

## PROJECT OVERVIEW

### SpinFork: Automatická vidlička na špagetti

Autor: Adam Baran-Tomik & Lukáš Čížmárik

#### Ciel' projektu:

Navrhnuť, vyvinúť automatickú vidličku na špagety, SmartFork, ktorá zjednoduší konzumáciu špaget a iných dlhých cestovín. Automatické navíjanie cestovín, čo zaisťuje pohodlné a elegantné jedlo bez nutnosti manuálneho otáčania vidličky.



#### Predpokladané výstupy projektu:

Prototyp vidličky: Funkčný prototyp demonštrujúci automatické navíjanie cestovín.

Výrobný plán: Detailný výrobný plán vrátane nákladov.

Testovanie: Výsledky testov pre ďalšie vylepšenia.

#### Kľúčové vlastnosti:

- Automatické navíjanie aktivované tlačidlom.
- Batéria s dlhou výdržou (CR2032 3V).
- Demontovateľný a čistiteľný dizajn.
- Ergonomická rukoväť na pohodlné držanie pre rôzne veľkosti rúk.



#### Ciel'ová skupina:

- Jednotlivci s obmedzenou motorikou.

- Milovníci cestovín hľadajúci nové gastronomické zážitky.
- Zákazníci so záujmom o technologické novinky v kuchyni.
- Deti pre spríjemnenie konzumácie cestovín hravou formou.
- Reštaurácie a cateringové služby hľadajúce spôsob, ako zvýšiť efektivitu a zároveň udržať eleganciu pri podávaní jedál.
- [Business layer](#)



Deti s automatickou vidličkou (AI)

#### **Predpokladaný vplyv projektu:**

Zlepšenie užívateľského zážitok pri jedle špaget a podobných jedál.

Poskytovanie pomoci tým, ktorí majú problémy s konzumáciou týchto jedál.

Zaujímavá príležitosť pre reštaurácie na zdokonalenie ich servisu a zážitku pre zákazníka.

#### **Predpokladaný rozpočet:**

Vývoj a dizajn: 5 EUR

Výroba prototypu: 10 EUR

Testovanie: 5 EUR

Marketing a distribúcia: 0 EUR

Rezerva na nepredvídateľné výdavky: 5 EUR

Celkom: 25 EUR

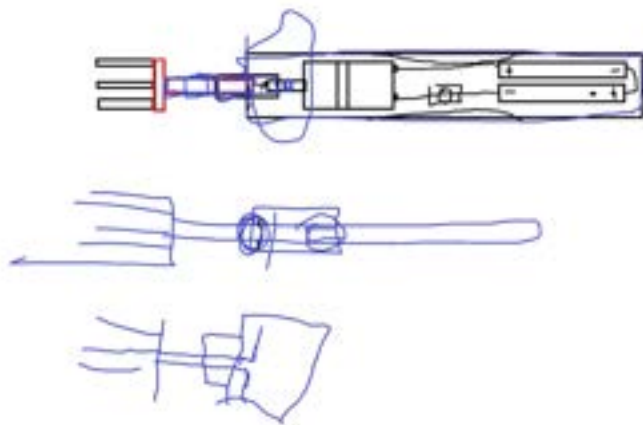


Návrh  
riešeni  
a

## KNOWLEDGE CONTRIBUTION AND RESOURCES

Prehľad procesu od návrhu až po výrobu a zoznam použitých komponentov:

Tento kombinovaný prístup k vývoju a výrobe umožňuje nielen efektívne prototypovanie, ale taktiež poskytuje cenné informácie pre budúce výrobné procesy. Vďaka týmto technológiám a komponentom ste schopní vyvinúť produkt, ktorý je inovatívny, funkčný a pripravený na ďalšie testovanie a vylepšenie.



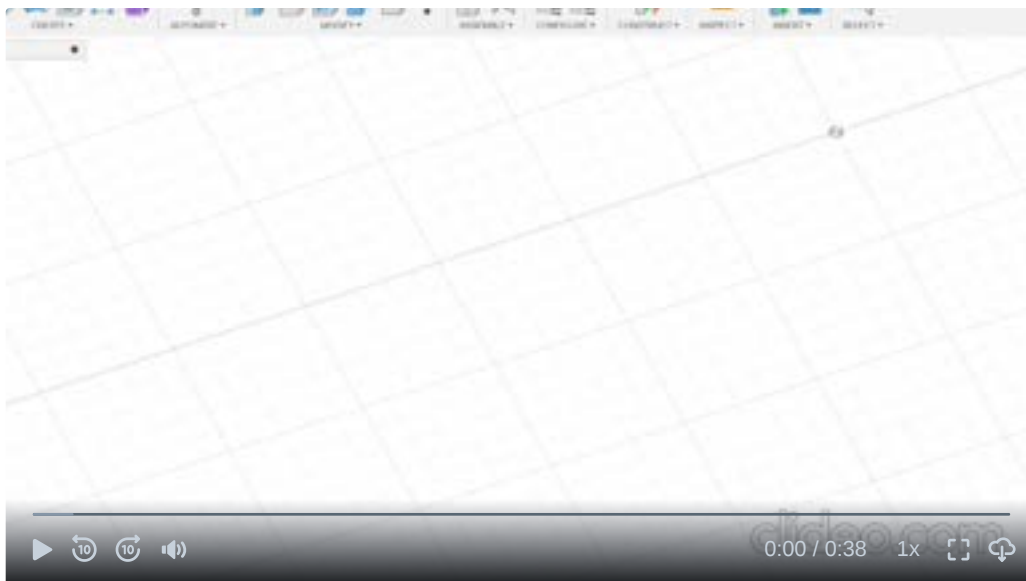
Prvotný návrh



Ukážka rotácie vidličky

### **Modelovanie v Programe Fusion 360:**

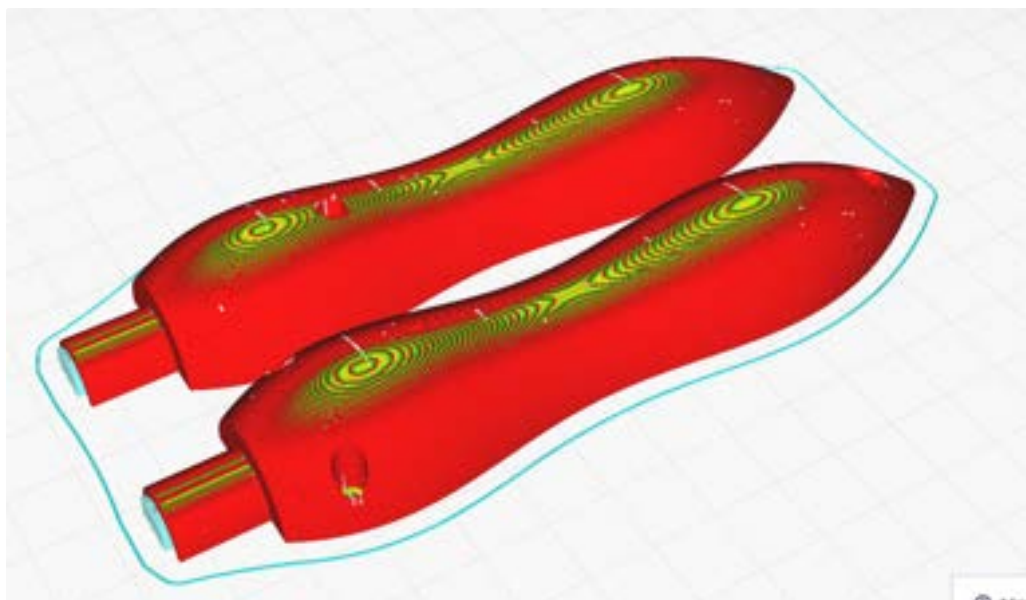
Fusion 360 je pokročilý nástroj pre CAD (počítačom podporovaný design), ktorý vám umožnil presne navrhnuť jednotlivé súčasti vidličky. Vďaka tomu ste mohli vytvoriť detailný a funkčný dizajn pred samotnou tlačou.



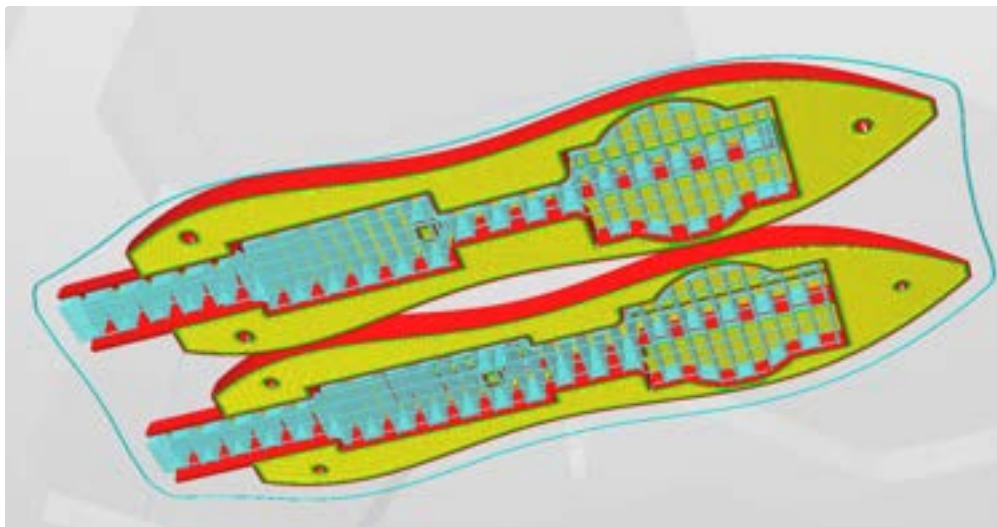
### **Príprava pre Tlač (Slicing) Pomocou Prusa Slicer:**

Prusa Slicer je softvér, ktorý prevádza 3D modely na inštrukcie pre 3D tlačiareň. Použitie tohto slicera zaisťuje, že výsledná tlač bude zodpovedať navrhnutému modelu s potrebnou presnosťou a kvalitou.

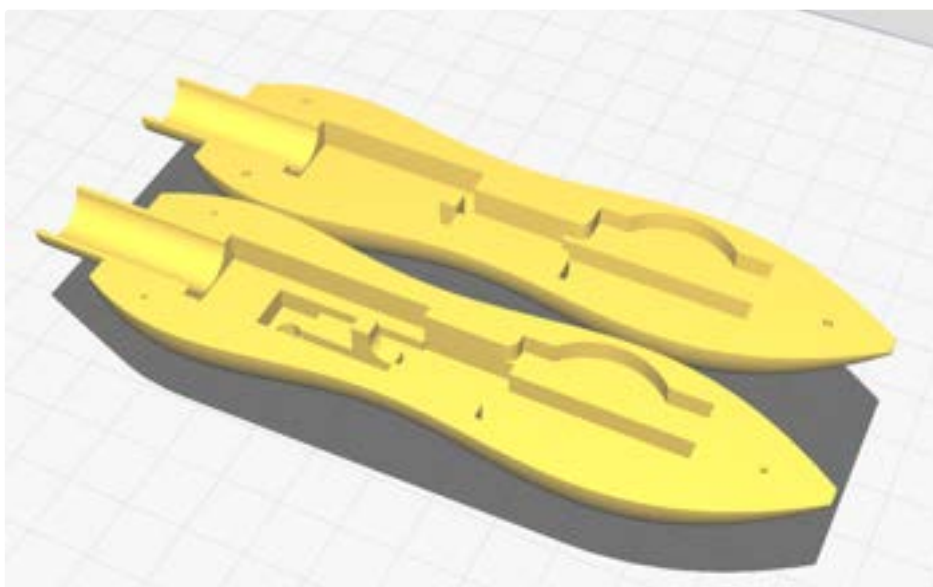
Čas tlače 3:40 hod.



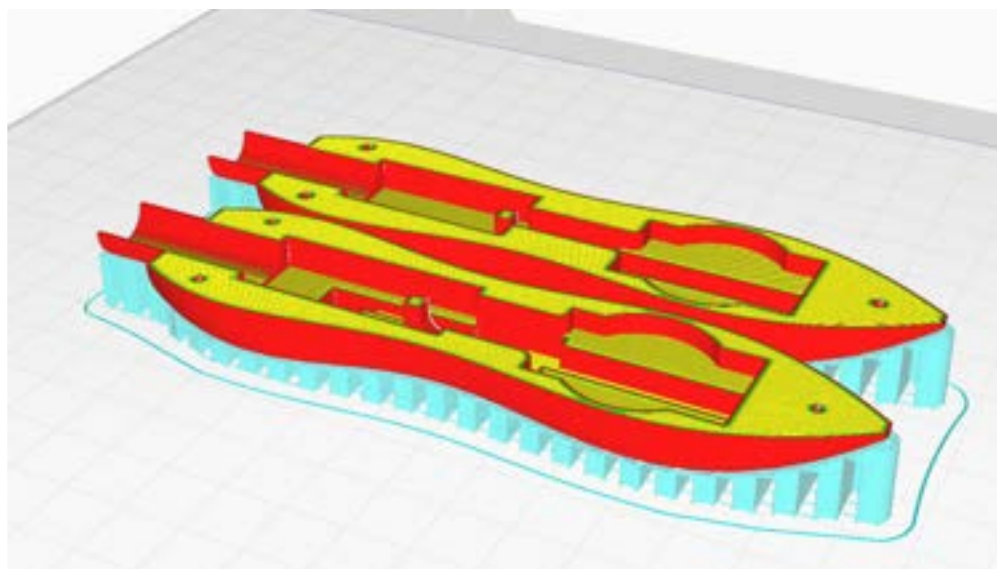
Príprava výtlačku I



Příprava výtlačku I



Příprava výtlačku II



Příprava výtlačku II

### 3D Tlač:

Použitie 3D tlaču umožnilo rýchly a efektívny vývoj prototypu. Táto technológia je ideálna na experimentovanie s dizajnom a funkciami, pretože umožňuje rýchle iterácie a zmeny. Použitá 3D tlačiareň bola Prusa i3 vo FabLabe.

### Komponenty:

- Motor s prevodom na 30RPM: Tento motor poskytuje optimálnu rýchlosť a silu pre navíjanie cestovín, čo je kľúčová funkcia SpinFork.



- Tlačidlo: Umožňuje užívateľom aktivovať mechanizmus točenia.



- Batéria: Poskytuje 3V napätie pre motor. Výber správneho typu a veľkosti batérie je dôležitý na dosiahnutie požadovanej výdrže, ktorá je odhadovaná na 3,5 hodiny.



- Kryt na Batériu: Zaisťuje bezpečné a jednoduché umiestnenie batérie vo vnútri vidličky.



Upevnenie vidličky pomocou prepojovacieho konektora, ktorý prepája motor a vidličku

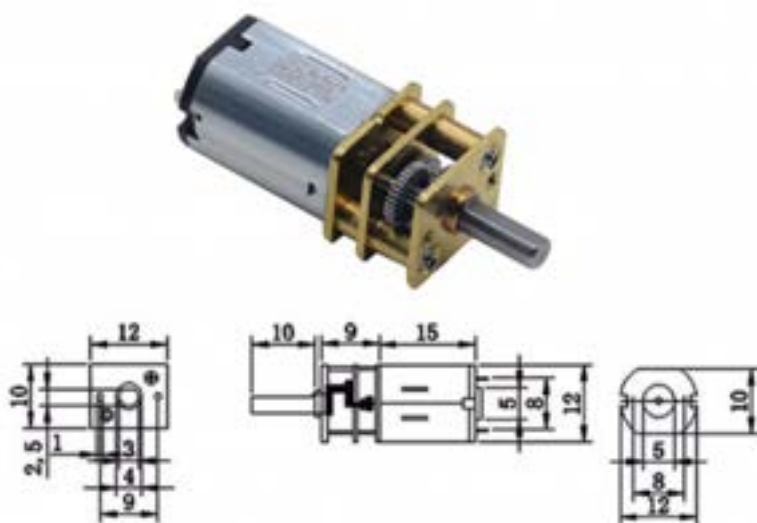


Schéma rozmerov



Zrezaná stredová os



Navrhnutý prepojovací  
konektor



Navrhnutý prepojovací  
konektor

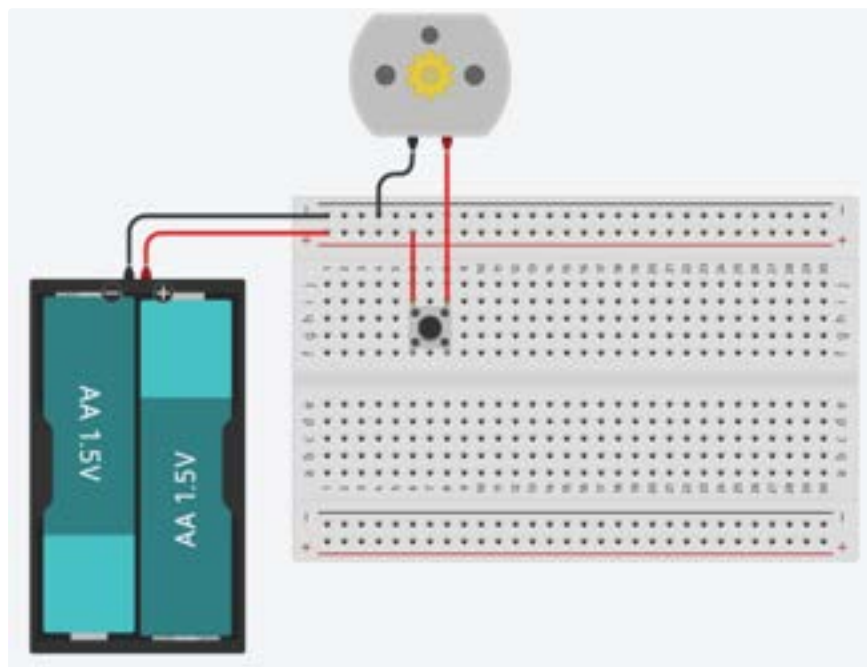
Príprava vidličky pre použitie v projekte



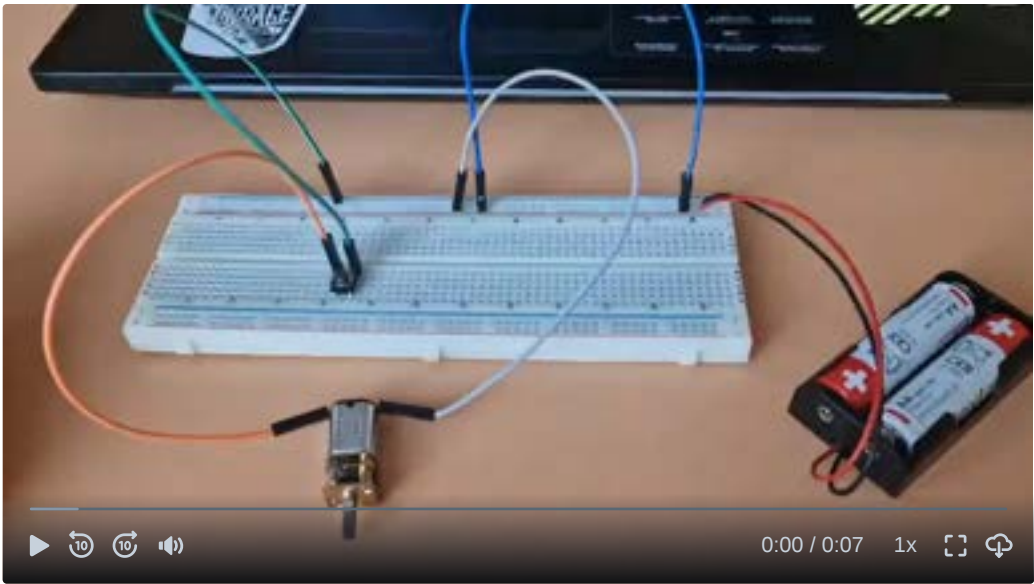


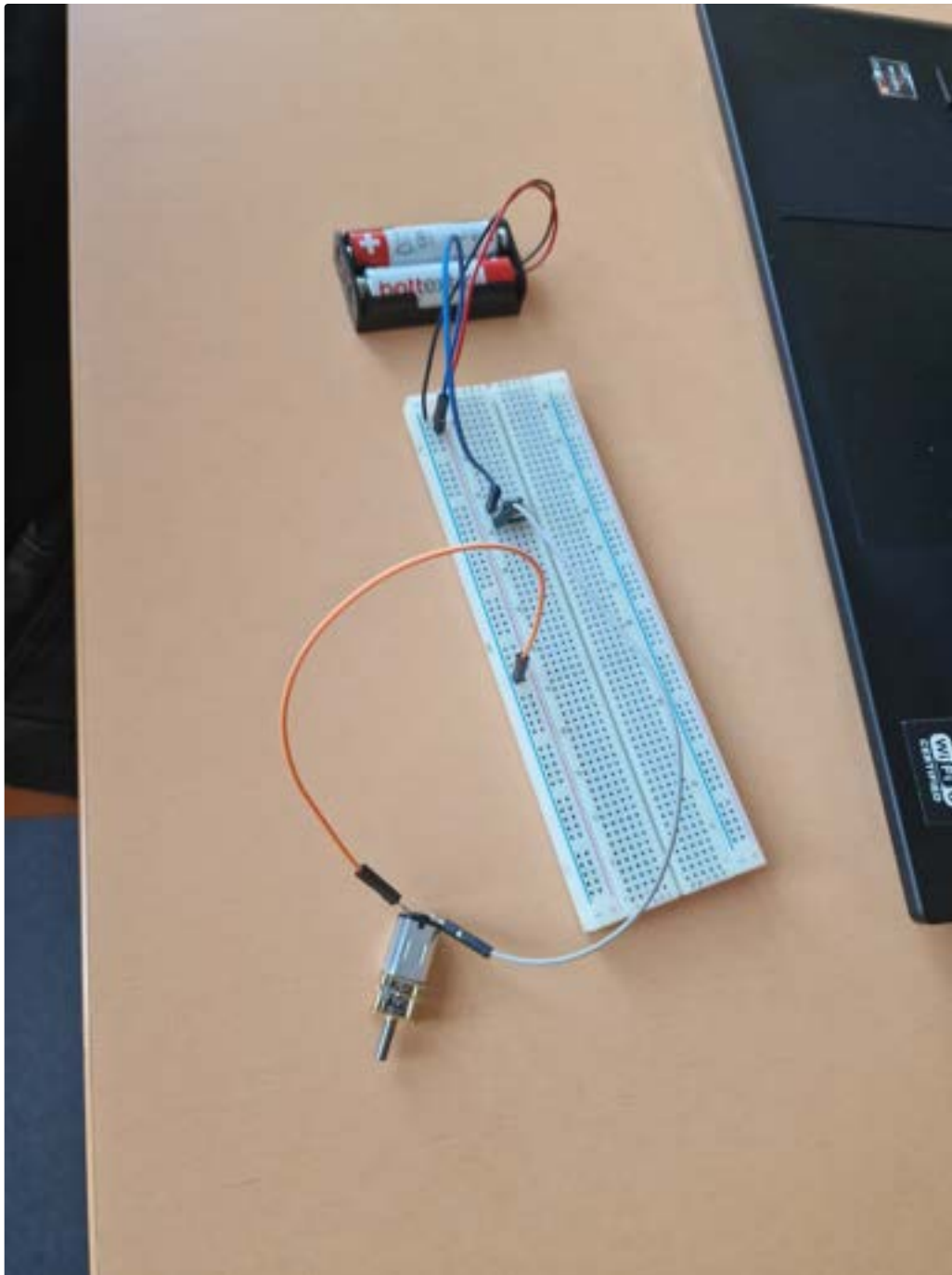
Vidlička

Po zakúpení komponentov sme začali skúšať funkčnosť riešenia na základe návrhu:



Návrh v Tinkercad



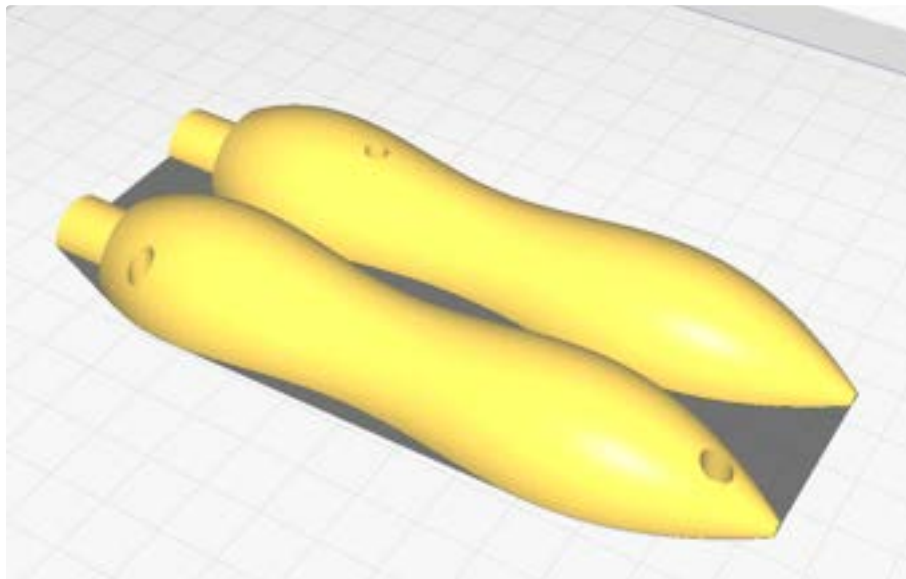


Vytlačili sme viacero veľkostí prepojovacích konektorov (9mm a 9,5mm) aby sme zistili, ktorý vyhovuje najviac.

Čas tlače: 20 min.



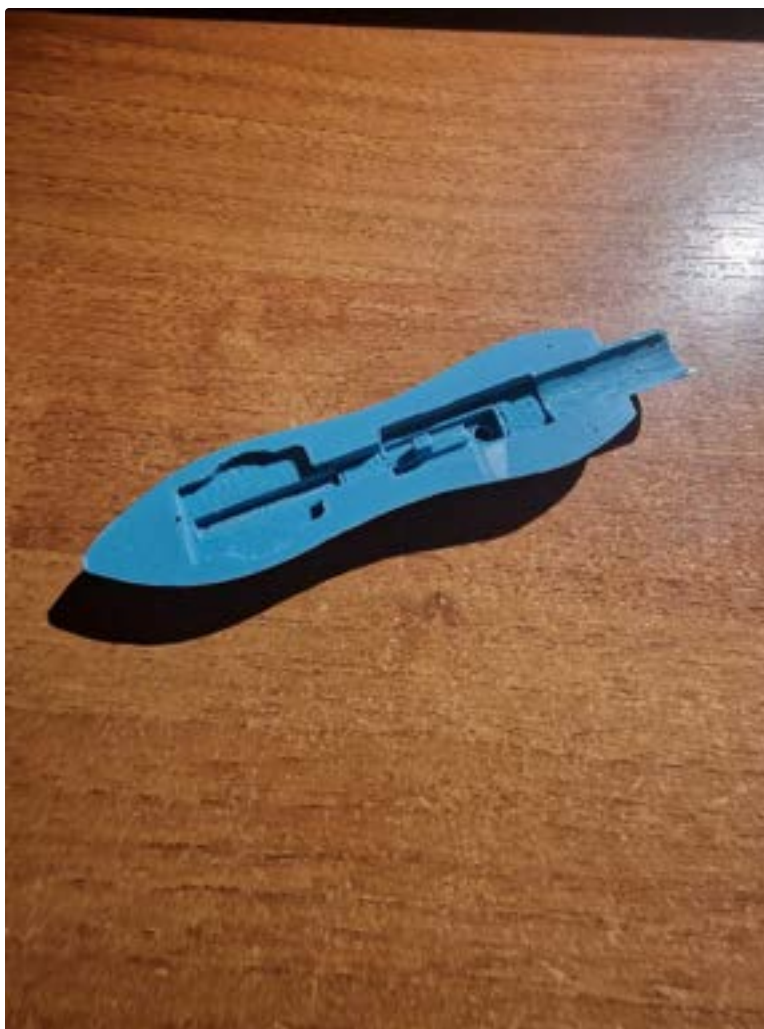
Prvý neúspěšný pokus o 3D tlač, vnitřní povrch byl velmi drsný a komponenty sa nezmestili



Model výtláčku I.

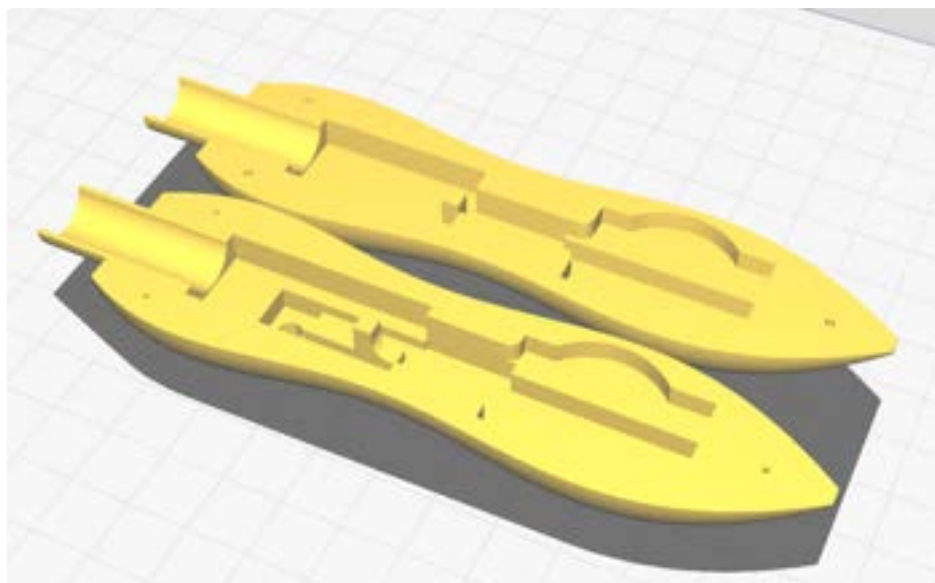


Výtlačok I.



Výtlačok I.

Druhý neúspešný pokus o 3D tlač, vnútro pre komponenty bolo hladké s presnými rozmermi, avšak vonkajší povrch bol veľmi drsný. Pri pokuse o úpravu vonkajšieho povrchu sme použili teplovzdušnú pištoľ s myšlienkou uhladiť povrch, avšak výtlačok sme nahriali až tak, že sa zmrštil.



Model výtlačku II.

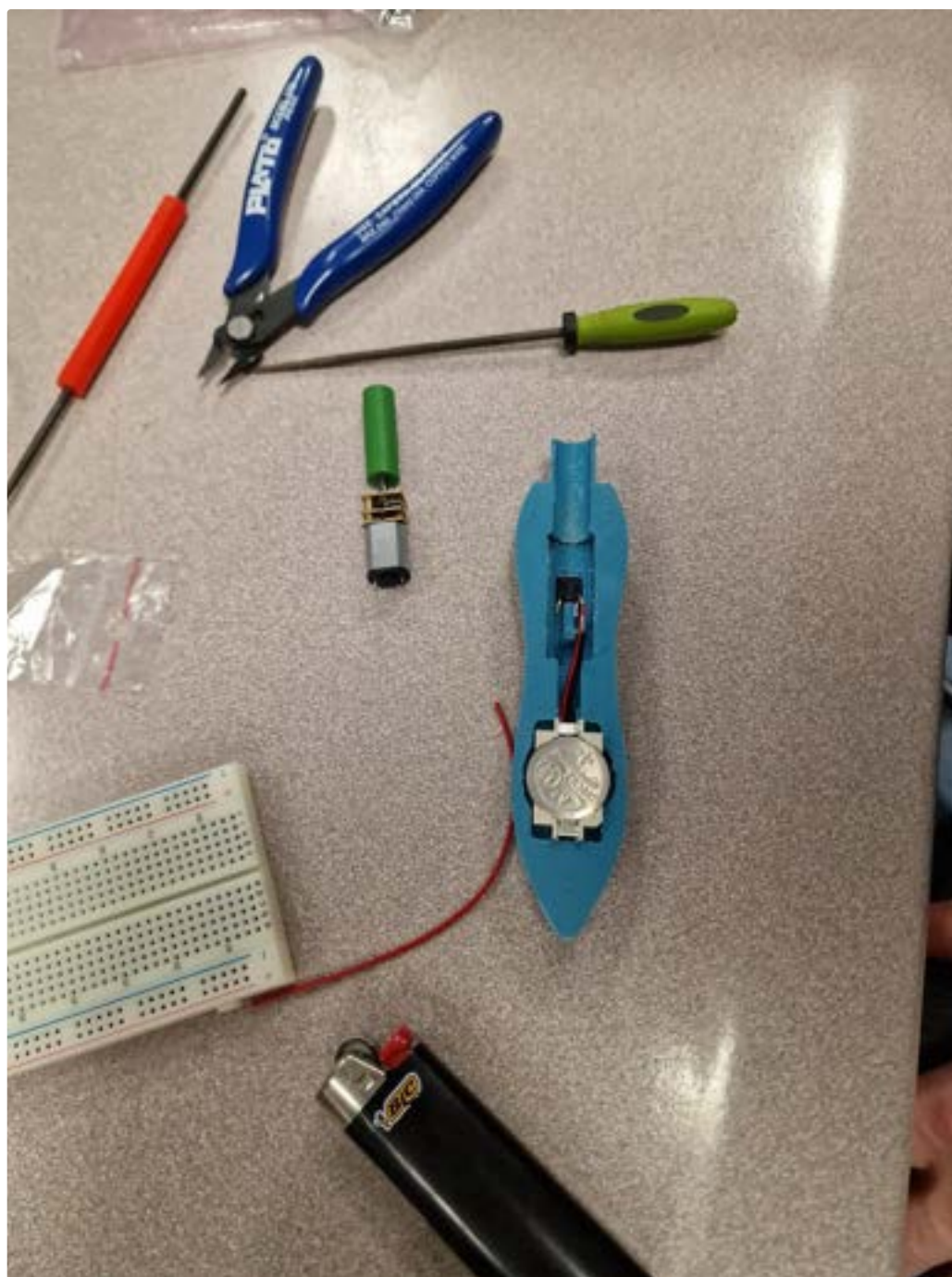




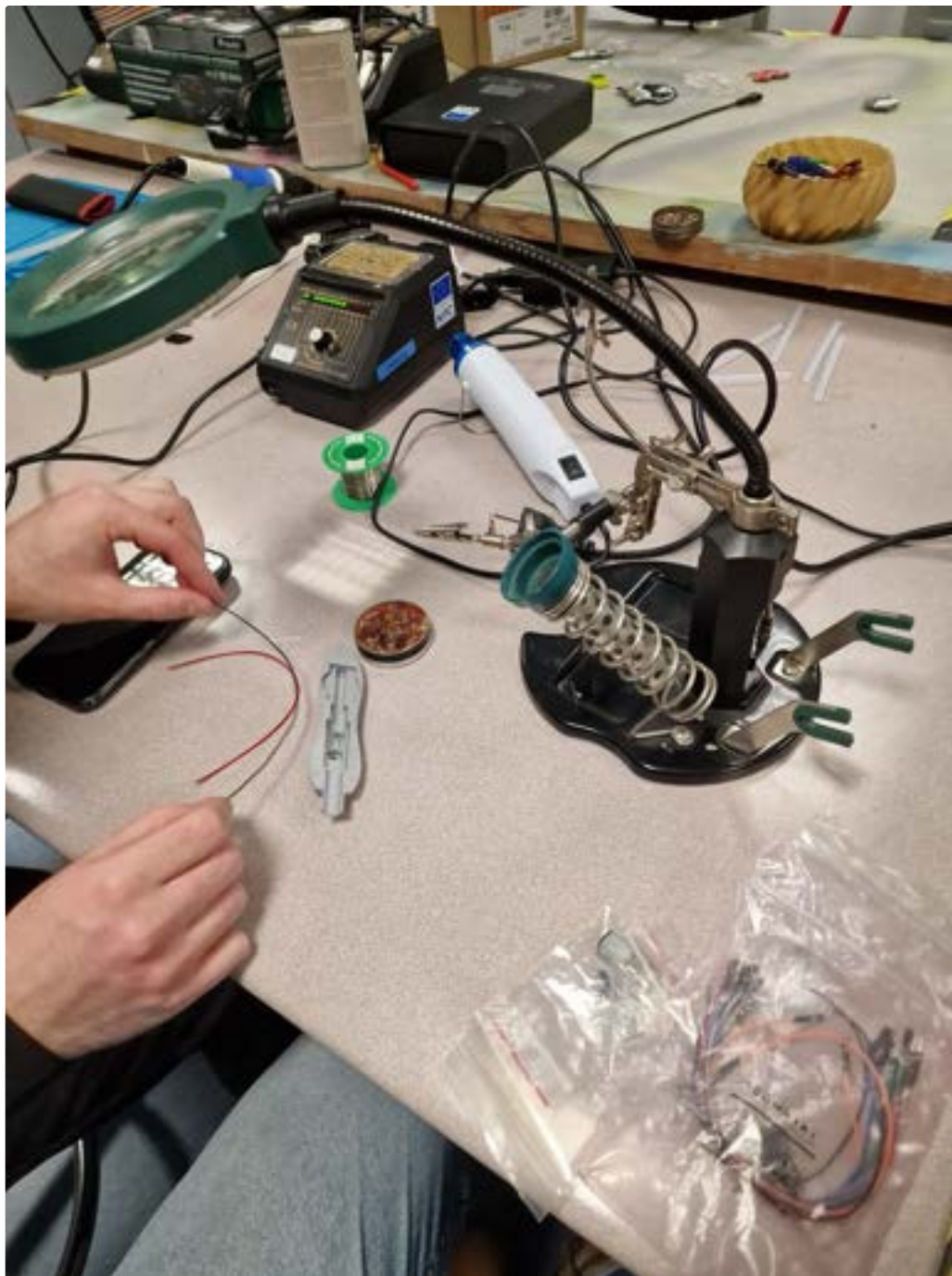
Výtlačok II:

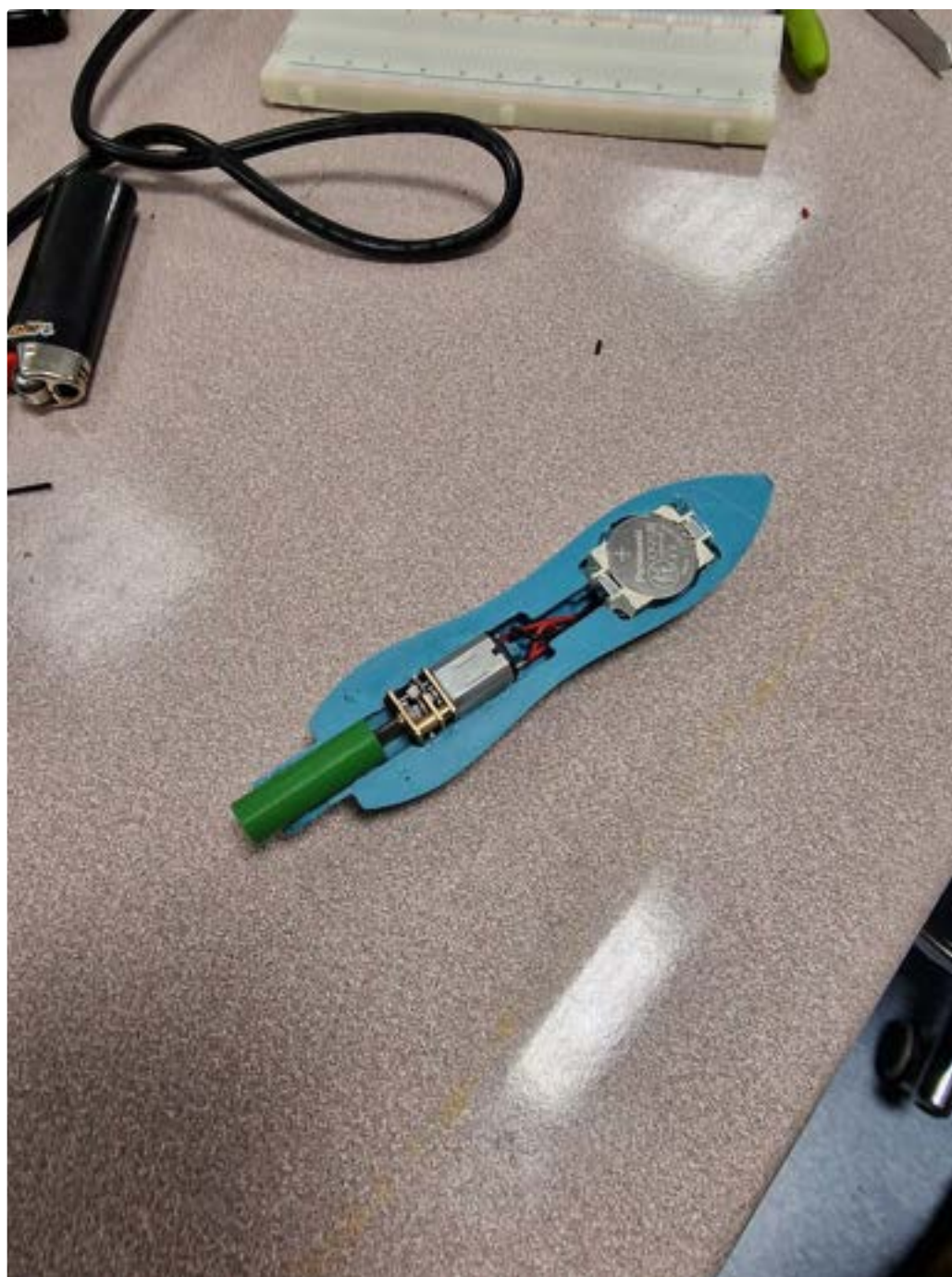
Finálny výtlačok III. kde sme model tlačili rovnou plochou dole (tak ako výtlačok I.) avšak so zväčšenými rozmermi.

Skladanie modelu vo FabLab z výtlačku III:















SpinFork V1





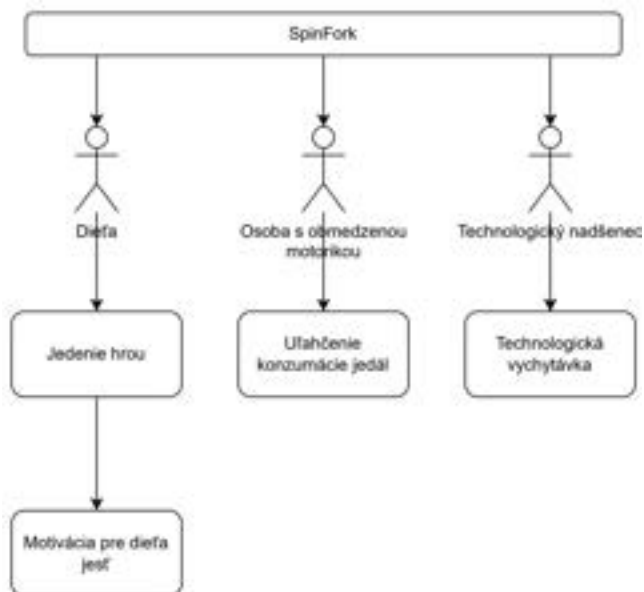
#### Budúce možné vylepšenia:

- vyššia rýchlosť otáčania (60 RPM),
- kryt na batériu bez nutnosti odskrutkovania,
- efektívnejšie vysúvanie vidličky pre možnosť použitia v umývačke,
- väčšia kapacita batéria, prípadne použiť AKU batériu,
- variant ergonomického dizajnu pre deti,
- plne vodeodolná SpinFork.

## BUSINESS LAYER

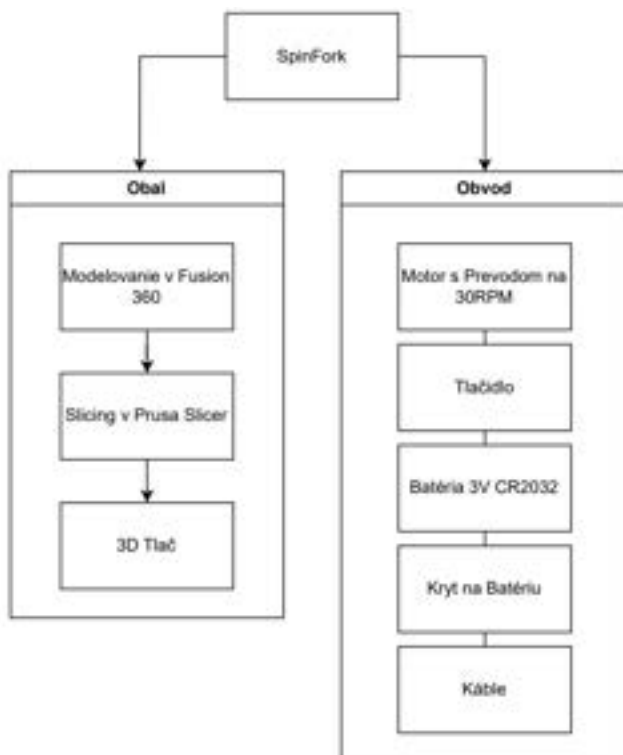
Prípady využitia nášho riešenia sú trojaké:

- Spinfork môže slúžiť ako spôsob na zlepšenie zážitku jedenia pre malé deti. Pokiaľ by dieťa malo problém s pozornosťou počas jedenia alebo by jednoducho nechcelo jesť, SpinFork môže svojou intuitívnosťou a nemonotónnosťou pomôcť dieťaťu jesť.
- SpinFork môže pomôcť ľuďom s obmedzenou motorikou v rukách. SpinFork odstraňuje určitý faktor zložitosti pri konzumácii niektorých jedál.
- Ďalšie využitie SpinFork-u je jednoducho ako zábavná technologická vychytávka.



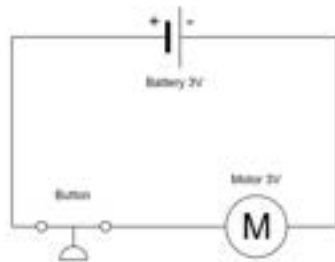
## SYSTEM LAYER

Pri vytváraní SpinFork sme využili modelovací nástroj Fusion360, kde sme prototyp modelovali vo verziách V1 a V2 ktoré sa líšia vo vnútorných rozmeroch pre komponenty. Model automatickej vidličky sme následne slicovali v programe od Prusha, následne sme využili 3D tlačiarne vo FabLab kde sme vytlačili viacero modelov automatickej vidličky. Ako technologické komponenty tejto automatickej vidličky sme použili motor s prevodom o rýchlosti 30RPM, tlačidlo, batériu a púdrzo batérie pre typ CR2032 s napätím 3V. Hotový 3D výtlačok (vo finálnej verzí V3) spolu s komponentami sme podľa navrhutej schémy pájkovali vo FabLabe.



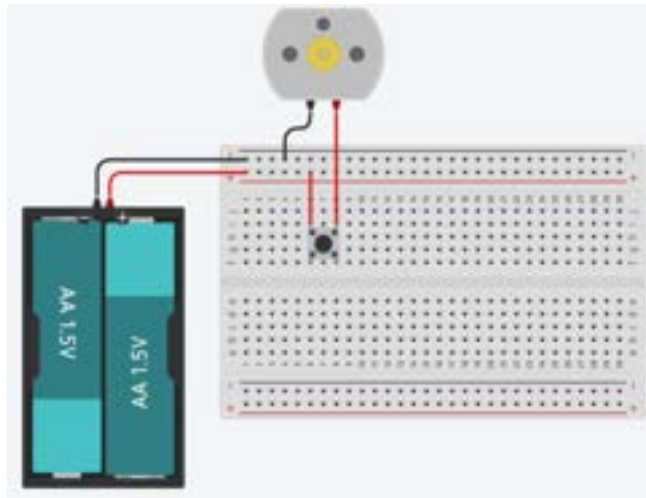
# TECHNICAL DOCUMENTATION

Prvotný návrh obvodu pre projekt SpinFork. Obvod bol pomerne jednoduchý, jediné, čo sme potrebovali bolo motor, batéria a tlačidlo.

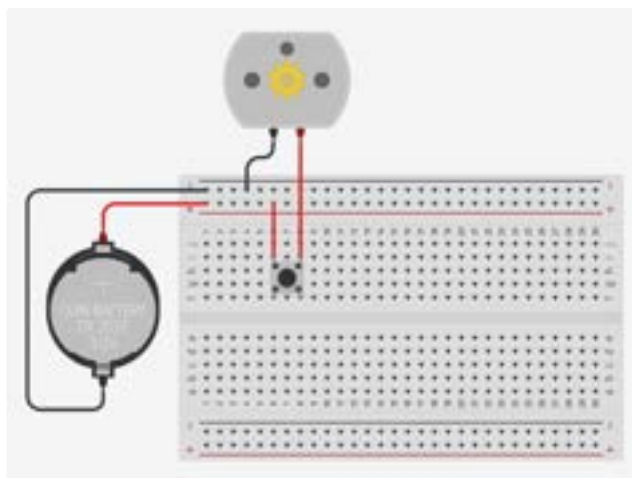


Následne sme tento návrh preniesli do simulátora obvodu [Tinkercad](#), kde sme otestovali funkčnosť nášho obvodu po zapojení do komponentu breadboard.

Circuit design SMARTFORK



Simulátor obvodu v1



Simulátor obvodu v2

## Výpočet doby prevádzky

kapacita\_baterie (CR2032) = 210 # mAh

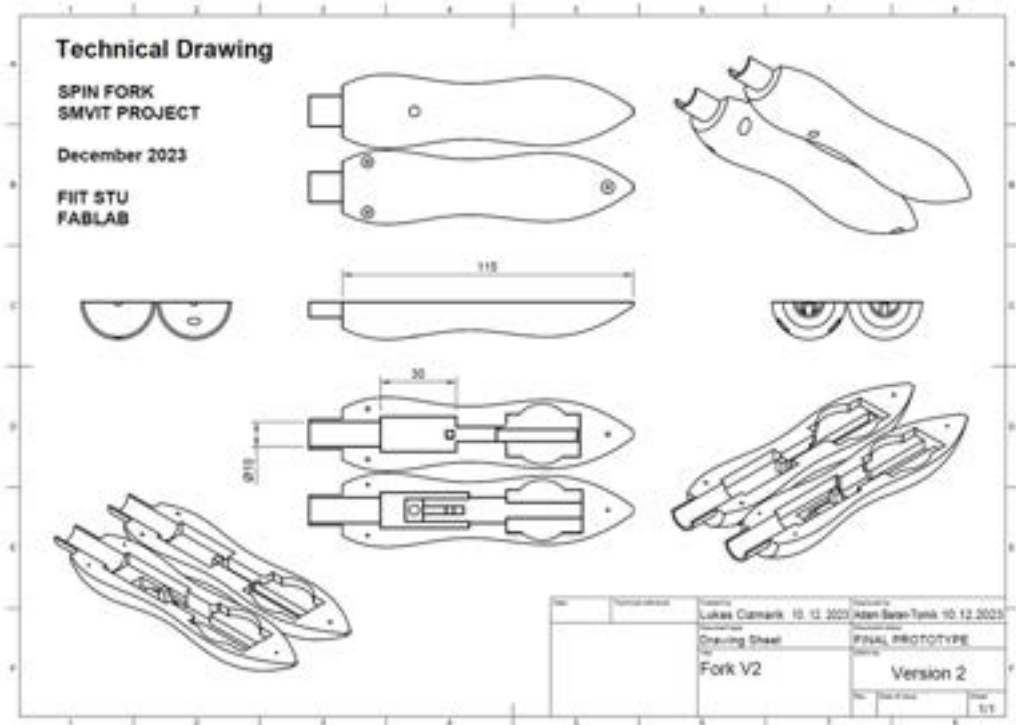
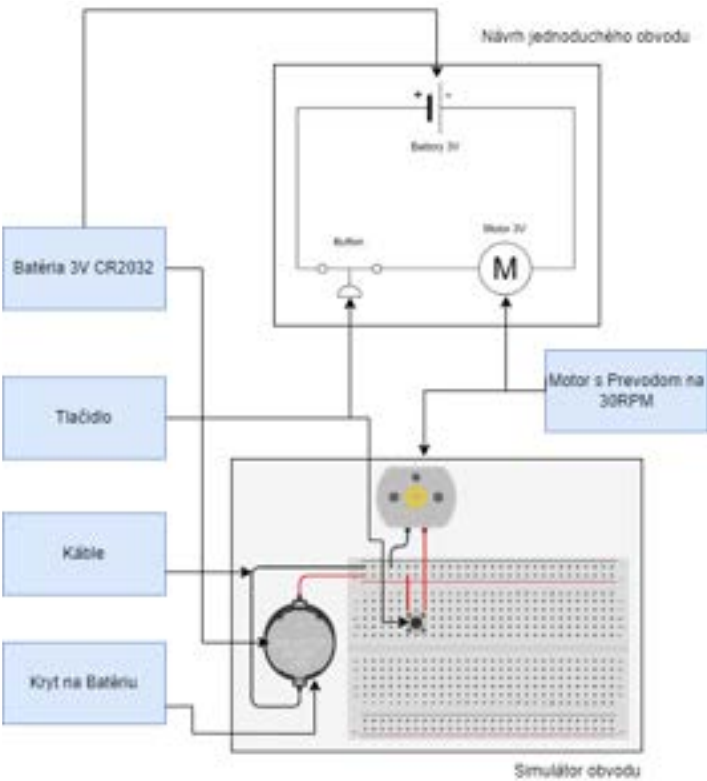
prud (motor) = 60 # mA



$\text{doba\_prevadzky} = \text{kapacita\_baterie} / \text{prud} \# \text{ hodiny}$   
 $\text{doba\_prevadzky} = 3,5 \text{ hod.}$

Motor s parametrami 3V a 60mA by mal vydržať bežať na batérii s kapacitou 3V a 210mAh približne 3.5 hodiny.

Technologická vrstva



## Cenník komponentov:

Komponent	Počet kusov	Zdroj / Kúpa	Cena 1 ks (€)
-----------	-------------	--------------	---------------

Komponent	Počet kusov	Zdroj / Kúpa	Cena 1 ks (€)
Motor s prevodom na 30RPM	1	<a href="#">Techfun</a>	5.50
Tlačidlo	1	<a href="#">GME</a>	0,12
Batéria	1	<a href="#">GME</a>	0,69
Kryt na Batériu:	1	<a href="#">GME</a>	0,57
Skrútko	3	<a href="#">GME</a>	0,08
Kábel	2	<a href="#">GME</a>	0,11
Tlač 3D modelu	1	<a href="#">Fablab</a>	1,20
Vidlička	1	-	~0.50

<b>Cena SPOLU (€)</b>	<b>9,04</b>
-----------------------	-------------