

Design dopravního prostředku

Matej Kuchárik

Bakalářská práce
2019

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Matej Kuchárik**
Osobní číslo: **K16081**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design dopravního prostředku**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza řešené problematiky
2. Výzkumná část
3. Počáteční kresebné variantní návrhy
4. Vizualizace finálního designérského řešení
5. Ergonomická studie
6. Technická dokumentace
7. Fyzický model finálního designérského řešení ve zvoleném měřítku
8. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy práce

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin dizajnu. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu, 2000. ISBN 80-967005-7-X.

NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1.

LIDWELL, William, Kritina HOLDEN a Jill BUTLER. Univerzální principy designu: 125 způsobů jak zvýšit použitelnost a přitažlivost a ovlivnit vnímání designu. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3540-2.

MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT. Základy aplikované ergonomie. Praha: VÚBP, 2009. Bezpečný podnik. ISBN 978-80-86973-58-6.

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

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **10. května 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

L.S.

doc. Mgr. Irena Armutidisová
děkanka

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: 30.4. 2019

Jméno a příjmení studenta:
podpis studenta

ABSTRAKT

Vo svojej bakalárskej práci sa venujem návrhu konceptu elektrického cestného bicykla. Bicykel by slúžil na udržiavanie kondície a spoznávanie nových miest. Slúžil by predovšetkým ľuďom, ktorí majú radi cestnú cyklistiku a rýchlu jazdu.

V teoretickej časti sa zaoberám históriou bicykla, elektrického bicykla, rozoberám v nej elektromotory a batérie. Na konci teoretickej časti mám rozobraný prieskum dizajnových elektrických bicyklov.

V praktickej časti zdieľam svoje myšlienky a vízie. Opisujem svoju inšpiráciu a prvé návrhy. Ukazujem v nej svoje vizualizácie, ako bicykel funguje a ergonómiu.

Kľúčová slová: elektrický bicykel, elektromotor, batérie, dizajn, rýchlosť

ABSTRACT

In my bachelor thesis I devote myself to the design of the concept of electric road bicycle. The bike would serve to maintain fitness and get to know new places. It would be especially useful for people who like road cycling and fast driving.

In the theoretical part I deal with the history of bicycle, electric bicycle, I analyze in it electric motors and batteries. At the end of the theoretical part, I have explored a survey of design electric bicycles.

In the practical part, I share my thoughts and visions. I am describing my inspiration and first suggestions. I show my visualizations in it, how the bicycle works and ergonomics.

Keywords: electric bicycle, electric engine, battery, design, speed

Chcel by som sa srdečne poďakovať vedúcemu práce MgA. Matrinovi Surmanovi, ArtD, za plnohodnotné konzultácie a cenné rady. Veľké ďakujem patrí aj mojej rodine, ktorá mi dodávala podporu pri štúdiu. Ďakujem aj predajne Max Cursor z Ostravy, ktorá mi dodala špičkové kolesá a doplnky za super cenu, kamarátom cyklistom, ktorí mi predali kvalitné komponenty a spolužiakom za postrehy a výpomoc pri modelovaní v 3D programe.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a elektronická verzia nahratá do IS/STAG sú totožné. Zároveň prehlasujem, že som bakalársku prácu spracoval samostatne a citoval len zo zdrojov, ktoré sú uvedené v zozname použitej literatúry.

V Zlíne 10.5. 2019

Matej Kuchárik

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 HISTORICKÝ VÝVOJ BICYKLA.....	11
1.1 POŤ SA BICYKLOVAŤ	11
1.2 CELERIFÉRA	11
1.3 DRAISIENNE	12
1.4 VELOCIPÉDE KOSTITRAS	12
1.5 VYSOKÝ BICYKEL.....	13
1.6 BEZPEČNÝ (NÍZKY) BICYKEL, S REŤAZOVÝM PREVODOM	14
1.7 PRVÝ ELEKTRICKÝ BICYKEL.....	14
1.7.1 Prvý sériovo vyrábaný elektrický bicykel.....	15
1.7.2 Revolučný elektrický bicykel.....	15
1.7.3 Japonci prelomili bariéru.....	16
2 ELEKTROMOTOR.....	17
2.1 CENTRÁLNY ELEKTROMOTOR.....	17
2.2 NÁBOJOVÝ ELEKTROMOTOR.....	18
2.3 ELEKTROMOTOR V TRUBKE RÁMU	18
2.4 ELEKTRONICKÁ RIADIACA JEDNOTKA	19
3 BATÉRIE	20
3.1 OLOVENÉ Pb - BATÉRIE	20
3.2 NIKLKADMINOVÉ NiCd- BATÉRIE	20
3.3 NIKLMETALHIDRITOVÉ NiMH- BATÉRIE	20
3.4 LIHIUM IONTOVÉ LI-LON- BATÉRIE	20
3.5 LITHIUM POLYMÉROVÉ LiPOL- BATÉRIE.....	20
3.6 LITHIUM MANGÁNOVÉ LiMn- BATÉRIE	21
4 ROZDELENIE BICYKLOV.....	22

4.1	HORSKÉ BICYKLE (MTB)	22
4.2	CROSS-COUNTRY (XCO)	22
4.3	TREKKINGOVÝ BICYKEL	23
4.4	CESTNÉ BICYKLE	23
4.5	BICYKEL NA ČASOVKU	24
4.6	DRÁHOVÝ BICYKEL	24
4.7	ZJAZDOVÝ BICYKEL	25
4.8	BMX BICYKEL	25
4.9	CYKLOTRIALOVÝ BICYKEL	26
4.10	SKLADACÍ BICYKEL	26
4.11	TANDEMOVÝ BICYKEL	27
5	PRIESKUM TRHU	28
5.1	AUDI E-BIKE	28
5.2	AUDI SPORT E-TRON E-BIKE	28
5.3	VOLKSWAGEN BIK.E	29
5.4	PEUGEOT ONYX SUPERBIKE CONCEPT	29
5.5	PEUGEOT SDL132 CONCEPT E-BIKE	30
II	PRAKTICKÁ ČÁST	31
6	ZAČIATOK PROJEKTU	32
6.1	VÍZIA	32
6.2	INŠPIRÁCIA	32
6.3	PRVÉ SKICE	33
6.4	UMIESTNENIE ELEKTROMOTORA A BATÉRIE	36
6.5	AERODYNAMIZMUS	36
7	ERGONÓMIA	38
7.1	JAZDA A POSED NA BICYKLI	39
	VIZUALIZÁCIA ELEKTRICKÉHO BICYKLA KATANA	40
	ZÁVER	43
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	44
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	46
	SEZNAM OBRÁZKŮ	47
	ZOZNAM PRÍLOH	50

ÚVOD

O bicykle sa zaujímam od malička, vždy som rád jazdil, či po ceste, alebo v hore. Vždy ma zaujímalo ako rýchlo sa dá ísť na bicykli a či to ten bicykel znesie. Tak som prišiel s myšlienkou rýchleho cestného bicykla, ktorý by mal elektrický pohon. Znie to nemožne, ale starším osobám, alebo ľuďom s malou kondíciou by bol veľmi nápomocný. Nemuseli by ťahať veľké XCO bicykle, ale zobrali by si ľahký bicykel s el. pohonom a mohli by zdolávať dlhšie trasy či strmé kopce po asfalte.

Na trhu sa žiadny z takýchto bicyklov nevyskytuje, a keď áno, tak stavbou rámu pripomína horský bicykel bez odpruženej prednej vidlice.

Pri vývoji bicykla je treba dbať hlavne pre koho bicykel bude určený a v akom teréne sa bude využívať. Toto ovplyvní celý vývoj tvorby bicykla a hlavne stavbu rámu. Pri navrhovaní rámu je treba dbať na komfort a správny posed jazdca.

Jazdením na bicykli šetríme čas a peniaze. Dôležité je aj to, že prospievame tým svojmu zdraviu a neničíme životné prostredie, ale naopak ho práve spoznáваме.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORICKÝ VÝVOJ BICYKLA

V tejto kapitole sa pokúsim stručne opísať historický vývoj bicykla od vynálezu kolesa, ktoré bolo pôvodne použité ako koleso hrnčiarskeho kruhu až po súčasnú produkciu jazdných elektrických bicyklov.

1.1 Pod' sa bicyklovať

Koleso ako také bolo vynájdené už v 5. tisícročí pr.n.l. Pôvodne bolo súčasťou hrnčiarskeho kruhu, neskôr sa začalo využívať v doprave. História bicykla sa tiahne poriadne do minulosti. Cesta je plná omylov a pádov, ale nakoniec sa z toho stal dopravný prostriedok pre niekoho nevyhnutný a pre niekoho rekreačný. Najstarší bicykel sa objavuje v Číne, kde okolo roku 2300pr.n.l. využíval dvojkolesový stroj zostrojený z bambusu. Stroj nemal pedále, takže to bolo klasické odrážadlo.

1.2 Celeriféra

Myšlienku prvého vynálezu bicykla má na svedomí Leonardo da Vinci. V jeho dielni boli nájdené nákresy a návrhy bicykla, ktorý bohužiaľ nebol zostrojený. Prvá myšlienka bicykla prišla o tri storočia neskôr a to v roku 1791, v čase Francúzskej revolúcie presne v Paríži. Francúzsky šľachtic Médé de Sivrac nazval svoje dielo: „cheval de bois“ (preklad: „drevený kôň“): Neskôr dostal svoje pravé meno celerifére či céléripeede.



Obr. 1. Celeriféra

Odkaz bicykla bol ukrytý v tom, že človek vždy túžil po vysokej rýchlosti a adrenalínovej jazde. Stroj bol zostrojený z masívnej a ťažkej konštrukcie, ktorá bola podopretá dvoma taktiež drevenými vidlicami vpredu aj vzadu. Jazdec sedel na zadnej časti konštrukcie, kde bol urobený priestor na sedenie s mäkkou poduškou, uchopil riadidlá, ktorými si určoval smer jazdy a následne nato sa mohol odrážať nohami, aby dosiahol pohybu. O pár rokov sa stal drahou hračkou pre dospelých, ktorý mu dávali rôzne podoby ako napríklad koní, hadov, alebo levov. Bicykel bol krásny, ale jazda na ňom bola o čosi náročnejšia vzhľadom ku váhe. [1]

1.3 Draisienne

Počiatkom 19. storočia vynášiel nemecký barón Karl Friedrich Christian Ludwig Drais draisinu. Bol to drevený stroj, ktorý bol 2.4m dlhý a bol samozrejme riaditeľný. Mal riadidlá pripevnené k rámu, takže sa mohlo otáčať predným kolesom nezávisle na konštrukcii. Verne sa podobá dnešnému bicyklu, avšak nemal pedále, jazdec sa musel odrážať nohami, aby stroj uviedol do pohybu. Princíp stroja bol revolučný, ale princíp konštrukcie bol krok späť, pretože bol moc veľký a ťažký cca. 40kg. Keď porovnáme celeriféru

s draisinou, tak draisina bola reálne slušným dopravným prostriedkom, aj napriek tomu, že ľudia sa ju báli riadiť kvôli rizikám zranenia a neznalosti jazdy. Časom sa draisina dočkala úspechu v Paríži, neskôr aj v Londýne, kde Denis Johnson predstavil vlastnú verziu, vyrobenú zo železa s čalúneným koženým sedlom, pre lepší komfort pri jazdení. Kovový model bol výrazne ľahší a bol označený ako hobby horse. Predával sa v dvoch verziách, jedna bola pre mužské pohlavie a tá druhá pre ženské. Na českom území bola draisina viditeľná až v roku 1820. [1]



The 'Dandy-horse.'

Obr. 2. Draisienne

1.4 Velocipède Kostitras

Prvý bicykel s pedálmi sa objavuje v polovici 19. storočia. Podpísal sa pod to zámočník a kolár Pierr Michaux a jeho syn Ernest. „Podľa legendy epochálny nápad prišiel, keď Michaux pracoval na draisene jedného zo svojich zákazníkov – malý Ernest Michaux, že vraj ako prvý upevnil dve kľuky k prednej vidlici, aby zvýšil pohodlie jazdy a umožnil jazdcovi oprieť si za jazdy no-



Obr. 3. Velocipède

hy.“ [1] Následne nato prišiel ďalší nápad navariť k zadnému, alebo prednému kolesu páku, aby mohla byť poháňaná jednou rukou a nohy by slúžili na udržiavanie rovnováhy, ale bohužiaľ to fungovalo iba teoreticky. Prvé pedále zostrojili v roku 1861, prvý železný model. Michaux skonštruoval vidlicu, ktorá pasovala aj na draisinu a ku kľukám predného kolesa pripevnili pedále. Nový bicykel bol skoro 2 metre dlhý a vážil okolo 30 kilogramov. Kolesá boli vyrobené z dreva a boli potiahnuté kovovými obručami namiesto pneumatík, pedále boli umiestené na predné koleso a pomocou dvojpákového systému.

1.5 Vysoký bicykel

Parížsky hodinár André Guilmet zostrojil v roku 1868 zaujímavý model, kde uviedol do praxe centrálné umiestnenie pedálov na bicykli. Presnejšie ich umiestnil zvislo pod sedlo a otáčali sa okolo svojej vlastnej osi. Na vynálezoch spolupracoval s veľmi známym menom Eduardom Mayerom, čo prinieslo cyklistike veľké pokroky. Eduard Mayer bol známy svojimi vynálezmi, kde patrilo nahradenie dreveného rámu oceľovým. Ďalším významným pokrokom bolo použitie guľčkových ložísk. Bohužiaľ vojna prerušila konštruktérom plány a museli si ich presunúť na neskôr. Po vojne si vysoký bicykel patentoval Angličan William Hillman v roku 1870. Svoju značku nazval Ariel. Značka Columbia, ktorá pochádzala zo Spojených štátov Amerických predávala najviac vysokých bicyklov v roku 1876. Pod jej meno a úspech sa podpísal plukovník Albert Pope. Vďaka veľkému priemeru predného kolesa bolo dosiahnuté rýchlejšieho ťažšieho prevodu, tým pádom sa dalo jazdiť vyššou rýchlosťou. Bicykle však boli dosť neovládateľné, pretože ťažisko mali moc vysoko a pri vjazde do diery mali tendenciu sa prevrátiť. Starí ľudia dávali prednosť trojkolkám či štvorkolkám. Kolesá boli potiahnuté gumovými obručami bez vzduchu, vynájdenými v 60 rokoch. [1]



Obr. 4. Vysoký bicykel

1.6 Bezpečný (nízky) bicykel, s reťazovým prevodom

Vynález bicykla s reťazovým prevodom cca. v roku 1885 umožnil dosiahnuť rýchleho prevodu i s použitím kolies veľkosti 26. Takže pri jazde krajinou s členitým povrchom, alebo pri nájazde do diery sa bicykel neprevrátil dopredu a bolo možné použiť účinné brzdy. Cyklistika sa tak stávala omnoho bezpečnejšia. Takýto druh bicykla bol známy ako „Rover Safety“ („Bezpečný Rover“), podľa Angličana John Kemp Starley, ktorý ho začal ako prvý vyrábať. Zaujímavosťou je, že bicykel s reťazovým prevodom, je aj na náčrtoch Leonarda da Vinciho z r. 1490. „Ku koncu 19 storočia sa teraz už viacej bezpečnejší bicykel stal predmetom záujmu armády ako prostriedok dopravy vojenskej pošty; od roku 1887 britská armáda v tomto smere prevádzala rôzne experimenty s pomocou dobrovoľníkov.“ [1] V roku 1888 John Boyd Dunlop velocipédy vylepšil pneumatiky plnené vzduchom, ktoré potom umožňovali hladšiu a príjemnejšiu jazdu. Konceptia nízkeho bezpečného bicykla sa využíva dodnes.



Obr. 5. Bicykel rover

1.7 Prvý elektrický bicykel

V deväťdesiatych rokoch 19. storočia sa objavujú patentované prihlášky bicyklov, ktoré k pohonu využívajú nielen šliapanie, ale aj elektromotor. V roku 1897, Hosea W. Libbey z amerického Bostonu zostrojil elektrický bicykel poháňaný „dvojitým elektrickým motorom“, ktorý bol v stredu osi bicykla. Tento model v roku 1990 bol znovu zostrojený a imitovaný ako Lafree spol. Giant. Jedným z prvých elektrických bicyklov bol v roku 1938 H. Fügner. V prototype z roku 1944 využíval upravené dynamo Sentuilla o výkone 150W a napätie 24V. Na rovine bicykel dosahoval rýchlosti 14km/h a s odpojeným derivačným vinutím až 36km/h. Olovené batérie mali kapacitu 75 Ah a dojazd na rovine až okolo 70km. Avšak váha bicykla aj s batériou a motorom bola neuveriteľných 140kg. Ten pravý rozvoj zaznamenávajú elektrické bicykle až s ovládaním točivého momentu elektromotorov, ktorý bol objavený koncom 90. Rokov 20. storočia. Prvé komerčné elektrické bicykle

sa objavili na trhu až v roku 1992 a už v roku 1998 ich bolo na trhu 49 rôznych typov. Produkcia elektrických bicyklov rastie ročne o 8%. [9]

1.7.1 Prvý sériovo vyrábaný elektrický bicykel

V období medzi dvoma svetovými vojnami sa dostal do sériovej výroby prvý elektrický bicykel EMI/Philips v roku 1932 s elektromotorom od EMI, čo bola značka koncernu Philips. Stroj mal robustnejšiu konštrukciu, pričom rám využívali s klasického bicykla. V spodnej časti rámu mal umiestnenú batériu, pričom mal ťažisko až extrémne nízko. Takisto bol rám prispôbený na uchytenie motoru, ktorý bol umiestnený priamo pod sedlovou rúrou. [2]



Obr. 6. EMI Philips

1.7.2 Revolučný elektrický bicykel

V roku 1945 v Londýne, James Emanuel Nash si patentoval nábojový elektromotor, ktorý bol len na začiatku svojej éry. Nábojový elektromotor sa v skutočnosti do náboju ani len nevliezol, preto využíval celý priestor medzi nábojom a ráfikom zadného kolesa. Elektrický motor sa ovládal pomocou páčok na riadidlách, taktiež sa dal využívať ako brzda



Obr. 7. Hercules Elfa

vďaka svojej rekuperácii. Elektrický motor mal hneď niekoľko stupňov na pohyb vpred. Elektrický bicykel si prešiel zložitým ladením a dôležitými zmenami. O niekoľko rokov neskôr sa nemecká firma Hercules predstavila so svojím elektrickým bicyklom Elfa, s revolučne dizajnovým rámom s integrovanou batériou NiCd a s nábojovým elektromotorom v zadnom kolese. Objavili sa tu takisto kotúčové brzdy, ktoré neboli až tak bezpečné ako sú dnes. Po veľkom dopyte po modely, sa vyrobilo len dvadsať kusov, ktoré sa testovali, neskôr sa bicykel upravil tak, aby mohol ísť do sériovej výroby, kde sa predalo cez 19 000 kusov. [2]

1.7.3 Japonci prelomili bariéru

Yamaha, ktorá má sídlo v Japonsku prekonala predsudky voči elektrickým bicyklom, pretože prekonala konkurenciu a predala nespočetne veľa kusov bicyklov po celom Japonsku, ale aj v zahraničí. V roku 1993 Yamaha predstavila verejnosti svoj projekt PAS (Power assist System). S vývojom začali v roku 1990, ktorý bol prísne tajný. Model vážil 28 kilogramov, dosahoval rýchlosti 20 km/h a cena bola 150 000 jenov, čiže okolo 1000 US dolárov. Batériu mal umiestnenú priamo pod sedlovou rúrou a motor bol umiestnený priamo v strede, kde naň boli pripevnené kľuky. Bicykel sa predával veľmi dobre, v roku 1994 sa predávalo 230 000 kusov ročne a celosvetovo. Avšak neboli dôležité čísla predaja, ale prelomenie rozmýšľanie zákazníka a prejavenie dôvery v elektrický bicykel. [2]



Obr. 8. Yamaha XPC 26

2 ELEKTROMOTOR

„Štandardom sú jednosmerné trojfázové (bez kefiiek) synchrónne elektromotory s napätím 24V alebo 36 V, ktoré sa dajú rozdeliť na motory do menovitého výkonu 250 W, s ktorým elektrický bicykle spĺňajú podmienky euro normy En 15194 a podľa existujúcej legislatívy je na ne nazerané ako na bežné jazdiace bicykle.“ [2] Výkon motora elektrického bicykla 250 W pri účinnosti 82 percent odpovedá približne výkonu 0,3 kalcia. Porovnanie výkonu motora s výkonom šliapania je odvodený iba teoreticky.

2.1 Centrálny elektromotor

Centrálny motor sa väčšinou pripevňuje na stredovú stavbu rámu, presnejšie do stredu, kde sú umiestnené kľuky. Touto cestou sa ako prvá uberala firma Yamaha so svojim strojom menom PAS v prvej polovici devätnástych rokov. V mechanizme bol veľmi dobre zapracovaný motor, ktorý mal v strede osku s kľukami, pedálmi a prevodníkom. Mechanizmus bol obohatený samozrejme



Obr. 9. Centrálny elektromotor

o elektrický pohon s elektrickou kontrolnou jednotkou. Toto všetko bolo jednotlivo zapracované do jedného celku a umiestnené do rámu bicykla. Na kryt motoru nadväzovala aj batéria, ktorá nebola vôbec rušivým elementom, to predovšetkým ocenili dizajnéri. Yamaha bol dlhý líder v predávaní elektrických bicyklov aj so svojimi elektrickými batériami a motormi, po rokoch prevzala štafetu taktiež japonská firma Panasonic so širokým sortimentom komponentov. Panasonic vyrábala aj vyrába centrálnu kompaktnú jednotku motora aj s batériou. Vďaka jednoduchej inštalácii pohonnej jednotky, sa veľmi rýchlo rozšírila do celého sveta. [2]

2.2 Nábojový elektromotor

Nábojový elektromotor je integrovaný do náboja predného, alebo zadného kolesa bicykla. Za tento pokrok sa podpísali dve firmy a to v Ázii bola firma Sanyo a v Európe nemecká firma Heinzmann. Heinzmann náboje do elektrických bicyklov sa považovali za jedny z najvýkonnejších elektromotorov vôbec. Elektrické motory firmy Heinzmann, sa predávali výrobcom bicyklov, avšak výrobcovia neuvádzali firmu Heinzmann ako dodávateľa. Tým pádom strácali na hodnota a nevie sa presne koľko sa ich predalo dokopy. Náboje boli veľmi kvalitné a výkonné, boli značené za univerzálne, čiže sa mohli montovať na veľmi širokú škálu bicyklov. Náboj mal rovnaké parametre pre predný aj zadný náboj, výkon bol 270 W alebo 400 W a napätie 24 V alebo 36 V. [2]



Obr. 10. Nábojový elektromotor

2.3 Elektromotor v trubke rámu

Elektromotor umiestnený do stredovej trubky rámu spolu s batériou, bol revolučnou novinkou, s ktorou prišla rakúska firma Gruber Assist Antrieb BmbH. Táto novinka umožnila dizajnérom tvarovať rám dynamickejšie a nemuseli riešiť umiestnenie veľkého motoru, keďže tento už bol osadený priamo v trubke rámu. Elektromotor mal výkon 200 W a po aktivovaní vydržal pomáhať jazdcovi pri aktívnom šliapaní najmenej 45 minút. *„Otáčanie hriadele motoru sa prenáša dvojicou pastorkov s čelným ozubením na stredovú osku.“* [2]



Obr. 11. Elektromotor v trubke rámu

2.4 Elektronická riadiaca jednotka

Kúzlo v elektronickej riadiacej jednotke spočíva v tom, že je umiestnená vedľa motora a napájania batérie v elektronickej riadiacej jednotke. Toto umiestnenie spojuje podiel svalovej hmoty a motorickej sily, tým aj zadný režim elektrického bicykla. Pre podporu šliapania pri jazdení pomáhajú senzory, ktoré majú na starosť snímať svalovú silu, ktorá sa prejavuje tlakom šliapania do pedálov. *„Podľa sily záberu elektronika vyšle signál motoru k výške podpory pohonu. Toto je jediná možnosť ako citlivo dávkovať elektrickú silu pri šliapaní. „Riadiaca kontrolná jednotka je akési mozgové centrum elektrického bicykla.“ [2]*

3 BATÉRIE

„Batérie ako akumulátory energie k napájaniu motoru elektrického bicykla sú zostavené z väčšieho počtu elektrochemických článkov, takzvaného paketu, u ktorých prebieha elektronická polarizácia medzi kladnou a zápornou elektródou v príslušnom elektrolytu.“ [2] Na jedno nabitie sú niektoré batérie schopné najazdiť až 100 kilometrov.

3.1 Olovené Pb - batérie

„Ťažké olovené Pb- batérie (akumulátory), označované tiež LA (Lead Acid), už patria do minulosti i napriek tomu, že doznali značného technického pokroku, keď klasické „nalievacie“ olovené batérie s tekutým elektrolytom (kyselina sírová) nahradili gélové batérie, ktoré sa nedajú vylievať a nevyžadujú žiadnu údržbu.“ [2]

3.2 Niklkadmiové NiCd- batérie

„Niklkadmiové NiCd- batérie: v prvej fáze najčastejšie nahradzovali olovené batérie, ktoré predčili najmä podstatne nižšou hmotnosťou a taktiež menšou záťažou životného prostredia, i keď kadmium patrí zároveň medzi jedovaté ťažké kovy.“ [2]

3.3 Niklmetalhydritové NiMH- batérie

„Vyznačujú sa vysokou kapacitou, viacej než dvojnásobnou oproti NiCd- batériám, pri inak porovnateľných parametroch. Tá však rapídne klesá pri väčšom zaťažení, napríklad pri jazde do strmšieho kopca, s jazdou s vysokou hmotnosťou a podobne.“ [2]

3.4 Lihium iontové Li-Ion- batérie

„Vykazujú zvýšenú kapacitu a pritom sú veľmi ľahké. Ich cena je oproti NiMH- batériám vyššia, ale je vyvážená dlhšou životnosťou batérie (až 1000 nabíjacích cyklov), takže i pri vyššej cene je výhodnejšia.“ [2]

3.5 Lithium polymérové Lipol- batérie

„Z uvedených v súčasnosti komerčne užívaných batérií elektrických bicyklov majú najlepší pomer hmotnosti ku kapacite a životnosti. Majú veľmi nízke samovybíjacie charakteristiky a sú citlivé na presné nabíjanie.“ [2]

3.6 Lithium mangánové LiMn- batérie

„Vynikajúci pomer ich kapacity a hmotnosti prispieva ku zníženiu celkovej hmotnosti batérie. Články pre tieto batérie vyrábajú napríklad japonský Panasonic. Ich väčšiemu rozšíreniu ako batéria elektrického bicykla bráni pomerne vysoká cena.“ [2]



Obr. 12. Batéria Panasonic



Obr. 13. Batéria Bosh Performance

4 ROZDELENIE BICYKLOV

V nasledujúcich bodoch rozoberiem jednotlivé druhy bicyklov dnešného trhu.

4.1 Horské bicykle (MTB)

Prvé bicykle boli veľmi ťažké a nemotorné. Ale ako išla doba dopredu experimentovalo sa s materiálmi a metódami ako ich spojiť. Bicykle sú vhodné na jazdu v teréne, prevažne mimo cesty. Bicykle musia byť dostatočne pevné, aby zvládali otrasy pri prejazde prekážkami. Bicykel má odpruženú vidlicu, čo je hlavný znak pri horskom bicykli, vidlica pomáha absorbovať nerovnosti. Nájde sa tu aj širšie pneumatiky s väčším dezénom. Ďalším znakom sú aj kotúčové brzdy, ktoré sa používajú najčastejšie, zatiaľ čo ráfikové brzdy sa už skoro vôbec nepoužívajú. Geometria rámu je navrhnutá tak, aby uľahčovala obratnosť pri nízkej rýchlosti či rýchle zoskakovanie, preto majú horské bicykle hornú trubku rámu nižšie. Bicykle sa momentálne vyrábajú s priemerom kolies 26, čo je klasický bicykel, s priemerom 27,5 vhodný pre jazdcov od 140 do 180 centimetrov a najväčší priemer 29 palcové kolesá, ktoré sú najrýchlejšie a hodia sa pre jazdcov s výškou 180 až 200 centimetrov. [10]



Obr. 14. Horský bicykel

4.2 Cross-country (XCO)

Cross-country bicykle sú po zjazde druhou najväčšou disciplínou horskej cyklistiky. Jeden zo znakov, ktorý charakterizuje túto kategóriu je celo odpružený bicykel. Dôležitý bol vývoj prednej vidlice, ktorá absorbovala nerovnosti, ale aj tak bola jazda po nerovnostiach dosť tvrdá. Najprv sa celo odpružený rám objavil u zjazdových bicyklov, kde bicyklu umožňoval ísť vyššou rýchlosťou po nerovnostiach. Odľahčené



Obr. 15. Cross-country bicykel

a pevnostne pevnejšie komponenty či súčiastky sa používajú i cross- country pretekoch. Okrem toho, že sa na tomto type jazdia závody, je čoraz viacej populárnejšie kvôli svojej všestrannosti, môže sa sním zdolávať ťažký terén, či poľné cesty. [3]

4.3 Trekkingový bicykel

Trekkingový bicykel v sebe spája cestný a horský bicykel, je to veľmi príjemný hybrid, ktorý je taktiež veľmi obľúbený. Cyklista na bicykli sedí podobne ako na horskom bicykli a hlavu má vzpriamenú, čo prospieva nášmu zdraviu a pozornosti pri jazde. Bicykel má rovné riadidlá pre lepšie ovládanie, taktiež má úzke ráfiky s pláštami, aby dosahoval väčších rýchlostí. Plášte majú minimálny vzor, aby spôsobovali čo najmenší odpor na ceste. Má ľahké komponenty, ale hlavne rám a kolesá. Bicykel je vhodný na dochádzanie do práce, ale aj na dlhé trasy vďaka jeho veľkým prevodmi na prehadzovačke. [3]



Obr. 16. Trekkingový bicykel

4.4 Cestné bicykle

Cestné bicykle sú predovšetkým určené na spevnené povrchy, čo je asfalt či pretekárska dráha, v žiadnom prípade nie sú určené pre jazdu v teréne. Bicykel je určený na rýchlu a dynamickú jazdu. Využívajú sa hlavne ľahké materiály ako je titan, hliník či uhlíkové vlákna. Veľkú rolu zohráva aj aerodynamika, aby mal jazdec čo najmenší odpor vzduchu. Cest-



Obr. 17. Cestný bicykel

né bicykle sa rozdeľujú na dva segmenty a to sú lacnejšie a drahšie. Lacnejšie sú pohodlnejšie a o niečo ťažšie. Drahé cestné bicykle sa spájajú s cestnou rýchlostnou cyklistikou, ale môže si ich kúpiť aj športovec, ktorý sa cyklistike venuje pasívnejšie. Vážia 6 až 7 kilogramov. Špecifické sú aj svojimi ohnutými riadidlami tzv. baranmi, či dlhším posedom. Bicykle sú síce ľahké ako pierko, ale zato veľmi pevné vďaka materiálu a nesmierne pevnej konštrukcii rámu. [11]

4.5 Bicykel na časovku

Cyklisti pri časovke jazdia samy. Aby dosiahli čo najväčšej rýchlosti, musí maximálne znížiť odpor vzduchu. „Pri 34 km/h je 80 % sily, ktorú jazdec vynaloží, použité na prekonanie odporu.“

[3] Bicykel má špeciálne tvarované riadila, ktoré majú prídavné opierky na lakte a prídavné držiaky na ruky. Jazdec je tým pádom schopný držať riadila

priamo a skrčiť sa priamo nad bicykel, aby mal čo najmenší odpor vzduchu. Kolesá sú vypletené z riedkeho výpletu, ktorý je pevnejší a môže byť aj z uhlíkových vlákien. Zadné koleso býva väčšinou celé plné, bez výpletu. Celý bicykel je riešený v súlade s aerodynamikou. Radenie je urobené pomocou páčok pripevnených na riadidlách.



Obr. 18. Bicykel na časovku

4.6 Dráhový bicykel

Dráhové bicykle sú vyrobené len pre preteky. Bicykle používajú jazdci na krátke vzdialenosti a sú navrhnuté tak, aby dosahovali čo najväčšej rýchlosti. Bicykle nemajú brzdy a ani prehadzovačky, majú len jeden prevod, ktorý je ten najťažší, takže akou rýchlosťou sa otáča koleso, tak sa hýbu aj kľuky.

Dráhové bicykle nemajú vôbec voľno-

beh, takže jazdec musí stále šliapať do pedálov. Jazdec si pribrzdieva tým, že jazdí z jedného okraja na druhý na dráhe, alebo kladie odpor pedálom a tým pomaly spomaľuje. Dráha má tvar oválu. Rám musí byť dostatočne pevný, aby sa neohýbal pri rýchlom štarte. Takisto kolesá sú vypletené z uhlíkových vlákien, aby boli čo najviac pevné. Zadné koleso je plné, bez priestoru na vzduch, je to hmota vymodelovaná z uhlíkových vlákien, ale nevýhodou je, že sa pri rozjazde ťažšie rozbieha. [3]



Obr. 19. Dráhový bicykel

4.7 Zjazdový bicykel

Zjazdový bicykel je navrhnutý a skonštruovaný tak, aby vedel absorbovať veľké nárazy pri veľkej rýchlosti dole kopcom. Bicykel má odpruženú vidlicu a zadnú stavbu rámu. Dôležité sú aj veľké zdvihy vidlice, či zadného tlmiča, aby spracovali všetok odpor, ktorý pri jazde dole kopcom dostávajú. Zjazdové bicykle majú kotúčové hydraulické brzdy s kotúčmi, ktoré veľmi dobre odvádzajú teplo pri namáhavom zjazde. Plášte majú dostatočne veľký dezén, aby sa jazdcovi nešmýkalo pri prejazde rôznym terénom. Bicykle sú o čosi ťažšie kvôli tuhosti a neodporúča sa s nimi jazdiť na dlhšie vzdialenosti. [3]



Obr. 20. Zjazdový bicykel

4.8 BMX bicykel

BMX bicykle majú nízku stavbu rámu a sú navrhnuté na robenie trikov. Rám sa môže zdať pri jazdcovi vysokému okolo 180 centimetrov nízky, ale na tomto druhu bicykla sa nejazdia žiadne dlhé trasy a ani trasy mimo cestu. Bicykel je stavaný na jazdu v skateparku, alebo hlinených skokoch, taktiež sa dajú hľadať miesta na jazdenie v meste. Typickými znakmi je znížené sedlo, pretože jazdci jazdia väčšinu po stojacky, pedále majú väčšie platformy z dôvodu stability pri skákaní. [3]



Obr. 21. BMX bicykel

4.9 Cyklotrialový bicykel

Cyklotrialový bicykel musí byť dostatočne stabilný, vyvážený a obratný, pretože jazdec na ňom prekonáva vysoké aj nízke prekážky skokom, buď na zadnom či prednom kolese. Rám je dostatočne pevný, aby odolával veľkým tlakom a nárazom, rám sa nesmie ohýbať aby jazdec nestrácal energiu. Bicykel má malé prevody, pretože sa vôbec nejazdí na tomto druhu bicykla rýchlo. Pri prekonávaní prekážok vďaka širokým riadidlám jazdec dosahuje väčšej stability.



Obr. 22. Cyklotrialový bicykel

4.10 Skladací bicykel

Skladacie bicykle sú vhodné na prevážanie či cestovanie do práce, alebo školy. Sú určené pre ľudí, ktorí nemajú moc miesta na uskladnenie bicykla, ale hodia sa aj na cestovanie vlakom či autom, lebo nezaberajú toľko miesta ako klasický bicykel. Skladací bicykel poskytuje dve brzdy, jeden prevod alebo s viacerými prevodmi, kompaktnosťou a nízkou váhou. Na trhu sa dajú kúpiť aj skladacie závodné bicykle, horské bicykle a bicykle na časovku. Tieto netypické skladacie bicykle musia mať malé kolesá, pretože s veľkými by sa nedali zložiť a zaberali by veľa miesta. Nevýhodou malých skladacích bicyklov je, že sa trasú, preto majú niektoré do rámu vstavané tlmiče. [3]



Obr. 23. Skladací bicykel

4.11 Tandemový bicykel

Tandemový bicykel je určený pre dve osoby, ktoré zároveň šliapu do pedálov. Bicykel má dvoje riadidiel, dvoje sediel a štvoro pedálov. Pri jazde musia jazdci spolupracovať, niekedy sa to môže zdať komplikované, pričom je to úplne jednoduché. Tandemové bicykle sa vyrábali aj terénne, alebo prispôsobené tak, aby dieťa mohlo jazdiť s dospelým človekom a tým si osvojilo bicyklovanie. Tandemové bicykle sa kedysi využívali aj na pretekanie a vyrábali sa závodné verzie. Do roku 1972 bolo šprintové pretekanie dokonca olympijskou disciplínou. [3]



Obr. 24. Tandemový bicykel

5 PRIESKUM TRHU

V prieskume trhu sa budem zaoberať dizajnovými bicyklami a najnovšími trendmi. Niektoré však nebudú elektrické, pretože dizajn má pri elektrických bicykloch zviazané ruky, kvôli technológii. Niektoré automobilky si taktiež vyrábajú svoje bicykle, v ktorých ukazujú zmysel pre dizajn a detail. Väčšina z nich sú koncepty, na ktorých sa dá jazdiť.

5.1 Audi e-bike

Audi sa začalo zaujímať aj o bicykle, výsledkom bol celo odpružený bicykel. Rám je postavený z uhlíkových vlákien a váži len 1,6 kilogramu, ale s jeho elektrickým motorom a lítiovou batériou mu váha narástla na 11 kilogramov. Audi sa vyjadrilo, že bicykel je schopný dosiahnuť skoro 50 km/h, ale s pomocou šliapania sa rýchlosť môže vyšplhať až na 82



Obr. 25. Audi e-bike

km/h. Batéria je schopná sa nabiť do dve a pol hodiny. Bicykel odpovedá nemeckému dizajnu, je ladný, celý čierny so striebornými doplnkami. Kolesá sú takisto ako rám vyrobené z uhlíkových vlákien, čo im dodáva na pevnosti a ľahkosti. Brzdy sú použité hydraulické, pre lepšie brzdné vlastnosti. Najväčším dizajnovým prvkom je sedlová rúra a sedadlo, ktoré sú zakomponované do vrchnej trubky rámu. Princíp je veľmi jednoduchý, stačí sedadlo nadvihnúť a kľby umiestnené v ráme umožnia vysunúť sedadlo do potrebnej výšky. Tento bicykel je iba koncept. [13]

5.2 Audi Sport e-tron e-bike

E-tron od Audi je elektrický cross-country bicykel. Bicykel váži okolo 18,2 kilogramu. Audi použilo zase veľmi ľahké komponenty z uhlíkových vlákien, aby bicykel stratil na váhe. Bicykel má odpruženú prednú vidlicu so zdvi-



Obr. 26. Audi Sport e-tron e-bike

hom 180 milimetrov a zadnú stavbu rámu, aby lepšie absorboval nerovnosti. Motor a batéria je na bicykli umiestnená v jeho osi, aby mal čo najlepšiu stabilitu pri jazdení. Batériu a motor pre tento bicykel zaistila firma Bosh. Motor má výkon 250 W a krútiaci moment 75 Nm. [14]

5.3 Volkswagen bik.e

Je skladací elektrický bicykel do mesta. Bicykel bol predstavený v roku 2010 v Pekingu na autosalóne. Stroj vie na jedno nabitie prejsť až 20 kilometrov, rýchlosťou 20 km/h. Nenachádzajú sa tu žiadne pedále, takže rýchlosť si určuje jazdec na riadidlách pootočením ku sebe. Bicykel je veľmi kompaktných rozmerov a na pohľad pôsobí príjemným dojmom. Má malé 24 palcové kolesá

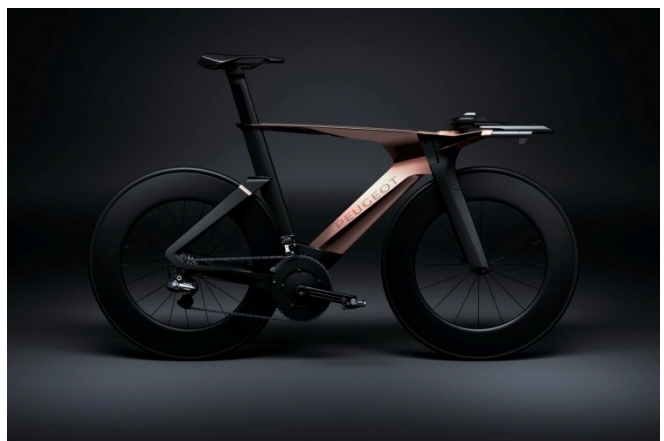


Obr. 27. Volkswagen bik.e

ako na BMX bicykloch, zabudované predné a zadné svetlo v ráme. Súčasťou bicykla je aj stojan, ktorý je umiestnený na spojnej časti rámu. Motor je umiestnený v zadnom kolese, pretože v ráme by zaberol moc miesta a bicykel by sa ťažšie skladal. [15]

5.4 Peugeot ONYX superbike concept

Dizajnéri z Peugeotu Deign Lab zostrojili závodný bicykel. Je to vízia do budúcnosti ako si predstavujú dizajn dopravných prostriedkov. Bicykel je skonštruovaný z uhlíkových vlákien, pre menšiu váhu. Rám je prispôsobený prúdením vzduchu, čiže má minimálny odpor voči vzduchu. Kolesá sú takisto z uhlíkových vlákien s výškou ráfikov 80 milimetrov. Každý jeden kompo-



Obr. 28. Peugeot ONYX superbike concept

nent bol navrhovaný osobitne, aby čo najlepšie pasoval do koncepcie bicykla. Bicykel je prevedený v matnej čiernej farbe s kombináciou medenej lesklej farby. [16]

5.5 Peugeot SDL132 concept e-bike

Je to koncept elektrického bicykla, ktorý je vhodný na asfaltové cesty. Nemá totiž žiadne odpruženie. Bicykel má umiestnenú batériu v spodnej časti rámu. Motor je umiestnený do stredovej osi čo pomáha stabilite bicykla. Namiesto reťaze je použitý remeň bez prevodníka a všetko je riadené elektronicky. Na výber má jazdec 11 prevodov. Do sedla je zakomponované LED svetlo, pre lepšiu viditeľnosť na ceste. [17]



Obr. 29. Peugeot SDL132 concept e-bike

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 ZAČIATOK PROJEKTU

Všetko to začalo pri sledovaní nových trendov závodných bicyklov. Páčili sa mi ľahké tvary rámu a vysoké ráfiky. Na bicykli síce jazdím pravidelne, ale v živote mi nenapadlo, aby som nejaký z nich navrhol. Začiatky boli naozaj ťažké, posielal som návrhy veľkým firmám po Slovensku a Českej republike. Problém bol, že vývoj bicykla požaduje fakt veľké náklady na vývoj novej konštrukcie rámu a výber materiálov. Jedna firma mi však na moje návrhy a požiadavky odpovedala, bola to firma z Prahy známa po celom svete FESTKA. FESTKA sa zaoberá vyrábaním bicyklov z uhlíkových vlákien. Som v kontakte so spoluzakladateľom firmy a to je Michael Moureček. Tento pán mi otvoril oči a vysvetlil mi pár veľmi dôležitých záležitostí, ktoré som ako laik nikdy nevnímal. Prvou vecou bolo si vybrať cieľovú skupinu pre koho bude bicykel slúžiť. Druhou bol materiál, a ďalšou aby bol bicykel variabilný pre iné veľkosti.

6.1 Vízia

Moja vízia bola urobiť rýchlostný elektrický bicykel, ktorý by umožňoval ľuďom so slabou kondíciou, starším ľuďom či bývalým športovcom držať krok s „mladou krvou“. Elektrické bicykle sú čoraz viac populárnejšie a rýchlostný elektrický bicykel sa na trhu nevyskytuje. Chcel som, aby bicykel vyzeral mohutne, ale zároveň tenko a ostro ako žiletka.

6.2 Inšpirácia

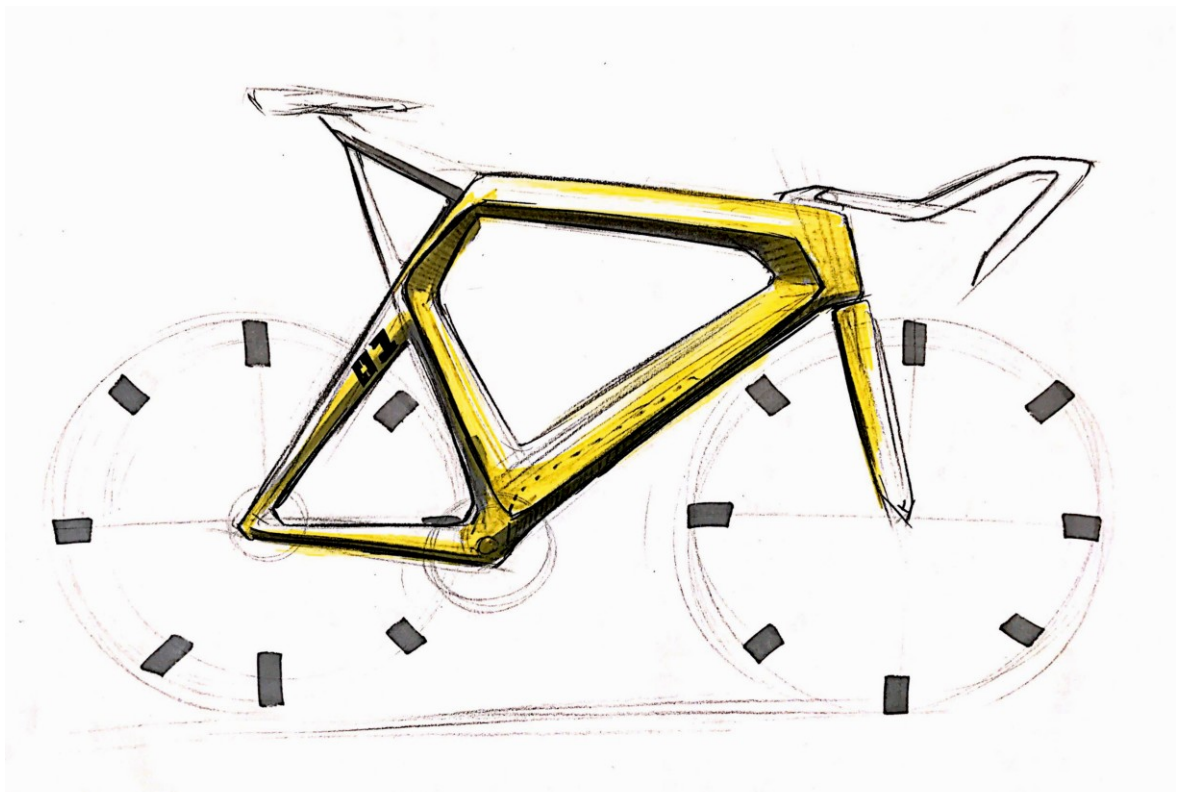
Inšpiroval som sa rýchlostnými bicyklami a ich konceptmi. Zaujali ma aj bicykle Petra Sagana, čo je profesionálny cestný cyklista zo Slovenska. Jeho sponzor Specialized mu na každú sezónu zaobstaráva nový model závodného bicykla. Bicykle sú celé z uhlíkových vlákien, aby mal čo najmenšiu váhu.



Obr. 30. Specialized S-WORKS

6.3 Prvé skice

Pri navrhovaní bicykla som sa snažil nájsť jednu dominantnú líniu s charakteristickým znakom. Počiatky navrhovania boli naozaj ťažké, lebo som nikdy v živote nekreslil bicykel, ani žiadny nenavrhol. Kameňom úrazu boli správne proporcie a revolučný dizajn. Pri navrhovaní som musel dbať nato, že overená konštrukcia je najlepšia a najpevnejšia.



Obr. 31. Skica č.1

„Navrhnuť kvalitný dizajn nie je vôbec jednoduché. Výrobca hľadá predovšetkým na ekonomickú stránku produktu. Obchodník chce zase hlavne niečo, čo by prilákalo zákazníkov. A kupujúci má hneď niekoľko požiadaviek. V obchode sa sústreďí na cenu, vzhľad a možno aj prestíž. Doma sa pozerá hlavne na funkčnosť a použiteľnosť. Opravári sa zaujímajú o udržiavateľnosť- ako ľahko, alebo ťažko je dané zariadenie rozobrať, diagnostikovať a opraviť. Potreby všetkých strán sa skrátka líšia a často i kolidujú. Designér však i cez to môže byť schopný uspokojiť všetkých.“ [4]

Pri tejto skici bol problém s posedom a s nastavením sedla do potrebnej výšky jazdca. Keď by si jazdec zdvíhal sedlo hore, sedadlo by bolo moc vzdialené od riadidiel. Bicykel má dominantnú hranu, ktorá je po celom obvode prednej konštrukcie. Sedlová rúra by sa napájala z vrchnej trubky rámu a mala by oporu zo zadnej spodnej trubky rámu. Tento detail by ale nebolo možné previesť v reálnej konštrukcii. Bicykel by bol tým pádom vyrobe-

ný na mieru a nedalo by sa hýbať sedlom hore dole, čo by mu oberalo na hodnote a variabilnosti. Vrchná rámová trubka má uhol smerom nahor, aby som docielil agresívneho tvaru. Rám pôsobí ako letiaci šíp či ostrý ako katana, ktorá krája vzduch. Bicykel je mohutný iba z bočného pohľadu, inak je tenučký.



Obr. 32. Skica č.2

Po intenzívnych konzultáciách, som bicykel prekreslil a upravil vo photoshope. Pre reálnejší vzhľad som použil reálne komponenty, ktoré som si ešte upravoval. Veľký posun sa pri tomto návrhu odohral v tom, že som upravil sedlovú rúru, s ktorou sa bude dať pohybovať na hor aj na dol. Z vrchnej trubky rámu pokračuje línia až na sedlovú rúru, ktorú objíma z oboch strán, aj zo zadnej časti. Táto časť slúži k tomu, aby sa sedlová rúra neprepadala smerom nadol, keďže v nej bude zakomponovaný systém na polohovanie. Ďalšou úlohou tohto tvaru zohráva fakt, že jazdec vyvíja tlak a pôsobiaca hmotnosť, by sedlovú rúru bez tohto tvaru ľahko zlomila. Preto tam slúži ako výstuž, pre nechcené ohýbanie. Riadidlá sú umiestnené priamo na ráme, aby som dosiahol čo najmenšieho odporu vzduchu. Ako brzdy som zvolil kotúčové, z dôvodu bezpečnej jazdy a rýchleho brzdenia. Bicykel bude poháňaný elektrinou a miestami môže dosahovať veľkých rýchlostí. Brzdy budú plnené hydraulickou zmesou pre ešte presnejšie odozvy páčky na brzdomé platničky. Di-

zajn rámu som sa snažil čo najviac nechať ako v prvej kresbe. Pribudli ostré hrany na zadnej stavbe rámu, pre väčšiu agresivitu. Elektromotor by bol umiestnený v spodnej časti rámu priamo v stredovej oske. Batéria by bola umiestnená v priestore, kam by sa zasúvala sedlová rúra.



Obr. 33. Skica č.3

Pri finálnej skici som sa zameril na rám a jeho línie. Bicykel teraz pripomína tvarovo rovnobežník v ktorom je hrana jemne zrotovaná, aby budila dojem dynamiky. Táto hrana sa stáva dominantnou črtou bicykla. Na stredovej trubke som zvolil čiernu farbu aby nerušila celý koncept rovnobežníka, takisto je čierna farba použitá aj na sedlovej rúre. Bicykel pri tomto úkone získal na originalite a na dynamike. Takisto mu veľmi pomáha vo vzhľade estetika. Navrhnuť produkt či priemyselný výrobok estetiky správne je veľmi dôležité pre predaj a lepší pocit z používania. Dizajn ktorý nie je esteticky navrhnutý správne, môže trpieť nedocenením a upadá jeho predaj, aj napriek tomu, že daný produkt je technologicky revolučný. [5]

6.4 Umiestnenie elektromotora a batérie

Elektromotor, bude umiestnený v trubke rámu a v stredovej oske. Bude tam umiestnený z dôvodu rozloženia váhy bicykla a celkového dizajnu, pretože dnešné elektromotory majú až moc veľkú veľkosť, kvôli plastom, ktoré chránia motor pred poškodením. Motor bude vďaka svojej veľkosti celý schovaný v ráme, a nebude zasahovať do dizajnu.

Batéria bude takisto ako elektromotor v strede bicykla kvôli ťažisku. Presnejšie bude umiestnená v strednej časti rámu, hneď pri priestore na zasúvanie sedlovej rúry. Výkon batérie bude 36 V, čo vydrží cca. 2,5 hodiny jazdenia. Motor bude mať výkon 250 W s krútiacim momentom 42 Nm. Na bicykel bude umiestnený remeň, namiesto klasickej reťaze.



Obr. 34. Skica č.4

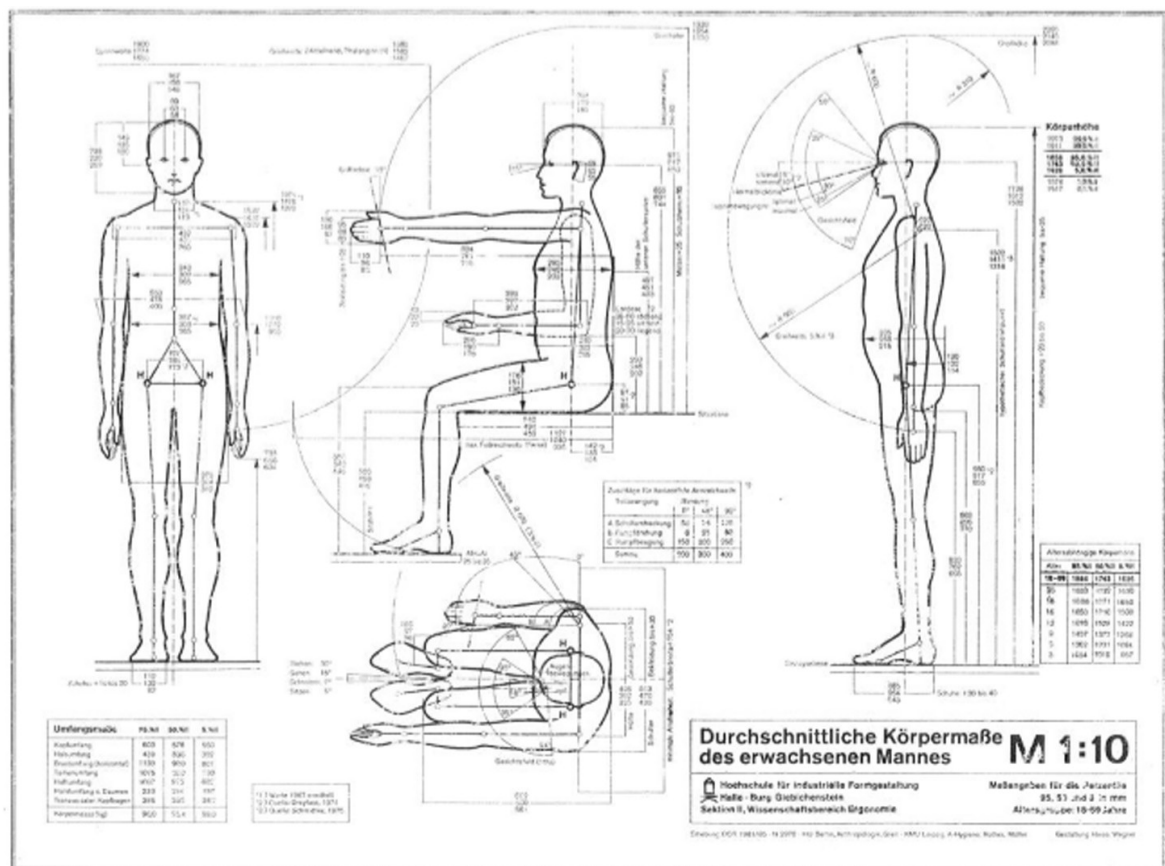
6.5 Aerodynamizmus

„Popri úžitkovej produkcii s charakteristickým ornamentom lámanej línie (označovanej tiež cikcakové art déco) sa v 30. rokoch v Spojených štátoch presadil aj prvý dizajnersky

štýl spätný jednoznačne s priemyselnou sériovou výrobou, ktorý vzhľadom na uplatnenie aerodynamických prúdových foriem dostal pomenovanie streaming.“ [6] Pri mojom navrhovaní som sa zamýšľal aj nad aerodynamizmom. Chcel som docieľiť, aby jednotlivé časti rámu mali tvar „padajúcej kvapky“ pre lepší odpor vzduchu, pri rýchlej jazde. Taktiež som dal výšku ráfikov iba 50 milimetrov, pre lepšie manévrovanie v zákrutách.

7 ERGONOMIA

„Ergonomia je charakterizovaná ako multidisciplinárny odbor, ktorý komplexne rieši činnosť človeka (v rámci pracovného systému), jeho väzby (človek a stroje v pracovnom procese) s pracovným nasadením (v užšom slova zmysle so strojom) a pracovnom prostredí (fyzikálnym, chemickým, biologickým, organizačným a sociálnym). Cieľom je všetky tieto aspekty pôsobiace na jedinca na danom pracovisku optimalizovať vzhľadom k pracovnej záťaži.“ [7]

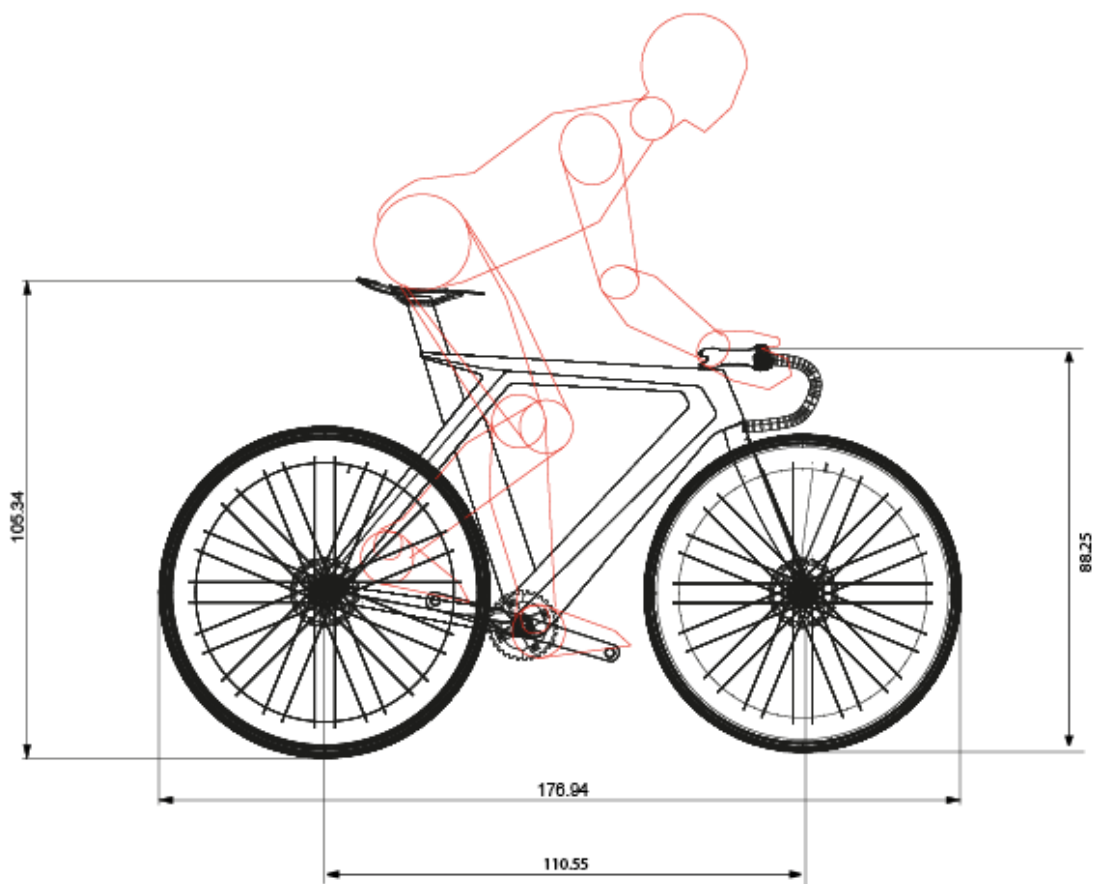


Obr. 35. 95% percentilová postava muža

„Pri antropocentrickej optimalizácii technicky musíme vychádzať z rozmeru človeka. Nemôžeme sa však uspokojiť s priemernými hodnotami, ale musíme rešpektovať i menšie a väčšie postavy. K tomu nám slúži tzv. „percentily“. 5% populácie má menší rozmer ako je jeho hodnota, 95 % percentil predstavuje hodnotu, pod menej než je 95% populácie (iba 5% má väčší rozmer)“ [8]

7.1 Jazda a posed na bicykli

Jazda na bicykli nám pomáha sa dostať z bodu A do bodu B, ale v prvom rade prospieva nášmu zdraviu a telesnej zdatnosti. Bicyklovanie a všeobecne pohyb odporúča väčšina lekárov po celom svete, avšak nesprávna technika jazdenia na bicykli nám môže uškodiť. Najväčším nepriateľom pri bicyklovaní je vietor, pre zníženie odporu si jazdec zvyšuje polohu sedla, aby mal aerodynamickejší posed. Keď má jazdec sedlo moc nízko, tak zvyšuje odpor vzduchu a stúpa únava stehenných svalov. Keď má jazdec sedlo vysoko, musí zakláňať hlavu dozadu, aby videl dopredu, tým pádom zaťažuje krčnú chrbticu a dlhodobé namáhanie krčnej chrbtice neprospieva nášmu zdraviu. Pri výbere prilby treba dbať nato, aby sme si vybrali správnu veľkosť a aby neobmedzovali zorné pole. [12]



Obr. 36. Rozmery bicykla

VIZUALIZÁCIA ELEKTRICKÉHO BICYKLA KATANA

Vizualizácie môjho elektrického bicykla sú v striebornom prevedení, pre spojitosť s čepeľou katany. Bicykel pôsobí luxusným a agresívnym dojmom. Na bicykli bude v predstavci zakomponovaný displej, ktorý bude informovať jazdca o stave batérie, rýchlosti a počet najazdených kilometrov. V zadnej časti bude zakomponované zadné svetlo. Osobne by som pre výrobu bicykla zvolil tlačný titán, alebo uhlíkové vlákno. Tlačný titán, má dobré pevnostné vlastnosti a bicykel by bol bez zvarov. S uhlíkovým vláknom, by som nedosiahol, až tak ostré hrany ako si predstavujem, a rám by som musel prispôbiť výrobe a potenciálu uhlíkového vlákna.

Na mojom modeli budú použité reálne komponenty, ktoré sú z uhlíkových vlákien okrem kolies a kľúk.



Obr. 37. Render č.1



Obr. 38. Render č.2



Obr. 39. Render č.3



Obr. 41. Render č.4



Obr. 40. Render č.5

ZÁVER

Prešiel som si rozsiahlym navrhovaním a nekonečným doladovaním detailov. Navrhnuť bicykel, ktorý bude dizajnovy odlišný a technologicky revolučný je v dnešnej dobe stále problém, preto som urobil koncept, ktorý by mohol byť do 10 rokov realizovateľný. Bola to pre mňa príjemná skúsenosť a popri práci a navrhovaní som spoznal veľa dobrých ľudí, ktorý mi s tým boli ochotný pomôcť.

Cyklistika je veľmi príjemná téma a posunúť ju na iný level mi bolo výzvou. Tak som sa so svojimi znalosťami do toho pustil. Veľa vecí som si ale musel naštudovať, alebo som sa ich dozvedel od ľudí zo servisov či kamarátov. Som veľmi rád, že projekt mi MgA. Martin Surman ArtD. povolil a neustále ma povzbudzoval v tom , aby som v tom pokračoval a urobil model jedna ku jednej.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BARONI, Francesco. *Bicykl: historie, mýty, posedlost*. Čestlice: Rebo, 2011. ISBN 978-80-255-0459-8.
- [2] HRUBÍŠEK, Ivo. *Elektrokola: nová dimenze cyklistiky*. Plzeň: Cykloknihy, 2011. ISBN 978-80-87193-18-1.
- [3] SIDWELLS, Chris. *Velká kniha o cyklistice*. Praha: Slovart, 2004. ISBN 80-7209-585-4.
- [4] NORMAN, Donald A. *Design pro každý den*. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1.
- [5] LIDWELL, William, Kritina HOLDEN a Jill BUTLER. *Univerzální principy designu: 125 způsobů jak zvýšit použitelnost a přitažlivost a ovlivnit vnímání designu*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3540-2.
- [6] KOLESÁR, Zdeno. *Nové kapitoly z dějin dizajnu*. 2. dopln. vyd. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu, 2009. ISBN 978-80-970173-1-6.
- [7] MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT. *Základy aplikované ergonomie*. Praha: VÚBP, 2009. Bezpečný podnik. ISBN 978-80-86973-58-6.
- [8] CHUNDELA, Lubor: *Ergonomie*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001.
- [9] Historie elektrokol | EKOLO.CZ. ELEKTROKOLA EKOLO.CZ > KAM JINAM PRO ELEKTROKOLO? [online]. Copyright © 2007 [cit. 08.05.2019]. Dostupné z: <https://ekolo.cz/historie>
- [10] Cykloport Dvořák - Rozdělení kol. Cykloport Dvořák - Úvod [online]. Copyright © 2011 [cit. 09.05.2019]. Dostupné z: <http://www.cykloportdvorak.cz/rozdeleni-kol.a4.html>
- [11] Ako si vybrať správny bicykel - KAKTUSBIKE. Bicykle - KAKTUSBIKE predaj a servis bicyklov, elektrobicyklov, kolobežky. [online]. Copyright © 2014 [cit. 09.05.2019]. Dostupné z: <https://www.kaktusbike.sk/ako-nakupit/ako-si-vybrat-bicykel/>

[12] SZÚ [online]. Dostupné z:

http://www.szu.cz/uploads/documents/czzp/edice/plne_znani/letaky/662_kolo_plav.pdf .

[13] 301 Moved Permanently. 301 Moved Permanently [online]. Dostupné z:

<http://www.extremetech.com/extreme/129709-audis-50-mpg-e-bike-pops-wheelies-boasts-wifi>

[14] This Is the Audi Sport e-tron Mountain Bike - e-tron connect. Home - Audi Club North America [online]. Copyright © Copyright [cit. 08.05.2019]. Dostupné z: <https://audiclubna.org/etron/2018/11/05/this-is-the-audi-sport-e-tron-mountain-bike/>

[15] Volkswagen Bik.e: svérázný motocykl – AutoRevue.cz. AutoRevue.cz – Auta, testy, novinky, fotografie [online]. Dostupné z: https://www.autorevue.cz/volkswagen-bike-sverazny-motocykl_3

[16] Redirecting to <http://m.peugeotdesignlab.com/en/projects/onyx-projects/peugeot-onyx-superbike-concept>. 403 Forbidden [online]. Dostupné z: <http://www.peugeotdesignlab.com/en/projects/onyx-projects/peugeot-onyx-superbike-concept>

[17]403 Forbidden. 403 Forbidden [online]. Dostupné z: <http://www.peugeotdesignlab.com/en/projects/transportation/peugeot-cycles-edl132-concept-e-bike>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

kW	kiloWatt
W	.Watt
Km/h	Kilometre za hodinu
Km	Kilometer
Kg	Kilogram
Cca	Cirka
Nm	Newton meter
V	Volt

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Celeriféra	11
https://theses.cz/id/p2eaiz/DP_-_apkov_25.4._TISK.pdf	
Obr. 2. Draisienne	12
https://www.fotolibra.com/gallery/1027229/a-dandy-horse-or-draisienne-of-the-type-fashionable-in-about-1820/	
Obr. 3. Velocipéde	12
http://k622.fd.cvut.cz/downloads/zaverecne_prace/dp_novotny_2014.pdf	
Obr. 4. Vysoký bicykel	13
https://pexels-library.com/images/antique-bicycle-drawing/antique-bicycle-drawing-7.jpg	
Obr. 5. Bicykel rover	14
https://oldbike.eu/wp-content/uploads/2012/07/1888_Rover_Bicycle_02.jpg	
Obr. 6. EMI Philips	15
http://blog.daum.net/_blog/BlogTypeView.do?blogid=0bvQR&articleno=2049&categoryId=24&regdt=20160809165000	
Obr. 7. Hercules Elfa	15
https://docplayer.cz/105174100-Vysoke-uceni-technicke-v-brne.html	
Obr. 8. Yamaha XPC 26	16
https://stolen-bikes.co.uk/stolen-bikes/yamaha-xpc-26/	
Obr. 9. Centrálny elektromotor	17
https://www.trekbikes.com/br/pt_BR/bicicletas/bicicletas-para-estrada/bicicletas-para-desempenho-na-estrada/domane/domane/domane/p/24672/	
Obr. 10. Nábojový elektromotor	18
https://www.pelotony.com/sk/elektromotor-na-bicykel-predny-8fun-36v-250w-prislusenstvo	
Obr. 11. Elektromotor v trubke rámu	18
http://www.lecyclo.fr/article/19795-un-cycliste-troisieme-categorie-se-fait-prendre-en-dordogne-avec-un-moteur-dans-son-cadre	
Obr. 12. Batéria Panasonic	21

<https://energyboss.sk/produkt/baterie-akumulatory-2/bateria-24v-88ah-211wh-bateria-pre-e-bike-elektricky-bicykel-4/>

Obr. 13. Batéria Bosh Performance 21

<https://www.kaktusbike.sk/baterie-prislusenstvo/bateria-bosch-powerpack-500-anth/>

Obr. 14. Horský bicykel..... 22

<https://bicyclewebshop.com/kellys-thorx-90-2018-10401>

Obr. 15. Cross- country bicykel..... 22

<https://feltbicycles.com/products/edict-5-cross-country-mountain-bike?variant=18311246610550>

Obr. 16. Trekkingový bicykel..... 23

<http://www.bike-zone.co.uk/30927/products/2019-trek-ds-2-mens-hybrid-bike-in-red.aspx>

Obr. 17. Cestný bicykel 23

<https://www.evanscycles.com/cannondale-systemsix-carbon-dura-ace-2019-road-bike-EV338160>

Obr. 18. Bicykel na časovku..... 24

<https://edelrad.de/en/triathlon/felt/ia-series/3433/felt-ia-frd-disc-duraace-di2-2019>

Obr. 19. Dráhový bicykel 24

<https://www.missydesiree.com/carbon-fiber-track-bike-frame/carbon-fiber-track-bike-frame-best-of-festka/>

Obr. 20. Zjazdový bicykel 25

<https://www.redbull.com/gb-en/fastest-downhill-race-bikes>

Obr. 21. BMX bicykel 25

<https://www.leisurelakesbikes.com/151057/products/wethepeople-curse-bmx-bike-2018-anthracite.aspx>

Obr. 22. Cyklotrialový bicykel 26

Obr. 23. Skladací bicykel..... 26

<https://www.mall.pl/rowery-skladane/olpran-skladany-rower-20-yellow-black>

Obr. 24. Tandemový bicykel 27

<https://www.velovirus.ch/assets/lbwp-cdn/velovirus/files/1445945327/zoomtandemroad.jpg>

Obr. 25. Audi e-bike	28
https://www.arch2o.com/audi-e-bike/	
Obr. 26. Audi Sport e-tron e-bike	28
https://microsites.audi.com/e-tron-bike/index_en.html	
Obr. 27. Volkswagen bik.e	29
http://xrust.net/gadget/201-modeflex-koncept-razbornogo-elektrovelosipeda-ot-ford.html	
Obr. 28. Peugeot ONYX superbike concept.....	29
http://www.peugeotdesignlab.com/en/projects/onyx-projects/peugeot-onyx-superbike-concept	
Obr. 29. Peugeot SDL132 concept e-bike	30
http://www.peugeotdesignlab.com/en/projects/transportation/peugeot-cycles-edl132-concept-e-bike	
Obr. 30. Specialized S-WORKS.....	32
https://homedecoration.nu/galleries/specialized-s-works-roubaix-peter-sagan.html	
Obr. 31. Skica č.1.....	33
Obr. 32. Skica č.2.....	34
Obr. 33. Skica č.3.....	35
Obr. 34. Skica č.4.....	36
Obr. 35. 95% percentilová postava muža	38
Obr. 36. Rozmery bicykla.....	39
Obr. 37. Render č.1	40
Obr. 38. Render č.2.....	41
Obr. 39. Render č.3	41
Obr. 40. Render č.4	42
Obr. 41. Render č.5	42

ZOZNAM PRÍLOH

CD- ROM nosič

