



Vysoká škola technická a ekonomická  
v Českých Budějovicích

# Konstrukční návrh upínacího přípravku pro CNC frézku

*Bakalářská práce*

2022

Vypracoval: Novák David

Vedoucí práce: Ing. Ján Majerník, PhD

1

# Cíl práce



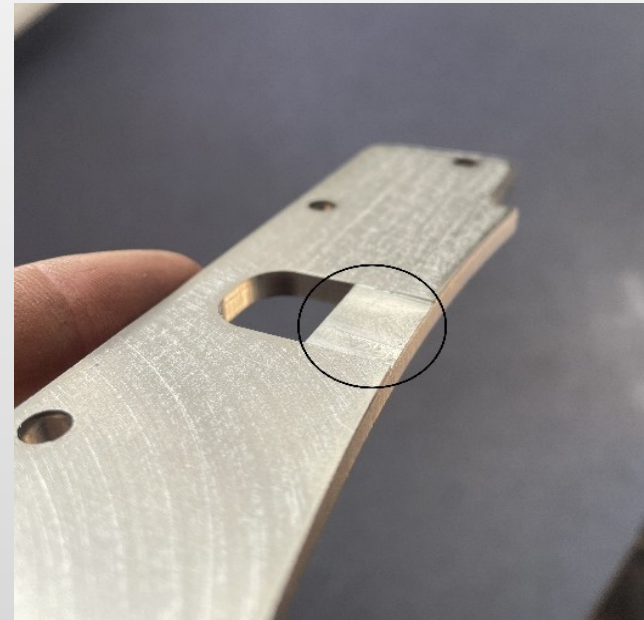
- ▶ Cílem práce je navrhnout konstrukci upínacího přípravku pro hromadnou výrobu dílů zhotovených frézováním na CNC strojích. Návrh bude pozůstat z návrhu konstrukce upínače s ohledem na volbu násobnosti dílů k maximální efektivitě a využití pracovního času.

# Úvod do problému

- ▶ Inovativní konstrukční návrh přípravku
- ▶ Zpracování přípravku
- ▶ Modelování přípravku
- ▶ Maximální efektivita práce



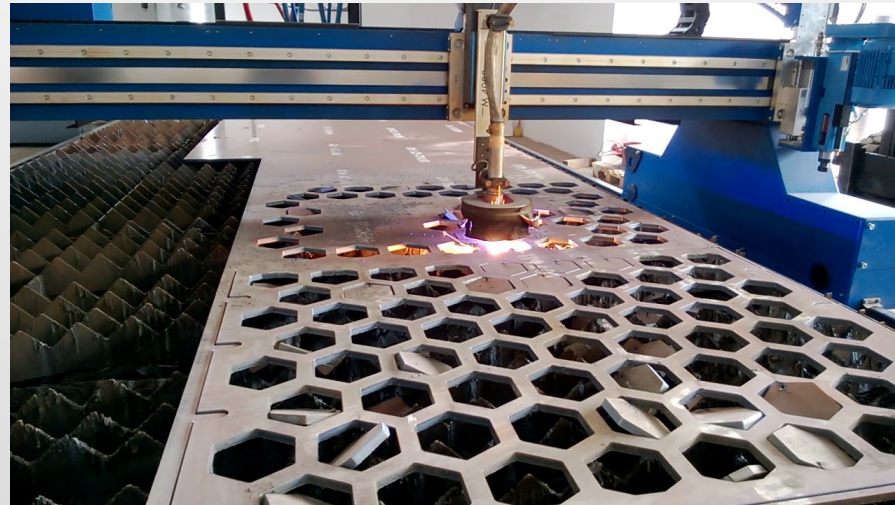
Obr.2. - Původní verze upínače



Obr.1. - Frézovaná drážka

# Možnosti pro zhotovení přípravku

- ▶ Lasserové vypalování plechů
- ▶ CNC frézka
- ▶ Náklady na výrobu přípravku
- ▶ Složitost přípravku



Obr.3. - Pálení plechu

# Konstrukční návrh



- ▶ Velikost klínového upínače
  - ▶ Řezná síla při obrábění  $1,64 \text{ kN} < 2,2 \text{ kN}$  - Klínový upínač M4
- ▶ Potřebná tloušťka plechu
  - ▶ Šroub klínového upínače 14,2 mm  $\rightarrow$  síla desky 15mm
- ▶ Zástavbové rozměry
  - ▶ Deska pracovního stolu frézky a rozsah vřetene  $\rightarrow$  max. 650 x 450

# Efektivita práce

- ▶ Měření intervalu na starém přípravku
  - ▶ 2 kusy → průměrná hodnota 50,61s
- ▶ Nový přípravek
  - ▶ Excentrické šrouby → 6 kusů 2 min 23s
  - ▶ Klínové upínače → 12 kusů 3 min



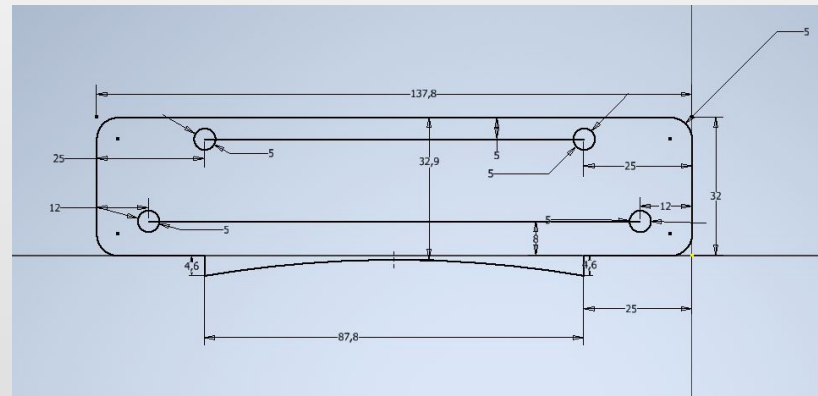
Obr.4. - Excentrický šroub



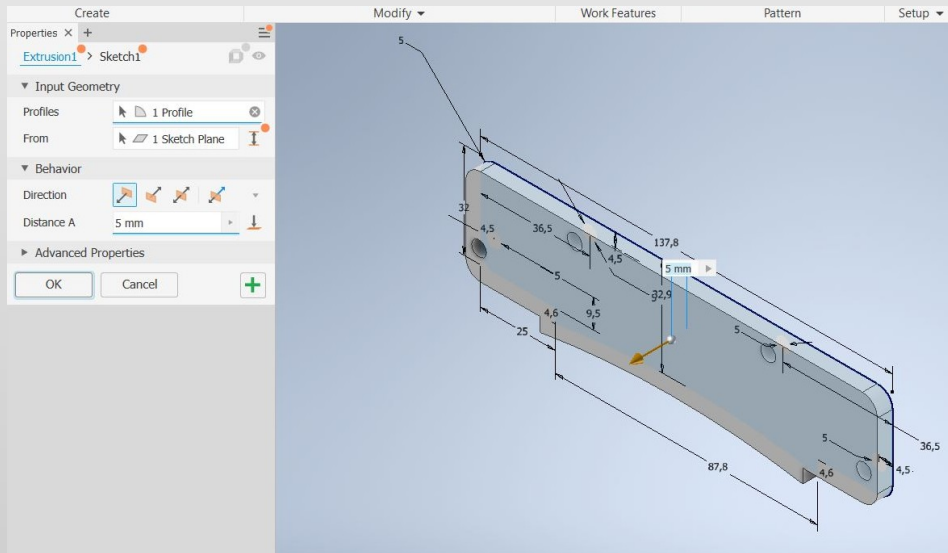
Obr.5. - Klínový upínač

# Tvorba 3D modelů

- ▶ Vizualizace konečného výrobku
- ▶ Různé druhy modelování
- ▶ Vytvoření skici
- ▶ Prvek vysunutí, díry, závity, zaoblení



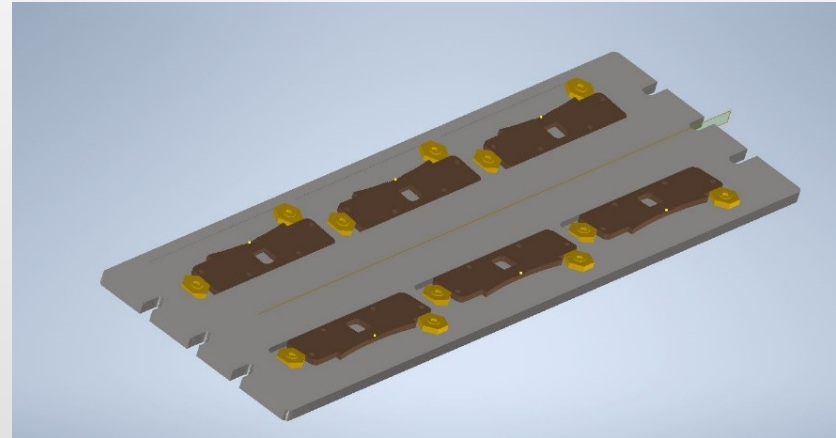
Obr.6. - Skica



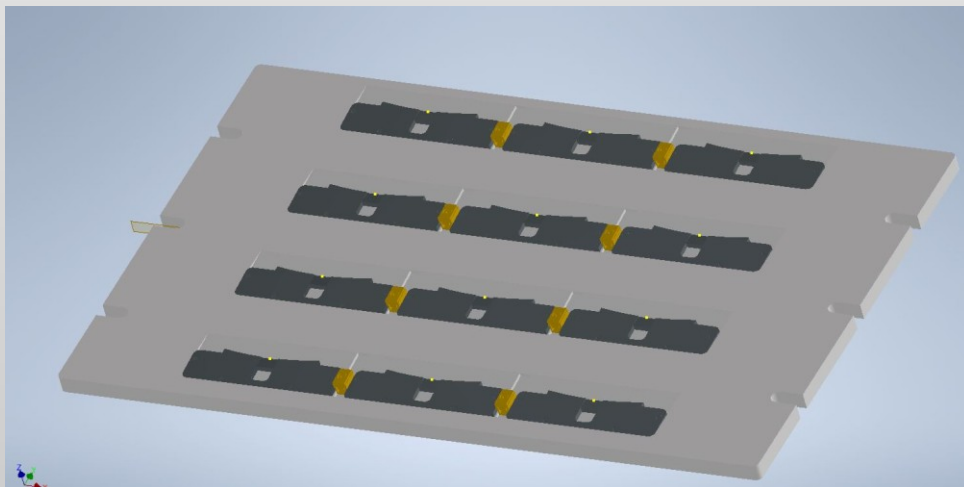
Obr.7. - Vytažení

# Tvorba 3D modelů

- ▶ Kompletní sestavení
- ▶ 3D modely formát step
- ▶ Upevnění pomocí vazeb



Obr.8. - Verze s excentrickými šrouby

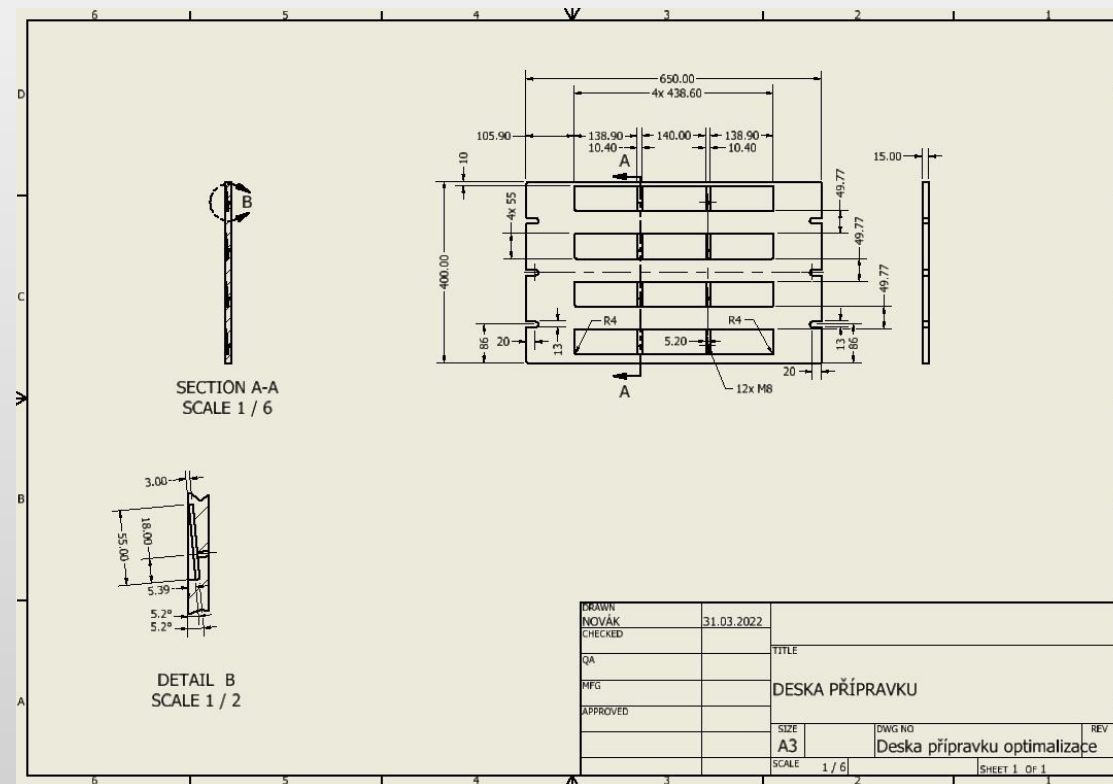


Obr.9. - Verze s klínovými upínači



# Zhotovení výkresové dokumentace

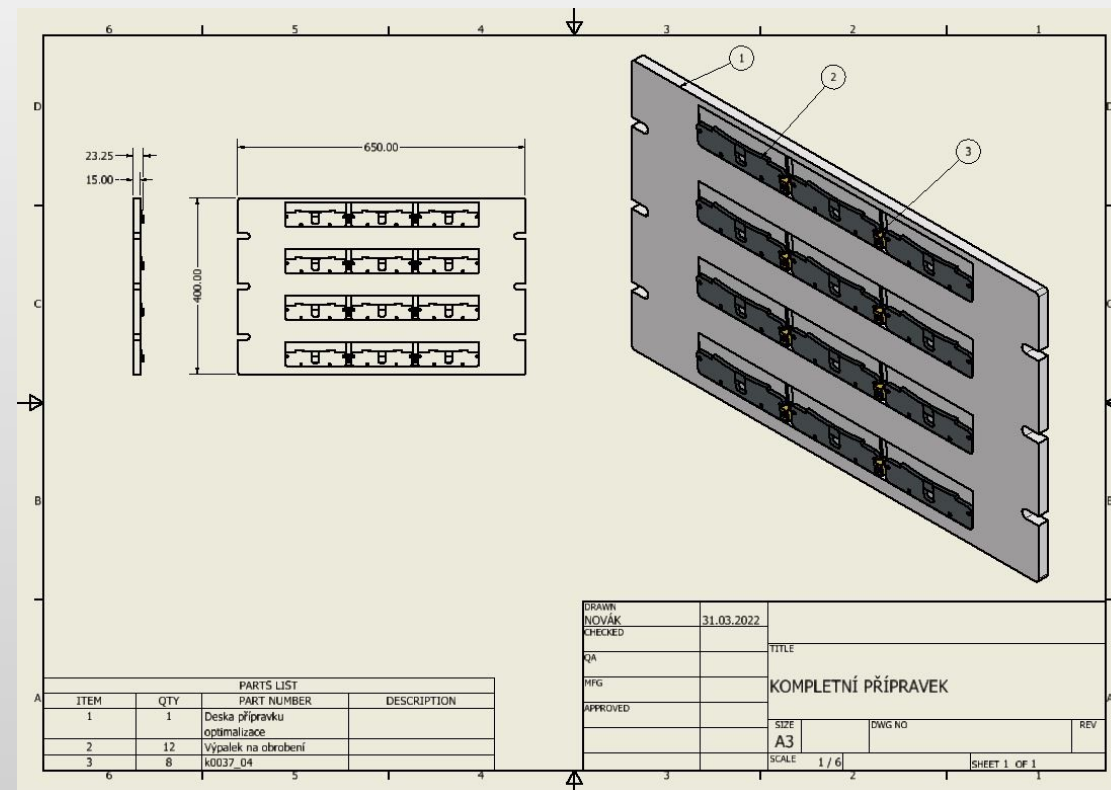
- ▶ Použitá k reálnému zhotovení
- ▶ Správné okótování
  - ▶ Kóty
  - ▶ Řezy
  - ▶ Detaily
  - ▶ Tolerance
  - ▶ Povrchová úprava
- ▶ DXF formát
  - ▶ vypálení



Obr.10. - Výkres desky

# Zhotovení výkresové dokumentace

- ▶ Základní rozměry
- ▶ Kompletní pozice všech dílů
- ▶ Utahovací momenty



Obr. 11. - Výkres sestavy

# Návrhy na opatření

- ▶ Dotahování klínového upínače
  - ▶ Předepsaný utahovací moment → 3,4 Nm
- ▶ Důkladné očištění dosedacích ploch
  - ▶ Obrobek, přípravek
- ▶ Volba správných řezných podmínek
  - ▶ Dodržení požadovaných rozměrů, životnost nástroje
- ▶ Chlazení
- ▶ Doklepaní gumovou paličkou

# Závěr



- ▶ Návrh dokončen
  - ▶ Zvýšení efektivity práce
  - ▶ Snadná montáž
- ▶ Velice přínosná zkušenost
  - ▶ Seznámení s reálnou výrobou a konstrukcí

# Poděkování



- ▶ Panu Ing. Jánu Majerníkovi, PhD.
  - ▶ Vedoucí bakalářské práce
- ▶ Panu Jaroslavu Šimákovi
  - ▶ Šimák - konstrukce s.r.o.
  - ▶ Kolektivitu firmy



**Šimák - konstrukce**  
Konstrukce a návrhy



**DĚKUJI  
ZA  
POZORNOST**

# Otázky vedoucího a oponenta práce



- ▶ Posudek vedoucího práce
  - ▶ Upínanie prípravku je navrhnuté pomocou využitia excentrických skrutiek a matíc. Prosím, vysvetlite a popíšte základné princípi dimenzácie tohoto usporiadania skrutkového spoje pre Vašu aplikáciu.
- ▶ Posudek oponenta práce
  - ▶ Zaujímalo by ma, či firma, v ktorej pracujete už tento výrobok používa, resp. či máte aspoň informáciu o tom, či nad tým uvažuje.