, nikoliv mikron, se symbolem  Jednotka angström, se symbolem Å, pro délku 10−10 m, rovněž není již téměř 30 let přípustná.

Mezi číslem a symbolem jednotky je **vždy** mezera. Platí to mj. i pro jednotku teploty, °C: správně je 25▫°C, ne 25°C nebo 25°▫C (značka pro Celsiův stupeň je °C, bez mezery mezi kroužkem a písmenem C). Výjimkou je jednotka úhlu, °, která se píše těsně, např. 20° (zápis 20° je tedy zcela správný, jenom neudáváte teplotu, ale úhel).

Jednotky veličin složené ze symbolů několika jednotek lze psát dvěma způsoby − oba jsou správné, jenom mají určité výhody a nevýhody:

* značky jednotlivých jednotek se mohou oddělovat znaménkem násobení (Pa▫⋅▫s, kg▫×▫m2); jelikož ale znaménko musí být odděleno po obou stranách mezerami, celý výraz se tím prodlužuje a je obtížnější ho umístit na jeden řádek;
* značky jednotek se oddělují pouze mezerou (Pa▫s, kg▫m2) − tento zápis je vhodnější, přehlednější a kratší.

Pro vyjádření složených jednotek se zápornými exponenty existují dva správné způsoby:

* píší se jako zlomek, např. m/s − tento zápis vyhovuje v jednoduchých případech, u složitějších výrazů vyžaduje dodatečné závorky, např. J/(K▫kg), což celý zápis komplikuje;
* se zápornými exponenty, např. J▫K−1▫kg−1 − zápis je stručný, jednoznačný a je profesionálními typografy doporučován.

Procenta, promile, ppm a ppb (kromě procent ovšem nejsou normou 4 výslovně doporučena) je možné chápat jako díly nejpřirozenější jednotky vůbec, totiž jednotky jedna (norma 4 definuje „%“ jako „značku pro číslo 0,01“) a podle toho s nimi také zacházet. Z výše uvedeného vyplývá, že správný zápis údajů s procenty je **s mezerou**, např. „obsah 25▫%“. Chceme-li ale vyjádřit „desetiprocentní roztok“, napíšeme „10% roztok“ (bez mezery) - je však lépe porušit výše uvedené pravidlo a psát „10%ní roztok“, aby nemohlo dojít k omylu (lze snadno pochopit, že záměna pokynu „přidáme „10%ní H2SO4“ za „přidáme „10▫% H2SO4“ může mít poměrně fatální důsledky). K procentům se ještě vrátíme dále v textu.

### Symboly veličin

Veličiny se označují jedním písmenem latinské nebo řecké abecedy. (Z toho vyplývá i nevhodnost symbolů typu EMS.) Zvláštním případem jsou tzv. podobnostní čísla (nazývají se také bezrozměrné parametry) − např. Reynoldsovo kritérium *Re*; mají značky složené ze dvou písmen a v součinu je nezbytné je oddělovat z obou stran mezerami.

Symboly běžných veličin jsou určeny zvyklostmi a existují i velmi rozsáhlá doporučení se seznamy doporučených symbolů např. [3]. Není jistě možné se zde touto problematikou podrobně zabývat a uvedeme jen zcela obecné zásady a několik poznámek o veličinách, které patří k nejběžnějším:

Zdá se být samozřejmostí, že v celém díle se pro danou veličinu používá stejný symbol (kéž by to tak opravdu vždy bylo!), a to symbol odpovídající příslušnému doporučení. Odchylky by měly být jenom výjimečné (např. pokud se v textu vyskytují dvě veličiny, pro které je doporučován stejný symbol; přitom symbol jiný než doporučovaný by měl být použit pro veličinu méně běžnou a musí být vždy velmi pečlivě zdůrazněn a vysvětlen) a určitě by to nemělo být v případě veličin, jejichž jednotky jsou jednotkami základními.

Zdá se být rovněž samozřejmé, že všechny veličiny v rovnici je třeba označovat symboly − ve slušném odborném textu slova do rovnice nepatří. Jakmile je pro určitou veličinu potřeba uvádět matematický vztah, stojí za to, aby se pro ni použil nebo i zavedl symbol.

Symboly fyzikálních veličin se obecně píší **vždy kurzívou** (a to i symboly označené písmeny řecké abecedy). Ve složitějších odborných textech se navíc rozlišují veličiny různého neskalárního charakteru (vektory, operátory, matice atd.) různými typy (řezy) písma. Pro běžnou potřebu pravděpodobně vystačíte s tímto:

* pro **vektory** se používá kurzívní půltučné bezpatkové písmo (jako příklad fontu uveďme Arial, ***a, F, v***), nebo příslušný symbol označíme akcentem−šipkou () − to je možná méně sofistikované, ale zcela správné, navíc asi i jednoznačnější a použitelné i při přepisu příslušného matematického vyjádření rukou;

pro **operátory** se používá kurzívní skriptové („psací“) písmo, nebo příslušný symbol označíme akcentem−stříškou ().

Pro rozlišení významu symbolů se často používají indexy. Vhodné jsou dolní indexy nebo horní levé indexy, **horní pravé indexy jsou méně vhodné, protože obecně znamenají umocňování**. U indexů je nezbytné rozlišovat, zda odkazují k jiné veličině (nebo k průběžnému číslu či k souřadnici) − potom se pro index použije opět kurzívní symbol, jako pro příslušnou veličinu (např. *jx, jy ,* *cp* pro měrnou tepelnou kapacitu za konstantního tlaku *p*), nebo zda jsou zkratkou slovního či číselného označení − potom se píší stojatě (platí to pro veškeré číslice, např. *a*1, symbol m pro molární veličiny, *C*m , symbol r pro „relativní“, *M*r , atd.).

Standardní veličiny se označují HORNÍM indexem ° (např. *E*° − je to **kroužek**, jako pro stupeň, nikoliv nula; symbol *E*0 znamená „E na nultou“ − chceme-li napsat „E nula“, mělo by to vypadat takto: *E*0). Veličiny odpovídající počátečnímu stavu se tedy naopak značí dolním indexem nula (*E*0 , *V*0), nikoliv malé „o“.

Zkratky slov (max, min) či označení fází (g, l, s, aq) se píší vždy stojatě, bez tečky na konci. Zkratku pro konstantu lze psát „konst.“, „konst“ i „const“ (takto, stojatě) a je také výjimkou z výše uvedeného zákazu slov v rovnicích − je přípustná i jako index u jiné veličiny, i jako člen v rovnici. Označíte-li ale konstantu obvyklým symbolem *k* nebo *K*, je tento symbol opět kurzívní.

**Hmotnost** se značkou *m* a jednotkou kg je jednou ze základních veličin, na nichž je založena SI. Vzhledem k tomu a k velmi častému výskytu hmotnosti je vhodné symbol *m* vyhradit pro hmotnost a nepoužívat jej pro žádnou jinou veličinu, a naopak pro hmotnost nepoužívat žádný jiný symbol (např. *w*, který koliduje se symbolem hmotnostního zlomku a navíc nežádoucím způsobem navazuje na doby, kdy se místo hmotnosti říkalo váha − tedy anglicky weight, odtud symbol).

Obdobně mezi základní veličiny patří **látkové množství**, se symbolem *n* a jednotkou mol. Připomeňme si, že mol je látkové množství soustavy obsahující tolik elementárních entit (které musí být specifikovány), kolik je atomů v 0,012 kg uhlíku 12C − tento počet udává **Avogadrova konstanta** *N*A (pozor, dosud běžně užívané označení „Avogadrovo číslo“ je nevhodné, vzhledem k tomu, že *N*A má jednotku mol−1). Ani symbol *n* tedy není nejvhodnější užívat v jiném významu, i když se tak zhusta děje − např. rovnice typu Ox + *n*e = Red jsou velmi běžné. Zcela určitě ale není přípustné veličinu se symbolem *n* nazývat „počet molů“ − pro délku by asi nikdo nepoužil název „počet metrů“, a je to totéž.

Procenta, promile, ppm a ppb se užívají pro vyjádření **podílů** či **zlomků** (molárních *x*, hmotnostních *w* či objemových *ϕ*) a jak již bylo uvedeno, jsou to vlastně dílčí jednotky základní jednotky jedna. Vyjádříme-li obsah látky v procentech, je nevhodné tuto veličinu nazývat „koncentrace“ (byť s jakýmkoliv přívlastkem). Skutečnost, že hmotnostní podíl dané látky je 25 %, lze vyjádřit zápisem *w* = 0,25 = 25 % (kde *w* je symbol hmotnostního zlomku).

### 4. Umístění v textu

Obecně platí, že matematické vztahy či chemické rovnice se umísťují na zvláštní řádek, matematické výrazy a chemické vzorce do řádků textu. Toto pravidlo je však poměrně volné, není důvod nenechat jednoduchou rovnici v řádcích textu, nebo neumístit složitý výraz či chemický vzorec na zvláštní řádek. Vodítkem by mohlo být hledisko estetické: Jakmile je vyjádření tak „objemné“ (např. je to zlomek), že by se kvůli němu „rozpálila“ mezera mezi řádky, působí to neupraveně a je-li takových míst v odstavci více, velmi to zhorší plynulost čtení. Proto, chceme-li už dát matematické vyjádření do řádků textu, je lépe nahradit ve zlomcích vodorovné zlomkové čáry šikmými, zjednodušit psaní indexů nebo použít jiná zjednodušení. Uveďme několik příkladů:

píšeme d*x*/d*t* místo  ()

*k*A(CH3COOH, 25 °C) místo  ()

exp(−*E*/*RT*) místo e−*E*/*RT* ()

Rovnice na zvláštním řádku pak musí být orientovány zleva, odsazené na odstavcovou zarážku. Nezbytná je opět jednotná úprava v celém díle. Pozor na to, že je-li pod sebou umístěno několik matematických vztahů, musí být rovnítka pod sebou. Čísla rovnic se umísťují k pravému okraji sazby, a jsou uváděna v kulatých závorkách.

Jestliže je třeba rovnici rozdělit do více řádků, potom zásadně píšeme rovnítka pod sebe (levou stranu rovnice není nutné opakovat), např.

Δ*m* = 285 840/300 000 0002 =

= 3,18 ⋅ 10-12 kg = 3,18 ⋅ 10-9 g ()

Pokud je rovnice sama dlouhá a je třeba ji rozdělit na dva řádky, lze tak učinit u znamének plus či mínus, jen v naprosté krizi u znaménka násobení. Příslušné znaménko, kterým první řádek končí (=, +, −), se vždy musí opakovat na začátku řádku následujícího (opět rozdíl proti angličtině, která toto základní typografické pravidlo nemá a znaménko se neopakuje).

Symboly v rovnici pochopitelně je nezbytné řádně vysvětlit, a to bezprostředně v kontextu s rovnicí, a také v souhrnném seznamu symbolů. Je však správné v textu za názvem veličiny uvádět jednotky? V samostatném seznamu symbolů je uvedení základních jednotek pro příslušnou veličinu velkým přínosem. I v textu, jestliže napíšeme např. „kde *G*m je molární Gibbsova energie, která se udává v J mol−1“, je to v pořádku.

Pro odvozování a výpočty se doporučuje se používat veličinové rovnice: Například pro výpočet jmenovitého příkonu čerpadla:

(1)

kde *P*n je jmenovitý příkon čerpadla udávaný ve W, *Q*n je jmenovitý průtok čerpadla v m3 s-1, *Y*n , je měřená energie čerpadla v J kg-1 , ** je účinnost čerpadla a **n je hustota čerpané kapaliny v kg m-3 . Podrobnější informace jsou v ČSN ISO 31-0 Veličiny a jednotky.

### Tabulky a grafy

Přehledné a úsporné sestavení dat do tabulky vyžaduje zkušenosti a někdy i dost trpělivé práce. Nejprve alespoň několik jednoduchých typografických pravidel.

Bývá zvykem text v záhlaví sloupců tabulky zarovnávat na střed, v záhlaví řádků zleva a v jednotlivých polích tabulky na střed nebo zleva, nedělit slova. Čísla v polích tabulky se zarovnávají zprava, pod sebou příslušné číselné řády. Optimální je, je-li tabulka celkově stejně široká jako řádky textu. **V tabulce nesmí být prázdné pole** (musí v něm být alespoň pomlčka; nula v poli tabulky znamená, že nulová hodnota byla experimentálně nalezena). Text v hlavičkách sloupců zpravidla začíná velkým písmenem, text v hlavičkách řádků malým nebo velkým, ale jednotně v celé tabulce, text v jednotlivých polích tabulky vždy malým (nemá-li vyslovený charakter vět - pak to ale opět musí být ve všech polích).

Soustřeďme se však na matematickou otázku: Jak psát symboly veličin a jejich jednotky v záhlaví? Pro vztah mezi veličinou *x*, její číselnou hodnotou a jednotkou platí vztah

*x* = {*x*} ⋅ [*x*], ()

kde [*x*] je obecný symbol jednotky veličiny *x* (např. obecný symbol délky je [*L*]) a {*x*} je číselná hodnota této veličiny ve zvolených jednotkách (obecný symbol číselné hodnoty je značka příslušné veličiny ve složených závorkách, např. zápis „{*l*}m = 6“ znamená „číselná hodnota délky vyjádřené v metech je šest“). Z prostých algebraických zákonitostí je zřejmé, že číselnou hodnotu veličiny je možné vyjádřit jako poměr veličiny a její jednotky, např. *l*/m = 6. V polích tabulky uvádíme právě tyto číselné hodnoty *x* (resp. na osách grafu je odečítáme) a napíšeme-li tedy do záhlaví sloupce (nebo k ose grafu) např. *l*/m, je vše v dokonalém pořádku. Kupodivu se však s tímto elegantním, přehledným a jednoznačným způsobem zápisu setkáváme spíše výjimečně a mnohem běžnější je uvádění jednotek v závorkách, nebo oddělených od symbolu veličiny čárkou. Kulaté závorky nejsou špatně, zápis typu „*m*, kg“ také ne − jenom tímto způsobem zápisu rezignujete na precizní matematickou formulaci. Jednotka ale **nesmí být v lomených (hranatých) závorkách** z důvodů, které byly objasněny výše. Můžete napsat [*m*] = kg, ale nikdy *m* [kg].

Je ale ještě jeden problém: Čísla uváděná v polích tabulky nebo na osách grafu by totiž měla být, pokud je to možné, v rozmezí řádů 10−1 až 103 (tedy 0,1 až 999) − je to pro snazší orientaci čtenáře. Aby se toho docílilo, používají se právě různé násobné a dílčí jednotky. Někdy ale vhodnou dílčí jednotku nemůže či nechcete použít a potřebujete uvádět hodnoty např. v řádu *x* ⋅ 10−8 m. Napišme si zase rovnici pro délku *d* a obecné číslo *x*:

*d* = *x* ⋅ 10−8 m ()

Její matematickou úpravou dostaneme *x* = *d*/10−8 m, nebo *x* = *d* ⋅ 108/m. Souhlasíte? Ať však napíšete do záhlaví sloupce či k ose grafu „*d* /10−8 m“, nebo „*d* ⋅ 108/m“, stejně může být čtenář na rozpacích, zda je délka řádově setiny mikrometru, nebo desetitisíce kilometrů.

Zvolený příklad je záměrně velmi jednoduchý, tohle by asi každý snadno uhádl, ale ne vždy je situace tak průhledně logická. Jelikož ale ani při zápisu pomocí závorek či s čárkou není výsledek o nic jednoznačnější, je asi lépe se podobným „pastičkám“ vyhýbat a vznikne-li taková situace, raději porušit pravidlo „čísel od 0,1 do 999“ a psát v uvedeném příkladu raději např. „0,02 m“ (a samozřejmě se nabízí i zápis „20 nm“, právě proto jsou doporučené předpony pro tvoření dílčích a násobných jednotek odstupňovány po třech řádech).

# Variantní studie designu

Tato část je první částí vlastní průvodní zprávy o řešení problému. Popisuje metodiku práce, metody zkoumání, představuje skici a variantní návrhy, zdůvodnění výběru varianty řešení.

# Tvarové řešení

Popis vlastního designérského řešení z hlediska různých aspektů estetického působení.

# Konstrukčně-technologické a ergonomické řešení

Popis hlavních technických konstrukčních a provozních prvků a materiálů uplatněných v projektu, včetně jejich funkce, návaznosti a situování.

Charakteristika ergonomického systému člověk-stroj-prostředí se zaměřením se na vztah člověk-stroj, popis konkrétních ergonomických parametrů a zařazení celku do příslušné ergonomické kategorie dle stupně součinnosti člověka s produktem.

# Barevné a grafické řešení

Popis vlastního designérského řešení z hlediska použití, vlivu a významu barev a prvků vizuální komunikace včetně znaků a písma.

# Diskuze

Zhodnocení výsledků ve vztahu k zadání, jejich rozbor na základě dosavadních poznatků. Upozornění na případné zjednodušení a tím vnesené chyby a nedostatky. Diskuze by měla obsahovat ověření počáteční hypotézy a to především na základě měření a číselných charakteristik zkoumaného objektu.

Diskuze u designérského typu práce by měla rovněž obsahovat rozbor dalších funkcí designérského návrhu. Jak je naplněna psychologická funkce designérského díla (působení na psychiku člověka), sociální funkce (zájem společnosti, ekologie apod.) a ekonomická funkce (cenová kategorie, aproximativní cena výrobku, marketingová analýza - studie trhu cílové skupiny a možné marketingové strategie).

# Závěr

Stručná charakteristika celé práce s hodnocením jejich výsledků, míra splnění cílů a zobecnění. Je vhodné poukázat na další problémy, jejichž řešení je nad rámec závěrečné práce a které by mohly být řešeny např. v dalším studijním programu.

# Seznam použitých zdrojů

Seznam použitých zdrojů se vykazuje podle normy ČSN ISO 690. Je pro něj určen styl Bibliografie. *Ke generování seznamu je možné použít vestavěné* funkce Wordu „Bibliografie“ nebo některého pluginu (EndNoteWeb, Mendeley)..

Příklady citací dle normy ISO 690:

1. HEROUT, Adam. [Jak psát abstrakt](http://www.herout.net/blog/2013/12/jak-psat-abstrakt/). In: herout.net: poznámky učitele, kouče, čtenáře. [online]. 30. 12. 2012  [vid. 2018-02-12]. Dostupné z <http://www.herout.net/blog/2013/12/jak-psat-abstrakt/>
2. JULÁKOVÁ, Eva. Rovnice, jednotky a veličiny – jak s nimi? Chemické Listy 99 (2005) 250–257.
3. ČSN ISO 31-0: Veličiny a jednotky. Části 0-13. ČNI, Praha 1994 až 1999.
4. HOLZNER, Steven a Jan ŠINDELÁŘ. RSS: automatické doručování obsahu vašich WWW stránek. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007, 278 s. ISBN 978-80-251-1479-7.
5. HENRY, Miriam et al. Understanding Schooling: An Introductory Sociology of Australian Education. London, Sidney: Routledge, 1988, s. 18-39.  
    ISBN 0-415-00895-6. Dostupný také z: http://site.ebrary.com/lib/masaryk/docDetail.action?docID=10017788&p00=sociology
6. DASGUPTA, Partha a Eric MASKIN. Efficient Auctions. The Quarterly Journal of Economics. Oxford (GB): Oxford University Press, 2000, 115(2), s. 341-388. DOI: 10.1162/003355300554755.
7. Bacteriology. Edited by John Mosley. Preliminary edition. London: Routledge, 1987, 1(1). ISSN 0051-3772. Vychází 12x ročně.
8. TKAČÍKOVÁ, Daniela a Barbora RAMAJZLOVÁ (ed.). Automatizace knihovnických procesů – 11: sborník z 11. ročníku semináře pořádaného ve dnech 16.–17. května 2007 v Liberci. Praha: ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03691-4. Dostupné také z: <http://www.akvs.cz/akp-2007>
9. POLIŠENSKÝ, Jiří. Implementace formátu METS v Systému Kramerius. In TKAČÍKOVÁ, Daniela a Barbora RAMAJZLOVÁ (ed.). Automatizace knihovnických procesů – 11: sborník z 11. ročníku semináře pořádéného ve dnech 16.–17. května 2007 v Liberci. Praha: ČVUT, 2007, s. 1-8. Dostupné také z: http://www.akvs.cz/akp-2007/13-polisensky.pdf
10. JANKŮ, Monika. Mateřství a dětství očima žen různých generací. Brno, 2008, 133 s. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/78718/fss\_m\_a2. Vedoucí diplomové práce Miroslava Štěpánková. Masarykova univerzita, Katedra psychologie.
11. ČSN EN 62270. Automatizace vodních elektráren: pokyn pro řízení pomocí počítače. Praha: Český normalizační institut, 2005-03-01. 72 s. Třídící znak 08 5500.
12. Třeboňsko: velká cykloturistická mapa. [1:60 000]. Vizovice: Shocart, 2008. ISBN 978-80-7224-565-9.
13. KŘÍŽ, Jan, Martin KRČÁL a Blanka FARKAŠOVÁ. Nastavení připojení k internetu: jednoduchý interní návod pro zaměstnance. Verze 1.4.11. Brno, 2010. 4 s. Dostupné z intranetu ÚK FSS MU. Interní manuál.
14. SRBECKÁ, Gabriela. Rozvoj kompetencí studentů ve vzdělávání. Inflow: information journal [online]. Brno: [Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, KISK], 2010, roč. 3, č. 7 [vid. 2010-08-06]. Dostupné z: http://www.inflow.cz/ rozvoj-kompetenci-studentu-ve-vzdelavani
15. HÖNIG, Johannes Franz. *Abdominoplastik*: *Prinzip und Technik* [online]. [Heidelberg]: Steinkopff, 2008 [vid. 2011-10-18]. ISBN 978-3-7985-1817-9. DOI: 10.1007/978-3-7985-1817-9. Dostupné z: http://www.springerlink.com/content/978-3-7985-1816-2
16. Albert Einstein. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikipedia Foundation, 5 November 2001, 3 March 2010 [vid. 2010-03-03]. Dostupné z http://en.wikipedia.org/wiki/Albert\_Einstein
17. ECO, U. Jak psát diplomovou práci. Olomouc: Votobia, 1997. ISNB 80-7198-173-7.
18. MEŠKO, D., KATUŠČÁK, D., FINDRA, J. a kol. Akademická příručka. Banská Bystrica: Tlačiarne BB 2006. 481 s.. ISBN 80-8063-219-7.

# Seznam použitých zkratek, symbolů a veličin

## Příklady použitých fyzikálních veličin

*Fx* , *Fy* , *Fz* složky síly v osách

*Mx* , *My* složky momentu k osám

*σx* , *σy* , *τxy* složky napětí osách

*εx , εy , τxy* složky deformace v osách

*FA* síla v bodě A

*MA*  moment v bodě A

*xA* vzdálenost od bodu A

*yAB* vzdálenost mezi body A a B

*xT* vzdálenost těžiště

*cp* , *cV* měrné teplo

*kn* , *ku* , *kk* návrhový součinitel, součinitel bezpečnosti

*qA* plošné zatížení

*R*e , *R*m , *R*p 0,2 , *R*sm , *R*se  materiálové charakteristiky

*σ*C , *σ*Co , *σ*N , *σ*A ,,  materiálové charakteristiky

*F*n , *F*t normálová a tečná složka síly

*a*t , *a*n normálová a tečná složka zrychlení

*σ*nom nominální napětí

*σ*red redukované napětí

*σ*a , *σ*m , *σ*n , *σ*h napětí – amplituda, střední, dolní, horní

*F*a , *F*m , *F*n , *F*h síla – amplituda, střední, dolní, horní

*σ*max , *σ*min maximální, minimální

*σ*D dovolené napětí

*β*N koncentrace napětí

*N*P , *N*0,50 , *N*f počty cyklů

*M*o , *M*k momenty – ohybové, kroutící

*M*o*y* , *M*o*z* k osám

*W*o , *W*k moduly průřezu

*F*kr , *σ*kr kritické hodnoty

*g*n normální tíhové zrychlení

*J*p polární kvadratický moment průřezu

# Seznam obrázků a grafů

[**obr. 3‑1** Obrázek auta SHARK. Popiska je vytvořena pomocí funkce Titulek. 22](file:///C:\Users\DK\Desktop\sablona_BP_a_DP_2018_DK4.docx#_Toc506980790)

[**obr. 3‑2** Obrázek sekačky MEDUSA. 22](#_Toc506980791)

[**obr. 3‑4** Vzorek SLM návaru vyrobený s parametry LP 400 W a LS 1400 mm/s-1; (a) pohled shora pro hodnocení kontinuity; (b) metalografický výbrus příčného průřezu pro hodnocení rozměrů. 23](#_Toc506980792)

[**obr. 3‑5** Příklad správného (vlevo) a nesprávného (vpravo) provedení tabulky 24](#_Toc506980793)

# Seznam tabulek

[**tab. 3‑1** Ukázka tabulky s jednořádkovou hlavičkou. Popisek tabulky pomocí titulku. 24](#_Toc506980818)

[**tab. 3‑2** Ukázka tabulky s víceřádkovou hlavičkou 24](#_Toc506980819)

[**tab. 3‑1** Ukázková tabulka s dvouřádkovou hlavičkou a svislým zarovnáním. Popisek je vytvořen pomocí funkce Vložit titulek. 26](file:///C:\Users\DK\Desktop\sablona_BP_a_DP_2018_DK4.docx#_Toc506980820)

[**tab. 3‑4** Výsledky experimentů a jejich srovnání 27](#_Toc506980821)

# Seznam příloh