

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Stavitelný senzorový držák</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Daniel Frnka</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav přístrojové a řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Prof. Ing. Jan Hošek, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Přesná mechanika a optika

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Podstatou řešení diplomové práce bylo provedení rešerše stavitelných držáků s posuvnými i rotačními pohyby a analýza jejich vazeb a rozsahů vzhledem k požadované funkci. Dále je cílem návrh konstrukčního řešení pro jeden typ senzoru a experimentální ověření jeho funkce. To je tematika, kterou lze považovat za průměrně náročnou.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student splnil všechny body zadání práce, tedy povedl rešerši týkající se různých konstrukcí komerčně dostupných stavitelných držáků. Dále se zabýval metodami 3D tisku a jeho vhodnosti pro realizaci jednotlivých dílů. Z provedené rešerše si vybral několik dílů, které se rozhodl využít pro realizaci zadané úlohy. Na základě experimentálních zkušeností s realizací celkem tří funkčních vzorků postupně upravoval návrh řešení, až dospěl k verzi, která zcela splňovala všechny požadované parametry řešení. Z tohoto důvodu konstatuji, že student splnil zadání diplomové práce.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student aplikoval poznatky získané z rešerše problematiky dostupných justážních a polohovacích prvků. Student vhodně rozdělil řešení úlohy polohování na část umožňující hrubé polohování ve větším prostoru a následně jemné polohování senzoru do finální pozice. Na základě této koncepce navrhl a postupně realizoval tři funkční vzorky řešení, které postupně modifikoval dle získaných experimentálních zkušeností, které dostatečně podrobně diskutoval. Nakonec navržený systém otestoval několika způsoby a doladil jeho konstrukci do výsledné funkční podoby.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student vhodně aplikoval poznatky získané z rešerše problematiky dostupných justážních a polohovacích prvků. Zvolil vhodnou koncepci řešení a realizoval tři funkční vzorky řešení. Zde mi poněkud chybí konkrétní číselná vyjádření. Například prezentované modely konstrukce na obrázcích 62-64 by měly obsahovat měřítko. Také v textu chybí plánované rozměry testované kamery na straně 50. Jako velice vhodnou považuji diskusi o testování použitých lepidel v konstrukci, byť jen subjektivním způsobem. Stejně tak testy 3D tisku pro dosažené optimální hodnoty vůle mezi jednotlivými díly. Autor sice uvádí matematické vztahy, které se používají pro výpočet úhlů a posunutí jednotlivých dílů do žádané polohy senzoru, ale odbornější by bylo vyjádření jednotlivých transformačních matic, kdy výsledná poloha by byla získána jejich vzájemným násobením. Kladně hodnotím i provedení testů jednotlivých variant, byť subjektivně hodnocených. Co ale v práci zcela postrádám je finální dokumentace výsledného zařízení. Ta je důležitá pro uživatele a měla by obsahovat výkres kompletní sestavy s vyznačením jednotlivých dílů, celkové zástavbové a maximální rozměry zařízení. Také mi v práci chybějí jakékoliv numerické simulace, které by určili maximální dovolené zatížení sestavy senzorem, který by způsobil deformace a změny polohy na mezi požadované přesnosti nastavení. V práci také není uvedeno očekávané teplotní zatížení ani diskuze, zda má nebo nemá na výslednou funkci vliv. To snižuje hodnocení práce z pohledu školního díla majícího ověřit studentovi znalosti a	

schopnosti. Rozhodně to ale nesnižuje celkové hodnocení dosažené práce, které je přesvědčivě úspěšné.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**B - velmi dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce je po formální stránce i rozsahu v pořádku a nemám k ní zásadní výhrady. Nicméně v práci jsem našel několik překlepů, a spíše hovorových výrazů, a proto jazykovou úroveň hodnotím B. Rád bych také dostal vysvětlení pojmu „šroub s trojitým závitem“.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Student ve své práci vycházel z celkem 91 pramenů, z nichž většina jsou online zdroje jednotlivých komerčně dostupných zařízení. Nicméně výčet je doplněn jak o českou, tak i zahraniční literaturu v angličtině k dané tematice. Student se snažil citovat konzistentně.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Na straně 6 je uvedeno, že radarové senzory pracují nejčastěji s frekvencí 48, 58 a 68 kHz. To je UZ frekvence, a nikoliv frekvence radaru, která bývá v GHz. Nemá autor na mysli vzorkovací frekvenci?

Poměrně zdařilou rešerší upínacích systémů by bylo vhodné, pro větší přehlednost, v závěru doplnit o tabulku srovnávající výhody a nevýhody jednotlivých konceptů.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Domnívám se, že student odvedl poctivou a promyšlenou práci, kde jasně postupoval k vytčenému cíli. Překážky, na které narazil úspěšně odhalil a vhodným způsobem vyřešil. Dosáhl tak jednoznačně funkčního výsledku a získal tím značné odborné zkušenosti. Poněkud mne však mrzí, že zapomněl na znalosti, které si měl odnést ze studia, a které by jeho práci položili jasný technický podtext, jako je maticový přístup k rovnicím z mechaniky, numerické výpočty sloužící k optimalizaci rozměrů jednotlivých dílů a nakonec i vytvoření technické dokumentace, kterou rozhodně není pouhý 3D model. I tak ale musím hodnotit práci jako úspěšnou. Nicméně mám několik drobných dotazů:

- 1) Na straně 6 je uvedeno, že radarové senzory pracují nejčastěji s frekvencí 48, 58 a 68 kHz. To je UZ frekvence, a nikoliv frekvence radaru, která bývá v GHz. Nemá autor na mysli vzorkovací frekvenci?
- 2) Co je to „šroub s trojitým závitem“?
- 3) Jaké je maximální zatížení, které je možné na konstrukci bezpečně zavěsit a polohovat?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 30.1.2023

Podpis: