

Design skládacího jízdního kola

Martin Machálka

Bakalářská práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Průmyslový design

akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Machálka**
Osobní číslo: **K11040**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design skládacího jízdního kola**

Zásady pro vypracování:

1. Historický přehled vývoje jízdních kol
 2. Analýza současných realizací ve zvolené produktové oblasti
 3. Prvotní kresebné koncepční návrhy
 4. Vizualizace finálního designérského řešení
 5. Ergonomická studie
 6. Technická dokumentace
 7. Model v měřítku 1:1
 8. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující celý proces práce
- Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: VŠUP, 2004. ISBN 80-86863-03-4

Chundela, Lubor. Ergonomie. Praha: ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02301-x.

NORMAN, Donald Arthur. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010. 272 s.

ISBN 978-80-7363-314-1.

GILBERTOVÁ, Sylva, MATOUŠEK, Oldřich. Ergonomie-Optimalizace lidské činnosti.

Praha.Granada.2002. 239 s. ISBN 80-247-0226-6.

BHASKARAN, Lakshmi. Podoby moderního designu. Praha: Slovart, 2007.

ISBN 80-7209-864-0

Vedoucí bakalářské práce:

MgA. Martin Surman, ArtD.

Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce:

2. prosince 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

15. května 2015

Ve Zlíně dne 12. prosince 2014

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

atka



MgA. Martin Surman, ArtD.

vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Berou na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- 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. 3²⁾;
- podle § 60³⁾ 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 § 30⁴⁾ odst. 2 a 3 mohu užit 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 (i. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 15.5.2015


MARTIN MUCHÁŇA
Jméno, příjmení, podpis

¹⁾ Zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů § 47i Zveřejněním bakalářských prací

(1) Vysoká škola neprodávně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a kandidátské práce, u kterých předchozí obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledků obhajoby posloužily k získání kvalifikačního postupu, včetně možnosti předání, která je povolena. Zveřejněním stanoví právní předpis výslovně.

(2) Disertační, disertační, bakalářské a kandidátské práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být také nejprve předloženy do písemného souhlasu obhajoby, který musí být součástí souboru souborů, které tvoří práci, předložena výše uvedenému uchazeči, v místě poskytnutí právní služby, kde se má konat obhajoba práce. Každý smlouva ze zveřejnění práce pokračovat na své náklady výpis, opisy nebo rozmnoženky.

(3) Platí, že odevzdaním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ 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 § 35 odst. 3.

(2) Do práva autorského také nevstupuje dílo nebo část díla či vydávání zřízení, u něhož lze za účelem původního nebo oprávněného hospodářského nebo společenského přispění k jeho nebo k dalšímu publikování, k vypracování školních nebo studijních materiálů, k učební činnosti nebo smyšlených pracovních výplývků z jeho obsahu vzájemně ke škole nebo k jinému účelu, který není výlučně hospodářského nebo společenského přispění, použít dílo nebo část díla.

³⁾ 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 § 60 školní dílo.

(1) Škola nebo škola či vzdělávací zařízení mají na obzvlášť potřebné právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). O právu uzavřít licenční smlouvu lze uvolněno obzvláště, pokud se škola nebo škola vzdělávacího zařízení zúčastní jeho vzniku a součástí licenční smlouvy § 35 odst. 3 zůstává nezměněno.

(2) Měsíční licenční smlouva o užití školního díla své dílo užít či poskytnout jemu nebo jiné osobě k nekomerčním účelům, zejména k učební činnosti, o vydávání zřízení.

(3) Škola nebo škola či vzdělávací zařízení mají obzvlášť požadovat, aby jim autor školního díla z poskytnutím dovozuje v souvislosti s učením dílo či poskytnutím díla pouze podle ustanovení 2 podmíněně přijetí na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle skutečnosti až do jejich skutečné výše, přitom se podmíněně k její výšiho hospodářského přispění a školního vzdělávacího zařízení z učební činnosti díla podle ustanovení 1.

ABSTRAKT

Ve své bakalářské práci se věnuji designu skládacího jízdního kola. Mým cílem bylo nalézt ideální tvar rámu pro co nejlepší kompaktnost ve složené podobě. Inspirací mi byl svět cyklistiky ve velkoměstech.

První část je teoretická. Zkoumá historii skládacích kol od jejich prvních variant až po současnost.

Druhá část popisuje jednotlivé komponenty kola. Zabývá se výběrem komponentů a ergonomickou studií. Rovněž dokumentuje postup práce.

Klíčová slova: jízdní kolo, skládací jízdní kolo, design, komponenty, městský bicykl, skládací mechanismy, kardanová hřídel

ABSTRACT

I deal with a design of folding bicycle in my bachelor thesis. The main purpose was designing the best shape of bike's frame which can be easily folded. City cycling inspired me the most.

Theoretical part is written first. It explores historical evolution of folding bicycle.

Second part is practical. It is about cycle components and ergonomic study. It documents working process as well.

Keywords: bicycle, design, components, city bike, folding bike, folding mechanism, cardan shaft

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu svojí práce panu MgA. Martinu Surmanovi, ArtD, za vedení a poskytnuté rady při řešení všech projektů během studia. Dále bych chtěl poděkovat prof. akad. soch. Pavlu Škarkovi za trpělivost, podporu a motivaci u většiny projektů. A v poslední řadě bych rád poděkoval svým rodičům za poskytnutí šance studovat a za finanční podporu.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a elektronická verze nahraná do IS/STAG jsou totožné. Zároveň prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a použité citace jsem označil a uvedl jejich zdroje, které jsou uvedené v seznamu použité literatury.

Ve Zlíně 15.5.2015

Martin Machálka

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1. Historie skládacích kol.....	11
1.1 Patent.....	11
1.2 První skládací kola.....	11
1.3 Skládací kola v 19. a na přelomu 20. století.....	12
1.3.1 William Grout	12
1.3.2 Emmit G. Latta- první patent.....	13
1.3.3 Pope manufacturing company- sériová výroba kol.....	14
1.3.4 Michael B. Ryan.....	15
1.3.5 První tandemové kolo.....	16
1.3.6 William Crowe- Faun folding cycle.....	16
1.3.7 Le Petit Bi- první skládací bicykl s malými koly.....	17
1.4 Skládací kola za první a druhé světové války.....	18
1.4.1 Kapitán Gerard- Pliante, Peugeot	19
1.4.2 The Dwyer Folding Bicycle Company.....	21
1.4.3 Dursley- Pedersen- skládání pro armádu.....	21
1.4.4 Britská společnost BSA.....	23
1.4.5 BSA Paratrooper.....	24
1.5 Skládací kola po roce 1960	25
1.5.1 Model Raleigh Twenty a Stowaway.....	25
1.5.2 Bickerton Portable.....	26
1.5.3 Andrew Ritchie- Brompton.....	27
2. Analýza současného trhu.....	29
2.1 Rozdělení skládacích kol.....	29
2.2 Firma Dahon.....	30
2.3 Strida.....	31

2.4 Montague USA- armádní kolo současnosti	31
2.5 Pacific Cycles- IF MODE	35
3. Materiály pro výrobu skládacích kol.....	35
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	37
4. Koncept	38
5. Inspirační zdroje	38
5.1 Dahon a Pacific Cycles	38
5.2 Zajímavé koncepty	39
6. Ergonomická studie	40
7. Rozměry a proporce	42
8. Jednotlivé komponenty.....	44
8.1 Řídítka	44
8.2 Skládací rámový mechanismus	46
8.3 Pedály	47
8.4 Alternativní pohon	48
8.5 Vícerychlostní náboj	49
8.5.1 Upnutí vícerychlostního náboje.....	49
9. Průběh navrhování	51
9.1 Kresebné návrhy	51
9.2 První idea	53
9.3 Druhý návrh	54
9.4. Finální návrh	57
9.4.1 Detaily.....	57
9.4.2 Skládání.....	60
9.4.3 Vizualizace.....	61
10. Závěr	64
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	65
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68

ÚVOD

Návrh skládacího jízdního kola zahrnuje nespočet problematik a zároveň výzev k navrhování. Jízdní kolo je geniální dopravní prostředek, který kdysi nahradil cestování pomocí koně. K jeho smůle se na scéně záhy objevil rychlejší stroj jménem automobil. Bicykl má však potenciál udržovat naše tělo zdravé a v kondici a tím si stále udržuje své zákazníky. Přesouvání se vlastní silou, avšak výrazně rychleji a zdarma, bude mít podle mého názoru své místo i budoucnosti. A to zejména kvůli otázce pohonných hmot.

Skladnost kol je již přes sto let tématem zájmu. Za tu dobu urazilo dlouhou cestu vývoje. V průběhu navrhování jsem se snažil o důkladný průzkum skládacích komponentů. Téměř vše co mě napadlo jsem někde našel. Obrátil jsem tedy svou pozornost k zajímavým konceptům, kde se kola upínají pouze na jedné straně rámu a snažil se vytvořit netradiční a jednoduchý tvar. S kolem souvisí jeho komponenty, ze kterých jsem vybíral ty, co se mi jevily jako nevhodnější pro městský provoz.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 Historie skládacích kol

1.1 Patent

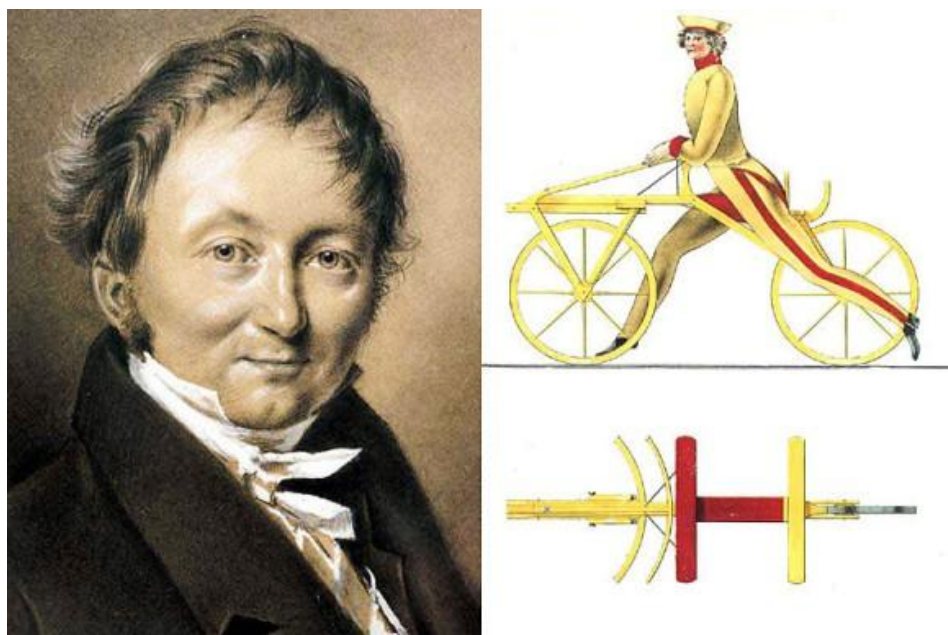
Musím zmínit pojem patent, jelikož se s ním v historii budeme často setkávat. Vynálezy v oblasti kol jsou s touto právní ochranou spojeny již v 19. století.

Patenty jsou v dnešním velkém světě nezbytnou ochranou. Chrání nové myšlenky vývojářů, vědců i umělců. Přední výrobci skládacích kol současnosti se chlubí desítkami patentů. Každý nový model kola představený firmou je většinou vázán i na nové patenty, ať už je to například pouze vylepšení skládacího rámového mechanismu. Každý patent se dá dohledat pomocí čísla v archivech. Počet patentů na kola je obrovský.

Práce designéra je buď patent vymyslet, nebo použít stávající. Mé znalosti v technice mi neumožnily vymyslet inovativní skládací kloub, byť jsem se o to pokoušel. Použil jsem tedy skládací mechanismy již vyvinuté a prozkoušené. Designérské znalosti jsem uplatnil v tvarování rámu a vybraných komponentů.

1.2 První skládací kola

První skládací kolo se zařazuje časově velmi sporně. Jsou zde teorie, že Leonardo da Vinci přišel s prvními návrhy skládacích mechanismů, které se později uplatnily v jeho skicách i na takzvaných skládacích kolech. Později se diskutovalo, zda listina, na které se návrhy objevily, nebyl padělek. Nedá se jednoznačně říci, že se jednalo o jízdní kola jak je známe dnes a to především proto, že zde chyběly pedály a hnací řetěz. Můžeme tedy mluvit spíše o „odrážedlech“. Hlavním příkladem je kolo z roku 1818 od německého vynálezce Barona Karla von Draiseho. [1]

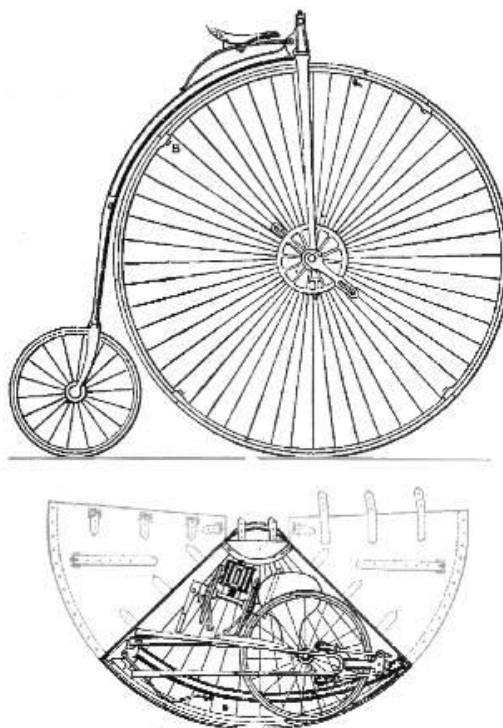


Obr. 1 Karl von Drais- jedno z prvních takzvaných jízdnicích kol

1.3 Skládací kola v 19. a na přelomu 20. století

1.3.1 William Grout

Za první skládací jízdnicí kolo, které je písemně i technicky doložené, je považován bicykl z roku 1878 od vynálezce Williama Grouta. Zde se objevuje myšlenka, jak úsporně zmenšit objem kola a tak jej snadněji přenášet a uskladnit. Skládaným prvkem se zde stává největší a nejrozměrnější komponent- přední kolo. Rozložitelný je rovněž i rám. V poměru před složením a po složení se velikost redukuje poměrně značně. Tehdejší bicykly s rozměrným předním kolem si tohle řešení žádaly o to více, než kola dnešní. Můžeme tedy návrh považovat za významný z hlediska designu skládacích kol. [2]

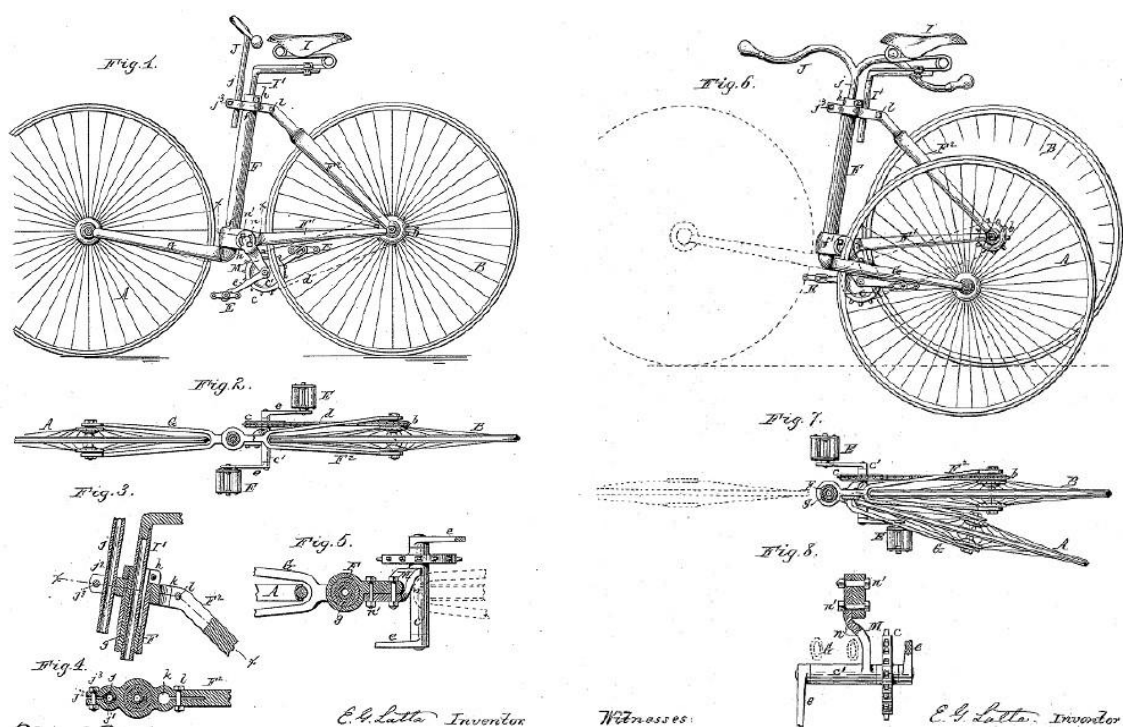


Obr. 2 William Grout- skládací kolo

1.3.2 Emmitt G. Latta- první patent na skládací kolo

Historie je mapována na základě hmatatelných důkazů a patentů. K jednomu takovému patří doložený vynález od Emmitta G. Latta. V dnešní době se patentují již samotné mechanismy a komponenty. Málokterá firma je schopná vyrábět a vyvíjet veškeré komponenty na kolo co nabízí.

„Jedním z prvních, ne-li dokonce tím úplně prvním věrohodně doloženým vynálezcem skládacího kola je Američan Emmitt G. Latta, který si nechal svůj vynález 21. února 1888 patentovat. Následně svůj patent prodal společnosti The Pope Manufacturing Company, která prodávala skládací kola pod značkou Columbia. Ve stejné době E.G. Latta vymyslel několik prototypů skládacích tříkolek, které také prodal společnosti The Pope Manufacturing Company“. [3]



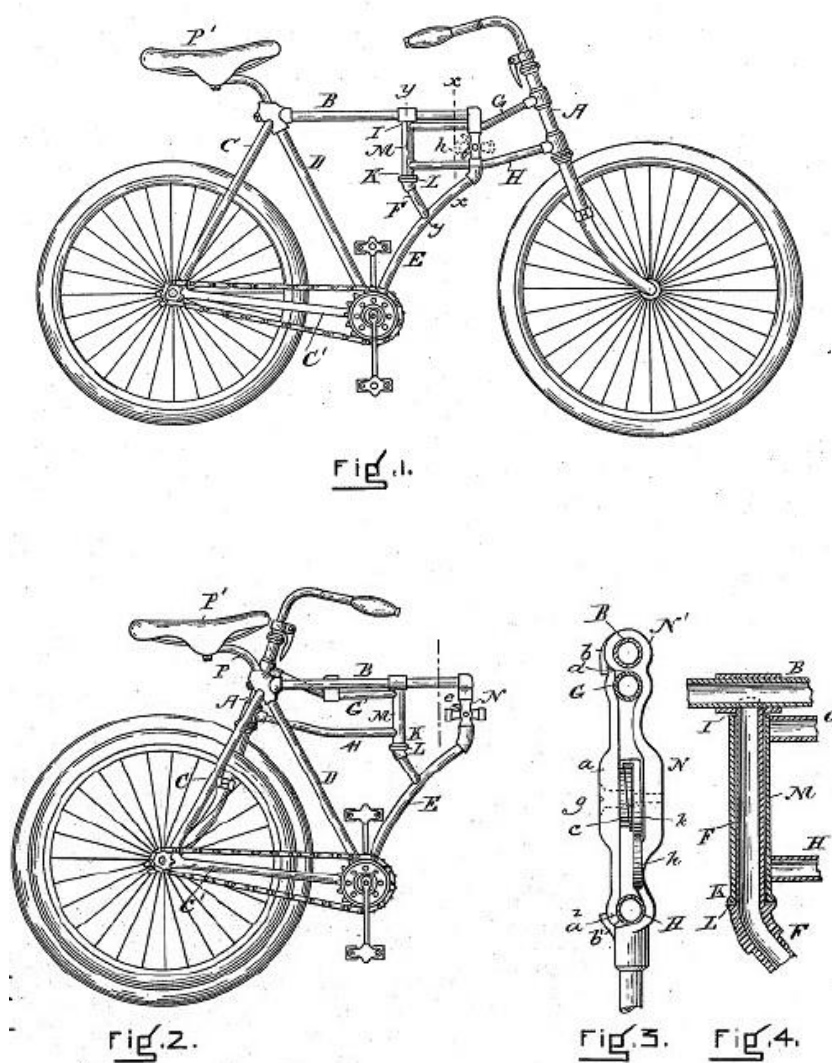
Obr. 3 Patent na skládací kolo- Emmitt G. Latta

1.3.3 Pope manufacturing company- sériová výroba kol

Pope manufacturing company- společnost založena Albertem Augustusem Popem v roce 1877 v Bostonu. Výroba započala v Hartford, Connecticut, United States, v továrně Sewing Machine Company v roce 1887. Firma skoupila většinu dostupných a zajímavých patentů na kola v tehdejší době a začala je sériově vyrábět. Jedním z nich byl originální patent na bicykl od Pierra Lallementa. Jednalo se o patent na první bicykl poháněný pedály, název zněl Velociped. Společnost používala nejnovější vynálezy jako jsou kuličkové ložiska, mechanismus uplatněný ve většině pohyblivých částí kola, nebo použití dutých ocelových trubek pro stavbu rámu. Pozdější produkce firmy se vztahovala na dvoukolová motorová vozidla a automobily. [4]

1.3.4 Michael B. Ryan

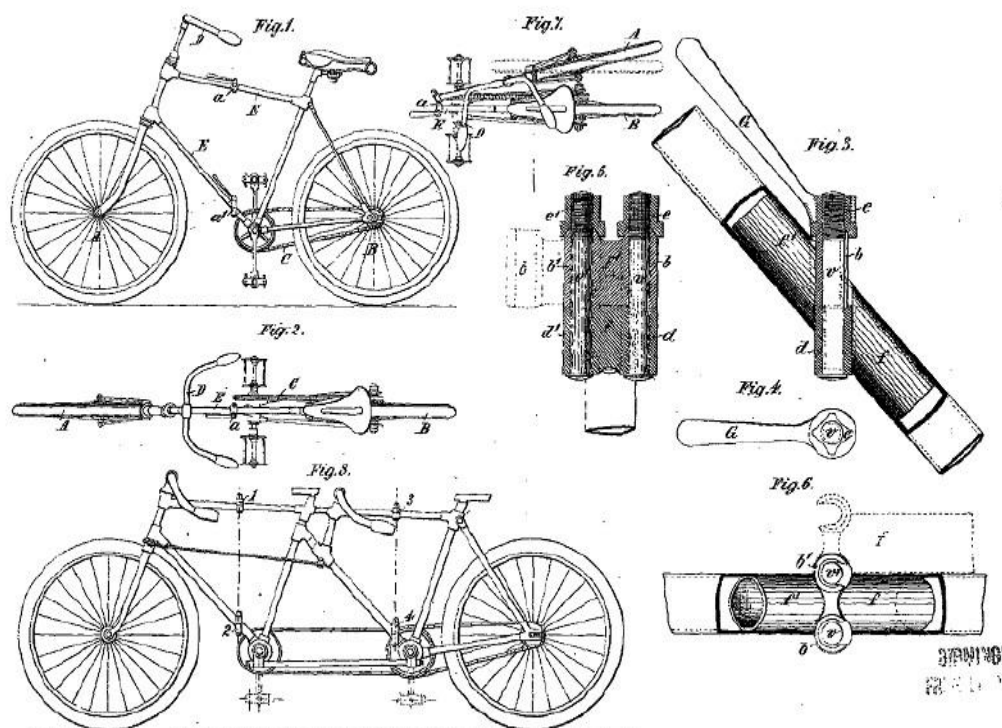
Další zdokumentovaný vynález skládacího kola je od amerického vynálezce Michaela B. Ryana. Paten se pojí k roku 1893, vydán byl však v roce 1894. Stálo v něm, že hlavním cílem bylo navrhnout kolo tak, aby zabíralo méně místa v průběhu skladování či přenášení. [5]



Obr. 4 Patent od Michaela B. Ryana

1.3.5 První tandemové kolo

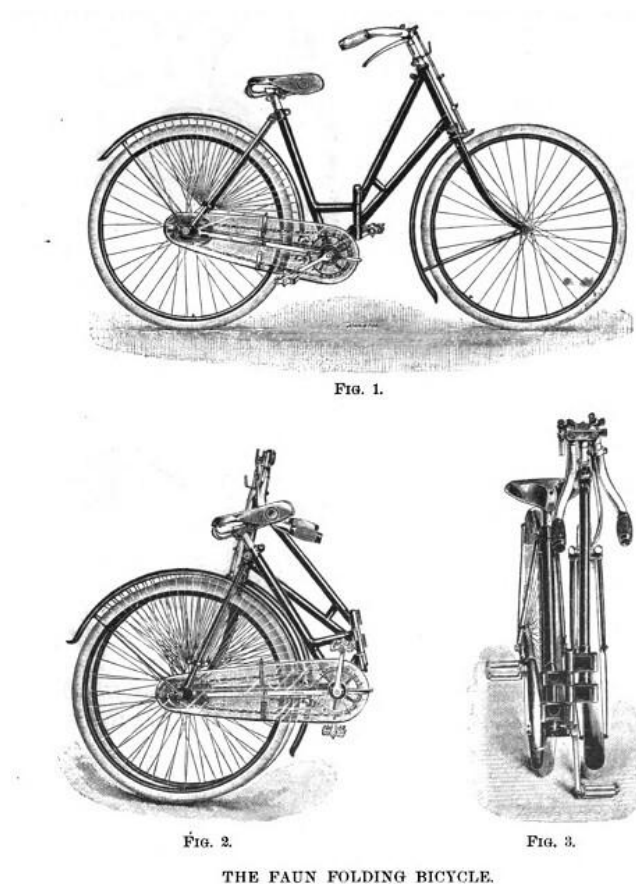
První tandemové kolo vzniklo ve Francii. Navrhli jej Julien Simon a Victor Dussaultovi. Tandemovou variantou se stane po přidání dalšího rámu a spojovacích komponentů. Bicykl je variantou jízdního kola pro více osob. Nedá se říci jednoznačně, že se jedná o skládací formu. Nazval bych jej spíše rozebíratelné. Převratné však je díky myšlence kola pro více osob. [6]



Obr. 5 První tandemové kolo

1.3.6. William Crowe- Faun folding cycle.

Pohybujeme se na přelomu 19. a 20. století. Pojem skládací kolo již několikrát zazněl. Nikdo však nepřišel s nápadem skládacích řídítek s aplikovanými brzdovými páčkami. Tento nápad si nechal patentovat vynálezce William Crowe. Kolo pochází z anglické společnosti Faun Folding Cycle, která začala své skládací modely vyrábět v roce 1896. [7]



Obr. 6 William Crowe- patent na skládací řídítka

1.3.7 Le Petit Bi- první skládací bicykl s malými koly

Le Petit Bi je francouzské kolo vyvíjené na konci 30. let a produkováno za druhé světové války. Jednalo se o skládací kolo pro civilní účely. Vynálezce se jmenoval Andre Jules Marcelin a jeho patent na kolo se váže k roku 1939.

Název skládací je poněkud zavádějící, i když do něj kolo bezpochyby spadá. Jediný systém skládání se odehrává u řídítek. Rám neměl žádný mechanismus ke složení ani rozebírání. Ušetřeného prostoru tedy bylo skromně. Zajímavostí bylo postavení kola svisle vzhůru na velký nosič. Mezi další prvky co stojí za zmínku, je nepochybně odpružená sedlovka.

Kolo inspirovalo svou velikostí například první varianty kol Brompton. [8]



Obr. 7 Le Petit Bi

1.4 Skládací kola za první a druhé světové války

Válka je organizované násilí mezi lidskými skupinami. Úsilí přemoci druhou stranu souvisí s novými technickými vynálezy. Skládací kolo není výjimkou.

Francie se jako první začala zajímat o transport armádních jednotek pomocí kol. Především tedy o skladné a přenosné. Mluvíme zde o parašutistické verzi jízdního kola se spojovacími komponenty.

Mobilita výsadkářů po seskoku vzrostla a výhoda skladnosti se stává prokazatelnou nejen při seskoku, ale i v obtížných podmínkách, kdy na kole jet nelze. Voják si kolo složí a nese na zádech.

Je k nalezení několik pramenů, připisujících vynález skládacího kola právě francouzské armádě. Avšak patenty z let minulých dokazují verzi jinou.

Armádní kola za svou historii prošla svým vlastním vývojem. Přes skládání tu byly funkce jako držení zbraně při jízdě, nebo opěrná funkce řidítek při střelbě. Mnoho společností z různých zemí vyvíjely kola zároveň se zbraněmi a motorovými vozidly. Tyto kola se dnes objevují v muzeích a draží se na aukcích.

1.4.1 Kapitán Gerard- Pliante, Peugeot

Příběh skládacího kola ve francouzské armádě je spjat s kapitánem Gerardem o kolo roku 1900, předním obhájcem vojenské cyklistiky. Jeho návrh skládacího kola armáda testovala s kladným závěrem a tak se později ve spolupráci s firmou Peugeot začal jeho návrh kola sériově vyrábět. Kolo mělo poměrně dlouhý vývoj odrážející se na komponentech. Během několika let se zdokonalily prvky, jako jsou řidítka a blatníky. Kolo je významné z hlediska velké sériové výroby a rovněž kvalitní reklamní kampaní, která kolo prezentovala i pro civilní účely a rovněž se tak začalo prodávat.

Když se zaměříme na reklamní kampaň, která již tehdy měla jasně vymezený cíl zájmu mimo armádu- děti a ženy, setkáváme se s odkazy v novinách, kde dvoukolý stroj řídí děti, ženy a dokonce kněží. Díky nízko postavené rámové konstrukci si tedy přijdou na pohodlnou jízdu osoby s dlouhým šatem. Byl tedy vynález skládačky natolik převratný, že se zmíněného modelu prodalo několik tisíc, nebo zde hrála svou roli reklama. Myslím si, že od každého kousek. [9]



Obr. 8 Model Pliante, kapitán Gerard, Peugeot

1.4.2 The Dwyer Folding Bicycle Company

Americká společnost The Dwyer Folding Bicycle Company se stala hlavním dodavatelem skládacích kol pro armádu v USA. V roce 1897 tento fakt zdokumentovala fotografie. Stejně jako firma Peguote si dala za cíl nabídku kol rozšířit i mezi civilní obyvatelstvo a tak i americká společnost nabízela speciálně upravenou řadu kol pro dámy. [10]



obr. 9 Kolo od firmy Dwyer

1.4.3 Dursley- Pedersen- skládání pro armádu

V roce 1898-1899 navrhl dánský designér Mikael Pedersen svůj originální a nadčasový bicykl, vyráběný v anglickém městě Dursley. Kolo mělo několik variant: lehkou závodní verzi, tandemovou a skládací. Kolo se zapsalo do historie s neobyčejně novým a nadčasovým řešením stavby rámu. I přestože kolo vypadá velmi křehce, jeho nosnost je až 160 kilogramů. Cyklistu rovněž nadchne

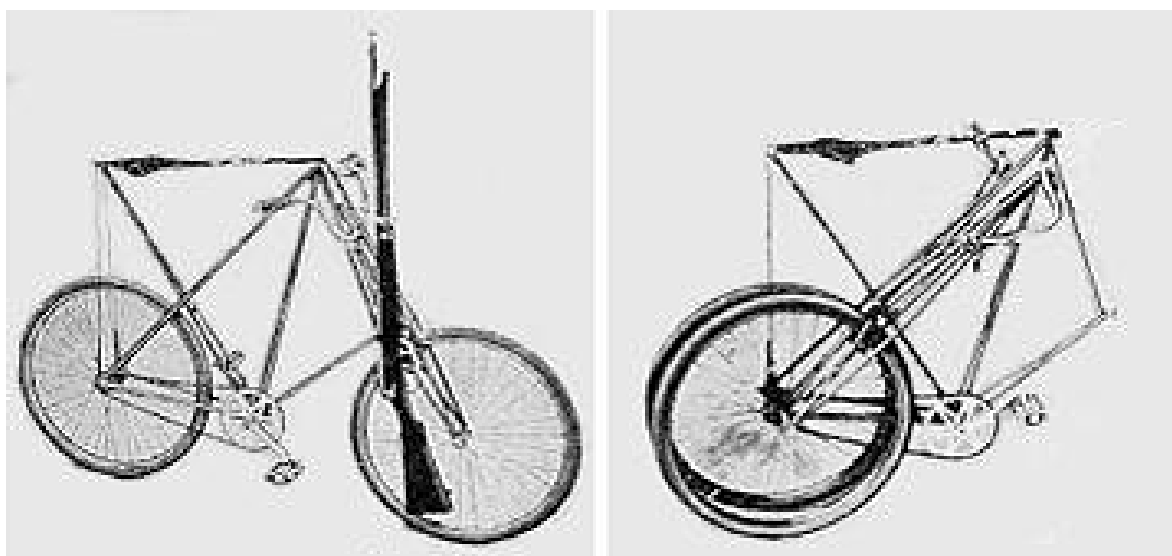
řešení sedla. Napnuté lanka vedoucí z hlavového složení na zadní rámovou trubku nesou kožené flexibilní sedlo.

Poptávka po skládacích kolech do armády zastihla i Pedersena a tak svou dosavadní variantu předělal na skládací. Snížením rámu bylo první změnou, aby voják mohl snadněji seskočit a dosáhl nohama na zem. Držák na pušku byl následován moderním tvarem pušek. Naproti dosavadním skládacím kolům byla Pedersenova varianta nejlehčí a to i přes to, že zde byly použity 24 palcové kola.

[11]



Obr. 10 Pedersenova varianta z roku 1910



Obr. 11: Skládací varianta Pedersenova kola pro armádu

1.4.4 Britská společnost BSA

Birmingham Small Arms- BSA- byla jednou z nejznámějších společností Velké Británie, která vyráběla armádní kola, motocykly a pušky. Byla založena v roce 1861 a zpočátku vyráběla pouze cyklistické komponenty a zbraně, nikoliv celá kola.

Model skládacího bicyklu za války měl oficiální název- „Machine, Folding, General Service“. Nejvíce jich bylo vyrobeno za první světové války, ovšem ve druhé se objevovaly rovněž.

[12]



Cyclists of the 10th (Irish) Division with their new folding bicycles.

Obr. 12 Model Machine, Folding, General, Service

1.4.5 BSA Paratrooper

Výsadkářské kolo od společnosti BSA bylo vyráběno za druhé světové války. Kolo bylo shazováno z letadel na samostatných padácích. Na objednávku britské armády jich bylo vyrobeno 60 tisíc kusů. Zajímavostí je, že před shozem se vytahovaly řídítka a sedátko nahoru, aby se při dopadu zasunuly a zmírnily sílu nárazu. Pedály se daly prostrčit klikami a ušetřit další prostor. V roce 1983 kolo převzala společnost Trussardi a proměnila je ve špičkové turistické kolo. Jedná se o jeden z mála modelů skládacích kol s 28 palcovými koly. Po módní úpravě se kolo stalo drahým produktem doplněným koženými brašnami, které se daly nosit přes rameno. [13]



Obr. 13 Model BSA Paratrooper

1.5 Skládací kola po roce 1960

Šedesátá léta jsou v designu velmi zlomové období. S příchodem nových materiálů a technologií se designérům otevírají nové možnosti tvorby. Období je časem nejnovějších technických převratů. Dokazuje to cesta člověka na měsíc. Nové materiály jako jsou plasty, dosáhly velké obliby bez odezvy hrozící ekologické krize.

Paradoxem je, že z 60. let takřka žádné skládací kolo nepochází. Zlatý věk skládacích kol je datován od roku 1960, tedy let sedmdesátých. Bylo to, období kdy svět zažíval hospodářskou, politickou i ekonomickou krizi. Například pohonné hmoty zaznamenali rapidní růst ceny. Nicméně éra skládacích kol tímto datem v podstatě započala.

1.5.1 Model Raleigh Twenty a Stowaway

Raleigh „Twenty“ byl bicykl s malými 20 palcovými koly. Nedal se však skládat. Vyráběla jej firma Raleigh do roku 1968 do roku 1980. Model se prodával s 1.75 palcovými pláští a měl pouze jeden stupeň rychlosti. Z modelu Twenty se v roce 1971 stal model Stowaway, který již měl skládací rámový mechanismus. [11]



Obr. 14 Model Stowaway- Raleigh

1.5.2 Bickerton Portable

Model Bickerton Portable vznikl v Anglii. Postavil jej letecký inženýr společnosti Rolls-Royce-Harry Bickerton. Datum počátku výroby je v roce 1971. Model se výborně prodával a vyrobený počet kol se odhaduje na 50 tisíc.

Model je významný svými parametry. Jednalo se o vůbec první lehké a po složení malé kolo. Dalo se snadno přenášet a ve složené podobě se vlezlo bez problémů do kufru jakéhokoli auta. Mělo však řadu nevýhod. Bylo velmi náchylné ke kroucení. Spolehlivostí se tedy pyšnit příliš nemohlo. Další nevýhodou bylo, že jezdec snadno při jízdě přeletěl přes řídítka. Poté co i sám vynálezce na kole spadl, o něm napsal: „Kolo je navrženo pro inteligentní a zručné lidské bytosti, ne pro gorily“. [12]



Obr. 15 Bickerton portable

1.5.3 Andrew Ritchie- Brompton

Firma Brompton je legendou mezi skládacími koly. První prototypy návrhů jsou datovány k roku 1976. Autor se ve své tvorbě a první myšlence odkazuje na inspiraci, kterou mu přineslo kolo Bickerton Portable.



Obr. 16 První prototyp kola Brompton- 1976

Od prvních návrhů mají kola podobné znaky jako dnešní finální verze. Například zadní kolo se skládalo přímo pod rám bicyklu.

První produkce kol byla v roce 1981 a zahrnovala 30 kusů. Téhož roku firma započala nízko-rozpočtovou výrobu v anglickém městě Kew.



Obr. 17 Jedno z prvních 30 vyrobených kol od firmy Brompton

Rok 1987 je čas, kdy firma započala svou oficiální výrobu skládacích kol. Od této doby získala několik ocenění a nechala si patentovat některé mechanismy, jako je originální systém na odepínání zadního kola. Materiál je ocel. [13]

Kola Brompton se v dnešní době exportují do celého světa. Pyšní se nejmenšími rozměry a nejlehčí vahou na trhu. Sám jsem se na kole projel. Překvapila mě jeho skladnost, funkčnost a osobitý design, který se promítá do nejmenších detailů.

Kolo je v poskládané formě nemá co do velikosti konkurenta. Kola s velikostí 16 placů mě přijdou ale přehnaně malá, odráží se to i na ovladatelnosti kola.



Obr. 18 Skládání kola Brompton



Obr. 19 Systém odepínání zadního kola

2. Analýza současného trhu

2.1 Rozdělení skládacích kol

Vybrat si v dnešní době skládací kolo není vůbec jednoduché. Cyklista si musí uvědomit, stejně jako designér, kde bude primárně používáno a za jakým účelem. Na současném trhu se objevují varianty, které splňují pohodlí a rychlou jízdu silničního charakteru, až po horská kola s odpružením do terénu. Obecně platí, že skládací kola jsou choulostivější na opotřebení jistých komponentů, jako jsou rámové klouby a podobně. Dnešní technologie a nikdy nekončící vývoj se však starají o to, aby se tak stalo co možná nejpozději.

Existují bicykly s 12 palcovými koly i 26 palcovými. Silniční modely s tenkými pláštěmi či univerzálními pro všechny terény. Mají stavitelné představce pro pohodlnější jízdu, nebo naopak oslňují svou skladností a malými rozměry v složené podobě. Ne vždy je to pro komfort jízdy ideální. Čím menší rozměr kol, tím horší stabilita a ovladatelnost. V 21. století, době pohonných hmot a elektrické energie, se objevují skládací kola s elektropohonem, který se dá aplikovat téměř na jakýkoliv model. Proč však na tak geniální stroj, který zefektivňuje lidskou sílu, komponovat baterie. Starší lidé to ale jistě ocení.

Ve 21. století již pojem skládací kolo zná takřka každý. Málokdo ovšem ví, kolik firem a značek je s tímto produktem spojeno. V České republice si každý pamětník vybaví pouze jediný model, který byl dostupný na trhu. V dnešním světě je to odvětví plné konkurence. Skládací kola se vyrábí a exportují do celého světa. Nejedna firma má ve svém krédu větu: „Ve skládání je budoucnost“.

2.2 Firma Dahon

Je v současnosti největší výrobce skládacích kol na trhu. Důkazem je rok 2006, kdy firma ovládla dvě třetiny trhu. Byla založena v roce 1982 leteckým vývojářem Dr. Davidem T. Honem a jeho bratrem Henrym. Nyní sídlí v jižní Kalifornii. Již přes 30 let se firma drží na přední světové příčce a za svůj čas vývoje je držitelem více než 220 patentů, které jsou z 98% využívány takřka u všech současně vyráběných skládacích kol.

Dr. David Hon je původem z Hongkongu. Zamilován do kol je vyvíjel v garáži a svůj první prototyp představil v roce 1980 na výstavě New York Bike Show.

Nyní je Dahon pod týmem 70 inženýrů a každý rok přicházejí s novinkami, byť jsou to jen doplňky nebo vylepšené mechanismy. Firma je příkladem dokonalého vývoje a neúnavného dlouholetého úsilí o zdokonalování svých produktů.

Filosofie firmy byla od počátku stavěna na vizi „zelené“ mobility. Městská přeprava obyvatel za pomoci kola je nejen šetrnější k životnímu prostředí, ale i zároveň udržuje fyzickou kondici jedince.



Obr. 20 První model firmy Dahon- 1982

2.3 Strida

Model Strida je fenoménem ve skládacích kolech i designu. Navrhl jej Mark Sanders a vysloužil si řadu vyznamenání. První verzi kola vypracoval jako závěrečnou práci na vysoké škole. Kolo bylo navrženo pro vzdálenosti do 6 kilometrů. Nejezdí se na něm příliš pohodlně. Moderní vymoženosti tohoto modelu jsou například pohon pomocí ozubeného řemenu, který mě inspiroval pro své kladné vlastnosti. Jsou to i lanka procházející uvnitř hliníkových trubek. Nyní se vyrábí již pátá generace tohoto modelu. [15]



Obr. 21 Strida

2.4 Montague USA- armádní kolo současnosti

Horských kol se skládacím mechanismem je málo. Není tedy divu, že si je v současnosti oblíbila americká armáda a to i přes fakt, že pro ni původně navrženo nebylo. Dnes je používáno výsadkáři.

Když se řekne skládací kolo do terénu, vyvstanou otázky pevnosti rámu, zejména v pohyblivých kloubech. Americké firmě Montague se povedlo přijít s naprosto odlišným řešením skládání, kde váha a vnější tlaky působí na pohyblivé partie minimálně. Firma nabízí kola pro dvě kategorie terénu: takzvaný „pavement“ v překladu dlažba nebo chodník a „mountain“, kategorie do terénu, která

vznikala v počátcích. Obě kategorie mají stejný systém skládání a stejně velké 26 palcové kola. Liší se pouze tloušťkou a pevností rámu.

Harry Montague je zakladatel firmy, architekt a vynálezce. Vývoj kola mu trval přes deset let. Cyklistiku si spojuje s cestováním a sportem zároveň. Jeho nápadem bylo vytvořit kolo, na kterém se dá jezdit v terénu a přitom cestovat. Kritériem navrhování se stal i fakt, že autor je vysokého vzrůstu a dosud na trhu bylo málo skládacích bicyklů s 26 palcovými koly. Nicméně můj směr navrhování kola, byl pro městskou sféru. Názor na kola Montague mám kladný, zejména pro vojenské, parašutistické účely jsou naprosto ideální. Do města se mi ale zdají 26 palcové kola zbytečně veliké. Kolo je i po složení poměrně těžké a rozměrné.



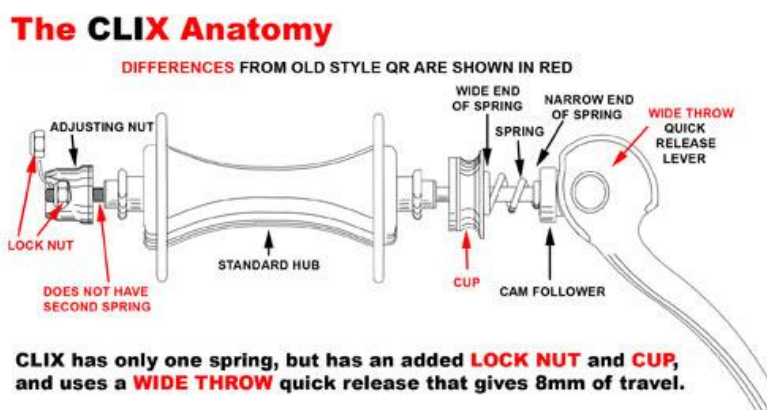
Obr. 22 Montague bike- vojenská varianta



Obr. 23 Složená verze kola Montague

Líbí se mi technologické prvky, které jsou na kole aplikovány. Jedním z nich je systém odepínání předního kola- CLIX® wheel release system.

Jedná se o moderní rychlo-upínák, který usnadňuje „vycvaknutí“ předního kola pohodlněji a rychleji. Zároveň jde o středovou osu kola.



Obr.24 Wheel release sytem

Dalším zajímavým technologickým prvkem je systém OCTAGON™. Dovoluje vysouvat a zasouvat řídítka a tím si nastavit výšku, jakou člověk zrovna potřebuje nebo mu vyhovuje.

How to Use Octagon



Obr. 25 Systém octagon

Skládací rámový mechanismu vyvinula sama firma. Jedná se o nejpevnější skládací rámový prvek na trhu. FOLDING INTEGRATED TECHNOLOGY™. Při skládání nedochází k žádnému přerušení rámové trubky, pouze uvolnění rychlo-upínací páky, která aretuje zadní stavbu rámu otáčející se v ose sedlové trubky.



Obr. 26 Folding integrated technology

2.5 Pacific Cycles, IF MODE

Designérskou lahůdkou, nebo futuristické kolo současnosti je model iF Mode od firmy Pacific Cycles. Přináší do dnešního světa myšlenku, že skládací kolo spolu s autobusem, tramvají či metrem tvoří ideální kombinaci pro pohyb ve městě. Designérem je Mark Sanders, který je zároveň tvůrcem kola Strida 1. Kolo získalo v roce 2009 ocenění iF Product design award. Zároveň obdrželo ocenění na veletrhu kol Eurobike.

Firma sídlí v Tchaj-wanu, kde jsou obyvatelé zvyklí na alternativní pohyb po městě. Nicméně daň za nejrychlejší a nejkompaktnější skladebnost je cena. Podle mého názoru by měla být skládací kola levný dopravní prostředek šetřící naši kapsu a čas.



Obr. 27 IF Mode

3. Materiály pro výrobu skládacích kol

Kovové materiály na výrobu rámu se liší v pevnosti, houževnosti, schopnosti odolávat korozi, v možnosti tvarování a zpracování a v poslední řadě v ceně.

Ohledně komponentů a jejich materiálů je hovořit složité, většina z nich se vyrábí z oceli, není však výjimkou uhlíkový kompozit, titan, či hliník. Rád bych se však zaměřil na materiály rámu a jejich vlastnosti. V současné době se používají na výrobu rámu tyto materiály: Ocel, hliník, titan a uhlíko-

vý kompozit, nebo-li karbon. Nejlepší vlastnosti má bezpochyby titan, avšak cena je ze všech nejvyšší. Karbon se na skládací kola nepoužívá, problematické je spojování rámových trubek a otočných kloubů. Uhlíkový kompozit se nejčastěji aplikuje na rámy pro silniční kola. Je velmi lehký a pevný. Nevýhodou je křehkost, což je také zásadní nevýhoda pro kolo, se kterým se často manipuluje. Nejpoužívanější materiál je hliník. Dá se dobře tvarovat, je lehčí než ocel a je houževnatý.

Ocel má ze všech čtyř materiálů nejuniverzálnější vlastnosti. Jedinou nevýhodou zůstává váha. Poměrně nová technologie tvarování rámu nazývající se Double-butted technology. Podstata je v tom, že trubky mají silnější stěny na konci v bodě svařování, než uprostřed. Tímto způsobem se ocelový rám může dostat na váhu hliníkového a to s větší tuhostí. [14]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4. Koncept

Navrhnout si vlastní kolo pro mě byla výzva od pradávna. Jako aktivní cyklista jsem se potýkal s transportem horského kola v automobilu. Myšlenka na snadné rozložení a složení kola se mě držela. Stupňovala se při nečekaných situacích, kdy jsem musel vejít do budovy s kolem a byl z ní vyhnán s výhrůzkou, že do ní kola nepatří. Zamykání na ulici je řešení do určité cenové kategorie bicyklu, avšak pokud nezapomenete zámek doma. Rozhodl jsem se tedy navrhnout kolo pro městský provoz, které bude téměř bezúdržbové, jednoduché a skladné. Bezúdržbové je myšleno s alternativním pohonem, který není nutné vyměňovat ani mazat. Moje idea pohybu v městech na kole je jednoduchá, levná a zdravá.

5. Inspirační zdroje

5.1 Dahon a Pacific Cycles

Firma Dahon mě uchvátila svými promyšlenými prvky, které sama vyvíjí a na kola komponuje. Jsou to skládací mechanismy s velkou životností a pevností, přitom jednoduše fungující. Jako student, jsem se necítil k vyvinutí nového inovativního mechanismu, respektive kloubu, který by předčil jejich patentované verze. Přesto jsem se o to pokoušel a dále se zmiňuji čeho se mé neúspěšné inovátorství týkalo.

Udělal jsem si tedy průzkum trhu a mechanismy od firmy Dahon se mi jevily jako nejspolehlivější a nejrychleji ovladatelné. Můj návrh kola obsahuje dva mechanismy. Jeden ve středu rámové trubky a druhý na řídítkách u hlavového složení, tedy přesně jako to mají kola téhle značky. Inovací mi bylo navrhnout rám, který umožní upínání předního a zadního kola pouze na jedné straně jako to řeší již zmíněné kolo iF Mode od firmy Pacific Cycles. Nápad mi to přišel zajímavý z hlediska kompaktnosti, nicméně inovativní již tak úplně také není.

5.2 Zajímavé koncepty

K jedné z fází navrhování patří bezpochyby průzkum koncepčních variant designérů nebo studentů. Některé návrhy mají své prototypy, jiné zůstanou pouze ve 3D vizualizacích. Termín pro tuhle fázi navrhování se nazývá brainstorming.

Osobně se mi líbí prototyp bicyklu od Dominica Hargreavese. Přišel s jedinečným řešením jak složit rám přesně do velikosti 26 palcového kola. Čas skládání není sice tak krátký jako u malých městských variant, každopádně se autorovi podařilo přijít s něčím, co na trhu nikde není.



obr. 28 Koncept kola- Dominik Hargreaves

6. Ergonomická studie

Ergonomická studie slouží k pochopení lidské činnosti na zkoumaném předmětu. Pomáhá designérovi navrhnout věc užitečnou a funkční pro lidské tělo i mysl. U kol je funkčnost a pohodlnost naprostou nezbytností. Moderní rámy pro horské a silniční kola se dokonce vyrábí přímo na míru zákazníka. Jedná se však o poměrně drahou alternativu, kterou využívají zejména profesionální sportovci, kteří na kole tráví hodně času.

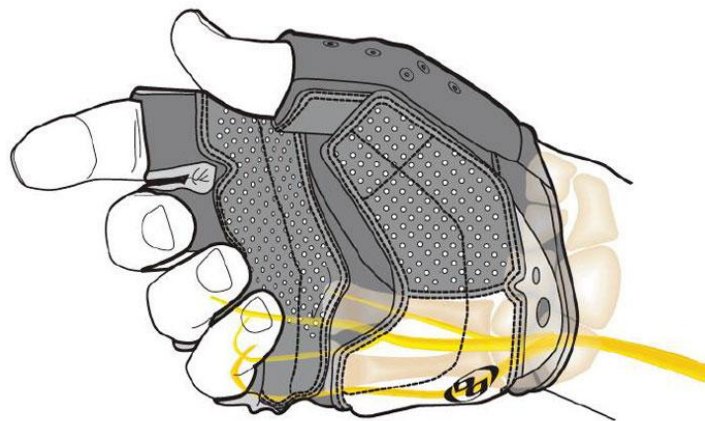
U skládací varianty jízdního kola jsou požadavky na jízdu méně náročné. Uživatel na stroji tráví kratší čas, tedy posed na kole je spíše relaxační. Rychlost, kterou dosahuje městský bicykl, není zdaleka tak vysoká, jako se dá vyvinout na silničních variantách. Dalo by se tedy říci, že geometrie posedu městských kol je vzpřímená. Nehledí se na aerodynamiku jezdce, důležité je pohodlí.

Od pohodlí se odvíjí sedlo, na kterém městský jezdec tráví poměrně málo času, mělo by být tedy pohodlné s gelovou výplní. Každý zkušenější cyklista však dává přednost tvrdším alternativám. Po čase si tělo na tvrdou verzi sedla zvykne a začne být pohodlnější než gelové varianty.

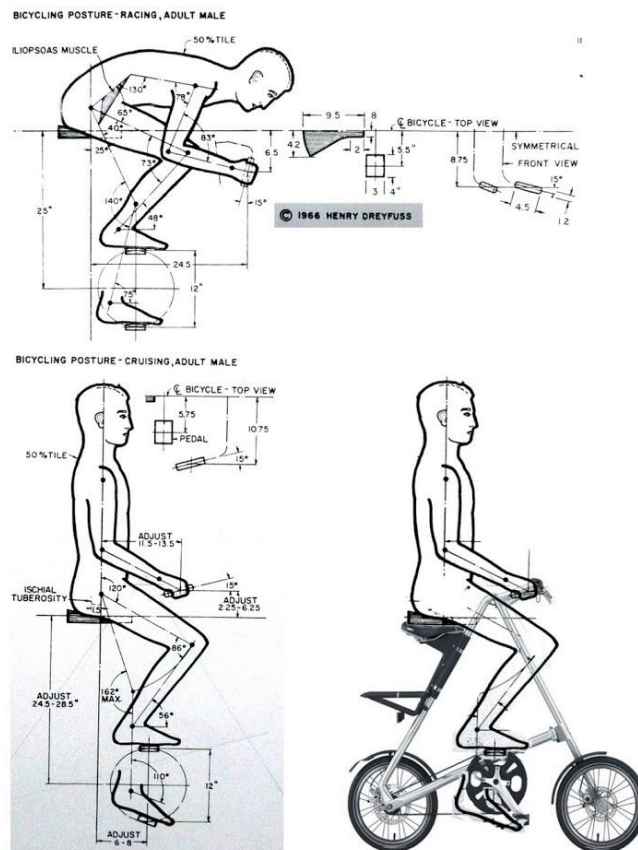
Poměrně známým problémem je při dlouhé jízdě bolest ulnárního nervu v dlani. Někteří jedinci tím trpí víc, někteří méně. Řešit se to dá dvěma způsoby: buďto rukavicemi které mají vyplněnou část dlaně, která je nejvíce namáhána, nebo ergonomicky tvarovanými gripy. Bohužel z internetových diskuzí vím, že pokud má někdo s tímto nervem problémy, nepomůže mu nic jiného, než jezdit pouze rekreačně.

Podle velikosti jezdce se pak určuje velikost rámu, podobně jako v oděvním průmyslu. Od velikosti S až po XL. Čím vyšší jedinec, tím se prodlužuje rámová trubka mezi sedlem a řídítky. U skládacího kola, zejména u variant kde se kloub pro skládání nachází, se musí počítat se zesílením rozměrů při narůstající délce.

Výška posedu se dále upravuje vysouváním sedlovky. U skládacích kol délka může dosahovat až 600 milimetrů a tloušťky 34 milimetrů.



Obr. 29 Ulnární nerv



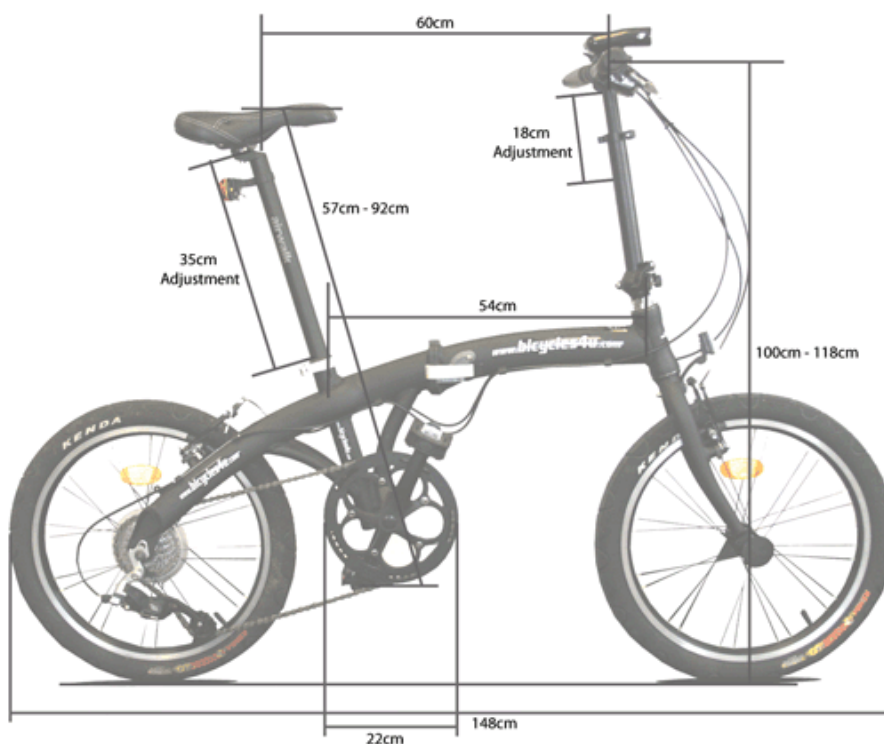
Obr. 30 Ergonomická studie posedu na kole

7. Rozměry a proporce

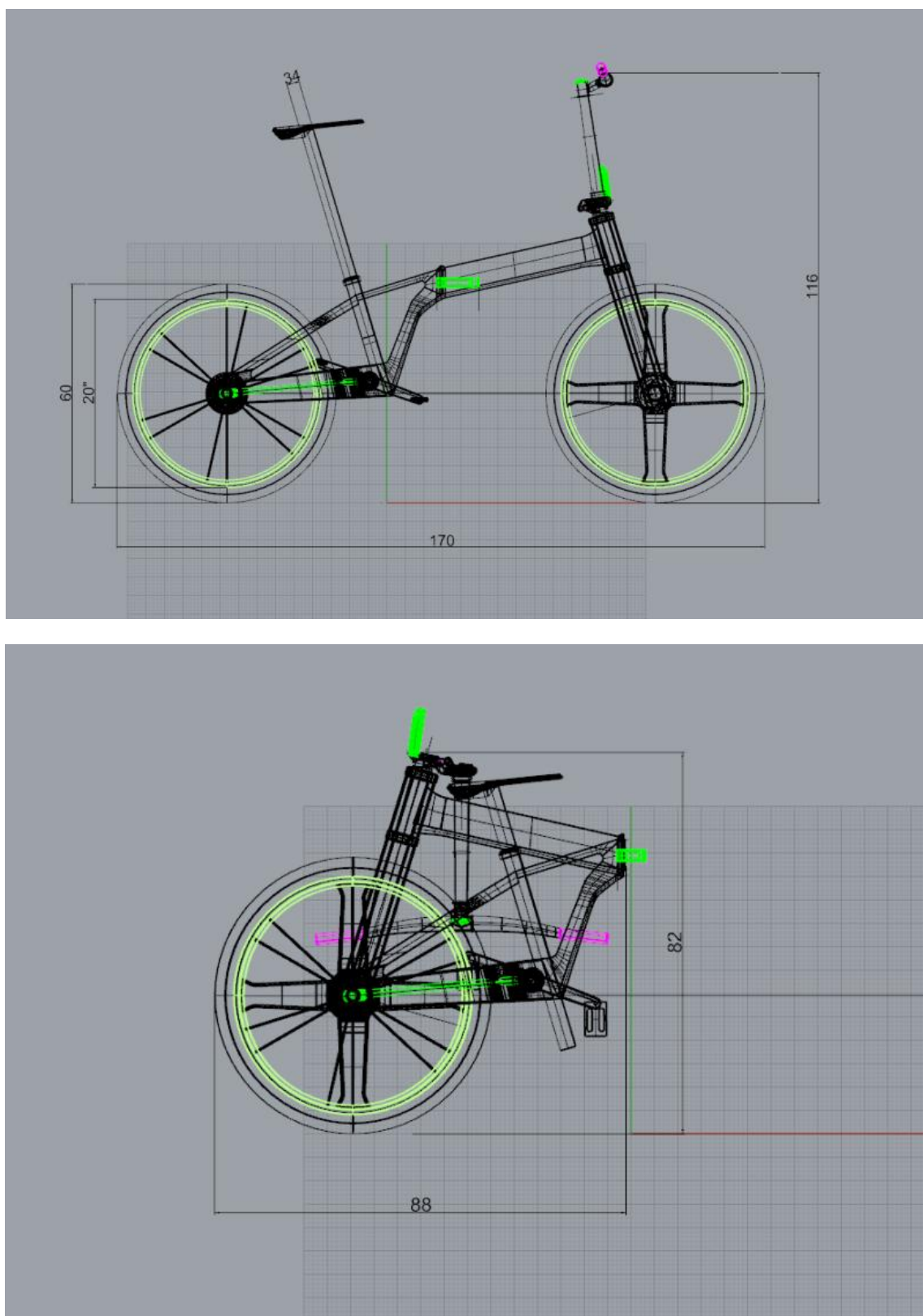
V porovnání s běžnými skládacími koly na trhu je moje varianta o něco málo větší, respektive delší. Je to z důvodu mé výšky. Chtěl jsem navrhnout kolo, na kterém by se dobře jezdilo i lidem většího vzrůstu. Použil jsem dvaceti palcové kola a prodloužil délku mezi jejich středy. Touhle změnou se prodlouží i rám a posed na kole není natolik vzpřímený, jako u ostatních kol. Z toho vyplývá lepší stabilita při vyšší rychlosti.

Dvaceti palcové kola představují nejuniverzálnější velikost mezi menšími koly. Šířka pláštěů je na mém návrhu 1.75 palce. Užší by znamenaly menší valivý odpor tedy snadnější jízdu na cestě, ne vždy je však terén ideálně rovný.

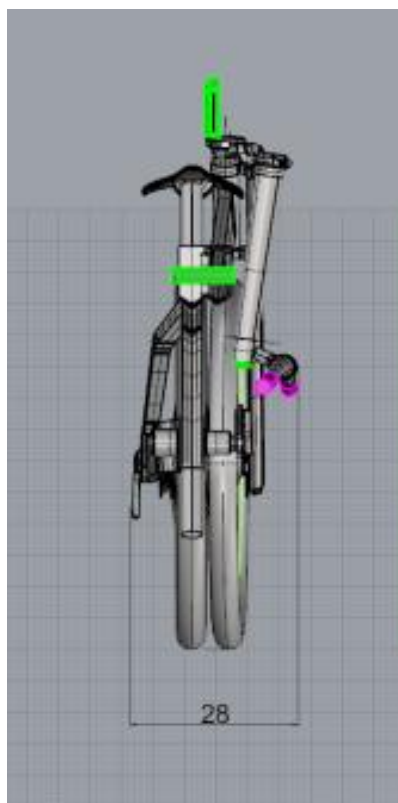
Nejdiskutovanější rozměr na skládacích kolech je jeho velikost v složeném stavu. Mou prioritou nebylo navrhnout nejmenší skládací kolo na trhu, ale dopravní prostředek ideální do městského provozu s alternativou skladnosti. Konkurovat může naopak rozměrem tloušťky po poskládání.



Obr. 31 Rozměry klasického skládacího kola



Obr. 32 Rozměry



Obr. 33 Rozměr tloušťky po poskládání

8. Jednotlivé komponenty

8.1 Řidítka

Jedním z prvních návrhů skladby řidítek bylo zasouvání trubek do sebe s aretujícím zámkem. Návrh mně přišel zbytečně složitý a nešetřil čas při skládání a tak jsem se vydal jinou cestou. Většina skládacích kol na trhu má pro složení řidítek pouze jeden kloub. Je umístěný nad hlavovým složením. Kloub je pod úhlem 45 stupňů k rámové trubce a tak se pohybem dolů docílí, že se řidítka složí přesně vedle rámu. Tento geniální systém šetří prostor a zároveň udržuje řidítka v pevném stavu bez zbytečného přerušování trubek, které jsem navrhoval původně.



Obr. 34 Skládání řídítek



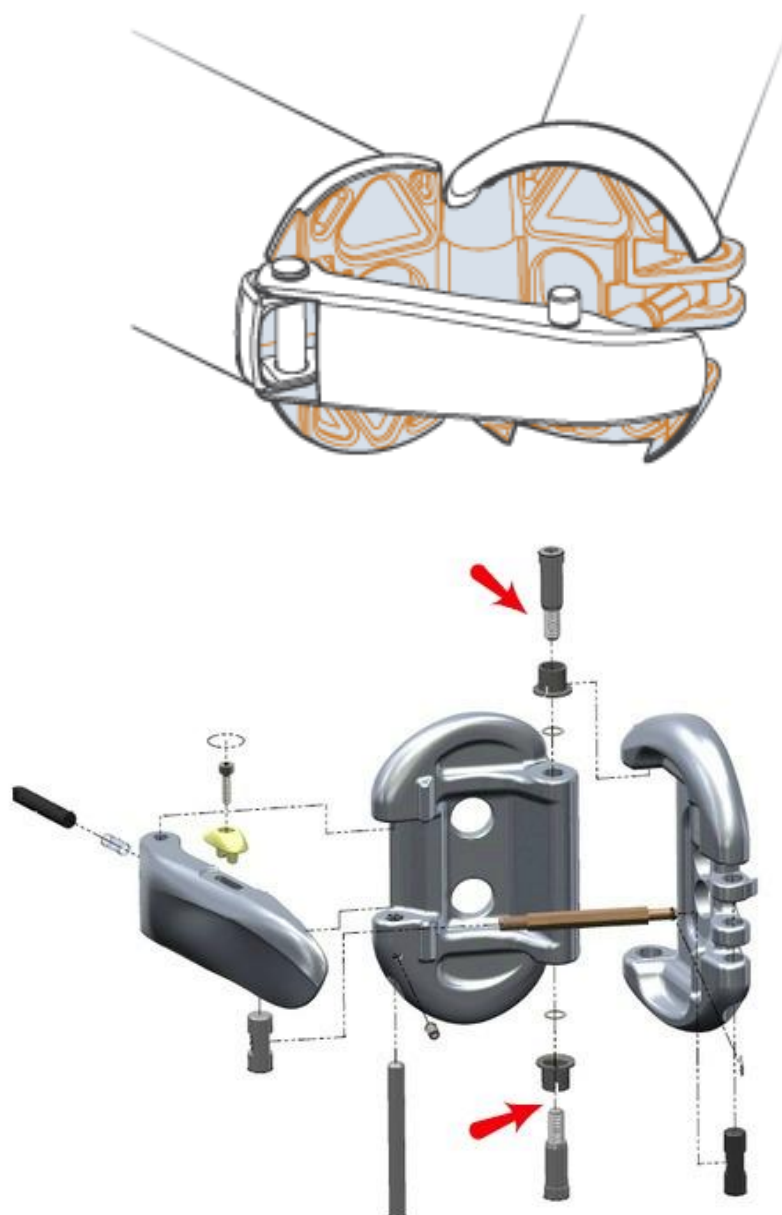
Obr. 35 Kloub řídítek



Obr. 36 Návrh skládání řídítek

8.2 Rámový kloub

Podstatou skládacích kol jsou jeho mechanismy. Urychlují proces skládání, nebo ho naopak zpomalují. Platí obecné pravidlo, že je kolo trvanlivější bez rámového dělení, či skládacích prvků. Navíc je pevnější a určitě i lehčí. Nicméně se nedá složit. Daň za úžasnou vlastnost je také údržba a fakt, že žádný mechanismus nevydrží věčně. Četl jsem několik recenzí, kde porovnávají rámové klouby od různých firem. Nejlépe uspěli nově vyvinuté mechanismy od firmy Dahon. Jsou snadno ovladatelné a velmi pevné. Název kloubu je OCL Joint.



Obr. 37 OCL Joint- Dahon

8.3. Pedály

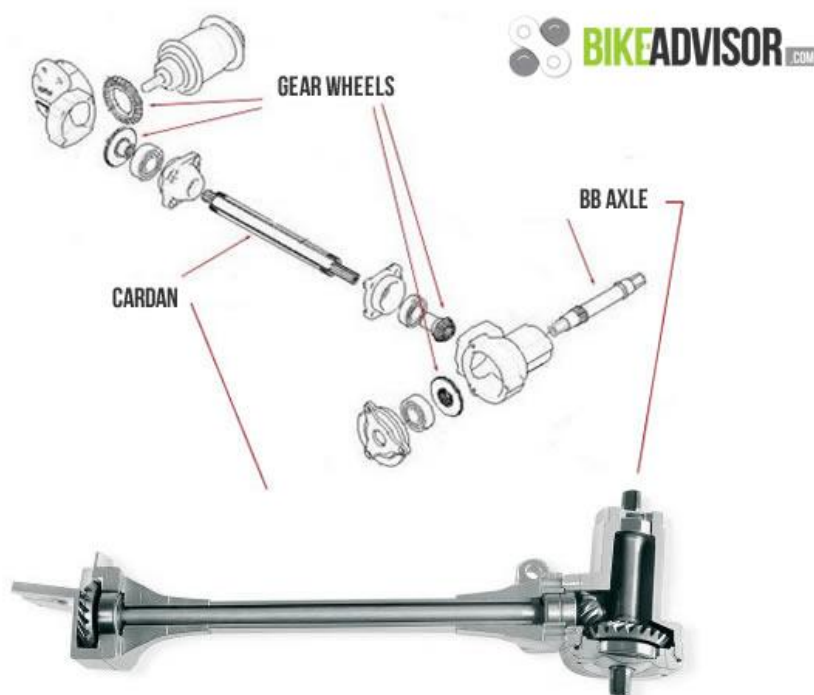
Pedály pro skládací kola jsou buďto rychloupínací nebo otočné. Záleží na jezdcí, co považuje za pohodlnější. Pro mě osobně je pohodlnější, když pedál pouze „vycvaknu“ a pootočím. Mám jistotu, že ho nikde neodložím a nezapomenu. Rychloupínací pedály však mají hladší chod a delší životnost. Já jsem pro své kolo zvolil s otočným mechanismem. Jednoduše se stlačí a pootočí.



Obr. 38 Otočný pedál

8.4 Alternativní pohon

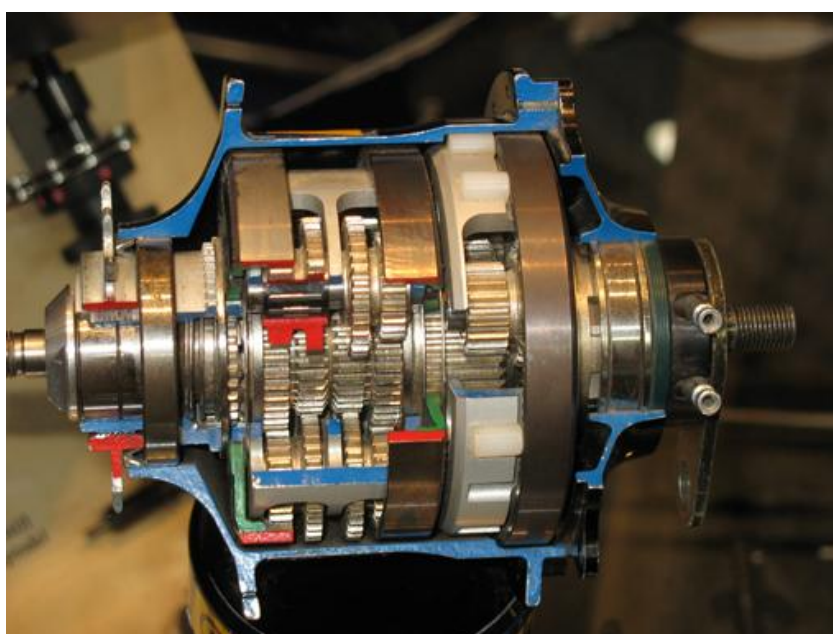
Proč použít jiný pohon zadního kola než staletými ověřený řetěz? Protože se do města musí krytovat kvůli nečistotám a mazu. Cyklista, který používá kolo výhradně po městě, ocení jiný pohon. Pro svůj design jsem použil kardanovou hřídel. Základem je dlouhá rotační tyč, kterou pohání ozubené kola a přenáší točivou sílu pro zadní kolo. Výhoda zůstává, že je téměř bezúdržbová a krytá. V cyklistickém světě se používá málo, v automobilovém průmyslu běžně. U kol se kombinuje se s více-rychlostním zadním nábojem.



Obr. 39 Kardanová hřídel

8.5 Vícerychlostní náboj

Vícerychlostní náboj se používá místo přehazovačky pro změnu rychlosti šlapání. Usnadňuje tak jízdu do kopce. Odborný název zní planetová převodovka. Jeho účinnost není tak velká jako u klasické přehazovačky. Hmotnostně na tom také není výhodnější. Jeho velkou výhodou je imunita vůči nečistotě, možnost řazení bez šlapání a ochrana proti rozbití. Vyrábějí se od dvourychlostních až po devítirychnostní.



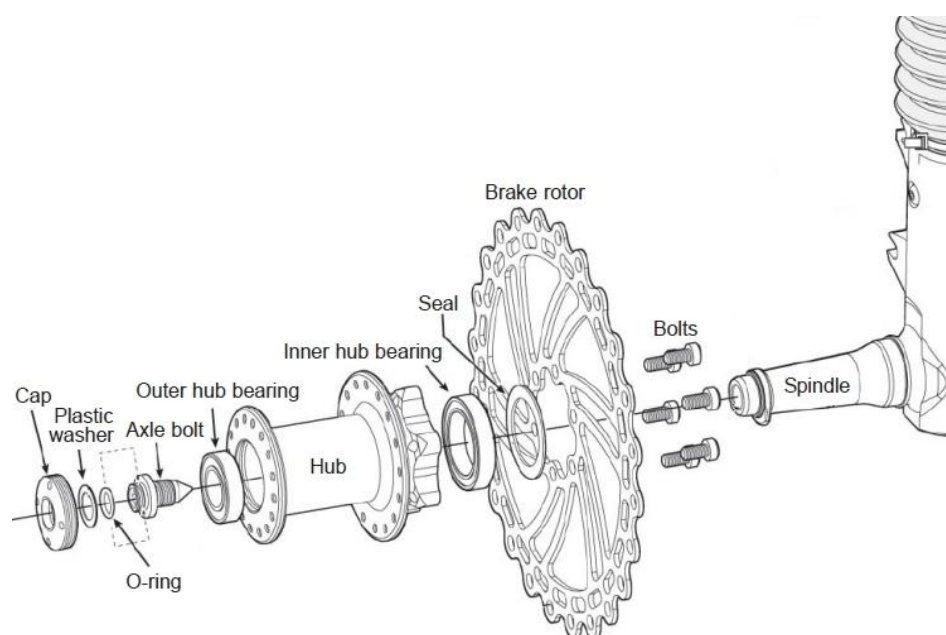
Obr. 40 Řez vícerychlostním nábojem

8.5.1 Upnutí vícerychlostního náboje

Jak jsem již zmiňoval, mou základní myšlenkou bylo upínat přední a zadní kolo pouze k jedné straně stavby rámu či vidlice. Klasické náboje mají obvykle rychloupínací osu vedenou středem náboje. Samotné tělo náboje se točí na ložiskách. Pro upínání na jedné straně se musí rozměr osy zvětšit minimálně na 15 centimetrů. V jednostranném upínání je „leadrem“ firma Cannondale. Zaměřují se na vidlice s jednou nohou, která má integrované vřeteno, na které se upíná jednostranný náboj. Upnutí vícerychlostního náboje jsem našel pouze v jednom případě a bylo to opět u firmy Cannondale v konceptu skládacího kola.



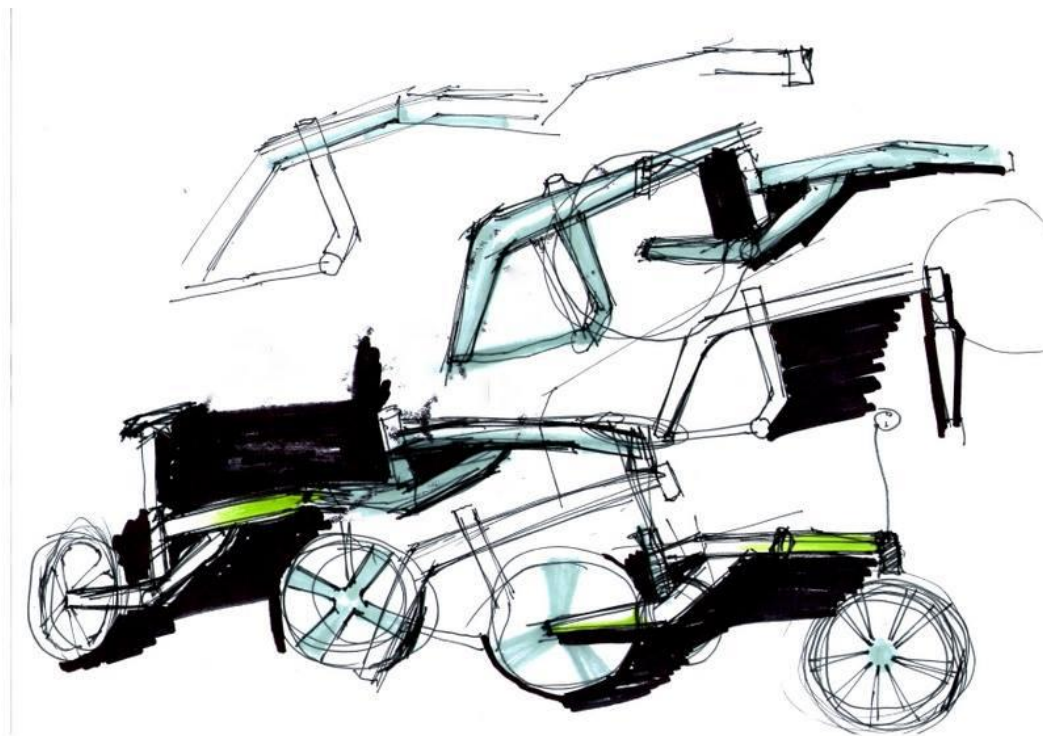
Obr. 41 Vícerychlostní náboj upnutý jednostranně



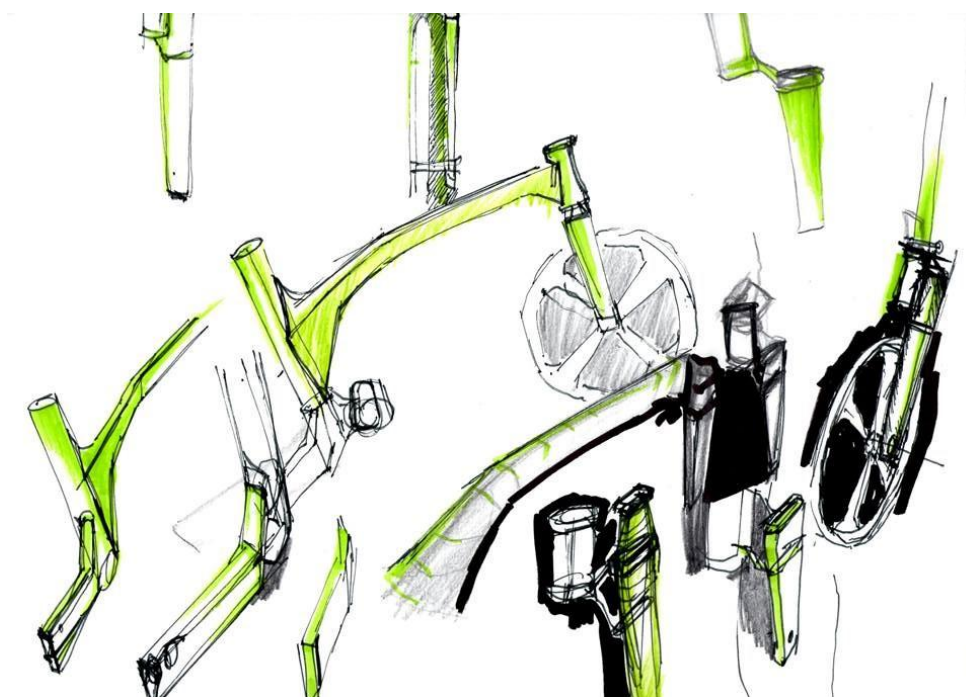
Obr. 42 Upínání náboje na vřeteno

9. Průběh navrhování

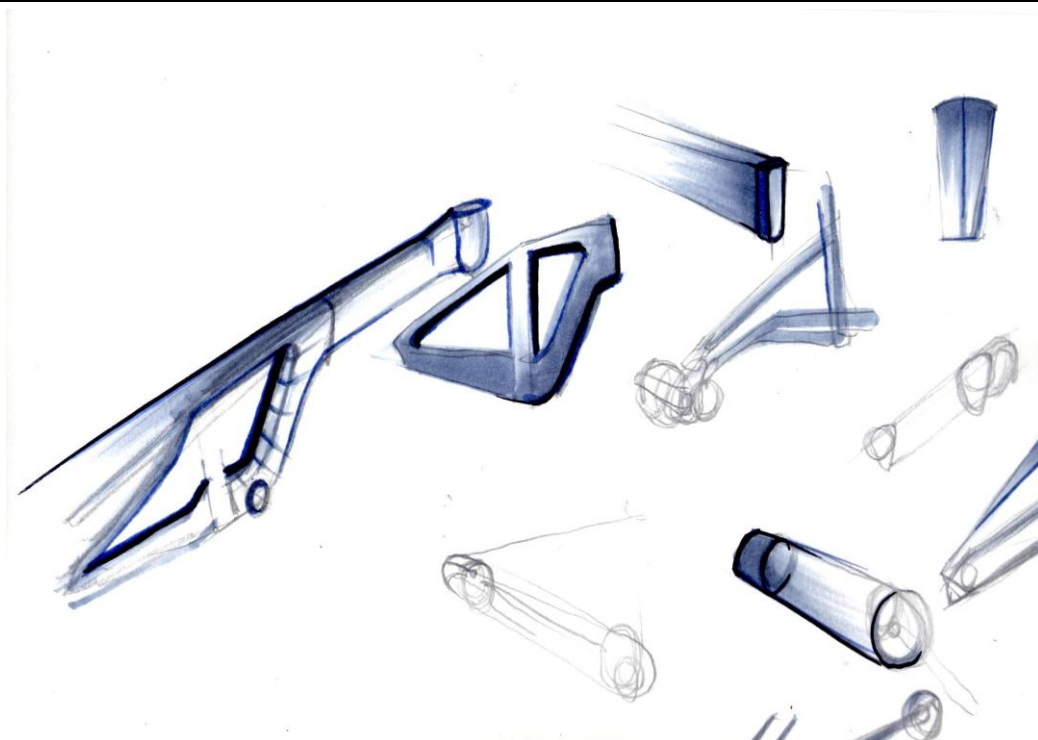
9.1 Kresebné návrhy



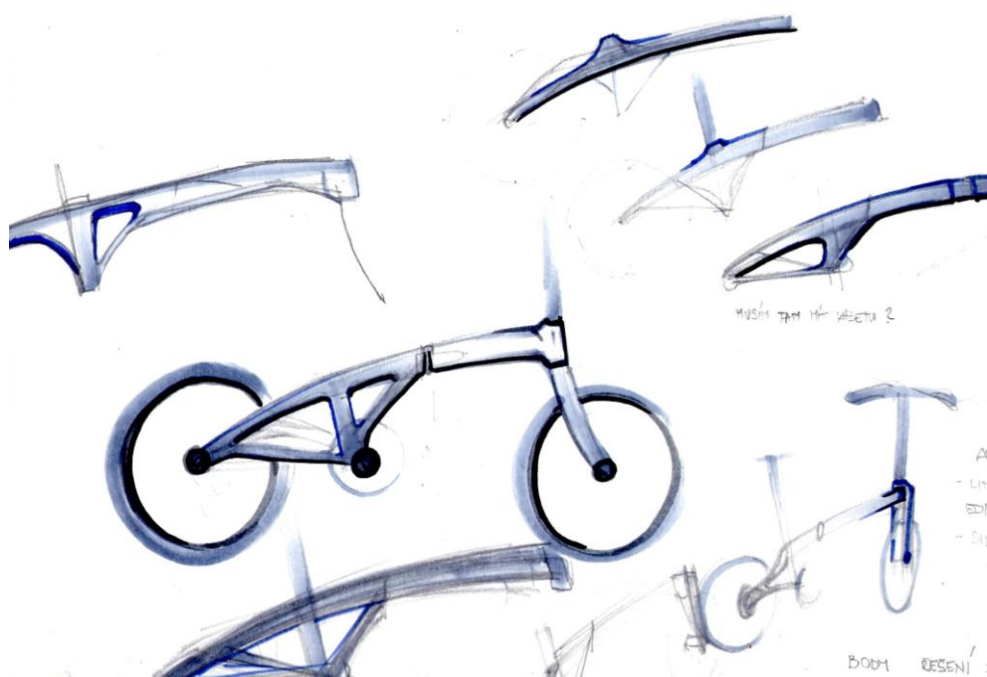
Obr. 43 Kresba 1



Obr. 44 Kresba 2



Obr. 45 Kresba 3

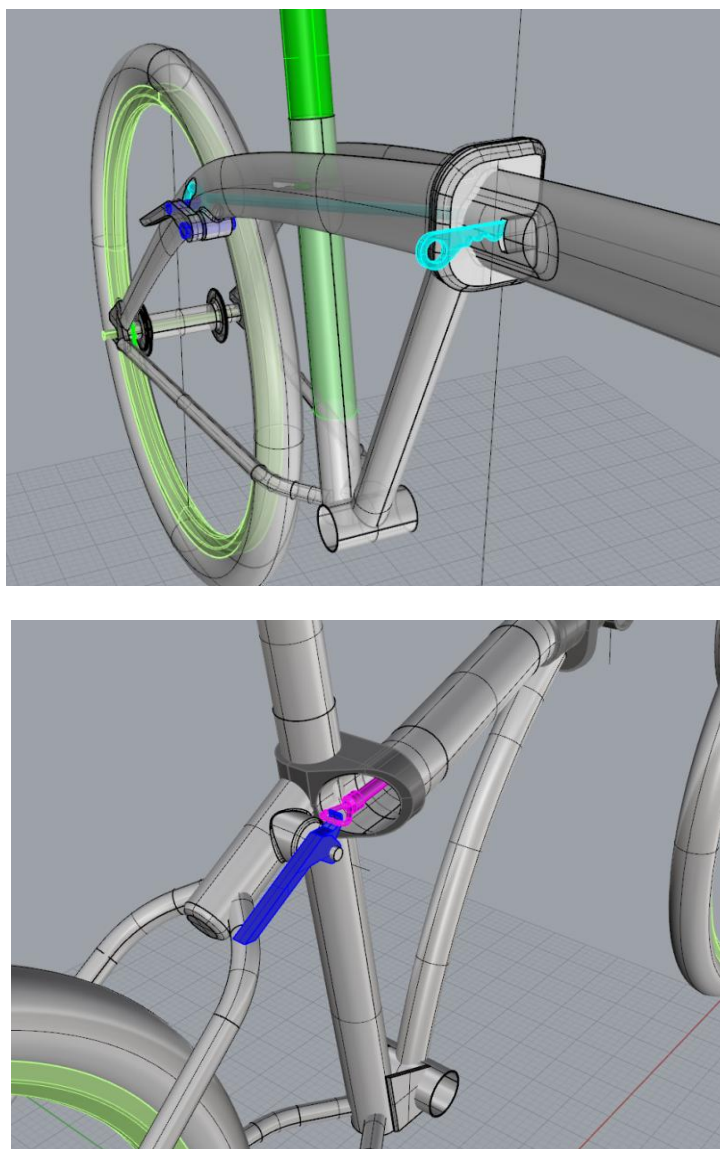


Obr. 46 Kresba 4

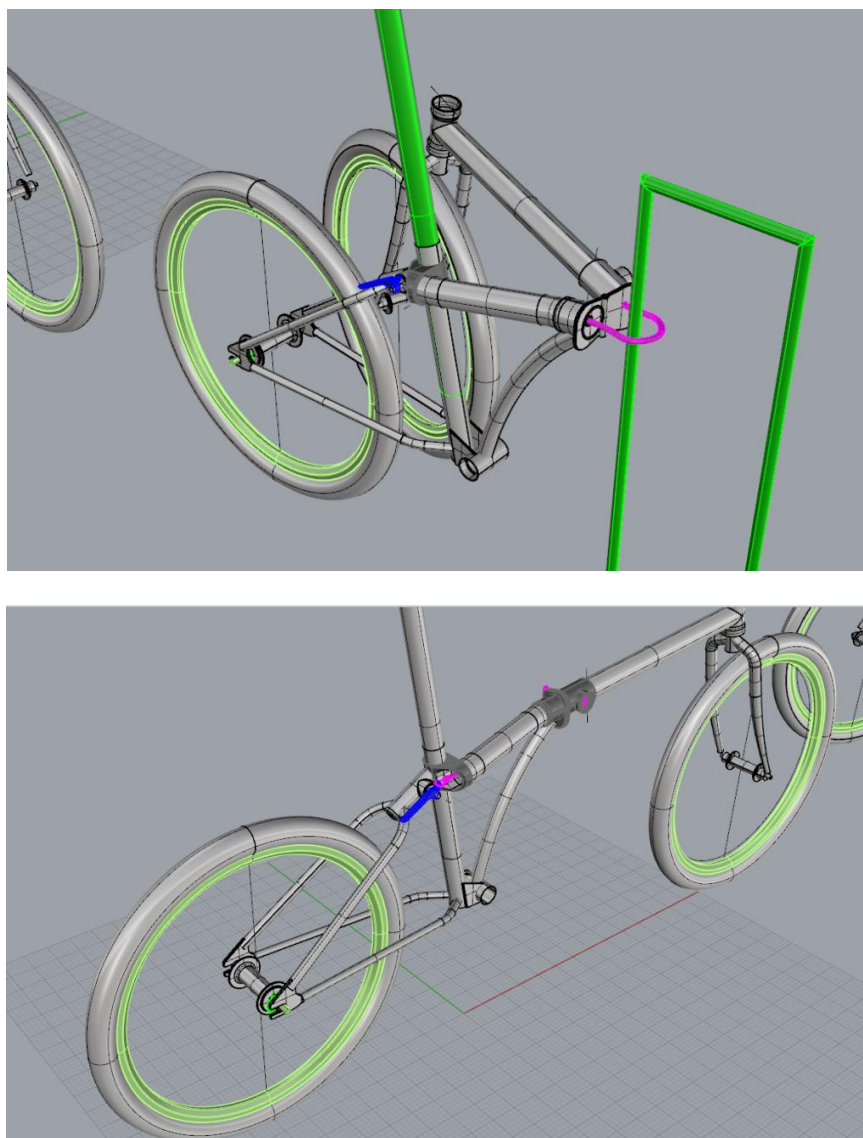
9.2 První idea

Mezi prvními nápady patří inovace, kterou jsem ke svému štěstí nikde nenašel. K mé smůle jsem ji nedokázal uvést do reálnějšího řešení. Podstatou návrhu bylo ocelové lanko s koncovkou upnutou v zámku, který je integrovaný v kloubu rámového mechanismu. Lanko vede skrz rámovou trubku do zadní stavby rámu, kde jej napíná páka. Po uvolnění páky je možné kolo složit, lanko vytáhnout a zároveň jím kolo zamknout o nejbližší sloupek. Při přestřižení je kolo znovu nesložitelné.

Nedokázal jsem efektivně přijít na to, jak bez přerušení rámu zároveň napínat lanko a rovněž s ním pohodlně operovat. Později jsem si skrze konzultace uvědomil, že má můj nápad spíš zápory než klady a od návrhu jsem upustil.



Obr. 47 První návrhy v 3D_1



Obr. 48 První návrhy v 3D modelu_2

9.3 Druhý návrh

Druhý návrh se již přibližuje finální myšlence i tvarování rámu. Upnutí na jedné straně je však bez podrobnější analýzy. Kompaktnost ve složené podobě je zde hlavní myšlenkou. Rozměry nejsou ergonomicky ani technologicky správné. Vytýkána mi byla subtilní vidlice a tenký poddimenzovaný rozměr hlavní rámové trubky. Pohon řetězem byl nahrazen řemen- myšlenka čistoty a údržby.



Obr. 49 Druhý návrh_1



Obr. 50 Druhý návrh_2



Obr. 51 Druhý návrh_3

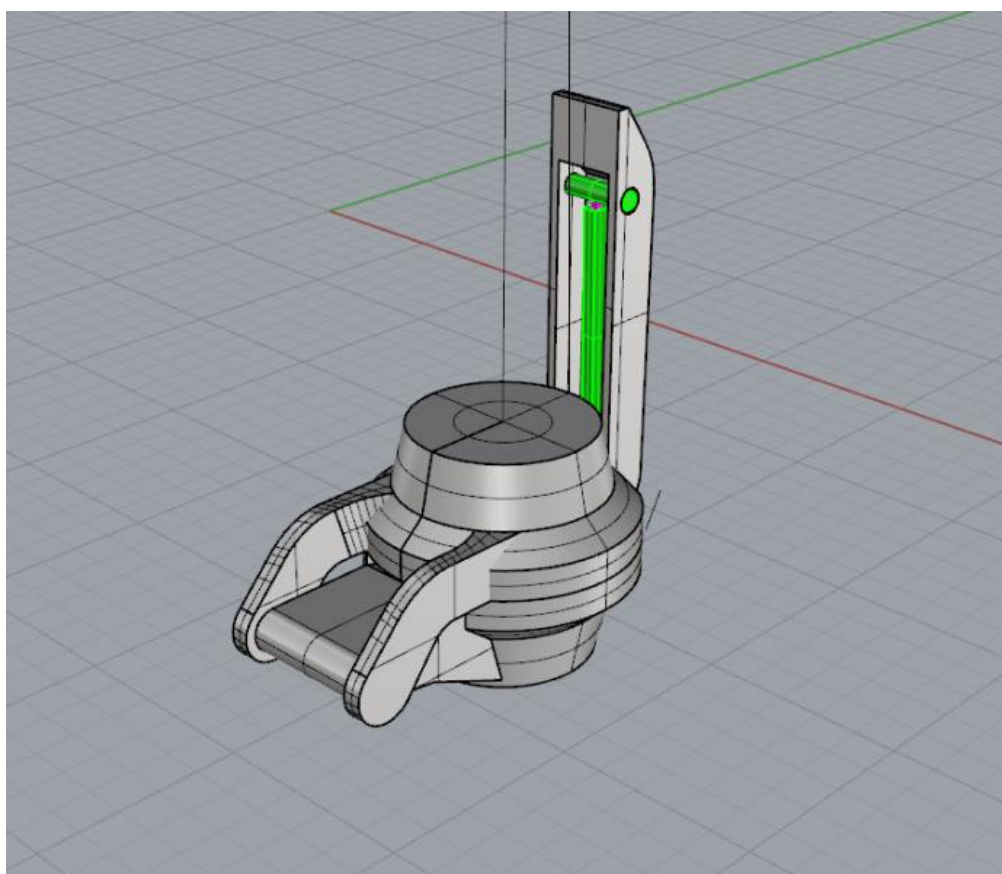


Obr. 52 Druhý návrh_4

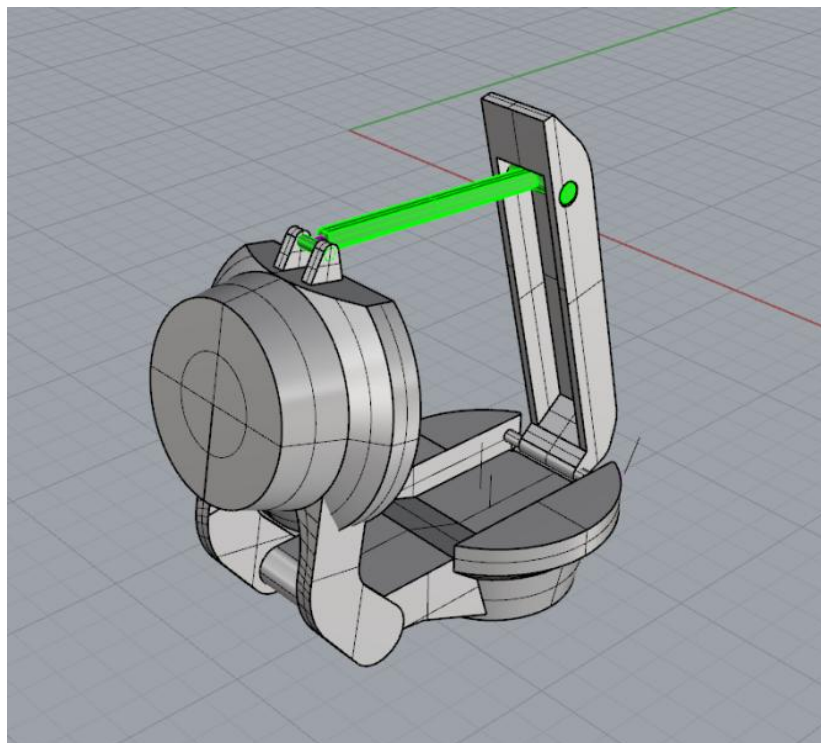
9.4 Finální návrh

Finální návrh se od druhého liší především kardanovým pohonem v kombinaci s vícerychlostním nábojem. Kombinace tvoří ideální předpoklady pro bezúdržbový a čistý provoz ve městě. Proporce jsem upravil pro větší pevnost. Materiál jsem zvolil hliník, technologie výroby by se vztahovala na hydroforming, což je tvarování hliníku ve formě pod tlakem kapaliny- oleje. Tato technologie mi dovoluje tvarovat rám více svobodně.

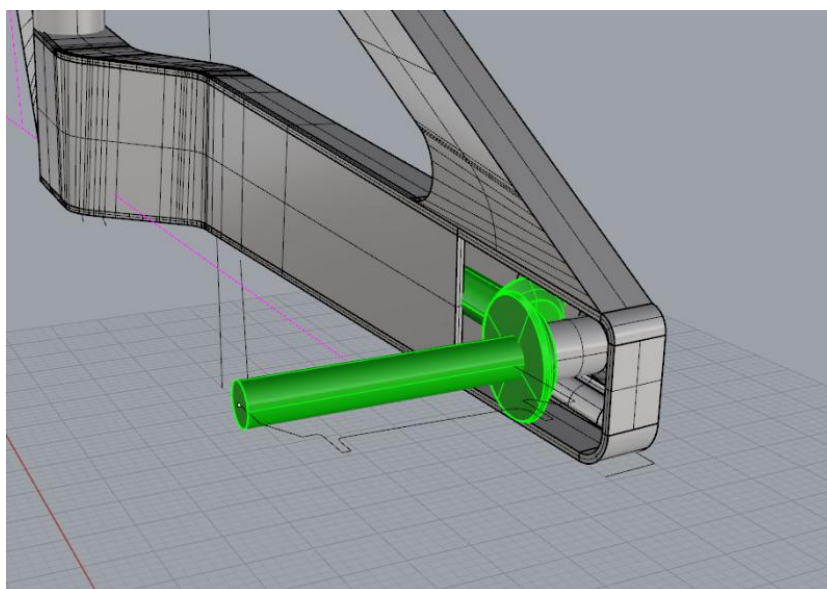
9.4.1 Detaily



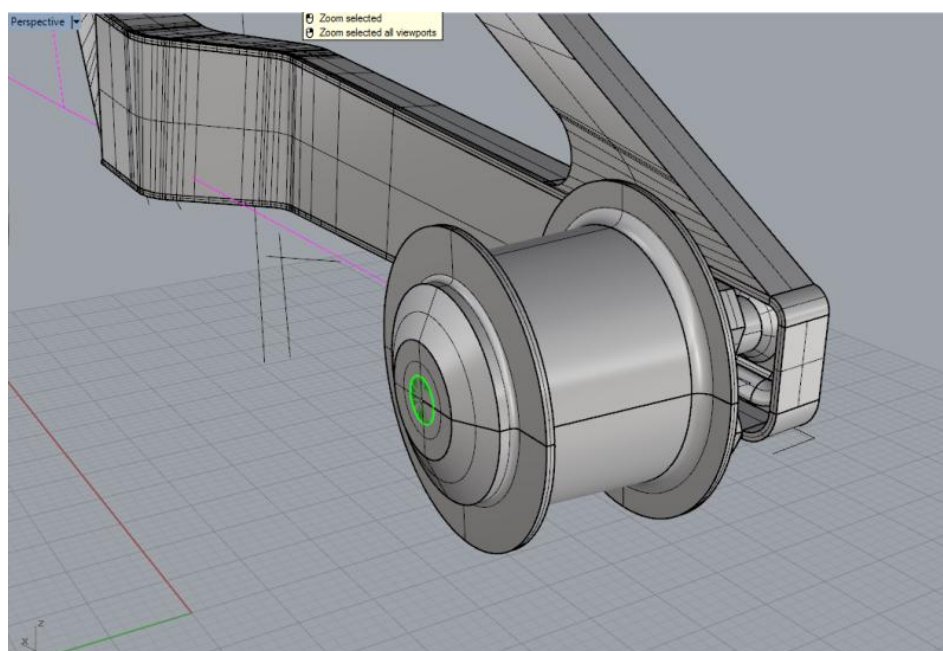
Obr. 53 Kloub řídicí nad hlavovým složením_1



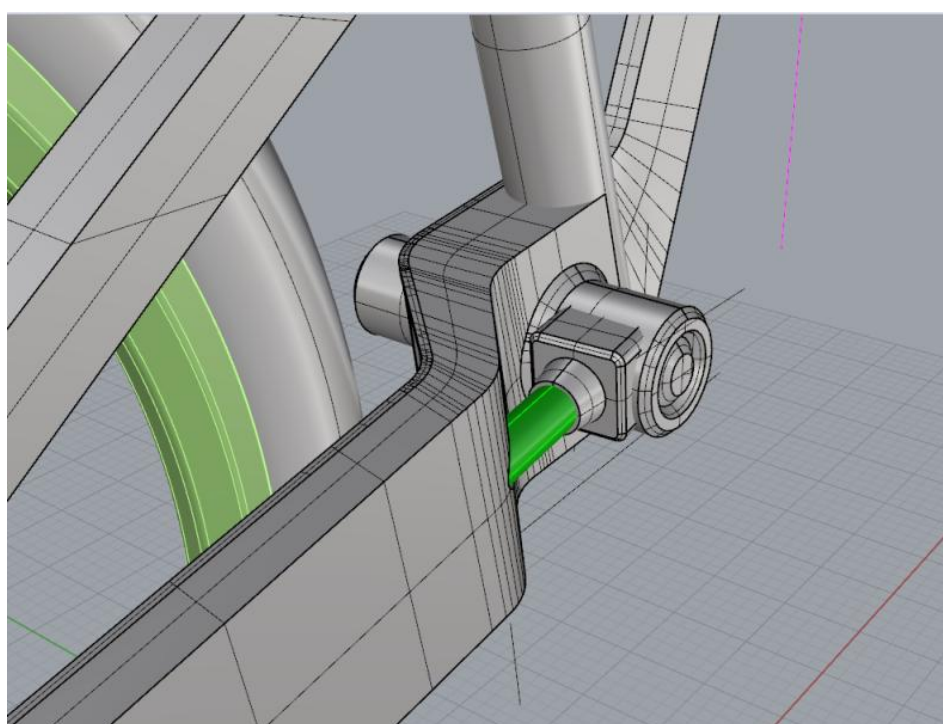
Obr. 54 Kloub řídítek nad hlavovým složením_2



Obr. 55 Zadní stavba a osa náboje



Obr. 56 Vícerychlostní náboj



Obr. 57 Středové složení s kardanovým pohonem

9.4.2 Skládání.

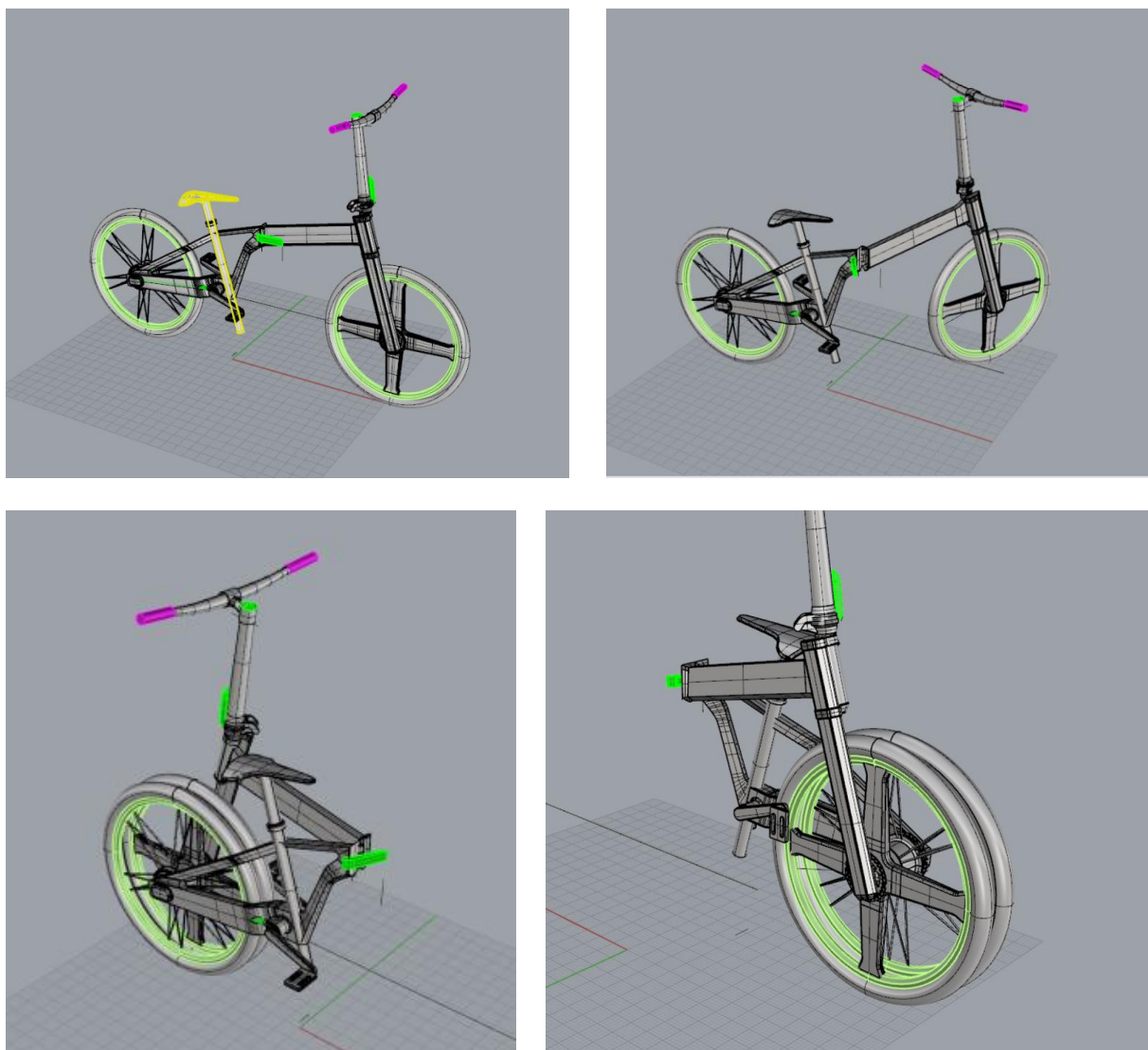
První fáze: zasunutí sedlovky

Druhá fáze: povolení rámového kloubu zlomení kola o 180 stupňů

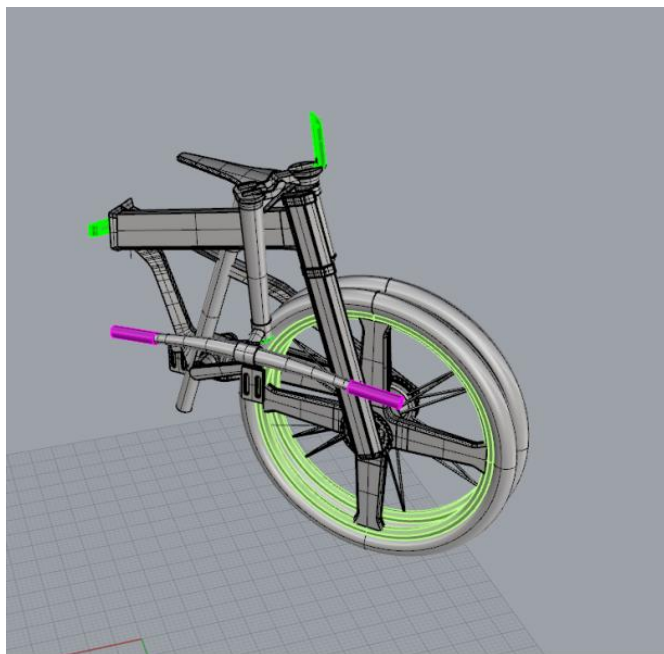
Třetí fáze: Zlomení kola o 180 stupňů

Čtvrtá fáze: Sklopení pedálů

Pátá fáze: Povolení kloubu na řídítkách a jejich spuštění dolů.



Obr. 58 První 4 fáze skládání



Obr. 59 Pátá fáze- složená podoba

9.4.3 Vizualizace



Obr. 60 Vizualizace 1



Obr. 61 Vizualizace 2



Obr. 62 Vizualizace 3



Obr. 63 Vizualizace 4

10. Závěr

Moje práce za dobu navrhování prošla jistým vývojem. Uvědomoval jsem si technické zákonitosti a snažil se podle nich řídit. Neměl jsem předtím s městskou kategorií kol žádné zkušenosti, proto mě lákala.

Díky navrhování tohoto úkolu jsem měl příležitost se seznámit s bicykly lépe a zjistit jejich nedostatky a přednosti. Nelezl jsem spoustu zajímavých postřehů či konceptů. Dozvěděl jsem se, že je cyklistika obrovsky rozsáhlé téma plné technických inovací. Co se týče komponentů mě mrzí, že jsem nedokázal vymyslet svůj inovativní rámový kloub či mechanismus.

U Alternativního pohonu kardanovým řemen jsem se dlouho přemýšlel, jak se kombinuje s přehazovačkou. Kombinace spolu s planetovou převodovkou poskytuje naprosto čistý provoz. Mým hlavním cílem bylo co možná nejvíce zjednodušit stavbu rámu, avšak nezhoršit jízdní vlastnosti. Zároveň přizpůsobit kolo jízdě ve městě a umožnit cyklistům používat tento dokonalý stroj pohodlně a jednoduše.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Karl von Draise- jedno z prvních takzvaných jízdních kol.....	12
Obr. 2 William Grouth- skládací kolo.....	13
Obr. 3 Patent na skládací kolo- Emmitt G. Latta	14
Obr. 4 Patent od Michaela B. Ryana	15
Obr. 5 První tandemové kolo.....	16
Obr.6 William Crowe- patent na skládací řídítka.....	17
Obr.7 Le Petit Bi.....	18
Obr. 8 Model Pliante, kapitán Gerard, Peugeot.....	20
Obr. 9 Kolo od firmy Dwyer.....	21
Obr. 10 Pedersenova varianta z roku 1910.....	22
Obr. 11 Skládací varianta Pedersenova kola pro armádu.....	22
Obr. 12 Model Machine, Folding, General, Service.....	23
Obr.13 Model BSA Paratrooper.....	24
Obr. 14 Model Stowaway- Raleigh.....	25
Obr. 15 Bickerton portable.....	26
Obr. 16 První prototyp- Brompton- 1976.....	27
Obr. 17 Jedno z prvních 30 vyrobených kol od firmy Brompton.....	28
Obr. 18 Skládání kola Brompton.....	28
Obr. 19 Systém odepínající zadní kolo.....	29
Obr. 20 První model firmy Dahon- 1982.....	30
Obr. 21 Strida.....	31
Obr. 22 Montague bike- vojenská varianta.....	32
Obr. 23 Složená verze kola Montague.....	33

Obr. 24 Wheel release sytem	33
Obr. 25 Systém octagon	34
Obr. 26 Folding integrated technology	34
Obr. 27 IF Mode	35
Obr. 28 Koncept kola- Dominik Hargreaves	39
Obr. 29 Ulnární nerv	41
Obr. 30 Ergonomická studie posedu na kole	41
Obr. 31 Rozměry klasického skládacího kola	42
Obr. 32 Rozměry	43
Obr. 33 Rozměr tloušťky po poskládání	44
Obr. 34 Skládání řidítek	45
Obr. 35 Kloub řidítek	45
Obr. 36 Návrh skládání řidítek	46
Obr. 37 OCL Joint- Dahon	47
Obr. 38 Otočný pedál	48
Obr. 39 Kardanová hřídel	48
Obr. 40 Řez vícerychlostním nábojem	49
Obr. 41 Vícerychlostní náboj upnutý jednostranně	50
Obr. 42 Upínání náboje na vřeteno	50
Obr. 43 Kresba 1	51
Obr. 44 kresba 2	51
Obr. 45 kresba 3	52
Obr. 46 kresba 4	52
Obr. 47 První návrhy v 3D_1	53
Obr. 48 První návrhy v 3D modelu_2	54

Obr. 49 Druhý návrh_1	55
Obr. 50 Druhý návrh_2	55
Obr. 51 Druhý návrh_3	56
Obr. 52 Druhý návrh_4	56
Obr. 53 Kloub řídítek nad hlavovým složením_1	57
Obr. 54 Kloub řídítek nad hlavovým složením_2	58
Obr. 55 Zadní stavba a osa náboje	58
Obr. 56 Vícerychlostní náboj	59
Obr. 57 Středové složení s kardanovým pohonem	59
Obr. 58 První 4 fáze skládání	60
Obr. 59 Pátá fáze- složená podoba	61
Obr. 60 Vizualizace 1	61
Obr. 61 Vizualizace 2	62
Obr. 62 Vizualizace 3	62
Obr. 63 Vizualizace 4	63

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] WWW dostupné z: <http://www.foldingcyclist.com/folding-bike-history.html>
- [2] Bicycle: The History, Herlihy, David V. (2006), "Portable Bicycles", Yale University Press, str. 314, ISBN 978-0-300-12047-9
- [3] WWW dostupné z: <http://www.alternativni-cyklistika.cz/skladaci-kola/stripsy-z-historie-skladacich-kol/>
- [4] Epperson, Bruce (2010). Peddling Bicycles to America: the rise of an industry. Jefferson, North Carolina: McFarland and Company. str. 22.
- [5] WWW dostupné z: <http://www.alternativni-cyklistika.cz/skladaci-kola/stripsy-z-historie-skladacich-kol/>
- [6] WWW dostupné z: <http://www.foldingcyclist.com/folding-bike-history.html>
- [7] WWW dostupné z: <http://www.alternativni-cyklistika.cz/skladaci-kola/stripsy-z-historie-skladacich-kol/>
- [8] Cyklopedie, 90 let moderního designu jízdních kol, autor Maichael Embaucher, vydavatelství Slovart str. 177, ISBN 978-80-7391-434-9
- [9] WWW dostupné z: <http://www.foldingcyclist.com/folding-bike-history.html>
- [10] WWW dostupné z: <http://bsamuseum.wordpress.com>
- [11] WWW dostupné z: <http://www.dursley-pedersen.net/>
- [12] WWW dostupné z: <http://bsamuseum.wordpress.com/page-5/>
- [13] Cyklopedie, 90 let moderního designu jízdních kol, autor Maichael Embaucher, vydavatelství Slovart, str. 180, ISBN 978-80-7391-434-9
- [14] WWW dostupné z: <http://dahon.com/mainnav/about-dahon-folding-bikes.html>
- [15] Cyklopedie, 90 let moderního designu jízdních kol, autor Maichael Embaucher, vydavatelství Slovart, str. 188, ISBN 978-80-7391-434-9