

Návod na stavbu tiskárny REBEL II

1. Než se stavbou začnete

3D tiskárna je stroj. Jako každý stroj je nebezpečná. Obsahuje pohyblivé a horké části. Nemanipulujte v prostoru tiskárny pokud je v provozu, nebo zcela nevychladla.

Tiskárnu nenechávejte pracovat bez dozoru. Před vypnutím tiskárny zkontrolujte zda vychladla.

Zdroj tiskárny nikdy nerozebírejte. Nemanipulujte se zapojením elektroniky, pokud je tiskárna připojena k síti. Při zapojování elektroniky se striktně držte návodu. Prohození vodičů, posunutí v konektoru nebo otočení konektoru či součástky bude mít za následek nevratné poškození elektroniky.

Stavba tiskárny i její následný provoz vyžaduje trpělivost a přesnost. Dokončení stavby i první podařené výtisky se vám za trpělivost a přesnost odmění pocitem uspokojení. Díky tomu, že strávíte několik večerů stavbou tiskárny porozumíte lépe její funkci a budete ji umět nastavit, opravit ale třeba i vylepšit.

Pokud se vám během stavby povede zlomit některý tištěný díl, stačí jej potříit acetonem, přitlačit a nechat hodinu zaschnout.

Před začátkem stavby si projděte celý návod ke stavbě. Bude vám jasnější návaznost dílů a ušetříte si tápání, resp. rozebírání již složených částí. Pokud si na stavbu netroufnete, nebo zjistíte že jste si při zakoupení tiskárny představovali něco jiného, můžete stavebnici vrátit. Po začátku montáže to bohužel není možné.

Pokud budete mít nejasnosti, projděte si fórum <http://rebelove.org>

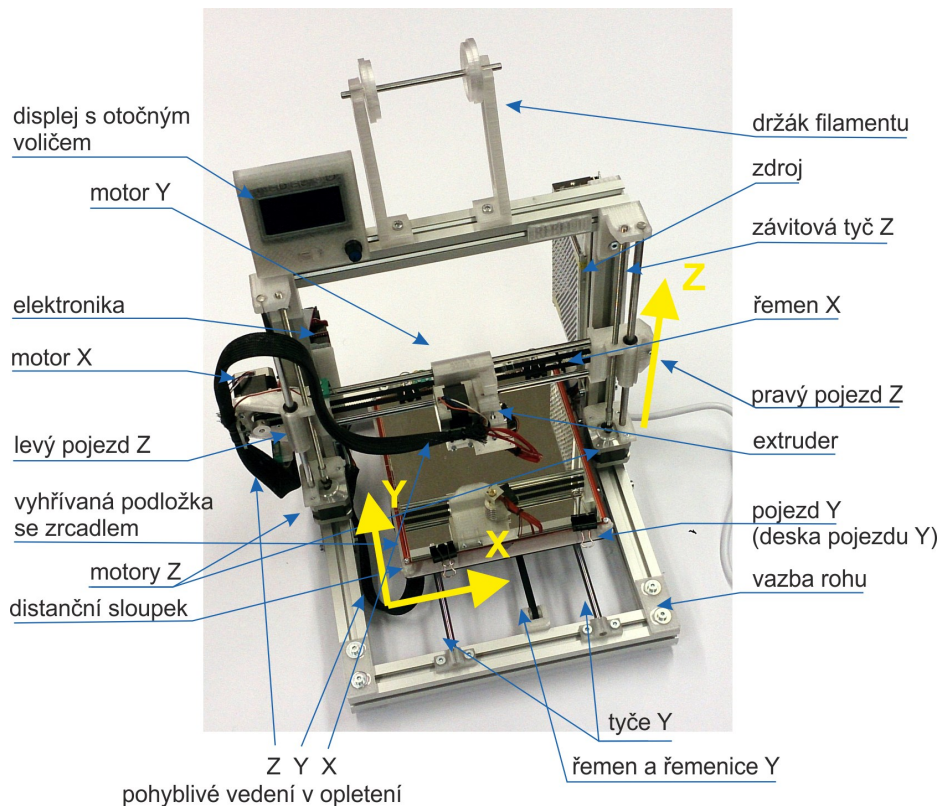
V případě nouze napište na 3d@jrc.cz Tyto maily ale čteme jen v pracovní době a ne vždy se dočkáte odpovědi týž den.

Tento návod je dovoleno množit ale bez souhlasu autorů je zakázáno provádět jakékoliv změny nebo použít části návodu.

Přejeme vám příjemné zážitky.

JRC Czech a.s., Pavel Jarošek a Daniel Lenc

Označení částí tiskárny

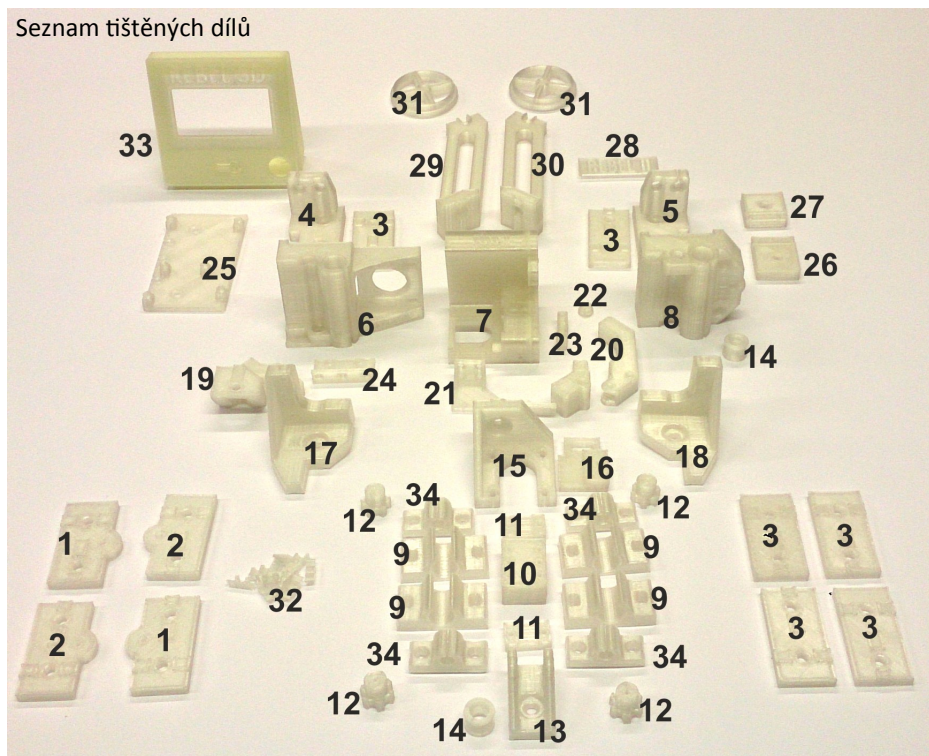


Obsah balení



- | | | | |
|----|------------------------------|----|------------------------------|
| 1 | pojezdové a závitové tyče | 12 | čtverec kaptonové pásky |
| 2 | hliníkové profily | 13 | hotbed (vyhřívaná podložka) |
| 3 | tištěné díly | 14 | zrcadlo |
| 4 | sada krokových motorků | 15 | deska pojezdu Y |
| 5 | zdroj | 16 | driver krokového motorku 4ks |
| 6 | spojovací materiál | 17 | modul (shield) RAMPS |
| 7 | hotend | 18 | filament driver |
| 8 | grafický displej (T a Plus) | 19 | sada ložisek |
| 9 | nářadí (není ve verzi T) | 20 | sada endstopů |
| 10 | SD karta (jen Plus) | 21 | Arduino Mega2560 |
| 11 | USB čtečka karet (jen Plus) | 22 | sada řemenic a řemene |

Seznam tištěných dílů



č. ks	soubor	č. ks	soubor
1	2 Vazba_rohu_v30_spodni_LP_2ks.STL	18	1 Uchyceni_motoru_Z_pravy_v30-1ks.STL
2	2 Vazba_rohu_v30_spodni_PL_2ks.STL	19	1 Drzak_koncaku_Z_v30-1ks.STL
3	6 Vazba_rohu_v30_6ks.STL	20	1 Packa_extruderu-1ks.STL
4	1 Drzak_tyce_Z_levy-1ks.STL	21	1 Drzak_ventilatoru_a_kabelaze_extruderu-1ks.STL
5	1 Drzak_tyce_Z_pravy-1ks.STL	22	1 Drzak_packy_extruderu_dil2-1ks.STL
6	1 Pojezd_Z_levy_v30-1ks.stl	23	1 Drzak_packy_extruderu-dil1-1ks.STL
7	1 Pojezd_extruderu_V30-1ks.STL	24	1 Dzak_kabelaze_X-1ks.STL
8	1 Pojezd_Z_pravy-1ks.STL	25	1 Drzak_Mega.STL
9	4 Drzak_LM8UU-4ks.STL	26	1 Drzak_zdroje_250W_spodni.STL
10	1 Drzak_remene_Y_zaklad-1ks.STL	27	1 Drzak_zdroje_250W_vrchni.STL
11	2 Drzak_remene_Y-2ks.STL	28	1 REBEL-II-1.STL
12	4 ABS_distanc_stolku-4ks.STL	29	1 Drzak_spulky_Filamentu_levy_v30-1ks.STL
13	1 Drzak_remenice_Y-1ks.STL	30	1 Drzak_spulky_Filamentu_pravy_v30-1ks.STL
14	2 Remenice_T2.5_Oz-2ks.STL	31	2 Drzak_spulky_Filamentu_mezikus_50mm-2ks.STL
15	1 Drzak_motoru_Y_v30-1ks.STL	32	12 uchytka_belu.stl
16	1 Drzak_koncaku_Y_v30-1ks.STL	33	1 Full_g_LCD_vrchni.stl
17	1 Uchyceni_motoru_Z_levy_v30-1ks.STL	34	4 UchyceniTyce8mm_v30-4ks.STL

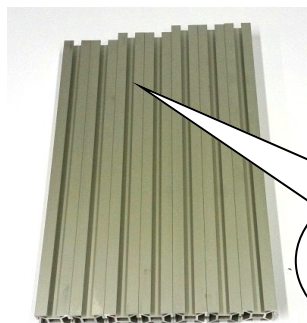
STL soubory tištěných dílů jsou ke stažení na <http://www.jrc.cz/kestazeni3d>

Rozpis spojovacího materiálu

ks	popis
šrouby	
6	M2,5x10
14*	M3x10
4*	M3x12
7	M3x14
12	M3x16
6	M3x20
6	M3x25
11	M3x8
2	M6x10
14	M6x12
28	M6x14
2	M6x16
16	M6x8
matky	
16	M3
2	M6 mosazná
62	Profilová matice M6
podložky	
24	M3
20	M6
ostatní	
4	rohovník
2	bužírka (palivová hadička)
4	klipsna
4	nožička
1	opletení 120cm
1	pružinka malá
1	pružinka velká
1	tyčka 6mm/14cm
10	zip pásek pevný
15	zip pásek tenký

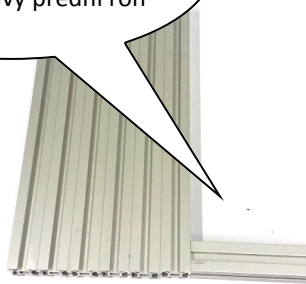
Pokud máte v sadě nožičky s kovovou vložkou (aktuální verze), jsou k nim místo 12mm šroubky M3 dodávány 10mm šroubky M3

2. Stavba rámu tiskárny



Rozbalte hliníkové profily a seřadte je podle velikosti

Nejkratší profil přesuňte vedle nejdelšího. Tím vznikne pravý přední roh



Do profilu vsuňte dvě profilové matice. Připravte si dva šroubky **M6x14mm**, dvě podložky M6 a tištěný díl vazba rohu.

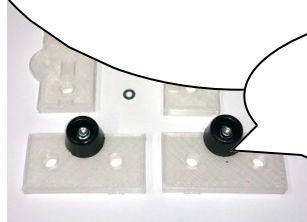


Roh sešroubujte, ale šrouby neutahujte. Dotáhnete je až po sestavení spodní části rámu a jeho vyrovnání.



Připravte si čtyři nožičky, šroubky **M3x10mm**, podložky M3 a vazbu rohu s obloukem pro nožičku. U nožiček bez kovové vložky byla délka šroubků 12mm.

Roh otočte a přišroubujte vazbu rohu s nožičkou (jsou levé a pravé) Opět 2x šroub **M6x14mm**, 2x podložka M6 a 2x profilová matice.



Nožičky našroubujte na vazbu rohů. Na stranu bez výstupků

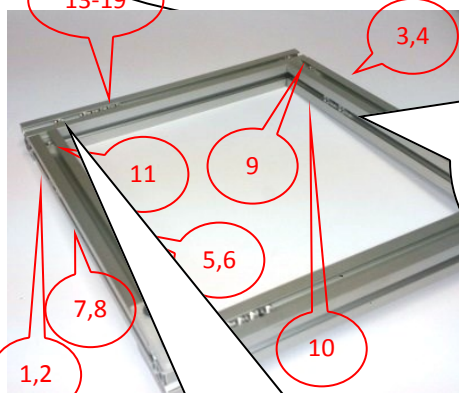




Našroubujte horní vazbu a pak spodní s nožičkou. Celkem 4ks **M6x14mm** a 4 podložky M6.



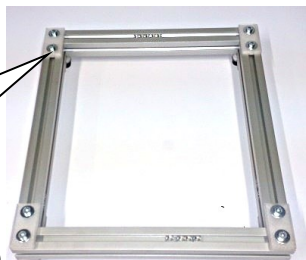
Do předního profilu, do jeho horní strany vložte 5 profilových matic (1 pro vazbu a 4 pro uchycení tyčí Y pojezdu). Pro levou stranu použijte zbývajících krátký profil.



Do levého i pravého profilu zasuňte z obou boku po dvou profilových maticích (1-8). Do horní i spodní strany po jedné (9-12).

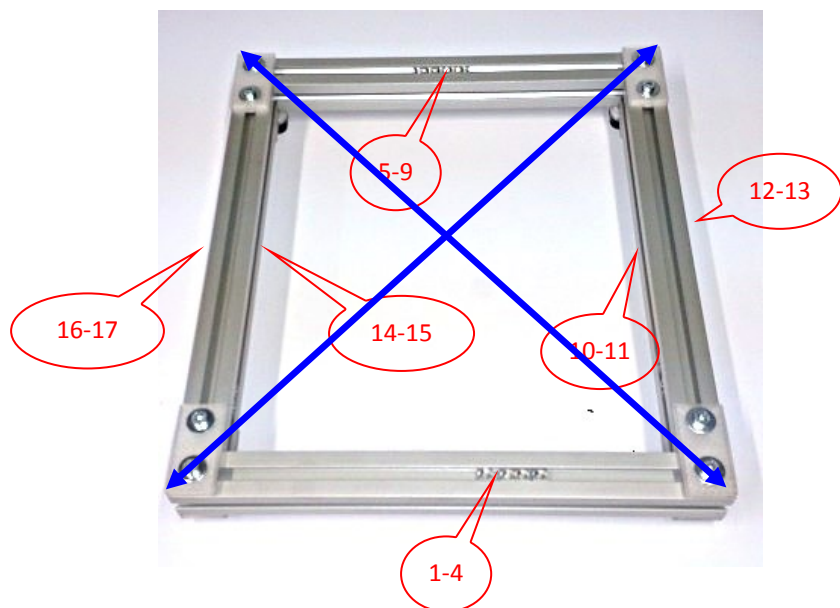
Pro zadní stranu použijte nejdelší profil. Do horní strany zasuňte 7 profilových matic (13-19).

Našroubujte nejprve obě horní a pak obě spodní vazby rohů. Použijte 8ks šroub **M6x14mm** + podložka M6. A další dvě profilové matice.



Zkontrolujte volné profilové matice, které budou použity později.

Volné matice č. 1-9 jsou v horních výřezech, č. 10-17 v bočních (po dvou vlevo a vpravo v obou bočních profilech)



Nyní srovnejte rám. Pokud jste šroubky moc dotáhli, povolte je, aby šlo s rámem manipulovat.

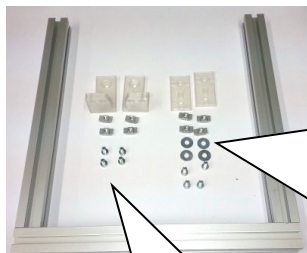
Rám položte na vodorovnou podložku a srovnejte jej tak, aby všechny čtyři nožičky seděly na podložce. Pak rám pootočte a znovu zkontrolujte.

Pokud máte úhelník, srovnejte rám aby byly profily kolmo. Pokud nemáte úhelník, ověřte si metrem nebo provázkem, že jsou obě úhlopříčky stejně dlouhé (na obrázku naznačeny modře).

Případně před dotažením můžete rám stáhnout svěrkami.

Po srovnání rámu dotáhněte všech 16 šroubů M6.

Upozornění: šrouby dotáhněte s citem. Dotažení moc velkou silou způsobí deformaci nebo zlomení tištěných dílů. Uspořádání šroubů je v celé tiskárně navrženo tak, aby na ně nepůsobily velké síly a není nutno je přespříliš dotahovat.



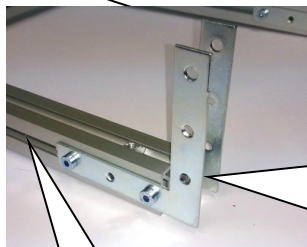
Poslední částí rámu je jeho svislá část. K poslednímu nejdelšímu profilu přiložte dva zbývající středně dlouhé. Zadní vazbu rohů sešroubujete pomocí dvou vazeb rohů a 4sady profilových matic, podložky M6 a šroubu **M6x14mm**.

Pro přední část použijete držáky tyče Z (levý a pravý) a 4sady profilových matic a šroubků **M6x12mm** (bez podložek)



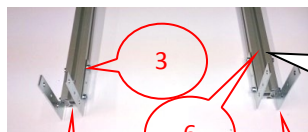
Držáky tyčí Z mají vnitřní část rovnou a zarovnanou s hranou profilu. Vnější část je rozšířená mimo rám.

POZOR: na chybu. Neprohodte levý s pravým.



Z vnitřních i vnějších boků stojin připevněte rohovníky. Budete potřebovat 8 profilových matic a 8 šroubků **M6x8mm** bez podložky. Šroubky nedotahujte. Rohovníky nasměrujte dopředu.

Do levé stojky vložte z vnější strany navíc profilovou matici.



1,2

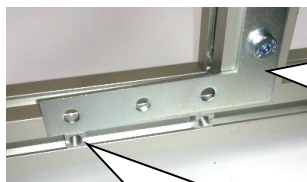
3

6

4,5

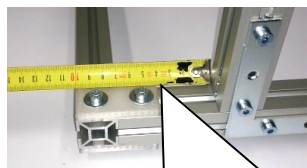
Do předních částí stojin vložte po jedné profilové matici (č. 3,6) a do zadních po dvou maticích (č. 1,2,4 a 5)

Poznámka: v pytlíku s profilovými maticemi by vám mělo zbývat 6ks.

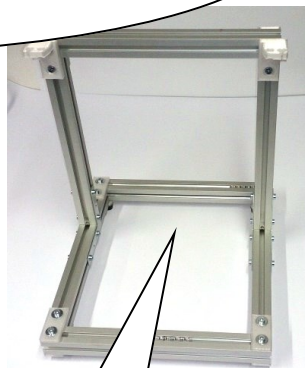


Nyní celou svislou část nasadíte na spodní část rámu. Jak rohovníky, tak úchyty tyčí Z směřují dopředu. Volné profilové matky při nasazování přidržíte aby vám nevypadly.

Pro montáž k základně použijete 8ks šroubů **M6x8mm**. Využijte toho, že rohovník nemáte na svislé části přišroubovaný. Opatrně jej nadzvedněte a srovnejte si profilové matky na rozteč děr.



Vzdálenost zadní hrany stojin od zadní hrany spodní části rámu je 10cm. Nastavte obě stojiny a dotáhněte všechny šrouby.



Rám je hotový!

Poznámka: v rámu je teď vsunuto 16 volných profilových matic. 4 v horním zářezu předního profilu, 5 v horním zářezu zadního profilu. Jedna v levém zářezu levé stojiny, po jedné v předním a po dvou v zadním zářezu obou stojin. Zkontrolujte je!

3. Sestavení pojezdů



Připravte si 3 ložiska a díl pojezd extruderu



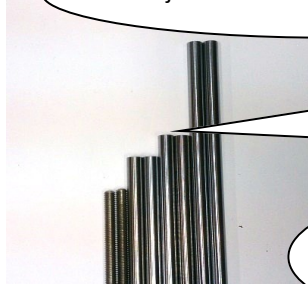
Vmáčkněte jedno ložisko do spodní části pojezdu. Do ložiska netlučte a nikdy se žádným nástrojem neopírejte o umělohmotný vnitřek ložiska. Můžete si zpočátku pomoci druhým ložiskem. Tlačte tištěný díl proti ložisku, které je položeno na pevné podložce.



Do horní části vsuňte z každé strany jedno ložisko.

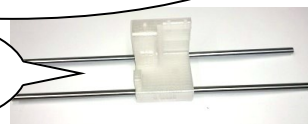


Pojezd extruderu s ložisky (zezadu).



Rozbalte vodící a závitové tyče. Uspořádejte je podle velikosti. Vyberte prostřední vodící tyče.

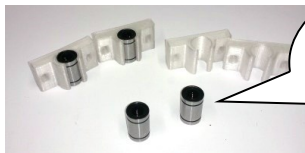
Do ložisek opatrně nasuňte vodící tyče.



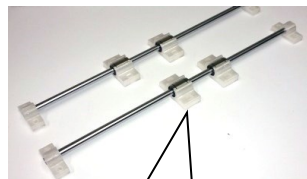
POZOR: k zasouvání vodících tyčí do ložiska nesmíte použít žádnou sílu. Musíte postupovat velmi pomalu. Při zasouvání (milimetr za sekundu) tyčí otáčejte. Ucítíte-li odpor, netlačte. Riskujete vyšťouchnutí kuličky z ložiska. Pracujte nad dostatečně velkou uklizenou plochou (pokud kulička vypadne, ať ji najdete). Když kuličku vytlačíte z ložiska, lze ji zatlačit zpět.

Pokud kuličku ztratíte, použijte jiné ložisko a to bez kuličky nechte pro osu Z.

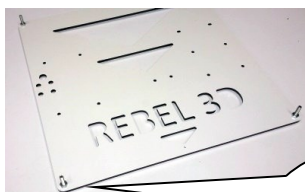
TIP: osa X a osa Y jsou při tisku v neustálém pohybu. Než začnete sestavovat osu Z, vyzkoušejte pohyb tyčí v ose X a Y. Pokud se vám některé ložisko nezdá, nebo jste jej poškodili při zasouvání, vyměňte toto ložisko a nechte ho pro osu Z. Ta se pohybuje jen minimálně.



Do čtyř držáků
vtlačte ložiska pro
osu Y.

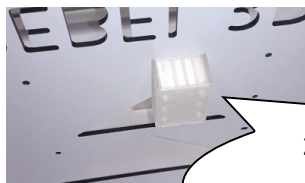


Upozornění: držáky ložisek jsou nesymetrické.
Mají hladký předek a drsnější zadek. Všechny
držáky natočte jedním směrem.



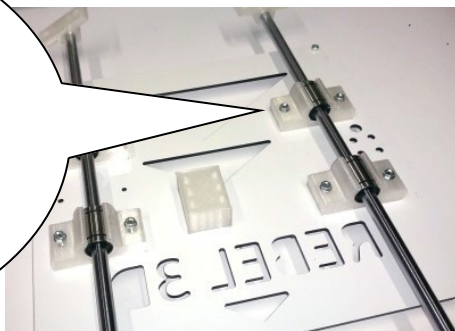
Držáky s ložisky nasuňte na nejdelší tyče. Na konce nasuňte držáky tyčí aby ložiska nesjely.

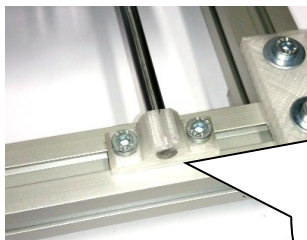
Do rohů desky pojezdu zasuňte 4 šroubky **M3x16mm** (zespoda) a se shora našroubujte a dotáhněte matice.



Ze spodní strany přiložte kostku držáků řemene Y a se shora ji přišroubujte dvěma šrouby **M3x10mm** (do prostředních děr)

Držáky i s ložisky a tyčemi přišroubujte zespodu k desce pojezdu. Použijte k tomu 8 sad šroubků **M3x16mm**, podložek a matek M3. Matky jsou ze spodní strany a pod matkou je podložka. Šroubky nedotahujte.





Desku pojezdu otočte ložisky dolů a přišroubujte držáky tyčí k rámu. Budete potřebovat 8ks **M6x14mm**. Použijte volné profilové matky. Na zadním profilu je 5 volných matek. Volná matka musí zůstat uprostřed mezi držáky tyčí. Šroubky zatím nedotahujte.

Nyní tyče srovnáme a dotáhneme šrouby. Začneme pravou tyčí. Vzdálenost hrany tyče od hrany pravého profilu je 45mm. Důležité je, aby byla od profilu vzdálená stejně ve předu i vzadu.



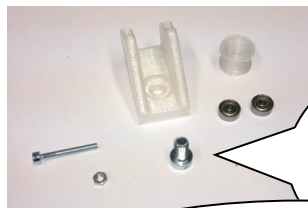
Rozteč mezi středy tyčí je 150mm, mezi vnitřními hranami 142mm. Snažte se aby byly tyče co nejpřesněji umístěny a byly rovnoběžné.

Po zafixování tyčí seřídte držáky ložisek pojezdu tak aby jezdily hladce. Současně tak, aby byla podložka orientována rovnoběžně s tyčemi. A držáky dotáhněte.

Poznámka: zkoušejte pohybovat deskou pojezdu Y. Seřídte ložiska tak, aby jezdila co nejlépe. Ložiska kladou mírný odpor. Časem se usadí. Pokud se vám ale některé ložisko nezdá, vyměňte je a nechte jej pro osu Z.

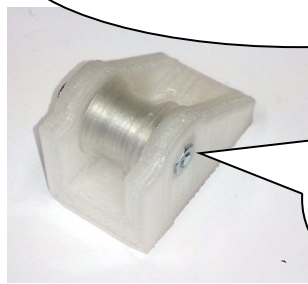
Na šrouby které trčí z desky pojezdu našroubujte distanční vložky. Našroubujte je asi do půlky volného závitu.





Připravte si díly pro sestavení řemenice Y. Budete potřebovat tištěnou řemenici, dvě malé ložiska, šroub **M3x25mm** s matkou M3 a **M6x12mm**. A díl držák řemenice Y.

Do řemenice vtlačte z každé strany jedno ložisko. Ložiska musí nepatrně řemenici přesahovat.



Do držáku řemenice vtlačte řemenici. Ložiska se musí opírat o výstupky držáku. Prostrčte šroubek a zajistěte matkou. Pro matku je připraven šestihranný otvor.



Tiskárnu položte na bok. Do zadního výřezu předního profilu vložte z boku profilovou matici.

Přišroubujte držák s řemenicí k přednímu profilu. Na úroveň kostky na desce pojezdu. Zatím nedotahujte.

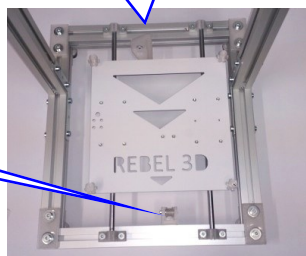


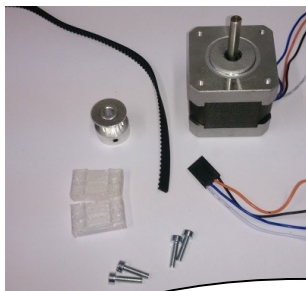
Na zadní profil stejným způsobem připravte držák motorku Y. Šroub je rovněž **M6x12mm**.

držák motoru Y



řemenice

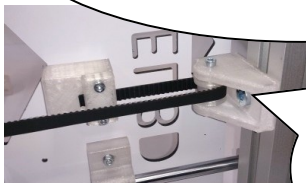
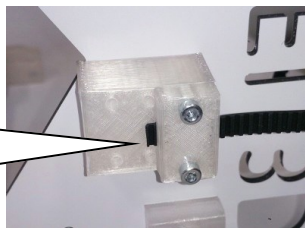




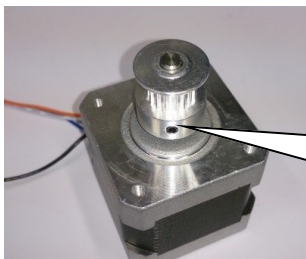
Připravte si tištěné díly pro uchycení řemenu Y, 4 šroubky **M3x14mm** pro jejich uchycení, řemen, kovovou řemenici.

Dále motor Y. Ten je druhý nejkratší a délka přívodních kabelů je 44cm. Dále 4 šroubky **M3x12mm** a 4 podložky M3.

Ke kostce na spodní straně desky pojezdu připevněte jeden konec řemenu. Směrem k tištěné řemenici.



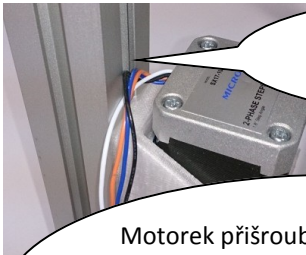
Řemen provlečte tištěnou řemenicí. Zajedťte deskou až k řemenici a nastavte její pozici aby byl řemen v rovině. Pak dotáhněte šroubek M6, kterým je držák uchycen k profilu.




Na motorek nasadte řemenici a lehce ji přitáhněte jedním červíčkem.

Postavte tiskárnu na bok. Motorek položte do jeho držáku. Nastavte polohu držáku motorku tak, aby byl řemen rovně. Přijedťte si deskou posuvu k motorku. Po nastavení pozice držáku motorek sundejte a dotáhněte šroubek M6, který jej drží na profilu.






Motorék vložte do držáku tak, aby kabely směřovaly do výřezu v profilu.




Motorék přišroubujte (M3x12mm + podložka). Díry jsou oválné. Motorék přišroubujte ve středech oválů. Tím získáte prostor pro jemné napnutí/povolení řemene.

Tiskárnu obraťte tak, aby byla řemenice nad motorkem. Povolte řemenici.



Natáhněte řemen a ustrihněte ho. Celková délka řemenu je více než dostatečná. Ale ne dost na dva pokusy. Radši udělejte řemen o centimetr delší a po kontrole, zkraťte.

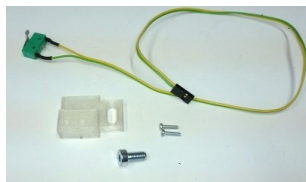


Řemen napněte a přišroubujte.

Řemenici nastavte aby byl řemen rovně. Dotáhněte oba červíky. Jeden proti vybraní hřídele.

Celkové uspořádání pohonu osy Y





Připravte si koncový spínač Y (žlutý a zelený kabel, nejkratší — délka 45cm), tištěný díl držák koncového spínače Y, dva šroubky **M2,5x10mm** a jeden **M6x12mm**.

Spínač připevněte na držák a ten namontujte dle obrázku mezi motor Y a držák tyče Y.



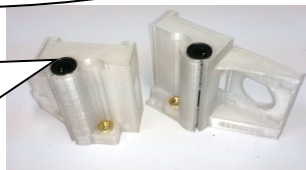
Kabely od motorku a spínače omotejte kolem profilu a případně zajistěte tištěnou úchytkou. Aby nepřekáželi při další montáži.



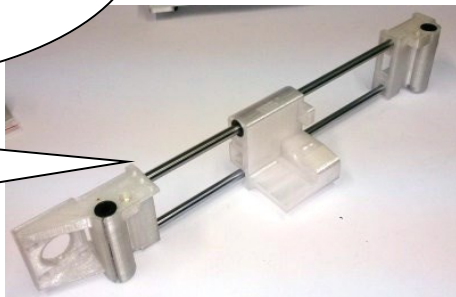
Do Z pojezdů vtláče mosazné matice M6

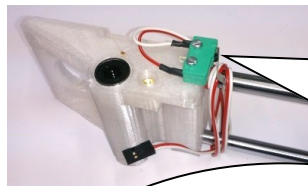
Můžete si pomoci šroubkem s podložkou, který si na chvíli půjčíte z některého rohu. Matice musí držet pevně a proto jsou natěsno.

Do levého i pravého pojezdu vtláče vždy dvě ložiska. Jedno shora a jedno zdola. Pokud vám ložisko vzdoruje, upravte nožem nebo pilníčkem okraj díry.



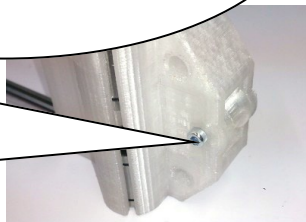
Opatrně nasuňte pojezdy Z na již sestavené tyče pojezdu X dle uspořádání na obrázku





Na levý pojezd dvěma šroubky **M2,5x10mm** našroubujte koncový spínač X. Barva drátů červená a bílá, délka 50cm. Kabel obtočte aby nepřekážel.

Sestavte tištěnou řemenici pro osu X. Postup je stejný jako pro osu Y. Použijte opět dvě ložiska, šroubek M3x25mm a matku M3. Vložte řemenici do pravého pojezdu a zašroubujte ji.



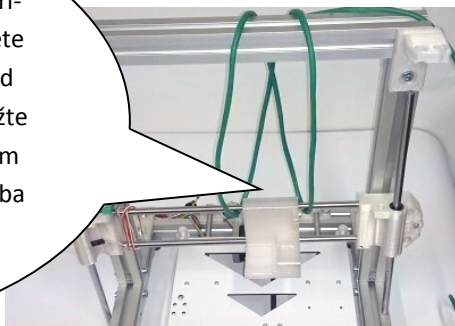
Pozor: následující část stavby vyžaduje trpělivost a opatrnost.

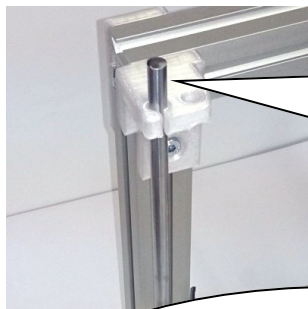
Smontovaný pojezd X přiložte k hornímu profilu. Zkontrolujte zda rozteč mezi levými a pravými ložisky je stejná jako rozteč mezi dírami pro tyče v držácích tyče Z. Případně zasuněte/vysuňte tyče pojezdu X do pojezdů Z.



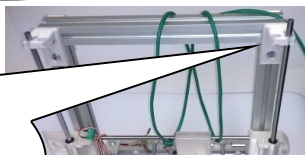
Do ložisek obou pojezdů Z vložte zbývající pojezdové tyče. Tyče vsunujte velmi opatrně aby jste si nevytlačili kuličky z ložiska.

Celý pojezd X opatrně zvedněte. Přidržíte tyče Z aby nevypadly. Opřete Z tyče o stůl, nebo tiskárnu. Pojezd stále držte. Druhou rukou ho přivažte k hornímu profilu. Např. provázkem nebo něčím co máte po ruce. Zhruba v polovině výšky tiskárny.

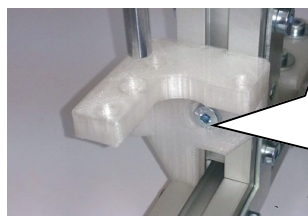




Levou tyč vsuňte do horního držáku tak aby byla 1-2cm nad držákem. Tyč nesmíte naklápět. Naklopením si zlomíte horní držák.

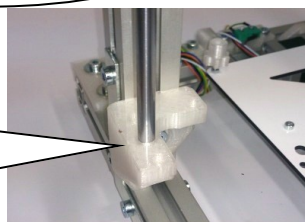


Před zasunutím pravé tyče ještě jednou ověřte zda jsou rozteče ložisek a otvorů pro tyče stejné. Z tyče musí být rovnoběžné s profilovými stojinami.



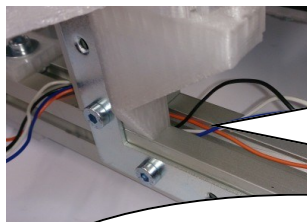
Do volné profilové matice našroubujte levý držák motorku Z. Použijte šroub **M6x12mm**. Držák se opírá o spodní profil. Stejně postupujte i u pravého držáku motorku Z.

Levou tyč Z opatrně stáhněte do otvoru v držáku motorku Z. Než zasunete pravou, ještě jednou zkontrolujte že má pojezd X správnou rozteč mezi Z ložisky.



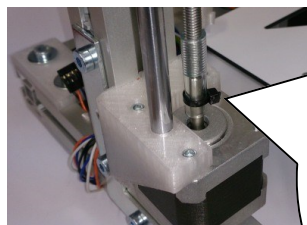
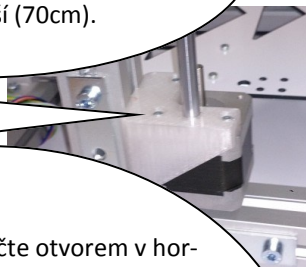
Po zasunutí tyčí odvažte pojezd X. Vyzkoušejte pohyb po ose Z (nahoru a dolů). Při pojezdu musí jít po celé délce stejně. Tyče Z se nesmí oddalovat ani přibližovat.





Kabely od obou motorů Z prostrčte mezerou v profilu. Levý má nejkratší příводы (38cm) a pravý druhé nejdelší (70cm).

Oba motorky přišroubujte k držáku - 6ks **M3x10mm**. Kabely vedte směrem k stojícím profilům.

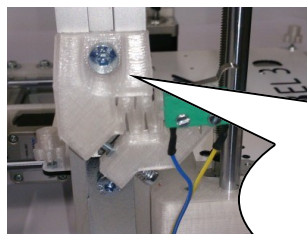
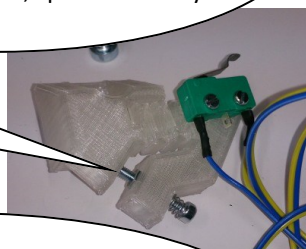


Závitové tyče prostrčte otvorem v horním držáku tyčí Z. Tyče šroubujte mosaznými maticemi v pojezdech tak hluboko, aby byl pojezd X cca 12cm nad deskou pojezdu Y. Na závitovou tyč našroubujte hadičku. Zhruba do poloviny hadičky. Jde to těžko. Hadičku nasadte na motorek a důkladně utáhněte ZIP páskem.

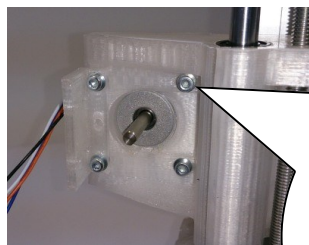


Připravte si díly pro koncový spínač Z. 2ks šroubky **M2.5x10**, jeden **M3x25**, matku M3, malou pružinku, šroubek **M6x12mm**, spínač a tištěný

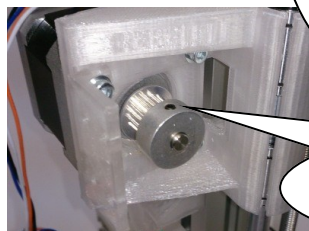
Sestavte koncový spínač. Matku M3 vtlačte do šestihránného otvoru.



Spínač našroubujte do volné profilové matky zevnějšku na levý stojící profil. Spínač našroubujte cca 10cm nad úroveň stolku pojezdu Y. Výšku doladíme později.

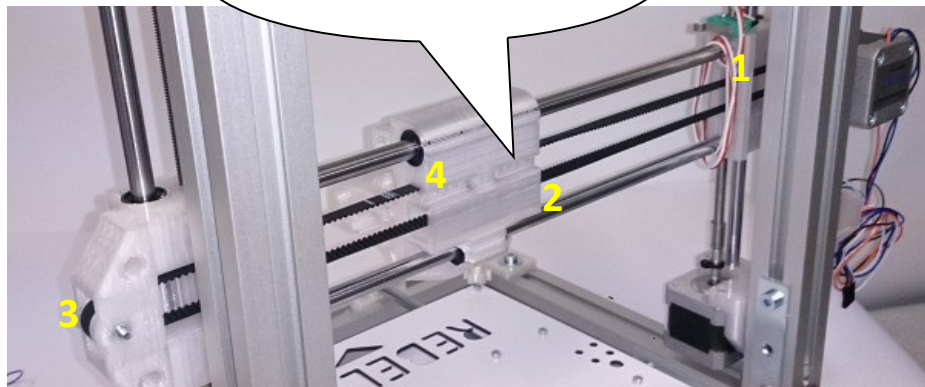


Motor X (prostřední délka kabelu 55cm) přišroubujte vpravo dvěma šroubky **M3x10mm** s podložkami. Vlevo to budou šroubky **M3x14mm** s podložkou. Pod levé šroubky přidejte ještě díl pro uchyacení kabelů. Díry jsou oválné. Motor našroubujte do středu. Později můžete jemně doladit napnutí řemenu X.



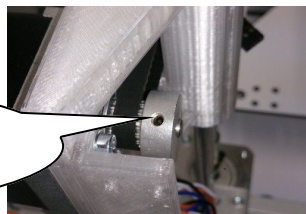
Na motor nasadte řemenici ale nedotahujte ji.

Jeden konec řemene vtlačte do pojezdu extruderu.

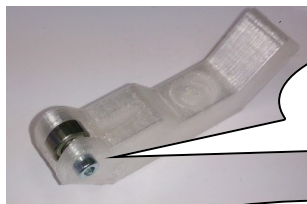


Řemen protáhněte levým pojezdem Z (1), kolem řemenice na motorku, zpátky levým pojezdem Z, otvorem v pojezdu extruderu (2) a přes levý pojezd Z, resp. tištěnou řemenici (3) se vraťte do pojezdu. Řemen zkraťte, napněte a zasuňte do pojezdu extruderu (4).

Řemenici srovnejte a dotáhněte oba červíčky. Jeden proti vybrání hřídele motorku.

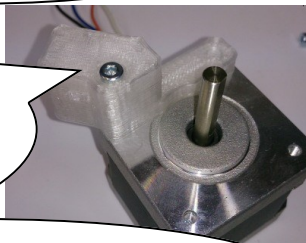


4. Dokončení stavby a zapojení elektroniky

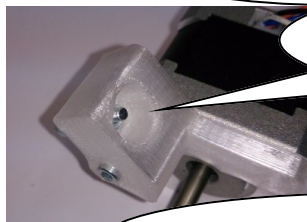


Do páčky extruderu vložte ložisko.
Uchyťte ho šroubkem **M3x14mm**. Ložisko se musí volně otáčet

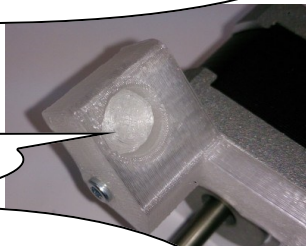
Šroubkem **M3x20mm** přichyťte díl držák páčky extruderu. Nedotahujte na pevně. Kabel od motorku musí jít ze strany, na kterou šroubujete díl.



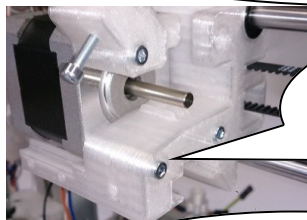
Do otvoru vložte matku M3 a z druhé strany zašroubujte šroubek **M3x20mm**.



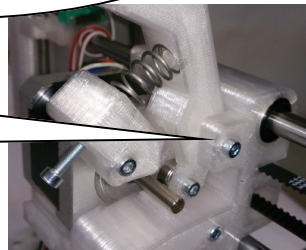
Na šroubek nasadíte klobouček.



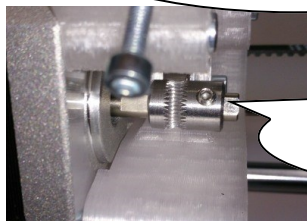
Motor vložte do pojezdu extruderu. Přišroubujte jej dvěma šrouby **M3x25mm**. Nedotahujte.

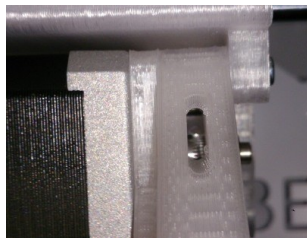


Vložte páčku extruderu. Přichyťte šroubkem **M3x25mm** k motoru a vložte velkou pružinku.



Na hřídel motorku nasadíte filament driver. Červíkem proti vybrání.

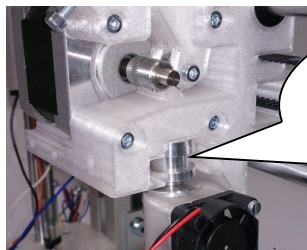




Nyní srovnajte motorek a filament driver na jeho hřídeli tak, aby filament prošel otvorem v páčce, přes filament driver až do díry v pojezdu extruderu bez ohnutí. Zároveň by měl být na středu ložiska přitlaku. Můžete si pomoci kouskem filamentu.

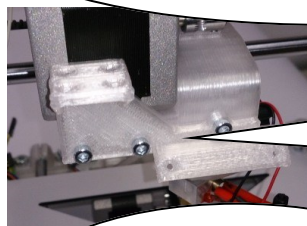
Díry pro uchycení motorku jsou oválné a umožňují posun dopředu a dozadu. Po přesném srovnání dotáhněte šroubky motorku.

Upozornění: pokud nesrovnáte motorek, filament driver a ložisko přitlaku, může dojít k vysmeknutí filamentu ze zářezu ve filament driveru. Když nepovede filament rovně, bude prohnutý, pak budete mít horší výsledky tisku a větší pravděpodobnost, že tisk nedopadne.



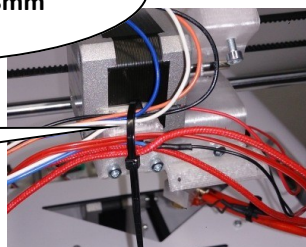
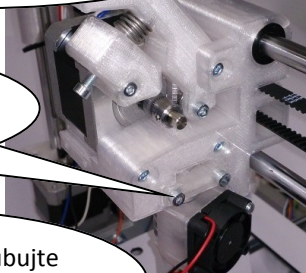
Rozmotejte přívody hotendu. Hotend vložte do pojezdu extruderu. Vršek hotendu musí být natěsno. Tlačte pouze do chladiče. Můžete si sundat ventilátor.

Hotend přitáhněte tištěným dílem a dvěma šroubky **M3x20mm**

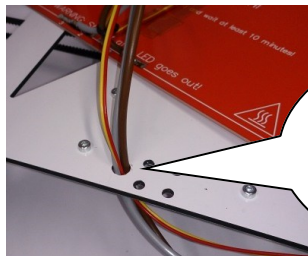


Držák kabelu přišroubujte třemi šrouby **M3x8mm**

Kabely lehce přichyťte zip páskem. Neutahujte - ještě budete vkládat opletení.

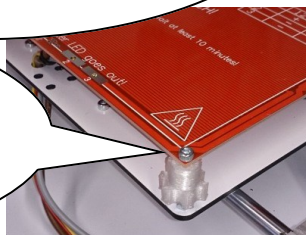


POZOR: termistor má velmi tenké vodiče (aby nezkreslovaly měření). A je lehce přilepen vysokoteplotním silikonem. Při manipulaci dávejte pozor, ať jej nevytáhnete (neodlepíte), nebo neutrhnete přívody.



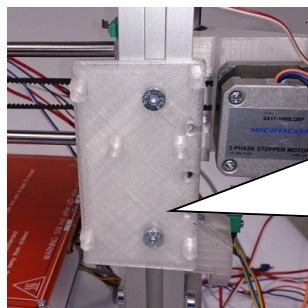
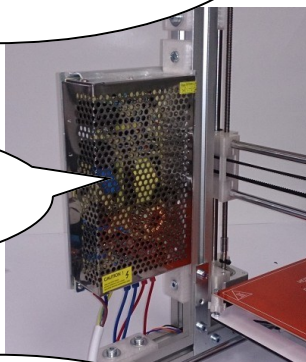
Vodiče od vyhřívané podložky protáhněte dírou v desce pojezdu dolů. Začněte kabelem od termistoru s konektorem. Poslední pin jde obtížněji, můžete trochu zmáčknout umělohmotný okraj pinu.

Vyhřívanou podložku přišroubujte v rozích šroubky **M3x8mm** do distanční vložky. Šroubky nedotahujte. Musí se volně protáčet.

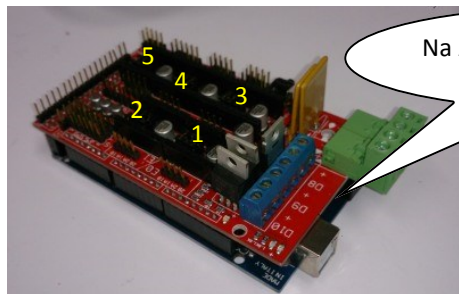


Na pravou stojku do volných profilových matic (zezadu) uchyťte šroubky **M6x12mm** držáky zdroje. Nedotahujte. Horní je ten menší.

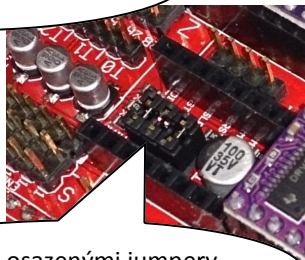
Do držáků vložte zdroj a dotáhněte šroubky.



Na levou stojku stejným způsobem upevněte šroubky **M6x12mm** držák elektroniky. Spodní hrana by měla být zhruba 10cm nad spodním profilem. Dodržte orientaci držáku dle obrázku.

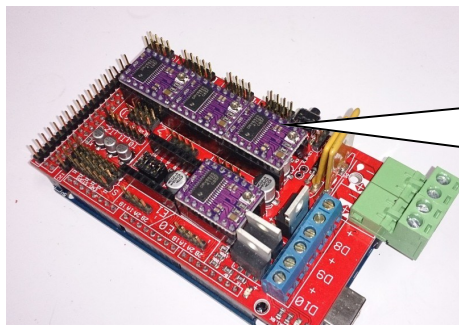


Na Arduino nasadíte RAMPS.



Detail s osazenými jumperi.

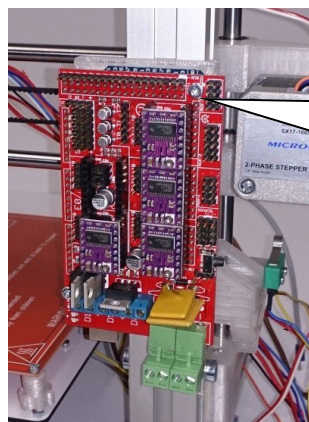
Pod každým driverem krokového motorku (1-5) jsou tři dvojice pinů. Těmi se nastavuje počet mezikroků. Zasuňte přiložené jumperi do všech pozic.



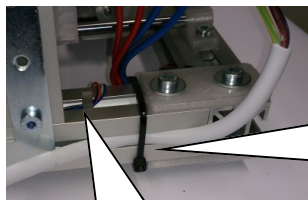
Do RAMPS zasuňte drivery
krokových motorků.

Dle obrázku.

Upozornění: pokud otočíte driver, nebo jej posunete, dojde ke zničení elektroniky.

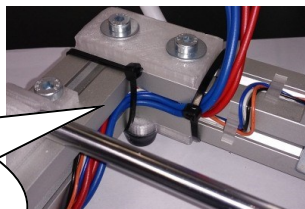


Sestavenou elektroniku uchyťte
dvěma šroubky **M3x20mm** k
držáku elektroniky. Šroubky se
šroubují přes RAMPS i Arduino.

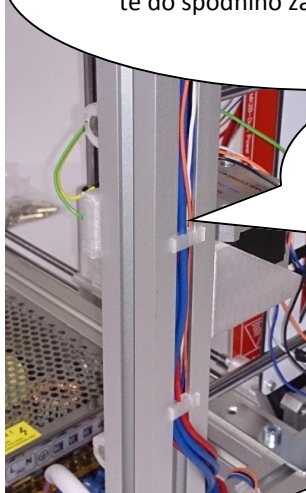


Přívodní kabel zdroje vtláče do profilu. Společně s červenými a modrými vodiči jej přitáhněte dvěma zip páskami k rámu.

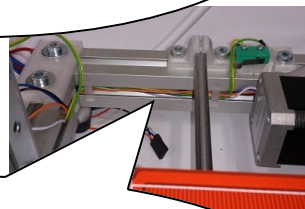
Vodiče od Z motorku přichyťte tištěným dílem..



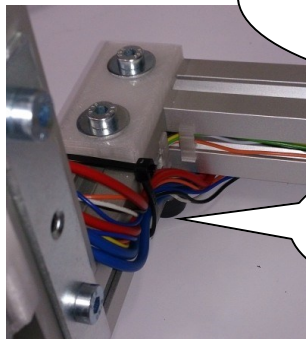
Kabely od zdroje i motorku Z protáhněte vnitřním rohem. A následně je zavedte do spodního zářezu zadního profilu



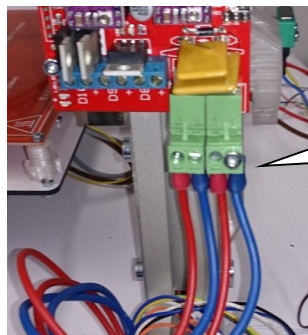
Tiskárnu položte na bok (na stranu se zdrojem) a kabely protáhněte profilem až k dalšímu rohu. Zajištěte kabelovými úchytkami.



Kabely od motorku Y a koncového spínače vtláče do zadního profilu, projděte levým rohem. Přichyťte je kabelovými úchytkami.



Kabely od zdroje a motorku Z vyvedte ze spodního zářezu a společně s Y kabely je přitáhněte k rámu ZIP páskou.

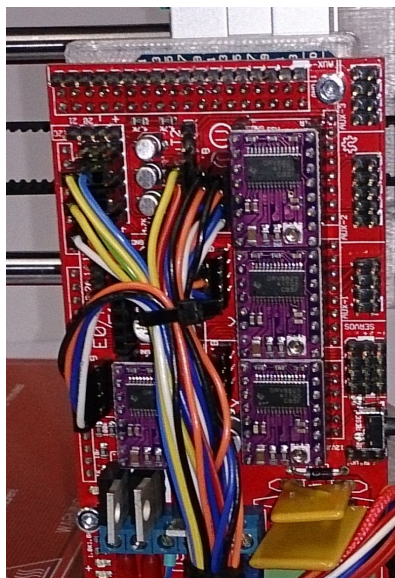
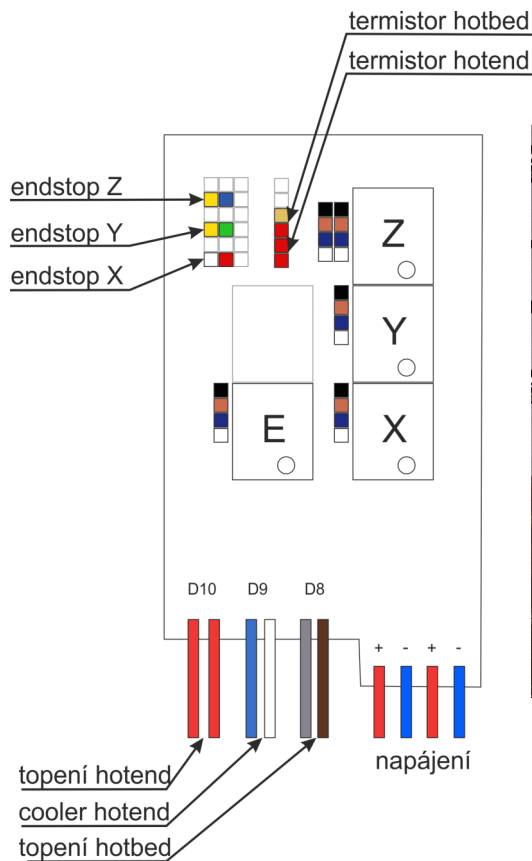


Modré (zem) a červené (+12V) vodiče zašroubujte do napájecího konektoru RAMPS.

Upozornění: šroubky v konektoru dotahujte opatrně. Hrozí stržení závitu. Vodiči tečou proudy přes 10A. Musí být dotaženy tak, aby jimi nešlo pohnout nebo je vytáhnout (nesmí vzniknout přechodový odpor—došlo by k propálení konektoru).

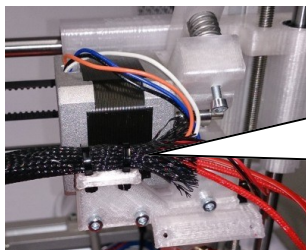
Pokud závit strhnete, konektor lze rozebrat, vyměnit šroubek, případně vyřezat větší závit a použít např. šroubek M3. Nebo vyměnit konektor.

Zapojení vodičů modulu RAMPS



Nyní zapojte zbývající vodiče přivedené rohem. Endstop Y, motor Y, motor Z (do konektoru). Podle obrázku a schématu.

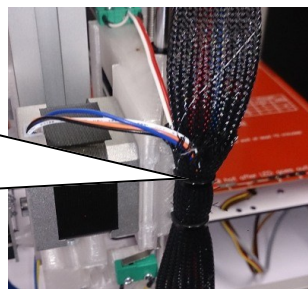
Upozornění: pokud posunete endstopy o jednu díрку vpravo, nebo je otočíte, zkratujete napájení Arduina a zničíte ho. Endstopy jsou zapojeny jako on-off. To znamená, že pokud není páčka mikrospínače stlačena, vede endstop proud. Bohužel konstruktéři modulu RAMPS navrhli osazení konektoru takto: 1 signál, 2 zem a 3 napájení. Endstop se zapojuje na signál a zem. Napájení je vyvedeno pro optické endstopy.

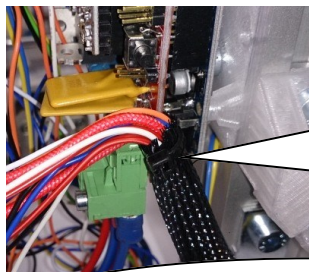


Ustříhněte 50cm opletení. Provéďte všechny kabely od extruderu (motor, topné tělísko, termistor, ventilátor). Opletení přitáhněte ZIP pásky.

Poznámka: opletení ve stavebnici má celkem 120cm. 50cm od extruderu k levému Z pojezdu, 30cm od Z pojezdu k elektronice a 40cm pro hotbed. Můžete si nejprve kabely naměřit a teprve pak upravit délky opletení. 50,40 a 30 cm je orientační rozdělení délek. Při provlékání kabelů si můžete pomoci stlačením opletení. Zvětší se jeho průměr. Můžete použít „housesnkový“ způsob. Chytnete kabely cca 5cm od konce, druhou rukou stlačíte opletení a chytnete začátek kabelu v opletení. Tím se kabely o pár centimetrů posunou. Můžete konce kabelů svázat lepicí páskou. Provlékání půjde lépe.

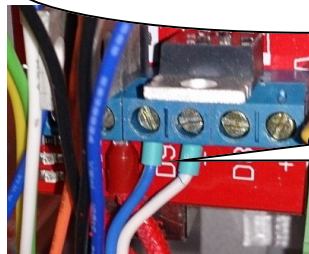
Ustříhněte 30cm opletení. Provéďte všechny kabely od extruderu společně s kabelem od X endstopu a motoru X. Opletení od extruderu zasuňte pod opletení a přitáhněte ZIP pásky.



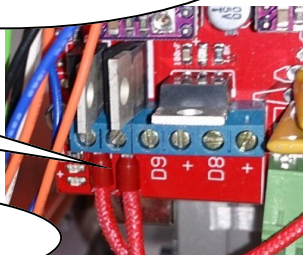


Konec opletení uchyťte k desce RAMPS, nebo k držáku Arduina (ale tak aby nekolidovalo s motorkem X při posunu nahoru a dolů).

Zapojte topné tělísko extruderu.



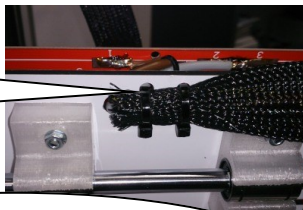
Dále cooler extruderu.



Poznámka: modul RAMPS nemá vyvedeno napájení pro cooler. Proto jsme použili vývod pro extruder 2. V dodaném firmwaru je naprogramováno, že se ventilátor rotočí, pokud teplota hotendu překročí 50 stupňů.

Do modulu RAMPS zapojte termistor hotendu a motor extruderu. Dále endstop X a motor X. Dle schématu.

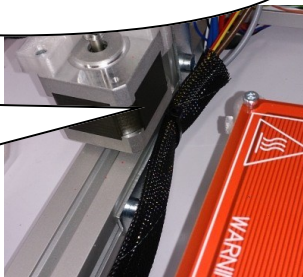
Na kabely od hotbedu navlékněte opletení a dotáhněte zip pásky.

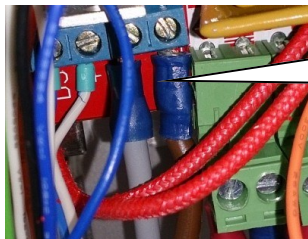


Kabely od hotbedu se musí pokládat pod pojezd.



Přidržte kabely u profilu a jezděte pojezdem Y. Kabely nesmí bránit po-
jíždění ani být napnuté. Pak je přitáh-
něte zip pásky k levému profilu.

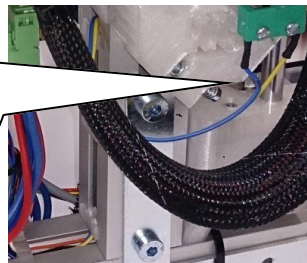




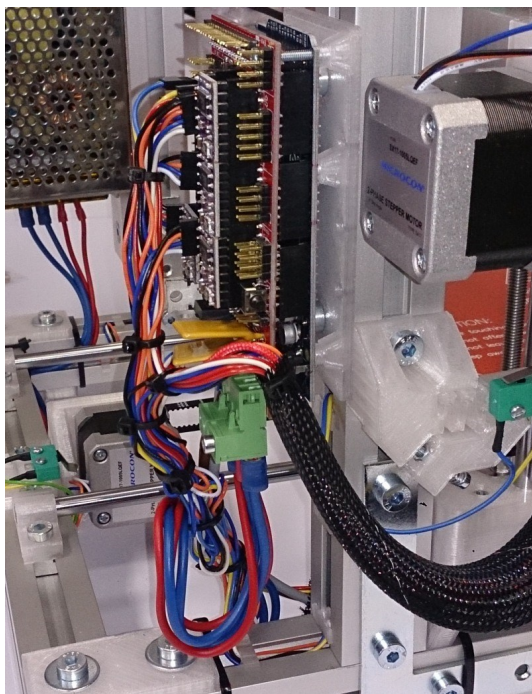
Zapojte vytápění hotbedu. Dle schématu připojte termistor hotbedu.

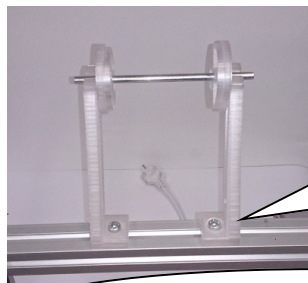
Upozornění: špatně dotažený kontakt může způsobit vyhoření konektoru.

Kabel od endstopu Z stáhněte do profilu, přichyťte kabelovou úchytkou. Stáhněte dolů a společně s kabelem od levého Z motoru přiveďte a zapojte



Veškerou kabeláž zkulturněte pomocí zip pásek. Nezakrývejte si kabely drivery od motorků. Budete na nich nastavovat proud do motorků.



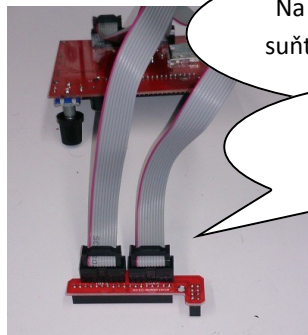


Dvěma šrouby **M6x16** upevněte držáky cívky filamentu. Rozteč nastavte podle cívky (typicky cca 10cm).

Do profilu vtačte logo REBEL II.

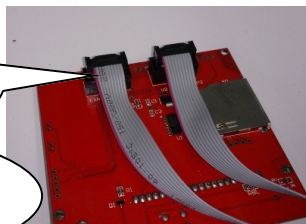


Součástí verzí stavebnice T a Plus je grafický displej s otočným voličem a slotem pro SD kartu. K základní verzi je možno displej časem dokoupit. Pokud máte základní verzi, jak tištěný díl, tak šrouby a profilové matice uschovejte a přeskočte zbytek stránky.



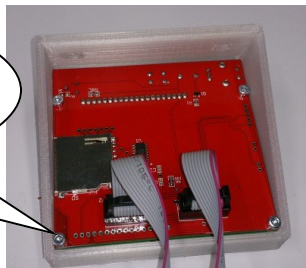
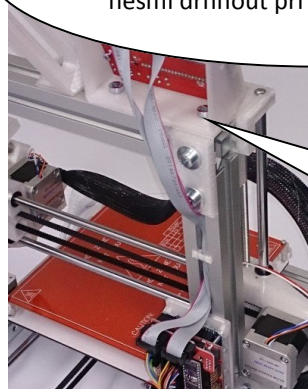
Na konektor displeje nasuňte kabely. Dle obrázku.

Druhý konec nasuňte na mezikus pro RAMPS.

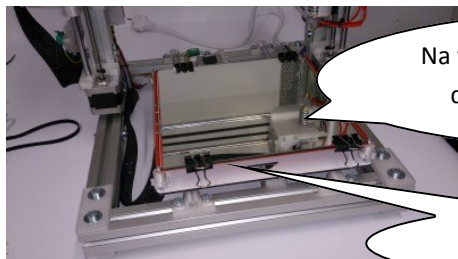


Poznámka: potenciometr na displeji slouží k nastavení jasu. Bohužel po montáži nebude přístupný. Zkontrolujte, zda je nastavený přibližně na střed.

Displej přišroubujte čtyřmi šroubky **M3x8mm** do tištěného dílu. Otočný volič nesmí drhnout při otáčení ani stlačení.



Displej našroubujte šrouby **M6x12mm** na rám a mezikus zasuňte do modulu RAMPS.



Na vyhřívanou podložku položte zrcadlo. Delší strana ve směru osy Y.

Zrcadlo přichyťte čtyřmi svorkami.

Stavba tiskárny je dokončena.

Vyhřívaná podložka (hotbed) je z výroby mírně prohnutá. Naopak zrcadlo je díky tloušťce 3mm odolné proti kroucení. Během prvních přibližně 10-ti hodin provozu tiskárny se bude podložka díky ohřátí srovnávat. Bude to mít vliv na nulu osy Z. Ta se bude mírně posouvat a bude potřeba ji několikrát seřídit.

Se stavebnicí je dodán jeden kaptonový čtverec. Je velmi pravděpodobné, že pokud ho nalepíte hned a teprve pak budete seřizovat tiskárnu, tak kapton poškrábete a potrháte tryskou hotendu. Nalepení odložte na později.

Postup pro nalepení kaptonu:

- zrcadlo očistěte horkou vodou a odmastěte jarem
- na zrcadlo kápněte trochu jemného tekutého mýdla. Rozřeďte ho vodou a na celém zrcadle udělejte tenký film mýdlové vody
- z kaptonového čtverce opatrně sundejte obě fólie. Nejprve silnější ochrannou. Postupujte opatrně, ať kapton nepotrháte nebo nepomačkáte
- Kapton položte na film mýdlové vody a srovnejte jej. Stěrkou (např. gumovou na mytí oken) vytlačte mýdlovou vodu zpod kaptonu
- ostrým nožem ořízněte přebytečný kapton a nechte několik hodin (nejlépe dva dny) proschnout. Okamžité použití by odpařilo zbytky mýdlové vody a udělaly by se bubliny.
- před prvním tiskem kapton odmastěte
- na oddělování hotových výtisků nikdy nepoužívejte nůž, nebo jiné ostré předměty. Zničíte si kapton.

5. Oživení a nastavení tiskárny

Tiskárnu nepřipojujte do elektrické sítě. Nejprve ji připojíme přes USB rozhraní k počítači a zkontrolujeme funkci termistorů a endstopů.

Pro připojení tiskárny je zapotřebí driver. Konkrétně driver pro Arduino (procesorová jednotka tiskárny). Po instalaci driveru a připojení tiskárny USB kabelem se v počítači vytvoří nový sériový port.

Nejrychlejší způsob instalace driveru je instalace IDE Arduino. Odkaz na oficiální stránky a mirror verze pro Windows je na <http://www.jrc.cz/kestazeni3d> IDE pro Arduino se v počítači neztratí. Budete ho potřebovat, pokud si budete chtít hrát s firmware tiskárny. Proveďte standardní instalaci, pokud jste požádáni o souhlas s instalací driverů, udělte souhlas.

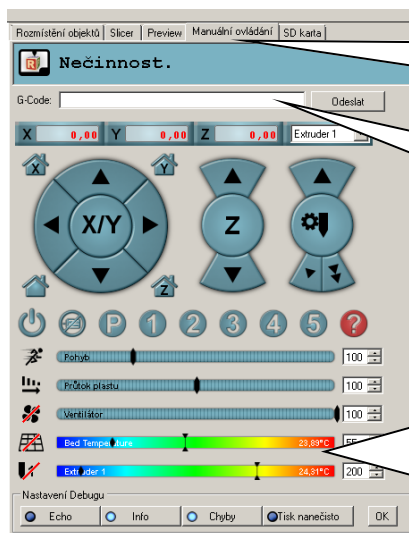
Poznámka: na URL <http://www.jrc.cz/kestazeni3d> centralizujeme všechny odkazy pro 3D tisk. Aby byly pěkně po hromadě.

Poznámka: pokud máte připojen LCD displej, po připojení se rozsvítí a je možno procházet menu. K displeji se dostaneme později.

Pro ovládání tiskárny budeme používat program Repetier-Host. Odkaz na oficiální stránky a mirror verze pro Windows naleznete opět na <http://www.jrc.cz/kestazeni3d>.

Po spuštění Repetier-Hosta vyberte menu nastavení a submenu nastavení tiskárny.

Pokud se vám nepodaří připojit, zkontrolujte zda svítí LED na Arduino (pod RAMPS). Pokud ne, můžete mít zapojené špatně endstopy nebo USB kabel. Dále zda je vidět v počítači sériový port. A tento port vyberte v Repetier-hostu místo volby auto.



V pravé části programu vyberte záložku manuální ovládání.

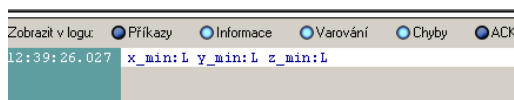
Okno pro ruční zadání řídicích příkazů

Zkontrolujte, zda jsou vidět teploty bedu a extruderu a udávaná teplota je smyslná. Pokud není některý termistor funkční, zkontrolujte zapojení.

Do okna pro ruční zadávání příkazů (G-Code) zadejte

M119

A odešlete. M119 je řídicí kód - zjištění stavu endstopů. Ve spodní části obrazovky je okno s výpisem logu. Po odeslání příkazu dojde k vypsání stavu endstopů. Hodnota L znamená, že je endstop nezmáčknutý. Pokud je někde H, zkontrolujte příslušný endstop.

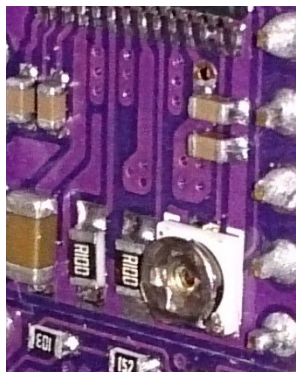


Nyní jednou rukou podržte stlačený spínač endstopu X a druhou odešlete opět M119. U x_min by nyní mělo být H. Pokud není, zkontrolujte zapojení endstopu.

Zkontrolujte všechny endstopy (X,Y,Z)

Rukou posuňte desku pojezdu Y a extruder zhruba do středu pracovní plochy.

Upozornění: než připojíte tiskárnu do elektrické sítě, přečtěte si celou následující část návodu o nastavení proudu motorků.



Nastavení proudu motorků je nejnepříjemnější část stavby. K nastavení proudu slouží miniaturní potenciometry na jednotlivých drivech krokových motorků.

Od výroby jsou jezdcé potenciometru v náhodných pozicích. Pokud máte dobré oči (nebo lupu) můžete začít tím, že jezdcé nastavíte do pozice zhruba 3 hodiny.

Potenciometry bohužel nemají žádný doraz. Lze jimi točit kolem dokola. Takže lehce z minimálního proudu přejedete na maximální.

Upozornění: nikdy nenastavujte potenciometry kovovým šroubovákem při zapnuté tiskárně. Nechtěným dotykem si tiskárnu zničíte. Obrňte se trpělivostí a vždy tiskárnu vypněte.

Otáčení potenciometry má stejný smysl jako kohoutek u vody (opačný než u zesilovače). Otáčení po směru hodinových ručiček proud snižuje.

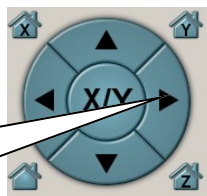
Důležité: proud motorkem by měl být co nejmenší. Jeden důvod je spotřeba tiskárny. Druhý důvod je menší zahřívání motorků a vlastních driverů. Třetí důvod: pokud se vám v tiskárně něco zasekne (např. utrhne se výtisk a spadne mezi pohyblivé části), budou přeskakovat jen kroky na motorku a tiskárna se nepoškodí. Poslední důvod je snížení hluku tiskárny.

Pokud jste zdatný elektrotechnik, můžete si pomoci měřením napětí na kolečku jezdcé. Ale opět platí, že pokud se dotknete kde nemáte, tiskárnu zničíte.

Nastavení jezdců je v cílové oblasti velmi citlivé. Pohybuje jím jen o pár stupňů.

Drivery budeme nastavovat postupně. Začneme osou X. Níže uvedený postup je nejbezpečnější.

Zapněte tiskárnu do sítě. .



Pomocí tlačítek pro ruční posuv posuňte osu X o 1cm doprava. Tlačítko má několik sekcí. 0,1,1,10 a 50mm. Použijte 10mm.

Počkejte 20 sec a tiskárnu odpojte od sítě.

Opatrně zkuste přiblížit prst k driveru osy X. To je ten spodní vpravo - viz schéma RAMPS. Pokud z něj sálá teplo, máte extrémně velký proud. Pootočte potenciometrem o 90 stupňů po směru hodinových ručiček.

Pokud při zmáčknutí posuvu motor jen vrněl a extruder se nepohyboval, máte naopak moc malý proud. Otočte potenciometrem o 5 stupňů proti směru hodinových ručiček.

Tento postup opakujte do doby, než se osa začne pohybovat a současně se driver během 20 sec znatelně neohřeje.

Pro jemnější nastavení proudu zkuste pohybovat osou X o +/-50mm tam a zpět. Tiskárnu vypněte a snižte proud (pootočením o několik stupňů po směru hodinových ručiček). Pokud přestane pojezd jezdit, je proud už moc malý. Pokud přejedete nulu, dostane se driver do stavu kdy začne opět topit a pojezd bude hlučnější.

Nakonec zkuste při zapnutém napájení popojet osou X o pár mm (aby byl motor pod proudem). Jednou rukou přidržte tiskárnu a druhou zatlačte do pojezdu X. Tím simulujete náraz hlavy do nečekané překážky. Měli by jste ho být schopni „urvat“.

Během několika prvních výtisků zjistíte - zda je nastaven malý proud (i malé zadrhnutí hlavy o již vytištěnou část způsobí vynechání kroku a následující vrstva se tiskne posunutá), nebo naopak zbytečně velký (motorek hodně hřeje). A doladíte.

Stejný postup nastavení zopakujte pro osu Y.

Osu Z nastavte na co nejmenší proud - tam jsou potřeba jen minimální síly. Driver pro osu Z živí dva paralelně nastavené motorky. Pokud nastavujete napětí na jezdcí, bude pro osu Z zhruba dvakrát větší.

Nastavení proudu pro motorek extruderu brání firmware. Ten obsahuje kontrolu, zda je hotend ohřátý. Pokud není, zabrání pohybu motorku extruderu.

Do extruderu zaveďte filament. Musí projít hladce až hluboko do hlavy tiskárny. Při zasouvání přitáhněte páčku extruderu k sobě (proti pružince). Pokud máte problém filament zasunout, zkontrolujte, jestli je extruder dotažený a díra v tištěném dílu je proti otvoru v extruderu. Dále zda je kolečko pro posuv filamentu zarovnáno s dírou (posuv po hřídeli motorku) a motor extruderu posunut tak, aby filament procházel rovně.

Zkontrolujte, zda je termistor hotendu zasunutý. Pokud jste během montáže zatáhli za přívodní kabely termistoru, odlepí se. Je to prevence proti utržení tenkých vodičů termistoru. Nastavte teplotu extruderu na 230 stupňů a odklikněte přeškrtnutí u symbolu hotendu 1.



Během ohřevu se musí roztočit ventilátor hotendu. Hotend bude zpočátku při zahřátí trochu cítit. Pokud se z něj začne kouřit, zřejmě vám vypadnul termistor a díky vysoké teplotě se začne pálit filament. V tom případě vypněte vytápění hotendu a chvíli ručně protlačujte filament. Aby se uvnitř zbytečně nepřepaloval a neucpal trysku. Dokud teplota hlavy neklesne .

Po nahřátí zmáčkněte posuv filamentu o 10mm. Použijte tlačítko s jednou šipkou dolů.



Nyní nastavte proud do motorku extruderu. Je důležité nastavit tak malý proud, aby motorek nehřál více než na 40 stupňů. Pokud je proud malý, bude extruder vynechávat při tisku kroky a cvakat.

Opět platí pravidlo - začněte s menším proudem, přidat se dá vždy.

Motorky máte seřízeny. Zbývají tři nastavení: počet kroků extruderu na 1mm filamentu, endstop osy Z a rovina vyhřívané podložky.

Začneme kroky extruderu na 1mm (E-stepy). Hotend nechte ohřátý. Na filamentu si udělejte značky fixou ve vzdálenosti 40,50 a 60mm od vstupu. Zvolte posun filamentu o 50mm. Po zastavení změřte jaká délka filamentu ve skutečnosti zajela do extruderu. Např. značka 50mm je 3mm před rovinou od které jste měřili. Pak byla skutečná vzdálenost 47mm místo 50mm. A je potřeba přímo úměrně upravit počet E-stepů na 1mm.

V programu Repetier-host zvolte menu Nastavení - Nastavení EEPROM firmware.

Najděte hodnotu „Extr.1 steps per mm“. Tam je nějaká hodnota. Např. 225.000 Pro náš příklad trojčlenkou spočítáme novou hodnotu jako $225 \cdot 50 / 47 = 240$. Přepište hodnotu v okýnku a dejte OK. K ostatním parametrům EEPROM tiskárny se vrátíme ke konci návodu.

Nastavení E-stepů se drobně liší - tiskárna od tiskárny a materiál od materiálu. Záleží např. na síle přítlaku. Změnou E-stepů lze řídit i kolik tiskárna dává materiálu.

Můžete korigovat drobné odchylky v průměru struny. Ta se může lišit nejen dle výrobce, ale i dle výrobní šarže.

Když zvětšíte počet E-stepů, půjde extruderem více materiálu a naopak.

Některé materiály (např. dřevo) mění ohřevem a následným ochlazením objem. Pro dřevo se E-stepsy nepatrně snižují. Množství filamentu se občas mění i dle tištěného objektu a účelu jeho použití.

Až budete mít něco odtisknuto, poznáte od pohledu, jestli tiskárna dává materiálu málo nebo moc a E-stepsy upravíte od oka. Při změně materiálu bývá zvykem vytisknout si testovací kostičku např. 20x20x5 mm a zkontrolovat množství filamentu.

Pokud máte displej, dají se E-stepsy nastavit přes menu Nastavení - Extruder - kroku/MM. Pokud nastavujete přes displej - v menu nastavení dejte následně zapsat do EEPROM aby si tiskárna pamatovala údaj i po vypnutí a opětovném zapnutí.

Dalším nastavením je nastavení Z endstopu. Vytápění hotendu můžete vypnout.

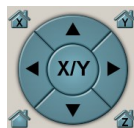
TIP: na shieldu RAMPS je mikropínač. Ten resetuje procesor a tím zastaví okamžitě pohyb tiskárny. Při úvodním seřízení počátku osy Z na něm mějte pro jistotu prst.

Ujistěte se, že vzdálenost mezi endstopem Z a částí levého pojezdu Z, která do něj naráží, je alespoň o dva centimetry větší, než vzdálenost mezi tryskou hotendu a sklem.

Upozornění: síla pohybu osy Z je taková, že pokud ji nezastaví endstop rozbije tryska zrcadlo. Začněte nastavovat s endstopem hodně vysoko.

Stavěcí šroubek na Z endstopu nastavte asi do poloviny dráhy. Začátek šroubování nemá na nastavení vliv. Teprve až šroubek narazí do protější strany a začne roztahovat pružnou část, berte to jako počátek dráhy. Konec nastane, když hlavička šroubku stlačí pružinku a už nejde více zašroubovat. Tím že nastavíte střed dráhy, máte cca 1mm na každou stranu pro jemné doladění. Hrubé doladění se provádí posunem celého Z endstopu po profilu.

Pokud jste připraveni, máte prst na resetu, zmáčkněte Z-home. Ještě předtím si vyzkoušejte X home a Y home. Tlačítka mají symbol domečku s nápisem X, Y a Z. Tlačítko bez popisu je home všech os.



Po zmáčknutí Z-home sjede celý X posuv až na mikrosplínač.

Mikrosplínač postupně spouštějte níže. Tak aby se tryska zastavila cca 1mm nad zrcadlem. Nesnažte se nastavení Z endstopu odhadnout. Přiměřeně snižujte kroky o které posouváte endstop. Zrcadlo Vás bude opticky mást. Položte si na něj papír.

Seřízení Z endstopu dokončíme až po seřízení roviny zrcadla a z-endstopu.

G-Codem „M84“ vypnete napájení všech motorků. Aby šlo osou X a Y pohybovat rukou.

Pomocí distančních sloupků (jejich zašroubováním, nebo vyšroubováním) srovnejte vyhrávanou část proti desce pojezdu. Aby byla vzdálenost mezi tištěným spojem a deskou ve všech rozích stejná.

Nyní upravte otáčením pravé závitové tyče Z (motorek vypnete pomocí M84, druhou tyč si během otáčení přidržujte) výšku pravé strany X pojezdu tak, aby byla tryska od zrcadla stejně vzdálena jako když je u levé strany.

Najedte si zrcadlem postupně do všech rohů a seřídte distančními sloupky výšku. Aby byla tryska ve všech rozích stejně vzdálena od zrcadla.

Upozornění: dejte pozor, aby i přes seřízení na stejnou výšku nebyla podložka i pojezd X zešíkma. Výtisky by pak byly směrem vzhůru mírně lichoběžníkové.

Před finálním nastavením endstopu Z podložku zahřejte. V Repetier-hostu nastavte teplotu podložky na 110 stupňů a odklikněte přeškrtnutí podložky.

Přesné nastavení osy Z provádějte vždy při zahřáté podložce.

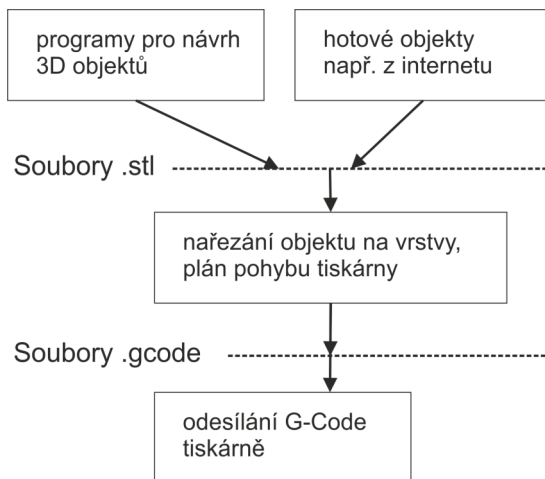
Finální výška trysky nad podložkou odpovídá listu běžného kancelářského papíru. Musíte ho být schopni prostrčit mezi zrcadlo (později s nalepeným kaptonem) a trysku hotendu. Papír musí při pohybu mírně drhnout. Ve všech rozích stejně.

Nastavení počátku osy Z budete muset provést ještě několikrát. Než se zatepla vyhrávaná podložka srovná se zrcadlem.

Při jemném nastavování otáčejte stavěcím šroubkem jen o cca 15 stupňů. Šroubek M3 má stoupání 0,5mm na otáčku. Seřízení osy Z se provádí na cca 0.05mm. 15 stupňů odpovídá zhruba 0.02mm výšky (díky stlačování pružné části Z endstopu není posuv šroubu roven posuvu koncového splínače).

Tiskárnu máme seřizenu.

6. Od objektu po výtisk



Výše uvedený diagram znázorňuje obecný postup, jak vytisknout 3D objekt.

Některé popisované programy umí několik vrstev najednou. Např. Repetier-host umí načíst soubory .stl Můžete si rozmístit i několik objektů na tiskovou plochu. Repetier-host si sám zavolá program pro nařezání objektu na vrstvy a výrobu G-Code. A rovnou umí posílat G-Code tiskárně.

Tiskárna sama není nijak chytré zařízení. Umí jen provádět příkazy typu jed' z aktuální pozice do pozice X,Y a přitom vytlačuj filament.

Mimo pohybových příkazů umí i speciální příkazy. Typu ohřej podložku na 110 stupňů, zajed' všemi osami domů (využije signál z endstopů), vypni motory

Seznam G-Code příkazů je k dispozici zde: <http://reprap.org/wiki/G-code> G-Code se používá pro řízení NC strojů. G-Code pro 3D tisk je jeho mírně upravenou odvozeninou. G-Code je textový soubor. Můžete si jej otevřít o obyčejném textovém editoru. Vypadá takto:

```
G1 Z0.300 F9000.000
```

```
G1 X61.257 Y60.535 F9000.000
```

První řádek říká najed' osou Z na výšku 0.3mm rychlostí 9000 mm/min. Další přesune po přímce hlavu z aktuální pozice na určenou X/Y pozici.

Odstavec o G-Code by vám měl usnadnit pochopení jakou roli v tisku hraje tiskárna a jak je řízena. Nyní k vlastním programům.

Začneme uprostřed. Je čas, konečně něco vytisknout.

...

Už několik měsíců bohužel trpíme s Rebelem tvůrčí krizí (jak napsat manuál k tisku). Největší blok je, že neexistuje nejlepší nastavení sliceru.

Repetier-host umožňuje použití několika slicerů. Cura je cool a in a tiskne rychle. Výsledek je bohužel často horší než ze slic3ru. Pro slicování (nařezání objektu na vrstvy a převod do g-code) začněte slic3rem.

Slic3r přepněte do Expert modu (preference) Zkontrolujte průměr trysky. Vaše tryska má průměr 0.4mm. Optimální výška vrstvy je pro trysku 0.4mm mezi 0.1-0.3mm

Pro běžný tisk 0.3mm. Čím nižší výška vrstvy, tím pomalejší tisk. 0.2 je ještě OK.

Rychlost tisku se nebojte zkoušet. Běžný objekt snese 120mm/sec bez ztráty kvality oproti 30-40mm/sec.

Firmware omezuje akceleraci na 900mm/sec² a rychlost na 200mm/sec. Nebojte se experimentovat a hodnoty v eeprom přenastavit.

Na youtube visí podrobné návody na slicer .

Obvyklý první tisk je kostka 2x2x2 cm. Míní se tím, že zkušený 3D tiskař podle vzhledu kostky odhadne, jestli je materiálu moc nebo málo. Pokud si tiskárnu nestavíte z dílů koupených u různých dodavatelů, nemusíte nic kromě e-stepů kalibrovat.