



Středoškolská technika 2015

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Multifunkční CNC – laserová řezačka

Marek Šefl, František Huml

**Střední průmyslová škola elektrotechnická
V Úžlabině 320, Praha 10**

Anotace

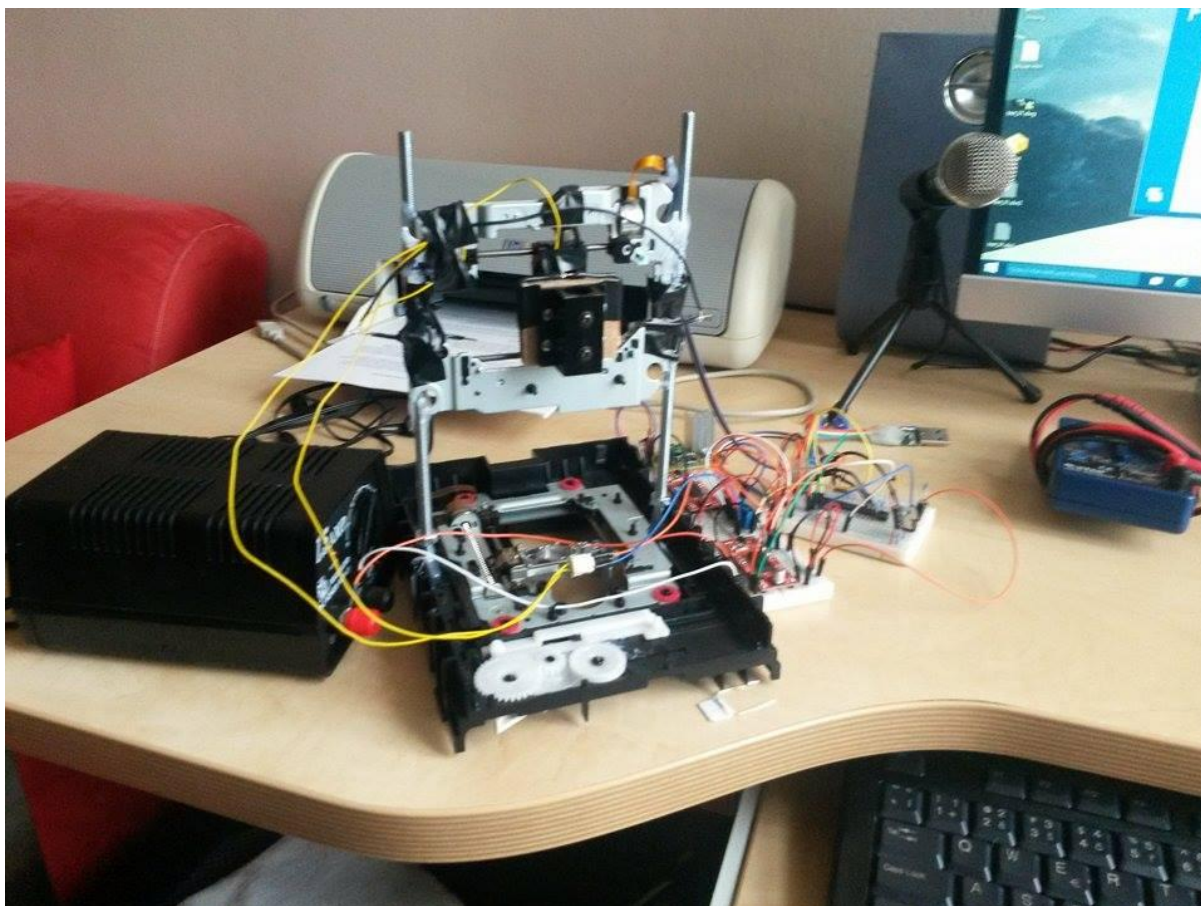
Práce se zabývá vlastní konstrukcí multifunkčního CNC stroje, který má v první fázi vývoje sloužit jako CNC řezačka.

Obsah

1. Úvod.....	4
2. Jaká byla naše představa	5
3. Co jsme všechno použili	6
4. Elektronika.....	7
5. Potíže při vývoji.....	8
Seznam obrázků	9

1. Úvod

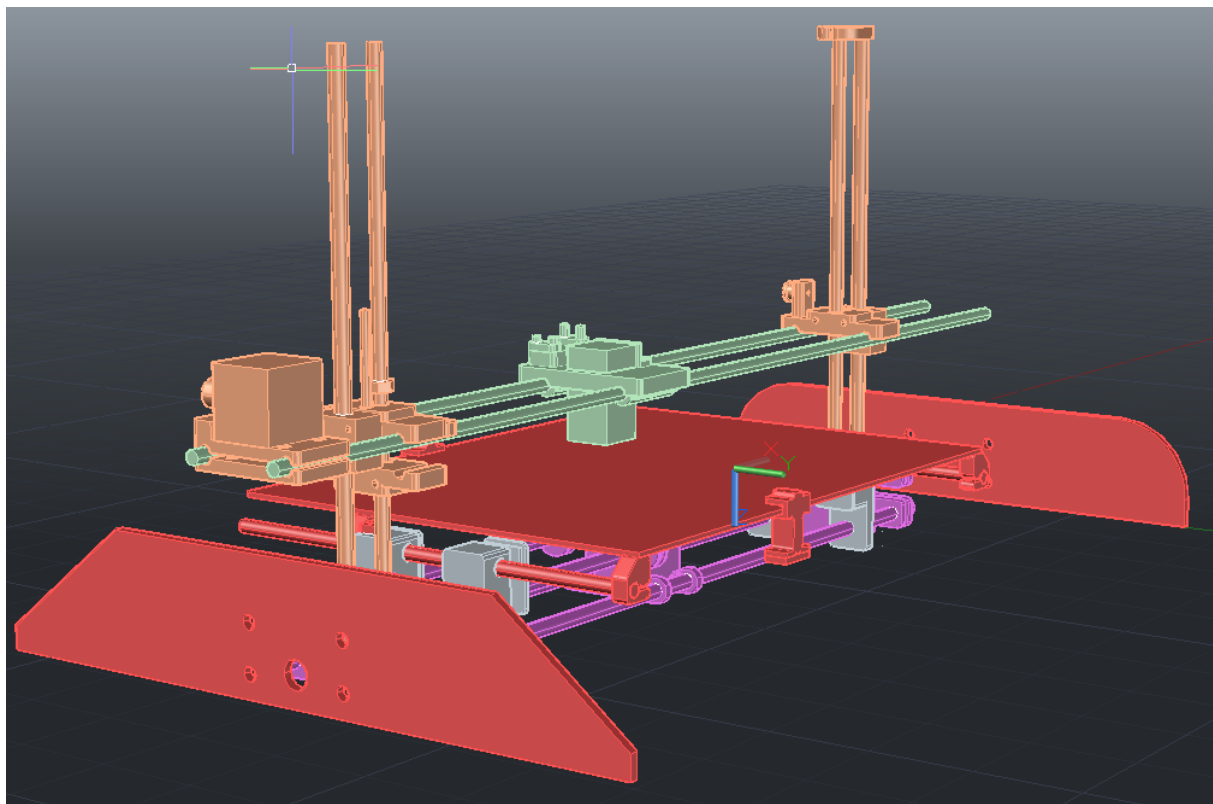
Tento nápad vznikl tak, že jsme měli doma několik starých počítačových mechanik, které jsme chtěli nějak využít. Začali jsme tedy sestavovat prototyp CNC stroje pouze z těchto částí mechanik. Postupným vylepšováním vznikly první kroky k myšlence multifunkční CNC laserové řezačky. Nakonec jsme začali konstruovat vlastní součástky s využitím školní 3D tiskárny. CNC stroj tím začal získávat svou finální podobu.



Obrázek 1: CNC z počítačových mechanik

2. Jaká byla naše představa

Naše prvotní představa byla postavit multifunkční CNC, které by změnilo svůj účel výměnou hlavice na ose X. Mohla to být laserová řezačka, laserová gravírovačka, frézka a 3D tiskárna. Plánovali jsme vymyslet a postavit co nejpřesnější zařízení bez ohledu na jeho rychlost.

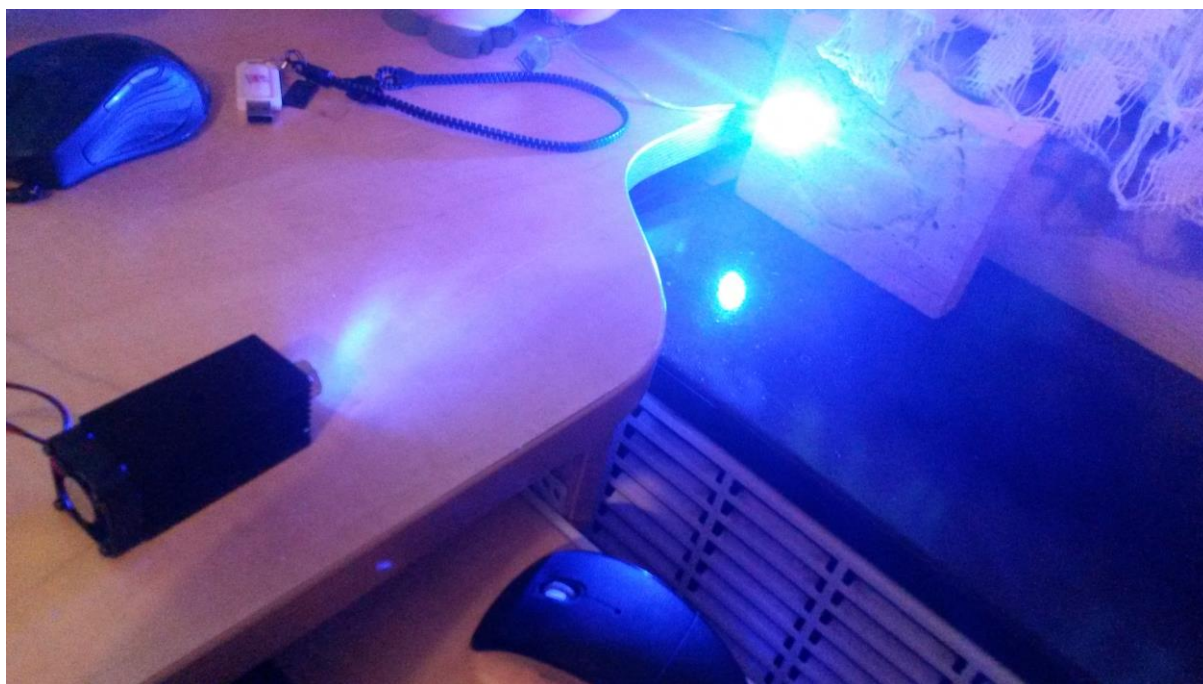


Obrázek 2: 3D model CNC frézky

3. Co jsme všechno použili

Na stavbu jsme použili 4x krokový motor standardu NEMA 17, na ose X a ose Y jsme udělali řemenový systém pohybu a na ose Z pohyb pomocí závitových tyčí. Dále jsme koupili 1W 445nm laser společně s chladičem a ochrannými brýlemi.

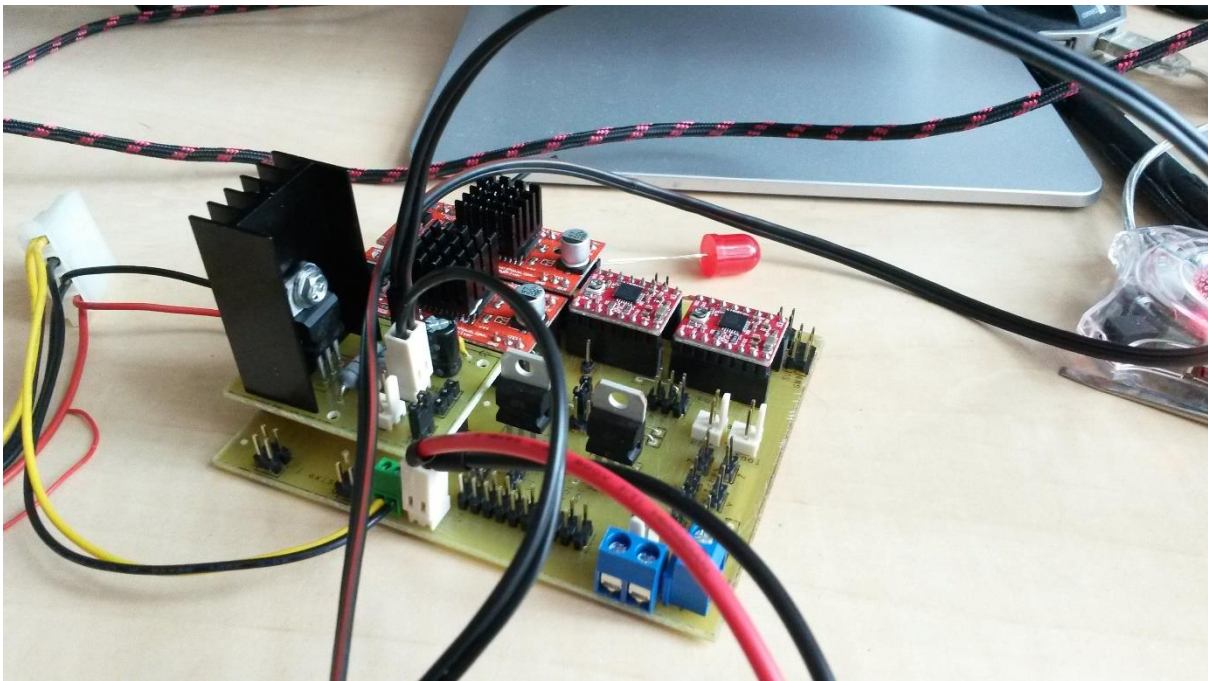
Na ovládacím panelu můžete najít hlavní vypínač, 3 tlačítka pro kontrolu CNC (start, pauza, ukončení), tlačítko na zapnutí a vypnutí laseru, přepínač módů laseru (software ovládá laser nebo je laser stále zapnutý), displej a potenciometr na řízení laseru.



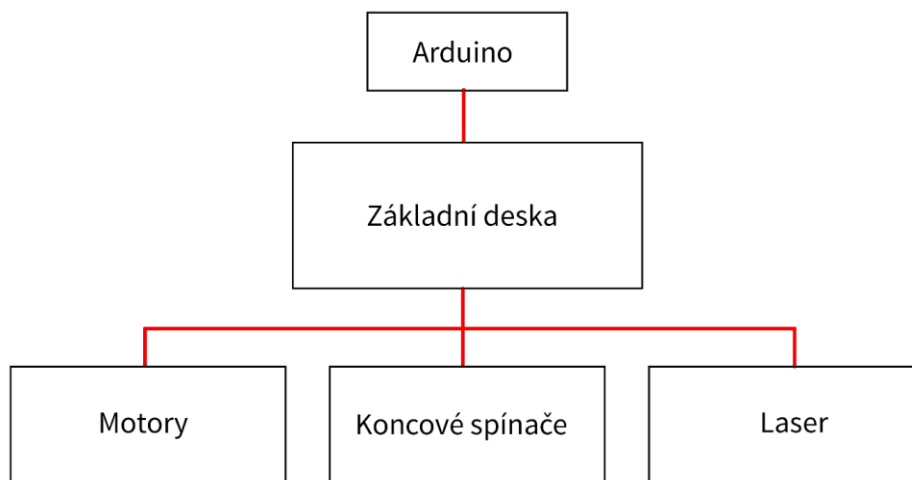
Obrázek 3: Zkouška laseru

4. Elektronika

K řízení laserové řezačky jsme se rozhodli použít procesor Atmel MEGA328-PU s nahraným GRBL firmwarem, který ovládá CNC podle tzv. G kódu, který je posílán z počítače do procesoru. Samotný procesor ale sám o sobě CNC ovládat nedokáže a tak jsme sestrojili základní desku, která má propojovat procesor se všemi dodatečnými moduly. Pro samotné ovládání motorů je třeba na základní desku přidat ovladače, které převádí signály STEP (jednotlivé kroky) a DIR (směr) z procesoru na signály do jednotlivých cívek krokových motorů. V našem případě byly pro osy X a Y použity dva A4988 moduly s podporou šestnáctinového mikrokrokování a pro osu Z dva EasyDriver 4.4 moduly s podporou osminového mikrokrokování. Na základní desce se dále nachází 2 darlingtonovy tranzistory TIP120 na kontrolu Laseru a jeho aktivního chlazení procesorem a samotný ovladač laseru, kterým je generátor konstantního proudu sestrojeny z napěťového stabilizátoru LM317.



Obrázek 4: Elektronika CNC řezačky



Obrázek 5: Blokové schéma elektroniky CNC stroje

5. Potíže při vývoji

Jako časově nejnáročnější se ukázalo tisknutí součástek na 3D tiskárně. Nechtěli jsme škole plýtvat filament, proto jsme si koupili vlastní filamenty, které jsme ozkoušeli. Filament, který jsme koupili však vyžadoval velkou teplotu tisku. Na rozdíl od jiných filamentů docházelo k velkému smršťování objektů. Z našeho filamentu jsme 80% výrobků vyhodili. Po 20 nevydařených pokusech jsme začali tisknout ze školních materiálů, ze kterých šlo tisknout perfektně. Rozdíl mezi prvními pokusy a finální podobou dílů je zřejmý z obrázku 5.

Další problémem byly spálené lasery z DVD mechanik.



Obrázek 6: Součásti z 3D tiskárny

Seznam obrázků

Obrázek 1: CNC z počítačových mechanik	4
Obrázek 2: 3D model CNC frézky	5
Obrázek 3: Zkouška laseru	6
Obrázek 4: Elektronika CNC řezačky	7
Obrázek 5: Blokové schéma elektroniky CNC stroje	7
Obrázek 6: Součásti z 3D tiskárny	8