|  |
| --- |
| **Dlouhodobá maturitní práce** |
| 23-41-M/01 Strojírenství Logo |
| Název práce |
|  |
| David Laušman |
|  |
| **Vedoucí: Bc. Josef Vágner**  **Zaměření: Počítačová podpora konstruování**  **2023** |

Místo tohoto listu vložte první list ze zadání!

Místo tohoto listu vložte druhý list ze zadání!

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou maturitní práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje (literaturu, projekty, SW, atd.), které jsou uvedené v seznamu literatury.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Abstrakt. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze, březen 2023

……………………………………

Podpis autora práce

Poděkování

Text poděkování …. Běžně se děkuje rodinným příslušníkům za jejich morální podporu, vedoucímu práce za jeho vedení, dalším konkrétním učitelům a konzultantům za věcné připomínky atd.

Abstrakt

Např. Tato práce se zaměřuje na návrh vizualizačního zařízení pro platformu umístěnou v běžném běhacím pásu. Cílem této platformy je analyzovat stabilitu pacienta při chůzi nebo běhu pomocí posturografických metod. V práci je popsán výběr vhodných komponent…

**Klíčová slova:** Zde uveďte klíčová slova práce.

Abstract

e.g. This thesis focuses on the design of a visualization device for a platform positioned in a traditional treadmill. This platform aims to analyze the stability of a patient while walking or running using posturographic methods. The thesis described a selection of appropriate components…

**Keywords:** key words of the thesis.

Obsah

[Úvod 1](#_Toc147404590)

[1 Rešerše 2](#_Toc147404591)

[2 Vytváření kapitol 4](#_Toc147404592)

[2.1 Příklad podkapitoly 4](#_Toc147404593)

[2.1.1 Příklad podpodkapitoly 4](#_Toc147404594)

[3 Formátování textu 5](#_Toc147404595)

[3.1 Odrážky 5](#_Toc147404596)

[3.2 Přímá citace 5](#_Toc147404597)

[3.3 Technická typografie 5](#_Toc147404598)

[3.3.1 Veličiny, proměnné, neznámé, funkce 5](#_Toc147404599)

[3.3.2 Operátory, matematické funkce, konstanty, jednotky 6](#_Toc147404600)

[3.3.3 Indexy 6](#_Toc147404601)

[3.3.4 Jednotky 6](#_Toc147404602)

[3.3.5 Čísla 6](#_Toc147404603)

[3.3.6 Matematické operátory a spojovníky 7](#_Toc147404604)

[4 Obrázky, grafy, rovnice, tabulky 8](#_Toc147404605)

[4.1 Obrázky, grafy, tabulky 8](#_Toc147404606)

[4.1.1 Nezlomitelná mezera 8](#_Toc147404607)

[4.1.2 Seznam obrázků a tabulek 9](#_Toc147404608)

[4.2 Rovnice 9](#_Toc147404609)

[4.3 Tabulky 10](#_Toc147404610)

[4.4 Citování obrázků, grafů a tabulek 12](#_Toc147404611)

[5 Desatero před odevzdáním 13](#_Toc147404612)

[6 Návrhové parametry 14](#_Toc147404613)

[7 Varianty řešení 15](#_Toc147404614)

[Závěr 16](#_Toc147404615)

[Zdroje 17](#_Toc147404616)

[Příloha A i](#_Toc147404617)

[Příloha B iii](#_Toc147404618)

[Příloha C iv](#_Toc147404619)

[Příloha D v](#_Toc147404620)

Seznam obrázků

[Obrázek 1 – Vložení titulku 8](file:///C:\Users\lausman\Desktop\Sps-Prosek\DMP_Šablona_24_Laušman_2.0.docx#_Toc146651413)

[Obrázek 2 – Křížový odkaz 8](file:///C:\Users\lausman\Desktop\Sps-Prosek\DMP_Šablona_24_Laušman_2.0.docx#_Toc146651414)

[Obrázek 3 – Vytvoření šablony 10](file:///C:\Users\lausman\Desktop\Sps-Prosek\DMP_Šablona_24_Laušman_2.0.docx#_Toc146651415)

[Obrázek 4 – Vložení rovnice 10](file:///C:\Users\lausman\Desktop\Sps-Prosek\DMP_Šablona_24_Laušman_2.0.docx#_Toc146651416)

[Obrázek 5 – Vložení tabulky 11](file:///C:\Users\lausman\Desktop\Sps-Prosek\DMP_Šablona_24_Laušman_2.0.docx#_Toc146651417)

[Obrázek 6 – Logo školy [7] 12](file:///C:\Users\lausman\Desktop\Sps-Prosek\DMP_Šablona_24_Laušman_2.0.docx#_Toc146651418)

Seznam tabulek

[Tabulka 1 – Výběr řídící jednotky [3], [4], [5], [6] 11](#_Toc146651419)

Seznam symbolů a veličin

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Značka | Fyzikální rozměr | Název |
| Fg | N | Gravitační síla |
| m | kg | Hmotnost |
| g | 9,81 N/kg | Gravitační konstanta |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Úvod

Úvodní část práce obsahuje **titulní stránku** (Název práce, jméno autora, jméno vedoucího projektu a zaměření), **poděkování**, **prohlášení**, **abstrakt**, **obsah** a **seznam obrázků**. Úvodní stránky se číslují římskými číslicemi. Číslování dokumentu začíná od **úvodu,** a to číslem stránky 1. V prohlášení autor práce prohlašuje, že práci vypracoval sám a že všechny použité informační zdroje řádně citoval. V poděkování autor děkuje těm, kteří mu pomohli při vypracování práce např. konzultacemi (vedoucí, odborník z praxe…), či za finanční, nebo morální podporu (např. rodina). Abstrakt obsahuje anotaci, což jsou základní informace o předložené práci a klíčová slova s prací související. Abstrakt se předkládá v českém i anglickém jazyce.

**Úvod by se měl vždy nacházet na liché stránce celého dokumentu** (stránka ***X***z 60 – ***X*** musí být liché). **Pokud se váš úvod nachází na sudé stránce, tak je potřeba před úvod vložit prázdnou stránku (která je součástí úvodního oddílu – číslovaná malou římskou číslicí).**

V úvodu práce popisuje autor důvody volby tématu a cíle, kterých chce dosáhnout, případně metody, jakými se k daným cílům může dostat. Nikdy však u volby nepíše, že jej téma baví, že mu rozumí apod. Ale může napsat například, že na trhu takový výrobek není k dispozici, že chce vyřešit problém, který má jeho zadavatel atd. Pozor, úvod neobsahuje popis samotného řešení. Každý obsah by měl tedy obsahovat následující:

* Popis řešeného tématu
* Cíle práce
* Motivace (co to znamená pro autora)
* Aktuálnost (co to znamená pro společnost)
* Struktura textu (předběžná/plánovaná)
* Rozsah – půl až jedna stránka

Nadpis úvodu, závěru, zdrojů a jednotlivých příloh je vždy úrovně 1, který se nečísluje. Čísla stránek začínají od úvodu.

Pro všechny tyto nadpisy (úvod, závěr, zdroje a přílohy) využijte styl   
🡪 *Nadpis – Úvod\_Závěr\_Zdroje\_Přílohy*.

# Rešerše

V každé rešerši, kde jsou popisovány konstrukční řešení, možná provedení zařízení, typy zařízení, výrobní procesy apod. je vždy vhodné doplnit tuto část o ilustrativní obrázek, schéma atd. Rešerše musí být psána nestranně a měla by pouze shromažďovat fakta nalezená v literatuře či obecně platné informace.

Na začátku každé rešerše by měly být stručně sepsány min. požadavky na danou technologii. Na konci každé rešerše by měla být podkapitola, kde autor vzájemně porovnává navrhnuté technologie a na základě stanovených požadavků v rešerších zvolí nejvhodnější variantu a uvede vhodné odůvodnění (rozvaha, výpočet, tabulka…).

Rešerše píše autor na témata uvedená v zadání (souvisí se zadáním), avšak pokud pro vypracování práce potřebuje mít k dispozici další informace pro její vypracování, vypracuje i další rešerše, které mu pomohou pochopit danou problematiku.

Pokud se řeší v rešerši veličiny, postupy výpočtů, … opět je vhodné (nutné) doplnit např. rovnici nebo postup výpočtu.

**Manuál pro psaní závěrečné práce**

Následující text na stránkách **3 – 13** slouží jako manuál pro práci s následující šablonou a také soupis základních pravidel, které byste měli dodržovat při psaní vaší závěrečné práce.

Tento text **NEMÁ** být součástí závěrečné práce a před začátkem psaní tento text **ODSTRAŇTE**.

**Ostatní kapitoly** (Úvod, Rešerše, Návrhové parametry, Varianty řešení, Závěr, Zdroje, Přílohy) již by **měly být** součástí každé **závěrečné práce** a můžete je **využít**.

# Vytváření kapitol

Název hlavní kapitoly musí být bez teček a každá musí začínat na nové stránce. Na začátku této kapitoly by měl být krátký odstavec, ve kterém by mělo být stručně shrnuto, čím se tato kapitola zabývá.

Každá kapitola, podkapitola a podpodkapitola by měla obsahovat nějaký text, a to alespoň odstavec textu (cca ¼ stránky), nikoliv pouhou odrážku, či jednu větu. Pro nadpisy kapitol, podkapitol a podpodkapitol se používají speciální styly textu označené jako *Nadpis 1*, *Nadpis 2* a *Nadpis 3*.

Žádná kapitola by neměla obsahovat více než 3 vnoření kapitol. Pokud by byla potřeba vytvořit podpodpodkapitolu, pak je potřeba řádně promyslet rozvržení této části textu, tak aby obsahovala pouze 3 vnoření kapitol.

Pokud dodržíte následující pravidla a pro nadpisy kapitol budete využívat předdefinované styly, které se i automaticky číslují v návaznosti na sebe, tak následně pro vytvoření obsahu Vám stačí pouze aktualizovat již vytvořený obsah výše (pravým kliknutím myši na obsah 🡪 *Aktualizovat pole* 🡪 *celá tabulka*).

## Příklad podkapitoly

Elektrický odpor, resp. Rezistance je reálnou částí komplexní impedance elektrického obvodu, bránící průchodu elektrického proudu. Hodnota elektrického odporu závisí na materiálu, průřezu, délce i teplotě vodiče. Odpor vodičů se vzrůstající teplotou stoupá, kdežto odpor polovodičů se vzrůstající teplotou klesá.

### Příklad podpodkapitoly

Elektrický odpor, resp. Rezistance je reálnou částí komplexní impedance elektrického obvodu, bránící průchodu elektrického proudu. Hodnota elektrického odporu závisí na materiálu, průřezu, délce i teplotě vodiče. Odpor vodičů se vzrůstající teplotou stoupá, kdežto odpor polovodičů se vzrůstající teplotou klesá.

# Formátování textu

Každý odstavec by měl mít délku **minimálně 3 řádky**, kde první řádek by měl obsahovat **odsazení**. Zároveň by délka odstavce neměla přesáhnou více jak **1/2 stránky**. Text by měl být zarovnán do **bloku**, standartní **řádkování** nastaveno na **1,5**. Vhodným fontem je **Times New Roman**, jelikož tzv. patkové písmo se příjemněji a rychleji čte, a **velikost** by měla být **12**. K tomuto využijte definovaný styl 🡪 *Normální*.

## Odrážky

Pro styl odrážek můžete využít definovaný symbol, který naleznete v *Odrážky* 🡪 *Odrážky dokumentu* (barevný čtvereček). Pro text odrážek pak využijte styl 🡪 *Normální – Odrážky*, který má nastavené řádkování na 1. Viz příklad níže:

* Odrážka 1
* Odrážka 2
* Odrážka 3
* Odrážka 4

## Přímá citace

Přímá citace se uvádí do uvozovek, text je kurzívou bezprostředně za koncem uvozovek je uveden odkaz na zdroj. Viz příklad:

*„Arduino je nástroj pro tvorbu malých počítačů, které mají větší kontrolu a cit pro fyzický svět než běžné počítače, jak je známe. Arduino je otevřená elektronická platforma, založená na jednoduché počítačové desce (hardware) a vývojovém prostředí, které slouží k tvorbě software.“* [2]

## Technická typografie

Tyto pravidla zlepšují čitelnost textu a zabraňují následnému špatnému pochopení problematicky. Vychází z normy ČSN EN ISO 80000

### Veličiny, proměnné, neznámé, funkce

Vždy se píší **kurzívou** základního písma – *x, l, d, T, f(x), θ, q, V, φ…*

### Operátory, matematické funkce, konstanty, jednotky

Píší se vždy základním **stojatým** písmem – d, grad, sin, cos, tg, cotg, artg, R, e, π…

### Indexy

Pozor i mezi **c*v*** a **cv** je rozdíl. V prvním případě (index psaný kurzívou) index naznačuje, že *v* je **veličina**. Nejspíše objem. Jedná se tedy o měrnou tepelnou kapacitu za konstantního objemu.

V druhém případě (index psaný stojatě) se jedná o **zkratku** nějakého textu začínajícího na v. Např. vapour – tepelná kapacita páry.

### Jednotky

Jednotky, se píší vždy **stojatě**, oddělené **zúženou mezerou** od číselné hodnoty. Například 3 m, 15 °C, 45 W, 273 K, 100 %. Pro vložení této mezery využijte *Vložení* 🡪 *Symbol* 🡪 *Další symboly* 🡪 *Speciální znaky* 🡪 *¼ dlouhá mezera* (pro rychlejší vkládání si můžete přidat klávesovou zkratku).

Jednotka, která následuje za číslem bez mezery znamená přídavné jméno:

* 10° znamená desetistupňové (pivo)
* 4% znamená čtyřprocentní (roztok)
* 10m znamená desetimetrový (provaz)
* 10A znamená desetiampérový (zdroj)

V případě složených jednotek, se vždy oddělují **zúženou mezerou** (mezera = násobení). V případě dělení se používá lomená nebo zlomková čára. Příklad

* 0,4 W m2 K4
* 0,4 W·m2·K4
* 0,4 W / (m2 K4)

### Čísla

Píší se vždy základním **stojatým** písmem. V přídě desetinných čísel, se v českém jazyce používá jako oddělovač **desetinná čárka**.

### Matematické operátory a spojovníky

V každé práci je třeba rozeznávat rozdíly mezi několika symboly:

* + plus
* - spojovník
* − mínus
* – pomlčka

# Obrázky, grafy, rovnice, tabulky

Veškeré **obrázky**, **grafy**, **schémata** a **tabulky** musí být **řádně označeny**, včetně křížového odkazu v textu. Označení těchto objektů se vkládá pomocí **titulku**. Pro vložení titulku klikněte pravým tlačítkem myši na objekt 🡪 *Vložit titulek* nebo v záložce *Reference* 🡪 *Vložit titulek* (Obrázek 1). Pro text titulku použijte styl 🡪 *Titulek*.

Obrázek 1 – Vložení titulku

Všechny **obrázky**, **grafy**, **schémata** a **tabulky** je nutné **provázat** s textem pomocí křížových odkazů tak, aby čtenář věděl, na který obrázek, či graf se autor v textu odkazuje. To se dělá pomocí Křížového odkazu, který je umístěn hned vedle ikony *Vložit titulek* (Obrázek 2). Při vkládání křížového odkazu zvolte místo *Vložit celý titulek* volbu *Pouze návěstí a číslo* a křížový odkaz vložte do závorek, tak jako je to uvedeno zde v textu.

Obrázek 2 – Křížový odkaz

## Obrázky, grafy, tabulky

**Šířka** obrázku, grafů a tabulek by nikdy **neměla** **přesahovat** **blok** **textu**, který je stanovený okraji stránky. Zároveň **pozice** objektu by měla být **co** **nejblíže** **textu**, ve kterém je zmíněn (ideálně na téže stránce). Pokud je toto pravidlo v rozporu s tím, že odstavec se nachází na konci stránky, pak by měl být objekt umístěn v horní části na další stránce, nebo pokud to lze, tak jej umístit do textu 🡪 *Obtékání textu*.

### Nezlomitelná mezera

Při vytváření křížových odkazů může nastat problém, že číslo může být na jiném řádku než návěstí. Viz příklad níže:

---------------------------------------TEXT---------------------------------------------- (Obrázek 1) --------------------------------------------TEXT----------------------------------------------------------

Pokud tento problém nastane, musíte mezi návěstí a číslo vložit tzv. **nezlomitelnou** **mezeru** (Ctrl + Shift + Mezerník), která vám zaručí, že se **křížový** **odkaz** **nikdy** **nerozdělí**. Viz příklad níže:

---------------------------------------TEXT------------------------------------------ (Obrázek 1) --------------------------------------------TEXT-------------------------------------------------------------

### Seznam obrázků a tabulek

V úvodní části textu se za obsahem nachází i seznam obrázků, tabulek. Pokud budete obrázky popisovat pomocí titulku *Obrázek* a tabulky pomocí titulku *Tabulka*, pak stačí tyto seznamy pouze aktualizovat stejným způsobem jako obsah.

## Rovnice

**Rovnice** umísťované do textu se označují pouze **pořadový** **číslem** příslušným dané kapitole a uzavřeným v závorce. Rovnice se umísťuje doprostřed řádku a v případě delšího matematického postupu o více rovnicích musí být **každá rovnice na samostatném řádku**.

**Rovnice** by měla být vždy **součástí** **věty** a na jejím konci musí být **tečka** (v případě, že rovnice ukončuje větu) nebo **čárka** (pokud za rovnicí věta pokračuje). Za každou rovnicí by se měla nacházet věta (**bez odsazení**), ve které jsou **důkladně** **popsány** **všechny** **proměnné** společně s jejich hodnotami. Příklad správného použití rovnic je uveden na příkladu níže.

Pro výpočet kořenů kvadratického polynomu použijeme následující výpočet

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.1) |
|  |  | (4.2) |

kde proměnné *a*, *b*, *c* určíme z kvadratického polynomu *ax2 + bx + c = 0*. Následným dosazením rovnice (4.1) do rovnice (4.2) získáme výsledné kořeny *x1,2*.

Pro vytváření číslovaných rovnic **je potřeba uložit šablonu**, kterou můžete poté **kdykoliv vložit**. Pro uložení nejprve označte šablonu rovnice níže a pomocí *Vložení* 🡪 *Rovnice* 🡪 *Uložit výběr do galérie rovnic…* uložte jako **obecnou šablonu**. Viz (Obrázek 3).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.3) |

Definovanou šablonu pak naleznete ve *Vložení* 🡪 *Rovnice* 🡪 *Číslované rovnice* (Obrázek 4). Pří vytváření křížového odkazu stačí vybrat v sekci *Typ odkazu* 🡪 *Rovnice* a vybrat požadované číslo.

Obrázek 3 – Vytvoření šablony

## Tabulky

Obrázek 4 – Vložení rovnice

Pro vytvoření tabulky můžete využít již **definovanou šablonu pro tabulku**, kterou naleznete níže a kterou si můžete také uložit jako **šablonu do rychlých tabulek** *Vložení* 🡪 *Tabulka* 🡪 *Rychlé tabulky* 🡪 *Uložit výběr do galérie rychlých tabulek*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Pro její vložení pak stačí ve *Vložení* 🡪 *Tabulka* 🡪 *Rychlé* *tabulky* 🡪 *Vlastní* *tabulka* vybrat vámi uloženou šablonu (Obrázek 4). Viz (Tabulka 1).



Obrázek 5 – Vložení tabulky

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Platforma | Arduino UNO | Arduino MEGA | Arduino NANO | Arduino Mini |
| Počet digitálních pinů | 14 | 54 | 14 | 12 |
| Počet PWM pinů | 6 | 14 | 6 | 3 |
| Počet analogových pinů | 6 | 16 | 8 | 4 |
| Vstupní napětí | 7 – 12 V | 7 – 12 V | 7 – 12 V | 5 V |
| Velikost  paměti | 32 kB | 256 kB | 16 kB | 8 kB |

Tabulka 1 – Výběr řídící jednotky [3], [4], [5], [6]

## Citování obrázků, grafů a tabulek

**Každý obrázek/graf**, který jste převzali z internetu, **musí** ve svém titulku **obsahovat** i **odkaz na zdroj**, ze kterého jste ho převzali. Viz (Obrázek 6).

Obrázek 6 – Logo školy [7]

Pokud jste vytvořili **tabulku**, ve které se nachází **údaje převzaté z internetu**, musí být opět v titulku uvedeny **odkazy na všechny informační zdroje**, ze kterých jste informace čerpali. Viz (Tabulka 1).

# Desatero před odevzdáním

* Zkontrolovat správnost titulní strany (název práce, autor, vedoucí, zaměření, rok)
* Zkontrolovat vyplnění úvodní části práce (vložené zadání, poděkování, prohlášení + datum, abstrakt, aktualizovat obsah + seznam obrázků + seznam tabulek)
* Zkontrolovat úvod, návrhové parametry, závěr, zdroje a přílohy
* Zkontrolovat formátování kapitol (každá hlavní kapitola začíná na nové stránce, text kapitoly není na jiné stránce než příslušný nadpis, vhodné uspořádání kapitol)
* Zkontrolovat formátování práce (správné použité styly pro jednotlivé části textu)
* Zkontrolovat formátování textu (citace, jednotky, veličiny, mat. funkce + operátory)
* Zkontrolovat formátování obrázků, grafů a tabulek (obsahují titulky, na každý objekt odkazuje text – křížový odkaz, použití nezlomitelné mezery)
* Zkontrolovat správnost uvedených rovnic (každá rovnice je vhodně očíslovaná, v textu jsou uvedeny veškeré veličiny a konstanty + jejich numerická hodnota + jednotky)
* Zkontrolovat citace (splňují stanovenou normu, na všechny je odkazováno v textu)
* Zkontrolovat gramatiku a smysluplnost vět (vhodné slovní spojení a technická odbornost)

**V případě problémů s šablonou (formátování, nastavení, nefunkčnost…) kontaktujte autora 🡪 Bc. David Laušman skrze email 🡪 david.lausman@sps-prosek.cz**

# Návrhové parametry

Návrhové parametry by měly minimálně obsahovat:

* specifikace základních mechanických parametrů
* specifikace základních funkcí
* doporučený rozsah cca 1/2 až 1 stránka

Neměly by obsahovat:

* popis konkrétního řešení
* popis přesného metodického postupu
* výběr konkrétních součástek a materiálů

Příklad:

Cílem práce je návrh, sestavení a následné naprogramování vertikální zahrady na pěstování microgreens a otestování nového konceptu způsobu automatizace a zavlažování.

Konstrukce je rozdělena na tři části, z nichž největší, je určena pro pěstování microgreens, jedná se tedy o pěstební prostor. Druhá část konstrukce bude obsahovat většinu elektronických částí projektu, jako jsou zdroj, řídící jednotka, spínací prvky atp. Třetí oddělená část je určena pro umístění čerpadel a snadno vyjmutelného rezervoáru na vodu.

Orientační rozměry konceptu jsou 790 x 420 x 670 mm (výška x šířka x hloubka). Kapacita pěstebního prostoru by měla být 9 pěstebních nádob, taková kapacita je dostačující pro domácí použití a pravidelný výnos microgreens během týdne.

Přes ovládací panel s LCD displejem by mělo být možné upravovat klíčové parametry, jako je doba svícení, časy spínání čerpadel, ventilátorů a motorů. Dále se na LCD displeji budou vypisovat aktuální hodnoty měřených veličin a další důležité hodnoty a parametry. Program by měl umožňovat automatickou cirkulaci vody mezi nádržemi, spínání osvětlení a částečnou kontrolu prostředí díky topnému členu a ventilátorům.

Na displeji by měly být zobrazovány důležité parametry jako jsou teplota, vlhkost vzduchu společně s případnými upozorněními na příliš vysokou či příliš nízkou hladinu nádrže atp.

# Varianty řešení

V praktické části autor uvádí do textu všechny informace **ohledně praktických postupů**. **Jak** při vytváření projektu **postupoval**, proč zvolil takové **konstrukční**, **mechanické**, **elektrické** **uspořádání**. Uvádí stručný postup tvorby **programu**. A také jaké **problémy** **nastaly** a jak si s nimi autor poradil.

Do textové části nepopisuje jen finální návrh, ale všechny své návrhy včetně zdůvodnění, proč konkrétní návrh vybral. Zde ukazujete to, že skutečně logicky postupoval, že něco navrhl, vytvořil. Pokud má nějaké skici, 3D modely, výpočty, kterými může variantu návrhu zdůvodnit a doložit, umístí ji k textu v praktické části práci (v případě velkých skic atd. do příloh). Současně navržené varianty autor porovná a na základě jím stanovených kritérií zvolí tu nejvhodnější.

Praktická část bývá většinou rozdělena do těchto kapitol:

* Konstrukční část
* Mechanická část
* Elektrická část
* Programová část

Závěr

V závěru autor zhodnocuje, zdali splnil všechny body zadání, pokud některé nesplnil, či ne zcela splnil, popisuje zde relevantní důvody proč. Těmi není rozhodně, že tématu nerozumí, že to nestihl apod. Naopak může popsat, kam až došel a na základě fyzikálních zákonů např. nebylo možné pokračovat. Nebo že nepoužil PLC automat, jelikož daný problém vyřešil s ohledem na ekonomickou stránku věci výhodněji, při zachování všech požadavků. Vše však musí být řádně zdůvodněno! Je vhodné do závěru též uvést krátký text o tom, jak by bylo možné práci nad rámec zadání dále rozvinout, čímž autor ukáže, že tématu porozuměl a zná potenciální možnosti i nedostatky svého řešení.

Zdroje

1. KÁBRT, Pavel. *Jak se nezbláznit*. Vyd. 1. Frýdek-Místek: Michael s. a., 2004. 293 s. ISBN 80-239-9996-6.
2. Zde pokračujte v citacích…

Zde jsou **uvedeny** **všechny** **zdroje**, které žák v práci použil. To jsou **knihy**, **časopisy**, **katalogy**, **www stránky**, **sborníky** atd. (včetně manuálů, nápověd programů a další technické dokumentace).

K získávání informací doporučujeme využívat **výhradně odborné stránky**, **články**, **datasheety** a **akademické práce** (Bakalářské a Diplomové). Dále si informace **ověřovat** **z více** **zdrojů**, min. **2** **zdroje** na jednu informaci. Nakonec nezapomeňte, že **Wikipedie** a **e-shopy** (dratek.cz, laskakit.cz…) **NEJSOU** odborné zdroje a jejich použití se **vyvarujte**.

Pokud budete k vyhledávání informací **chtít využít AI** (ChatGPT…), tak je potřeba si **vygenerované** **informace** **ověřit** z jiných zdrojů.

Stránky pro generování citací dle normy:  
Generátor citací na [www.citace.com](http://www.citace.com)  
Seznam citací dle ISO 690 (např. dle [www.boldis.cz/citace/citace2.pdf](http://www.boldis.cz/citace/citace2.pdf))

Příloha A

Do příloh autor řadí veškeré obrázky, grafy, tabulky, výpočty a schémata, **které nemohl z důvodu velikosti či rozsahu umístit přímo do práce**. V práci se tak objeví jen část (např. základní vzorec a výsledek) a zbytek umístí do přílohy. Přílohy se **nečíslují**. Každá příloha se označuje písmenem A, B, C, D, E… nebo římskými číslicemi I, II, III, IV, V…

Pokud chcete do přílohy **vložit** **zdrojový** **kód**, tak nejlépe jako obrázek z programovacího prostředí. Pokud byste rádi vložili kód jako prostý text, dbejte na to, aby kód **nesl vhodné formátování a byl vhodně strukturován**. Viz příklad níže. Jako styl textu využijte 🡪 *Program*.

int main() {

srand(time(0));

int number = generate\_random();

int user\_number = 0;

int count = 0;

printf("Zadejte číslo: ");

while (true) {

scanf("%d", &user\_number);

count++;

if (user\_number > number) {

printf("Zadejte menší číslo: ");

}

else if (user\_number < number) {

printf("Zadejte větší číslo: ");

}

else {

printf("Gratuluji uhold jste číslo | %d |.

Počet pokusů | %d |.\n", number, count);

break;

}

}

return 0;

}

Příloha B

Zde můžete vložit dokumentaci DPS.

Příloha C

Zde můžete vložit schéma elektrického zapojení.

Příloha D

Zde můžete vložit 3D model Vašeho projektu.