

## Úvod

Študujeme na Technickej akadémii v Spišskej Novej Vsi odbor 2381M – strojárstvo so zameraním na programovanie CNC strojov. Práve zameranie na programovanie CNC strojov nám pomohlo pri tejto práci a najmä pri tvorbe výkresov prírub pre osadenie kolies.

Takmer každý z nás mal v detstve trojkoľku so šliapacími pedálmi. V jednom videu na YouTube sme videli že v USA sú hitom driftovacie trojkoľky. Ľudí sediacich v trojkoľke potiahne auto dokým naberú dostatočnú rýchlosť na driftovanie, potom sa pustia a užívajú si driftovanie. Hneď nato sme našli video s motorovou driftovacíou trojkoľkou.

Okamžite sme sa rozhodli, že niečo také by sme chceli aj my. Pozreli sme sa na internet, ale ceny za takéto trojkoľky presahovali 1000€. Keďže sme si to ani jeden nemohli dovoliť, začali sme sa pohrávať s myšlienkou, že si takúto trojkoľku vyrobíme sami. Pozreli sme si orientačne ceny súčiastok a zistili, že na výrobu máme dostatočné množstvo financií a tak sme súčiastky objednali a pustili sa do práce.

# 1 Cieľ práce

Cieľom našej práce bolo navrhnúť a vyrobiť funkčnú driftovacu trojkolku.

Prvým našim cieľom bolo navrhnúť a skonštruovať rám trojkolky, následne sme sa snažili zohnať čo najlacnejšie komponenty na našu trojkolku (motor, kolesá, sedačku, brzdy...), vyrobiť hnaný hriadel' a príruby (pre kolesá, pre kotúče a pre ozubené kolesá).

Následne všetky komponenty zmontovať a otestovať trojkolku.

Sprievodné výkresy sme kreslili v programe Inventor 2018. Po doskladaní celej trojkolky sme ju otestovali.

## 2 Materiál a metodika

Ako sme v úvode spomínali, inšpiráciu pre návrh driftovacej trojkolky sme získali z videí na YouTube. Ďalšou motiváciou bola skutočnosť, že ako väčšina chlapcov aj my, milujeme automobily a automobilové športy.

### 2.1 Konštrukčný návrh

Pred výrobou našej driftovacej trojkolky sme urobili návrh základných častí.



Obr. č. 1 Základné časti trojkolky [foto: Bobko, E., 2019]

1 – RIADENIE, 2 – STÚPAČKY, 3 – SEDAČKA, 4 – MOTOR, 5 – HNANÝ HRIADEL',  
6 – KOLESÁ, 7 – ZADNÁ ČASŤ RÁMU

### 2.2 Návrh rámu konštrukcie

Ako prvé sme sa rozhodli navrhnuť si rám konštrukcie. Na internete sme si našli dva návrhy konštrukcie a to: predná časť z bicykla a zadná časť z kruhovej tyče alebo predná časť z bicykla a zadná časť zo štvorcových joklov. Navrhli sme, že predná časť bude pozostávať z bicykla a zhodnotili sme že, zhotoviť zadnú časť rámu z kruhovej tyče by bolo zbytočne náročné. Preto sme na výrobu rámu vybrali štvorcový jokel 40 x 40 x 2 mm dĺžky 6m STN 17 241.

Rozhodovali sme sa medzi dvoma druhmi stúpačok na nohy. Ako prvý variant bolo použitie pégu na prednom kolese z bmx. No po primontovaní a vyskúšaní pégu sme zistili, že je to veľmi nepraktické, a tak sme sa rozhodli vyrobiť si vlastnú stúpačky z kruhovej tyče

priemeru  $\varnothing$  34 STN 42 6711, ktorú sme kúpili z kovozbere. Problémom však bolo, že táto tyč bola pozinkovaná, to znamenalo, že nemala dobrú zvárateľnosť. Zvarením tejto tyče sme vyrobili naše stúpačky.



Obr. č. 2 Výroba stúpačok [foto: Bobko, E., 2018]

### 2.3 Zváranie konštrukcie

Na prípravu materiálu sme využili nielen domáce prostredie, ale aj to školské dielne, kde sme využili školské vybavenie (brúsku, elektrickú pílu). Na elektrickej pile sme si narezali dielce z materiálu STN 17 241.

Pred zváraním sme si materiál obrúsili na dvojkotúčovej dielenskej brúske. So zváraním nám pomáhal Róbert Čopian, ktorý má zväračský preukaz.



Obr. č. 3 Rezanie materiáli [foto: Čopian, A., 2018]



Obr. č. 4 Kútové zváranie [foto: Čopian, A., 2018]



Obr. č. 5 Tupý zvar [foto: Čopian, A., 2018]

## 2.4 Návrh riadenia

Ako riadenie sme navrhli prednú časť z bicykla Bmx GT, ktorú sme v mieste uloženia pedálov odrezali a prizvárali k zadnej časti rámu trojkolky.

V zlomových častiach sme rám spevnili, a to trojuholníkovým polovýrobkom z plechu P 5 – STN 42 5310.12 – 10370.0 [1/458].

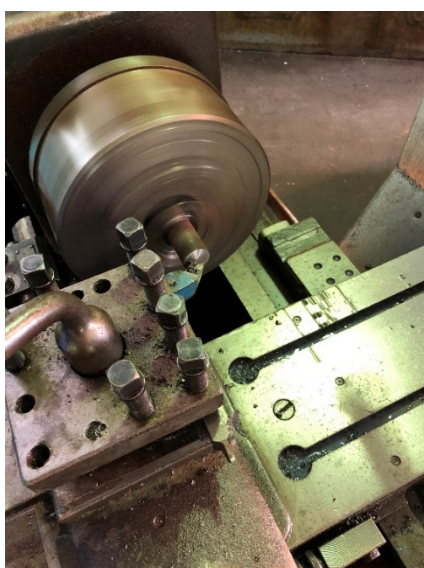




Obr. č. 6 Riadenie [foto: Čopian,A.,2019]

## 2.5 Návrh a výroba hnaného hriadeľa

Na výrobu hriadeľa sme sa rozhodli použiť oceľovú kruhovú tyč  $\varnothing$  26 mm STN 425510.1 – 11 600 [1/460], zarovnali sme čelo sprava – pravým ohnutým uberacím nožom STN 22 3712 [1/ 571], potom sme sústružili na  $\varnothing$  25 mm na dĺžke 0,9 m – pravým stranovým uberacím nožom STN 22 3716 [1/571], zarovnali čelo z druhej strany – pravým ohnutým uberacím nožom STN 22 3712 [1/571], frézovali sme drážku pre tesné pero 8 x 7 STN 02 2562 na hriadeľ  $\varnothing$ 25 mm pomocou frézy na drážky pier s valcovou stopkou STN 22 2192 [1/584].



## 2.6 Pohon trojkolky

Rozhodli sme sa použiť jednovalcový piestový spaľovací motor, ktorý sa používa aj na motokáry. Motor prenáša krútiaci moment na zadné kolesá pomocou reťazového prevodu, ktorý je tvorený reťazou typu 428, spojkou na prenos krútiaceho momentu, hnacím hriadeľom  $\varnothing$  20mm a dĺžky 50mm a ozubeným kolesom. Z reťazového prevodu sa krútiaci moment prenáša cez hnaný hriadeľ  $\varnothing$  25mm dĺžky 900mm na zadné kolesá, ktoré sú z motokáry.



Obr. č. 8 Motor [5]

## 2.7 Výber brzdového mechanizmu

Najprv sme si navrhli možnosti riešenia brzdového mechanizmu. A to nasledujúce:

1. véčková brzda z bicykla na predné koleso trojkolky,
2. kotúčové brzdy z auta,
3. kotúčové brzdy z bicykla.

Rozhodli sme sa pre poslednú možnosť, ktorá sa nám zdala najefektívnejšia a tak sme museli vyrobiť dve príruby, na ktoré sme primontovali kotúče z bicykla a tieto príruby sme privarili na hnaný hriadeľ.



Obr. č. 9 Kotúčové brzdy [foto: Čopian, A., 2018]

## 2.8 Úprava povrchu

Po dokončení konštrukcie trojkolky sme ju pripravili na povrchovú úpravu. Najprv sme konštrukciu odmastili riedidlom S-6006 a následne sme naniesli základnú žltú farbu v spreji Dupli-Color, nechali sme ju 24 hodín schnúť. Potom sme naniesli vrchnú vrstvu žltej farby Dupli-Color.



Obr. č. 10 Nanesenie základnej farba [foto: Čopian, A., 2019]

## 2.9 Kompletizácia trojkolky

Nakoniec sme všetky časti našej trojkolky museli zmontovať dohromady, aby naša trojkolka fungovala.

1. Upevnenie riadenia.



2. Upevnenie hnaného hriadeľa k rámu: Na upevnenie hriadeľa k rámu sme použili domcové ložiská, ktoré sú k rámu pripevnené pomocou skrutiek so šesťhrannou hlavou M10 STN 02 1101.10 a samopoistných matíc M10 STN 02 1492.25 a podložiek 10,5 STN 02 1720.10.
3. Upevnenie kolies na hnaný hriadeľ: Nami vyrobené príruby sme pripevnili na hnaný hriadeľ pomocou tesného pera 8 x 7 STN 02 2562 [1/236] a šesťhrannej skrutky M7 STN 02 1101.10 [1/186], na ktoré sme pripevnili kolesá pomocou závrtných skrutiek M8 STN 02 1174.20 [1/194].
4. Upevnenie motora k rámu: Na zadnú časť rámu sme privarili plech P 15 – 1800 x 4500 – STN 42 5310.12 – 10370.0 [1/458], do ktorého sme vyrezali drážky šírky 8 mm a dĺžky 100 mm. Pomocou skrutiek so šesťhrannou hlavou M8 STN 02 1101.10 [1/186] a poistných matíc M8 STN 02 1492.25 [1/210] a podložiek 8,4 STN 02 1720.10 [1/212] sme pripevnili motor k rámu.
5. Upevnenie bŕzd: Strmene sme upevnili pomocou skrutiek M5 STN 02 1101.10 [1/186]
6. Upevnenie sedačky: Sedačku sme upevnili pomocou skrutiek s polgul'ovou hlavou M6 STN 02 1146.20 [1/191] a samopoistných matíc M6 STN 02 1492.25 [1/210].
7. Upevnenie laniek: lanko s bovdenom sme pripevnili k plynovej páčke motora a k rýchlopalu. Pomocou sťahovacích pásov sme bovden upevnili k rámu. Rovnako sme pripevnili lanká s bovdenom aj k strmeňom bŕzd a k páčke brzdy, taktiež sme ich k rámu pripevnili sťahovacími páskami.



Obr. č. 11 Hotová trojkoľka [foto: Čopian, A.,2019]

## 2.10 Testovanie trojkoľky

Po prvom testovaní trojkoľky sme zistili, že kvôli pohonu oboch zadných kolies naraz je príliš sťažené riadenie trojkoľky a pri pohýnaní sa z miesta je riadenie minimálne efektívne. Tento problém sme vyriešili tak, že sme hriadeľ rozdelili na polovicu a obe

skrátili o 5mm, následne sme k rámu privarili ďalšie dva štvorcové profily 40 x 40 STN 17 241 a použili ďalšie dve domcové ložiská UCP 205 pre upevnenie oboch hriadel'ov.

Po ďalšom testovaní sme zistili že tento problém sme úspešne vyriešili a zistili že trojkolka je úspešné hotová.

## 2.11 Technické parametre

Motor:	štvortaktný, vzduchom chladený, ručné štartovanie
Obsah:	192ccm
Maximálny výkon:	4800W
Stály výkon:	4000W
Obsah palivovej nádrže:	3,6l
Spotreba paliva na 1 hod.:	0,8l
Mazanie:	SAE 10W30
Obsah mazacieho oleja:	0,6l
Sviečky:	BPR6ES
Priemer hnacieho hriadeľa motora:	20x50mm
Hmotnosť motora:	16kg
Sedadlo:	plastové z motokáry
Spojka:	odstredivá
Zadné kolesá:	motokárové kolesá z motokáry
Ozubené koleso:	reťazové koleso 420/37 zubový
Reťaz:	typ 428
Ovládanie otáčok motora:	oceľové lanko s rýchlopalom z babety.

## 2.12 Vyčíslenie nákladov

Naším zámerom bolo vyrobiť driftovacu trojkolku s čo najnižšími nákladmi.

Tab. 1 Náklady na trojkolku [Bobko, E.,2018]

Materiál	Cena [€]
4 x Ložiská UCP 205	32
Sedačka	20
Pneumatiky	25
Disky	20
Motor	150
BMX GT	100
Rychlopal	5
Bovdeny, lanká	3
Rúra na stúpačky	2
<b>Spolu</b>	<b>360</b>

Približná cena nákladov na výrobu nášho zariadenia nás vyšla na 360€, avšak veľkú časť nákladov sme ušetrili na materiáli, ktorý sme použili z domácich zdrojov. a taktiež preto, že väčšinu prác sme vedeli urobiť sami.

### **3 Záver práce**

Výsledkom našej niekoľko mesačnej práce je funkčná driftovacia trojkolka. Túto trojkolku by sme mohli použiť na zábavu, ako reklamu automobilového priemyslu, či učebnú pomôcku.

Pri práci sme použili materiály a súčiastky z domácnosti a od známych, čo nám značne znížilo naše náklady.

Pri práci sme využívali vedomosti, ktoré sme získali počas štúdia počítačovej grafiky, strojárskej technológie, praxe a strojárskej konštrukcie.



## Zoznam použitej literatúry

- [1] VÁVRA, Pavel a kol.: Strojnícke tabuľky pre SPŠ strojnícke. Bratislava: Alfa-press, 1997. ISBN 80-88811-59-7
- [2] [webtuke.sk](http://webtuke.sk)
- [3] [www.madazztrikes.com/madazz-spec-5-pro-drift-trike](http://www.madazztrikes.com/madazz-spec-5-pro-drift-trike)
- [4] [www.saferwholesale.com](http://www.saferwholesale.com)
- [5] <https://www.hobynaradi.cz/motor-6-5hp-gx200-k-cerpadlu-nebo-centrale-mar-pol/>