



Středoškolská technika 2022

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

CNC FRÉZKA

Dominik Šmejkal

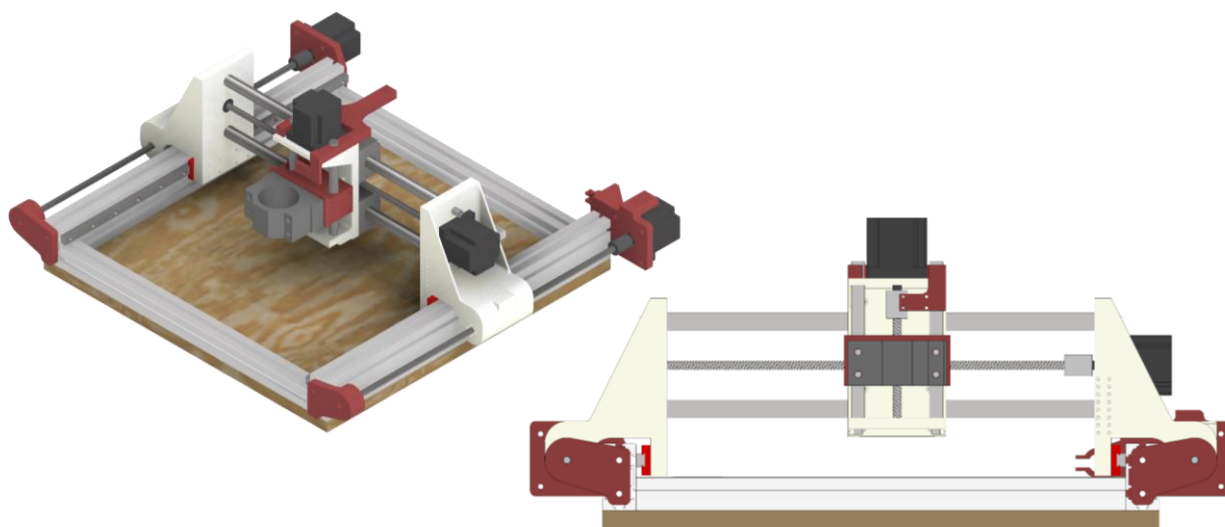
smejkal.d8@gmail.com

Střední průmyslová škola na Proseku

Novoborská 610/2, 190 00 Praha 9

Cílem práce byl návrh a realizace 3 osé CNC frézky, která bude schopna obrábět do dřeva a měkkých kovů a rozvodné krabice určené k napájení a ovládání frézky.

Vše začalo tvorbou konstrukce v 3D prostředí kvůli minimalizaci chyb v návrhu konstrukce a možnosti náhledu na budoucí vzhled (viz. Obr. 1 a 2). Velice důležitý faktor při stavbě konstrukce byla možnost budoucího vylepšení za účelem jejího zpevnění a další eliminace vibrací vyvíjených při procesu obrábění. Proto je každá součást připevněna pomocí šroubů, které zároveň umožňují snadné rozebrání a složení frézky. Základem konstrukce jsou hliníkové konstrukční profily, spojeny za pomoci pevných fixačních úhelníků.



Obrázek 1 – digitální prototyp frézky

Posuvnou soustavu osy Y tvoří prizmatické vedení a trapézové šrouby spojené s krokovými motory NEMA 23, které jsou z druhé strany uchyceny kuličkovými ložisky. Na prizmatickém vedení jsou upevněny součásti vytištěné na 3D tiskárně z materiálu PETG, což usnadňuje možnosti jejich tvarování, rychlou produkci a nízké náklady. Do bočních pojezdů jsou upevněny nepodepřené tyče dostatečného průměru, aby se v průběhu obrábění neohýbaly a celkem tak tvoří posuvnou soustavu osy X. Jejím náhonem je opět trapézový šroub a krokový motor podobně jako u osy Y. Na ose X se nachází poslední osa Z, které je připevněna pomocí lineárních ložisek a její základ tvoří opět komplexní díl vytištěný na 3D tiskárně. Osa Z je řešena podobně jako osa Y ovšem ve vertikálním směru.

Dále je celá konstrukce zpevněna dřevěnou MDF deskou která slouží nejen jako fixační prvek konstrukce, ale také k uchycení obrobku před procesem obrábění.

Další nedílnou součástí CNC frézky je její rozvaděč. V něm jsou umístěny komponenty sloužící k napájení krokových motorů, vřetena a jejich řízení. Jako mikroprocesor jsem zvolil desku Arduino Uno, na které je umístěn plošný spoj sloužící ke snadnějšímu přístupu k pinům desky a jejich jednoduchému spojení. Arduino UNO vysílá řídicí signály do driverů pro krokové motory, které je napájí. Uvnitř se také nachází dva spínané zdroje. Jeden slouží k napájení všech krokových motorů a druhý k napájení 500 W vřetene a jeho regulaci pomocí potenciometru. Na rozvaděči se také nachází hlavní panel, kde můžeme nalézt Emergency stop tlačítko, které odpojí zdroje ze sítě. Dále také dva spínače které slouží ke spínání každého zdroje, již zmiňovaný potenciometr k regulaci otáček vřetene a vestavěný USB port k připojení počítače k Arduino. Vše toto se nachází v plechové krabici od počítače, která je samozřejmě uzemněna, kvůli bezpečnosti a zamezení vzniku rušení z okolního prostředí.



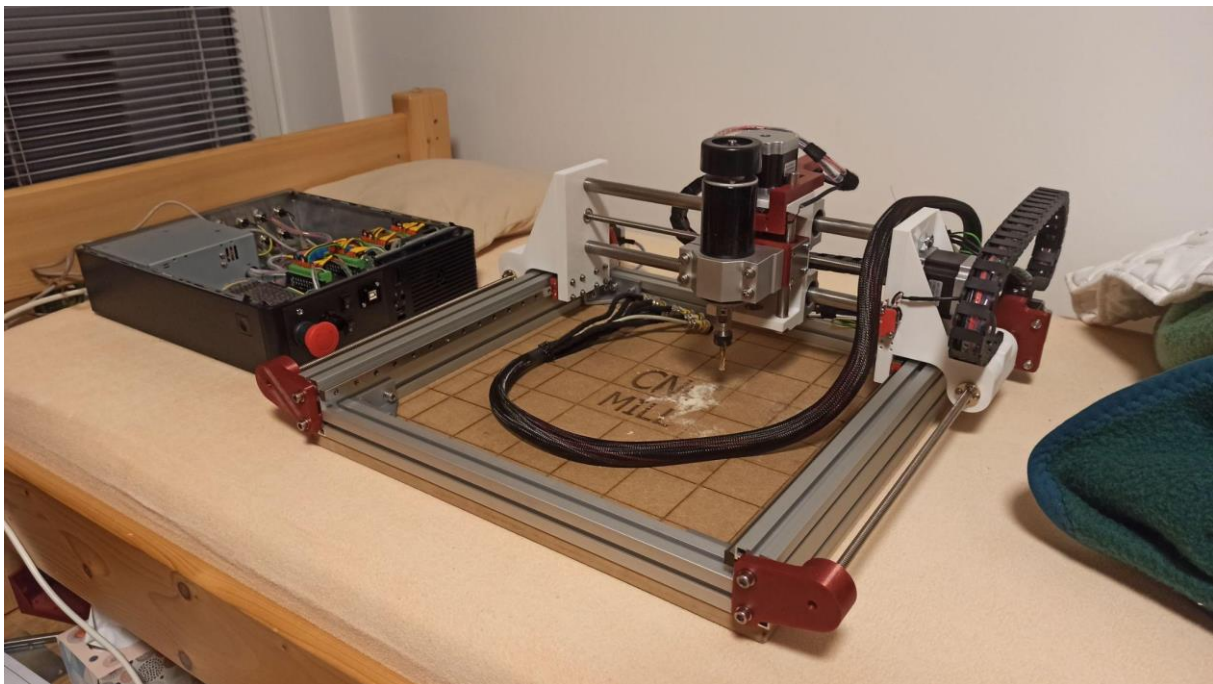
Obrázek 2 – řídicí systém frézky

Frézka se připojuje k rozvaděči pomocí jednoho svazku vodičů a konektorů, což umožňuje snadné odpojení obou částí a jejich snadný transport.

Na frézce se také nachází koncové spínače, které slouží při tzv. homingu stroje, tedy k nastavení výchozího bodu stroje. Také slouží k zastavení procesu obrábění a tím předchází kolizi. Spínače jsou připojeny pomocí stíněných kabelů, aby nedocházelo k jejich rušení a tím i nechtěnému spínání v průběhu obrábění. Celá konstrukce frézky je opět připojena k ochrannému vodiči a tím zaručuje bezpečnost a snižuje rušení.

Nedílnou součástí také tvoří program GRBL. Tento program se běžně používá k ovládání CNC frézek a laserů. Program je trvale nahraný v desce Arduino UNO, a tak není potřeba ho při každém používání znovu nahrávat.

Díky programu dokáže frézka aktivně obrábět ve 3 osách pouze po nahrání a spuštění G-kódu, který je možný si vytvořit téměř v jakémkoliv CAM prostředí. Poté už stačí pouze nahrát G-code do frézky za pomoci uživatelského prostředí v PC, nastavit výchozí pracovní bod, připravit nástroj a o zbytek se postará stroj sám.



Obrázek 3 – finální model frézky