

DELTATRON

UPUTE ZA SASTAVLJANJE

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OKVIR.....	3
2.1. GORNJI OKVIR.....	3
2.2. DONJI OKVIR.....	6
2.3. EKSTRUZER.....	9
2.4. SASTAVLJANJE OKVIRA.....	13
3. PRIJENOS.....	16
3.1. VERTIKALNA KOLICA.....	16
3.2. NOSAČ GLAVE.....	19
3.3. REMEN.....	22
4. GLAVA PRINTERA.....	24
4.1. Z-SONDA.....	24
4.2. SASTAVLJANJE GLAVE PRINTERA.....	27
5. ELEKTRONIKA.....	31
5.1. ENDSTOPOVI.....	31
5.2. RAMPS.....	34
5.3. PANEL.....	37
5.4. VENTILATOR ELEKTRONIKE.....	40
5.5. SPAJANJE ELEKTRONIKE.....	43
6. ZAVRŠETAK.....	44



Ove Upute licencirane su pod [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#), 2016 Mikrotron d.o.o.

1. Uvod

VAŽNO!

Prilikom sastavljanja ovog kita potrebno je, kao i inače prilikom rukovanja alatima, poduzeti sve potrebne mjere opreza i koristiti zaštitna sredstva te pažljivo rukovati alatom i priborom kako bi se izbjegle ozljede. Djeca do 18 godina ne smiju samostalno sastavljati 3D printer, obavezno moraju biti pod nadzorom odraslih osoba, a djeca mlađa od 12 godina ni u kome slučaju ne smiju sudjelovati u sastavljanju 3D printer-a.

Ove upute za sastavljanje napisane su za potrebe sastavljanja 3D printer kita **Deltatron** i pokrivaju sve korake potrebne kako bi se sastavio mehanički i električni dio 3D printera. Za dobivanje u potpunosti funkcionalnog printera, potrebno je izvršiti instalaciju potrebnog softvera na PC, upload firmware-a i osnovnu kalibraciju printera – svi ovi koraci pokriveni su u *Korisničkim uputama* i nisu sastavni dio ovih uputa.

Sastavljanje 3D printera podjeljeno je u logički organizirane cjeline koje korak po korak opisuju cijeli ovaj proces. Na početku svake cjeline nalazi se popis potrebnih dijelova, kao i procjena vremena potrebnog za pojedinu fazu slaganja. Ove procjene su okvirne i ni u kome slučaju **nemojte žuriti sa slaganjem**, kvaliteta sastavljanja 3D printera ima direktni utjecaj na kvalitetu njegovog ispisu.

Deltatron kit složen je s namjerom da sastavljanje 3D

printera bude čim jednostavnije i da zahtjeva čim manje alata i predznanja. Ukoliko ste ikada sastavili neki komad namještaja kupljen u dućanu, vjerojatno posjedujete i alat potreban za sastavljanje 3D printera. Biti će Vam potreban slijedeći alat i pribor:

- imbus ključ 2.5 (za M3 vijke) duljine barem 90 mm [A],
- imbus ključ 1.5 [B],
- špicasta kliješta [C],
- viljuškasti ključ 5.5 [D],
- viljuškasti ključ 10 [E],
- mali odvijač križni [F],
- mali odvijač ravni [G],
- male turpije (ravna i kružna) [H],
- skalpel [I].

Viljuškasti ključevi nisu nužni za sastavljanje (ključ 5.5 je teže nabavlјiv) i umjesto njih mogu se koristiti špicasta



kliješta, ali postupak je jednostavniji i brži korištenjem ključeva. Također, iako su svi dijelovi kita unaprijed polimljeni, jedna od **Napomena** opisuje korištenje lemilice pa je svakako dobro ukoliko ju posjedujete, iako nije neophodna za sastavljanje kita.

Radna ploha potrebna za sastavljanje kita trebala bi biti minimalne veličine 1 m², a ukoliko koristite radni ili kuhinjski stol, prethodno ga zaštitite od oštećenja (npr. debljim stolnjakom ili s nekoliko slojeva novinskog papira). Želimo Vam ugodno sastavljanje Deltatrona!

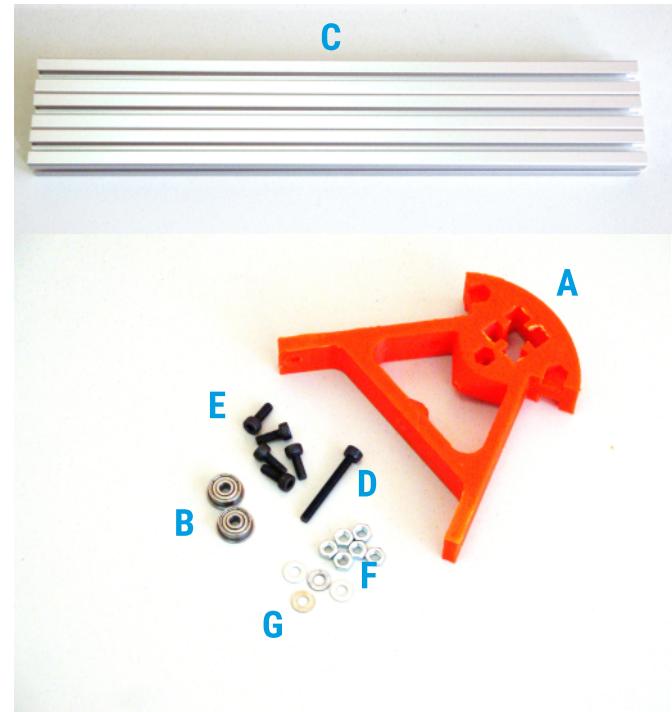
2. OKVIR

2.1. GORNJI OKVIR

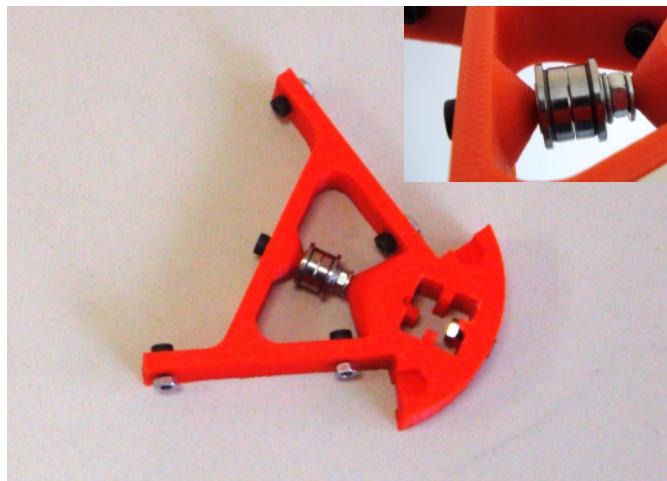
Vrijeme sastavljanja: 30 minuta

Za sastavljanje gornjeg dijela okvira potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kit-a:

- 3x plastični kutni element gornjeg okvira [A],
- 6x F623ZZ kuglični ležaj s prirubnicom [B],
- 3x 1515 aluminiski profil duljine 240 mm [C],
- 3x M3x25 vijak [D],
- 15x M3x8 vijak [E],
- 18x M3 matica [F],
- 15x M3 podložna pločica [G].



Prvo je potrebno namontirati kolotur za GT2 remen na svaki kutni element. Za to je potreban M3x25 vijak, 2 kučićna ležaja s prirubnicom, M3 matica i do pet M3 podložnih pločica. Vijak se provuče (ili zavije) kroz rupu u vanjskom dijelu kutnog elementa, zatim se na njega stavi podložna pločica, pa ležajevi s prirubnicama okrenutim prema van, te barem jedna podložna pločica i M3 matica. Broj podložnih pločica s ove strane potrebno je prilagoditi tome da se u potpunosti popuni prostor do iduće rupe u kutnom elementu. Ukoliko u taj prostor ne stanu barem



jedna podložna pločica i matica, potrebno je malo pobrusiti konusni dio plastičnog kutnog elementa kako bi se dobilo dovoljno prostora za njih. Maticu pridržite ključem ili klještimi i zavijte vijak do kraja. Postupak ponovite i na ostala dva kutna elementa.

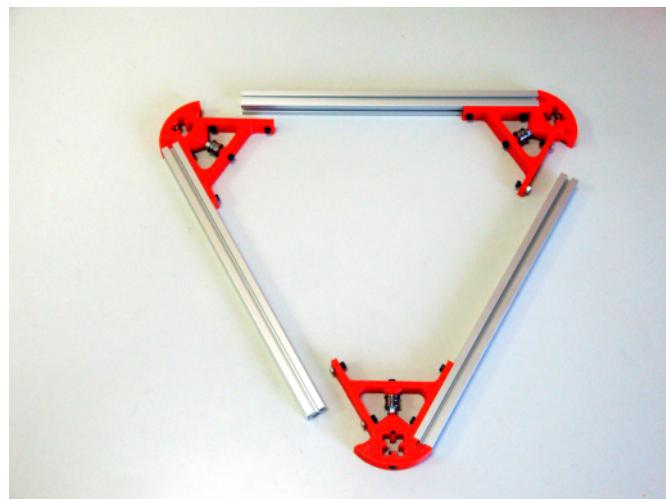
Napomena:

Za brušenje plastičnih dijelova kita koristite isključivo ručni alat, po mogućnosti malene turpije - ravnu za uklanjanje nepravilnosti i kružnu za proširivanje rupa za vijke. Vijci bi trebali lagano prolaziti kroz rupe, pripazite na to da je na nekim mjestima poželjno da se vijci zaviju u rupe i urežu svoj navoj u njih, ali ukoliko je otpor prevelik, odvijte vijak i malo proširite rupu kružnom turpjom (pazite da ne pretjerate!) te pokušajte ponovno. Nasilno zavijanje vijaka u plastiku može dovesti do pucaњa plastike! Ukoliko Vam se to dogodi, odvijte vijak i zalijepite plastiku jakim ljepilom - ovo nije trajno rješenje, ali jednom kad sastavite 3D printer, moći ćete sami isprintati sve potrebne dijelove i zamjeniti oštećeni dio novim.

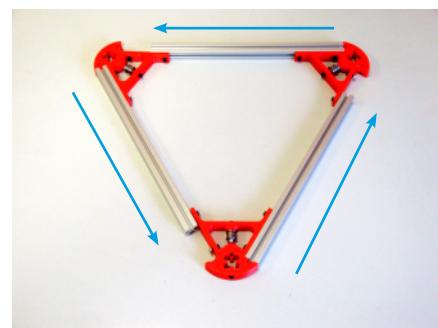
Nakon toga, potrebno je u sve rupe na plastičnim kutnim elementima staviti M3x8 vijke i na njih zaviti M3 matice. Matice ne zavrtati do kraja, već samo toliko da čitavom debljinom budu na vijku. Vijke treba orientirati na

način da se matice nalaze sa strane koja ulazi u utore na aluminijskom profilu.

Prije nego nastavite, pripazite na to da svi kutni elementi budu jednako orijentirani, postoji razlika između ploha elementa, uočite da s jedne strane postoji otvor koji odgovara obliku M3 matice. Položite sve kutne elemente na istu plohu (svejedno koju) i na ovako pripremljene kutne elemente montirajte po jedan aluminijski profil na način da se dobije rezultat kao na slici.



Matice M3 ulaze u utore na aluminijskim profilima u položaju kada su stranice matice paralelne sa smjerom profila, u suprotnom matica neće kliznuti u profil. Također, bitna je i udaljenost matice od plastičnog elementa, pritezanjem ili odvijanjem matice promjenite tu udaljenost kako bi matica lagano ušla u utor. Nakon što su obje matice u utoru, aluminijski profil treba kliznuti do kraja kutnog elementa (ukoliko ne sjeda do kraja na kutni element, potrebno je malo izbrusiti plastiku). Sada se aluminijski profil učvrsti pritezanjem vijaka.



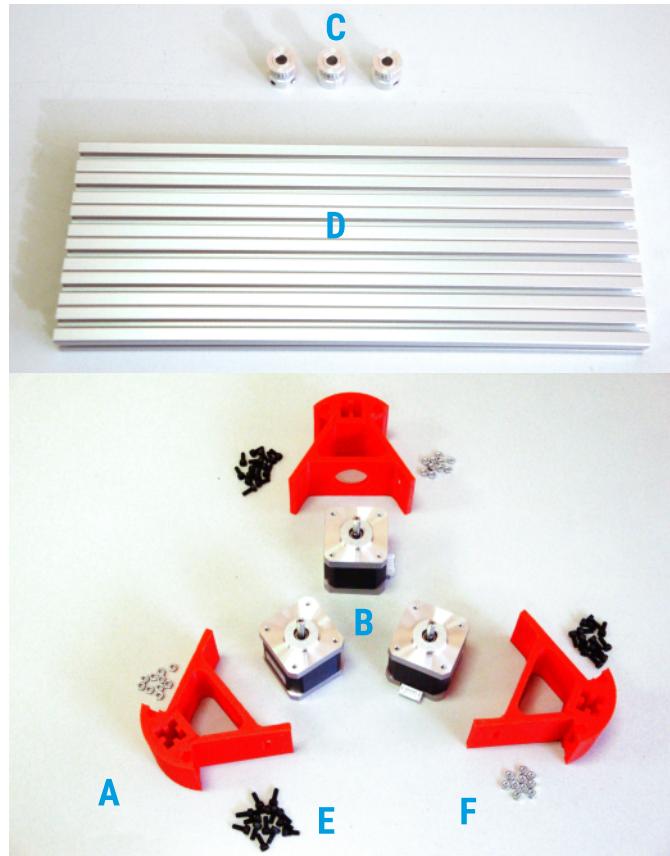
Nakon što ste namontirali aluminijski profil na svaki kutni element, posložite ih u trokut kao na slici i počnite ih međusobno približavati sve dok matice ne kliznu u utore profila i profili ne dođu do kraja kutnih elemenata (također možete malo izbrusiti plastiku ukoliko profili ne naliježu kako treba). Pritegnite sve vijke i sastavljanje gornjeg dijela okvira je gotovo.

2.2. DONJI OKVIR

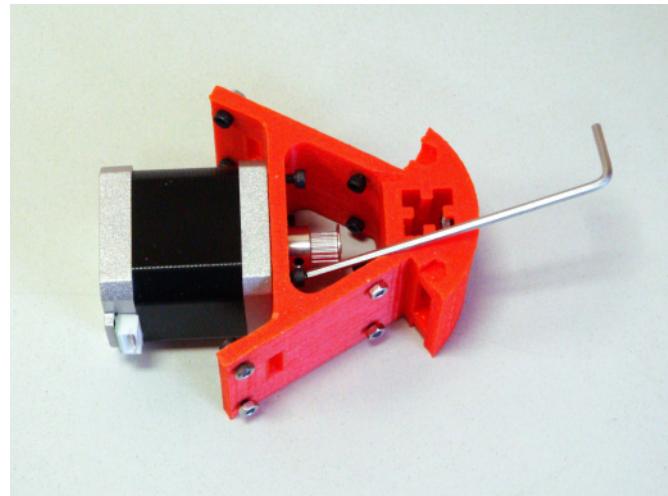
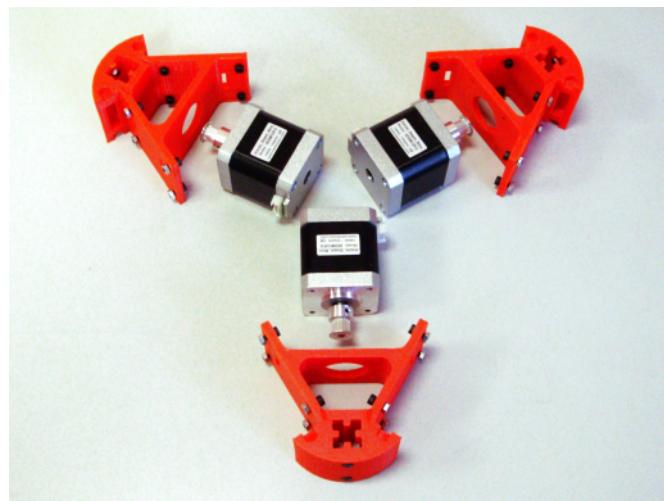
Vrijeme sastavljanja: 60 minuta

Za sastavljanje donjeg dijela okvira potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kit-a:

- 3x plastični kutni element donjeg okvira [A],
- 3x NEMA17 stepper motor [B],
- 3x zupčasta remenica za GT2 remen [C],
- 6x 1515 aluminiski profil duljine 240 mm [D],
- 42x M3x8 vijak [E],
- 30x M3 matica [F].



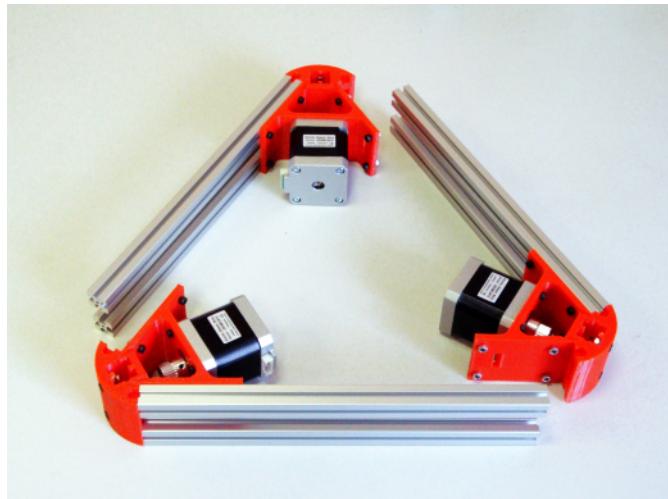
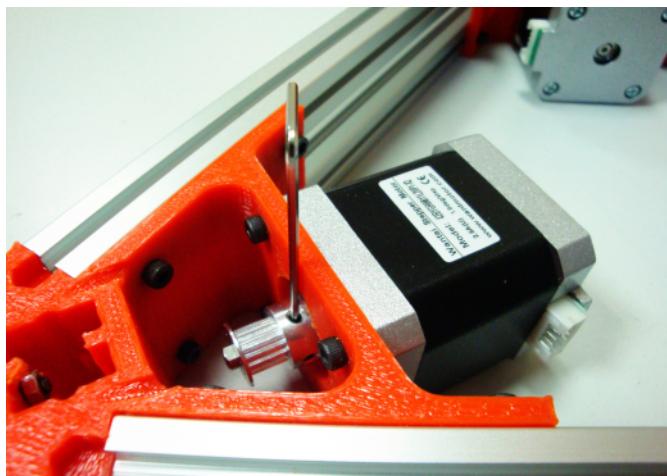
Za početak, potrebno je u sve rupe na plastičnim kutnim elementima staviti M3x8 vijke i na njih zaviti M3 matice, kao i za gornji okvir. Zatim je na osovine NEMA17 motora potrebno montirati upravljajuće remenice na način da dio remenice na kojem se nalaze vijci za učvršćivanje bude okrenut prema motoru, a drugi kraj remenice poravnati sa krajem osovine. Montažne vijke nemojte previše pritezati, položaj remenice na osovinama motora trebati će još korigirati.



Kao i za gornji profil, obratite pažnju na to da da kutni elementi budu jednako orijentirani - kada vanjsku stranu okrenete prema sebi, natpis "Kossel" trebao bi biti desno od dvije rupe za vijke, donja strana elementa u tom je slučaju i donja strana printer-a. Sada se motori mogu montirati na kutne elemente učvršćivanjem četiri M3x8 vijke. Za ovaj korak bitno je da koristite imbus ključ duljine barem 90 mm jer se vijci pritežu pod kutem (na kutnom elemetu nalazi se utor u koji imbus ključ naliježe prilikom pritezanja vijka). Pripazite na to da konektor na motoru bude

okrenut na desnu ili lijevu stranu (glezano odozgo na kutni element), nikako ne prema gore ili dolje.

Kada je motor montiran na kutni element, moguće je korigirati položaj remenice na osovini na način kako je prikazano na slici, tj. tako da imbus ključ postavljen u montažni vijak remenice bude oslonjen na plastiku kutnog elementa. Pri tome treba paziti da rub remenice okrenut prema motoru bude barem malo odmaknut od motora kako ne bi strugao po njemu pri radu. Ovaj korak moguće je napraviti i naknadno, čak i nakon montaže remena.



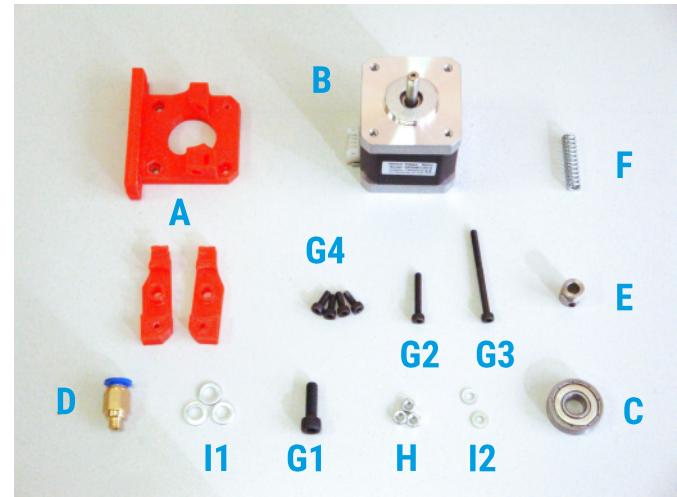
Na ovako pripremljene kutne elemente potrebno je namontirati po dva aluminijska profila, također na način kao za gornji okvir, te na kraju ponoviti slaganje u trokut i spajanje svih elemenata u cjelinu. Ovaj postupak nešto je kompliciraniji nego za gornji okvir zbog dva aluminijska profila koja morate istovremeno navesti na maticu. Na kraju pritegnite vijke kako bi dobili čvrstu cjelinu i na ravnoj podlozi provjerite da nije došlo do vitoperenja okvira - važno je da on ravnomjerno naliježe na podlogu.

2.3. EKSTRUZER

Vrijeme sastavljanja: 20 minuta

Za sastavljanje ekstrudera potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kita:

- 3x plastični elementi ekstudera [A],
- 1x NEMA17 stepper motor [B],
- 1x kuglični ležaj 608ZZ [C],
- 1x BSP spojnica za 4 mm cijevčicu [D],
- 1x MK8 pogonski zupčanik za 1.75 mm filament [E],
- 1x opruga [F],
- vijci: 1x M5x12 [G1], 1x M3x20 [G2], 1x M3x25 (ili M3x40 zavisno o duljini opruge) [G3], 4x M3x8 [G4],
- 3x M3 matice [H],
- podložne pločice: 3x M5 [I1], 2x M3 [I2].



Napomena:

Prije nego počnete sa sastavljanjem ekstrudera, uzmite komad filamenta 1.75 mm (možete ga samo malo oslobođiti s role, ne morate ga rezati) i provjerite prolazi li nesmetano kroz rupe na plastičnom nosaču i po potrebi proširiti rupe kružnom turpjom.

Prvi korak sastavljanja je da se na osovini NEMA17 motora namontira MK8 pogonski zupčanik, tako da sredina narezanog dijela zupčanika bude na cca 10 mm od tijela motora. Ovo je samo približan položaj, točan položaj zupčanika namješta se tijekom sastavljanja ekstrudera.

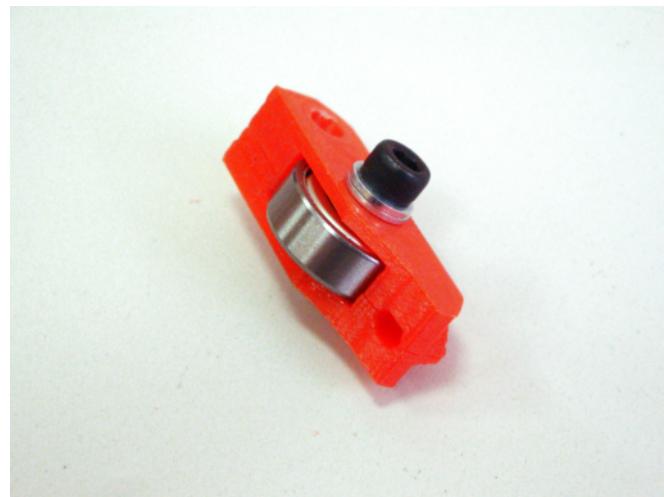


Zatim se na motor pričvrsti nosač (najveći plastični dio ekstrudera), pri tome pazite da orientacija nosača s obzirom na konektor motora bude kao na slici, i pritegnite dva M3x8 vijka s lijeve strane, a rupe za vijke s desne strane ostavite prazne.

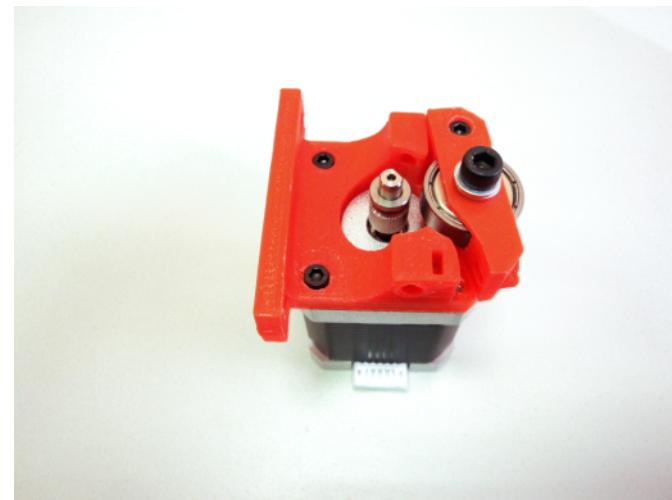
Sada je potrebno sastaviti zatezač - između dva manja plastična dijela postavite ležaj 608ZZ tako da plastični cilindri postanu osovina ležaja. Ukoliko je potrebno, plastične cilindre lagano izbrusite, ali ne previše, oni bi trebali

čvrsto sjesti u os ležaja. Provjerite da li se ležaj slobodno okreće, ako negdje zapinje za plastiku, izvadite ležaj, laganо pobrusite plastiku koja smeta i vratite ležaj natrag.

U plastičnu os sada zavijte vijak M5x12, ispod glave vijka postavite 1-2 podložne pločice M5 kako drugi kraj vijka ne bi izašao iz plastike. Ako se vijak preteško priteže, odvijte ga i kružnom turpijom lagano izbrusite unutarnji dio plastičnog cilindra. Pazite da pri tome ne pretjerate jer **vijak mora urezati svoj navoj u plastiku**, ne smije samo

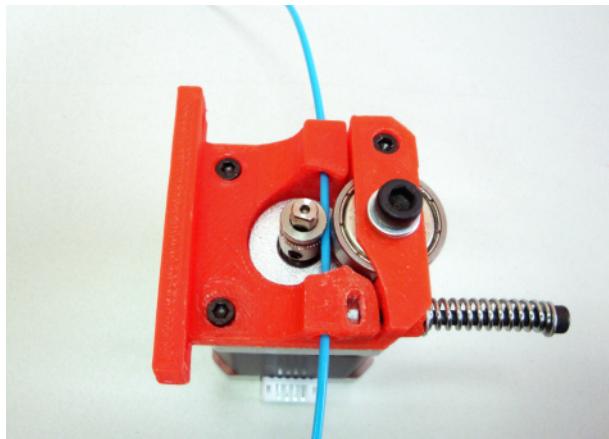


procći kroz rupu.



Sastavljeni zatezač postavi se kao na slici i pritegne vijkom M3x20 za ostatak konstrukcije ekstrudera. Ovaj vijak nemojte prejako zatezati, on je ujedno i osovina oko koje se zatezač (malo) okreće prilikom stavljanja ili vađenja filimenta iz ekstrudera. Sada provjerite poklapa li se narezni dio pogonskog zupčanika s ležajem na zatezaču i po potrebi korigirajte njegov položaj a osi motora.

Na gornjem kraju ekstrudera nalazi se rupa u koju je potrebno zaviti BSP spojnicu - ponovno, ako zatezanje ide jako teško, odvijte spojnicu i malo izbrusite rupu, ukoliko previše prisilite plastični dio, doći će do njegovog pucanja.

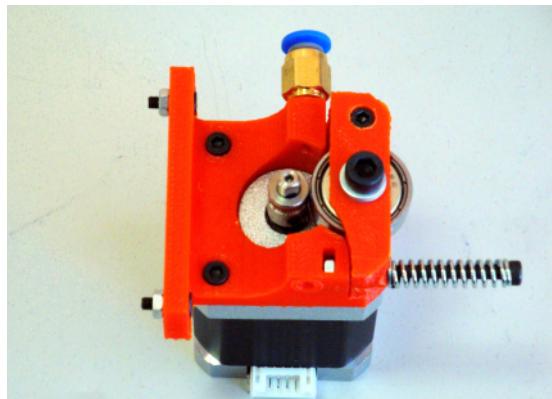


U prorez s donje strane ekstrudera umetnite maticu M3 i kroz rupu na zatezaču pritegnite vijak M3x25 (ili M3x40) na koji ste prethodno stavili oprugu obrubljenu s dvije M3 podložne pločice. Vijak nemojte jako pritezati, tek toliko da uđe u maticu. Sada ponovno uzmite komad filimenta i provjerite prolazi li kroz ekstruder bez problema.

Napomena:

Alternativno, ukoliko ne želite koristiti sistem zatezača s oprugom, možete koristiti vijak M3x16 bez opruge, u tom slučaju možda ćete morati otpuštati taj vijak prilikom promjene filimenta.

Na kraju, pošto se ekstruder montira na jedan od vertikalnih aluminijskih profila, u rupe na nosaču ekstrudera stavite dva M3x8 vijka i s druge strane M3 matice za montažu na profil, jednako kao i kod kutnih elemenata okvira u prethodnim poglavljima.

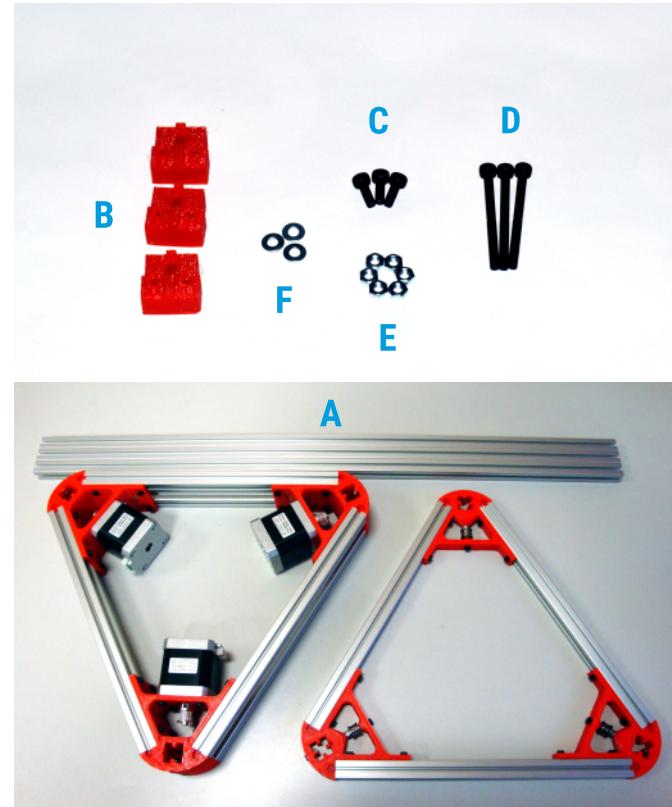


2.4. SASTAVLJANJE OKVIRA

Vrijeme sastavljanja: 30 minuta

Za sastavljanje cijelokupnog okvira potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kita:

- prethodno sastavljeni dijelovi: gornji okvir, donji okvir i ekstruder,
- 3x aluminijski profil duljine 600 mm [A],
- 3x plastični nosač endstopa [B],
- 3x M3x8 vijak [C],
- 3x M3x35 vijak [D],
- 6x M3 matica [E],
- 3x M3 podložna pločica [F].

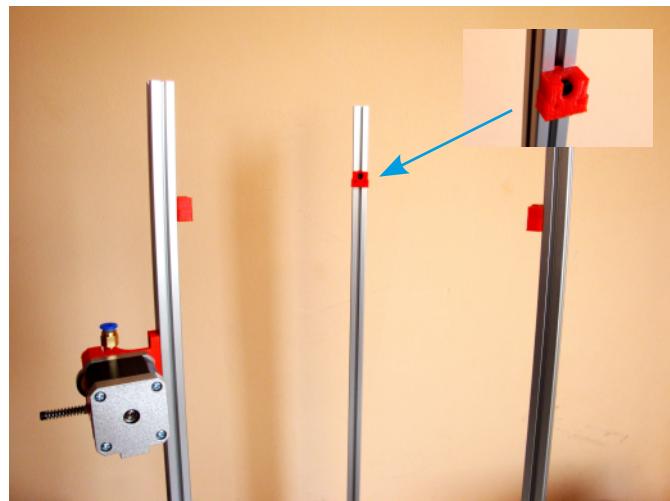




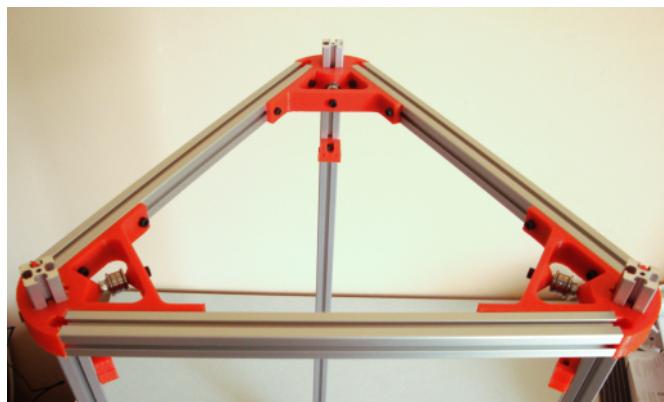
Najprije je potrebno vertikalne aluminijске profile montirati u kutne elemente donjeg dijela okvira koji treba orijentirati prema pravilu iz poglavlja 2.2 kako bi donji dio kutnih elemenata bio i donji dio printer-a. Pri montaži vertikalnih profila ponovno treba pripaziti na orijentaciju i položaj M3 matica (postavili smo ih prilikom sastavljanja donjeg okvira) koje moraju kliznuti u utor profila. Ukoliko profil teško ulazi u kutni element, potrebno je ravnom turprijom ukloniti eventualne nepravilnosti printane plastike. Također, može se upotrijebiti i gumeni čekić, ali vrlo umjerenog, najčešći problem u ovom koraku je poravnanje matice pa pretjerana upotreba sile može dovesti do oštećenja.

Montirani profili moraju se poravnati s dnom kutnih elemenata, možete ih eventualno ostaviti malo uvučene u element ukoliko mislite da će aluminijski profili oštetiti plohu stola na kojoj će printer stajati. Ovaj problem može se riješiti i ljepljenjem protukliznih materijala (npr. pjenaste gume) na dno kutnih elemenata. Na kraju, potrebno je pritegnuti vijke kako bi se fiksirali vertikalni profili.

Sada se na vertikalne profile montiraju nosači endstopova - u nosače se stavlja po jedan M3x8 vijak, a na drugu

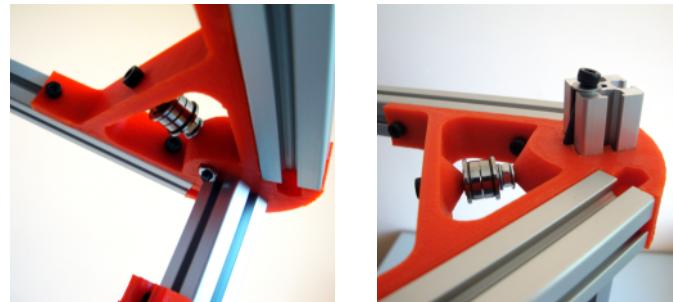


stranu matica koja klizne u utor s unutarnje strane profila. Nosači se privremeno postave na cca 10 cm ispod vrha vertikalnih profila, na točnu poziciju postaviti će se naknadno. Isto tako, na vanjsku stranu jednog od vertikalnih profila montira se ekstruder, koji mora biti orijentiran tako da BSP spojnica bude okrenuta prema gore, tj. konektor motora prema dolje. Ekstruder se postavlja na visinu od cca 40 cm od dna printera, točna pozicija ekstrudera nije bitna.



Na kraju se postavlja gornji okvir (ponovno je potrebno paziti na orijentaciju matica na kutnim elementima) - pripazite na to da otvor za maticu na kutnim elementima

bude okrenut prema dolje. Gornji okvir spustite tako da njegova gornja ploha bude 15 mm ispod vrha vertikalnih profila i pritegnite vijke koji drže kutni element na vertikalnom profilu.



Sada u ukvir za maticu s donje strane kutnog elementa stavite M3 maticu i istovremeno s gornje strane kroz rupu u elementu provucite M3x35 vijak s podložnom pločicom ispod glave vijka te vijkom zahvatite maticu. Glava vijka s podložnom pločicom trebala bi se nalaziti iznad utora na vrhu aluminijskog profila - zavrnnite vijak dok podložna pločica ne sjedne na utor, ali nemojte dalje pritezati vijak. Isto ponovite i za preostala dva kutna elementa.

Okvir je složen, sada možete prijeći na idući korak - montažu prijenosa.

3. PRIJENOS

3.1. VERTIKALNA KOLICA

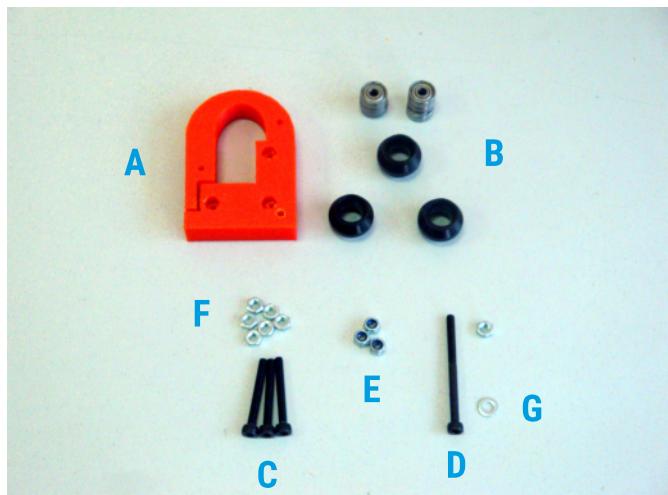
Vrijeme sastavljanja: 45 minuta

Za sastavljanje vertikalnih kolica potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kita:

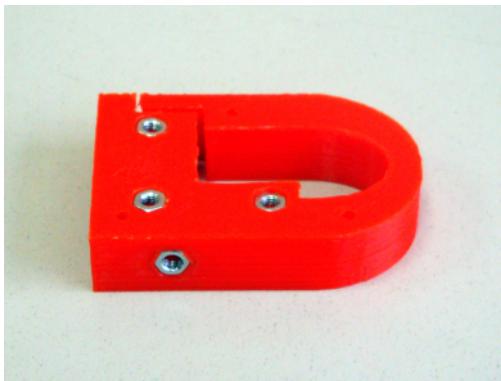
- 3x plastično tijelo kolica [A],
- 9x Delrin kotač s po dva 623ZZ ležaja [B],
- 9x M3x25 vijak [C],
- 3x M3x40 vijak [D],
- 9x M3 stop matica [E],
- 21x M3 matica [F],
- 3x M3 podložna pločica [G].

Napomena:

Zavisno od dobavljača, Delrin kotači dolaze ili s montiranim ili s odvojenim ležajevima (18 komada za 9 kotača). U drugom slučaju potrebno je po dva ležaja utisnuti u plastični okvir svakog kotača - za ovo nije potreban nikakav alat, ležajeve treba samo prstima utisnuti u kotač.



Prvi je korak da se M3 matice utisnu u okvire na plastičnom tijelu kolica. Zavisno od pojedinog primjerka, matice mogu lakše ili teže ulaziti u okvir - ukoliko ih nije moguće utisnuti u okvir, matice treba ugrijati i tako ugrijane ih utisnuti u okvir. Budite oprezni i koristite pincetu ili kliješta, **zagrijane matice nikako ne dodirujte prstima kako se ne biste opekli!** Obavezno nakon postavljanja matice s druge strane plastike uvedite M3 vijak (bilo koji, bitno da je dovoljno dugačak) i pokušajte ga pritegnuti na maticu, ukoliko postoji otpor, matica je nakošena - ponovno je zagrijte i poravnajte te opet pokušajte pritegnuti vijak. **Ni u kome slučaju nemojte na silu pritezati vijak, oštetiti ćete navoj vijka ili matice!**



Napomena:

Za zagrijavanje matice možete koristiti otvoreni plamen (upaljač, svijeća) ili lemilicu. Korištenjem lemilice postupak je puno brži i sigurniji jer maticu postavite na okvir u koji morate umetnuti maticu i vrh lemilice stavite okomito u otvor matice. Matica će se odmah zagrijati i samo je lemilicom nježno pritisnute u plastiku - imajte pri ruci pincetu kojom pridržite maticu dok izvlačite lemilicu. I ovdje vrijedi isto upozorenje: **nemojte žuriti, budite oprezni i ništa ne dotičite prstima - vrući metal može uzrokovati teške opekline!**

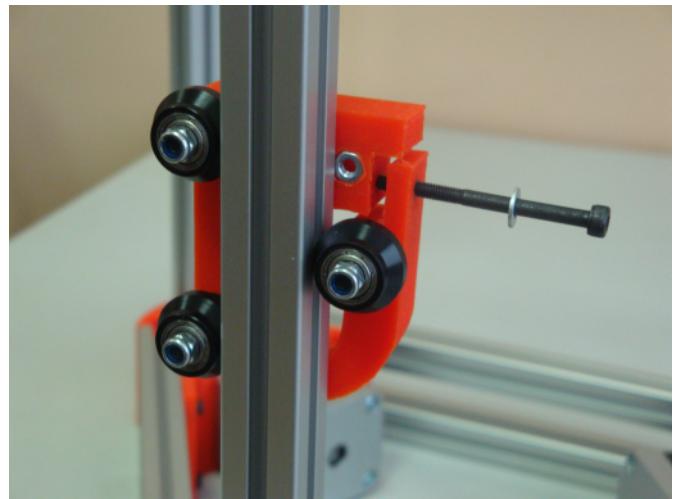
Nakon toga, kroz tijelo kolica provuku se po tri M3x25 vijka i s druge strane navije se do kraja po jedna M3 matica na način prikazan na slici. Zatim se do matice postavi Delrin kotač i s druge stranice navije druga M3 stop matica koja je okrenuta tako da je najljonski obruč okrenut prema kotaču. Nakon priteza-



nja provjerite okreće li se Delrin kotač bez otpora, ukoliko postoji otpor, otpustite maticu dok otpor ne nestane.



ali da se lagano i bez otpora kreću po profilu. Ovo ponovite za preostala dva vertikalna profila.



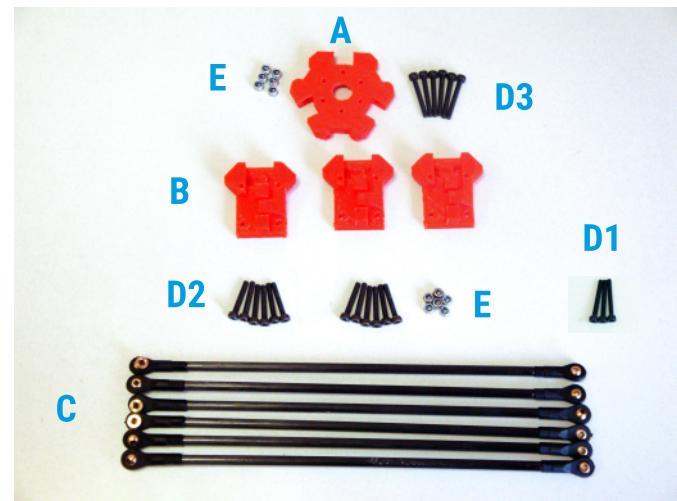
Sada kolica postavite na unutarnju stranu vertikalnog aluminijskog profila, tako da ravni dio kolica bude okrenut prema gore, a Delrin kotači upadnu u nasuprotne utore profila. Na vijak M3x40 stavite podložnu pločicu i provucite ga kroz tijelo kolica do matice, te ga lagano pritegnite - tek toliko da kolica stoje na mjestu kada ih ne pridržavate,

3.2. NOSAČ GLAVE

Vrijeme sastavljanja: 45 minuta

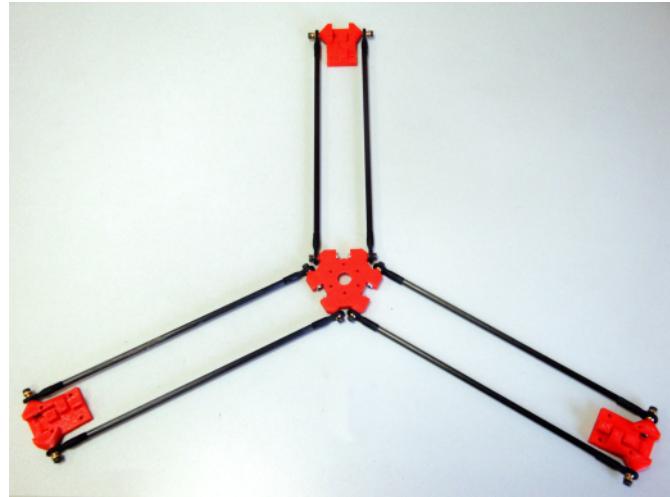
Za sastavljanje nosača glave potrebni su sljedeći dijelovi Deltatron kita:

- 1x plastično tijelo nosača [A],
- 3x plastični nosač šipki [B],
- 6x šipke sa zglobovima [C],
- vijci: 3x M3x18 [D1], 12x M3x20 [D2], 6x M3x25 [D3],
- 12x M3 stop matica [E].

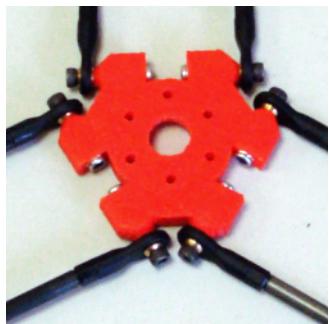


20 3.2. Nosač glave

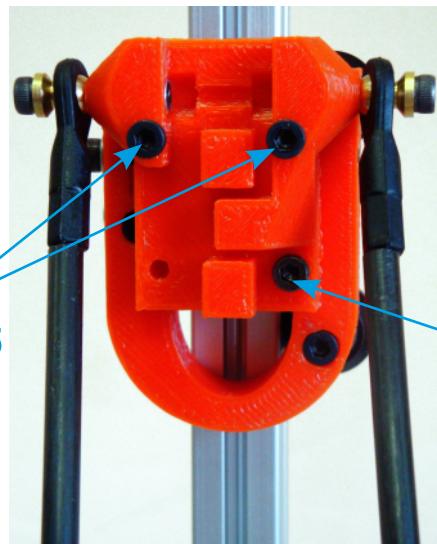
U plastične nosače postavite po dvije M3 stop maticе, nosače postavite između slobodnih krajeva šipki i pričvrstite šipke na nosače vijcima M3x20. Pri tome **pripazite na to kako su šipke orijentirane**: na jednom kraju imaju izbočinu na zglobu, taj kraj se pričvršćuje na nosače šipki. Također, svaki par šipki mora biti orijentiran tako da izbočine na slobodnim krajevima šipki budu okrenute jedna od druge. Najjednostavnije je da prije početka montaže tijelo i šipke posložite kao na slici, a zatim pričvrstite šipke na nosače.



Nakon toga, u okvire na plastičnom tijelu nosača postave se M3 stop maticе (6 komada). Zatim se vijcima M3x20 pričvrste šipke sa zglobovima. Kada to napravite za sve šipke, nosač glave je sastavljen, potrebno ga je pričvrstiti na ostatak konstrukcije.



U svaki od tri plastična nosača šipki stavite 2x M3x25 i jedan M3x18 vijak, tako da dva dulja vijka budu na izbočenim dijelovima nosača, a kraći u preostaloj rupi. Kolica na vertikalnim profilima printer-a postavite otprilike na pola visine profila, nosač glave postavite u centar printer-a i jedan od nosača prislonite na kolica tako da se tri rupe nosača i kolica poklope. Sada pritegnite do kraja sva tri vijka nosača - ponovite ovaj postupak za preostala dva nosača.

**M3x25****M3x18**

3.3. REMEN

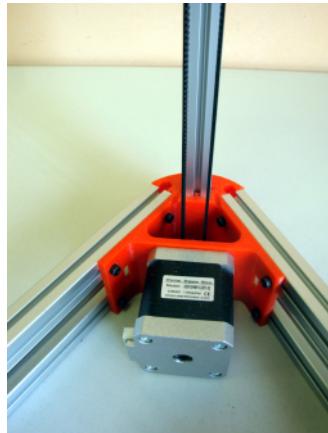
Vrijeme sastavljanja: 45 minuta

Zadnji dio prijenosa koji treba montirati je GT2 remen, za to je potrebno:

- 3x 130 cm GT2 remen,
- 6x plastična vezica.



Remen se prvo ovije oko gornje izbočine na plastičnom nosaču šipki i petlja se pritegne plastičnom vezicom - ostavite 2 cm remena slobodnog nakon vezice, preko kolotura na gornjem dijelu okvira printer-a i dovedite ga do zupčaste remenice na motoru u donjem dijelu okvira printer-a. Sada remen prevucite preko zupčaste remenice i



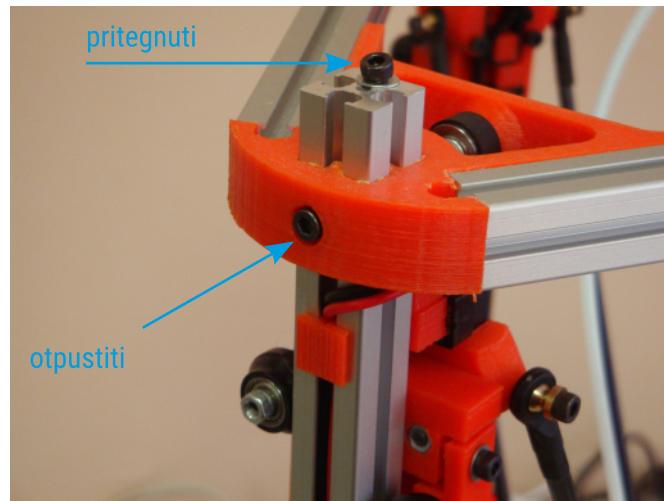
pri tome pazite da remen ne bude labav nakon što ga zahvate zubi na remenici. Dovedite remen ponovno do plastičnog nosača šipki i sada ovijte oko donje izbočine i pričvrstite vezicom. Remen ne smije biti labav prije nego li ga pričvrstite, ali ne morate ga previše napinjati jer ćemo to riješiti u idućem koraku.

Ovo ponovite za sva tri remena i na kraju odrežite viškove na plastičnim vezicama, kao i viškove remena - na gornjem i donjem kraju remena ne ostavljajte više od 2 cm remena nakon vezice.



Remen se zateže tako da se na plastičnim kutnim elementima malo otpusti vanjski vijak koji drži okvir na vertikalnom aluminijskom profilu i zatim se pritegne vijak na samom vrhu okvira - tako će se čitav gornji okvir lagano podizati prema gore i zatezati remenje. Ukoliko ste remene prilikom njihove montaže držali napetim, biti će dovoljno da se okvir podigne 3-5 mm kako bi se remeni dovoljno napeli. Nemojte pretjerivati sa zatezanjem remena, provjrite napetost remena tako da ga trznete prstom kao žicu

na gitari i ukoliko zavibrira, dovoljno je napet. Pokušajte postići podjednaku napetost na svakom remenu. Na kraju ponovno pritegnite vijak na kutnom elementu.



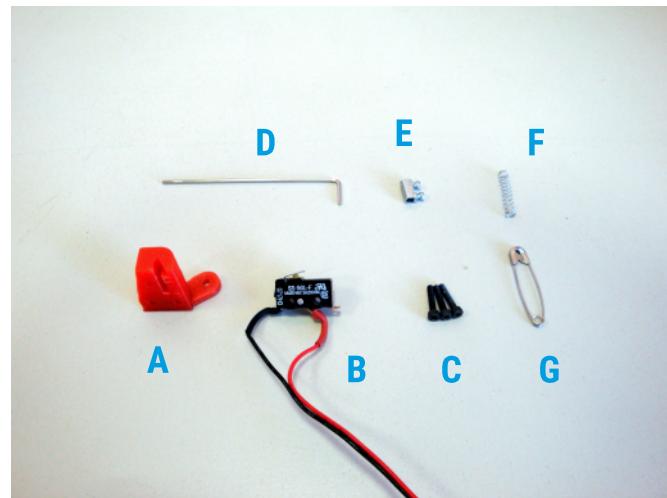
4. GLAVA PRINTERA

4.1. Z-SONDA

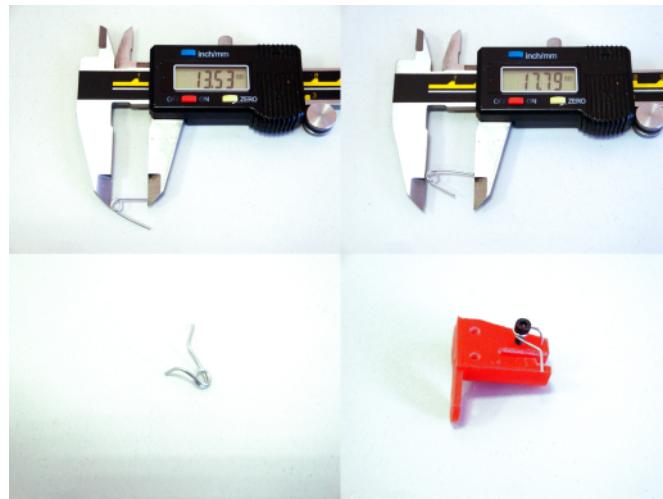
Vrijeme sastavljanja: 15 minuta

Za sastavljanje z-sonde za automatsko horizontiranje potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kita:

- 1x plastični nosač sonde [A],
- 1x kratki mikroprekidač sa žicama [B],
- 3x vijak M2.5x12 [C],
- 1x imbus ključ 1.5 [D],
- 1x terminal konektor bez izolacije [E],
- 1x opruga [F],
- 1x sigurnosna igla [G].



Prije početka sastavljanja potrebno je prilagoditi si gurnosnu iglu koju ćemo koristiti kao oprugu koja će držati z-sondu uvučenu za vrijeme rada printera. Klještim odsjecite dijelove sigurnosne igle kao što je prikazano na slici (na cca 14 i 18 mm od vrha opružnog dijela igle). Zatim, također koristeći klješta, savijte zadnjih 5 mm preostalih krakova igle kao na slici.



Sada kroz rupu na igli postavite vijak M2.5x12 koji zatim počnite pritezati u gornju rupu plastičnog nosača son-

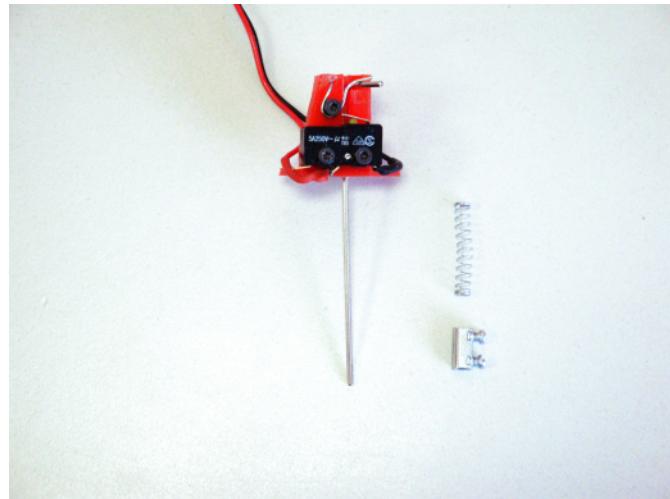
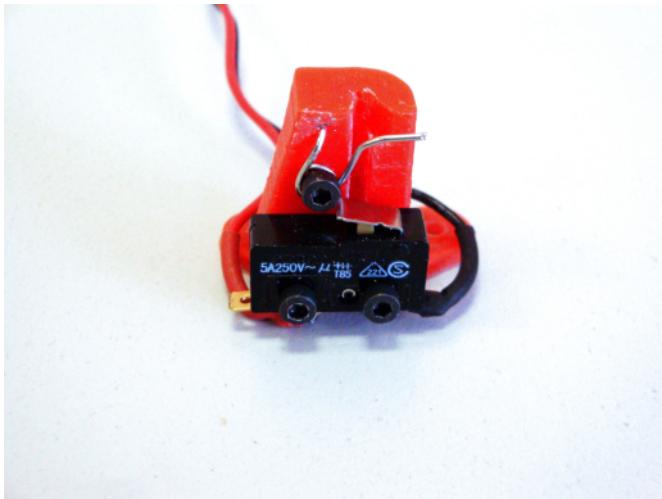
de. Namjestite iglu tako da dio koji je presavinut prema nosaču ulazi u malenu rupicu na samom vrhu nosača - po potrebi iglu dodatno savijte, a ako igla teško ulazi u rupicu, proširite je ili zagrijte iglu. Na kraju, trebali bi ste dobiti rezultat kao na slici.



Nakon toga, postavite mikroprekidač tako da se dvije rupe na njegovom tijelu poklope s rupama na nosaču sonde i pritegnite ga vijcima M2.5x12 u plastiku nosača. Provjerite može li se kratka poluga mikroprekidača slobodno

26 4.1. Z-sonda

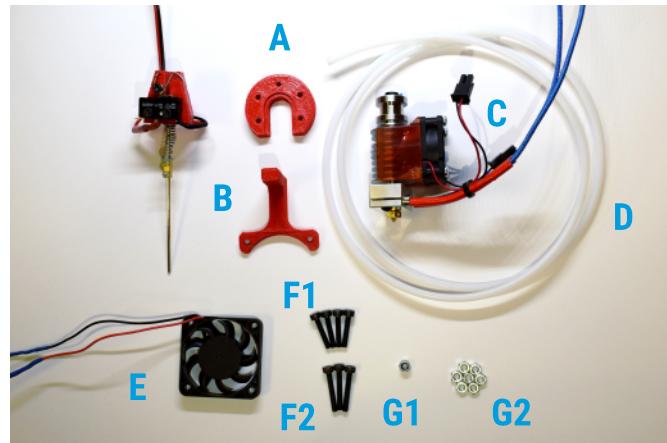
pomicati, ukoliko zapinje za vijak koji drži sigurnosnu iglu, možete dodatno skratiti ovu polugu.



Terminal konektor i oprugu za sada ostavite sa strane, njih ćete montirati nakon što z-sondu stavite na nosač glave printera.

Kroz tijelo nosača postavite imbus (ukoliko zapinje proširite rupu na nosaču, imbus mora nesmetano prolaziti), odmaknite slobodni kraj sigurnosne igle kako bi imbus prošao ispod nje, tako da njegov savinuti dio naliježe na polugu mikroprekidača.

4.2. SASTAVLJANJE GLAVE PRINTERA



Vrijeme sastavljanja: 30 minuta

Za sastavljanje glave printera potrebni su sljedeći dijelovi Deltatron kita:

- 1x sastavljena z-sonda,
- 1x plastični montažni element glave [A],
- 1x plastični nosač ventilatora [B],
- 1x sastavljena E3D Lite6 ispisna glava (hotend) printera [C],
- 1x PTFE cjevčica [D],
- 1x ventilator 40x40 mm s dugačkim žicama [E],
- vijci: 4x M3x16 [F1], 3x M3x20 [F2],
- 1x M3 stop matica [G1], 7x M3 matica[G2].

Kako bi mogli nastaviti sa sastavljanjem Deltatrona, potrebno je da prvo sastavite E3D Lite6 hotend koji također dolazi kao kit. Detaljne upute za sastavljanje ovog hotenda nalaze se u posebnoj PDF datoteci *E3DLite6AssemblyManual_HR.pdf*, u sklopu ovih uputa obraditi ćemo samo završne korake koji se nalaze u 3. po-

28 4.2. Sastavljanje glave printera

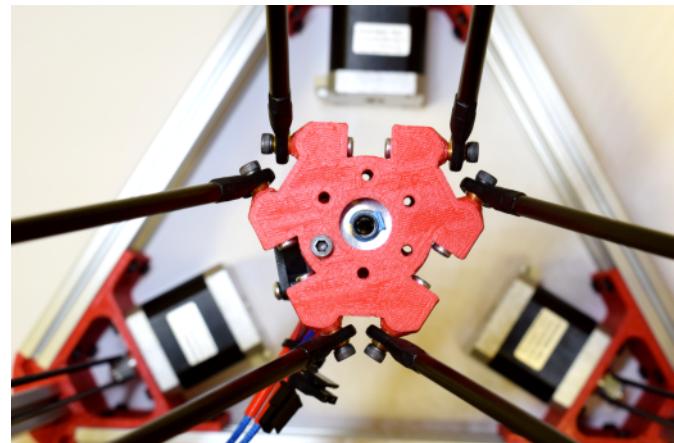
glaviju navedenih uputa. Kada dođete do tog poglavlja (3. Završni koraci) prebacite se ponovno na ove upute.

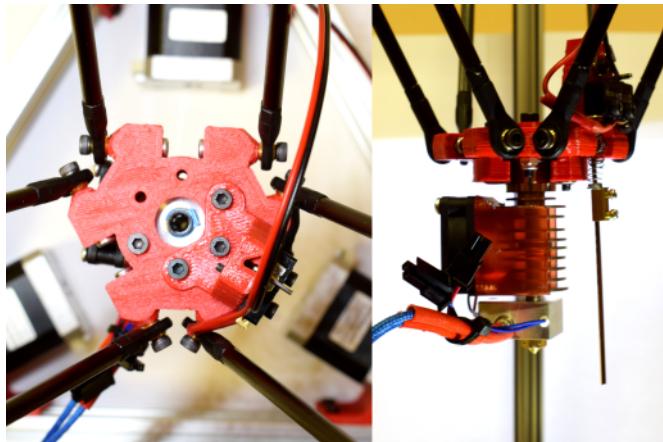
Sada možete napraviti prvi dio postupka iz navedenog 3. poglavlja – stavljanje PTFE cjevčice u hotend prema uputama koje su dane na početku tog poglavlja. Primjetite da na slikama u nastavku nema te cjevčice – to je samo iz razloga bolje preglednosti, cjevcicu obavezno ugradite prije montaže hotenda na nosač, kasnije to može biti izuzetno teško napraviti zbog kočnice na uvodnici hotenda.



Za početak, u plastični montažni element glave [A], ugradite pet matica u njihova ležišta. Zatim taj element umetnite u utor na vrhu hotenda i vrh hotenda s donje strane stavite u rupu na sredini nosača glave - ukoliko vrh glave preteško ulazi, malo pobrusite donji dio otvora na nosaču.

Montažni element zarotirajte tako da se njegove rupe poklope s rupama na nosaču glave i učvrstite ga jednim M3x16 vijkom kojega nemojte do kraja pritegnuti.

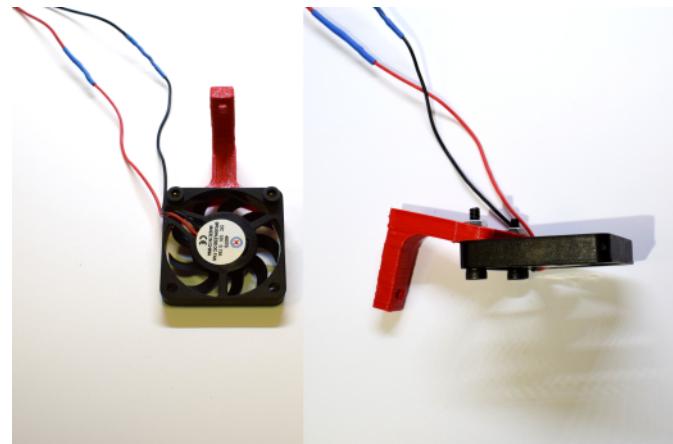




Sada dodajte i sastavljenu z-sondu i pričvrstite ju s tri vijka – prvi (najdonji na slici) je M3x16 koji se nalazi u praznini montažnog elementa [A] pa s njegove donje strane pričvrstite M3 stop maticu. Ostala dva vijka (M3x20) pričvršćuju se u matice koje smo već ugradili u montažni element [A]. Obratite pažnju na to da se proba z-sonde mora nalaziti između dviju paralelnih nosača, kako je prikazano na slici.

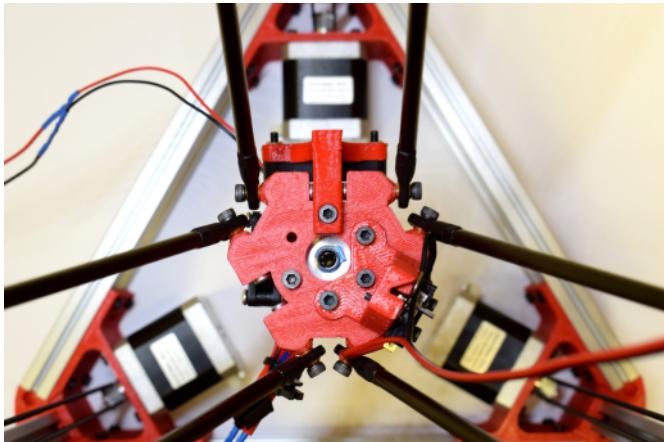
Zatim s dva M3x16 vijaka na plastični nosač pričvrstite ventilator za hlađenje ispisa – sa jedne strane nosača

nalaze se također utori za matice koje ne morate prethodno postaviti, dovoljno ih je ugraditi prilikom montaže ventilatora. Uočite da su utori matica pod kutom, pošto i vijci prolaze kroz tijelo nosača pod istim kutom.



Pazite na orijentaciju ventilatora, zrak iz ventilatora izlazi na stranu na kojoj se nalazi naljepnica. Također, pričuvajte na to da žice koje izlaze iz ventilatora budu čim bliže nosaču, kako bi nakon montaže na nosač glave bile s gornje strane ventilatora. Na kraju plastični nosač s montiranim ventilatorom učvrstite na nosač glave pomo-

ću vijka M3x20. Tijelo nosača mora se nalaziti između dva paralelna nosača, kao na slici.



Sada možete spojiti i kabele termistora i ventilatora hotenda iz E3D Lite6 kit-a u konektore. Dvopinski konektori na slobodnom kraju ovih kabela, kao i na kabelu ventilatora za hlađenje ispisa, međusobno su identični pa ih obavezno označite naljepnicom kako bi kasnije znali koji je koji kabel. Sve ove kabele, kao i kabele grijajuća hotenda za sada samo objesite preko gornjeg dijela okvira. Također, sada možete i slobodni kraj PTFE cjevcice gurnuti u BSP spojnicu na vrhu ekstrudera.

Napomena:

PTFE cjevcica koja dolazi u kitu duljine je 90-100 cm, idealna duljina PTFE cjevcice za Deltatron je oko 80 cm i slobodno je možete skratiti na tu duljinu. Spojnice (uvodnice) u koje se ugura cjevcica rade na istom principu – ako želite cjevcicu izvaditi, morate prvo vrh uvodnice gurnuti prema dolje.

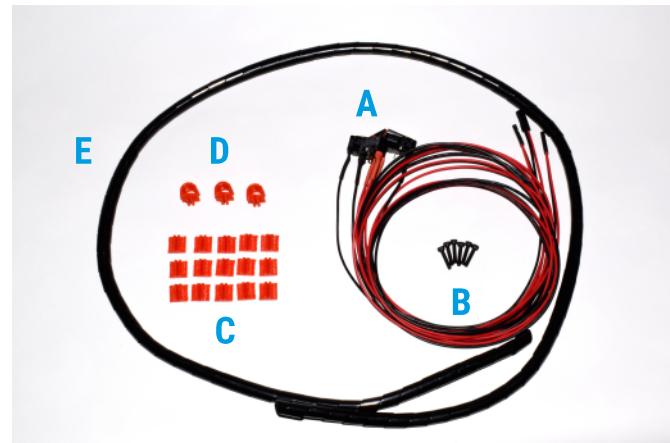
5. ELEKTRONIKA

5.1. ENDSTOPOVI

Vrijeme sastavljanja: 15 minuta

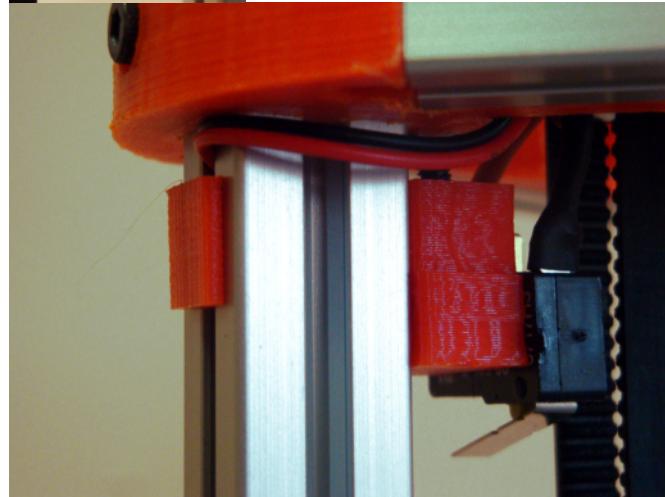
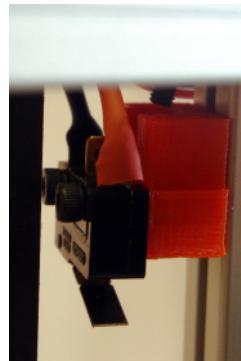
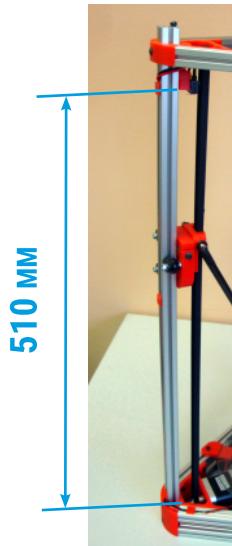
Za montažu endstopova potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kita:

- 3x mikroprekidač sa žicama [A],
- 6x M2.5x12 vijak [B],
- 15x plastične utisne pločice [C],
- 3x plastične utisne pločice s kukom [D],
- 1x spiralna vodilica za žice Ø 8 mm [E].



Malo otpustite vijak koji drži nosač endstopa na vertikalnom profilu i približite ga gornjem dijelu okvira printer-a. Pokušajte sve nosače postaviti na istoj udaljenosti od vrha donjeg dijela okvira - bilo bi idealno da udaljenost od vrha donjeg dijela okvira printer-a do donjeg dijela nosača endstopa bude 510 mm. Ukoliko iz nekog razloga ovo nije moguće, izaberite neku drugu vrijednost (npr. 505 ili 500 mm) i pokušajte čim točnije postaviti nosače. U ovome ne morate pretjerivati jer će automatsko horizontiranje ispraviti sve nepravilnosti, ali poželjno je da međusobna odstupanja položaja endstopova budu čim manja.

Kada namjestite nosače i pritegnete vijke na njima, možete montirati mikroprekidače na njih. Svaki mikroprekidač učvrstite s dva vijka M2.5x12 - poluga mikroprekidača mora biti okrenuta prema dolje, odnosno žice koje iz njega izlaze prema gore.



Ove žice provedite do utora na vanjskom dijelu vertikalnog profila i utisnite ih u utor skroz do donjeg dijela okvira. Iskoristite plastične utisne pločice kako bi osigurali da žice ne izlaze iz utora - iskoristite barem tri pločice po svakoj vertikali. Također, nakon što zakrenete žice na donjem kraju okvira, utisnite ih u



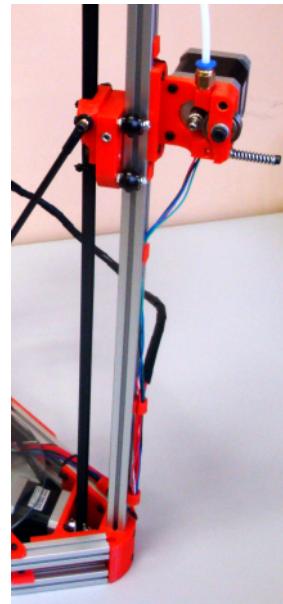
gornji utor profila i pričvrstite s po jednom utisnom pločicom. Zatim zakrenite žice prema unutrašnjosti donjeg dijela okvira i ostavite ih tako do spajanja s ostatkom elektronike printera.

Na vertikalnom profilu na kojem se nalazi ekstruder, morati ćete žicama zaobići nosač ekstrudera, iskoristite

po jednu utisnu pločicu prije i nakon nosača ekstrudera kako bi čim bolje fiksirali žice. Prije nego nastavite dalje, u konektor motora ekstrudera priključite njegove žice i pridodajte ih žicama endstopa u utoru profila te ih pričvrstite još jednom utisnom pločicom. Do dna profila učvrstite žice s još dvije utisne pločice, ovaj puta koristite pločice s kukom, kao i za gornji utor na donjem okviru printera.



Sada ove pločice s kukom možemo iskoristiti da žice s nosača glave printera dovedemo do podnožja printera. Žice ventilatora, z-sonde i glave printera skupite zajedno odmah iznad nosača glave i počnite ih omatati spiralnom vodilicom u duljini od cca 50 cm - u kitu ste dobili 1 metar vodilice, višak možete odrediti. Žice u nastavku uvucite redom u sve tri pločice s kukom koje ste prethodno postavili i dovedite ih do donjeg okvira printera te ih zavrinite u unutrašnjost okvira. S obzirom na veliki broj žica, na tome mjestu možete ih dodatno učvrstiti plastičnom vezicom, koju nemojte odmah do kraja stegnuti, kako bi kasnije mogli korigirati njezin položaj.

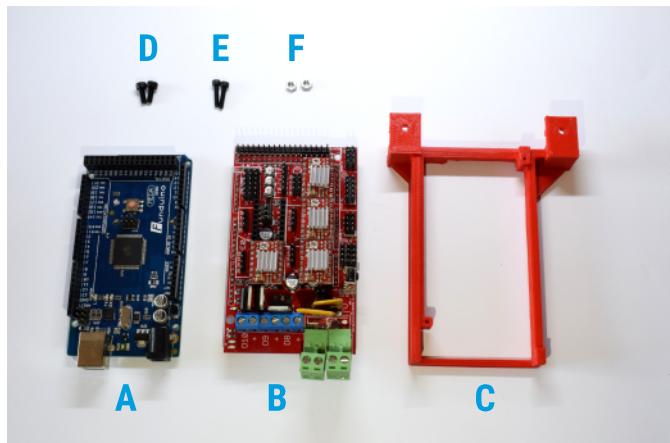


5.2. RAMPS

Vrijeme sastavljanja: 15 minuta

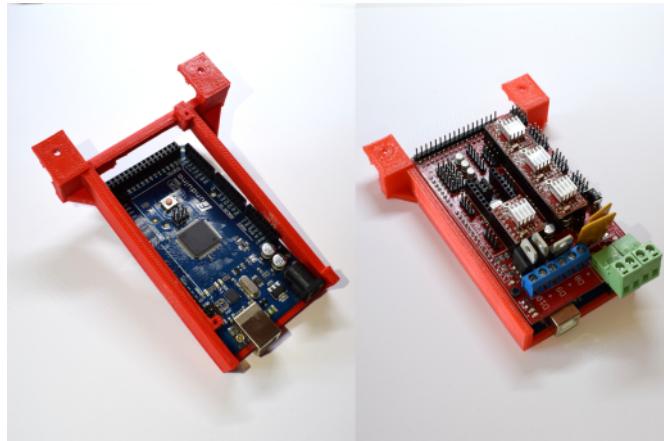
Za montažu kontrolera potrebni su sljedeći dijelovi Deltatron kit-a:

- 1x Arduino MEGA2560 kompatibilna pločica (Funduino ili sl.) [A],
- 1x RAMPS1.4 pločica s 4x A4988 drivera koračnog motora [B],
- 1x plastični nosač pločica [C],
- 2x M8x3 vijak [D],
- 2x M2.5x12 vijak [E].
- 2x M3 matica [F].



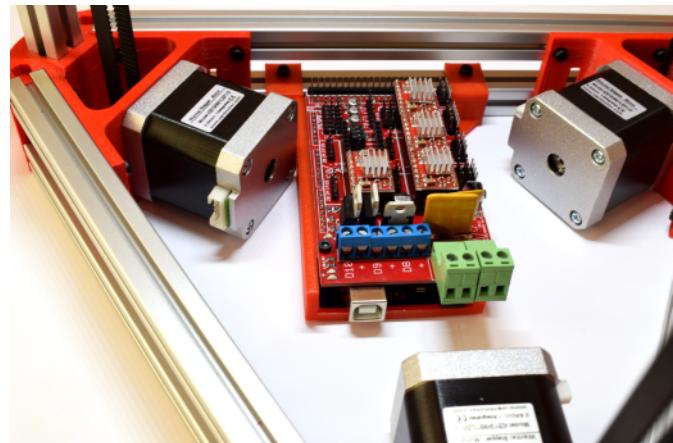


Prije početka montaže kontrolera potrebno je ukloniti potpornu plastiku s donje strane nosača pločica - ukoliko postoje nepravilnosti nakon uklanjanja potpore, treba ih izbrusiti ravnom turpijom.



Sada se s donje strane postavi MEGA2560 pločica, a zatim s gornje strane RAMPS1.4, pazеći pri tome da pinovi RAMPS-a pravilno sjednu na konektore na MEGA2560

pločici. Izuzetno je bitno da svi pinovi sjednu do kraja jer nepotpni kontakt između ove dvije pločice može dovesti do velikih problema u radu 3D printera. Na kraju se s gornje strane RAMPS pločica pritegne na nosač s dva dijagonalno postavljena vijka M2.5x12.

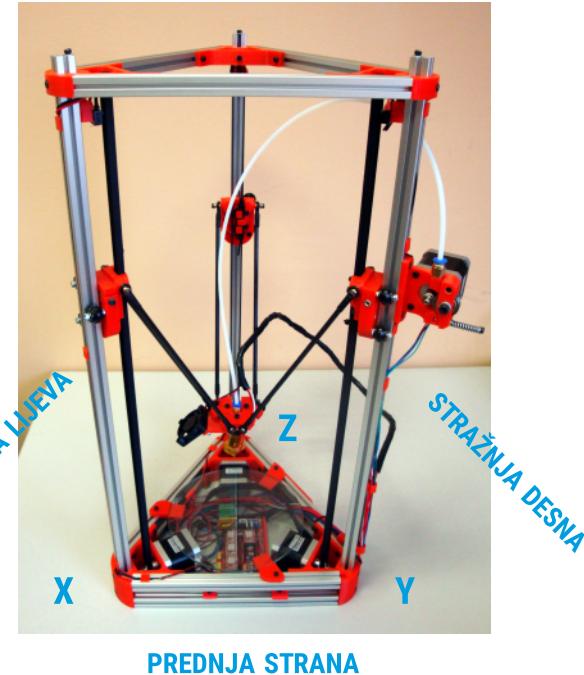


U rupe nosača djelomično se naviju dva M3x8 vijka, a u gornji utor najdonjem profila uvedu se dvije matice M3, te se zatim nosač pomoću njih učvrsti za okvir printera, dok se druga dva vijka samo pritegnu do kraja u plastični nosač. Pripazite da stranica nosača bliža USB konektoru bude prislonjena na motor kako bi kasnije mogli u taj ko-

nekotor ukopčati USB kabel koji dolazi s panela.

Napomena:

Ovo je korak kada morate početi paziti na orijentaciju printerja prilikom montaže njegovih dijelova. Nosač kontrolera montira se na tzv. 'prednju' stranu printerja - kada gledate printer odozgo, to je strana na čijem je desnom vertikalnom profilu montiran ekstruder. Ljevi motor na ovoj stranici naziva se 'X' motor, desni je 'Y' motor, a nasuprotni motor je 'Z'. Ove oznake služe lakšem snalaženju i orientiranju, ali nemaju nikakve veze s pravim koordinatnim sustavom ovog 3D printerja. Oznake će biti korištene prilikom spajanja motora na RAMPS1.4.

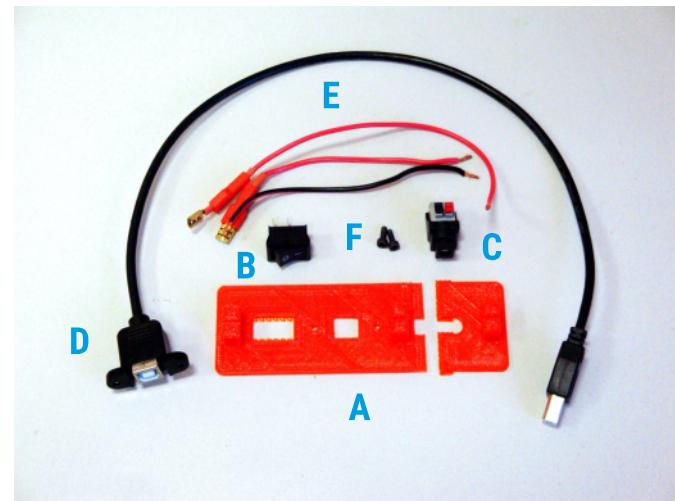


5.3. PANEL

Vrijeme sastavljanja: 15 minuta

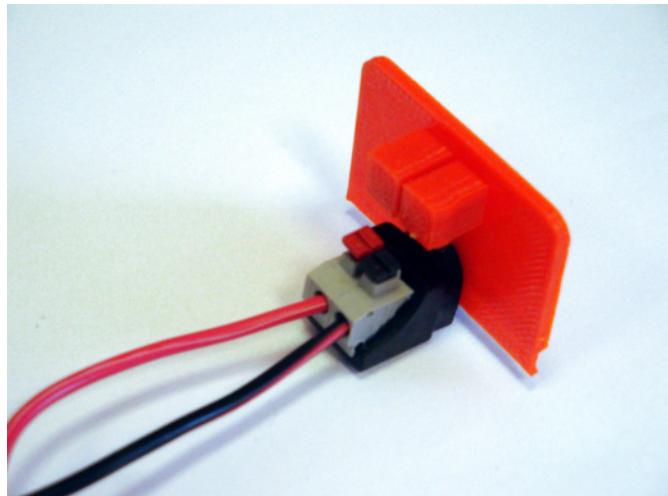
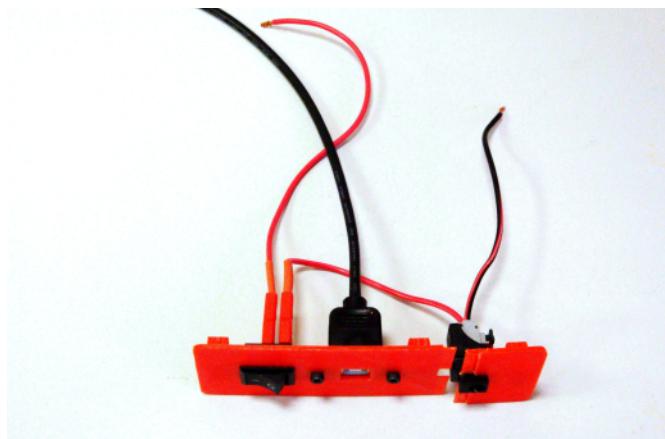
Za sastavljanje panela s konektorima potrebni su sljedeći dijelovi Deltatron kita:

- 2x plastični dijelovi panela [A],
- 1x dvopinski prekidač [B],
- 1x konektor napajanja [C],
- 1x USB konektor s kabelom [D],
- 1x set žica napajanja [E],
- 2x M3x8 vijak [F].



Prije početka sastavljanja počistite potporni materijal s plastičnih dijelova panela, te provjerite nalijeganje preklopa i po potrebi izbrusite ravnom turpjom. Također, provjerite odgovaraju li otvori na panelu konektorima i po potrebi ih proširite.

USB konektor pričvrstite na panel s dva M3x8 vijka, za tim u otvor na panelu utisnite prekidač koji bi trebao čvrsto sjesti na mjesto - ukoliko ga morate vaditi iz otvora, prvo pritisnite plastične držače na stražnjoj strani prekidača i onda pritisnite prekidač odozada kako bi izašao iz otvora.



Na pinove prekidača utaknite dvije crvene žice s konektorima i navucite zaštitnu kapicu na konektore. U drugi dio panela uglavite strujni konektor i spojite dva dijela panela tako da se taj konektor nalazi na samom spoju. U stražnji dio konektora uvedite neizolirani kraj jedne crvene žice spojene na prekidač, kao i neizolirani kraj crne žice - **pazite na to da boja žice odgovara boji na konektoru**, ukoliko krivo spojite žice, prilikom prvog paljenja printera **nepovratno ćete oštetiti njegove elektroničke komponente!** Kako bi žicu umetnuli u konektor, pritisnite odgo-

varajuću plastičnu tipku, umetnите neizolirani dio žice u otvor (pazite da ne stavite izolirani dio u otvor) i zatim otpustite tipku.

Ovako složeni panel montirajte na jednu od 'stražnjih' stranica donjeg dijela okvira - ukoliko već znate gdje će Deltatron stajati kada bude gotov, prilagodite položaj panela s konektorima tako da čim lakše priključite printer u strujni priključak i USB konektor na računalu. Prvo provucite sve žice panela između dva horizontalna aluminijkska



profila, a zatim prislonite panel i pritisnite ga tako da držači na stražnjoj strani profila do kraja uđu u prostor između profila. Po potrebi popravite preklop na panelu tako da dva dijela panela pritisnete jedan prema drugome - od preklopa bi trebala ostati samo jedva vidljiva vertikalna crta po sredini naponskog konektora. Panel možete pomicati lijevo - desno, namjestite ga tako da imate čim više mesta za slaganje kablova u unutrašnjosti.

Napomena:

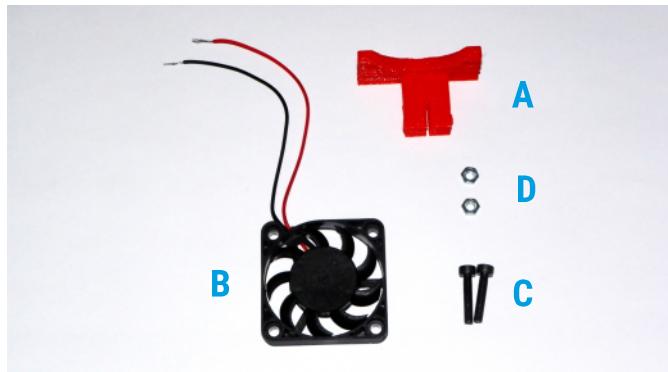
Preklop panela možete prije montaže na okvir zalijepiti brzim ljepilom - panel će dobiti na čvrstoći, ali u slučaju da ga naknadno rastavljate, morati ćete slomiti plastiku kako bi odvojili naponski konektor

5.4. VENTILATOR ELEKTRONIKE

Vrijeme sastavljanja: 5 minuta

Za montažu ventilatora kućišta potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kita:

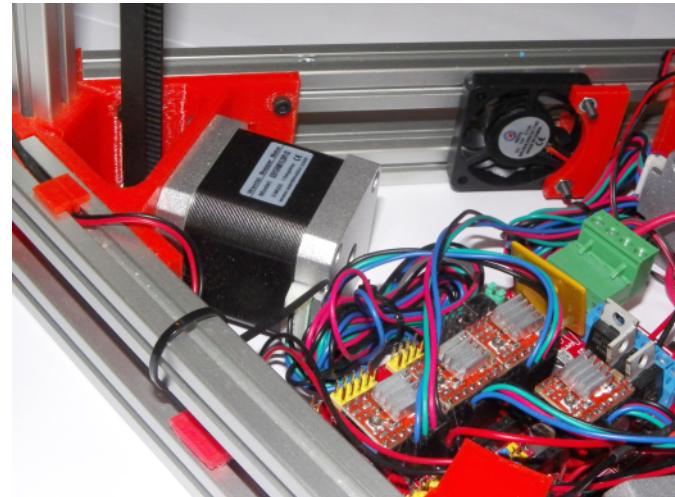
- 1x plastični nosač ventilatora [A],
- 1x ventilator 40x40 mm s kratkim žicama [B],
- 2x M3x16 vijak [C],
- 2x M3 matica [D].



U ležišta na plastičnom nosaču umetnu se M3 matice i ventilator se pričvrsti s dva vijka M3x16. Pri tome obrati pažnju na to da naljepnica na ventilatoru bude okrenuta na istu stranu kao i matice na nosaču, te da žice ventilatora budu s donje strane.



će pomicati lijevo-desno pa mu pronađite položaj u kojem će tok zraka iz ventilatora prelaziti preko RAMPS pločice, odnosno preko pasivnih hladnjaka na A4988 driverima.



Ventilator se montira na 'stražnju' stranicu donjeg okvira printer-a na koju niste montirali panel s konektorima. Montira se na isti način kao i panel, s tom razlikom što se postavlja s unutarnje strane profila - također ga je mogu-

5.5. SPAJANJE ELEKTRONIKE

Vrijeme sastavljanja: 15 minuta

Sada smo sve potrebne žice doveli do donjeg okvira printera i možemo ih spojiti na kontroler, ukoliko to niste prije napravili, sada možete ukopčati i žice u motore koji se nalaze u donjem okviru. Primjetiti ćete da sada imate veliku količinu žica u relativno malom prostoru. Kako bi imali čim manje problema sa spajanjem i uređivanjem kablova držite se slijedećih pravila:

- sa spajanjem žica krenite od najteže dostupnih - **prvo priključite USB kabel** na konektor koji se nalazi na donjoj pločici (MEGA2560), to je jedini kabel koji spajamo na tu pločicu i na kraju će se nalaziti ispod svih ostalih kablova,

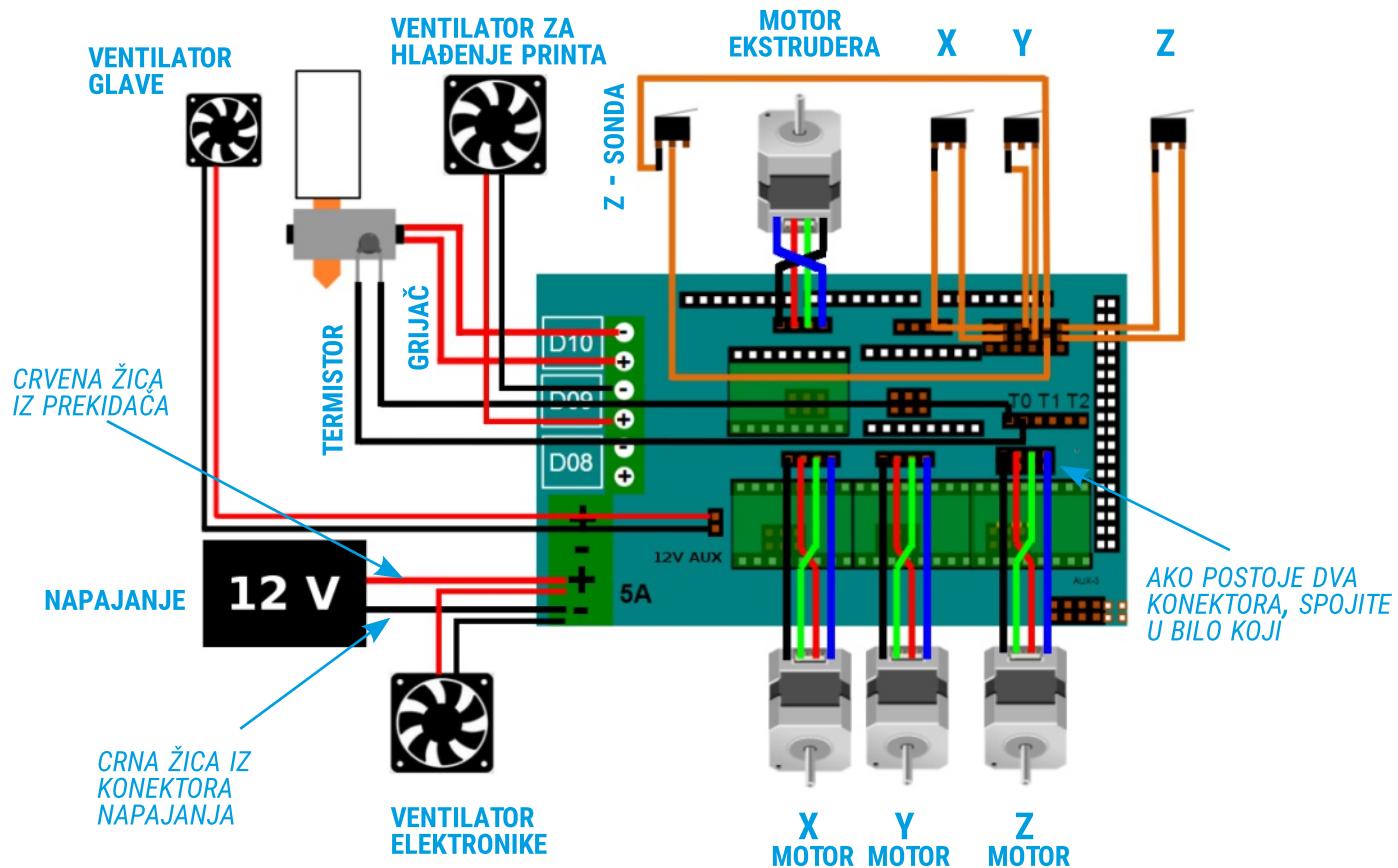
- predugačke kablove slažite u svežanj kojeg ćete stegnuti plastičnom vezicom - ovo je naročito bitno za kablove koračnih motora i USB kabel koji se nalaze u donjem okviru jer ćete ovako uređene kablove lakše složiti. Ukoliko neku žicu morate presavinuti samo jednom ili dvaput, grupirajte ju s još nekoliko takvih žica i takav svežanj

stegnite vezicom.

Spajanje žica na RAMPS1.4 izvedite prema priloženoj shemi i pri tome posebnu pozornost obratite na konektore koje morate upotrijebiti kao i na orientaciju - **ako su žice na shemi različitih boja strogo poštujte njihov način priključivanja, krivo priključivanje može dovesti do nepovratnog oštećenja električnih komponenti!** Ukoliko su žice na shemi prikazane istom bojom, tada njihova orientacija nije bitna - npr. žice grijača glave printera spajaju se na + i - konektor na bilo koji način, ne postoji razlika između te dvije žice.

Napomena:

Na shemi su motori i endstopovi označeni s 'X', 'Y' i 'Z' - prisjetite se da je to povezano s orijentacijom printera i stranom donjeg okvira koju smo izabrali kao 'prednju' u jednom od prethodnih poglavlja. Držite se oznaka iz ilustracije u tom poglavlju prilikom spajanja žica na kontroler.

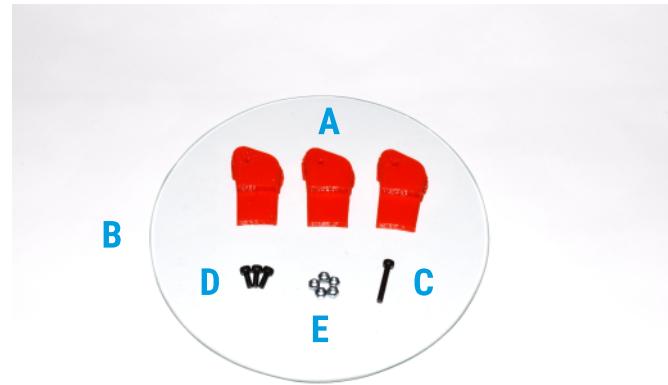


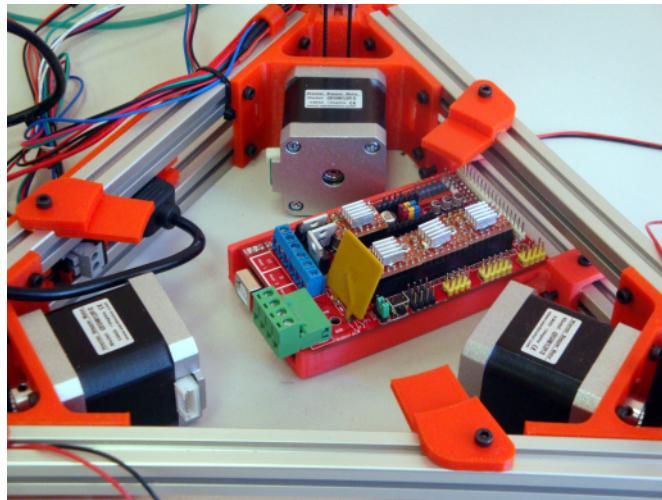
6. ZAVRŠETAK

Vrijeme sastavljanja: 15 minuta

Za završno sastavljanje printera potrebni su slijedeći dijelovi Deltatron kita:

- 3x plastični nosač stakla [A],
- 1x staklo Ø170 x 3 mm [B],
- 1x M3x20 vijak [C],
- 3x M3x8 vijak [D],
- 5x M3 matica [E].

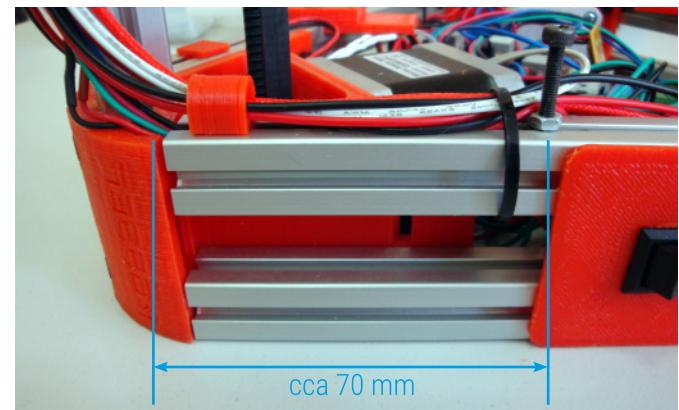




Najprije s plastičnih nosača stakla uklonite potporu i po potrebi izbrusite neravnine. Zatim u rupe na nosačima umetnите M3x8 vijke, a s gornje strane profila donjem okviru umetnите u utore po jednu M3 maticu, osim na 'stražnji' desni profil - tamo umetnите dvije. Vijke pritegnite u matice i zatim ih malo otpustite - sada nosači mogu klizati po profilu, pokušajte staviti na njih staklo i pronadite položaj u kojem najbolje naliježu na rub stakla (ako je potrebno, rotirajte staklo kako bi umanjili eventualni utjecaj nepravil-

nosti kružnog oblika stakla). Pritegnite vijke na dva nosača, a zatim trećim lagano pritisnite prema staklu i pritegnite njegov vijak. Pripazite da ne pretjerate s pritiskom kako staklo ne bi puknulo.

Na vijak M3x20 navijte preostalu M3 maticu do pola duljine vijka, a zatim vijak navijte na preostalu maticu (mora biti bliža 'prednjoj' strani printera). Sada gornju maticu navijte prema dolje dok ne dođe do aluminijskog profila i vijak postavite otprilike na poziciju naznačenu na slici i pritegnite gornju maticu do kraja - vijak mora biti čvrsto uglavljen na mjestu, bez mogućnosti pomicanja ili naginjanja.



Čestitamo, sastavljanje Deltatrona je gotovo! Ali, to ne znači da možete početi s 3D printanjem - instalacija potrebnog softvera, upload firmware-a, namještanje postavki printer-a i printanje na njemu objašnjeni su u **Korisničkim uputama**.

