

Vysoká škola technická a ekonomická  
v Českých Budějovicích



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE:  
**Návrh kamerového jeřábu  
pomocí technologie 3D tisku**

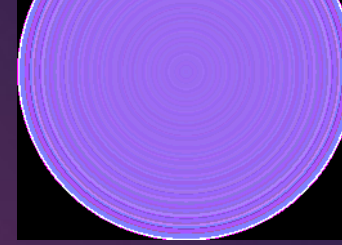
Autor: Ondřej Šíma

Vedoucí práce: Ing. Martin Podařil, PhD., Ph.D.

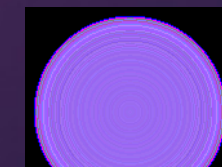
Oponent: Ing. Tomáš Kůs

České Budějovice, 2023

# Motivace projektu

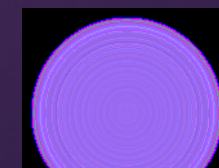
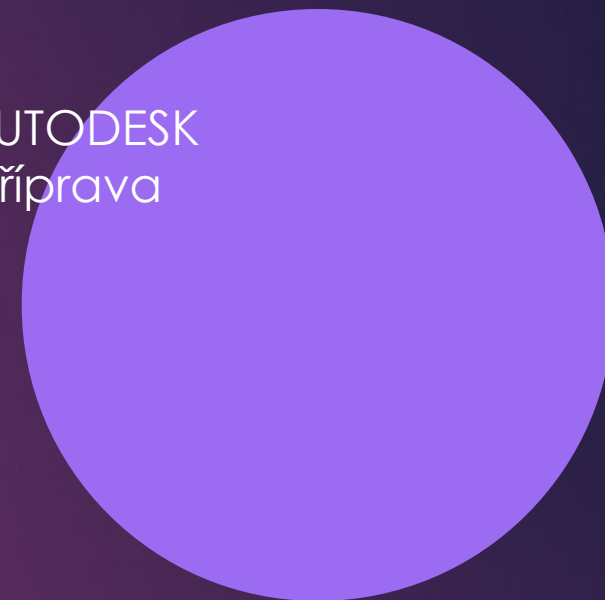
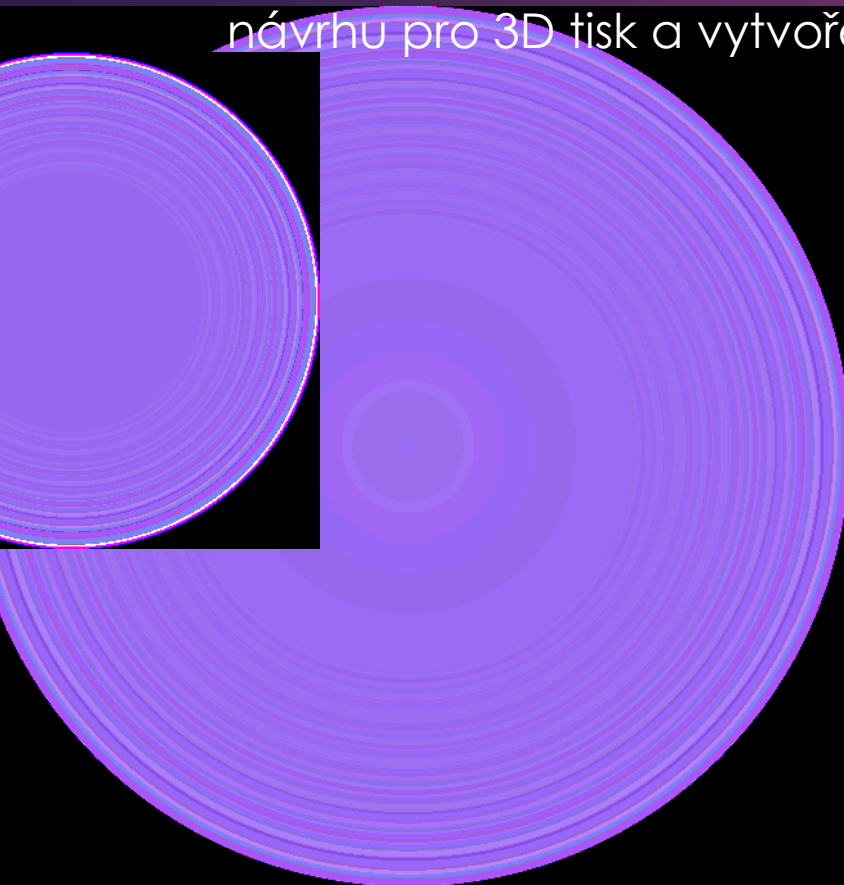
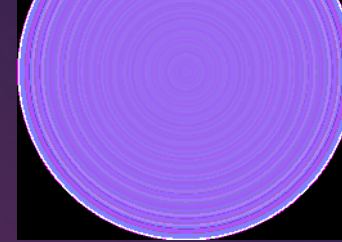


- ▶ Záliba ve fotografování / natáčení
- ▶ Vytvoření vlastního kamerového jeřábu
- ▶ Možnost praktického využití



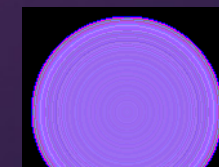
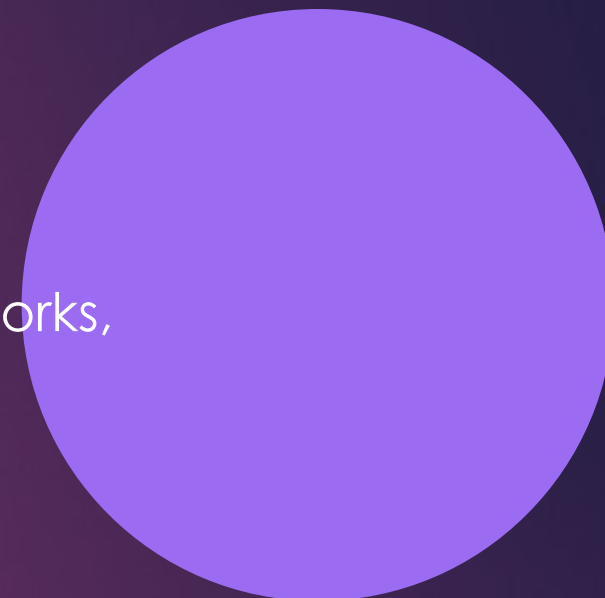
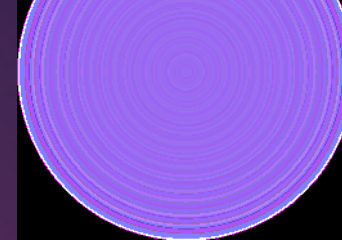
# Cíl Práce

- ▶ Cílem práce je vytvoření návrhu kamerového jeřábu v programu AUTODESK Inventor Professional s následným provedením pevnostní analýzy, příprava návrhu pro 3D tisk a vytvoření funkčního prototypu na 3D tiskárně.

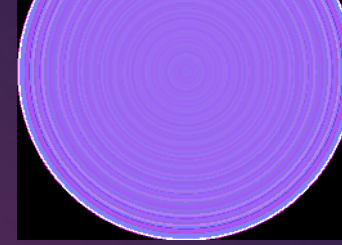


# Teoretická část

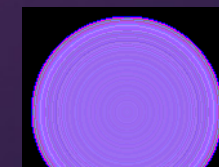
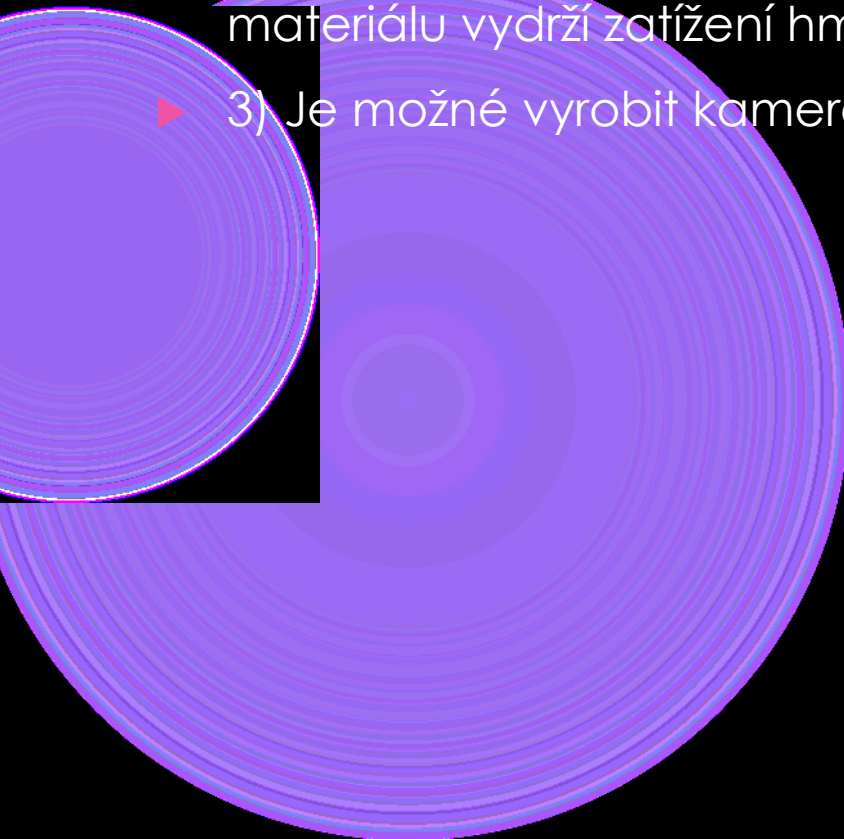
- ▶ Technologie 3D tisku
- ▶ Materiály pro 3D tisk
- ▶ Programy k modelování modelů – nejvíce používané: SolidWorks, Autodesk Inventor
- ▶ Programy pro 3D tisk – PrusaSlicer
- ▶ Princip kamerového jeřábu



# Výzkumný problém

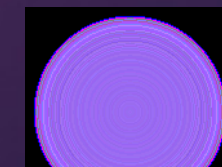
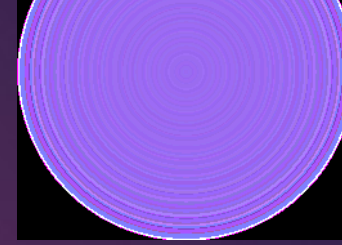


- ▶ 1) Jaký materiál lze zvolit pro 3D tisk navrhnutého kamerového jeřábu?
- ▶ 2) Je možné pomocí pevnostní analýzy zjistit, zda kamerový jeřáb z PLA materiálu vydrží zatížení hmotnosti profesionálního fotoaparátu?
- ▶ 3) Je možné vyrobit kamerový jeřáb pouze pomocí technologie 3D tisku?

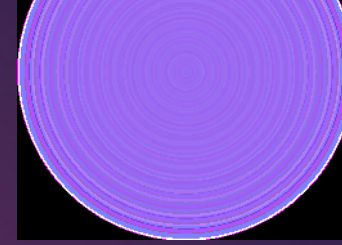


# Metodika práce

- ▶ K vypracování byl použit Inventor Professional
- ▶ 3D tisk program byl použit PrusaSlicer
- ▶ Zhotovení modelů na 3D tiskárně – Creality Ender 3
- ▶ Následovalo zhotovení vytištěné sestavy v hotový produkt



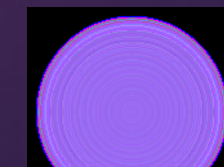
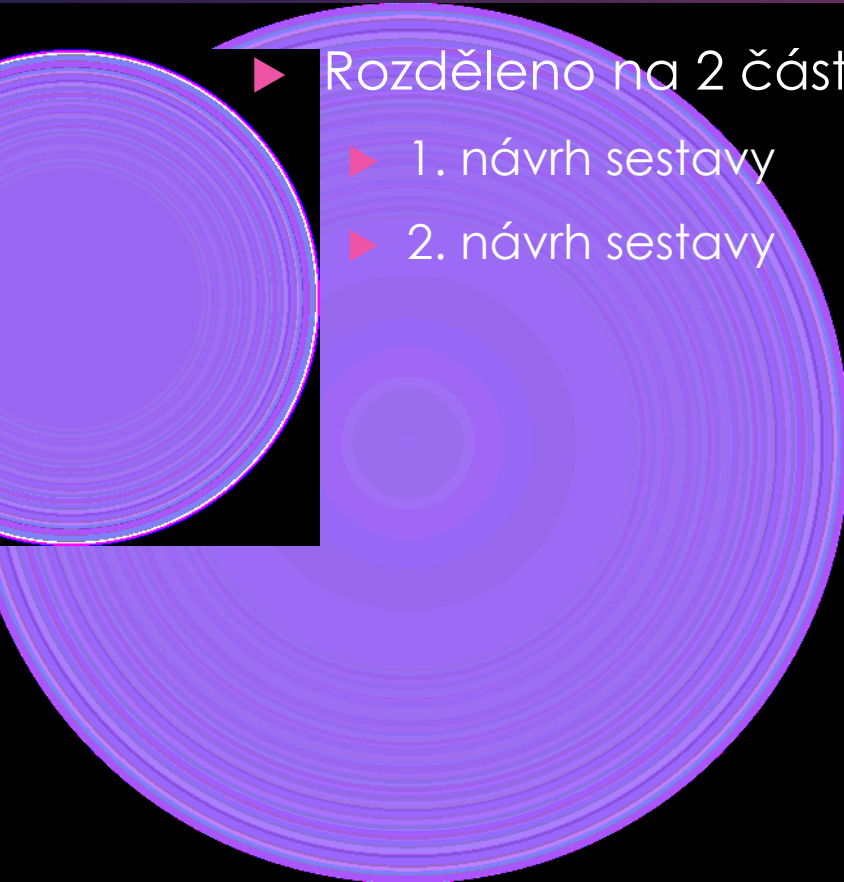
# Aplikační část



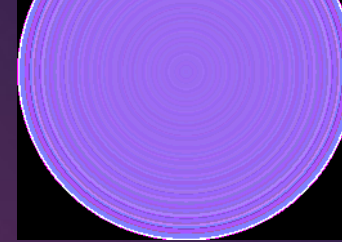
- ▶ Průběh návrhu realizace a zhotovení kamerového jeřábu pomocí 3D tisku

- ▶ Rozděleno na 2 části:

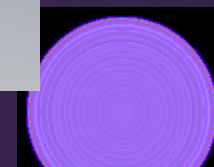
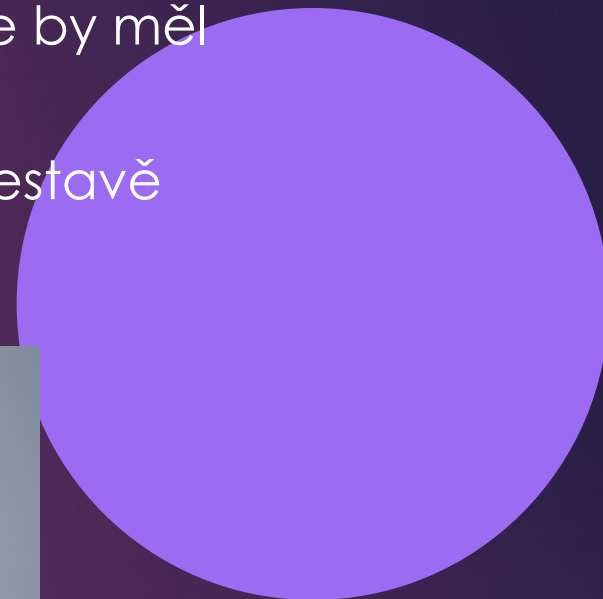
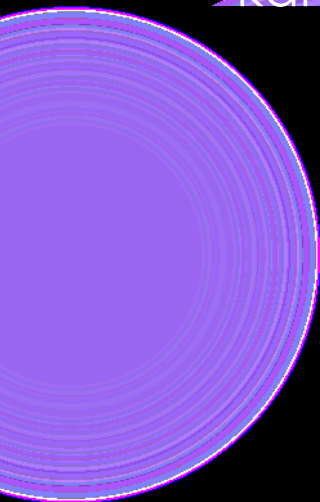
- ▶ 1. návrh sestavy
- ▶ 2. návrh sestavy



# 1. Návrh

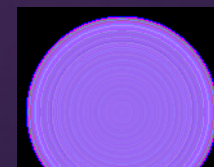
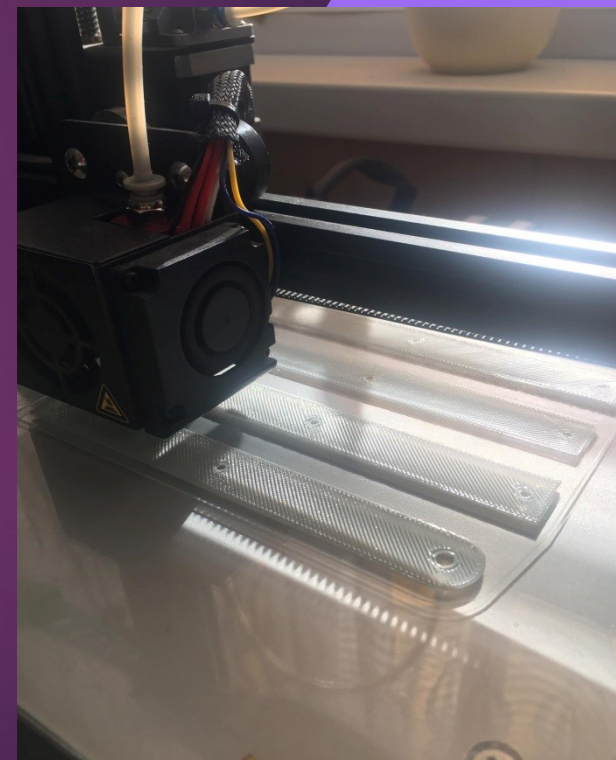
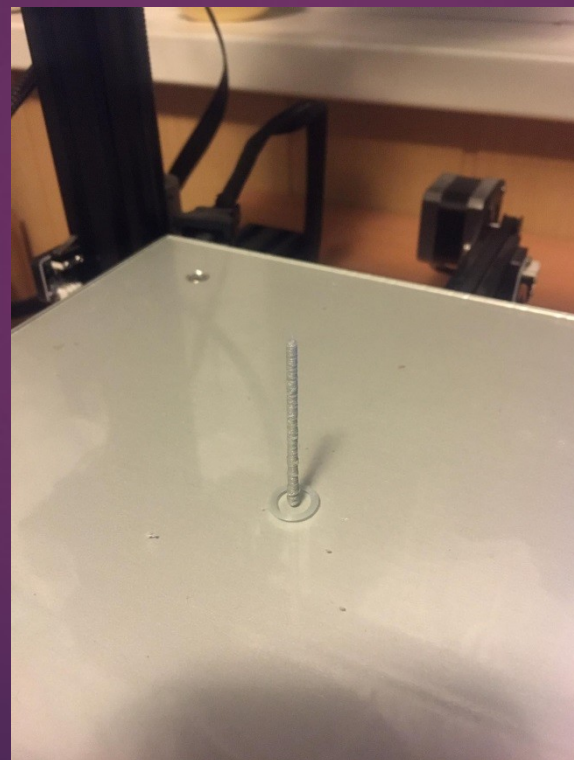
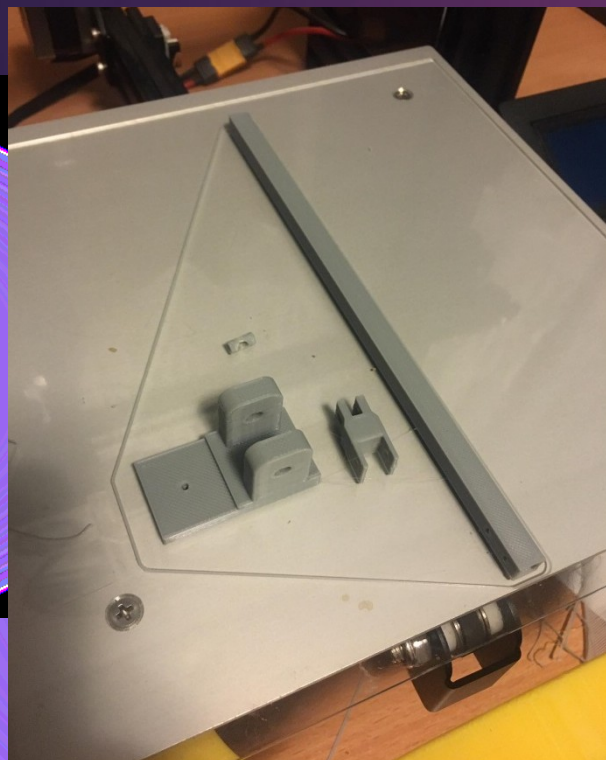
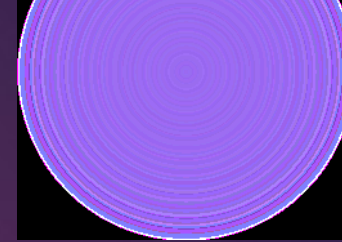


- ▶ Při 1. návrhu bylo špatně zrealizován pohyb hlavní desky, kde by měl být údajně upevněn fotoaparát
- ▶ Po vytištění pár modelů byl zjištěn problém, kvůli zmenšené sestavě kamerového jeřábu do měřítka 1:5



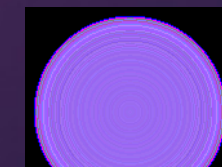
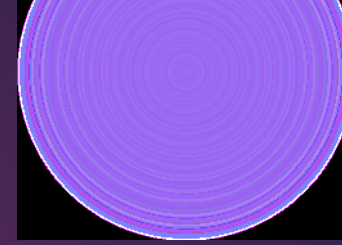


# 1. Návrh

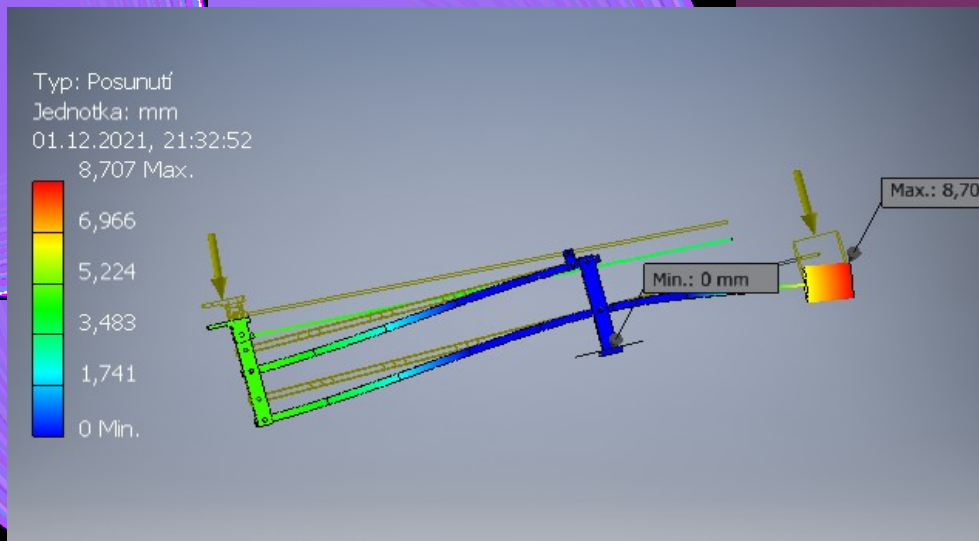
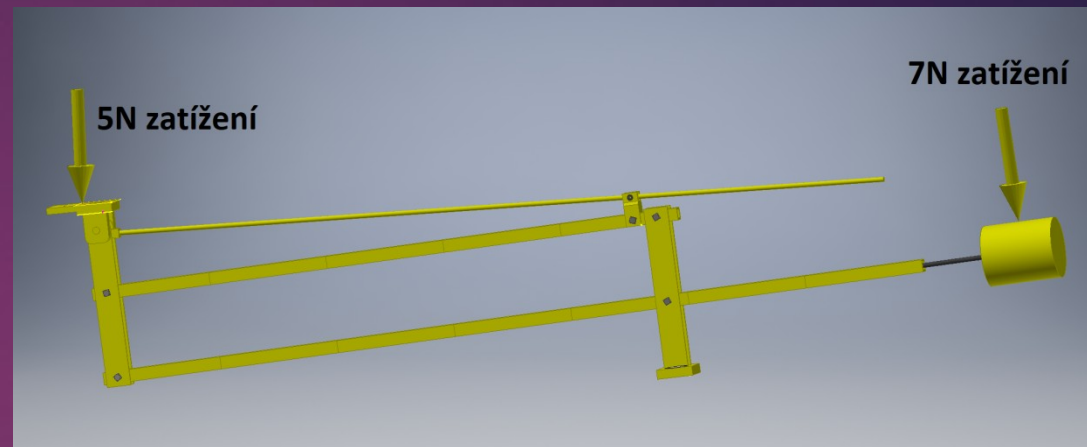
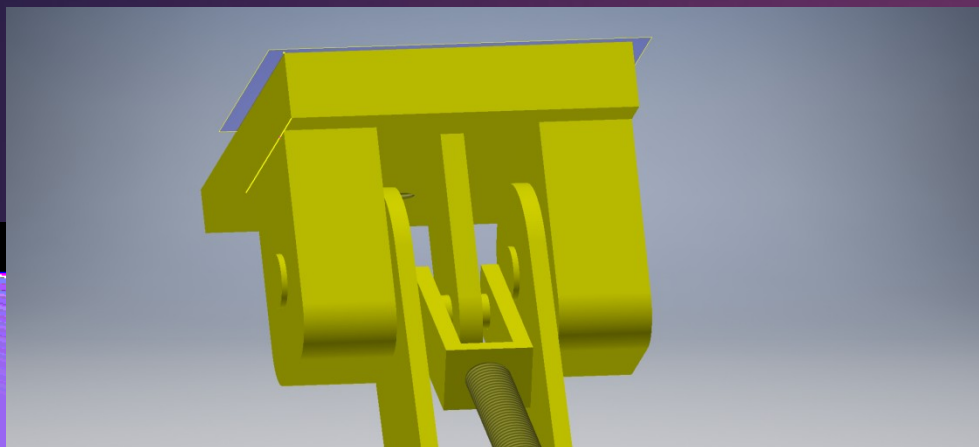
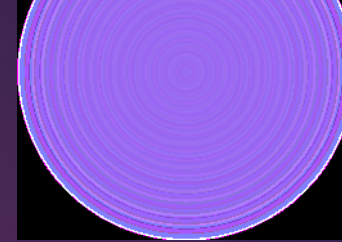


## 2. Návrh

- ▶ V druhém návrhu byly pouze pozměněny parametry
- ▶ Pozměněn hýbací mechanismus otáčení hlavní hlavy jeřábu, k více funkčnímu
- ▶ V druhém návrhu bylo více zohledněno zatížení na druhé straně od upnutí fotoaparátu (zatížení)



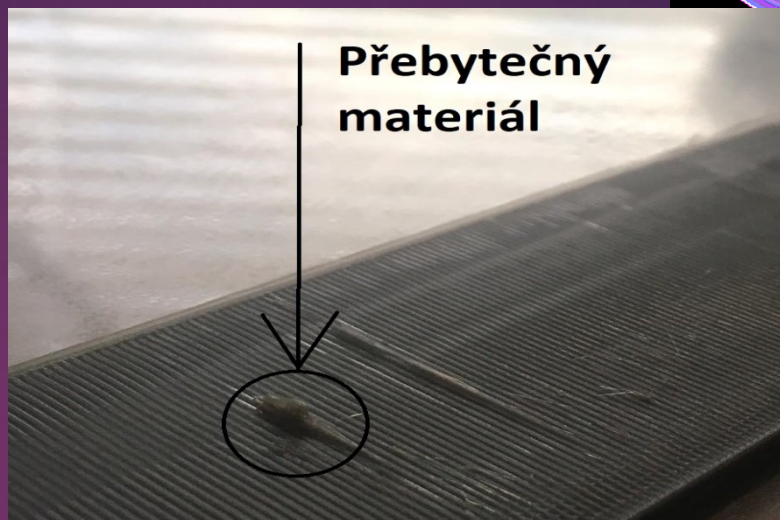
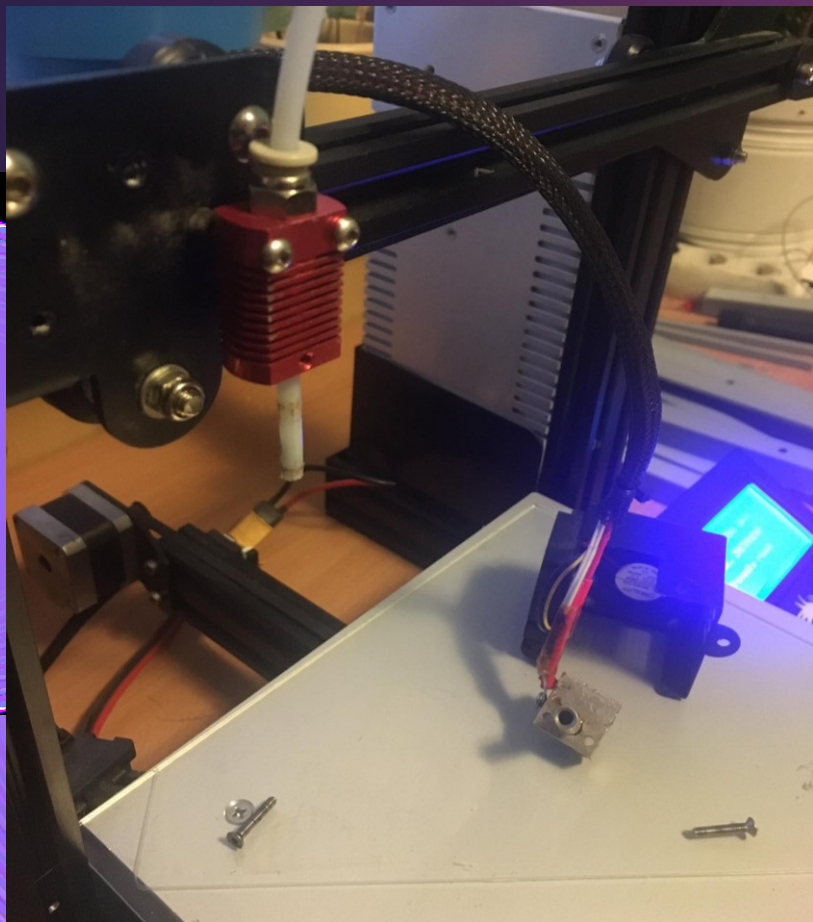
# 2. Návrh



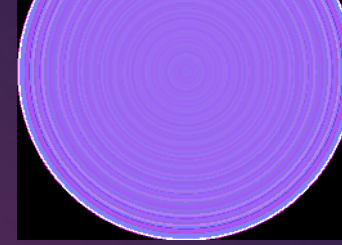
Tabulka 2: Výsledek druhý návrh - reakční síla a reakční moment

Název vazby	Reakční síla		Reakční moment	
	Velikost	Komponenta (X,Y,Z)	Velikost	Komponenta (X,Y,Z)
Pevná vazba	11,9827 N	-3,31499 N	0,13582 N*m	0,0930521 N*m
		11,2176 N		0,00179267 N*m
		2,60024 N		0,0989203 N*m

## 2. Návrh



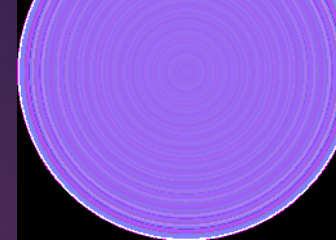
# Shrnutí a závěr



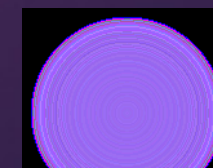
- ▶ Vyztužení ramena kamerového jeřábu pro lepší stabilitu při využití – menší ohyb vytištěných jeklů
- ▶ Při takto dlouhém jeřábu zmenšit délku ramene, pro menší zatížení hlavy jeřábu
- ▶ Projekt úspěšný ze strany 3D tisku, avšak pro lepší zhotovení byli použity jiné materiály

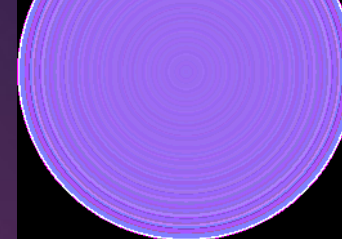


# Otázky oponenta



- ▶ Nedochozí při používání prototypu k přílišnému rozkmitání jeřábu, které by mohlo mít vliv na kvalitu natáčeného snímku, vzhledem k průhybu 3,43 mm vycházejícím z pevnostní analýzy?
- ▶ Bylo by možné nahradit nosné části jeřábu normalizovaným jeklem 20x20?
- ▶ Nedochozelo k praskání jeklů po vrstvách v místě spojek?





Děkuji za Vaši pozornost.

