

# Postup stavby 3D tiskárny Rebel II

Martin Čihák – OK1UGA

## Díl první - mechanika tiskárny.

Postup se týká stavby tiskárny Rebel II ze sady dílů zakoupené u Petra Zahradníka:

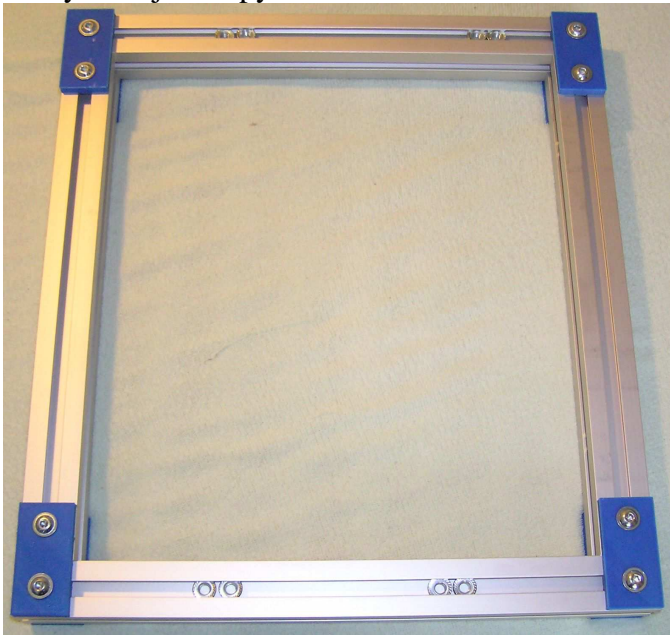
<http://www.clexpert.cz/3dtisk/rebel2/kompletni-sada-dilu>

Je popisován postup který jsem použil při sestavení této tiskárny. V žádném případě netvrdím že je to postup jediný nebo nejlepší. Takto jsem to prostě udělal já a funguje to. Mě při stavbě velmi chyběl alespoň stručný návod a proto jsem ho napsal. Návod je napsán ve formě jednotlivých kroků kterými je potřeba při stavbě projít.

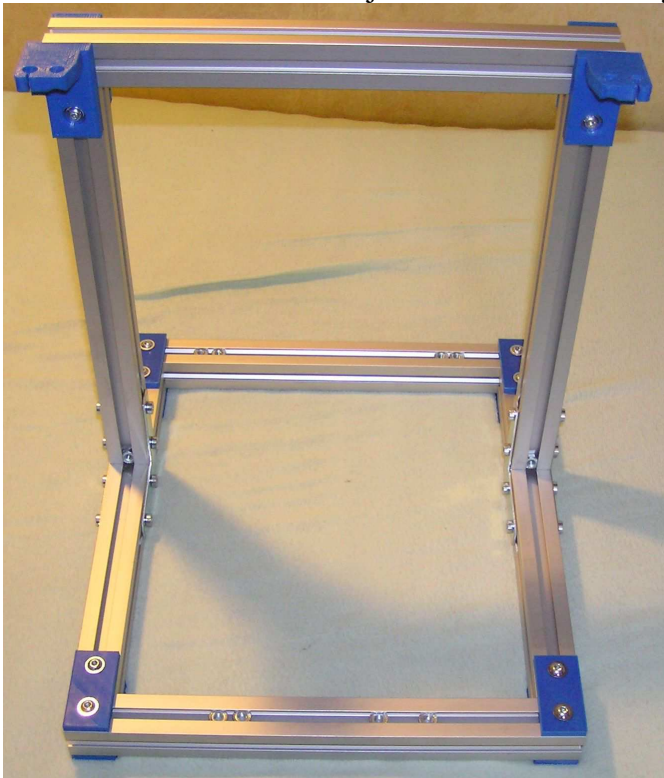
1. Vybalení hliníkových profilů
2. Vybalení pytlíku č. 3. Uvnitř je 52 matic. Ty je potřeba zbrousit asi o 0,3mm tak aby se vešly dovnitř profilů.
3. Nejkratší profily 320 mm jsou spodní boční, tedy vlevo a vpravo.
  - 3.1. Do každého z nich nasadíte:
    - zleva 2 matice doprostřed pro úhelník
    - zprava 2 matice doprostřed pro úhelník
    - nahoru 2 matice na každou stranu pro plastové vazby rohů
    - dolů 2 matice na každou stranu pro plastové vazby rohůTo je tedy 2 profily krát 8 matic = 16 matic
  - 3.2. Nejdélší profily 340 mm jsou přední, zadní a horní. Takže do těch spodních dvou nasadíte:
    - nahoru 4 matice doprostřed pro držáky 8 mm vodících tyčí
    - a nahoru ještě 2 matice na každou stranu pro plastové vazby rohů
    - dolů 2 matice na každou stranu pro plastové vazby rohůTo je tedy 2 profily krát 8 matic = 16 matic  
Tohle je tedy spodní část rámu, celkem  $24 + 16 = 40$  matic, tohle smontujete. Pak budete dělat svislé tyče.
  - 3.3. Prostřední profily 330 mm jsou svislé, tam to bude takto:
    - zleva 2 matice dolů pro úhelník
    - zprava 2 matice dolů pro úhelník
    - zpředu 1 matice dolů pro držák motoru
    - zpředu 1 matice nahoru pro držák svislé tyče
    - zezadu 1 matice nahoru pro vazbu rohůTo je tedy 2 profily krát 7 matic = 14 matic. Ale pozor, do levého svislého profilu zezadu přidejte ještě 2 matice doprostřed pro elektroniku. Celkem 16 matic.
  - 3.4. Horní profil je zase ten nejdélší 340 mm a tam patří
    - zpředu 2 matice na každou stranu pro vazbu rohů
    - zezadu 2 matice na každou stranu pro vazbu rohůTo jsou celkem 4 matice. A jsme na těch 52 maticích.

Doporučuji do svislých profilů ještě přidat několik matic pro případné budoucí použití - např. pro držák zdroje a podobně. Tyto matky navíc ničemu nevadí a pokud bychom v budoucnu chtěli na tyto sloupky něco připevnit nemusíme rozebírat velkou část postavené tiskárny.

4. Vybalíme plastové díly z pytlíku č.4 - vazba rohů a smontujeme spodní rám. Šrouby na vazby rohů jsou v pytlíku č.5 - Vazba rohů.

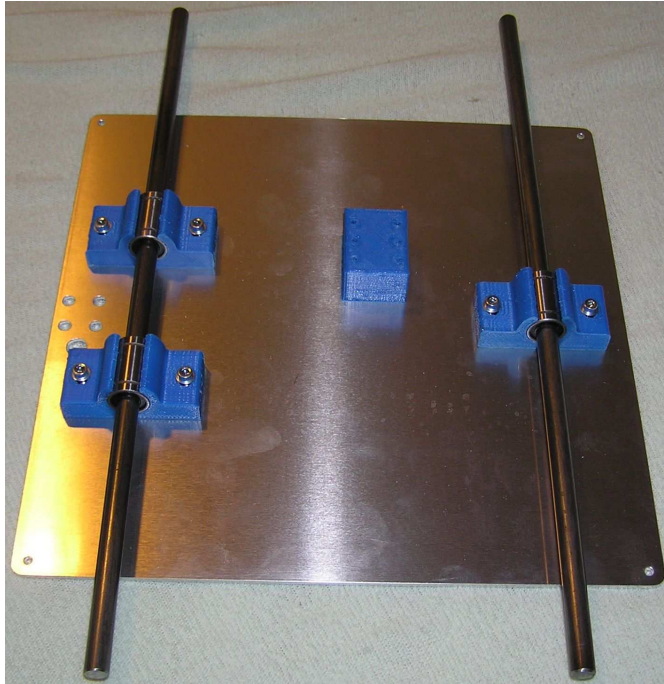


5. Sestavíme portál. Nejprve na svislé profily našroubujeme připevňovací úhelníky. Zatím utahujeme jen zlehka aby při manipulaci neupadly. Přišroubujeme horní profil. Zezadu je přišroubován posledními spojkami rohů, sepředu jsou profily spojeny držáky tyčí Z které jsou v pytlíku 20. K přišroubování použijeme šrouby z pytlíku 21. Do svislých profilů osadíme zbývající matky - viz odstavec 3.4 a sešroubovaný portál nasadíme na základní rám. Odměříme 100mm od zadní strany spodního rámu a v této poloze portál zlehka přitáhneme. Teď je dobré zkontrolovat pravý úhel mezi základním rámem a svislými profily. pokud je vše v pořádku přitáhněte upevňovací šrouby. Po zkontrolování pravého úhlu a vzdálenosti od konce je základní rám tiskárny sestavený.



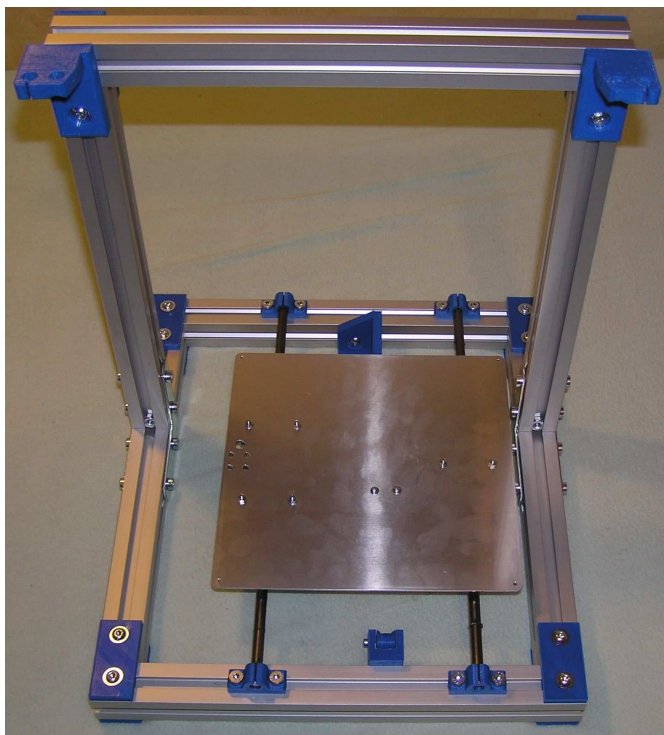
6. Pokračujeme montáží osy Y.

7. Vybalíme hliníkový stolek tiskárny z pytlíku 38. Z pytlíku 10 vybalíme držáky lineárních ložisek a nastrčíme do nich lineární ložiska z pytlíku 11. Sestavené držáky s ložisky přišroubujeme ke stolku. Našroubujeme z druhé strany kontramatky ale zatím neutahujeme. U držáků lineárních ložisek ale doporučuji nejprve zbrousit do roviny. případné nerovnosti dosedací plochy. Ty mohou způsobit při dotažení prohnutí držáků a vypadnutí ložiska.
8. Z pytlíku 30 vybalíme základnu držáku řemene osy Y a přišroubujeme ho na stolek šrouby z pytlíku 31. Další 2 díly z pytlíku 30 a zbytek šroubů si prozatím uložíme.

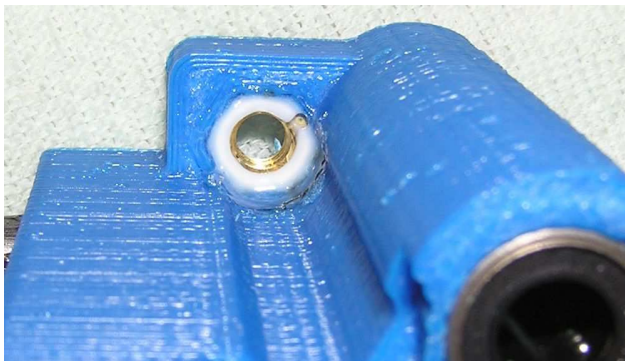


9. Vybalíme vodící a závitové tyče. Vybereme z nich vodící tyče osy Y - mají délku 365mm a nasuneme je do lineárních ložisek. Domky ložisek přitom jemně natočíme tak aby tyče v ložiscích hladce běžely a byly rovnoběžné s hranou stolku. Rovnoběžnost kontrolujeme šuplérkou.
10. Vybalíme 2 kusy uchycení tyčí 8mm z pytlíčku č 6 a přišroubujeme je na předek základního rámu šrouby z pytlíku č.7. Zatím šrouby ale nebudeme dotahovat. Nastavíme vzdálenost předního pravého držáku tyče na 55mm od hrany rámu a utáhneme ho v této poloze. Vysuneme tyče z ložisek stolku a namažeme vnitřek ložisek přiloženým plastickým mazivem. Pak vrátíme tyče zpět do ložisek. Pravou tyč zasuneme do zafixovaného držáku a levý držák posuneme tak aby do něj šla zasunout levá tyč. Zezadu na tyče nasuneme zbývající 2 držáky a přichytíme je k rámu. Pravý zadní držák zafixujeme rovněž ve vzdálenosti 55mm od hrany rámu. Posunujeme stolek dopředu a dozadu a 2 nezafixované držáky nastavíme do takové polohy aby stolek hladce klouzal po tyčích. Pak zafixujeme i tyto držáky.
11. Vybalíme Držák motoru osy Y z pytlíčku 22 a držák řemenice osy Y z pytlíku č.24 z pytlíčků 23 a 25 vezmeme matice a šrouby na připevnění držáků. Matice je potřeba opět před použitím zbrousit.

12. Do řemenice posuvu Y zamáčkneme ložiska a přišroubujeme ji do držáku řemenice.



zašroubováním závitové tyče a kontrolou jejího vedení. Zde jsem si dovolil malou modifikaci. Zdálo se mi, že matice není dostatečně jištěná proti vytržení ze svého lože.



**mě upozornil, že můj postup v tomto bodě není správný.** On matici do jejího lože lisuje za studena a matice pak prý krásně dosedne na dno svého lože a je tak přesně usazena ve správné poloze. S tím souhlasím. Mě se zdálo že je přesah matice vůči otvoru příliš velký a proto jsem použil zalisování za tepla. Obával jsem se roztržení plastového dílu.

16. Vyjmeme z pytlíčku č. 14 Pravý posuv osy Z a nastrčíme do něj lineární ložiska z pytlíku. Dále zatavíme do připraveného osmihraného otvoru mosaznou posuvovou matici. Opět jsem použil stejnou modifikaci jako v předchozím bodě. Do řemenice natlačíme 2 ložiska a přišroubujeme ji do otvoru v platovém dílu pravého posuvu Z.
17. Protáhneme díry pro posuvové tyče obou pojezdů osy Z frézou o průměru 8mm. Tyče by měly jít zastrčit lehkým tlakem. Pak nastrčíme posuvové tyče osy X délky 315mm do levého pojezdu osy Z.
18. Z pytlíku 16 vybalíme největší díl pojezdu extruderu. Do něj namáčkneme 3 axiální ložiska z pytlíku č.17. Začistíme plochy pro vložení extruderu tak aby do nich extruder hladce zapadl. Vložíme extruder a zatlačíme k němu upevňovací díl. Přišroubovávat ho zatím nebudeme. Odstříhneme kus plastového filamentu a otvorem pro vstup filamentu v

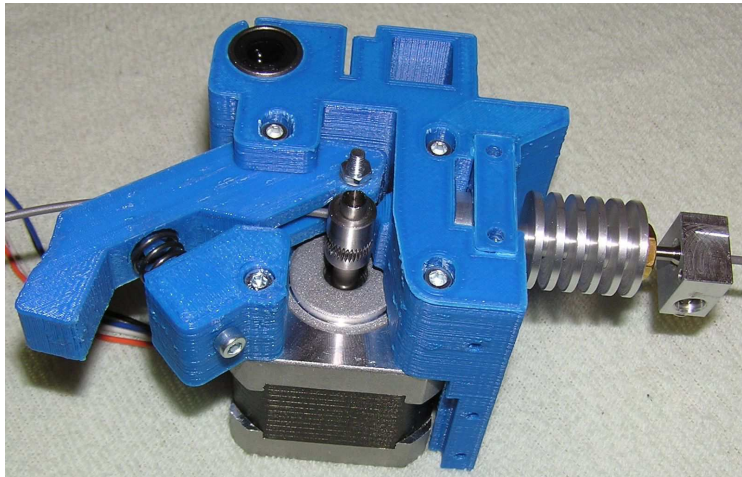
Otvory pro ložiska bylo nutné převrtat na správný průměr 10mm. Řemenice se musí na šroubu který tvoří osu volně protáčet.

13. Dále budeme pokračovat posuvem Z a současně X.
14. Vybalíme držáky motorů osy Z z pytlíku 8. a přišroubujeme je šrouby z pytlíku 9 na svislé profily.
15. Vybalíme pojezd osy Z levý z pytlíku 12. Z pytlíku 13 vyjmeme 2 lineární ložiska a namáčkneme je do vidličho otvoru v plastovém dílu. Do připravené osmihřanné díry teplem páječky zamáčkneme mosaznou posuvovou matku. Ujistěte se, že je matka zatavená rovně nejlépe opatrným

Jedna z matic se dokonce lehce viklala. Proto jsem se rozhodl pojistit. Z ABS filamentu jsem vyrobil kroužek a zamáchl ho do lože nad maticí a zalepil ho lepidlem vyrobeným rozpuštěním ABS filamentu v Acetonu. Tak je matice bezpečně zajištěna ve svém pouzdru a nemusím se obávat jejího vytržení. **Pozor! Pan Zahradník**

plastovém dílu ho prostrčíme dovnitř extruderu a protáhneme ho extruderem (Bez nasazené trysky). Filament musí hladce procházet bez jakéhokoliv drhnutí nebo narážení do vyosených dílů. Pokud vše funguje jak má extruder vyjmeme a uložíme ho zatím zpět do krabičky ve které jsme ho dostali.

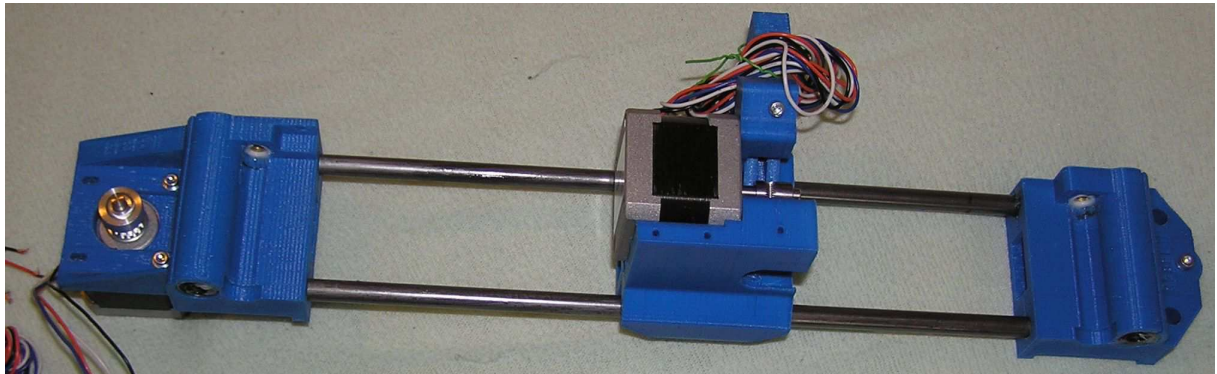
19. Z pytlíku č.17 vyjmeme držák kladky a vložíme do něj ložisko, které slouží jako kladka proti zubatici a přišroubujeme ho do držáku. Vezmeme plastový díl sloužící jako držák pružiny a do otvoru pro matku na dně vybrání pro pružinu vložíme matku a z druhé strany ji přišroubujeme šroubem který slouží pro nastavení přítlaku. Na jeden konec pružiny nasadíme kolečko s osazením. Vložíme pružinu a nastrčíme ji plastovým kolečkem na nastavovací šroub. Otáčením tohoto šroubu pak můžeme řídit přítlak pružiny. Na motor nasuneme zubatici a motor nasuneme do pozice ve které má být upevněn v pojezdu. vložíme i rameno s kladkou a držák pružiny do správných pozic. Nejprve motor zlehka chytíme dvěma spodními šrouby a pak zašroubujeme i horní dva šrouby. Vložíme extruder a zajistíme ho držákem extruderu. Zvrchu prostrčíme kousek filamentu mezi kladku a zubatici a nastrčíme ho do extruderu. Motor ve spodním uchycení posuneme tak, aby byla zubatice ve správné poloze a spodní dva šrouby utáhneme. posuvem filamentu pootočíme zubatici tak aby pojistný červík byl proti nám. Zubatici na ose motoru posuneme tak aby správně zapadla do filamentu a utáhneme červíkem. Filament musí jít



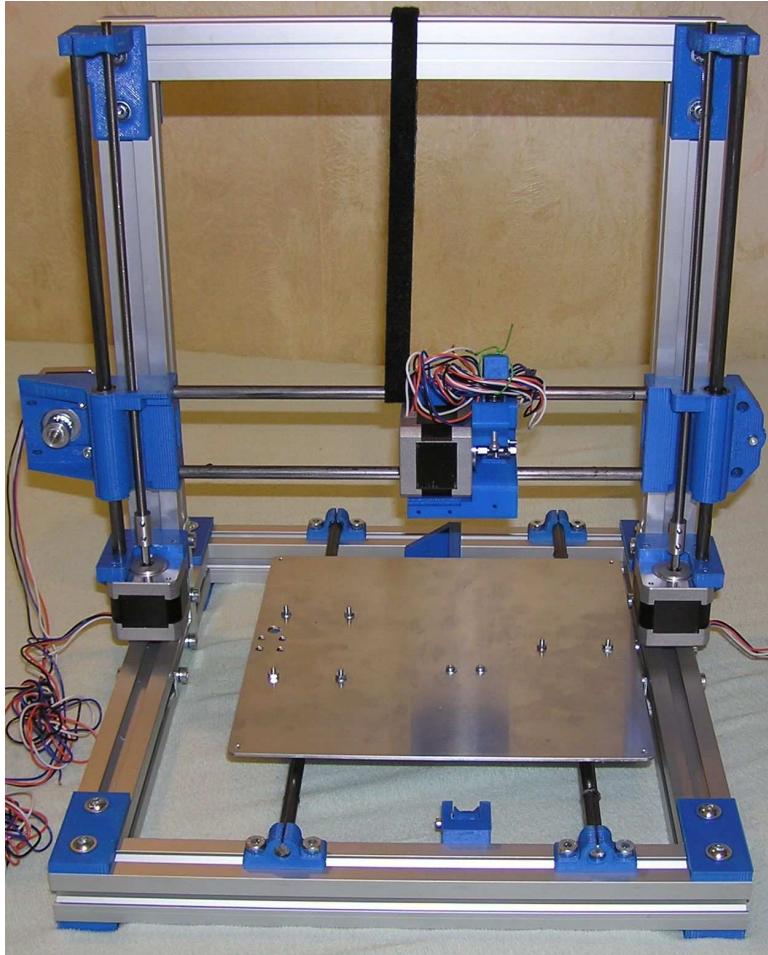
celým sestaveným dílem hladce bez zadrhávání nebo prohýbání mezi kladkou a zubaticí. Pokud je vše v pořádku utáhneme všechny šrouby kromě toho, který drží ramínko s kladkou které musí zůstat pohyblivé. Pro další montáž vyjmeme extruder abychom si ho při dalších pracích nepoškodili. Pozor při utahování šroubů. Mají malou hlavu a při

necitlivém utahování se snadno zavrtají do plastu.

20. Namažeme lineární ložiska pojezdu extruderu plastickým mazivem. Pak sestavený unašeč extruderu nasuneme na posuvové tyče posuvu X. Na pravou stranu posuvových tyčí nasuneme pravý pojezd osy Z.
21. Do levého pojezdu Z přišroubujeme motor. Prozatím jen pravými kratšími šrouby. Na osu motoru nasuneme a zlehka přitáhneme červíkem řemenici.



22. Vezmeme tyče svislého posuvu a na zkoušku je nasuneme do vodících otvorů. Držáky motorů svislého posuvu posuneme o několik milimetrů nad základní rám tak aby horní konce tyčí vyplňovaly celou tloušťku horních vodících plastových dílů. V této poloze držáky motorů svislého posuvu dotáhneme. Pak vyjmeme tyče ven z vodiček.
23. Namažeme lineární ložiska svislého posuvu vazelínou. Do levého vedení shora nasuneme vodící tyč. Z balíčku s pomůckami vyjmeme suchý zip a připravíme si ho k použití. Vezmeme sestavený posuv a nasadíme ho na připravenou tyč. Pojezdem vyjedeme po tyči až nahoru a zajistíme v horní poloze suchým zipem. Pak zasuneme vodící tyč až do

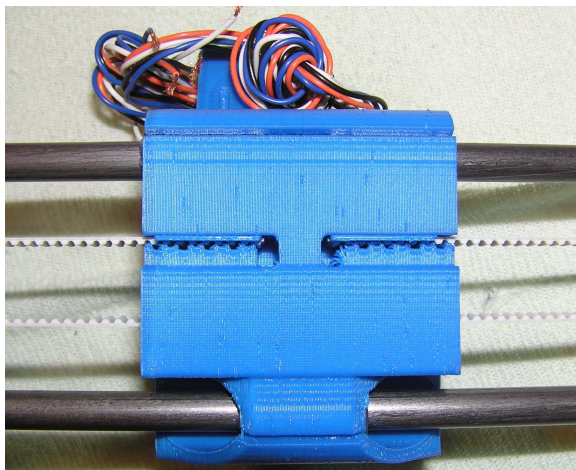


spodního vodícího otvoru z držáku motoru. Nasuneme i pravou vodící tyč a ukotvíme ji ve spodním vodícím otvoru v pravém držáku motoru.

24. Odstraníme suchý zip a zkusíme zda jde svislým posuvem volně posouvat po vodících tyčích.
25. Pokud je vše v pořádku můžeme pokračovat montáží závitových tyčí. Na hřídele obou motorů nasadíme spojky mezi hřídelí a závitovou tyčí a přitáhneme je červíky. Suchým zipem si sestavenou osu X zajistíme v takové poloze aby plastové díly zůstaly těsně nad nasazenými spojkami. Seshora našroubujeme závitové tyče až do

spojek. Ve spojce je našroubujeme až na doraz a přitáhneme červíkem. Pak závitové tyče jemně potřeme vazelínou pro hladký chod. Odstraníme suchý zip a můžeme ho použít třeba pro provizorní zajištění volných vodičů od motorů.

26. Změříme vzdálenost spodních hran plastových unašečů svislého posuvu od držáků motorů

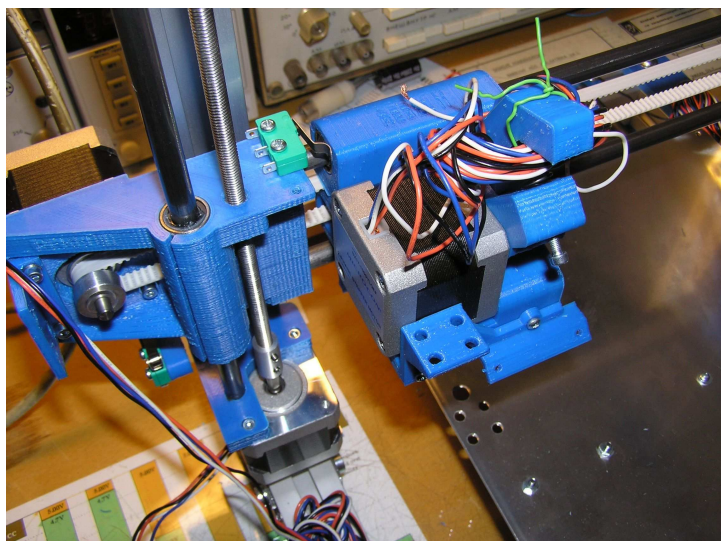


a otáčením hřídelí motorů nastavíme stejnou vzdálenost.

27. Motor osy X zlehka povolíme a v protáhlých dírách pro šrouby ho posuneme do pravé krajní polohy. Z pytlíku s gumovými součástmi vyjmeme ozubený řemen. Jeden konec upevníme v zakončení řemenu na zadní straně pojezdu extruderu pomocí těsnící vložky. Pak řemen protáhneme celou dráhou řemene až na druhou stranu

pojezdu extruderu. Řemen zlehka vypneme, naměříme jeho délku a potřebný kus ustříháme. Řemen napneme a nasuneme i s těsnicí vložkou do uchycení řemene na druhé straně pojezdu extruderu. Vypnutí řemene zajistíme posunutím motoru doleva a dotažením upevňovacích šroubů.

28. Protáčením osy motoru vyzkoušíme posuv osy x. Musí jít snadno a lehce.
29. Pokračovat budeme pohonem stolku. Vybalíme poslední motor a přišroubujeme ho do držáku motoru šrouby z pytlíku č.23. Motorem jde v podélných dírách pro šrouby pohybovat dopředu a dozadu. Šrouby zatím dotáhneme jen zlehka a motor popotáhneme co nejvíce dopředu. Nasadíme řemenici na osu a odměříme střed plastové řemenice na předním úhelníku od kraje stolku. Na stejnou vzdálenost nastavíme i řemenici motoru a přitáhneme oběma červíky.
30. Vezmeme zbytek ozubeného řemene a upevníme ho jedním koncem do držáku řemene na spodní straně stolku úchytkami z pytlíku č.30. Řemen protáhneme přes řemenici motoru a kladku na přední straně rámu a přivedeme ho zpět k držáku řemene. Zde řemen zlehka vypneme a utáhneme. Pak popotažením motoru vypneme řemen a motor utáhneme.
31. Tím je hlavní práce na mechanické konstrukci tiskárny hotová. Zbývá jen několik dodělávek.

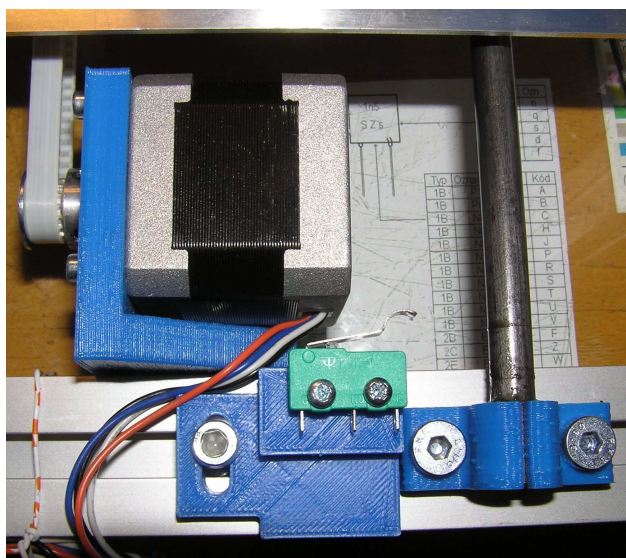


32. Na levé straně pojezdu svislé osy přišroubujeme držák kabeláže pomocí zbývajících dvou šroubů uchycení motoru osy X. Dále pak na horní část přišroubujeme mikrospínač který slouží jako koncový spínač. Unášecem Extruderu najedeme do levé krajní polohy a ověříme že mikrospínač spíná.

33. Na přední část vozíku extruderu přišroubujeme držák ventilátoru a kabeláže z pytlíku č.18 šrouby z

pytlíku č.19. Ventilátor si zatím necháme bokem.

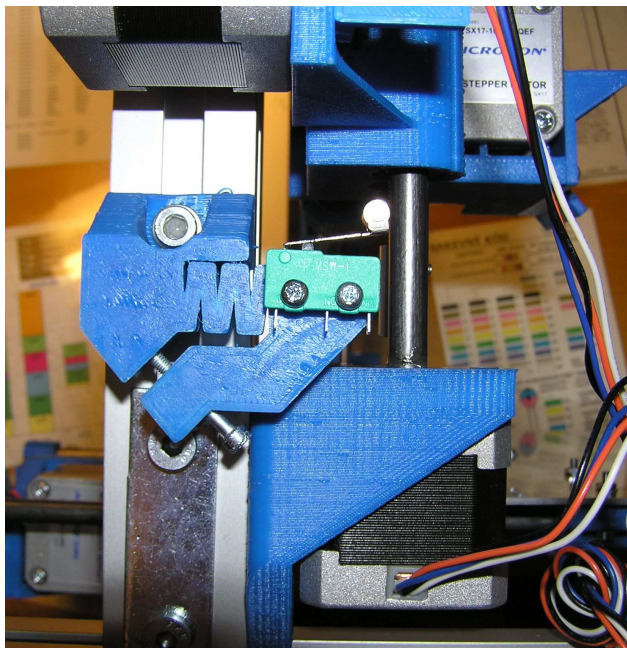
34. Na zadní profil nahoru přišroubujte držák koncového spínače osy Y z pytlíku č.26



šroubem z pytlíku č.27. Matku M5 do drážky lze nasunout zvenku skrz drážku - není nutné ji tam mít vloženou předem. Dále na tento držák přišroubujte mikrospínač. Pojezdem stolku do zadní polohy si ověřte, že spínač v krajní poloze spíná.

35. Vybalíme držák koncového spínače svislé osy z pytlíku č. 28. Do šestihřanného otvoru v pružném raménku vložíme matici a našroubujeme dovnitř stavěcí šroub. Na pružné raménko z boku přišroubujeme mikrospínač a celý

díl přišroubujeme na bok tiskárny. do přibližné polohy kterou odhadneme. Přesnou polohu nastavíme při oživování tiskárny.



Matku M5 do drážky lze nasunout zvenku skrz drážku - není nutné ji tam mít vloženou předem.

36. Na levý svislý profil zezadu přišroubujeme držák elektroniky z pytlíku 36 šrouby z pytlíku 37.

37. Na vrchní profil přišroubujeme držáky filamentu.

Tím je mechanická část stavby tiskárny hotová. Pokračovat budeme zapojením elektrických částí tiskárny v dalším souboru.

