



Středoškolská technika 2013

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

3D tiskárna

Martin Bílý
Ondřej Chmelka

Smíchovská SPŠ
Preslova 25, Praha 5

Popis úkolu

Cílem našeho projektu je vytvořit 3D tiskárnu typu RepRap. Nejprve musíme objednat potřebné díly a součástky pro sestavení a poté tiskárnu poskládat. Po sestavení je nutné připojit tiskárnu k PC, naprogramovat ji a vytisknout zkušební součástku, která bude prezentovat možnosti dané technologie.

Tiskárna má několik kategorií stavebních součástí.

Tištěné součásti

- jsou plastové díly, které dokáže vytisknout sama RepRap tiskárna

Vitamíny (netištěné součásti)

- je běžně dostupný spojovací materiál, zejména závitové tyče, podložky, matky, pár šroubků a několik kuličkových ložisek do kolečkových bruslí

Krokové motorky

- krokové motorky běžně dostupných typů. U modelu Prusa 4ks na pohyb osami (osa Z je ovládaná dvěma motorky) a jeden motorek pro pohon extruderu

Elektronika

- se skládá z hlavní desky s mikroprocesorem a připojením k počítači PC a z desky (desek) silových budičů krokových motorků



Obr. 1: díly potřebné pro tiskárnu

Vybírání správných komponent

Objednali jsme plastové součástky a elektroniku. Bohužel tyto součástky se v Česku nedají sehnat, a proto jsme museli objednat ze zahraničí. Zbytek potřebného materiálu jsme zakoupili v Česku. Z republiky nám byly materiály dodány do konce pracovního týdne a bez problémů. Bohužel se zahraničními dodavateli to tak jednoduché nebylo.

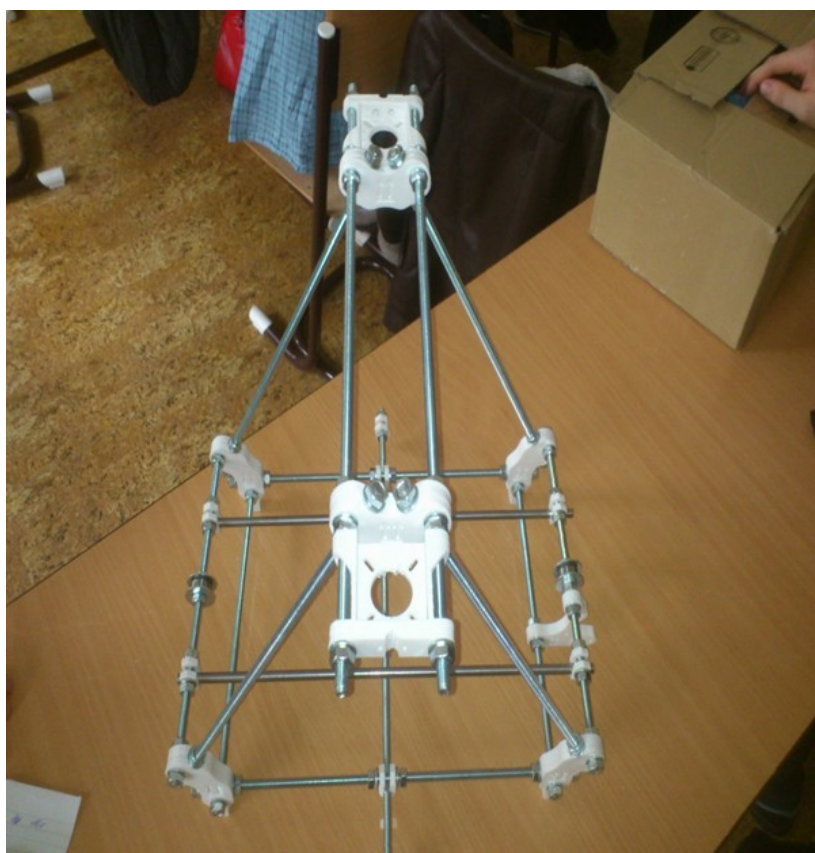
Problematická byla domluva s objednateli ze zahraničí. Poprvé byla platba bance provedena chybně, a platba nám byla vrácena a my jsme přišli o částku 2500 Kč spojenou s bankovním převodem. Problém byl i s komunikací se zahraniční firmou. E-mail mi byl ihned vrácen s neúspěšným odesláním. Za dva dny jsem to zkusil znovu našťastí s úspěchem.

Podruhé platba proběhla úspěšně, na svých stránkách měli uvedené, dodání do 4 dnů, takže jsme čekali, ale protáhlo se to na dva týdny a díly stále nepřicházely. Protože zásilka v daném termínu nedorazila, zaslali jsme několik urgencí. S bankou tentokrát problém nebyl, ale problém byl ze strany zaměstnanců firmy a naší. Ze strany firmy byl, že si nedokázali ověřit naši provedenou platbu. Teprve po mé urgenci tento nedostatek odstranili a dodávka nám byla doručena. Musím také konstatovat, že jsme neučinili včas vše potřebné k odstranění tohoto problému s dobou dodání, když jsme měli urgovat firmu dříve.

Kompletace tiskárny

Stavba kostry

Konečně nám byly dodány potřebné díly, ihned jsme se dali do práce. Kostra se skládá z tyčí, matek, ložisek a z tisknutých součástek. Práce podle návodu ubíhala rychle, dovolím si říci, že celou kostru jsme měli postavenou za 2 – 3 hodiny práce.



Obr. 2: kostra tiskárny

Stavba pojízdného stolku

Zde u pojízdného stolku nastaly problémy, přestal sedět návod, tudíž jsme museli vymyslet řešení. Podívali jsme se na internet, co a jak a většina stavitelů měla stejný návod jako my. Zjistil jsem, že jsou dvě možnosti. První je, že se k plastovým dílům lepší výztuže, aby po nich mohly jezdit tyče se stolkem. A druhá, že se musí koupit speciální ložiska ty LM8UU v průměru (vnitřní) mají 8 mm a průměr (vnější) 12 mm a jsou dlouhá 24mm. Byli jsme se zeptat v železářství a zjistili, že jeden kus stál strašných 270 Kč a my jich potřebovali 12. To by se nám tiskárna hodně prodražila. Naštěstí jsem našel inzerát na Aukru.cz kde prodejce měl kus za 27 Kč a při našem štěstí byl z Prahy. Druhý den jsem za ním zajel a ložiska nakoupil.

Připojení motorů ke kostře

Připojení motorů ke kostře mělo být jednoduchou částí ale až do té doby dokud nám motory nesedly do plastových součástí. Bylo potřeba plastové součásti obrousit a dokonce i vyvrtat, aby seděly otvory pro šrouby.



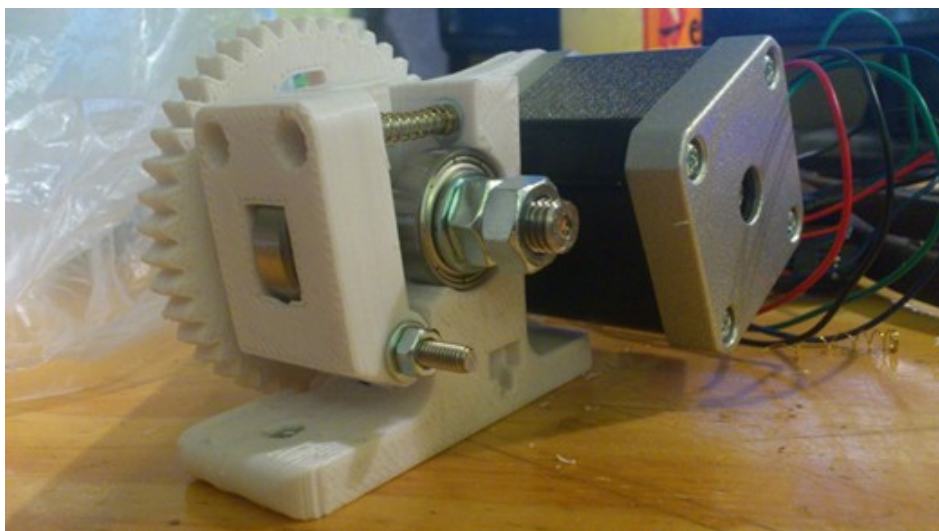
Obr. 3: krokový motor

Extruder

Stavba extruderu byla jednou z nejtěžších věcí. Nejprve jsme stáhli návod na stavbu Extruderu, ale měli jsme malý problém, chyběl nám Extruderový šroub a bez něj stavba nemohla pokračovat.

Nejdříve jsme museli sehnat Extruderový šroub, který je vyroben ze šroubu M8/60, šroub je ovšem pouze se závitem do 2 cm, pak je na šroubu vyrádlována drážka, kterou bude procházet drát a dále je šroub bez závitu.

Kdo by čekal, že nám dodají součástku bez hlavního dílu. To opravdu nechápu. Náš Extruderový šroub je sice jiný než má být podle návodu, ale svůj účel zcela splní.



Obr. 4: extruder

Stavba vyhřívané desky

Je to v podstatě poslední část stavby.

Měli jsme dvě možnosti:

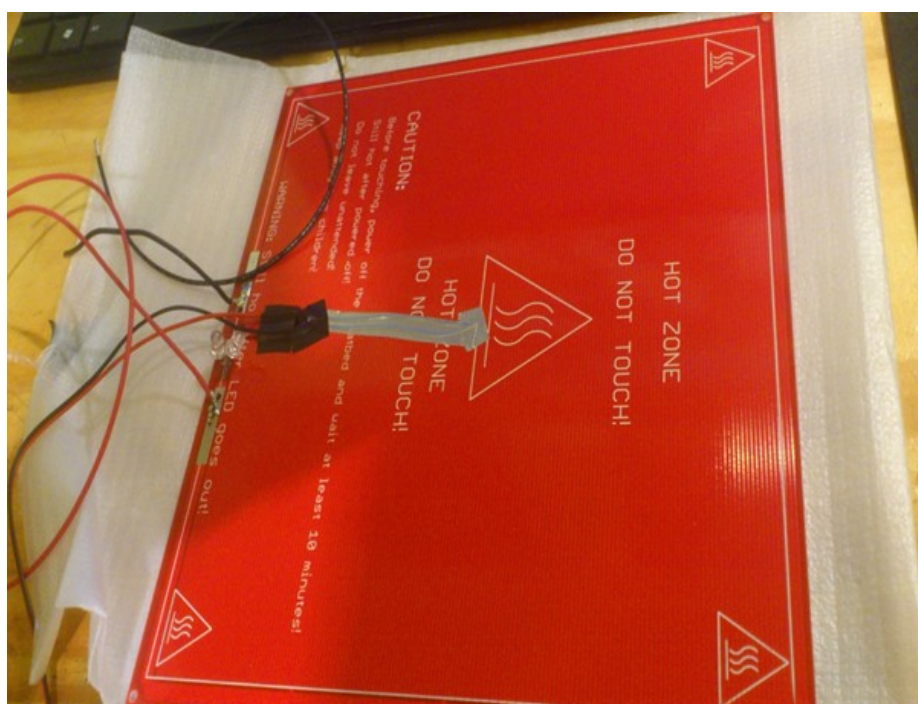
1. Koupit celý hotový stolek cena cca 800-900 Kč
2. Postavit si ho sami

Ze začátku projektu jsme se rozhodli, že ušetříme finance a postavíme ho sami, ale toto rozhodnutí neslo pár problémů. Na stavbu je potřeba 3mm duralový plech s rozměry 225x225.

Zde byl ukrytý problém:

1. Plech byl drahý
2. Minimální délka plechu byla 1 metr.

Takže jsme se rozhodli uchýlit k první možnosti a celou desku koupit.

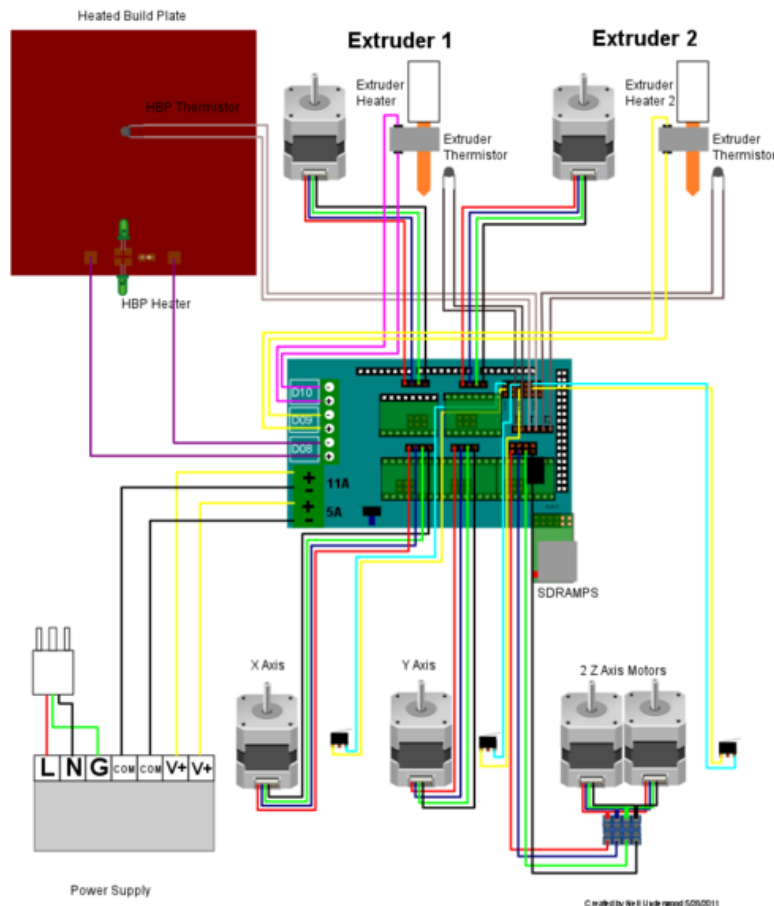


Obr. 5: vyhřívána deska

Zapojení elektroniky

Schéma zapojení elektrických částí, hned je vidět, že to není dvakrát jednoduché. Ke každému motoru a Extruderu jsme připájeli prodlužovací dráty, které nadále zapojíme do základní desky tiskárny.

RepRap Arduino Mega Pololu Shield 1.4



Obr. 6: schéma zapojení

Závěr

Na závěr bych chtěl zhodnotit projekt svými slovy a upozornit na pár problémů.

S projektem se od začátku táhly problémy. Začaly při pokusech o kontakt pana Průši, dále při objednání dílů. Při prvním objednání nám byl platební příkaz vrácen jako neúspěšný při druhém, už bylo všechno správně. Komunikace se zahraničními dodavateli byla špatná, za prvé ignorace a nadále slibování termínu dodání, a abych nezapomněl na zapírání převzetí platby. Špatné tisknuté součásti a plány na stavbu, součástky jsme museli upravovat, aby šly použít. A plány nám neseděly, tudíž jsme stavěli trochu podle sebe.

Kdybychom v průběhu nenarazili na tolik chyb a problémů, byl by to dobrý projekt. Nelituji, že jsem si ho vybral, naučil jsem se komunikovat se zahraničím a mnoho technických věcí.

Chtěl bych i poděkovat všem co se na projektu podíleli, za pevné nervy s námi a vyjítí vstříc ve všech směrech a pochopení situaci v jaké jsme se nacházeli.