

# **Středoškolská odborná činnost 2007/2008**

## **Obor 9. Strojírenství, hutnictví, doprava a průmyslový design**

# **CNC frézka**

Autor:  
Jan Nezval  
SOŠp a SOUs, Lidická 4  
Prostějov, 4. ročník  
Konzultant práce:  
Ing. Josef Melka  
SOŠp a SOUs, Lidická 4

**Prostějov, 2009**

Prohlašujeme tímto, že jsem soutěžní práci vypracoval samostatně a uvedl v seznamu literatury veškerou použitou literaturu a další informační zdroje včetně internetu.  
V Prostějově dne 11.března

---

vlastnoruční podpis

# Anotace

Autor: Jan Nezval

Název práce: CNC frézka

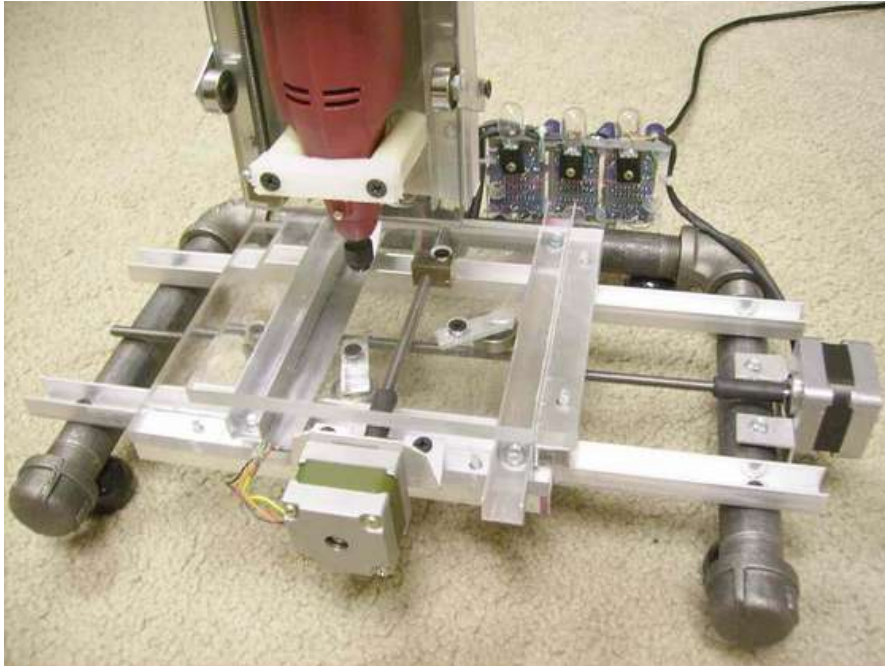
Ve své středoškolské činnosti popisuji návrh, konstrukční řešení a realizaci CNC frézky. Tento projekt jsem se rozhodl realizovat proto, že většina mnou konstruovaných zařízení vyžaduje přesné 2D nebo 3D obrábění. Konstrukce frézky vznikla kombinací duralových profilů BOSH a výpalků z oceli. Při návrhu frézky jsem kladl velký důraz na přesnost, nízkou cenu použitých komponent, designovou stránku a také na uživatelsky příjemnou obsluhu. Jsou zde použity vlastní nápady, které toto zařízení dělají jedinečným. Protože mi to finanční situace neumožnila stroj ještě není dokončen. V současné době probíhá jeho dokončování a shánění finančních prostředků.

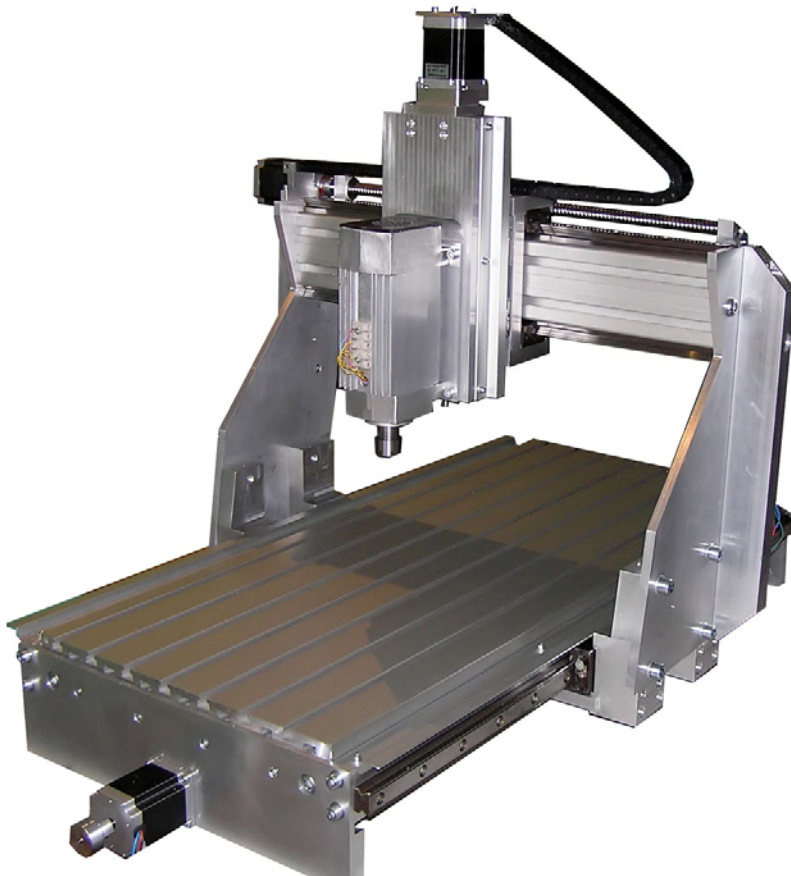
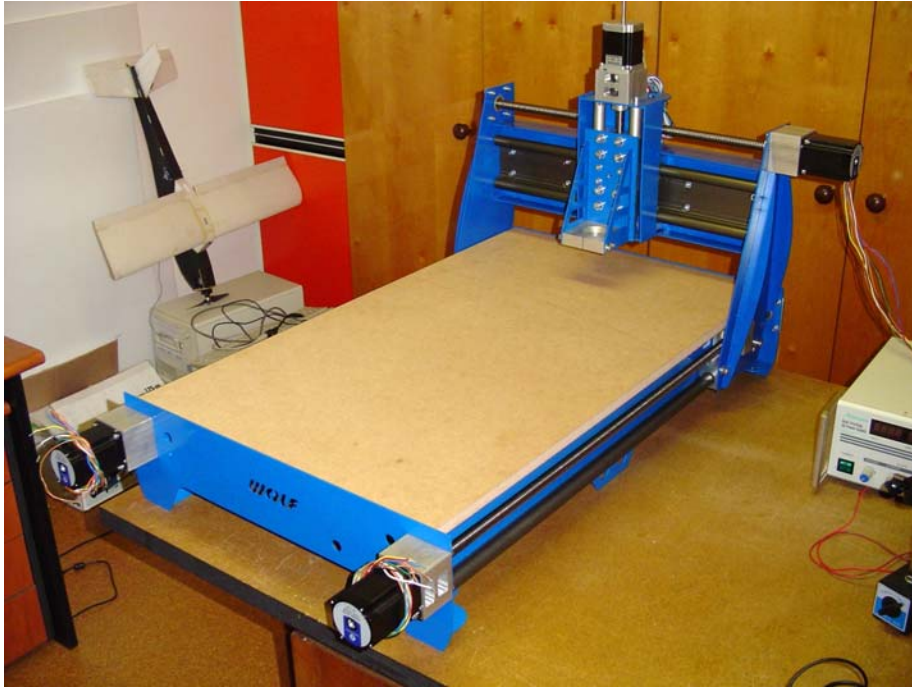
# Úvod

Frézování patří do skupiny třískové obrábění. V úvodu bych rád připomenul jednu věc, kterou si spousta lidí plete. Frézka je stroj a fréza je nástroj.

V České Republice existuje mnoho lidí, kteří si v domácích podmínkách zkonstruovali CNC frézku. Někteří do tohoto projektu vložili více úsilí a finančních prostředků a někteří méně. Ty nejjednodušší konstrukce se skládají z dřevotřískových desek nebo dokonce z instalatérských trubek viz. níže. Kvalitnější stroje jsou konstruovány z ocelových výpalků nebo hliníkových slitin. Jako pohony se nejčastěji používají krokové motory. U kvalitních a rychlých strojů se používají střídavé servomotory. O kvalitě stroje nejvíc rozhoduje pevnost rámu, tuhost lineárních vedení a kvalita posunových elementů (nejčastěji šroubů). Všechny tyto faktory jsou nejvíce ovlivněny cenou komponentů. Protože moje finanční možnosti nejsou nijak velké, musel jsem zvolit správnou kombinaci komponentů tak, aby vše bylo přiměřeně nadimenzované, aby stroj dokázal obrábět hliníkové slitiny a také, aby tyto komponenty měly přijatelnou cenu. Pro konstrukci osy X a Y jsem zvolil hliníkové profily. Pro konstrukci nosných částí jsem zvolil ocelové výpalky, které byly ohýbány pro zvětšení pevnosti. Pro krytování jsem použil plastové výlisky. Lineární vedení bylo řešeno kladkovým systémem a jako posuvový element jsem použil ocelové trapézové šrouby s maticemi z vysokomolekulárního plastu. Pokud bych potřeboval pouze nějaké CNC pro obrábění hliníkových slitin, nebyl by problém si jej objednat na zakázku. Pro vlastní konstrukci jsem se rozhodl z toho důvodu, že nechci mít jen „obyčejné CNCčko“, ale chci aby bylo v něčem lepší než mají ostatní. Hlavní rozdíl je vidět v designu. Plastové krytky dodají zařízení profesionální vzhled a optickou robustnost. Dále je moje mašina vylepšena o ruční ovladač, ovládací panel, výměník nástrojů, zakrytování posuvů a také zde bude vřeten se zpětnou vazbou.

## Ukázky prací ostatních lidí





## Cíl práce

Hlavním cílem bylo vytvořit takové zařízení, které by dokázalo obrábět hliníkové slitiny, plasty a dřevo ve třech osách. Cílem bylo také postavit tento stroj za přiměřenou cenu. Hlavním požadavkem bylo zakrytování posuvů a vymyslet snadné uchycení obrobků typu „deska“.

## Základní parametry

- Počet motorů: 3 krokové, 1 stejnosměrný, 1 střídavý
- Napájení: 230V
- Zásobník na 8 fréz
- komunikace s programem MACH 3

# CNC frézka

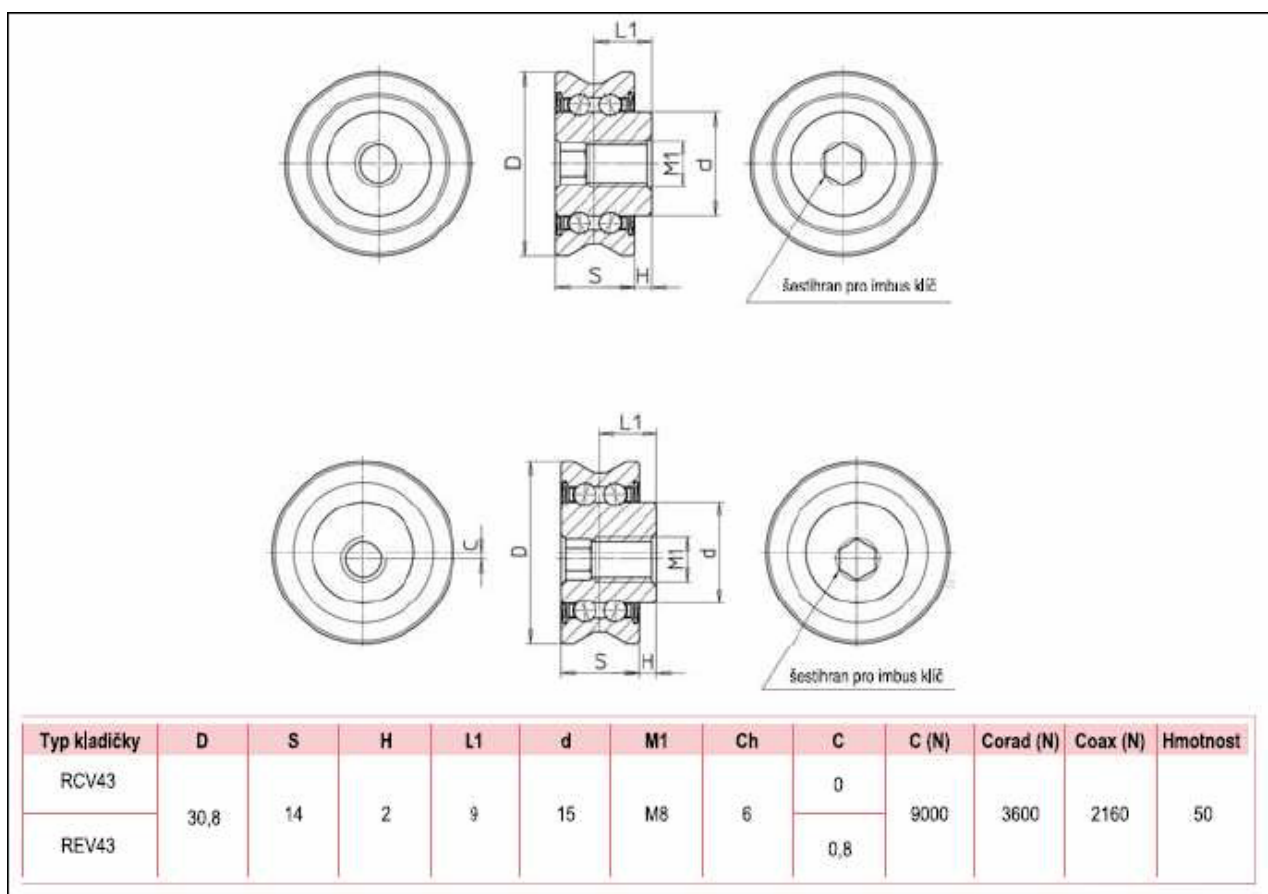


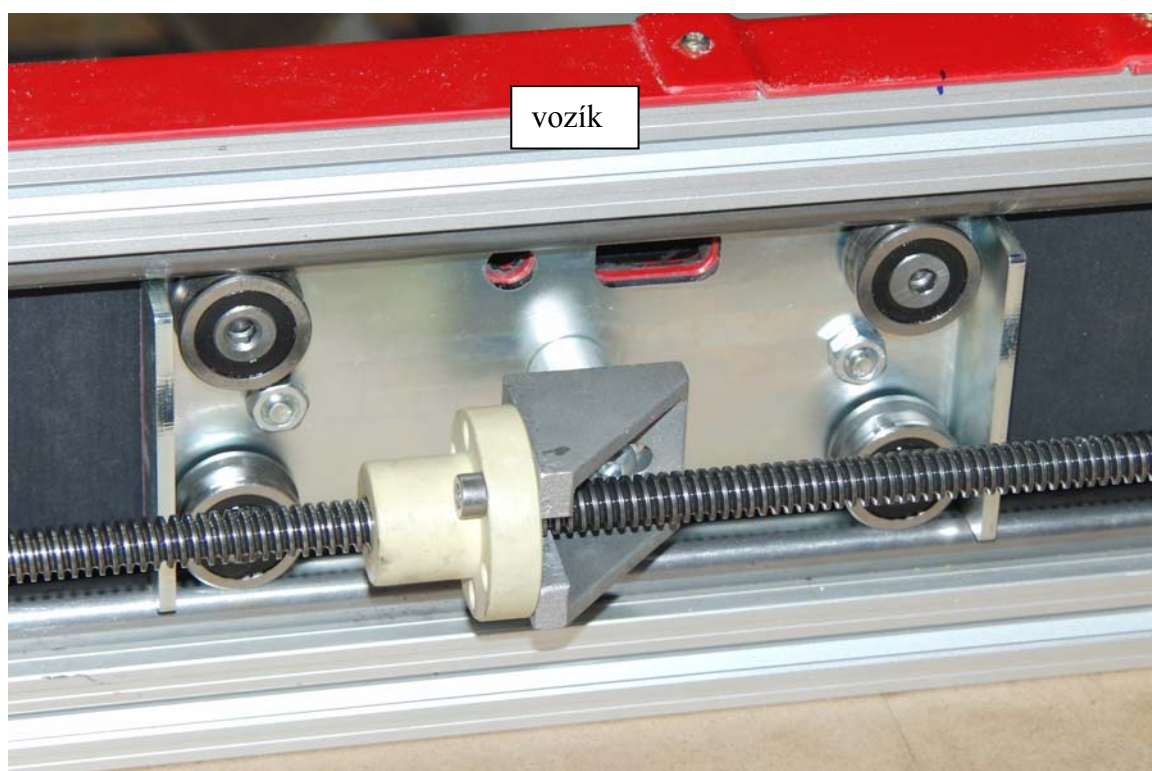
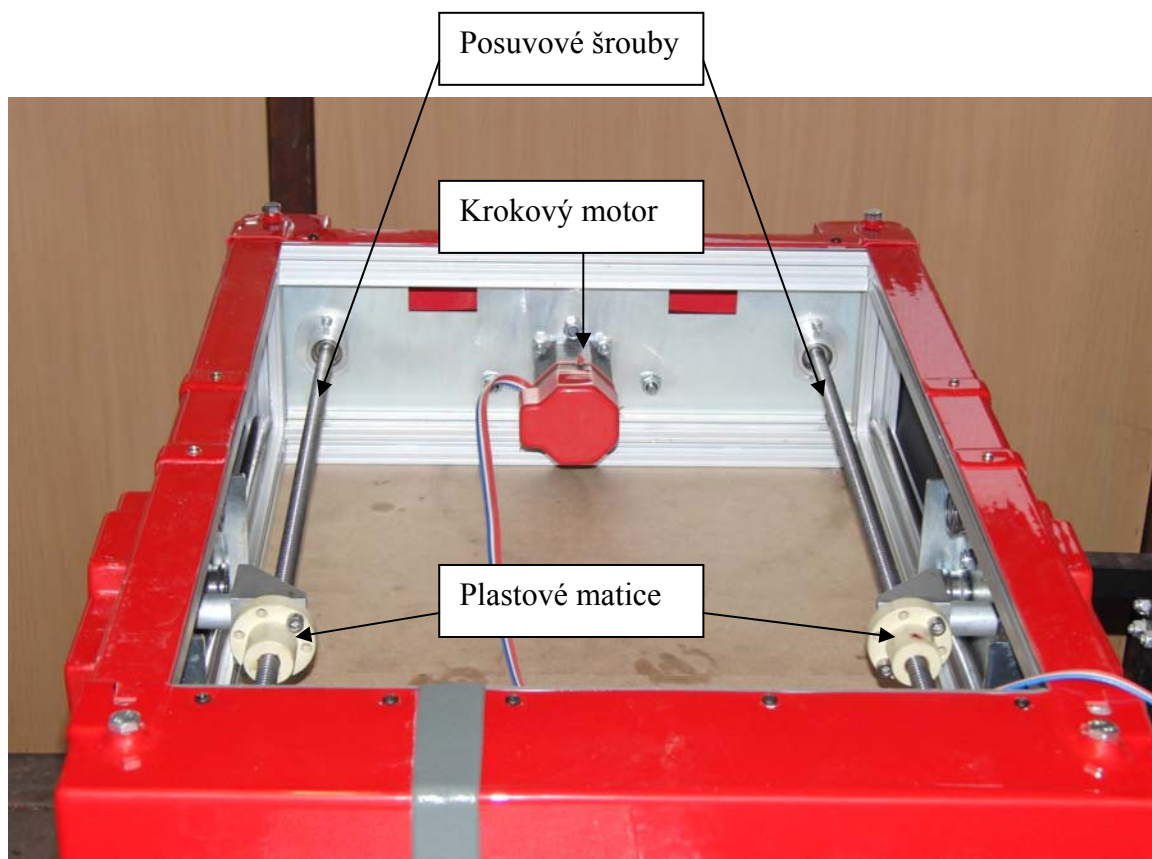
Místo pro zásobník nástrojů



# Osa X

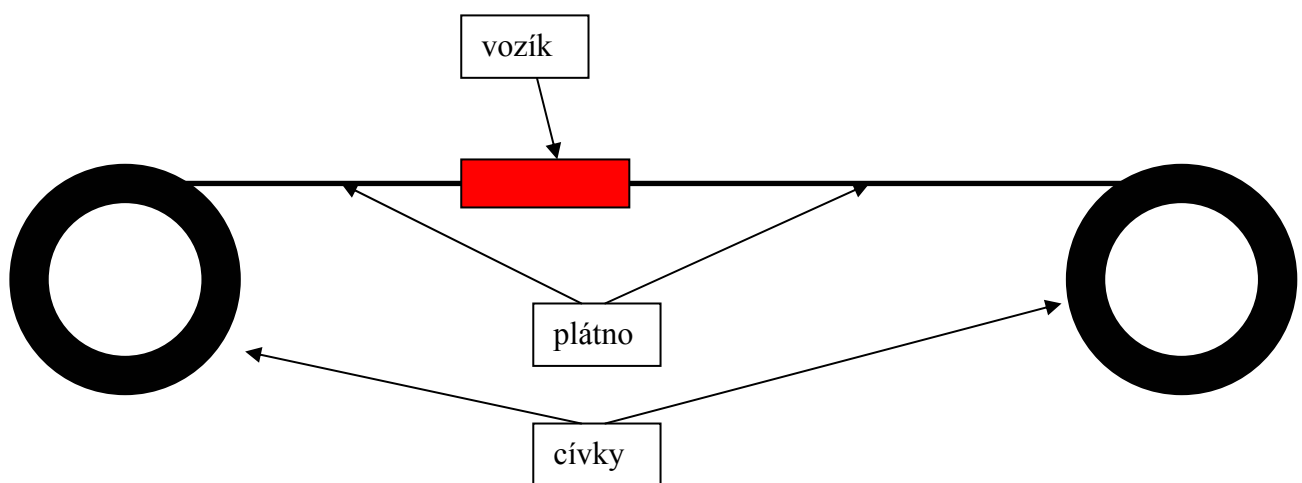
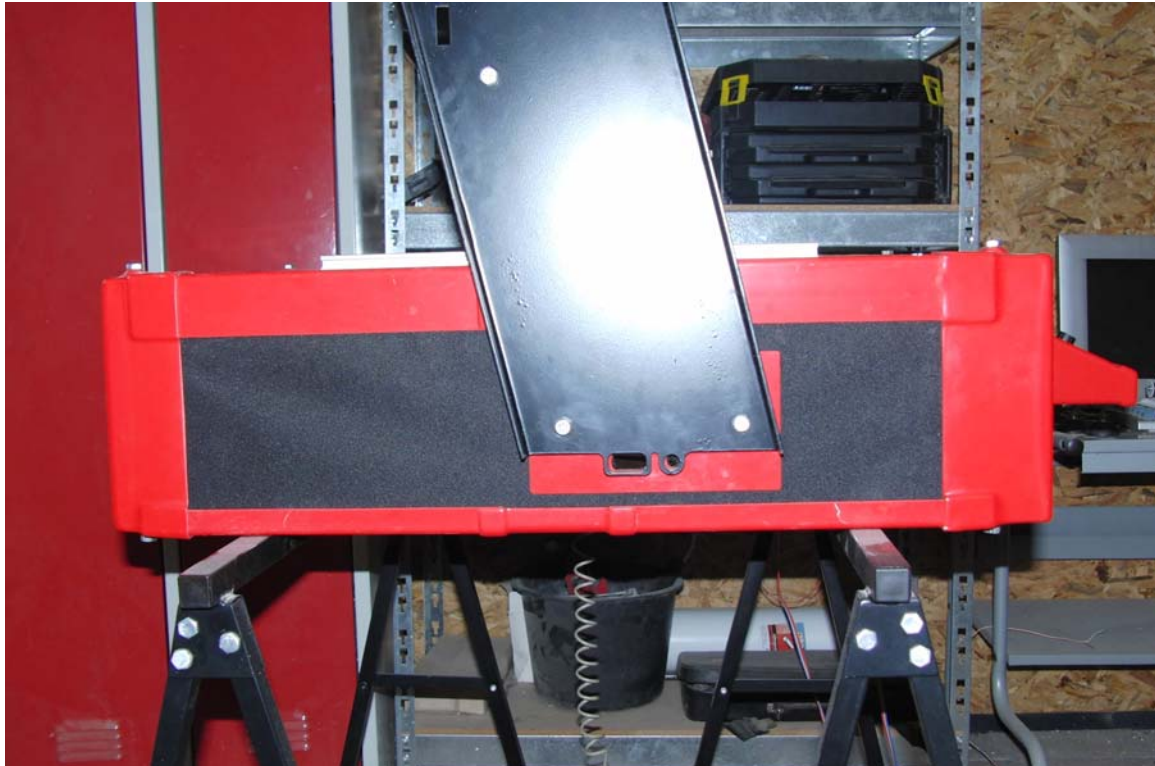
Nosný rám je složen z hliníkových profilů BOSCH o rozměrech 30 x 30 mm. Lineární vedení je řešeno pomocí kladičkových systémů koupených u společnosti SPONA-ROL s.r.o. Tyto kladičkové systémy jsou vlastně dvouřadá ložiska, která mají na svém plášti drážku ve tvaru V. Tato ložiska se pohybují po ocelových tyčích o průměru 16mm. Tato ložiska se vyrábí ve dvojím provedení. Jeden druh má středovou díru ložiska centricky uloženou a druhý typ má excentrické uložení. Díky excentrickému uložení je možno nastavit předpětí lineárního vedení. Každý vozík lineárního vedení se skládá ze dvou centrických a ze dvou excentrických kladek. Jako posunový element je zde použit trapézový šroub o průměru 12mm od společnosti T.E.A. TECHNIK s.r.o. po tomto šroubu se pohybuje matice z vysokomolekulárního plastu. Pro plastovou matici jsem se rozhodl z důvodu její odolnosti vůči otěru. Jako pohon zde byl použit krokový motor. Krokový motor rozvádí pomocí ozubeného řemene kroutící moment na dva trapézové šrouby po stranách. Protože trapézové šrouby nejsou příliš dlouhé a nehrozí jejich rozvibrování rozhodl jsem se pohánět šroub a ne matici.





# Zakrytování pojezdů

Nejčastějším zakrytím pro podomácku vyrobené CNC se používá tzv. harmonika. Protože cena tohoto typu zakrytování není malá, vymyslel jsem vlastní krycí mechanismus. Toto zakrytování posuvů spočívá v přemotávání krycího plátna (batohoviny) z jedné cívky na druhou.



## Osa Y

Vozík a posunový šroub je zde řešen stejně jako u osy X. Tato osa není ještě dokončena z finančních důvodů.



## Ovládací panel a zásobník nástrojů

Ovládací panel byl vytvořen pro obsluhu zásobníku nástrojů, dále je zde umístěno tlačítko total stop, Tlačítka stop a pauza. Ovládací panel také obsahuje potenciometr pro nastavení otáček vřetene.

Zásobník nástrojů slouží k uložení až osmi nástrojů o maximálním průměru 10mm a délce 70mm. Protože většina lidí po použití jakéhokoliv nástroje jej nevrátí na původní místo, vymyslel jsem zásobník pro ukládání nástrojů. Díky tomuto zásobníku je každý, co obsluhuje toto zařízení, vrátí do zásobníku a nenechá nástroj někde volně ležet. Velkou výhodou není jen to, že se nástroje nepoztrácejí, ale také se jim neotlučou břity.

Ovládací panel



Zásobník na nástroje



## Ruční ovladač

Ruční ovladač byl vyvinut pro usnadnění polohování vřetene a přesné najíždění k obrobku. Jsou zde nejen tlačítka určená k přepínání os a volení rozsahů, ale i tlačítka jako: zapnutí/vypnutí vřetene, nulování jednotlivých os, tlačítko kalibrace na Z čidlo, start, stop, pauza a reset. Ovladač je schopen polohovat 3osé CNC. Při připojení k PC se ovladač přihlásí jako herní zařízení (joystick) s názvem "N-ROTE CNC ovladač". Pomocí programu KeyGraber lze s tímto ovladačem obsluhovat velice rozšířený MACH 3.



# Výsledky práce

Zařízení není ještě zcela hotové a pracuje se na jeho dokončení. Na tvorbě tohoto projektu jsem získal mnoho zkušeností z oboru strojírenství. Jako největší přínos této práce vidím ruční ovladač. Polohování stroje se díky němu velice usnadnilo a projevilo o něj několik lidí z oboru obrábění.

# Seznam použité literatury

- [www.c-n-c.cz](http://www.c-n-c.cz)
- [www.cnc-shop.cz](http://www.cnc-shop.cz)