



## **Středoškolská technika 2015**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **3D tiskárna PanPrint**

**David Novák**

Střední průmyslová škola sdělovací techniky  
Panská 856/3, 110 00 Praha 1

#### **Anotace**

Cílem absolventského projektu je postavit pro školu funkční 3D tiskárnu. Tiskárna by měla být schopna reagovat na příkazy zadávané z počítače, vytisknout model vytvořený například v programu AutoCAD, používat materiály ABS nebo PLA. Dosáhnout dobrého výsledku s vynaložením přiměřených financí při její stavbě. Úkolem je také vytvoření pohyblivého modelu tiskárny v programu Inventor, dále vypracování metodiky práce na tiskárně.

#### **Druhá tiskárna**

První 3D tiskárnu jsem postavil v rámci ročníkové práce ve třetím ročníku. Práce však z větší části zahrnovala pouze její stavbu a zprovoznění. Stavba byla velice zjednodušena použitím již hotových dílů, které pasovaly na své místo. Více částí jsem objednával na internetu. Stala se z ní více či méně hotová stavebnice. Při stavbě jsem však narazil na několik malých detailů, o kterých jsem věděl, že bych je udělal jinak.

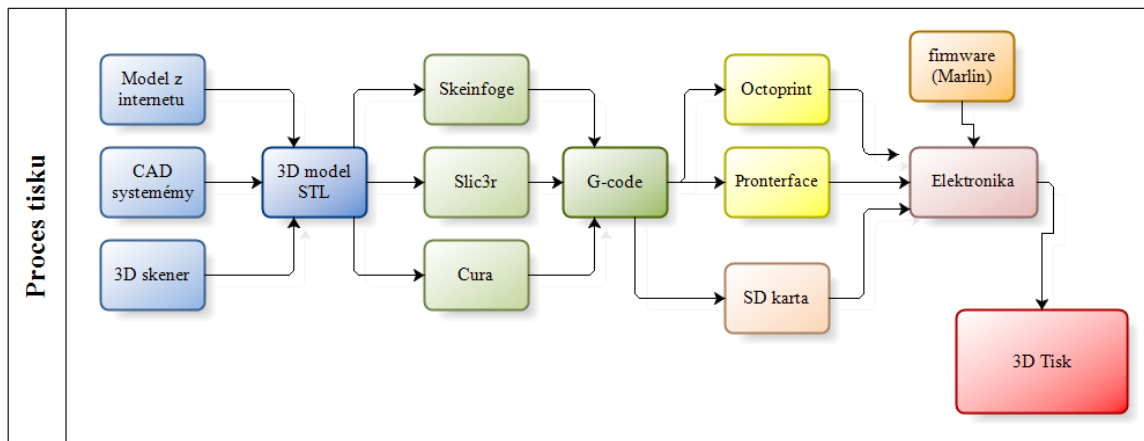
Práce sklidila veliký úspěch, nebyla ovšem zdaleka dotažena do plnohodnotného stavu. Hlavní funkční část, kalibrace nastala až po prezentování výsledků. Od té chvíle jsem tušil, že budu nadále pokračovat, a práce se později přenesla do dlouhodobého maturitního projektu. V době kdy jsem požadoval návrh zadání, jsem uspěl a nová série mohla začít. Dlouhou dobu jsem zvažoval, zda zkonstruuji stejný model, či překonverguji k jinému druhu. Nakonec zvítězil model Prusa i3. I po delší době se mi stále jeví jako výborná volba zlaté střední cesty.

## Druhy tiskáren

Tiskárny RepRap jsou návrhy 3D tiskáren. Příkladem jsou: Prusa, Mendel, Darwin, MendelMax atd. Návod na zkonstruování je zdarma na internetu a postavit si je může opravdu každý. Stavitel si tiskárnu může upravit podle svých potřeb, protože jde o tzv. Open Hardware licenci. Jedná se o podobnou licenci, jako Open Software, ale místo softwaru se licence vztahuje na hardware. K návodu jsou také zdarma řídicí programy (firmware), které jsou taktéž zdarma

## Proces tisku

Obrázek č. 1 popisuje proces tisku od návrhu modelu, přes přepracování do příkazů až k samotnému výrobku.



Obrázek č. 1: Proces tisku

## Praktická část PanPrint ( Panská Printer)

### Rozhodnutí

Pokud se také rozhodnete postavit si vlastní 3D tiskárnu musíte se připravit na hodně dlouhou, místy spletitou cestu. Nejdůležitější část přípravy spočívá v promyšlení požadovaného cíle. Možností jak dnes získat tiskárnu je několik. Následující seznam je seřazen dle míry vlastního přičinění na stavbě. Samozřejmě čím více se dokáže stavitel zapojit, tím méně financí zaplatí.

1. Domácí výroba téměř všeho, nákupy v železářství
2. Hledání a objednání některých částí na internetu, navrhnout vlastní plastové díly a vytisknout na 3D tiskárně
3. Hledání a objednání některých částí na internetu, nechat si vytisknout stavební díly například u kamaráda.
4. Postupné objednávání z internetu více méně všeho
5. Zakoupení připravené sady na stavbu
6. Odkoupení již hotové tiskárny od hobby stavitelů
7. Nákup již hotové tiskárny na internetových obchodech v rámci 20 000 Kč a více

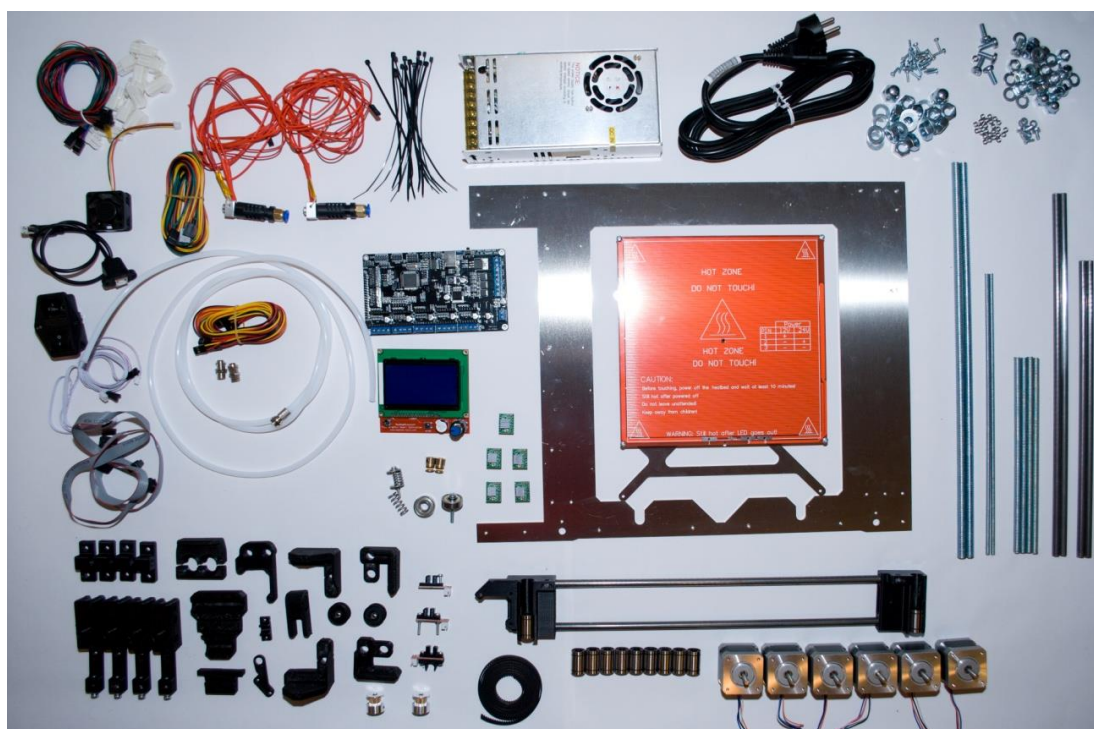
Při stavbě své první tiskárny jsem zvolil variantu 3, která zahrnovala mnoho hodin příprav a hledání nejlepšího řešení. Jak se po čase ukázalo, nemusí to být vždy levnější cesta. Velice záleží na požadované kvalitě zakoupených prvků.

Pro projekt PanPrint jsem zvolil variantu číslo 2. Můj plán zjednodušil výběr modelu. Jak již bylo řečeno, chtěl jsem navrhnout upravený model i3 s co nejvíce vlastním přičiněním. Jelikož v zadání této práce stojí sestavit model v Inventoru, začal jsem jednoduchými prvky. Dále přibývaly další a další. Někdy nebylo úplně jednoduché určovat přesné rozměry součástek a později se to ukázalo jako velký problém. Díky možnosti vytvoření sestav v Inventoru lze ještě před tiskem ověřit, zda vymodelovaná součástka bude přesně pasovat k jiné. Po kontrole v sestavě lze již model poslat k tisku.

Úspěšné dokončení tisku však není zárukou úspěchu či neúspěchu. Materiály ABS, PLA mají v průběhu tisku tepelnou roztažnost a je velice obtížné eliminovat drobné roztažení směrem do dutin modelu. Pokud do nějakého otvoru má přesně pasovat například ložisko, může nastat problém s přesným umístěním. Několik takových chyb jsem musel v průběhu práce eliminovat. Většinou se chyby objeví při konstruování více funkčních částí do sebe, nebo při použití zakoupené normované součástky.

## Přípravy

Se začátkem stavby jsem čekal do doby, dokud jsem nesehnal alespoň 90 % dílů. Abych mohl udělat fotografii Obrázek č., kde budou všechny potřebné prvky a také abych se zbytečně nezdržoval na nedodělcích. Jelikož jsem chtěl předejít problému, s chybějícími díly, domýšlel jsem i ty nejmenší detaily. Pořád to však zdaleka není úplně a stále lze něco dodělat.



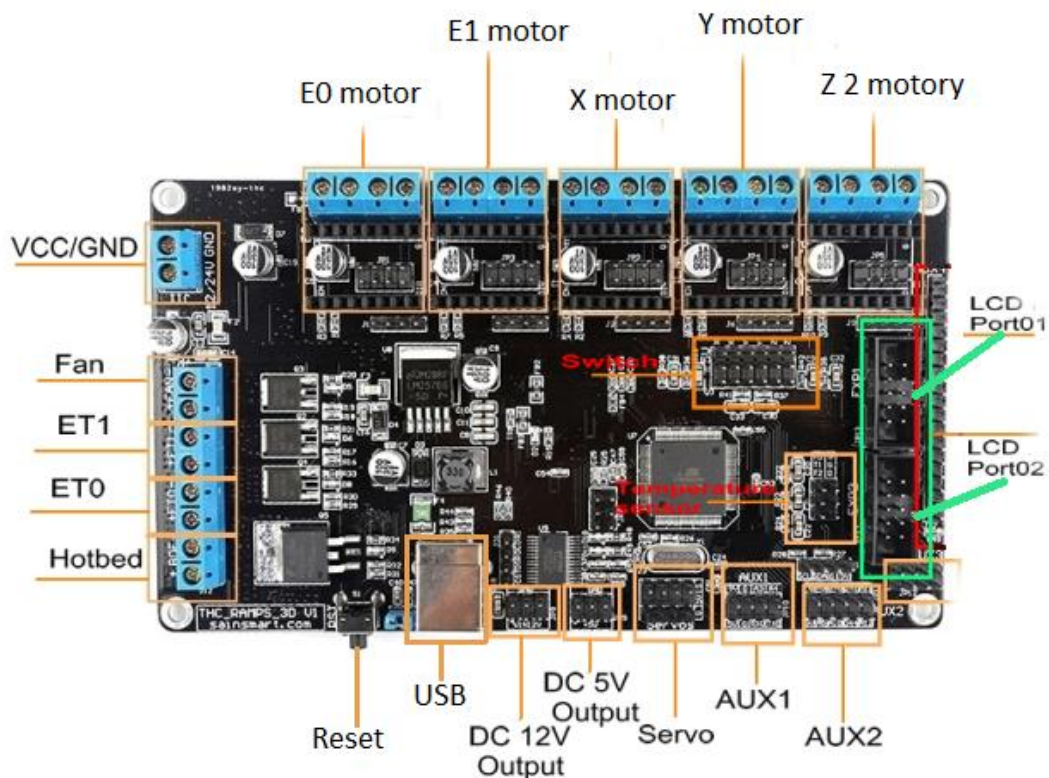
Obrázek č.2: Příprava na stavbu

## Elektronika

Elektronika je mozek i srdce celého projektu. Dříve jsem nedal dopustit na jednoduché drobné řešení s využitím elektroniky Sanguinololu. Na první tiskárně mi po rozsáhlých opravách stále funguje, ale není to úplně ono. Věděl jsem, že pokud se chci posunout, musím sáhnout na silnější nástroj než Sanguinololu. Získal jsem odkaz na zvláštní ovládací elektroniku SainSmart 2-in-1, kterou jsem se rozhodl vyzkoušet právě na nové tiskárně. Její výhoda spočívá v tom, že kombinuje modul Arduino s rozšířením Ramps 1.4 a několika dalšími výstupy.

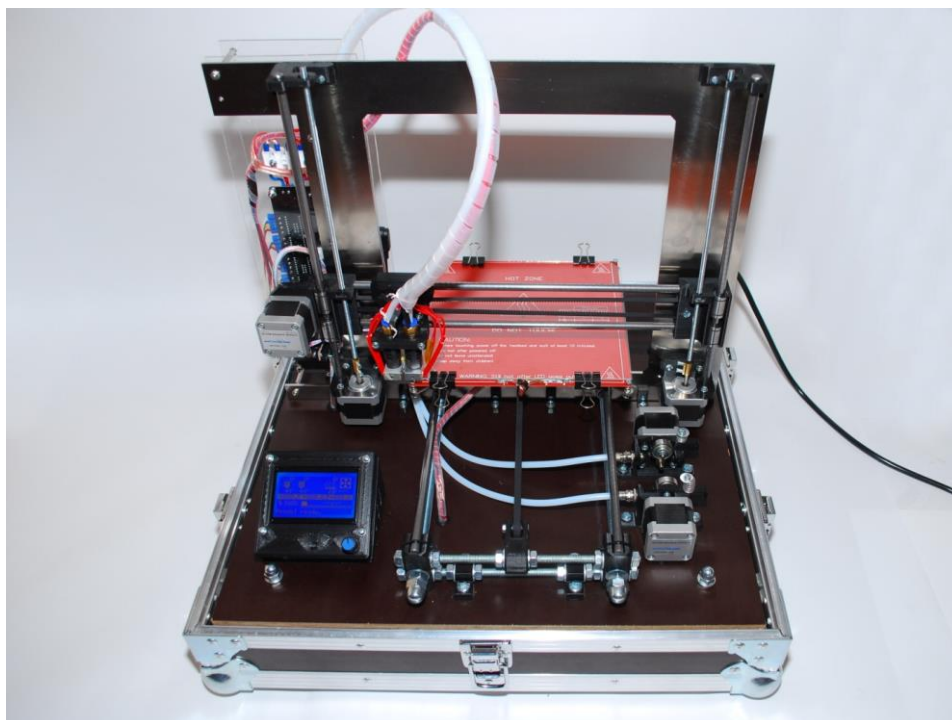
### SainSmart 2 in 1

Celým názvem z internetových stránek viz [1] SainSmart 2-in-1 3D Printer Controller Board for RepRap Arduino Betterthan RAMPS Základní popis desky také naleznete na [2].

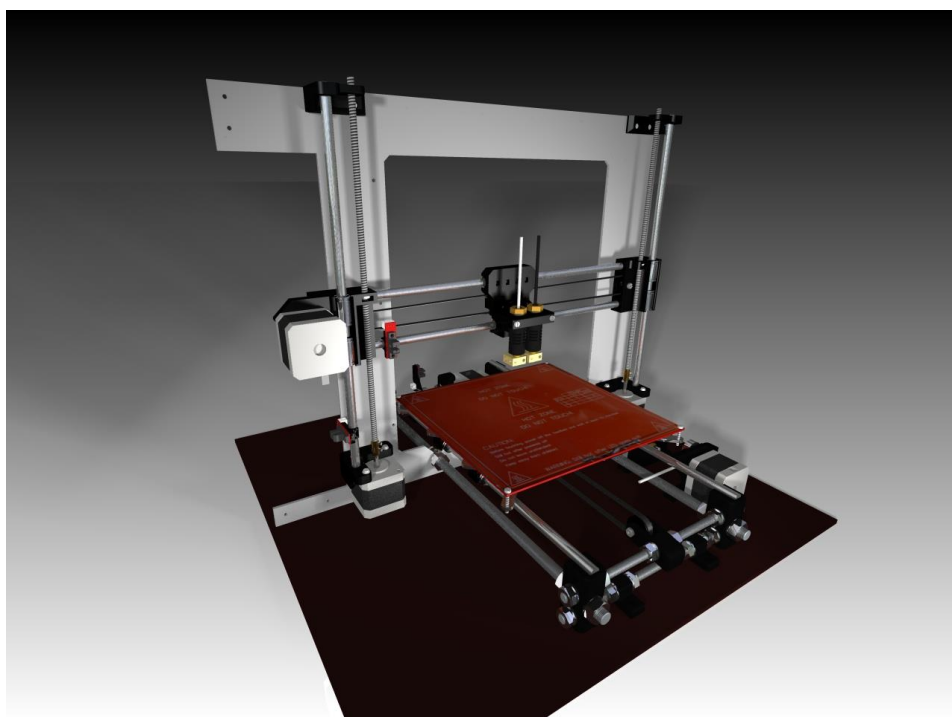


Obrázek č. 3: Řídicí elektronika SainSmart

## Fotografie hotové tiskárny a vyrenderovaný snímek z Inventoru



Obrázek č. 4 Kompletní tiskárna



Obrázek č. 5 Model v Inventoru

## **Závěr**

### **Zamyšlení**

Doporučuji promyslet, zdali je tiskárna pro mě opravdu vhodná, nebo by po dostavení neměla velké využití. Stále to není legrace úplně pro každého. Pokud se rozhodnete postavit jeden model, stane se vaší srdeční záležitostí a životním stylem. Už nikdy nebudete muset přemýšlet, kde shánět rozbitou plastovou krytku, jak vyrobit jednoduchý držák na předměty. Výhodu 3D tiskárny zaručeně poznáte, dojde li na různé oslavy či Vánoce, originální 3D dárky jednoduše vytisknete.

### **Zhodnocení**

Každá práce konstrukčního charakteru přináší mnohem více, než výrobek, který byl zadáním. Čím je zadání komplexnější tím více problémů musí autor vyřešit, řešení netriviálních problémů přináší nesmírné množství zkušeností, zážitků a potěšení. Právě radost z dobře vykonané práce je případě funkční 3D tiskárny opravdu na místě. I po roce strávených nad první tiskárnou mě nepřestává udivovat jak krásně je schopná některé modely vytisknout. Každá domácí tiskárna je však naprostý originál a proto potřebuje individuální kalibraci, kterou by bylo možno dělat i několik měsíců. Pokud tedy něco není úplně v pořádku, tak právě zde, je spousta volného prostoru pro seberealizaci.

### **Použité zdroje**

[1] <http://www.sainsmart.com/3d-printing/controller-boards/sainsmart-2-in-1-3d-printer-controller-board-for-reprap-arduino-betterthan-ramps.html>

[2] [http://rigidtalk.com/wiki/index.php?title=SainSmart\\_2in1](http://rigidtalk.com/wiki/index.php?title=SainSmart_2in1)