

# Design rostoucího dětského kola

Michal Štalmach

---

Bakalářská práce  
2021

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací  
Ateliér Průmyslový design

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Michal Štalmach**  
Osobní číslo: **K18070**  
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Design sportovních potřeb**

### Zásady pro vypracování

1. Analýza
2. Variantní designérské návrhy
3. Finální designérské řešení
4. Ergonomická studie
5. Technická dokumentace
6. Fyzický model / prototyp / realizovaný výrobek
7. Shrnutí přínosu práce

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Jazyk zpracování: **Slovenština**

**Seznam doporučené literatury:**

- 1.) W. LIDWELL, K. HOLDEN, J. BUTLER Univerzální principy designu
- 2.) ŠAFRÁNEK, J. Kolo pro děti i jejich rodiče
- 3.) DAVID GORDON WILSON, THEODOR SMITH: Bicycle science, fourth edition
- 4.) TONY HADLAND, HANS-ERGARD LESSING: Bicycle Design: An illustrated History

Vedoucí bakalářské práce: **doc. MgA. Martin Surman, ArtD.**  
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2021**

*Dov. I.*

**doc. Mgr. Irena Armutidisová**  
děkan



*Surman*

**doc. MgA. Martin Surman, ArtD.**  
vedoucí ateliéru

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 7.5. 2021

Jméno a příjmení studenta: MICHAL ŠTALMACH



podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Predmetom mojej bakalárskej práce je design rastúceho detského bicykla pre deti vo vekovom rozmedzí 2 až 7 rokov. Cieľom práce je vytvoriť kvalitný trvalo udržateľný produkt, bicykel, ktorý nahradí až 3 kategórie bicyklov od balančného bicykla po 16“ bicykel s pedálmi a tým výrazne znížiť ekologický dopad na životné prostredie.

Výsledkom mojej práce je rastúci bicykel s novým unikátnym systémom zväčšenia rámu, ktorého zväčšenie je oproti ostatným rastúcim bicyklom na trhu viac ako dvojnásobné pri zachovaní dobrej geometrie, vďaka ktorej je jazda na ňom jednoduchá a zábavná. Počas svojej práce som riešil hlavne konštrukciu rámu, systém rastu a geometriu rámu, ktorá priamo súvisí s ergonómiou.

Na projekte som spolupracoval s profesionálnym výrobcom bicyklov, vďaka čomu som sa naučil spolupracovať a komunikovať s firmou a riešiť obchodnú stratégiu.

Kľúčová slova: design, rastúci bicykel, dieťa, ekológia, trvalá udržateľnosť

## **ABSTRACT**

The subject of my bachelor thesis is the design of a growing children's bicycle for children aged 2 to 7. The aim of the work is to create a quality, sustainable product - a bicycle that will replace 3 categories of bicycles, from a balance bike to a 16" bicycle with pedals, and thus significantly reduce ecological impact on the environment. The result of my work is a growing bicycle with a new, unique frame enlargement system. Its size will more than double, in comparison to other growing bikes on the market, while maintaining good geometry, making riding it easy and fun. Throughout my work, I mainly dealt with the construction of the frame, the growth system and the geometry of the frame, directly related to the ergonomics.

I collaborated on the project with a professional bicycle manufacturer, thanks to which I learned to cooperate and communicate with the company and to solve a business strategy.

Keywords: design, growing bike, child, ecology,

Chcel by som poďakovať svojim rodičom, že ma od malička viedli k športu a kreatívnym činnostiam. Svojej priateľke Diane, študentke designu, za podporu a pomoc s bakalárskou prácou. Vedúcemu ateliéru doc. MgA. Martinovi Surmanovi, ArtD. za konzultácie a pripomienky k projektu. Špeciálna vďaka patrí Vladimírovi Hučkovi z firmy Devonic s.r.o. , za ochotu, profesionálnu spoluprácu a príležitosť zrealizovať tento projekt.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a elektronická verzia nahraná do IS/STAG sú totožné.

# OBSAH

ÚVOD.....	9
I. Teoretická časť.....	10
1. Vynález bicykla .....	11
1.1 Koleso .....	11
1.2 Draisina .....	12
1.2.1 Čo viedlo k tomuto vynálezu? .....	12
1.2.2 Konštrukcia .....	13
1.2.3 Podnikateľská príležitosť .....	13
1.2.4 Draisina mimo Nemecka .....	13
1.2.5 Úspechy .....	14
1.3 Hobby horse v Anglicku .....	14
1.4 Pridanie pedálov .....	15
1.5 Vypletané kolesá .....	15
1.6 Vysoký bicykel – „ordinary“ .....	16
1.7 Bezpečný bicykel .....	16
1.8 Detský bicykel.....	17
1.8.1 Prví výrobcovia.....	17
1.8.2 Trendy .....	18
1.8.3 Trojkolky .....	18
2. Detský bicykel .....	19
2.1 Rozdelenie detských bicyklov podľa veľkosti kolies .....	19
2.1.1 12“ až 14“ bicykle (2-5 rokov) .....	19
2.1.2 16“ bicykle (5-8 rokov).....	20
2.1.3 20“ bicykle (6-10 rokov).....	20
2.1.4 24“ bicykel (8-12 rokov).....	21
2.2 Pomocné koliečka?.....	22
2.3 Rozdiel medzi dobrým a zlým bicyklom .....	23
2.3.1 Bicykle z Walmartu sú ťažké.....	23
2.3.2 Majú odfláknutý design .....	24
2.3.3 Sú osadené nekvalitnými komponentami .....	25
2.3.4 Môžu byť nesprávne zložené a potencionálne nebezpečné .....	25
2.3.5 Sú obalené komponentmi, ktoré na bicykli nechcete .....	26
2.4 Prečo uprednostniť kúpu top-end detského bicykla.....	26
3. Trvalá udržateľnosť .....	27
4. Geometria.....	29

4.1	Head Tube Angle .....	29
4.2	Chainstay lenght.....	30
4.3	Wheelbase .....	30
4.4	BB Drop .....	30
4.5	Seat Tube Angle .....	30
4.6	Reach.....	31
4.7	Stack.....	31
4.8	Effective Top Tube Lenght .....	32
4.9	Seat Tube Lenght .....	32
4.10	Standover .....	32
5.	Správny posed na bicykli .....	33
5.1	Odrážadlo .....	33
5.1.1	Výška sedla .....	33
5.1.2	Poloha sedla .....	34
5.1.3	Kokpit .....	34
5.1.4	Uhol vidlice.....	34
5.1.5	Stúpadlá .....	35
5.2	12“, 14“, 16“ bicykle.....	35
5.2.1	Veľkosť kolies .....	35
II.	Praktická časť.....	36
6.	Koncept.....	37
7.	Prieskum trhu .....	38
7.1	LittleBig bikes.....	38
7.2	Black Mountain Pinto .....	38
7.3	Orbea grow 1 .....	39
7.4	Ostatné rastúce bicykle .....	40
8.	Skice.....	41
8.1	Prvé skice .....	41
9.	Devonic bikes .....	42
10.	Vývoj projektu .....	43
10.1	Komplikácie s rozmerom kolies .....	47
11.	Finálny design.....	48
11.1	Konštrukcia rámu .....	48
11.2	Geometria rámu .....	49
11.2.1	Geometria verzie odrážadla .....	49
11.2.2	Geometria strednej verzie .....	49



11.2.3	Geometria veľkej verzie .....	50
11.3	Ergonomická štúdia .....	50
11.3.1	Ergonómia.....	50
11.3.2	Ergonómia detí.....	50
11.3.3	Ergonomická štúdia verzie odrážadla .....	51
11.3.4	Ergonomická štúdia verzie veľkého bicykla.....	52
12.	Výroba prototypu .....	53
12.1	Technické výkresy.....	53
12.2	Vizualizácie .....	56
13.	Zhrnutie prínosu práce .....	59
14.	Záver .....	60
15.	Zoznam použitej literatúry .....	61
16.	Zoznam obrázkov .....	63
17.	Zoznam tabuliek .....	66

## ÚVOD

Bicykel mal v mojom živote vždy dôležitú úlohu a verím, že aj v živote viacerých ľudí. Bicykel vnímam ako nástroj, ktorý mi dokáže sprostredkovať nekonečné množstvo zábavy, slobodu a nezávislosť. Chcel som spraviť bakalársku prácu, ktorá ma bude baviť a posunie moje znalosti o ďalší level vyššie, preto som si vybral tému bicykla. Pri hľadaní diery na trhu som si všimol, že priemerné dieťa potrebuje do svojich siedmich rokov života až 3 bicykle. To mi vnučilo myšlienku: „čo tak spraviť bicykel, ktorý rastie spolu s dieťaťom a ušetriť?“ Mojou predstavou bolo vytvoriť jeden bicykel, na ktorom sa dieťa naučí jazdiť od balančného bicykla po bicykel s pedálmi. Tým, že sa vyrobí a predá namiesto troch bicykel jeden sa výrazne ušetrí materiál a energia potrebná pre distribúciu. Pri prieskume svetového trhu sa mi podarilo nájsť viacero rastúcich bicyklov, no žiadny nespĺňoval moje predstavy a potenciál tohto konceptu.

V tejto práci študujem samotný vynález bicykla a do hĺbky venujem detskému bicyklu a tomu, ako by mal vyzeráť dobrý detský bicykel, na ktorom bude radosť jazdiť. Dávam do kontrastu dobre navrhnuté kvalitné bicykle s nekvalitnými bicyklami, aké sa predávajú vo veľkoobchodných reťazcoch. Poukazujem na zlé zaužívané zvyky a hľadám riešenia, vďaka ktorým sa dieťa nebude s bicyklom trápiť ale bude si jazdu užívať. Veľký dôraz kladiem na ergonómiu a dobrú geometriu bicykla, ktorá hrá zásadnú rolu v tom, ako sa na bicykli bude jazdiť. Jednu kapitolu som venoval trvalej udržateľnosti, ktorá je podľa môjho názoru zásadná v budúcnosti ľudstva.

Na projekte som spolupracoval s výrobcou bicyklov špecializujúcim sa na výrobu rámov z oceli, čomu je prispôsobený aj design bicykla. Mojou víziou je dotiahnuť tento projekt čo najďalej a vyplniť diery v stredoeurópskom trhu.

# I. TEORETICKÁ ČASŤ

## 1. VYNÁLEZ BICYKLA

História vynálezu bicykla je veľmi pestrá na mýty a dohady. Napríklad teória o tom, ako Leonardo da Vinci vynašiel bicykel s reťazovým pohonom už v 15-tom storočí je lákavá, no ide len o mýtus. Historici opakovane vypovedajú falzifikáty Leonardových náčrtov, no amatérski historici ich opakovane vydávajú za pravdivé.

V tejto kapitole sa venujem vzniku vynálezu bicykla a jeho postupný historický vývoj. Analyzujem progres v designe, ako aj v použitých materiáloch.

### 1.1 Koleso

Koleso bolo vynájdené Sumermi, približne 7 000 rokov pred našim letopočtom, na území Mezopotámie. Krátko po vynájdení sa začalo používať ako dopravný prostriedok, v kombinácii dvoch kolies spojených osou. Vznikli prvé dopravné prostriedky, voz a kára, ktoré umožňovali transport ľudí i ťažkých predmetov.

Kolesá sa spočiatku vyrábali len ako jednoduché drevené disky s otvorom na os, ktoré však boli veľmi pomalé. Dopravné prostriedky sa stali rýchlejšími až neskôr, keď sa začali konštruovať ľahšie kolesá.

Samotné koleso, tak ako ho všetci poznáme, vzniklo až v polovici 19. storočia. Hlučné železné obruče kolies nahradili 2,5cm hrubé obruče z kaučuku. Vynašiel ich Angličan Thomas Hancock, ktorý vlastnil továreň na spracovanie kaučuku. Hancockov vynález vylepšil R.W.Thomson, ktorý naplnil kolesá vzduchom. Tak vznikli prvé pneumatiky, ktoré sa skladali z niekoľkých zlepených pruhov hrubého plátna, natretých kaučukom. Vyplnené boli vzduchom a na zvýšenie ochrany obalené kožou. Takéto kolesá vydržali až 2500 kilometrov.

Prvé kolesá, ktoré mali dušu, vynašiel otec Johnyho Dunlopa z írskoho Belfastu. Johny chcel veľmi vyhrať preteky na trojkolkách, a tak mu otec z tenkej gummy vyrobil dušu, ktorú vložil do obalu z pogumovaného plátna. Pre vynikajúce vlastnosti ich vo veľkom začal vyrábať aj pre bicykle.

V roku 1891 začal André Michelin vyrábať duše, ktoré nepotrebovali lepenie a bolo možné ich úplne vymeniť za nové. Až do začiatku 20. storočia mali všetky pneumatiky hladký povrch. Dezén nadobudli až v roku 1908.

Všetkým tímto úspěchom predchádzala dôležitá vec, guma. Do Európy ju priniesol Francúz La Condamine po návrate z Južnej Ameriky v roku 1736. Prvý kaučuk, ktorý „navštívil“ Európu, mal veľa nedostatkov. Keď bolo teplo, predmety ním natreté, lepili a naopak pri nízkej teplote sa lámali. Náhoda však nedala na seba dlho čakať. Istému Goodyearovi sa na kaučuk vysypala prášková síra, ktorá ho premenila na vulkanizovaný kaučuk s výbornými vlastnosťami.

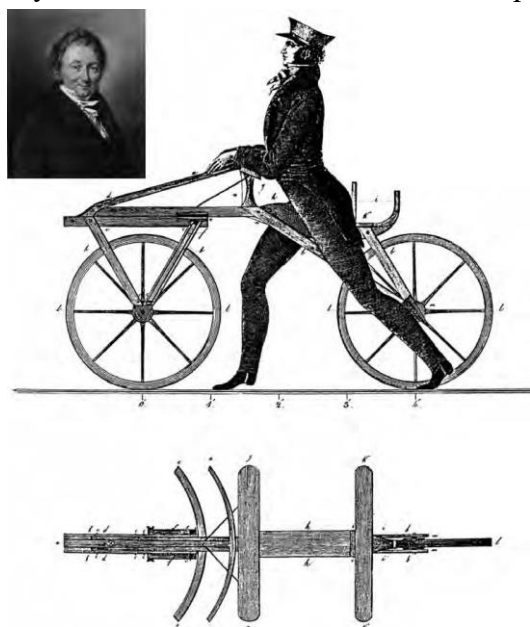
Súčasní svetoví výrobcovia pneumatík túto hmotu neustále vylepšujú pridávaním prísad, ktoré zlepšujú ich odolnosť a kvalitu. Z najznámejších výrobcov sú Michelin, Continental, Bridgestone, Goodyear, Pirelli, Yokohama, Toyo Tires či Nokian. (1)

## 1.2 Draisina

### 1.2.1 Čo viedlo k tomuto vynálezu?

Napriek predpokladom o skorších „bicykloch“ sa začala história bicyklov písať až v roku 1817 v Nemecku.

Barón Karl von Drais z Mannheimu, v roku 1812, zostrojil dva človekom poháňané jazdiace stroje na štyroch kolesách. K najdôležitejšiemu objavu vo vývoji bicykla mohla viesť zaujímavá náhoda, erupcia sopky Tambora východne od Bali v roku 1815. Táto sopka vychrlila do atmosféry enormné množstvo sopečného prachu, čo spôsobilo, že rok 1816 bol na severnej pologuli rokom bez leta. Neustále snehové búrky zničili väčšinu úrody, čo viedlo k hladomoru. Distribúcia potravín nebola možná, pretože neostali žiadne kone. Kone, ktoré neboli zabité pre mäso hladovali pre chýbajúce krmivo. Nedostatok koní údajne viedol Draisu k tomu, aby vynašiel dvojkolesový bežiaci stroj, menom Draisina, ktorý umožnil človeku rýchly a nenáročný presun. (2)



Obrázok 1 – Draisina

### 1.2.2 Konštrukcia

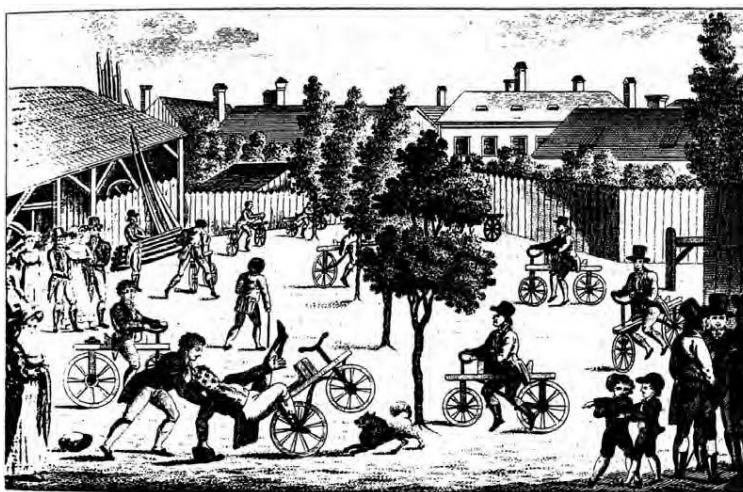
Draisina mala drevenú konštrukciu a drevené kolesá so železnou obručou o priemere 27“ s klznými ložiskami mazanými olejom alebo voskom. Predné koleso bolo ovládateľné, čo umožňovalo zatáčanie a balansovanie. Draisina ešte nemala pedále, jazdec sa musel odrážať nohami od zeme. Prvé Draisiny boli dlhé približne 2 metre a vážili od 30 do 40kg v závislosti od konštrukcie a typu dreva. (2)

### 1.2.3 Podnikateľská príležitosť

Von Drais mal veľa napodobiteľov a zacítil príležitosť. Požiadal o patent, v roku 1818 obdržal 10-ročnú licenciu v Manheime aj 5-ročnú licenciu vo Francúzsku. V Bavorsku, Rakúsku a Frankfurte boli Draisove žiadosti odmietnuté, aby ochránili Draisových napodobiteľov. Na jeseň 1817 bola po výbuchu sopky prvá dobrá úroda, obnovil sa predaj koní a Draisova podnikateľská príležitosť sa vyparila. Do decembra bola v nemeckých mestách zakázaná jazda na Draisine, pretože jazdci jazdili po chodníkoch a ohrozovali chodcov. (2)

### 1.2.4 Draisina mimo Nemecka

Napriek úpadku Draisiny v Nemecku sa idea dvojkoľosového, človekom poháňaného stroja, rýchlo rozšírila do celého západného sveta. Draisina mala veľký úspech vo Francúzsku, Anglicku aj Rakúsku. Výrobcovia poľnohospodárskych strojov Anton Burg so synom začali s výrobou velocipédov a začiatkom roku 1818 otvorili jazdeckú školu vo Viedni. V záujme Burgových spoločností bol v Rakúsku Draisov patent zamietnutý. Burgovci si nechali patentovať aj trojkolesové velocipédy a detskú Draisinu. (2) (3)



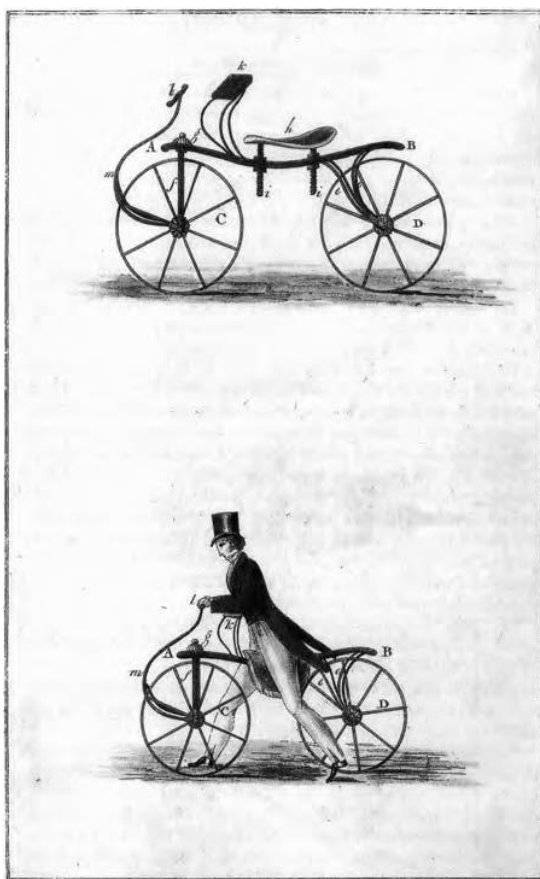
Obrázok 2 – Burgova jazdecká škola vo Viedni

### 1.2.5 Úspechy

Na Draisinách sa podarilo dosiahnuť niekoľko pozoruhodných výkonov. V roku 1820 prešiel britský technik na draisine cez 500km z francúzskeho mesta Pau do Madridu. V roku 1829 sa zas konali utajené preteky 26 kusov Draisin v mníchove. Víťaz dosiahol priemernú rýchlosť 23km/h, trvaní závodu jeden a pol hodiny. Novinové články však od Draisín ustúpili, pretože nastal rozmach niečoho zaujímavejšieho, a to železničnej dopravy.

(2)

### 1.3 Hobby horse v Anglicku



Obrázok 3 - Johnsonov patent, 1818

Vynález Draisiny sa rýchlo dostal k Denisovi Johnsonovi, výrobcovi kočov. Vytvoril vlastnú verziu, ktorú si dal patentovať. Drevený rám nahradil rám oceľový, a odlišný bol aj systém riadenia. Riadidlá neboli pripevnené k rámu, ale len k prednému kolesu, čo pravdepodobne umožňovalo otočiť riadidlá smerom dole a použiť ich ako stojan. Johnsonov velocipéd bol známy ako „**Dandy horse**“ alebo „**Hobby horse**“.

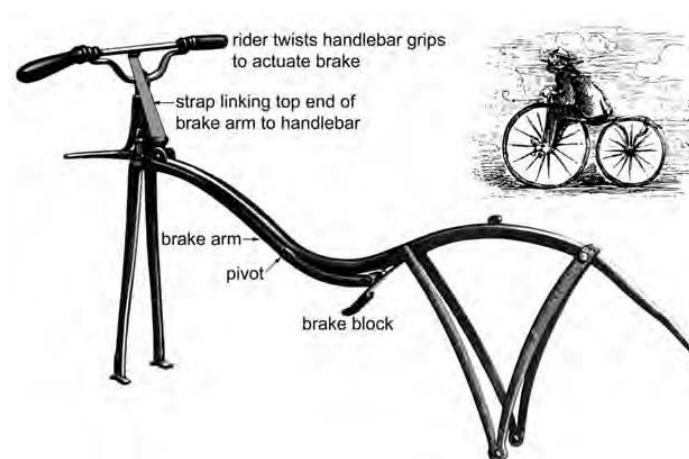
Druhá generácia Dandy horse už mala riadidlá pripevnené priamo k vidlici, obdobne ako je to aj pri dnešných bicykloch. Johnson vytvoril aj dámsku verziu velocipédu, ktorá mala oporu o brucho a nízky rám, čo umožňovalo jazdu v šatách. Denis Johnson so synom Johnom otvorili v Londýne **dve jazdecké školy pre mladých šľachticov**.

Keďže ceny za Draisiny aj Johnsonove velocipédy bola mimo dosah robotníckej triedy, stali sa tieto vozidlá symbolom mladých šľachticov. Kolízie s chodcami na chodníkoch a závisť boli zodpovedné za odpor spoločnosti voči velocipédom. Rovnaký scenár, ako v Anglicku, bol aj na východnom pobreží Ameriky, presnejšie v New Yorku a Philadelphii,

kde bola od roku 1819 zakázaná jazda. Po zákaze jazdy po chodníkoch, velocipédy stratili popularitu a s príchodom železničnej dopravy upadli na 40 rokov do zabudnutia. (2) (3)

### 1.4 Pridanie pedálov

Vynález pedálov sa pripisuje francúzskemu zámočníkovi a kováčovi menom **Pierre Michaux** a datuje sa do roku 1867. Michauxov velocipéd bol konštrukčne podobný Hobby horse od Johnsona, mal však väčšie kolesá ale prehnutý rám aby jazdec dočiahol nohami na zem. Hlavným vylepšením však boli kľuky s pedálmi pripevnené k ose predného kolesa. Dobové označenie tohto stroja bolo “**vélocipède Michaux**”. Kolesá boli drevené s kovovými obročami.

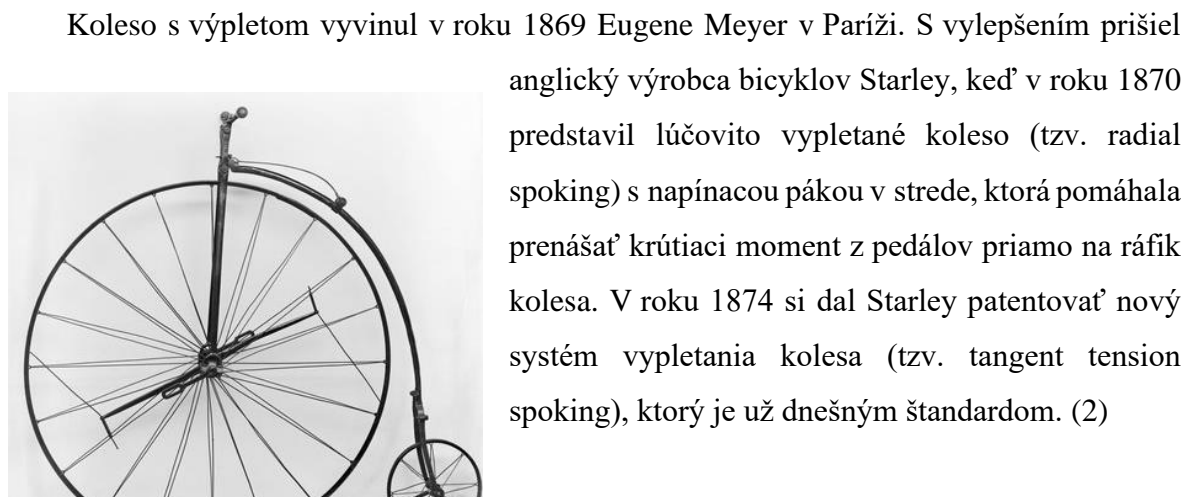


Obrázok 4 - Michauxov velocipéd, 1867

(3)

Zatiaľ čo kupec prvej generácie velocipédu Micheaux bol schopný naučiť sa najprv balansovať ako na Draisine, kupec novej druhej generácie potreboval spočiatku pomoc, pretože rám bol vyšší a jazdec už nedočiahol nohami na zem. Pozícia jazdca sa zmenila z dôvodu účinnejšieho a pohodlnejšieho pedálovania. (2)

### 1.5 Vypletané kolesá



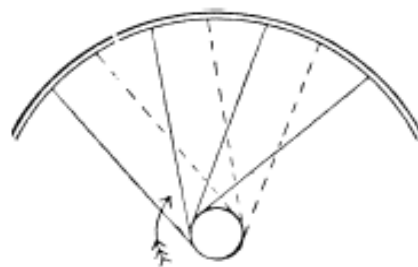
Obrázok 5 – bicykel Ariel – Starley 1870

Koleso s výpletom vyvinul v roku 1869 Eugene Meyer v Paríži. S vylepšením prišiel anglický výrobca bicyklov Starley, keď v roku 1870 predstavil lúčovito vypletané koleso (tzv. radial spoking) s napínacou pákou v strede, ktorá pomáhala prenášať krútiaci moment z pedálov priamo na ráfik kolesa. V roku 1874 si dal Starley patentovať nový systém vypletania kolesa (tzv. tangent tension spoking), ktorý je už dnešným štandardom. (2)



## 1.6 Vysoký bicykel – „ordinary“

Príchod vypletaného kolesa umožnil vyrábať väčšie hnacie koleso. Väčšie koleso prešlo na jedno otočenie pedálu väčšiu vzdialenosť, čo umožňovalo aj dosiahnutie vyššej rýchlosti. V roku 1870 začala spoločnosť Starley vyrábať prvý, komerčný vysoký bicykel Ariel. Ariel mal celokovovú konštrukciu a disponoval gumenou obručou pre tichú a pohodlnejšiu jazdu. Najvyšší produkčný bicykel mal predné koleso o veľkosti až 1,5m. Na konci desaťročia už boli produkované bicykle najvyššej úrovne. Boli osadené guľčikovými ložiskami v oboch kolesách aj hlavovom zložení. Na konštrukciu rámu boli používané ľahké, duté trubky. Výrazného vylepšenia sa dočkali aj gumené pneumatiky. Váha závodných bicyklov bola znížená len na približne 13kg.



Obrázok 6 - Tangen tension spoking

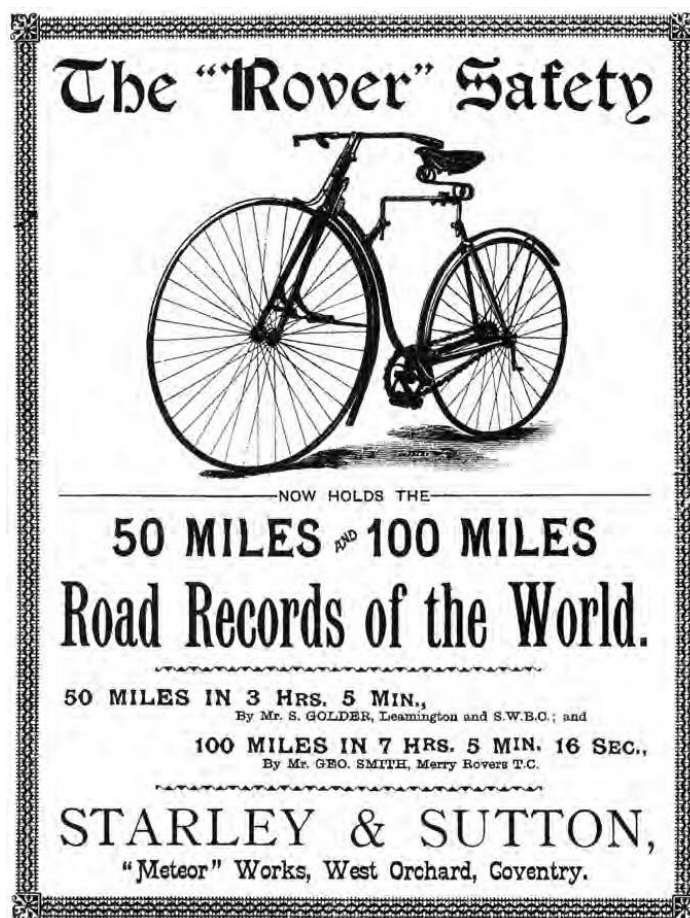
Jazda na takomto vysokom bicykli bola nebezpečná, pretože bicykel sa pri vjazde do jamy alebo na kameň ľahko prevrátil. To nútilo vynálezcov vyvíjať bezpečnejšie bicykle.

(3)

## 1.7 Bezpečný bicykel

V roku 1885 predstavila spoločnosť Starley revolučný bezpečný bicykel „Rover“. Bicykel mal rám podobný dnešnému diamantovému tvaru rámu, novo vyvinutý reťazový pohon, relatívne účinnú brzdu a nastaviteľnú výšku sedla. Jazdec sedel v strede medzi dvoma kolesami, takže bicykel bol stabilný aj na rozbitej ceste.

Ďalší revolučný krok k modernému bicyklu bol Thomsonov vynález pneumatiky plnenej vzduchom a duše od Dunlopa. Počas ôsmich rokov od vynálezu duše sa tuhé pneumatiky na bicykloch prestali používať a z Dunlopa sa stal miliónár. Od tejto doby sa komponenty aj rámy bicyklov neustále vylepšujú, no koncepcia nízkeho bezpečného bicykla ostala dodnes nezmenená.



Obrázok 7 - Reklama na Rover, 1885

## 1.8 Detský bicykel

### 1.8.1 Prvı výrobcovia

„Američania Sears Roebuck a Montgomery Ward boli prvými výrobcami, ktorí prišli s myšlienkou výroby bicyklov pre deti po tom, čo dospelı stratili záujem šliapať si z miesta na miesto. Výroba sa začala po prvej svetovej vojne v spolupráci s výrobcami Schwinn a Huffy. Spoločnosť Huffy navrhla svoj prvý bicykel špeciálne pre deti v roku 1949 spolu s prvou sadou pomocných koliečok. Na prelome desaťročia, detské bicykle vstúpili na trh s masovou produkciou.“ (4)

## 1.8.2 Trendy

Prvé detské bicykle designovo napodobňovali automobily, motorky či rakety. V 60-tych rokoch sa design trochu ukludnil a detské bicykle boli viac praktické. V roku 1969 prišiel Huffy na trh s ikonickým bicyklom DRAGSTER, ktorý môžeme vidieť v mnohých starších amerických filmoch. V roku 1995 uzavrel Huffy licenčnú zmluvu s Warner Bros Pictures aby mohol na bicykle aplikovať designy z kreslených filmov. Začiatkom 21. storočia sa už začalo viac dbať na bezpečnosť a ergonómiu detských bicyklov. (4)



Obrázok 8 – Reklamný lagát na Huffy Dragster

## 1.8.3 Trojkolky

Trojkolky pôvodne slúžili pohybovo menej zdatným mužom v 60-tych rokoch 19-teho storočia, a boli to trojkolesové velocipédy s veľkým predným kolesom. Výrobcovia tieto obrovské trojkolky zminiaturizovali na detskú veľkosť. (4)

## 2. DETSKÝ BICYKEL

### 2.1 Rozdelenie detských bicyklov podľa veľkosti kolies

#### 2.1.1 12“ až 14“ bicykle (2-5 rokov)

Tieto najmenšie bicykle sú skvelým nástrojom pre najmenších jazdcov, aby zažili slobodu a radosť na dvoch kolesách. Ak deti dočiahnu nohami na zem, naučia sa rýchlo balansovať. V tejto kategórii sú na výber odrážadlá a pedálové bicykle s možnosťou pripevnenia pomocných koliesok.

**Odrážadlo** je bicykel v jeho najčistejšej podobe, bez pedálov a reťaze. K rozpohybovaniu odrážadla sa dieťa jednoducho odráža nohami od zeme ako keby chodilo. Na brzdenie používajú deti väčšinou nohy, ale odrážadlá bývajú vybavené aj zadnou brzdou. Tieto bicykle majú menšiu váhu a lepšie manévrovanie, ako bicykle s pomocnými kolieskami alebo trojkolky. Deti sa na nich dokážu pohybovať veľmi rýchlo a zvládnu prejsť prekvapivo dlhé vzdialenosti. Na odrážadle sa deti učia zvládať koordináciu riadenia a balans na dvoch kolesách, vďaka čomu je potom pre deti prechod na bicykel s pedálmi hračka.



Obrázok 9 - Odrážadlo

**Bicykle s pedálmi** môžu byť vybavené odnímateľnými pomocnými kolieskami, ktoré dodávajú deťom istotu na to, aby mohli jazdiť sami bez pomoci. Tieto bicykle majú len jeden prevod a jednu alebo dve brzdy. Na zadnom kolese sa poväčšine používa protišľavná brzda, kedy dieťa zabrzdí otočením pedálov dozadu. Niekedy býva aj klasická brzda na riadidlách, no deti ju väčšinou ešte nevedia používať.



Obrázok 10 - Bicykel 14"

### 2.1.2 16" bicykle (5-8 rokov)

Akonáhle deti prerastú svoj prvý bicykel, zvyčajne presedajú na bicykel s 16" kolesami. Tieto bicykle sú väčšinou stále vybavené protišlapnou zadnou brzdou, jedným prevodom a s možnosťou osadenia pomocných koliesok. Bicykle tejto veľkosti už prichádzajú s rôznymi štýlmi ako horský bicykel alebo štýlový mestský cruiser.



Obrázok 11 - Bicykel 16"

### 2.1.3 20" bicykle (6-10 rokov)

Funkcie bicykla s 20" kolesami sa už začínajú rozširovať. Tieto bicykle už bývajú vybavené prehadzovačkou, odpruženou vidlicou a čo je dôležité – zadnú protišlapnú brzdou nahradzuje klasická ráfiková alebo kotúčová brzda, takže deti sa musia naučiť používať



brzdy na riadidlách. Bicykel s viacerými prevodmi umožňuje zvládať väčšie vzdialenosti aj jazdu do kopca. Takýto bicykel je prvý „veľký“ bicykel v živote dieťaťa.



Obrázok 12 - Bicykel 20"

#### 2.1.4 24“ bicykel (8-12 rokov)

Tieto bicykle sa už vlastnosťami podobajú bicyklom pre dospelých. Dostupné sú v rôznych prevedeniach ako mestský bicykel, cestný alebo horský bicykel. V tejto triede sú už vo všeobecnosti dostupné kvalitnejšie komponenty a výber komponentov je široký.



Obrázok 13 - Bicykel 24"

## 2.2 Pomocné koliečka?

Prvý bicykel väčšiny z vás, ktorí toto čítate, bol vybavený pedálmi a pomocnými stabilizačnými kolieskami. Vďaka pomocným kolieskam ste sa s bicyklom neprevrátili a naučili ste sa pedálovať. Čo sa však dieťa s pomocnými kolieskami nenaučí je balans na dvoch kolesách a naklápanie do zákruty, čo sú najzákladnejšie schopnosti. Keď uvidíte dieťa na bicykli s pomocnými kolieskami, všimnite si ako zatáča. Na 99% uvidíte, ako je bicykel naklonený do vonkajšej strany a váha je na vonkajšom pomocnom koliesku, čo je presný opak správneho zatáčania. Navyše tieto kolieska sú väčšinou plastové, čo robí pri jazde na drsnom povrchu nepríjemný hluk. Demontáž pomocných koliesok je potom pre väčšinu detí stresujúca, pretože technika akou doteraz jazdili už nefunguje.



Obrázok 15 - bez pomocných koliesok



Obrázok 14 - s pomocnými kolieskami

Našťastie je tu na tento problém riešenie, a tým je balančný bicykel, teda odrážadlo. Odrážadlá sú vhodné už pre deti od 18 mesiacov, naučenie sa jazdy je veľmi jednoduché a intuitívne. Oproti bicyklom s pedálmi majú približne polovičnú hmotnosť, čo výrazne uľahčuje manévrovanie (aj rodičom prípadné nosenie bicykla). Dieťa začne najprv kráčať počas toho ako sedí na sedadle, neskôr behať a postupne sa naučí mať zdvihnuté nohy zo zeme čoraz dlhšie. Vďaka nízkemu ťažisku je udržať balans jednoduchšie. Následný prechod na bicykel s pedálmi je veľmi rýchly, stačí len položiť nohy na pedále a naučiť sa pedálovať, čo deti zvládnu v priemere do 15-tich minút. (5)

Osobne som postrehol, že začínať s odrážadlom je pre deti oveľa zábavnejšie, jednoduchšie a efektívnejšie. Deti jazdiace na odrážadlách sú oveľa rýchlejšie ako ich rovesníci na malých bicykloch s pedálmi a krátkym prevodom. Z viacerých dôvodov mám preto názor, že pomocné stabilizačné kolieska by sa mali stať minulosťou.

## 2.3 Rozdiel medzi dobrým a zlým bicyklom

Aktívni cyklisti a športovci vedia aký bicykel vybrať pre svoju ratolesť, väčšina populácie však nie je odborníkom na bicykle a idú po najnižšej cenovke alebo obľúbenej značke. Keď hovorím o zlých bicykloch tak mám na mysli hlavne bicykle, ktoré ponúkajú veľké obchodné reťazce ako TESCO, KAUF LAND alebo americký WALMART, ktorý je v komunite cyklistov obzvlášť známy ako predajca brakov. Kvalita týchto bicyklov je priamo úmerná ich cene, jednoducho za málo peňazí málo muziky. Avšak aj niektorí populárni výrobcovia bicyklov nevenovali designu ich najmenších bicyklov dostatok úsilia a na trhu sa tak dajú nájsť aj drahé braky. Práve kategória detských bicyklov je dlhodobo najviac zanedbávaná. Preto vznikli firmy špecializujúce sa na detské bicykle, v Českej Republike je to napríklad firma RASCAL BIKES, ktorých detské bicykle sú kvalitou jedny z najlepších na trhu.

Tu je 5 dôvodov, prečo sú bicykle z Walmartu zlé:

### 2.3.1 Bicykle z Walmartu sú ťažké

Aktuálne najpredávanejší detský 20“ bicykel z Walmartu je dievčenský „Huffy Sea Star“, ktorého váha je 13,8kg. Tento bicykel je vybavený jedným prevodom a zadnou protišlapnou brzdou. Cena po zľave činí 59 dolárov (približne 50€).



Obrázok 16 - Huffy Sea Star



Obrázok 17 - Woom 4



Pre porovnanie uvediem 20“ bicykel „Woom 4“, ktorý je vybavený prednou a zadnou ráfikovou brzdou a prehadzovačkou s ôsmimi prevodmi, ktorých rozsah umožňuje aj jazdu do kopca aj rýchlu jazdu po rovine. Tento bicykel váži 7,7kg. Cena za Woom 4 je aktuálne 439€.

Rozdiel vo váhe týchto dvoch bicyklov je neuveriteľných 6,1kg. Ak bude na bicykli vľavo jazdiť dieťa vážiace 25kg, bicykel vľavo bude tvoriť 55% telesnej hmotnosti dieťaťa, zatiaľ čo bicykel vpravo bude tvoriť len 19% váhy dieťaťa. Predstava, že by ste jazdili na bicykli, ktorý je ťažší ako polovica vašej vlastnej váhy je celkom odstrašujúca. Jazda na tak ťažkom bicykli bude pre dieťa náročnejšia, rýchlo sa unaví a bude ťažšie ho ubrzdiť čo môže byť nebezpečné a to najmä v prípade pádu. (6)

### 2.3.2 Majú odfláknutý design

Spoločne s hmotnosťou, geometria bicykla tvorí obrovský rozdiel v tom, ako ľahko sa na ňom bude jazdiť. Dobre navrhnutý bicykel umožňuje ľahšie sa naučiť jazdiť, lepšie sa na ňom jazdia dlhšie trasy, hlavne rýchlejšie a je menej pravdepodobné, že spôsobí frustráciu.

Firmy vyrábajúce kvalitné detské bicykle investovali do vývoja dobrej geometrie nemálo času a peňazí. Tieto top-end bicykle zvyknú mať dlhší rázvor, čo napomáha k lepšej stabilite. Ďalej mávajú užší Q-factor (vzdialenosť medzi pedálmi), vďaka čomu je pedálovanie pohodlnejšie a efektívnejšie. Tak ako rázvor, dlhší mávajú aj takzvaný reach (vzdialenosť medzi sedlovou trubkou a hlavovým zložením) a nižšie osadené riadidlá, čím vytvárajú prirodzený posed.



Obrázok 18 - Porovnanie dobrej a zlej geometrie bicykla

Bicykle predávané vo veľkoobchodných reťazcoch sú navrhnuté tak, aby vyzerali dobre a lákavo, avšak z technického a ergonomického hľadiska ide o braky. Zle nadesigované bicykle majú väčšinou veľmi krátku vzdialenosť medzi sedadlom a riadidlami, vysoké riadidlá v štýle bmx a vysoko položené ťažisko. Takýto bicykel má oveľa horšiu manévrovateľnosť a šliapanie býva viac únavné ako na bicykli s dobrou geometriou. (6)

### 2.3.3 Sú osadené nekvalitnými komponentami

Ťažké oceľové rámy veľkoobchodných reťazcov väčšinou zničí až hrdza, ktorá sa tvorí vnútri rámu, to však trvá roky. Problémom sú lacné komponenty, ktorých kvalita je úbohá. Pri najlacnejších bicykloch sa začnú po chvíli uvoľňovať a hrdzavieť ložiská, zasekávať brzdy a prehadzovačky, vŕzgať pedále, kriviť kolesá, drhnúť plastové kryty a podobne. Je to dôsledok použitia nekvalitných materiálov a neodbornej montáže. (6)

### 2.3.4 Môžu byť nesprávne zložené a potencionálne nebezpečné

Veľkoobchodný reťazec nie je špecializovaný bicyklový obchod. Ľudia montujúci tieto bicykle väčšinou nie sú odborníci s potrebnými schopnosťami na skladanie bicyklov, preto občas dochádza k chybnému zostaveniu bicykla. Takýto bicykel môže predstavovať pre jazdca nebezpečenstvo poranenia. Portál BikeRoar venoval tejto problematike článok: „Medzi najväčšie objavené obavy o bezpečnosť patrili uvoľnené riadidlá a predstavec, ktoré čakajú na nehodu. Ďalšími problémovými oblasťami boli zle nastavené brzdy a uvoľnené kolesá. Problémy ako tieto už viedli k vážnym zraneniam a právnym krokom.“ (6)



Obrázok 19 - Chybné zložený bicykel

Na obrázku je fotka zloženého bicykla v reťazci Tesco, ktorý má opačne osadené predné koleso. Ak by ste chceli na takomto bicykli zabrzdiť tak máte smolu, pretože brzdový kotúč sa nenachádza v strmeni. Najčastejšou chybou býva tiež opačné osadenie celej vidlice alebo vymenená predná a zadná brzda, čo môže viesť k vážnym zraneniam. (6)

### 2.3.5 Sú obalené komponentmi, ktoré na bicykli nechcete

Takými komponentami sú napríklad: protišlapná brzda, stojan, pomocné kolieska a plastové kryty. Táto časť je veľmi individuálna a nájdu sa medzi vami odporcovia aj priaznivci týchto „vylepšení“. Mój názor na pomocné kolieska, stojan, kryty a podobne je taký, že ide o zbytočnosti, ktoré len pridávajú bicyklu na váhe. Dieťa predsa nepotrebuje stojan, keď vládze bicykel zdvihnúť zo zeme, detské bicykle majú dokonca tak nízko pedále, že sa dajú využiť ako stojan. Váš názor vám nechávam a rešpektujem ho.

Čo sa týka protišlapnej brzdy, je to trochu komplikovanejšie. Je pravda, že protišlapná brzda učí dieťa mať zlé návyky, avšak na druhú stranu nie všetky deti majú natoľko silné ruky a koordináciu, aby ubrzdili bicykel páčkou na riadidlách. Oveľa jednoduchšie je použiť nohy, ktoré sú dostatočne silné. Protišlapná brzda je vysoko účinná a celkom intuitívna na používanie. Preto nie som odporcom protišlapnej brzdy a myslím si, že na bicykloch pre najmenších má svoj zmysel. (6)

### 2.4 Prečo uprednostniť kúpu top-end detského bicykla

Veľa ľudí uprednostní bicykel z veľkoobchodného reťazca na základe jeho nízkej ceny alebo výzoru. Bicykle zo špecializovaných bicyklových obchodov majú niekedy až desaťnásobne vyššiu cenovku, čo je pre niekoho moc peňazí za detský bicykel. Alternatívnou možnosťou ako zaobstarať svojmu potomkovi kvalitný jazdiaci stroj je aj bazár, kde sa dajú nájsť dobré bicykle za prijateľné ceny. Keď z takéhoto bicykla dieťa vyrastie, väčšinou sa dá predať za podobnú cenu za akú bol kúpený. To platí aj pri kúpe nového top-end bicykla. Neplatí to však pri kúpe veľkoobchodného bicykla, ktorý je po prvom dieťati v podstate už nepredajný. Tieto bicykle preto končia v kontajneroch alebo sú darované sociálne slabším, ktorí ho nakoniec odnesú na zberný dvor. Kúpa takéhoto bicykla je z môjho pohľadu vyhodenie peňazí za vec, na ktorej sa bude dieťa viac trápiť ako tešiť. V konečnom dôsledku môžete preto kúpou kvalitného bicykla ušetriť peniaze a zároveň dopriať svojmu dieťaťu väčší komfort a radosť z jazdy. Takéto riešenie je aj oveľa ekologickejšie, keďže jeden bicykel poslúži viacerým generáciám. (6)

### 3. TRVALÁ UDRŽATELŇNOSTĚ

*„Priemyselny design má za primárnu úlohu naplňat potreby dnešnej generácie – materiálne, estetické, funkčné... nesmieme však pritom ubrat budúcej generácii schopnosť urobiť to isté.*

*Bez hĺbkovej znalosti mechanizmov trvalo udržateľného rozvoja priemyselny designér nebude mať budúcnosť. Dôvodov je niekoľko:*

- *rastúca populácia*
- *zvyšujúci sa štandard života*
- *obmedzené zdroje surovín*
- *energetická závislosť (nerovnomerná distribúcia a konflikty, neefektívne technológie)“*  
*(Bjorn Kierulf) (7)*

Počiatok dnešného problému konzumnej spoločnosti začal zrodom priemyselnej revolúcie, v ktorej sa nachádzame dodnes. Väčšina vyrobených produktov má jednosmerný cyklus (výroba-užívanie-vyhodenie) a končí na skládkach alebo v spaľovni odpadu, čím sa výrazne narúša ekosystém.

V poslednej dobe je v móde dávať na produkty tzv. zelenú nálepku a tváriť sa ekologicky, napríklad tým, že nahradíme plastové téglíky papierovými, ktoré sa rozložia v prírode. Energia stratená pri výrobe je však pri papierovom téglíku mnohonásobne väčšia a v konečnom dôsledku je preto menej ekologický ako plastový. Taktiež je menej ekologický z dôvodu, že papier je poplastovaný, takže ten téglík sa nedá správne odseparovať.

Novým prístupom je design **cradle to cradle**. Princípom cradle to cradle je zabezpečiť dostatok surovín tým, že vytvoríme uzatvorený kolobeh, v ktorom sa nič nestratí. Potrebná je k tomu len správna technológia a dostatok energie získanej z obnoviteľných zdrojov. Cradle to cradle využíva materiály, ktoré sa dajú up-cyklovať. Naproti recyklácii pri upcyklácii sa udržiava rovnaká alebo lepšia kvalita materiálu.

My designéri máme v rukách veľkú moc. Máme dôležité slovo vo vývoji produktu, ovplyvňujeme voľbou materiálu, technológiu výroby a taktiež aj marketing. Produkt, keď sa dostane ku správne kupcovi, ktorý vie ovplyvniť veľké množstvo potencionálnych kupcov, znamená to viac zelených, udržateľných kúp. Každé zelené rozhodnutie je plus pre budúce generácie.

Pri navrhovaní trvalo udržateľného produktu by sme mali nasledovať tieto designové stratégie:

1.) Minimalizovanie častí

Minimalizovanie častí znamená vynechať všetko nepotrebné. Na bicykli som vynechal krytovanie, ktoré nie je potrebné vďaka remeňovému pohonu, ďalej som vynechal pomocné kolieska a aj prednú brzdu, ktorú sa väčšina detí naučí používať až na veľkom bicykli s 20“ kolesami.

2.) Rozobratelnosť

Vďaka rozobratelnosti sa od seba dajú oddeliť materiály, ktoré sa následne dajú jednoducho recyklovať.

3.) Uzavretý životný cyklus

Použitý materiál na rám a vidlicu – oceľ je jedným z najlepšie recyklovateľných materiálov, ktorý recykláciou nestráca kvalitu.

Uprednostniť použitie obnoviteľných surovín, recyklácia, opakované použitie dielov,..

4.) Úsporné výrobné procesy

Ide o zminimalizovanie potrebnej energie pre výrobu a distribúciu produktu. Tým, že nahrádzam 3 bicykle jedným, namiesto troch výrobných a distribučných cyklov stačí jeden, čo predstavuje obrovskú úsporu energie. Výberom lokálnej firmy sa šetrí ďalšia energia potrebná na distribúciu produktu. Patrí sem aj zdravé a bezpečné pracovné prostredie pre zamestnancov a adekvátne ohodnotenie ich práce.

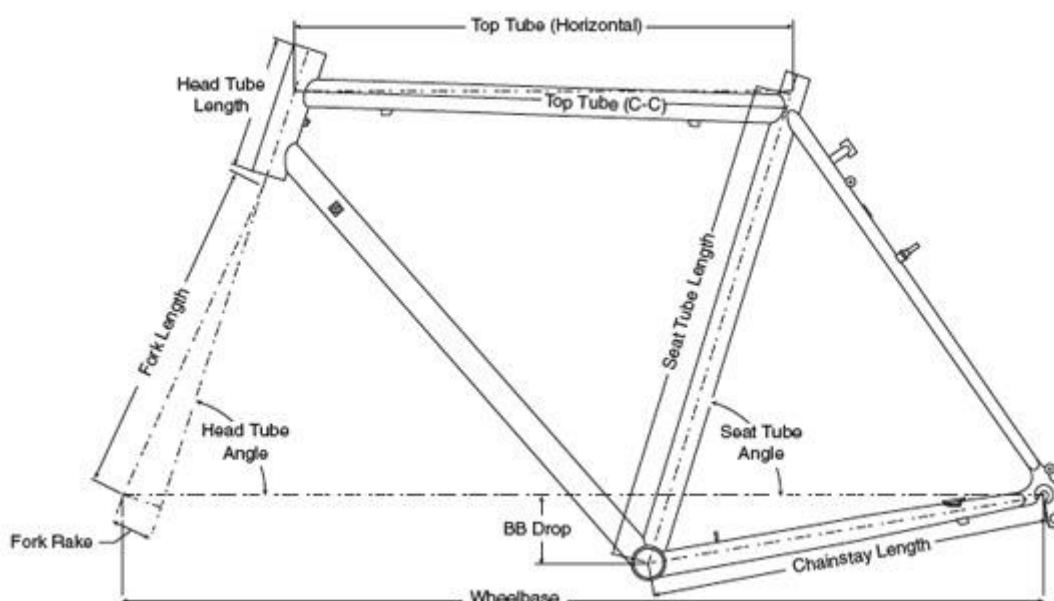
Vyrábať trvalo udržateľné produkty, naučiť sa využívať napríklad princípy cradle to cradle, je v budúcnosti potrebné a ak chceme aby prežil ekosystém na našej planéte. Bude sa k tomu musieť zmeniť myslenie ľudí a obchodné stratégie, čo vieme čiastočne ovplyvniť aj my designéri. (7)

## 4. GEOMETRIA

Geometria má obrovský vplyv na výkon bicykla. Bicykel s dobrou geometriou bude spolupracovať s jazdcom a bude pohodlný, zatiaľ čo bicykel so zlou geometriou bude pracovať presne opačne.

Čo to teda vlastne je geometria? Je to spojenie mnohých konštrukčných faktorov, ktorých komplexné spojenie určuje charakter, veľkosť a jazdné vlastnosti každého bicykla.

Globálne sa všetky prvky geometrie označujú anglickými názvami. Na niektoré prvky neexistuje slovenský ekvivalent, preto používam v nadpisoch zaužívané anglické názvy. (8)



Obrázok 20 – geometria rámu 1

### 4.1 Head Tube Angle

Znamená **uhol hlavovej trubky** a uvádza uhol, ktorý zvierajú vidlica so zemou. Čím viac je vidlica položená, tým menšia je hodnota uhla, naopak čím viac je vzpriamená, tým je uhol väčší.

Bicykle so **strmším hlavovým uhlom** majú rýchlejšie a obratnejšie riadenie, sú však menej stabilné. Strmší uhol sa používa na mestských a trekingových bicykloch, ktoré nejazdia vysokou rýchlosťou a obratnosť v nízkej rýchlosti je u nich vítaná vlastnosť.

Najväčšou prednosťou bicyklov s **položeným hlavovým uhlom** je stabilita. Používa sa najmä pri enduro a zjazdových bicykloch. Takýto uhol výrazne znižuje tendenciu prevrátenia bicykla cez predné koleso a dodáva jazdcovi viac sebavedomia a kontroly nad bicyklom v ťažkom teréne. (8) (9)

## 4.2 Chainstay length

Chainstay length môžeme preložiť ako **dĺžku zadnej stavby** a je to jeden z najdôležitejších údajov geometrie bicykla. Tento údaj udáva dĺžku priamky medzi stredovou osou stredového zloženia a osou uloženia zadného kolesa.

**Dlhšia zadná stavba** zväčšuje celkový rázvor bicykla, čo pridáva bicyklu na stabilitu. Pomáha tiež v prudkých výšlapoch do kopca, kedy má bicykel menšiu tendenciu dvíhať predné koleso do vzduchu.

**Kratšia zadná stavba** znižuje stabilitu v stúpaniach, ale výrazne zlepšuje obratnosť bicykla na technických tratiach. Krátka zadná stavba je typická pre freestylové bicykle, ktoré musia jazdcom ponúknuť maximálnu možnú hravosť a obratnosť. (8) (9)

## 4.3 Wheelbase

**Rázvor** určuje vzdialenosť medzi stredovými osami predného a zadného kolesa.

**Dlhý rázvor** zaručuje stabilitu v zjazdoch aj stúpaniach. Je typický pre touring bicykle do ľahkého terénu, na ktoré si vďaka dlhej zadnej stavbe môžete osadiť cestovné tašky.

**Krátky rázvor** robí bicykel hravým a obratným. (8)

## 4.4 BB Drop

BB drop určuje výšku stredového zloženia. Číselná hodnota ukazuje vertikálnu vzdialenosť medzi priamkou spájajúcou stredy kolies a stredom stredového zloženia.

Čím nižšie je položený stred, tým nižšie je aj sedadlo a celkové ťažisko, čo robí bicykel stabilnejším. Nevýhodou príliš nízkeho stredu je, že pri pedálovaní môže jazdec ľahko zavadiť pedálom o kameň alebo koreň. Táto nevýhoda sa ešte výraznejšie prejavuje pri celoodpružených bicykloch, keďže pri prepružení sa stred dostáva ešte nižšie.

Vyšší BB drop zlepšuje priechodnosť prekážok, avšak vytvára vyšší posed na bicykli, čím sa znižuje celková stabilita. (8) (9)

## 4.5 Seat Tube Angle

Uhol sedlovej trubky je podobný na všetkých typoch bicyklov rovnakej veľkosti. Je to z dôvodu optimálneho pedálovania. Tento údaj nie je pri výbere bicykla obzvlášť dôležitý, pokiaľ nemáte špeciálne potreby. Vzpriamenejšia sedlová trubka je napríklad vhodná na mestský bicykel alebo pre človeka s obmedzenou pohyblivosťou panvy. (9)

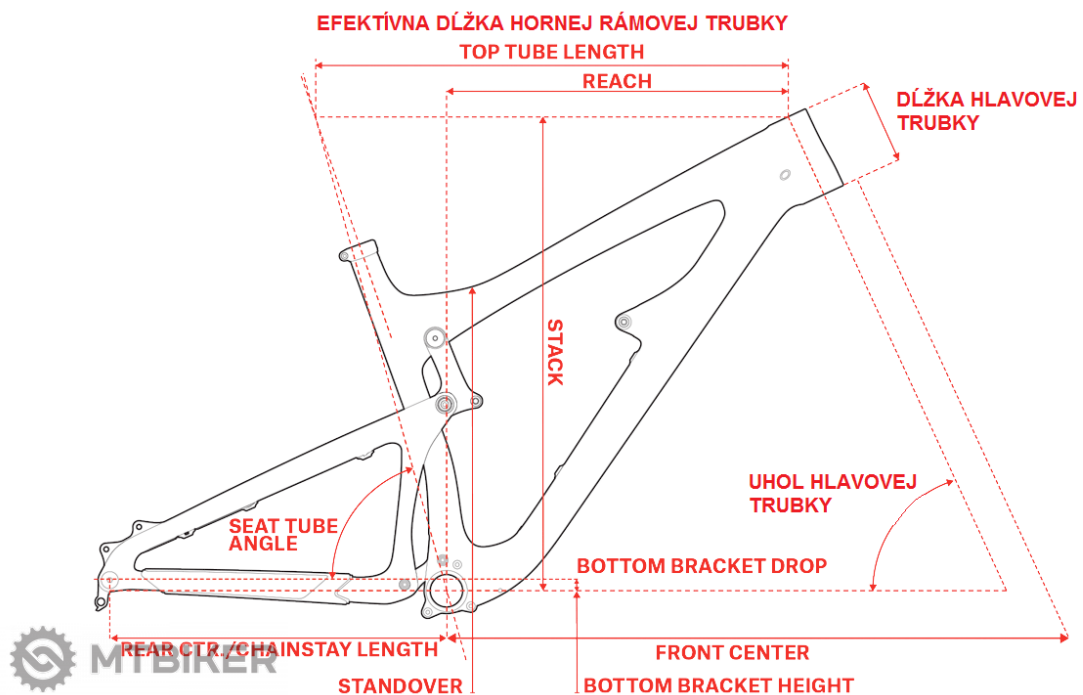
## 4.6 Reach

Reach alebo „dosah“ udáva vzdialenosť medzi zvislou osou stredového zloženia a hlavovou trúbkou. Táto hodnota vyjadruje objektívnejšiu dĺžku rámu ako samotná efektívna dĺžka hornej rámovej trúbky, ktorú ovplyvňuje uhol a tvar sedlovej trúbky, prípadne offset sedlovky. (8)

## 4.7 Stack

„Stack je v princípe výška riadenia, jedná sa o pomyselnú vzdialenosť medzi vrcholom hlavovej trúbky a priamku kolmú na priesečnicu šliapacieho stredu. Stack je najčastejšie ovplyvnený dĺžkou hlavovej trúbky, (ne)integráciou hlavového zloženia, prípadne tvarom korunky vidlice.“ (8)

Vďaka hodnotám stacku a reachu by sa dalo zistiť, či nám bude bicykel sedieť bez toho aby sme na ňom sedeli. (8)



Obrázok 21 - Geometria rámu 2



## 4.8 Effective Top Tube Length

Zmeraním efektívnej dĺžky hornej rámovej trubky vieme najjednoduchšie určiť veľkosť bicykla. Dva rôzne bicykle s rovnakou efektívnou dĺžkou hornej rámovej trubky však môžu mať rozdielny reach. (8)

## 4.9 Seat Tube Length

Dĺžka sedlovej trubky nie je pre väčšinu ľudí zvlášť dôležitý údaj. Výnimkou sú nízky ľudia, ktorí potrebujú nižšiu výšku sedla. V minulosti mávali nízki ľudia problém s výberom bicykla práve kvôli príliš vysokému rámu, dnes už je ponuka bicyklov široká a tento problém neexistuje. (8) (9)

## 4.10 Standover

Standover „ je hodnota, ktorá vám napovie, koľko priestoru vám ostane medzi rozkrokom a rámovou trubkou po zosadnutí z bicykla. Jedná sa o číslo, ktoré vyjadruje vzdialenosť medzi zemou a hornou rámovou trubkou v oblasti napojenia na sedlovú trubku. Čím menšia hodnota standoveru, tým lepšie sa vám bude manévrovať s bicyklom a jeho ťažiskom v členitých trialoch a bikeparkoch počas predvádzania trikov. Standover priamo nadväzuje na „inseam“, čo je v preklade výška rozkroku alebo dĺžka vnútornej stany nohy.“ (8)

## 5. SPRÁVNÝ POSED NA BICYKLI

V tejto kapitole sa budem venovať správne mu posedu na bicykli u detí aj dospelých, ergonomickej štúdií a uvediem príklady dobrej a zlej geometrie z praxe.

### 5.1 Odrážadlo

Aj odrážadlá majú širokú škálu veľkostí, aby boli použiteľné pre viacero vekových skupín. Naproti bežným bicyklom však odrážadlá nemajú štandardne rozdelenie veľkostí. Každý model a každý výrobca je iný, ako môžete vidieť v tabuľke.

MODEL	VEĽKOSŤ KOLIES	VÝŠKA SEDLA
Woom 1	12"	26 – 36cm
Strider sport	12"	28 – 48cm
Ridgeback scoot	12"	35 – 50cm
Strider 14x	14"	38 – 55cm
Bixe 16	16"	45 – 56cm

Tabuľka 1 - Porovnanie veľkostí odrážadiel

Geometria má obrovský vplyv na výkon ako bicykla tak aj balančného bicykla. Bicykel s dobrou geometriou bude pomáhať pri učení rovnováhy, zatiaľ čo s bicyklom so zlou geometriou bude dieťa zápasit'.

#### 5.1.1 Výška sedla

Skutočne najdôležitejší údaj pri vyberaní veľkosti odrážadla je výška sedla. Výška sedla sa odvíja od výšky rozkroku. Správne nastavená výška sedla na odrážadle by mala byť približne o 1cm až 2cm nižšia ako je výška rozkroku. Keď dieťa sedí na odrážadle, malo by byť schopné položiť nohy na zem celou plochou a zároveň mať jemne zohnuté kolená. To mu umožní pohodlne kráčať, behať a kĺzať. Ak je sedadlo príliš nízko (obrázok vľavo), dieťa má príliš zohnuté kolená a odrážanie sa stáva neprirodzené a neefektívne. Ak je naopak sedlo príliš vysoko (obrázok vpravo), dieťa bude mať problém rozbehnúť sa a ešte väčší problém zastaviť (9)



Obrázok 22 - Nastavenie správnej výšky sedla

### 5.1.2 Poloha sedla

Dobre navrhnutý balančný bicykel má pri najnižšej polohe sedla len malú vzdialenosť medzi sedlom a zadným plášťom. Nízke umiestnenie sedla na ráme pomáha znížiť ťažisko bicykla a uľahčuje balansovanie pri nízkych rýchlostiach. Zle navrhnutý bicykel má veľkú medzeru medzi zadným plášťom a sedadlom, čo vytvára vysoké ťažisko pre jazdca, čo sťažuje jeho balans a kontrolu. (9)

### 5.1.3 Kokpit

Nie som si úplne istý správnosťou pomenovania kokpit, avšak ide o vzdialenosť medzi riadidlami a sedlom. Dostatok miesta v kokpíte je pre jazdcov na balančných bicykloch nevyhnutný, pretože pri odrážaní sa potrebujú nakloniť dopredu a oprieť o riadidlá. Na bicykli s krátkym kokpitom riadidlá zabránia tomu, aby sa dieťa pri behu správne naklonilo. Vysoké riadidlá v štýle bmx tiež negatívne ovplyvňujú celkovú pozíciu jazdca. Najideálnejšie sú rovné alebo jemne prídvihnuté riadidlá, aké majú aj profesionálne horské bicykle. (9)

### 5.1.4 Uhol vidlice

Kvôli lepšej stabilite je pri odrážadle lepšie použiť menší, čiže viac položený uhol prednej vidlice. Tým sa predné koleso posunie dopredu a jazdec získa aj viac priestoru na nohy.

### 5.1.5 Stúpadlá

Väčšina balančných bicyklov nemá stúpadlá, pretože sú nepotrebné. Deti inštinktívne držia nohy nad zemou. „V skutočnosti sme za deväť rokov testovania bicyklov nikdy nemali dieťa, ktoré by sa pýtalo, kam má dať nohy! Túto otázku si vždy kladú rodičia!“ (9) Stúpadlá majú skôr negatívny efekt, pretože dieťa sa viac sústreďí na to kam položiť nohy ako na balansovanie. Pri zle navrhnutých stúpadlách potom dochádza k tomu, že dieťa o ne zavadí nohou, čo je väčšinou veľmi bolestivé.

### 5.2 12“, 14“, 16“ bicykle

Tieto najmenšie bicykle s veľkosťou kolies 12“ až 16“ sú väčšinou náš prvý bicykel s pedálmi. Ako aj pri balančnom bicykli tak aj pri prvom bicykli s pedálmi by malo dieťa mať prirodzenú vzpriamenú pozíciu (výnimkou sú výnimočne talentovaní mladí jazdci s agresívnejším štýlom jazdy, ktorým bude viac vyhovovať športový posed) (10)

#### 5.2.1 Veľkosť kolies

Pri výbere detského bicykla je výber správnej veľkosti kolies zásadný. Predávajú sa aj bicykle s pedálmi s veľkosťou kolies 12“, majú však viacero problémov z hľadiska posedu. Prvým problémom je príliš nízka výška stredu, čo spôsobuje zachytávanie pedálov o zem. Ďalším problémom je krátky reach. Ten spôsobuje, že dieťa na takomto bicykli je až príliš vzpriamené, pri pedálovaní viac krčí kolená a kolená má veľmi blízko riadidiel. Takýto posed spôsobuje väčšie namáhanie kolien pri šliapaní a celkovú horšiu stabilitu. Preto je lepšie siahnuť po bicykli so 14“ alebo 16“ kolesami, ktoré sú dlhšie a posed pri šliapaní je prirodzený. (10)



Obrázok 23 - Porovnanie 12“ a 14“ bicykla

## **II. PRAKTICKÁ ČASŤ**

## 6. KONCEPT

Mojim konceptom bolo vytvoriť bicykel, ktorý rastie spolu s dieťaťom. Mal by to byť prvý bicykel, na ktorom sa dieťa naučí bicyklovať aby mohlo potom plynulo prejsť na bicykel s 20“ kolesami. Opieram sa o fakt, že deti rastú veľmi rýchlo a do veku 7 rokov väčšinou vystriedajú až 3 bicykle: odrážadlo, 12“ alebo 14“ bicykel a väčší 16“ bicykel. Môj bicykel by nahradil tieto 3 bicykle, čo by malo priaznivý vplyv na životné prostredie a rodičia by nemuseli každý rok riešiť problém, že ich dieťaťu je pred rokom kúpený bicykel už malý.

## 7. PRIESKUM TRHU

### 7.1 LittleBig bikes

Jedným s najlepšie hodnotených rastúcich bicyklov LittleBig z Írska. Tento bicykel je postavený na 14“ kolesách a ponúka 3 módy: nízke odrážadlo, väčšie odrážadlo a po dokúpení pedálového setu sa z odrážadla stáva bicykel s pedálmi. Rám bicykla je tvorený dvoma časťami a otočením zadnej časti o 180° sa zväčší reach bicykla o 5cm a sedadlo sa dostane do väčšej výšky.



Obrázok 24 – bicykel LittleBig

Cena za bicykel LittleBig začína na 210€ + pedálový set 60€ + do doprava 20€ do UK.

Na tomto bicykli oceňujem jednoduchú transformáciu z malého na veľký, na ktorú stačí vyšróbovať 2 šróby, otočiť rám a šróby našróbovať naspäť. Ako nedostatok vnímam len minimálny rast o 5cm, pri ktorom sa zároveň skracuje rázvor kolies a radikálne sa mení aj sklon vidlice.

### 7.2 Black Mountain Pinto

Ďalším dobre hodnoteným rastúcim bicyklom je Pinto od Britskej firmy Black mountain bikes. Rovnako ako LittleBig je postavený na 14“ kolesách a ponúka 3 módy: odrážadlo, malý pedálový a veľký pedálový bicykel. Má parentovaný systém rastu EPOK, vďaka ktorému sa pri zväčšení bicykla nemení sklon vidlice a zväčší sa aj rázvor kolies. Reach sa navýši o 5,7cm. Black Mountain má okrem modelu Pinto ďalšie 3 modely s väčšími kolesami, ktoré ponúkajú rovnaký systém rastu.

Pri tomto modeli oceňujem funkčný systém rastu EPOK, no zároveň kritizujem veľmi malý rozsah vzhľadom k potenciálu tohto systému. Taktiež minimálna výška sedla je pri odrážadle veľmi vysoko, takže na ňom môžu začať jazdiť deti až 2,5 rokov a staršie.



Design rámu je jednoduchý, funkčný a bezpečný. Z estetickej stránky je to už horšie, zvláštne tvarovanie profilov kruhového prierezu je neatraktívne, jedinou záchranou je snád' grafika na ráme.



Obrázok 25 - Black Mountain Pinto

### 7.3 Orbea grow 1

Orbea je veľmi obľúbená značka bicyklov, ktorá sa tiež odhodlala vyrobiť svoj rastúci bicykel. Prišli so sériou grow, označenú číslami 0, 1, 2. Zameril som sa na model grow 1. Orbea grow 1 je osadený 16“ kolesami a je určený pre deti vo vekovom rozmedzí 3 až 5 rokov. Rám bicykla narastie vysunutím prednej časti rámu o neznámy počet centimetrov, tento údaj som nevypátral. Predná časť rámu je vsunutá do zadnej časti rámu a uchytená je troma šróbmi.

Spojením hliníkového rámu a ocelových šróbov vznikol problém, že pri tvrdom zaobchádzaní sa rám v časti uchytenia ničí a stáva sa nefunkčným. A možno je to aj problém celej konštrukcie, nakoľko miesto spoju je extrémne namáhané. Je to kameň úrazu série grow, za ktorý dostáva zlé recenzie, preto je jej design z môjho pohľadu nedotiahnutý.





Obrázok 26 - Orbea grow 1

## 7.4 Ostatné rastúce bicykle



Obrázok 28 – bicykel Miilo



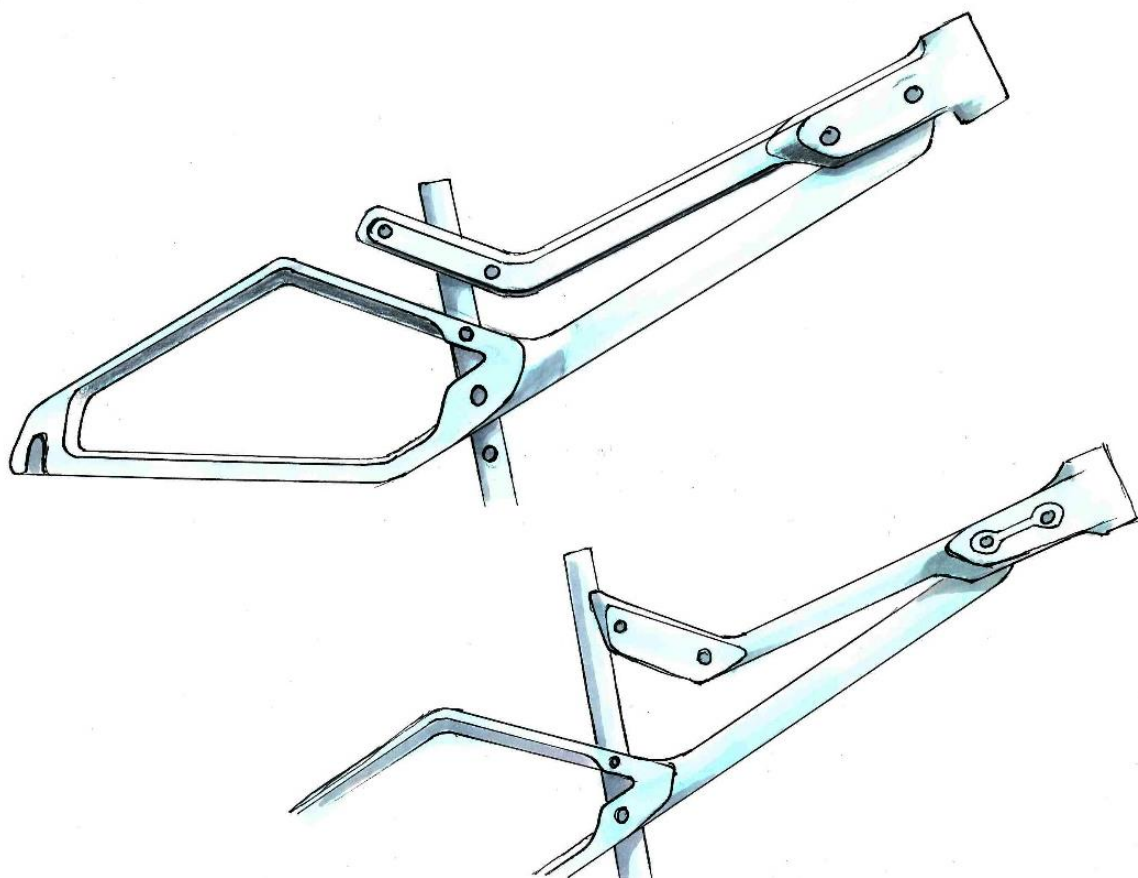
Obrázok 27 – odrážadlo Bikestar



Obrázok 29 – Strider 14x

## 8. SKICE

### 8.1 Prvé skice



Obrázok 30 - Skica č. 1



Obrázok 31 - Skica č. 2

V prvých skiciach som vychádzal z bicykla Black Mountain Pinto a snažil som sa o atraktívnejší design ale hlavne o vylepšenie systému rastu rámu. Ako prvú úpravu som spravil ďalší úchyt na sedlovej trubke, vďaka čomu by mohlo byť sedlo nižšie v prípade odrážadla a stred vyššie pri verzii bicykla s pedálmi. Prvé skice ako skica č.1 boli voľné a využíval som zložitejšie tvarovanie. Počas tejto doby som oslovoval rôznych výrobcov bicyklov s požiadavkou o spoluprácu na mojom projekte.

Skica č.2 vznikla už v období keď som nadviazal spoluprácu s firmou Devonic s.r.o., kedy sa mi definoval materiál – oceľ, a s tým aj technológia výroby. Tomu som potom prispôboval všetky moje návrhy.

## 9. DEVONIC BIKES

V novembri 2020 som napriek pandémie koronavírusu a neochote väčšiny firiem o spoluprácu započal spoluprácu so slovenským výrobcom bicyklov Devonic s.r.o.

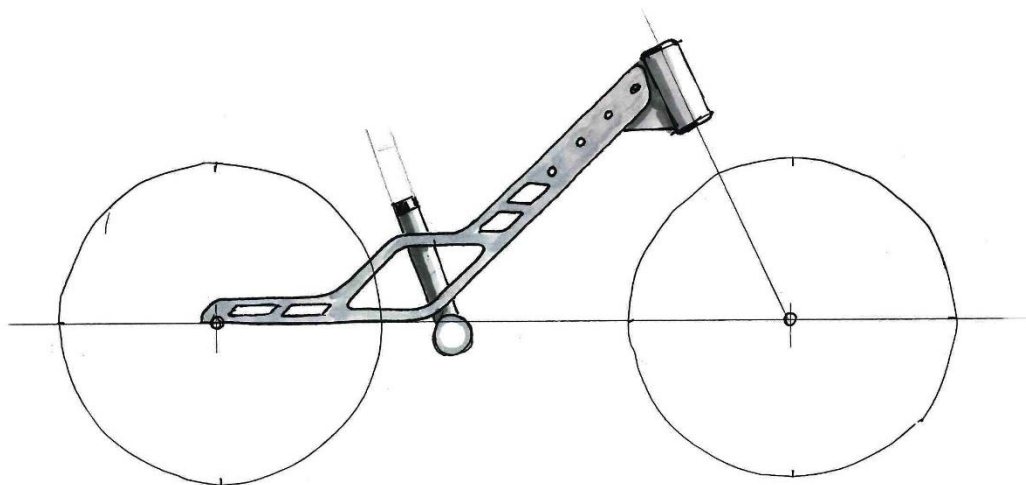
Devonic sa špecializuje na výrobu výnimočných zákazkových oceľových rámov prevažne pre freestyle, downhill a enduro jazdcov, ale okrem toho pomáha viacerým startupovým výrobcom zhmotniť svoje sny. V dielni Devonic vznikol v spolupráci s Kinazo design aj prvý 3D tlačený bicykel na svete **kinazo e1 e-bike**.

S firmou sme si definovali koncept, materiál, technológiu výroby a podmienky spolupráce. Materiálom sa stala oceľ, presnejšie oceľové profily a plechové diely, ktoré sa dajú vyrezať na laserovej rezačke. Výroba bude ručná, každopádne rám by mal byť ľahko vyrobiteľný aj v priemyselnej veľkosériovej výrobe.



Obrázok 32 - logo Devonic

## 10. VÝVOJ PROJEKTU

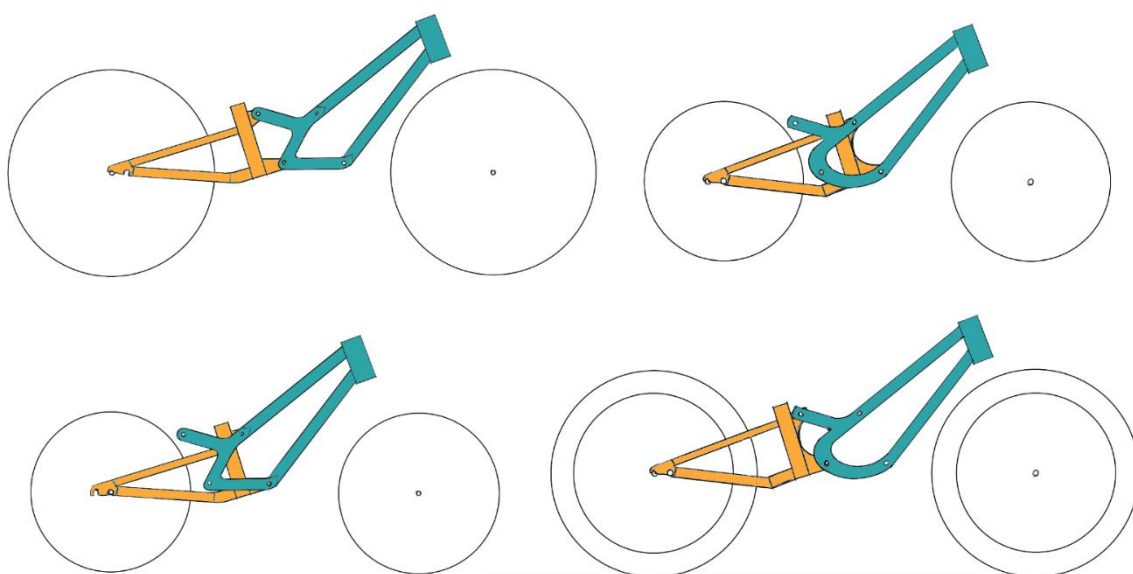


Obrázok 33 - Skica č. 3

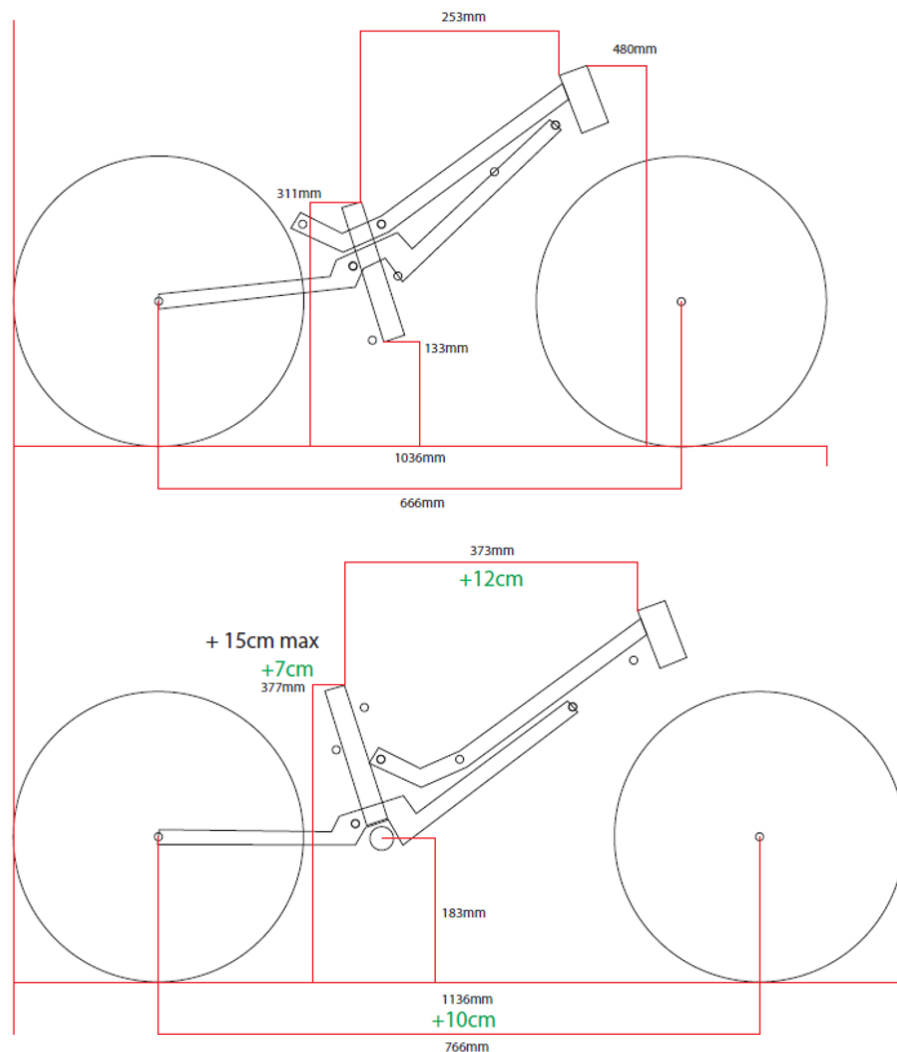
V tomto návrhu som sa snažil o maximálnu jednoduchosť. Hlavná časť rámu by bola tvorená dvoma rovnobežnými plechmi hrúbky 3mm. Pre predĺženie by sa posúvala len predná časť s hlavovou trúbkou, ktorá je uchytená v medzere medzi dvoma plechmi rámu.

Ďalším možným jednoduchým riešením bolo rozdeliť rám v strede a posúvať predný rámový trojuholník voči zadnému trojuholníku so sedlovou trúbkou.

V skici 4 sú použité 2 veľkosti kolies, 12“ a 16“. Ani jedno z týchto riešení ma dostatočne neuspokojovalo pretože vznikalo pri nich množstvo problémov s geometriou bicykla, hlavne s dĺžkou sedlovej trubky a BB-dropom (výškou stredu).

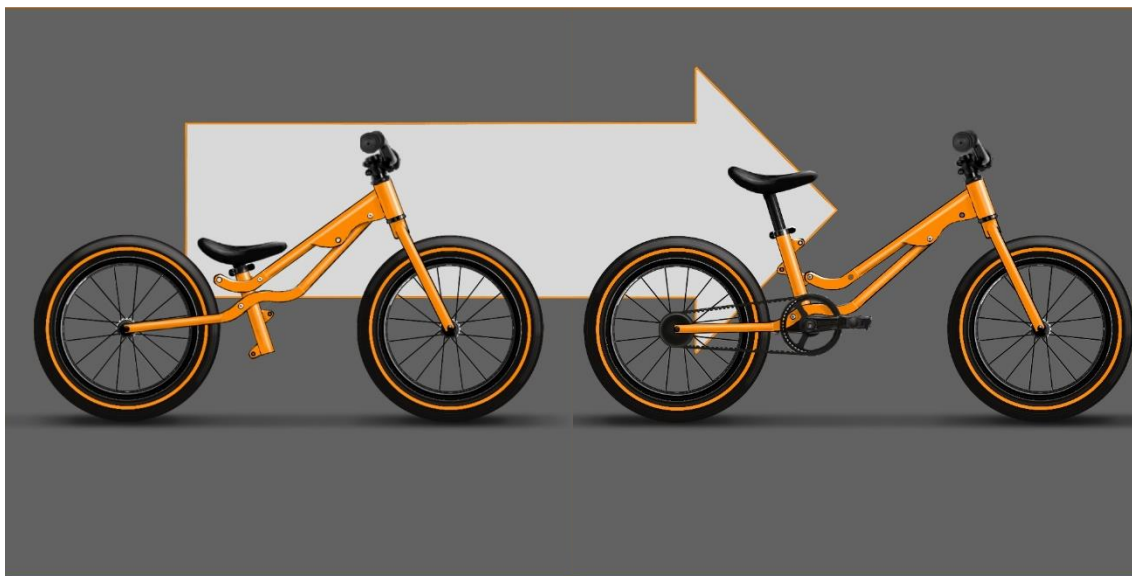


Obrázok 34 - Skica č. 4



Obrázok 35 - Skica č. 5

Drvivá väčšina môjho procesu navrhovania bola v linkách a číslach, ako je vidno na skici č. 5. Cieľom bolo dosiahnuť ideálnu geometriu rámu, aby bola jazda na bicykli prirodzená, jednoduchá a zábavná. V prípade rámu, ktorý sa nejakým štýlom transformuje to bolo veľmi ťažké dosiahnuť, nakoľko každou transformáciou sa vzdialenosti a uhly výrazne menia. Práve v skici č. 5 sa mi podarilo dosiahnuť ideálnu fungujúcu geometriu, ktorá je dobrá vo verzií odrážadla, aj vo verzií veľkého bicykla. Základný princíp rastu som prevzal od modelu Pinto a pridal som na sedlovú trubku ďalšie 2 úchyty, vďaka čomu je minimálna výška sedla vhodná pre deti mladšie ako 2 roky a zároveň je dostatočne vysoko pri veľkom pedálovom bicykli. Oproti modelu Pinto som takto dosiahol oveľa väčšie vekové rozmedzie, zdvojnásobil som možné zväčšenie rámu a zvýšil som výšku stredu, aby dieťa pri pedálovaní nezachytávalo pedále o zem alebo nerovnosti. Na návrhu sú použité kolesá o veľkosti 14“ a bicykel je určený pre deti od 2 do 7 rokov.



Obrázok 36 - Skica č. 6

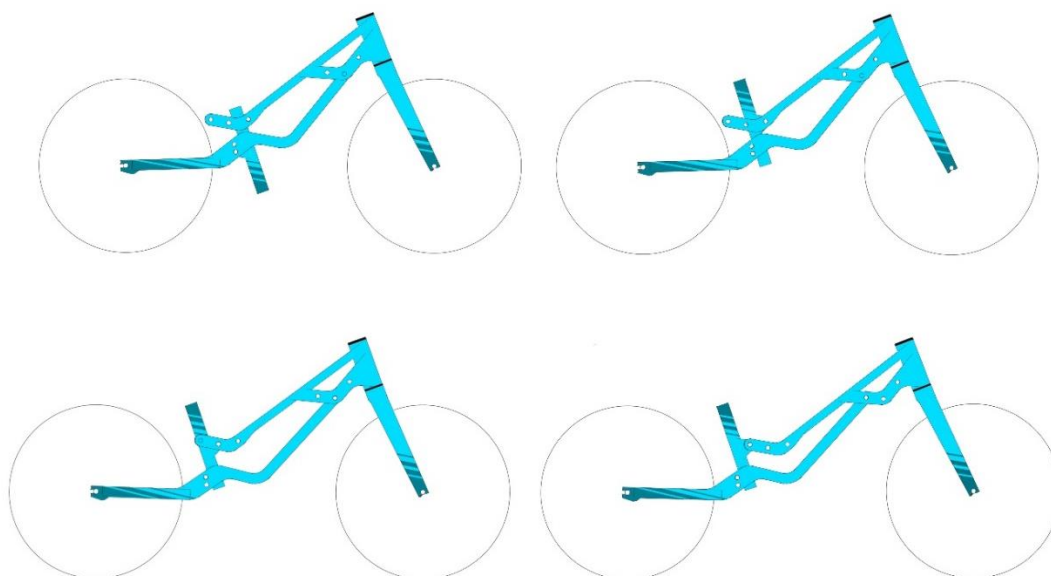
Na tejto skici je rám postavený na geometrii zo skice č. 5. Vľavo je verzia odrážadla a vpravo verzia veľkého pedálového bicykla. Stredové zloženie s pedálmi sa jednoducho vsunie zospodu do sedlovej trubky a zaistí sa dotiahnutím objímky a istiacim šróbom. Na pohon by namiesto klasickej reťaze slúžil remeň, ktorý je ľahší, tichší a hlavne absolútne bez potrebnej údržby. Keďže na remeň sa nepoužíva olej, tak sa z neho dieťa nezašpiní, preto nie je potrebné dodatočné plastové krytovanie.

Jedinou vecou, ktorá mi na tomto návrhu vadila, boli zvyšné dva vytŕčajúce úchyty na sedlovej trubke. Až neskôr mi napadlo ako tento problém jednoducho a bezbolestne vyriešim. Stačí otočiť sedlovú trubku o 180°. Tým som sa dostal veľmi blízko finálnemu návrhu.



Obrázok 37 - Skica č. 7

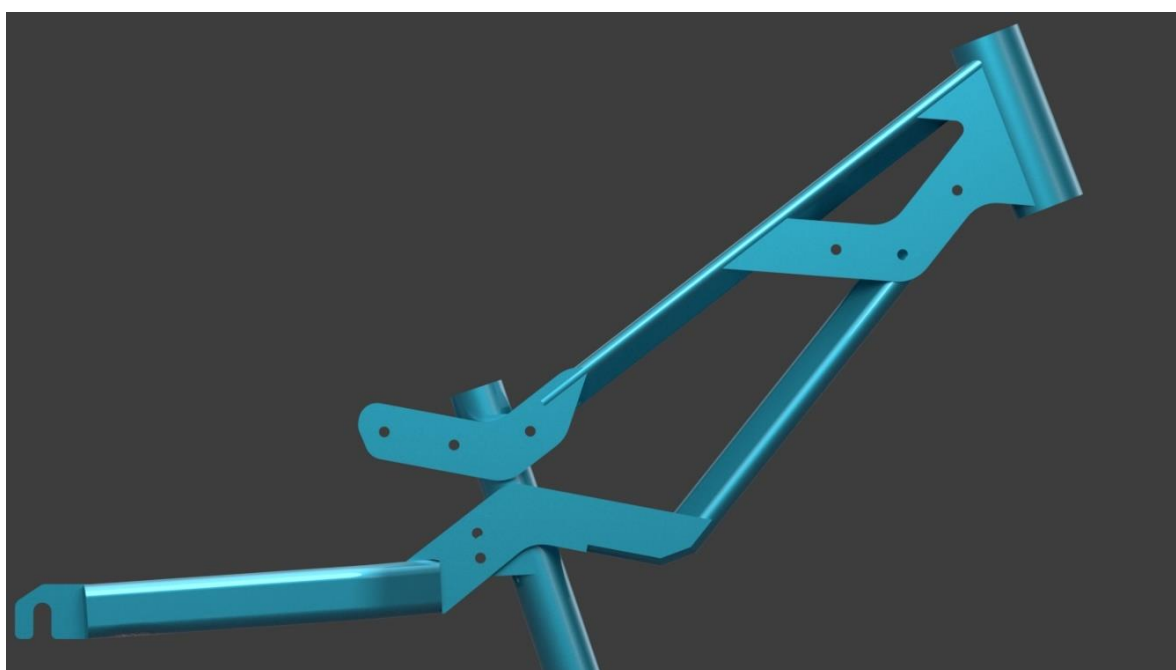




Obrázok 38 - Skica č. 8

Po technickom aj estetickom vyladení konštrukcie rámu som sa postupne dostal k finálnym skiciam. Tento bicykel ponúka až 6 rôznych variant. 3 veľkostné varianty odrážadla a 3 veľkostné varianty bicykla s pedálmi.

Týmto som ukončil fázu skicovania a začal som fázu 3D modelovania. Na vytvorenie presného 3D modelu som používal program Rhino6. Po tom, čo mi firma poskytla zoznam dostupných profilov som sa rozhodol pre kombináciu trojuholníka na spodnej rámovej trubke a lichobežníka na hornej trubke.



Obrázok 39 - Vizualizácia č. 1



## 10.1 Komplikácie s rozmerom kolies

Po dokončení 3D modelu a technickej dokumentácie k výrobe sme začali vytvárať objednávku na komponenty a narazili sme na nečakaný problém. V priebehu projektu nastala situácia, kedy sú na trhu nedostupné 14“ kolesá. Jedna možnosť ako získať 14“ kolesá bola osloviť výrobcu kolies aby nám nejaké vyrobili, to však nie je jednoduché keďže pri zadávaní objednávky na kolesá sa udáva počet kusov 500 a viac. Druhou možnosťou bolo kúpiť v obchode 14“ bicykel a použiť jeho kolesá. Tretou možnosťou bolo napchať na rám 16“ kolesá alebo dodávať k rámu 2 páry kolies, 12“ a 14“. Po konzultáciách s firmou aj s ateliérom vyhrala tretia možnosť, teda 2 sety kolies, a to z viacerých dôvodov. Keďže ide o výrobu na zakázku, firma si nemôže dovoliť nakúpiť obrovské množstvo kolies, kým na produkt nie je dostatočný počet predobjednávok. Zároveň 2 sety kolies sú pre dieťa oveľa lepšie. 12“ kolesá na odrážadle sú ľahšie a obratnejšie ako 14-tky a zároveň sa znížila aj minimálna výška sedla, takže je vhodné aj pre menších jazdcov. Naopak 16“ kolesá na pedálovom bicykli majú lepšiu zotrvačnosť a lepšiu priechodnosť cez prekážky, takže jazda na ňom je plynulejšia ako na 14“ kolesách. Ako bonus bude mať dieťa radosť z toho, že dostane na svoj bicykel nové kolesá. Aby som nehovoril len o plusoch, tak mínusom použitia dvoch párov kolies je o niečo vyššia cena a produkt a spotreba viac materiálu. Ale keďže tento bicykel nahrádza 3 konvenčné bicykle, ktoré by dieťa ináč potrebovalo, tak úspora materiálu a energii je stále takmer trojnásobná.

## 11. FINÁLNÝ DESIGN

Keďže prebehla zmena rozmeru kolies, musel som mierne upraviť celý rám, design som zachoval.

### 11.1 Konštrukcia rámu

Rám bicykla tvoria 3 samostatné časti: horná rámová trubka s hlavovým zložením a vidlicou sú prvou časťou. Druhá časť je zadná vidlica spolu so spodnou rámovou trubkou a poslednou časťou je sedlová trubka. Tieto 3 časti sú spojené trojicou čapov. Pre pevnosť konštrukcie budú použité čapy, aké sa používajú aj pri celoodpružených bicykloch pre dospelých.

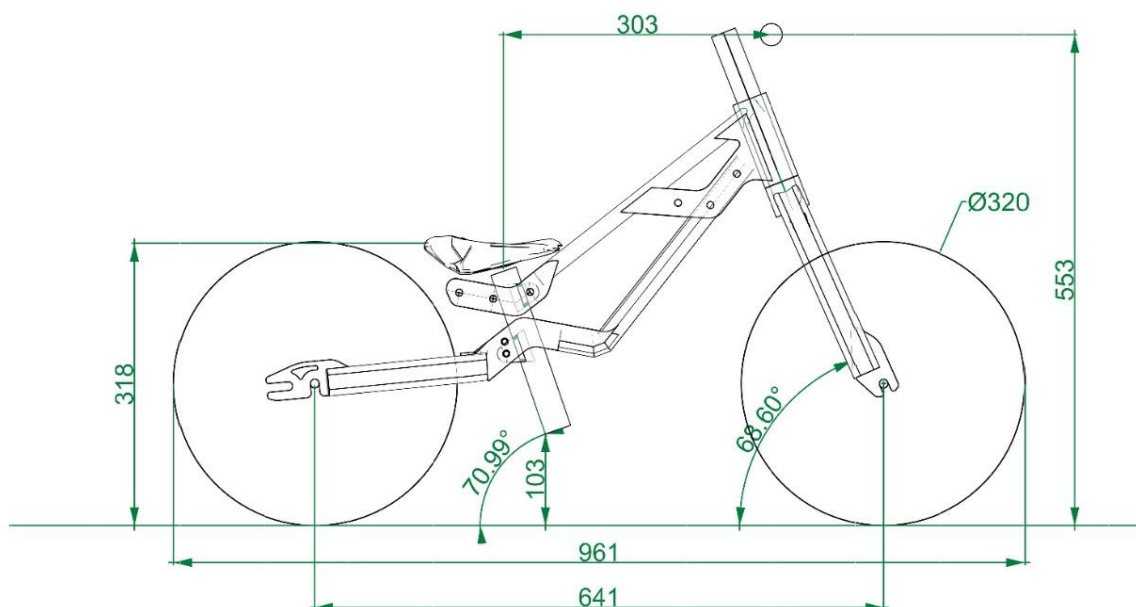
Upevnenie dvoch rozmerov kolies na zadnej vidlici som vyriešil jednoducho dvoma úchytmi kolesa. Prvý úchyt určený pre 12“ koleso je vertikálny a posunutý viac dopredu, aby bol bicykel vo verzií odrážadla kratší a obratnejší.

Druhý úchyt pre 16“ koleso je v zadnej časti a je horizontálny, aby bolo možné napnúť reťaz pri použití pohone singlespeed. Konštrukcia zadnej vidlice mi bohužiaľ neumožnila použitie integrovaného napínaču reťaze, takže alternatívou je externý napínač, ktorý bude súčasťou balenia.

Predná vidlica má jednoduchú konštrukciu a na nohy je použitý rovnaký oválny profil ako aj na zadnej vidlici.

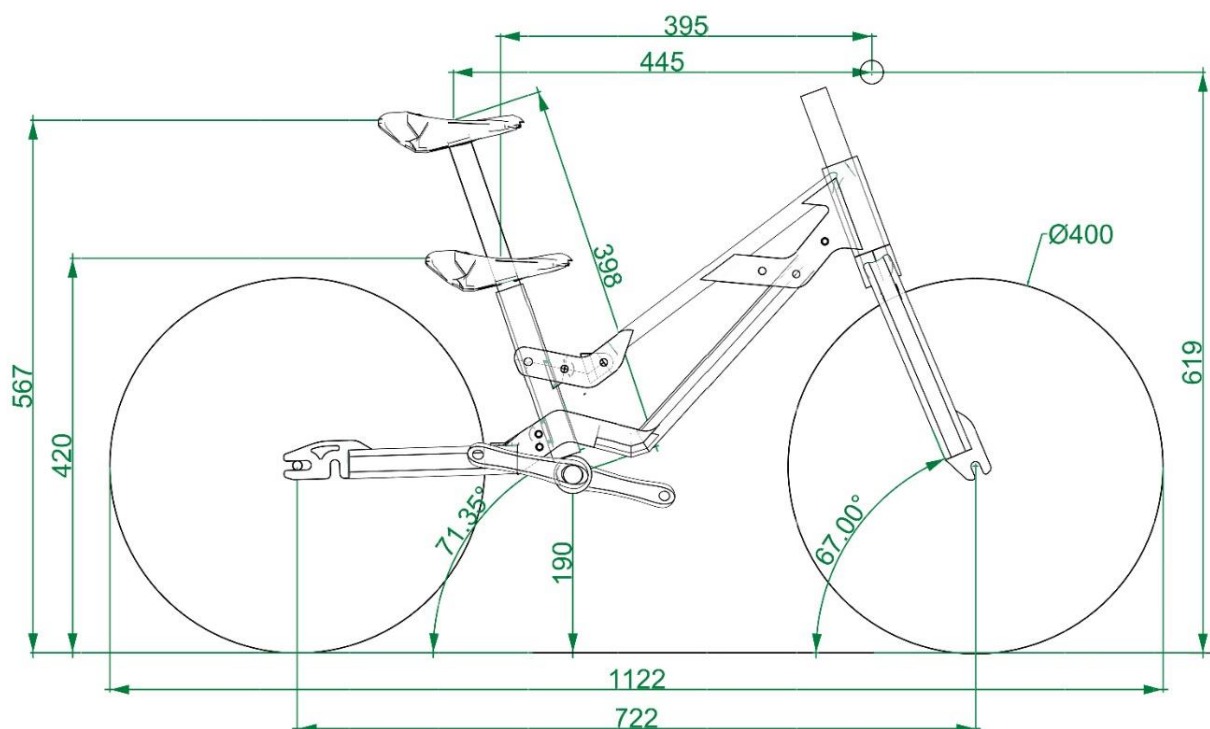
## 11.2 Geometria rámu

### 11.2.1 Geometria verzie odrážadla



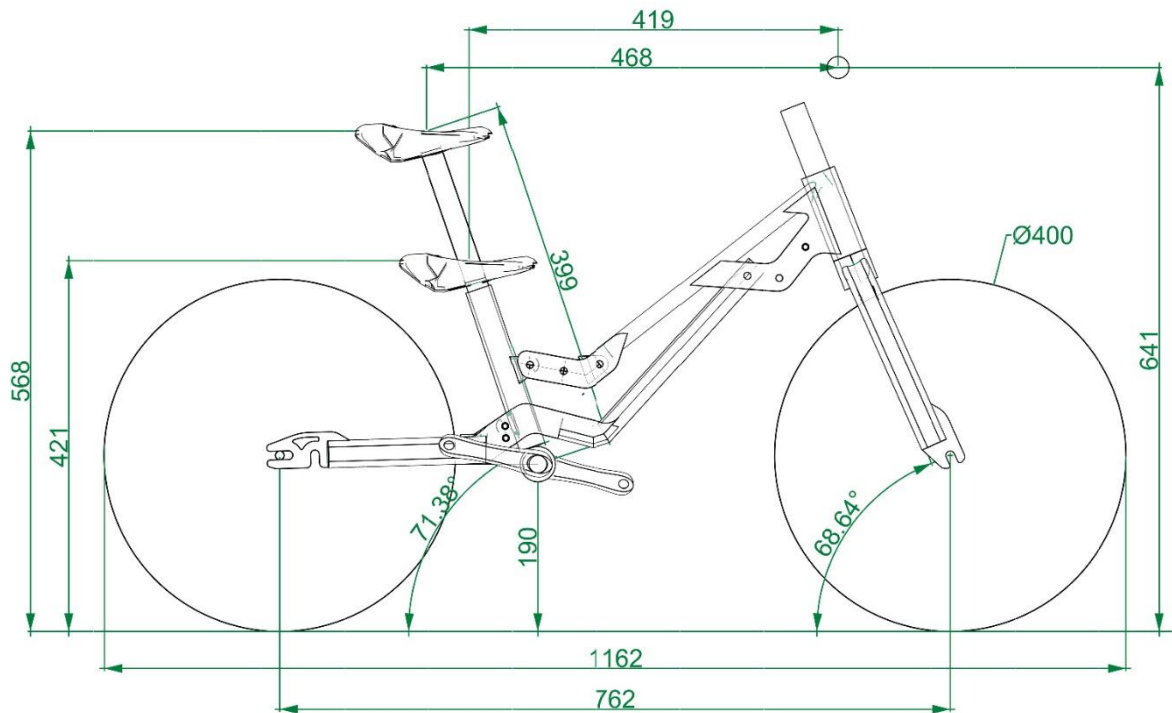
Obrázok 40 - Geometria verzie odrážadla

### 11.2.2 Geometria strednej verzie



Obrázok 41 - Geometria strednej verzie

### 11.2.3 Geometria veľkej verzie



Obrázok 42 - Geometria veľkej verzie

## 11.3 Ergonomická štúdia

### 11.3.1 Ergonómia

„Ergonómia je vedecký odbor, ktorý systematicky študuje charakteristiky človeka a jeho vzťah k výrobkom, systémom a prostrediu. Na základe štúdií ľudskej antropometrie a psychologických údajov umožňuje ergonómia designérovi vytvárať riešenia, ktoré pracujú v harmónii s ich používateľmi.“ (11) (st. 137)

V skratke je ergonómia o prispôbení produktov a prostredia potrebám človeka. Vďaka rešpektovaniu ergonómie sa dajú navrhnuť produkty, ktoré sú výkonnejšie, ľahšie sa používajú a v prvom rade sú pre človeka bezpečnejšie a zdravšie v horizonte dlhodobého používania. Počiatky ergonómie siahajú až do praveku k prvému nástroju – pästnému klinu.

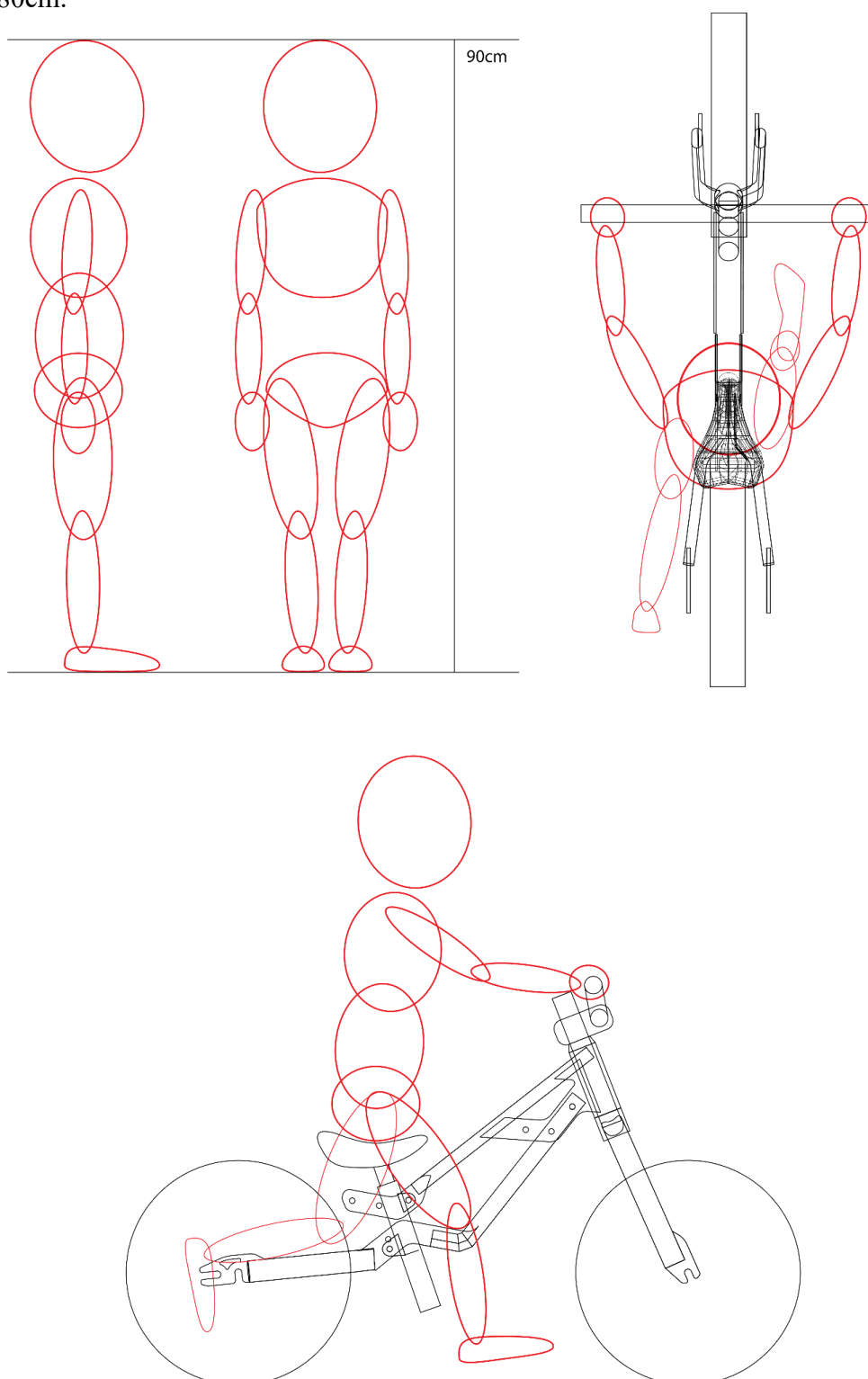
Napriek dlhej histórii je na trhu stále veľké množstvo zle navrhnutých produktov, čo dáva príležitosť dobrým designérovi, aby túto situáciu zlepšili.

### 11.3.2 Ergonómia detí

Ergonómia detí je špeciálna tým, že deti do 12 rokov majú iné proporcie tela ako dospelí. Hlavný rozdiel je vo veľkosti hlavy v pomere ku zbytku tela a dĺžke nôh v pomere ku zbytku tela. Výhodou navrhovania produktu pre dieťa je, že chlapci a dievčatá majú pomerne rovnaké proporcie. Detské bicykle pre chlapcov a dievčatá majú väčšinou rovnakú geometriu a rozdiel je len v stylingu.

### 11.3.3 Ergonomická štúdia verzie odrážadla

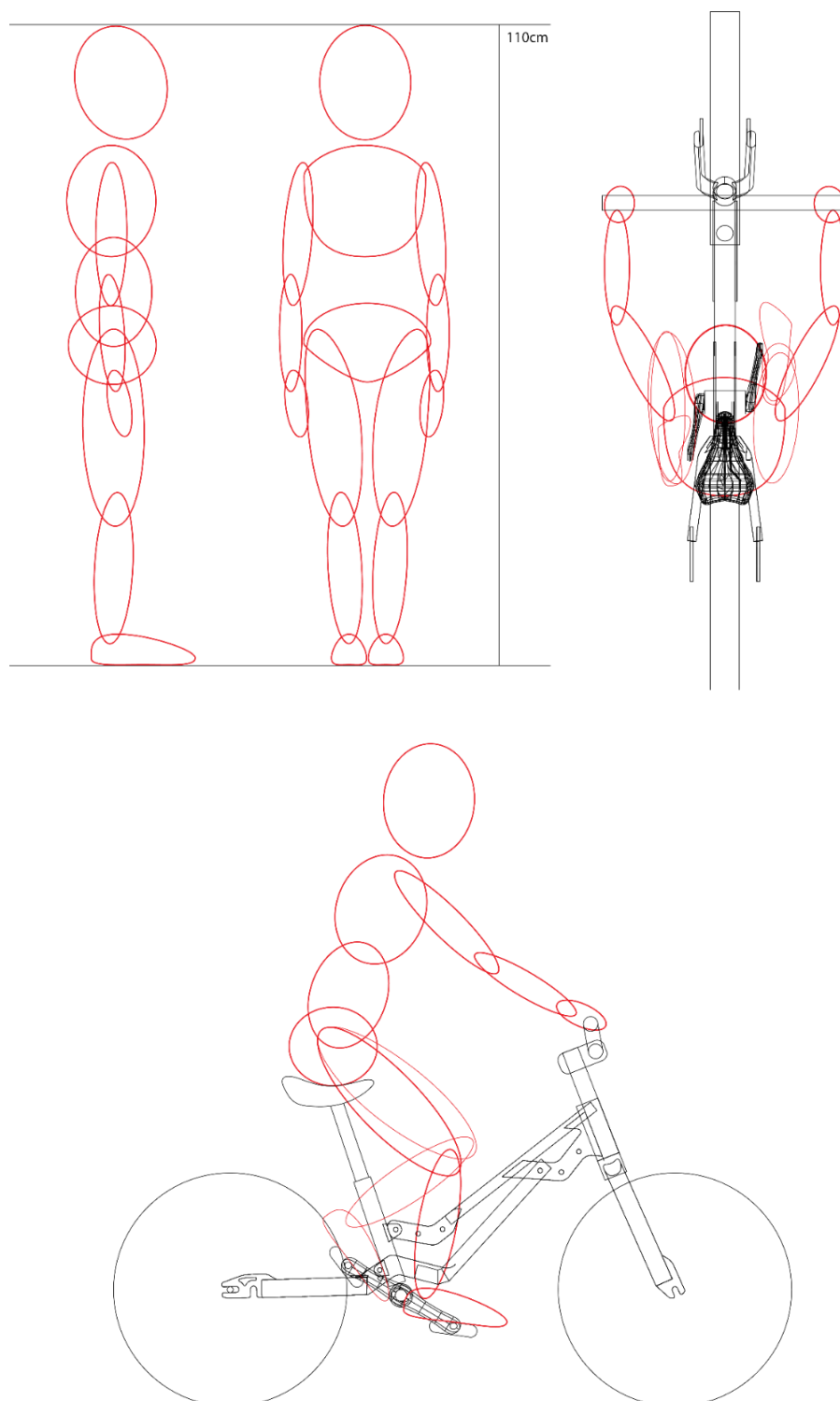
Odrážadlo musí mať dostatočne nízku minimálnu výšku sedla na to, aby dieťa dočiahlo celými chodidlami na zem počas toho ako sedí v sedle. Dieťa by malo byť počas jazdy na odrážadle vo vzpriamenej polohe a malo by mať dostatok miesta na to aby sa mohlo pri „behu“ nakloniť dopredu a oprieť do riadidiel. Na ergonomickej štúdií je znázornené dieťa s výškou 90cm, pričom sa dá sedlo dať ešte trochu nižšie aby na ňom mohlo jazdiť aj dieťa s výškou 80cm.



Obrázok 43 - Ergonomická štúdia č. 1

### 11.3.4 Ergonomická štúdia verzie veľkého bicykla

Pri najväčšej verzii bicykla by už malo byť sedlo vyššie pre efektívnejšie pedálovanie, ale stále musí dieťa dočiahnuť na zem minimálne špičkami. Vzpriamený posed ako pri odrážadle už nie je prínosný, takže dieťa na bicykli už má mierne zohnutý chrbát. Výška riadidiel sa dá nastaviť pomocou podložiek pod predstavcom. Na obrázku je znázornené dieťa s výškou 110cm. Hraničnou výškou je 115cm, potom už bude dieťa potrebovať väčší bicykel. Pre efektívne pedálovanie sú na bicykli kľuky so štandardnou dĺžkou 102mm.



Obrázok 44 - Ergonomická štúdia č. 2

## 12. VÝROBA PROTOTYPU

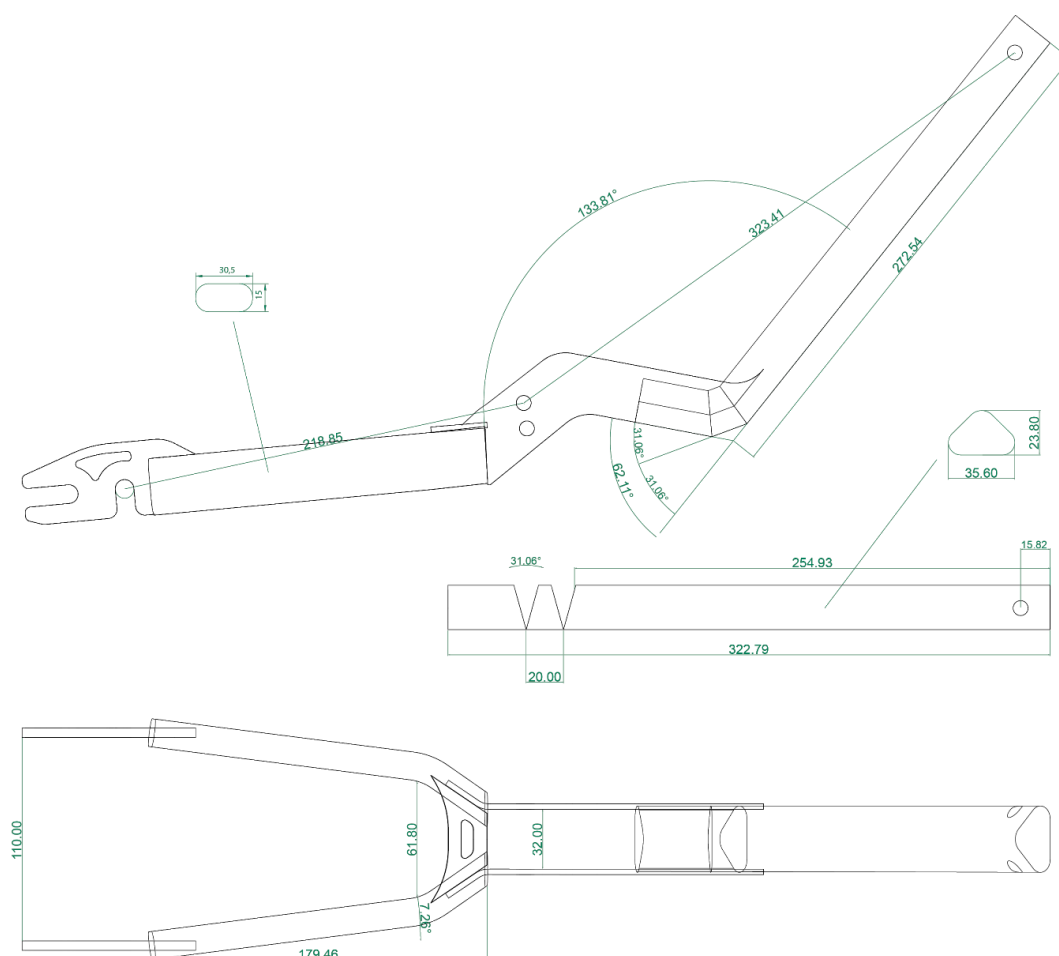
Výrobu prototypu zabezpečí firma Devonic. Rám bicykla bude pozváraný z ocelových profilov a výpalkov z plechu o hrúbke 3mm. Ostré hrany plechových dielov budú zaoblené, aby nedošlo k zraneniu dieťaťa. Ďalšími bezpečnostnými prvkami budú záslepky z mäkkého plastu, ktoré zakryjú potencionálne nebezpečné hrany a otvory. Výroba celého rámu bude ručná práca. Pozváraný rám bude proti korózii upravený lakom a antikorózna ochrana bude aplikovaná aj do dutín. Na bicykli budú osadené komponenty objednané od dodávateľov.

Nakoľko výroba prototypu prebehne až po odovzdaní písomnej časti bakalárskej práce, podrobný popis a dokumentácia výroby v tejto práci nie je.

Devonic bude realizovať výrobu prototypu podľa vypracovaných technických výkresov a presných 3D modelov.

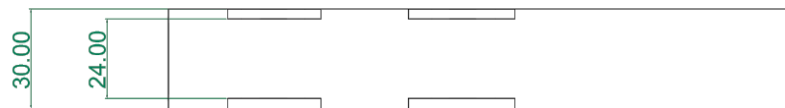
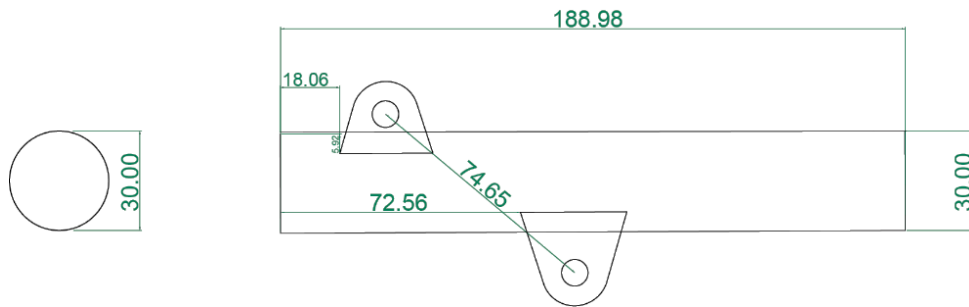
### 12.1 Technické výkresy

Technické výkresy som vypracoval na základe modelu bicykla v 3D softvéri.

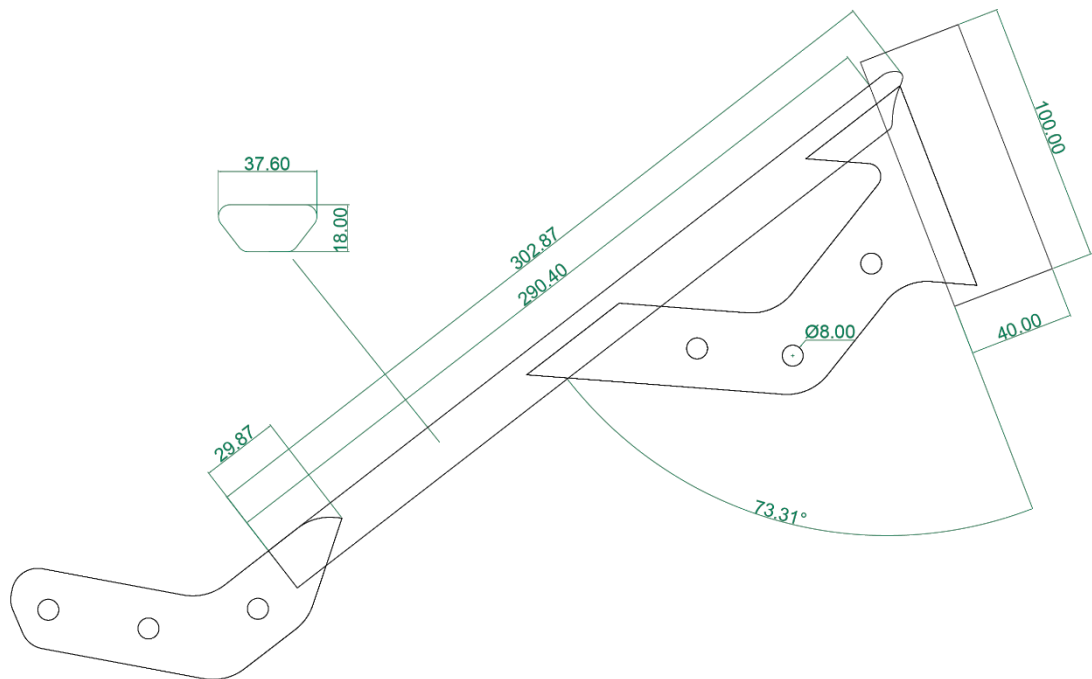


Obrázok 45 - Technický výkres spodnej časti rámu

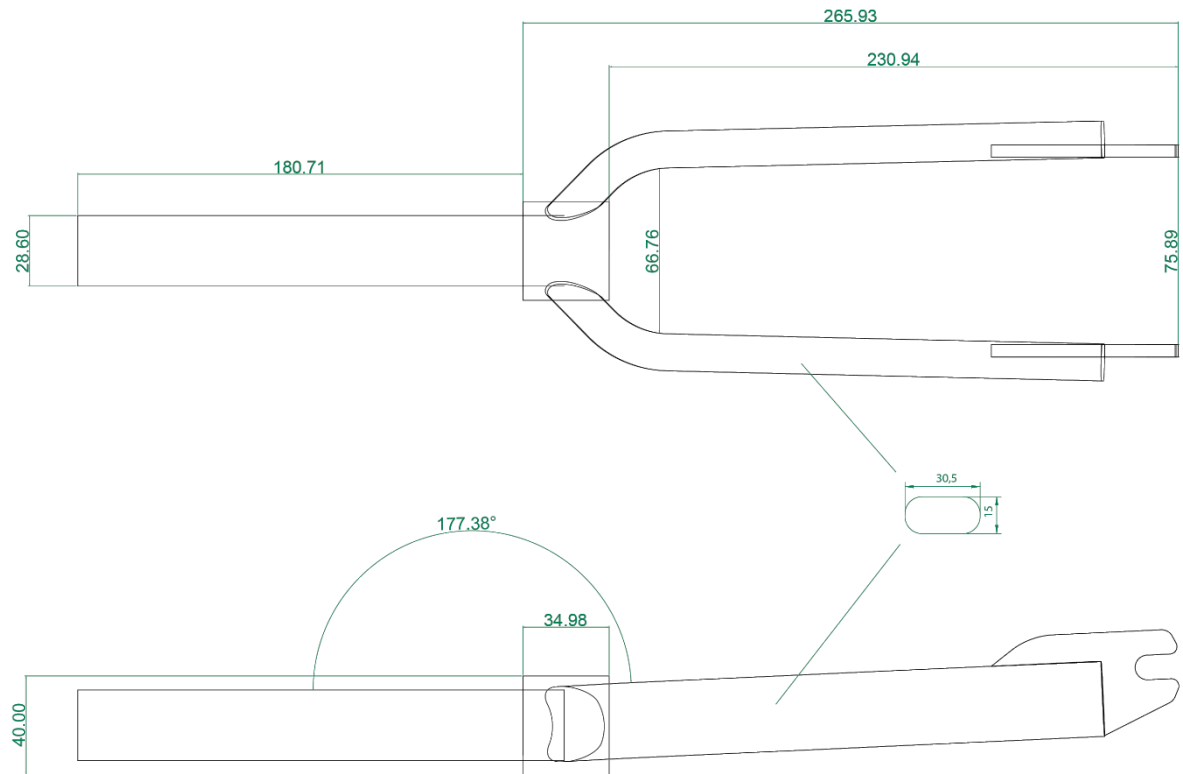




Obrázok 46 - Technický výkres sedlovej trubky

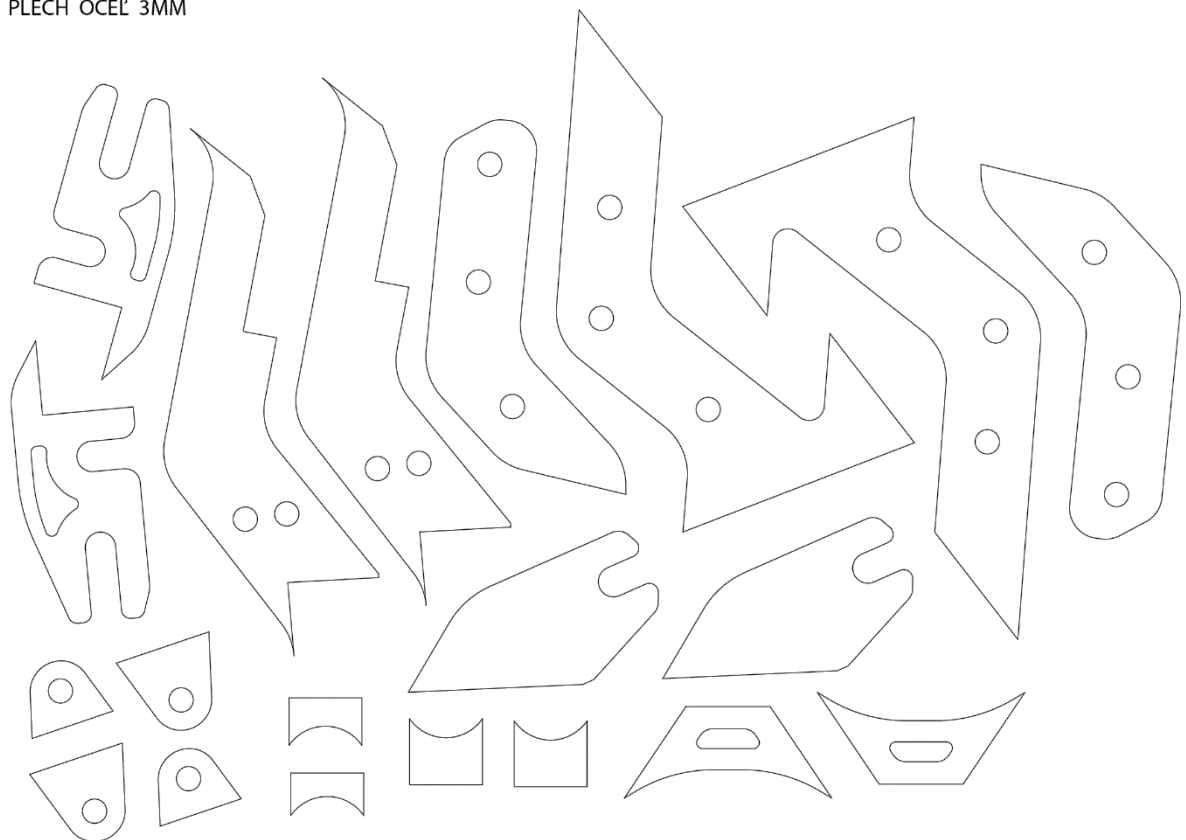


Obrázok 47 - Technický výkres hornej časti rámu



Obrázok 48 - Technický výkres vidlice

PLECH OCEĽ 3MM



Obrázok 49 - Diely určené na laserové rezanie

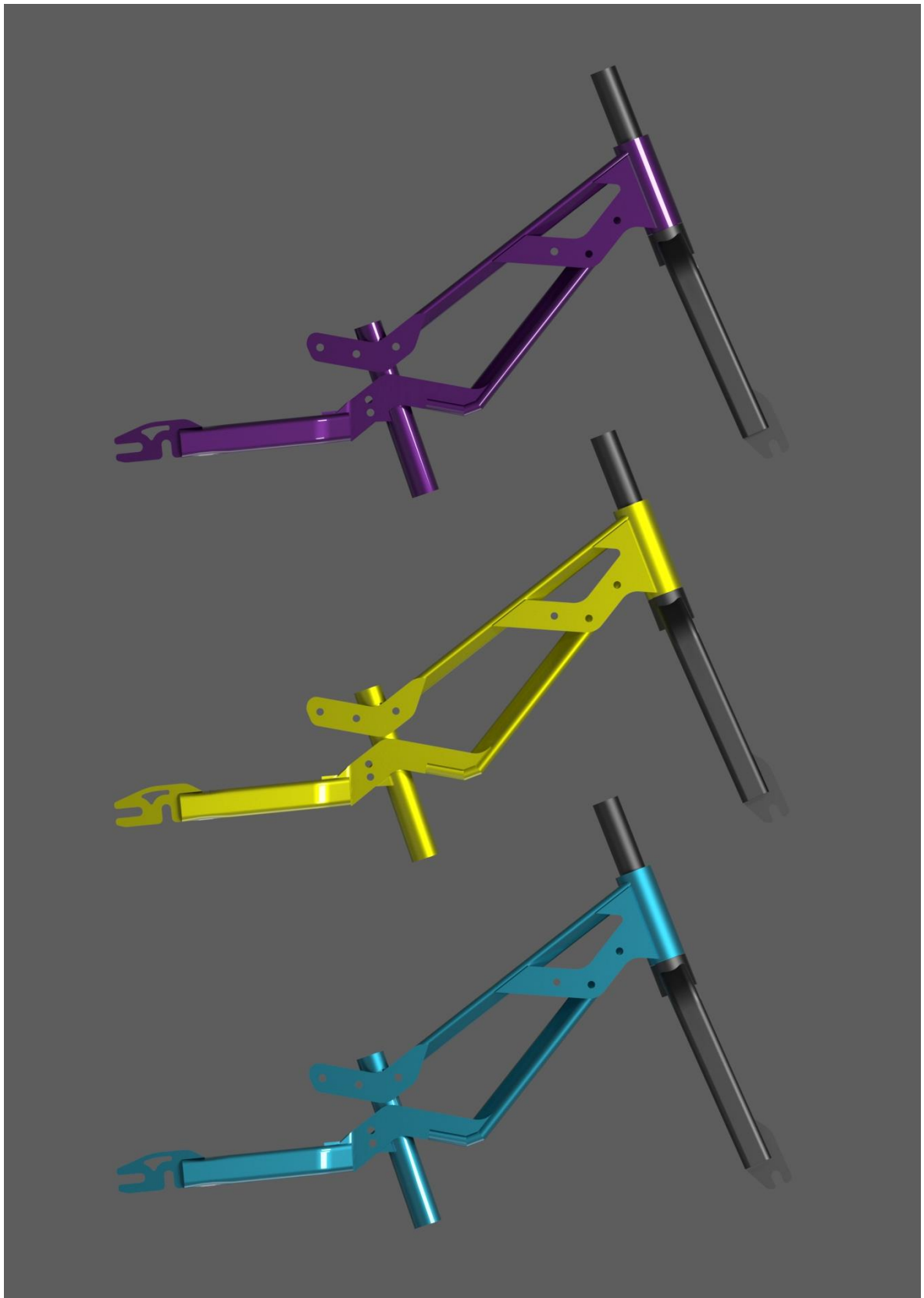
## 12.2 Vizualizácie



Obrázok 50 – Vizualizácia č. 2



Obrázok 51 – Vizualizácia č. 3



Obrázok 52 – Vizualizácia č. 4 - farebné varianty

### **13. ZHRNUTIE PRÍNOSU PRÁCE**

Môj rastúci bicykel je revolučný tým, že nahrádza 3 bicykle, ktoré by bežne dieťa vo vekovom rozmedzí 2-7 rokov potrebovalo. Je vyrobený z kvalitného recyklovateľného materiálu a osadený kvalitnými komponentami, vďaka čomu poslúži viacerým generáciám. Je ideálny pre rodiny žijúce v malom byte, ktoré majú viac detí, pretože šetrí miesto. Hlavným prínosom je obrovská redukcia uhlíkovej stopy a úspora energie a materiálu.

## 14. ZÁVER

Vynález bicykla si od svojho vzniku prešiel neľahkou cestou a dnes je najpopulárnejším dopravným prostriedkom poháňaným ľudskou silou. Popularita bicykla stále narastá a zvyšovaním populácie v mestách sa stáva mimoriadne efektívnym dopravným prostriedkom. S výberom témy bicykla som veľmi spokojný, pretože ma táto práca bavila a posunula moje vedomosti o bicykloch opäť vyššie. Otvorením otázok o trvalej udržateľnosti a budúcnosti som si vybudoval nové názory a počas práce som sa toho veľa naučil.

V teoretickej časti práce som sa zaoberal učením jazdy na bicykli a potrebami dieťaťa, vďaka čomu som dokázal navrhnúť bicykel, na ktorom bude radosť jazdiť. Porovnával som kvalitné detské bicykle s nekvalitnými a hľadal medzi nimi rozdiely, študoval som rôzne typy a veľkosti bicyklov, geometriu bicykla a konštrukcie rámu. Všetky vedomosti z teoretickej časti som sa snažil čo najlepšie uplatniť v mojom návrhu.

Výsledkom mojej práce je rastúci bicykel s trojnásobne väčším rozsahom zväčšovania ako bicykle na svetovom trhu. Takýto pokrok sa mi podaril hlavne vyvinutím nového unikátneho systému rastu rámu, ktorý vznikol skombinovaním a vylepšením doterajších systémov používaných pri ostatných bicykloch.

Veľký dôraz som kládol na ekologický aspekt mojej práce. Zredukovaním bicyklov z troch na jeden by sa dosiahla obrovská úspora energie a materiálu potrebných pre výrobu a distribúciu. Výberom lokálnej firmy, lokálnych výrobcov oceli a komponentov redukuje uhlíkovú stopu na minimum a podporujem domácu ekonomiku. Samotná jazda na bicykli produkuje nulové emisie a preto má bicykel do budúcnosti ešte veľký potenciál. Produkciou kvalitných trvalo udržateľných bicyklov sa budeme približovať k vytúženej ekologickej rovnováhe.

Podarilo sa mi splniť moje ciele, ale aj tak nie som s výsledkom stopercentne spokojný. S prácou na tomto projekte však nekončím. Táto bakalárska práca je pre mňa začiatok zaujímavého projektu, ktorý plánujem v spolupráci s firmou Devonic ďalej rozvíjať a doladovať až k uvedeniu na trh.



## 15. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. **neznámy, autor.** História kolesa. [Online] 1 2014.  
dostupné na: <https://koleso4.webnode.sk/news/historia-kolesa-zaujimave/>
2. **Wilson, David Gordon.** *Bicycling science*. 3rd. s.l. : Cambridge, Mass. : MIT Press, c2004., 2004.
3. **Hadland, Tony and Lessing, Hans-Erhard.** *Bicycle design : an illustrated history*. s.l. : Cambridge, Massachusetts : The MIT Press, [2014], 2014.
4. **The History of the Bicycle for Kids.** [Online] 08 07 2011.  
dostupné na: <https://www.sportsrec.com/357076-the-history-of-the-bicycle-for-kids.html#socialshare>
5. **Evans, Simon.** 5 reasons why you shouldn't use stabilisers on your kids bike in 2020. *littlebigbikes.com*. [Online] 28 01 2020.  
dostupné na: <https://www.littlebigbikes.com/why-not-use-stabilisers/>
6. **5 Reasons Why You Shouldn't Buy Walmart Kids Bikes.** [Online] Rascal Rides, 31 12 2018.  
dostupné na: <https://rascalrides.com/walmart-kids-bikes/>
7. **Mgr. art. Kierulf, Bjorn.** Priemyselný dizajn a trvalo udržateľný rozvoj. [Online] DESIGNBY, 01. 03 2008.  
dostupné na: <https://w.designby.sk/articles/32/priemyselny-dizajn-a-trvalo-udrzatelny-rozvoj/>
8. **Geometria rámu a hĺbkový výklad pojmov.** *mtbiker.sk*. [Online] MTBIKER, 13. 02 2017.  
dostupné na: <https://www.mtbiker.sk/clanky/8807/kratky-cyklisticky-slovník-geometria-ramu-a-hlbkovy-vyklad-pojmov.html>

**9. Martins, Natalie. Balance Bike Sizes and Buying Guide. [Online] TwoWheelingTots, 12 11 2020.**

dostupné na: <https://www.twowheelingtots.com/how-to-choose-balance-bikes/>

**10. —. Kids 12 and 14 Inch Bikes: The 10 Best Bikes for 3 Year Olds. [Online] TwoWheelingTots, 22 01 2021.**

dostupné na: <https://www.twowheelingtots.com/best-12-inch-and-14-inch-bikes-for-kids/>

**11. Fiell, Peter and Fiell, Charlotte. *100 Ideas that changed Design*. London : Laurence King Publishing Ltd, 2019.**

**12. Pray, Jessica. How to Choose Kids' Bikes. [Online] REI.**

dostupné na: <https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html>

**13. Lidwell, William, Holden, Kritina a Butler, Jill. *Univerzální principy designu*. Brno : Computer Press, a.s., 2011.**

**14. Denham, Alee. Understanding Bicycle Frame Geometry. [Online] CyclingAbout, 04 10 2013.**

dostupné na: <https://www.cyclingabout.com/understanding-bicycle-frame-geometry/>

## 16. ZOZNAM OBRÁZKOV

<b>Obrázok 1</b> – Draisina.....	12
<b>Obrázok 2</b> – Burgova jazdecká škola vo Viedni .....	13
<b>Obrázok 3</b> - Johnsonov patent, 1818 .....	14
<b>Obrázok 4</b> - Michauxov velocipéd, 1867 .....	15
<b>Obrázok 5</b> – bicykel Ariel – Starley 1870 .....	15
<b>Obrázok 6</b> - Tangen tension spoking.....	16
<b>Obrázok 7</b> - Reklama na Rover, 1885 .....	17
<b>Obrázok 8</b> – Reklamný lagát na Huffy Dragster .....	18
dostupné na: <a href="https://sk.pinterest.com/pin/652810908484167325/">https://sk.pinterest.com/pin/652810908484167325/</a>	
<b>Obrázok 9</b> - Odrážadlo .....	19
dostupné na: <a href="https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html">https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html</a>	
<b>Obrázok 10</b> - Bicykel 14“ .....	20
dostupné na: <a href="https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html">https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html</a>	
<b>Obrázok 11</b> - Bicykel 16" .....	20
dostupné na: <a href="https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html">https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html</a>	
<b>Obrázok 12</b> - Bicykel 20" .....	21
dostupné na: <a href="https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html">https://www.rei.com/learn/expert-advice/kids-bikes-how-to-choose.html</a>	
<b>Obrázok 13</b> - Bicykel 24" .....	21
dostupné na: <a href="https://rascalrides.com/24-downhill-mountain-bikes/">https://rascalrides.com/24-downhill-mountain-bikes/</a>	
<b>Obrázok 14</b> - s pomocnými kolieskami.....	22
dostupné na: <a href="https://www.payszpz.cf/ProductDetail.aspx?iid=24932616&amp;pr=72.99">https://www.payszpz.cf/ProductDetail.aspx?iid=24932616&amp;pr=72.99</a>	
<b>Obrázok 15</b> - bez pomocných koliesok .....	22
dostupné na: <a href="https://www.payszpz.cf/ProductDetail.aspx?iid=16649464&amp;pr=66.99">https://www.payszpz.cf/ProductDetail.aspx?iid=16649464&amp;pr=66.99</a>	
<b>Obrázok 16</b> - Huffy Sea Star .....	23
dostupné na: <a href="https://www.walmart.com/ip/Huffy-20-Inch-Sea-Star-Girls-Bike-Blue-and-Pink/272067876">https://www.walmart.com/ip/Huffy-20-Inch-Sea-Star-Girls-Bike-Blue-and-Pink/272067876</a>	
<b>Obrázok 17</b> - Woom 4 .....	23
dostupné na: <a href="https://woom.com/en_INT/bikes/woom-4">https://woom.com/en_INT/bikes/woom-4</a>	
<b>Obrázok 18</b> - Porovnanie dobrej a zlej geometrie bicykla .....	24
dostupné na: <a href="https://www.funtoyworld.com/balance-bikes/">https://www.funtoyworld.com/balance-bikes/</a>	

<b>Obrázok 19</b> - Chybne zložený bicykel .....	25
dostupné na: <a href="http://www.bikeroar.com/articles/big-box-store-bought-bikes-fail-basic-safety-checks">http://www.bikeroar.com/articles/big-box-store-bought-bikes-fail-basic-safety-checks</a>	
<b>Obrázok 20</b> – geometria rámu 1 .....	29
dostupné na: <a href="https://www.cyclingabout.com/understanding-bicycle-frame-geometry/">https://www.cyclingabout.com/understanding-bicycle-frame-geometry/</a>	
<b>Obrázok 21</b> - Geometria rámu 2 .....	31
dostupné na: <a href="https://www.mtbiker.sk/clanky/8807/kratky-cyklisticky-slovník-geometria-ramu-a-hlbkove-vyklad-pojmov.html">https://www.mtbiker.sk/clanky/8807/kratky-cyklisticky-slovník-geometria-ramu-a-hlbkove-vyklad-pojmov.html</a>	
<b>Obrázok 22</b> - Nastavenie správnej výšky sedla .....	34
dostupné na: <a href="https://www.twowheelingtots.com/how-to-choose-balance-bikes/">https://www.twowheelingtots.com/how-to-choose-balance-bikes/</a>	
<b>Obrázok 23</b> - Porovnanie 12“ a 14“ bicykla.....	35
dostupné na: <a href="https://www.twowheelingtots.com/best-12-inch-and-14-inch-bikes-for-kids/">https://www.twowheelingtots.com/best-12-inch-and-14-inch-bikes-for-kids/</a>	
<b>Obrázok 24</b> – bicykel LittleBig .....	38
dostupné na: <a href="https://www.littlebigbikes.com/">https://www.littlebigbikes.com/</a>	
<b>Obrázok 25</b> - Black Mountain Pinto.....	39
dostupné na: <a href="https://blackmountain.bike/">https://blackmountain.bike/</a>	
<b>Obrázok 26</b> - Orbea grow 1 .....	40
dostupné na: <a href="https://www.theedge-sports.com/cycling-c18/bikes-c19/kids-bikes-c26/orbea-grow-1-2018-p16884">https://www.theedge-sports.com/cycling-c18/bikes-c19/kids-bikes-c26/orbea-grow-1-2018-p16884</a>	
<b>Obrázok 27</b> – odrážadlo Bikestar .....	40
dostupné na: <a href="https://www.amazon.co.uk/BIKESTAR-Feather-Light-Childrens-Balance/dp/B07PJTY658">https://www.amazon.co.uk/BIKESTAR-Feather-Light-Childrens-Balance/dp/B07PJTY658</a>	
<b>Obrázok 28</b> – bicykel Miilo.....	40
dostupné na: <a href="https://wonderfulengineering.com/miilo-is-a-new-kids-bike-that-grows-up-with-your-child/">https://wonderfulengineering.com/miilo-is-a-new-kids-bike-that-grows-up-with-your-child/</a>	
<b>Obrázok 29</b> – Strider 14x .....	40
dostupné na: <a href="https://striderslovensko.sk/produkt/strider-14x/">https://striderslovensko.sk/produkt/strider-14x/</a>	
<b>Obrázok 30</b> - Skica č. 1 .....	41
<b>Obrázok 31</b> - Skica č. 2 .....	41
<b>Obrázok 32</b> - logo Devonic .....	42
<b>Obrázok 33</b> - Skica č. 3 .....	43
<b>Obrázok 34</b> - Skica č. 4 .....	43
<b>Obrázok 35</b> - Skica č. 5 .....	44
<b>Obrázok 36</b> - Skica č. 6 .....	45

<b>Obrázok 37</b> - Skica č. 7 .....	45
<b>Obrázok 38</b> - Skica č. 8 .....	46
<b>Obrázok 39</b> - Vizualizácia č. 1 .....	46
<b>Obrázok 40</b> - Geometria verzie odrážadla .....	49
<b>Obrázok 41</b> - Geometria strednej verzie.....	49
<b>Obrázok 42</b> - Geometria veľkej verzie .....	50
<b>Obrázok 43</b> - Ergonomická štúdia č. 1 .....	51
<b>Obrázok 44</b> - Ergonomická štúdia č. 2 .....	52
<b>Obrázok 45</b> - Technický výkres spodnej časti rámu .....	53
<b>Obrázok 46</b> - Technický výkres sedlovej trubky.....	54
<b>Obrázok 47</b> - Technický výkres hornej časti rámu.....	54
<b>Obrázok 48</b> - Technický výkres vidlice.....	55
<b>Obrázok 49</b> - Diely určené na laserové rezanie .....	55
<b>Obrázok 50</b> – Vizualizácia č. 2.....	56
<b>Obrázok 51</b> – Vizualizácia č. 3.....	57
<b>Obrázok 52</b> – Vizualizácia č. 4 - farebné varianty .....	58

## 17. ZOZNAM TABULIEK

<b>Tabuľka 1</b> - Porovnanie veľkostí odrážadiel.....	33
--	----