

Západočeská univerzita v Plzni

Ústav umění a designu

Bakalářská práce

DĚTSKÝ KOČÁREK

Čtyřkolový kombinovaný dětský kočárek

Nela Makarovská

Plzeň 2012

Západočeská univerzita v Plzni

Ústav umění a designu

Oddělení designu

Specializace Průmyslový design

Bakalářská práce

DĚTSKÝ KOČÁREK

Čtyřkolový kombinovaný dětský kočárek

Nela Makarovská

Vedoucí práce:

Ing. Petr Janda

Katedra konstruování strojů

Fakulta strojní Západočeské univerzity v Plzni

Umělecký konzultant:

MgA. Zdeněk Veverka

Oddělení Designu

Ústav umění a designu Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2012

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

V Plzni dne 30. 4. 2012

.....
Podpis autora

Poděkování

Předem bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Petrovi Jandovi za ochotu a čas při její tvorbě, a konzultantovi umělecké části panu MgA. Zdeňkovi Veverkovi za množství podnětných rad.

Poděkování patří také mému bratrovi Bc. Jakobovi Makarovskému za trpělivost a čas při řešení konstrukčních problémů. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mým rodičům a přátelům za podporu v průběhu celé doby studia.

Obsah

1	Úvod	7
1.1	Zpřesnění a doplnění zadání bakalářské práce	7
2	Stav řešené problematiky	8
2.1	Historie a vývoj	8
2.2	Základní rozdělení.....	10
	Víceúčelový kočárek.....	10
	Hluboké kočárky	11
	Sportovní kočárky	11
	Golfový kočárek	12
	Autosedačky tzv. skořápka	13
	Tříkolový kočárek.....	14
	Čtyřkolový kočárek.....	14
2.3	Čeští výrobci	14
	VYDEKO	14
	PATRON	14
	LIBERTA	15
2.4	Zahraníční výrobci.....	15
	Inglesina	15
	Jané	15
	ABC Design	15
	X-lander	15
	Gesslein	15
2.5	Dnešní trendy	16
	Materiály	16
	Přidané funkce	16
	Design.....	17
3	Volba řešené varianty	19
	Požadavky na konstrukci	19
	Popis jednotlivých částí kočárku.....	20

4	Definice problému	22
4.1	Vstupní podmínky	22
	Cena	22
	Normy.....	22
	Ergonomie	25
5	Řešení problematiky	28
5.1	Návrh jednotlivých částí	30
5.2	Volba vhodné varianty řešení.....	33
	Konstrukce	33
	Design.....	33
	Materiál	38
5.3	Render finální verze	39
5.4	Pevnostní výpočty.....	40
	Výpočtový model a okrajové podmínky.....	40
	Zatížení	40
	Výsledky	41
	Vyhodnocení výsledků	42
6	Ekonomické hodnocení.....	43
7	Závěr.....	44
	Seznam obrázků	46
	Seznam grafů	48
	Seznam tabulek.....	49
	Seznam příloh	50
	Bibliografie.....	51

1 Úvod

1.1 Zpřesnění a doplnění zadání bakalářské práce

Jako téma bakalářské práce jsem si zvolila „Design dětského kočárku“. Pro volbu tohoto tématu jsem se rozhodla především díky nabídce zajímavé spolupráce s předním českým výrobcem kočárků, firmou VYDEKO. Důležitým podnětem pro volbu tématu bylo i velké množství narozených dětí v mém okolí. Postupným shromažďováním informací rodičů o kočárcích jsem se rozhodla, že se pokusím navrhnout kočárek, který by vyhovoval rodičům menšího i vysokého vzrůstu. To byl také největší nedostatek dnešních kočárků. Současný trh s kočárky, ale i s ostatním dětským vybavením, je velmi dobře zásobený. S velkým množstvím nabízených produktů rostou i nároky zákazníků. A to nejen na funkce a kvalitu používaných materiálů, ale především i na dobrý design. Mým úkolem je tedy navrhnout kočárek, který bude splňovat nároky dnešních uživatelů a zároveň bude z designového hlediska zajímavý.

Při volbě tématu byla oslovena česká firmou VYDEKO, která se zabývá výrobou a prodejem dětských kočárků a ostatního vybavení pro děti. Po několika konzultacích se zástupci firmy jsem si udělala předběžný názor nejen na požadovaný vzhled a vlastnosti kočárku, ale především na volbu typu kočárku. Pro získání lepších informací o tom, jak by měl kočárek vypadat, bude sestaven krátký dotazník, který bude možné pomocí internetu rozeslat uživatelům dětských kočárků. Důležité je, aby svůj názor řekli především lidé, kteří mají vlastní zkušenosti s používáním kočárků. Z předběžného průzkumu je zatím zřejmé, že nejméně 25% z oslovených zákazníků není spokojeno s kočárkem, který si zakoupili. Dotazník by mohl být velmi užitečný při výběru typu kočárku, který budu navrhovat.

V práci je nutné vytvořit rešerši kočárků, které jsou na trhu, a zhodnotit jejich výhody i nevýhody. Důležité je zjistit, jaký kočárek je nejprodávanější a zda se výsledek bude shodovat s průzkumem mezi uživateli. Vlastní návrh musí vycházet z ergonomických rozměrů dítěte a dospělé osoby, předepsaných českých státních norem 1888 a požadavků uživatelů, které byly zjištěny v průzkumu. Další část budu věnována konstrukci kočárku a materiálům, které jsou v ní použité. Práce bude obsahovat i stručné pevnostní a ekonomické zhodnocení konstrukce kočárku.

2 Stav řešené problematiky

2.1 Historie a vývoj

První kočárky se podobaly otevřeným kočárům taženými koňmi. Zmenšeniny kočárů však byly taženy většinou kozou, oslem nebo poníkem. Proto neměly rukojeť, ale pouze opratě. Za vynálezce prvního dětského kočáru se považuje zahradní architekt William Kent, který ho v roce 1733 navrhl pro malého vévodu z Devonshire. Kočárky se staly velmi oblíbenými. Pro své bohaté zdobení byly kočárky luxusním zbožím a šířily se hlavně mezi šlechtickými rody v Evropě. Koncem 18. století se opratě nahradily rukojeťmi, aby kočárek mohli vést chůvy nebo rodiče.

V roce 1840 angličan Lewenson založil se svým synem první sériovou výrobu dětských vozítek – Lewenson & syn. Dětská vozítka si koupila dokonce i královna Viktorie. Tím se kočárky staly žádaným zbožím. Lidé, kteří chtěli patřit do lepší společnosti, si museli kočárek pořídit. Kočárky byly většinou tříkolové. Důvodem byla skutečnost, že po chodníku mohly jezdit pouze vozíky s méně než čtyřmi koly.

V polovině 19. století začal budovat svou továrnu na výrobu kočárků William Wilson. První vyráběný kočárek měl název SILVER CROSS. Značka se stala velmi oblíbenou a byla považována za známku elegance a kvality. Značku proslavila i královská rodina, která je používala. Kočárky měly tříkolový podvozek a proutěnou korbičku s malou stříškou. Děti seděly po směru jízdy.

Kromě tříkolových kočárků byly v nabídce i tzv. trakářky. Dvoukolový kočárek připomínající trakař byl vyráběn až do 20. let 20. století. Velkou nevýhodou byla obtížná a nepohodlná manipulace.

Nicméně první patent na kočárek pochází až z roku 1889. Polohovatelný kočárek si nechal patentovat William H. Richardson. Kromě možnosti polohování zad kočárku bylo možné dítě vozit i proti směru jízdy.

Za nejkrásnější kočárky se považují kočárky zvané Princesky. Byly vyráběny od počátku 20. století až do konce 1. světové války. Vysoké podvozky, prostorné proutěné korbičky a výzdoba záclonkami byly typickými znaky těchto kočárků. Zákazník si mohl vybrat z několika tvarových řešení korbičky. Barevnost byla většinou v přírodních odstínech béžové, hnědé nebo zelené barvy.

S rozvojem automobilismu se tvary používané v této oblasti průmyslu dostává i do návrhů dětských kočárků. Kočárky mají aerodynamický tvar, stahovací okénka, nárazníky, disková kola či blatníky. Podvozek se výrazně snížil. Trend trvá až do 50. let 20. století.



Obrázek 1: Kočárek ovlivněn rozvojem automobilismu (1)

Ve 30. letech nastupují na trh tři výrazné typy kočárku. Skříňové kočárky, zvané též Anglické, Osmipérák a Kukaň. Anglické kočárky jakoby odrážely ponuré podnebí v Londýně. Korbičky jsou většinou vyráběny z překližky nebo koženky. Typickou barvou je černá. Osmipérák byl oblíbeným kočárkem nejen v Čechách. Tomu také odpovídá délka jeho výroby až do 60. let. Svůj název dostal podle osmi pěr na podvozku, která oproti ostatním kočárkům byly spojeny s korbičkou. Čalounění kočárku se vyrábělo z impregnované textilie, později z levnější varianty – koženky. Kočárek typu Kukaň byl odlišný od Osmipéráku hlavně tvarem korbičky. Košík i střecha byly oblého tvaru z proutěného nebo pedigového košíku. Tento typ kočárku přivedla na trh firma HIKO. S ročním zpožděním i česká firma Liberta.

V období 2. světové války byl nedostatek materiálu i na výrobu dětských kočárků. Korbičky se tehdy vyráběly především z lepenky, která byla potažena textilií či koženkou. Podvozek ze starého železa, případně ze dřeva. Proto se těchto kočárků dochovalo velmi málo. Na kočárky z kvalitnějších materiálů dosáhla jen vyšší vrstva obyvatelstva.

V 50. letech se začaly objevovat nové materiály na bázi polymerů. Použití bakelitu a umělých hmot mělo velkou výhodu v odlehčení kočárku až o 40% původní váhy. Tyto materiály umožnily větší barevnou nabídku kočárků. Typickým znakem této doby bylo používání ozdobné vyšívání dečky do kočárků, tzv. plymó.

Od 60. let se začíná vracet móda z období secese, kočárky zvané Princesky. Vysoké podvozky nejsou jen módním výstřelkem, ale jsou také praktické. S velkým rozvojem automobilismu, se zvyšuje i množství smogu. Novinkou je variabilní podvozek, na který lze vyměnit hlubokou korbičku za sportovní určenou pro sedící dítě. Tyto kočárky se prodávají pod názvem „dvojkombinace“. Výrobcem v Čechách byla firma Liberta.

Další vývoj kočárků spočíval hlavně v použití kvalitnějších materiálů a přizpůsobování lidskému tělu. Jednoduché používání kočárků je dnes klíčové kritérium při jejich konkurenceschopnosti. (2) (3)

2.2 Základní rozdělení

Dětské kočárky se dají rozdělit do čtyř základních skupin podle způsobu užití kočárku a věku dítěte.

Víceúčelový kočárek

Víceúčelový kočárek je podle ČSN 1888 definován jako:

„Vozidlo kombinující možnost různého použití připevněním lůžka, sedačky, autosedačky nebo podobné jednotky na podvozek.“

Jak již z definice vyplývá, kočárek je určen pro novorozence až po dítě ve věku 3 let. Proto je velmi důležitá dostatečná pevnost, odolnost a stabilita podvozku. Jelikož musí vyhovovat opatrovníkovi i dítěti po relativně dlouhou dobu, musí splňovat všechny nároky přicházející s věkem dítěte.

U kojence (či novorozence) je to především dostatečná ochrana proti nízkým teplotám nebo naopak slunci. Pro toto období je určena hluboká korbíčka. Korbíčka umožňuje dítěti pouze polohu vleže. Pro dítě samo sedící je určena sportovní sedačka. Dítěti umožňuje dostatečný rozhled do okolí a možnost pohodlného sedu s opřenými zády. Nebo naopak je možné opěradlo sklopit do úplného lehu. Často je součástí kombinovaného kočárku i autosedačka pro dítě, které ještě samo neumí sedět, tzv. skořápka (cca do 9. měsíce věku dítěte). (4) (5) (6)

Nevýhody

- velikost hluboké korbíčky je většinou omezená, tzn. je menší než u jednoúčelového kočárku
- skladnost víceúčelového kočárku je vždy horší než u kočárku typu golfových holí
- hmotnost víceúčelového kočárku je vždy větší než u kočárku typu golfových holí

Výhody

- cena víceúčelového kočárku je nižší – v porovnání s cenami a funkcemi ostatních typů kočárků



Obrázek 2: Víceúčelový (kombinovaný) kočárek – ABC design (7)

Hluboké kočárky

Hluboký kočárek je podle ČSN 1888 definován jako:

„Vozidlo skládající se z podvozku a jednoho nebo více lůžek.“

Je tedy určen pro novorozence nebo kojence (do 6. až 9. měsíce věku dítěte). Dítě ještě neumí samo sedět, proto je hluboká korbička určena pouze pro polohu dítěte vleže. Nejdůležitější funkcí hlubokého kočárku je dostatečná ochrana před chladem, větrem nebo před přímým sluncem. Oproti víceúčelovým kočárkům je korbička často větší a prostornější. Výhodu hlubokého kočárku může být možnost dítě houpat. Na kočárek jsou kladeny menší nároky na skladnost. (4) (5) (6)

Nevýhody

- cena v porovnání s dobou užití kočárku je vysoká

Výhody

- prostornější korbička



Obrázek 3: Hluboký kočárek -Inglesina (8)

Sportovní kočárky

Sportovní kočárek je podle ČSN 1888 definován jako:

„Vozidlo skládající se z podvozku a jedné nebo více sedaček.“

Jelikož je sportovní kočárek určen pro dítě, které již umí samo sedět (cca od 9. měsíce roku dítěte), požadavky na kočárek se mění. Stabilita kočárku je jednou z nejdůležitějších požadavků na konstrukci kočárku. Musí se zohlednit i naklánění se dítěte z kočárku a větší pohyb dítěte v kočárku. Jelikož se hmotnost dítěte zvýšila více než dvojnásobně, další požadavek, který by měl kočárek splňovat, je jeho celková nižší hmotnost a jednodušší manipulace. Ovladatelnost je možné docílit otáčivými předními koly.

Samozřejmostí by měla být nastavitelná opěrka zad. Od pohodlného přímého sedu až do úplného lehu. Další výhodou může být překlápěcí rukojeť kočárku, nastavitelná podpěrka nohou nebo ruční brzda. Celková konstrukce kočárku je přizpůsobená i do nerovného terénu. (4) (5) (6)

Nevýhoda

- dítě není chráněno před chladným počasím ze všech stran, především v oblasti nohou
- vysoká cena – může být i vyšší než za víceúčelový kočárek

Výhody

- přizpůsobený pro náročnější terén
- přizpůsobený potřebám dítěte od 9. měsíce věku



Obrázek 4: Sportovní kočárek- X-lander (9)

Golfový kočárek

Pro tento kočárek nemá ČSN definici.

Jedná se o odlehčenou variantu sportovního kočárku určeného do měst. Je určený pro dítě, které již chodí. Vyznačuje se především lehkou konstrukcí a velmi dobrou skladností. Často lze kočárek složit do obalu a nést v tašce. Většinou má čtyři malá tvrdší kolečka určená především na rovný povrch. Sedačka pro dítě je pouze plátěná, většinou bez výraznějšího polstrování. Výhodou může být polohovatelná opěrka zad. Rukojeť je rozdělena na dvě části. To umožňuje dobrou říditelnost a skladnost kočárku. (4) (5) (6)

Výhody

- kočárek je výrazně lehčí než ostatní varianty
- kočárek je velmi skladný, součástí může být i lehká taška na přenášení složeného kočárku
- složení nebo rozložení kočárku je velmi snadné a rychlé

Nevýhody

- neposkytuje dítěti žádnou ochranu před chladem
- většinou schází prostor pro odložení věcí



Obrázek 5: Kočárek typu golfových holí – ABC design (10)

Autosedačky tzv. skořápka

Autosedačka je jednou ze součástí víceúčelového kočárku. Autosedačka typu skořápka je určena pro dítě do 13kg, tj. cca do 9. měsíce věku dítěte. Lze ji nasadit na konstrukci kočárku. Primárně slouží pro bezpečnou přepravu dítěte autem, ale může být využita i pro přenášení dítěte na krátké vzdálenosti.

Jelikož je určena především pro použití v dopravním prostředku, platí pro její konstrukci přísné předpisy. (4) (5) (6)



Obrázek 6: Využití podvozku pro převoz dítěte v autosedačce - Vydeko (11)

Všechny typy kočárků mohou být tříkolové nebo čtyřkolové. Tato skutečnost může ovlivnit jejich vlastnosti.

Tříkolový kočárek

Nevýhody

- celková horší stabilita kočárku
- možné zaseknutí předního kolečka
- menší odkládací prostor pod korbičkou
- při špatném natočení předního kola, kočárek může ujíždět do strany

Výhody

- kočárek je celkově lehčí
- kočárek je skladnější
- kočárek je lépe říditelný – kvůli otáčivému přednímu kolu

Čtyřkolový kočárek

Nevýhody

- horší manipulace při konstrukci s neotáčivými předními koly
- skladnost čtyřkolového kočárku je horší
- hmotnost kočárku je vyšší

Výhody

- kočárek je výrazně stabilnější
- odkládací prostor pod korbičkou je větší

2.3 Čeští výrobci

Na území české republiky jsou tři výrobci dětských kočárků.

VYDEKO

Firma VYDEKO, se sídlem v Kutné Hoře, se zabývá výrobou především víceúčelových kočárků. Ale v nabídce je možné najít i kočárky typu golfových holí, sportovní kočárky nebo další vybavení pro děti, např. autosedačky, postýlky, židličky, atd. Mezi nejprodávanější patří víceúčelové, tzv. kombinované, kočárky. Mezi zákazníky jsou oblíbené především kvůli nízké ceně a dlouhé době použití. (12)

PATRON

Firma Patron začala svou výrobu v roce 2000. Jejím sídlem se stalo město Mělník. Prodejní sortiment rozdělují na dvě oblasti. Divize Baby, která se zabývá vývojem a výrobou dětských kočárků a ostatního vybavení, a divize Reha se specializací na výrobu a distribuci rehabilitačních a kompenzačních pomůcek imobilním osobám včetně pomůcek pro děti. (13)

LIBERTA

Firma Liberta vznikla již v roce 1937. Po přerušení výroby byla opět obnovena v roce 1991. Specializuje se především na výrobu hlubokých kočárků pro dvojčata a trojčata. Dnes je možné v nabídce najít i kočárky pro jedno dítě. (14)

2.4 Zahraniční výrobci

Velkou konkurencí pro české výrobce je zahraniční trh. Konkurují nízkými cenami a vysokou kvalitou zpracování. Mezi nejvýznamnější výrobce specializujících se na výrobu víceúčelových kočárků je možné zařadit tyto firmy:

Inglesina

Italská firma Inglesina byla založena v roce 1963 zakladatelem Livianem Tomasiem spolu se svými dvěma bratry. V podnikatelských počátcích vyráběli Anglické kočárky s názvem Classic. Kočárky se staly velmi oblíbenými. V 70. letech vytvořili kočárek na počtu vesmírné éře se stejnojmenným názvem Apollo. Později rozšířili výrobu i o dětské židličky, sedačky a ostatní dětské potřeby. V roce 1992 se společnost Inglesina poprvé v Čechách prezentovala na Mezinárodní výstavě v Brně. (15)

Jané

Společnost Jané byla založena Španělským rodákem Manuelem Jané již v roce 1932. Manuel Jané, vyučený zámečnick, vyrobil první kočárek pro svého syna. Ten se setkal s velkým úspěchem. V dnešní době má firma Jané v nabídce veškerý dětský sortiment. (16)

ABC Design

V německém městě Waldshut založil v roce 1989 Dietmar Fisher se svou manželkou Evi firmu na výrobu a prodej dětských kočárků. Přestože přesunuli výrobu na Taiwan, kočárky se vyznačují vysokou kvalitou zpracování i použitých materiálů. Kromě kombinovaných a sportovních kočárků pro jedno dítě vyvíjejí a prodávají kočárky pro dvojčata. (17)

X-lander

Společnost X-lander, pocházející z Polska, se vyznačuje především nabídkou sportovních kočárků. Svou konstrukcí i designem splňují podmínky pro použití do terénu. (18)

Gesslein

Historie německé společnosti sahá až do roku 1940. V tomto roce George Gesslein vyrobil v kůlně první kočárek. Rodinný podnik spravuje již třetí generace. V sortimentu mají sportovní kočárky, ale také kočárky kombinované. Kočárky patří k nejkvalitnějším, ale také k cenově nejdražším. (19)

2.5 Dnešní trendy

Dnešní spotřebitelé se ohlížejí především na cenu. Ovšem zákazník hodnotí cenu v porovnání s kvalitou nabízeného zboží. Kvalitu je možné definovat jako vztah mezi očekávanou a skutečnou užitnou vlastností věci (20). Spotřebitel hodnotí použité materiály, kvalitu zpracování konstrukce a funkce výrobku.

Materiály

Materiály používané na kočárcích je možné rozdělit na tři hlavní skupiny. Kovové, polymerní a textilní materiály.

Kovové materiály jsou používané především na rám kočárku a konstrukční spoje. Vlastnosti kladené na tyto materiály jsou především vysoká pevnost a tuhost, ale zároveň nízká hmotnost. Dnešními trendy jsou kompozitní materiály¹. Vyznačují se vysokou pevností a tuhostí a zároveň nízkou hmotností. Nevýhodou je vysoká cena. Na kočárcích mohou být použity jako tažené profily. (21)

Plasty jsou dnes nepostradatelné v kterékoliv oblasti výrobků. Velkou výhodou plastů je jejich možnost vytvořit jakýkoliv tvar. Proto jsou používané pro dotvoření vzhledu kočárku, např. zakrytí konstrukčních spojů. Důležitou vlastností je pevnost a barevná stálost. U polymerních hmot použitých na kočárku v dosahové oblasti dítěte je důležitá především jejich zdravotní nezávadnost. Obsah jednotlivých chemických prvků, které mohou materiály obsahovat, jsou popsány v ČSN 1888.

Pro textilní materiály platí stejná norma ČSN 1888 o dovozeném obsahu chemických prvků. Dnešním trendem je funkční textilní materiál. Materiál odvádí vlhkost z vnitřní části kočárku a naopak nepropouští chlad dovnitř do korbíčky. Důležitými vlastnostmi materiálů použitých na kočárku je odolnost proti vodě a větru. Mezi moderní materiály je možné zařadit Softshell² s membránami proti větru a vodě, např. Gore-tex, Sympatex, Windstopper³. Další vlastnosti, které by měl materiál splňovat, je barevná stálost, odolnost proti otěru a opotřebení a snadná údržba. (22) (23)

Přidané funkce

V posledních letech se klade velký důraz na ergonomii, jednoduché ovládání kočárku a funkce usnadňující jeho používání. S ohledem na ergonomii dospělého člověka je dnes již standardem vysunovací nebo ohnutelná rukojeť nebo kombinace těchto funkcí. Pro snadnější přenášení dítěte v hluboké korbě mohou být madla na stříšce nebo z boku korby. Pohodlnější ovládání kočárku je umožněno otáčivými předními nebo zadními koly. Tím je možné otočit kočárek téměř na místě, bez nadzvedávání předních kol. Se zvyšující se hmotností dítěte jsou otáčecí kola velkým usnadněním při manipulaci. S ohledem na nutnost

¹ Materiál skládající se ze dvou nebo více materiálů s různými mechanickými či chemickými vlastnostmi.

² Materiál spojující funkci vrchní „ochranné“ vrstvy a střední „tepelné“ vrstvy.

³ Membrána s mikroporézni strukturou. Zamezuje přístup kapky vody, která je větší než 1 pór membrány, a umožňuje odvod par. (32) (38)

pohybovat se v malých prostorech, např. ve výtahu, v MHD, v obchodech, je požadována nízká hmotnost podvozku, snadné složení a malé rozměry kočárku složeného i rozloženého. U lehčích golfových kočárků jsou nároky na hmotnost a rozměr ještě vyšší. Se zkušenostmi uživatelů přibývaly funkce kočárku, které zpříjemňovaly jeho používání. Spotřebitelé uvítali rukojeť, která se dá přehodit proti směru jízdy dítěte, okénko na stříšce kočárku, odpružení kočárku, brzdu na rukojeti, atd. I přesto, že výrobci chtějí usnadnit používání kočárku, nejsou vždy všechny novinky dobře přijaty spotřebiteli.

Design

Jedním z oblastí, podle které si zákazník vybírá zboží, je vzhled. To platí samozřejmě i při výběru kočárku. Trendem v oblasti designu kočárků je uhlazený tvar, jednobarevné plochy nebo přiznání technického řešení kočárku. Na obrázku 7 je vidět přiznaný technický prvek, odpružení kočárku pomocí pružin.



Obrázek 7: X-lander – ukázka přiznaného technického prvku (24)

Sportovní sedačky nebo hluboké korby jsou často vyráběny jako vaničky z plastu, které jsou z vnitřní strany vypořstované. Z vnější strany je plast pohledovým materiálem, viz Obrázek 8.



Obrázek 8: Mami Xari - ukázka sedačky z plastu (7)

Dnešním trendem je i netradiční řešení samotné konstrukce kočárku. S ohledem na dnes používané materiály se specifickými mechanickými vlastnostmi, např. lamináty, si designéři mohou dovolit navrhnout tvar konstrukce působící na první pohled křehce nebo nestabilně. Jako příklad může posloužit obrázek 8.

3 Volba řešené varianty

Pro volbu řešené varianty kočárku byl udělán průzkum trhu pomocí internetu a průzkum mezi uživateli kočárků. Z tabulky 1 je zřejmé, že nejprodávanějším typem kočárku je kombinovaný kočárek.

Tabulka 1: Nejprodávanější kočárky - březen 2012 (25)

Pořadí	Typ	Název
1.	Kombinovaný	KUNERT VIP
2.	Kombinovaný	X-lander XA
3.	Kombinovaný	Tako Fast Rider
4.	Kombinovaný	Comfort line 3
5.	Kombinovaný	Jané Slalom
6.	Sportovní	BabyPoint Fortuna
7.	Kombinovaný	Alpiron A6lux
8.	Kombinovaný	ABC design Viper 4S
9.	Kombinovaný	Firkon Ivone
10.	Sportovní	X-lander XT

Průzkum mezi uživateli pouze potvrdil průzkum pomocí internet. Převážná většina oslovených lidí si pořídila kombinovaný kočárek, viz Tabulka 2.

Tabulka 2: Průzkum mezi spotřebiteli

Typ	Počet
kombinovaný	45
sportovní	5
hluboký	1
golfový	2

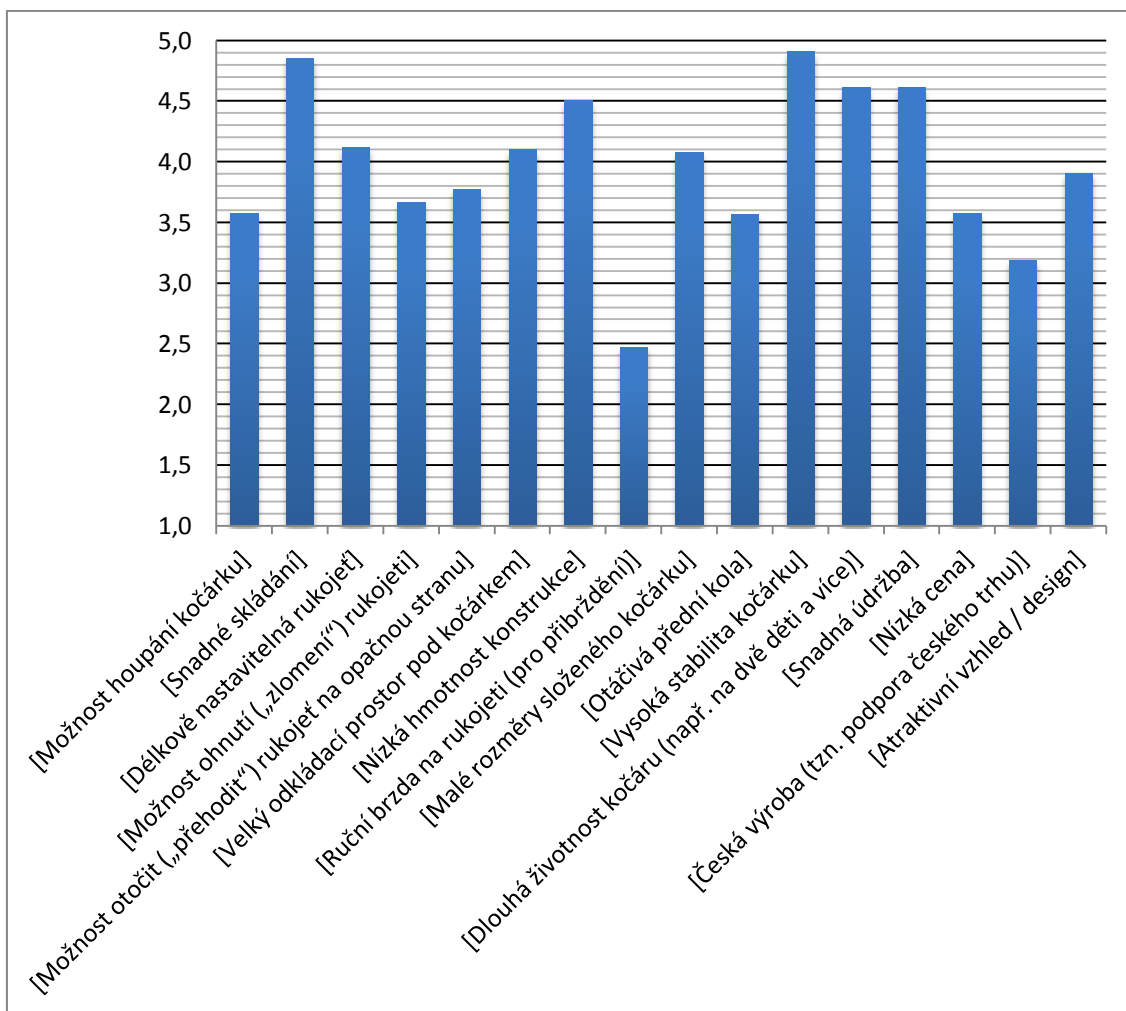
Důvodem oblíbenosti kombinovaného kočárku je především nízká cena v porovnání s dobou užití kočárku. Výhody a nevýhody kombinovaného (víceúčelového) kočárku jsou popsány výše, viz 2.2 Základní rozdělení.

Požadavky na konstrukci

Při výběru kombinovaného kočárku je kladeno několik požadavků, které by měl konkurenceschopný kočárek splňovat. I přesto, že kočárek s třemi koly se stal velmi módním, stále jsou prodávanější kočárky čtyřkolové. Tento fakt lze pozorovat i v průzkumu mezi uživateli. Trojkolku si pořídilo pouze 25% z oslovených uživatelů, kdežto čtyřkolku 75% uživatelů. Důvodem tohoto výsledku je především lepší stabilita kočárku. K nejdůležitějším požadavkům při výběru kočárku patří bezpečnost. Jelikož je dnes již běžné cestovat i s malým dítětem, vyplynulo z průzkumu, že je důležitou vlastností také snadné skládání kočárku. Tato vlastnost dostala 4,8 bodu z 5 bodové stupnice. Vysoce hodnocené vlastnosti, které byly

hodnoceny v průměru nad 4,5 bodu, jsou snadná údržba, dlouhá životnost a nízká hmotnost konstrukce.

Kromě vlastností, bez kterých by kočárek nebyl konkurenceschopný, uživatelé uvítali i přidané funkce.



Graf 1: Ohodnocení jednotlivých vlastností a funkcí kočárku⁴

Popis jednotlivých částí kočárku

Rám kočárku

Rám kočárku je tvořen kovovými profily s různým průřezem. Na konstrukci jsou kladeny materiálové a tvarové nároky. Konstrukce musí být tvořena především z lehkého a pevného materiálu. Nízká hmotnost kočárku je jedním z nejčastějších požadavků zákazníků. V tvarovém řešení konstrukce nejsou dány žádná omezení. Ale samozřejmě musí být dostatečně stabilní. Je nutné, aby designér či konstruktér myslel na pohyb dítěte v kočárku. To je důležité především u kočárků pro děti od 6 měsíců.

⁴ Funkce a vlastnosti byly hodnoceny body 1 až 5 (1-zcela nedůležité, 5- velmi důležité)

Rukojeť

Pro pohodlnější tlačení kočárku je možné rukojeť výškově nastavit. Výškové nastavení rukojeti lze upravit pomocí tlačítka. Poté se rukojeť teleskopicky vytáhne. Tím se zvětší i prostor za kočárkem, který je důležitý pro délku kroku. Rukojeť je možné též ohnout. Tak si kočárek může uživatel ještě více přizpůsobit své výšce.

Kolečka

Na kočárku mohou být kolečka všechna stejně velká, ty jsou vhodná především do terénu. Do městského prostředí jsou vhodnější otáčecí kolečka v přední části kočárku. Kolečka jsou menší než kolečka u rukojeti. Pro snadnější jízdu v terénu je možné kolečka zaaretovat. Kola jsou připevněna pomocí čepu. Jejich sundání je většinou velmi jednoduché. Jejich sundáním se zmenší velikost složeného kočárku.

Brzda

Pro úplné zamezení pohybu kočárku slouží nožní brzda. Ta se většinou nachází mezi kolečky u rukojeti. U sportovních nebo golfových kočárků je při jízdě z kopce velmi pohodlné si kočárek přibrzdit ruční brzdou, která se nachází na rukojeti kočárku.

Skládání

Rychlé a jednoduché složení kočárku patří k hlavním požadavkům uživatelů. Systém skládání se liší u různých typů kočárků. Složení nebo rozložení kočárku je většinou aktivováno odjištěním čepu, například rotací nebo posunutím určené součástky konstrukci na kočárku. U kombinovaných nebo hlubokých kočárků je nutné sundat korbu, aby bylo možné kočárek složit. U sportovních a golfových kočárků je většinou možné složit kočárek i se sedačkou.



Obrázek 9: Quinny- složený golfový kočárek (26)

Upnutí korby nebo sedačky

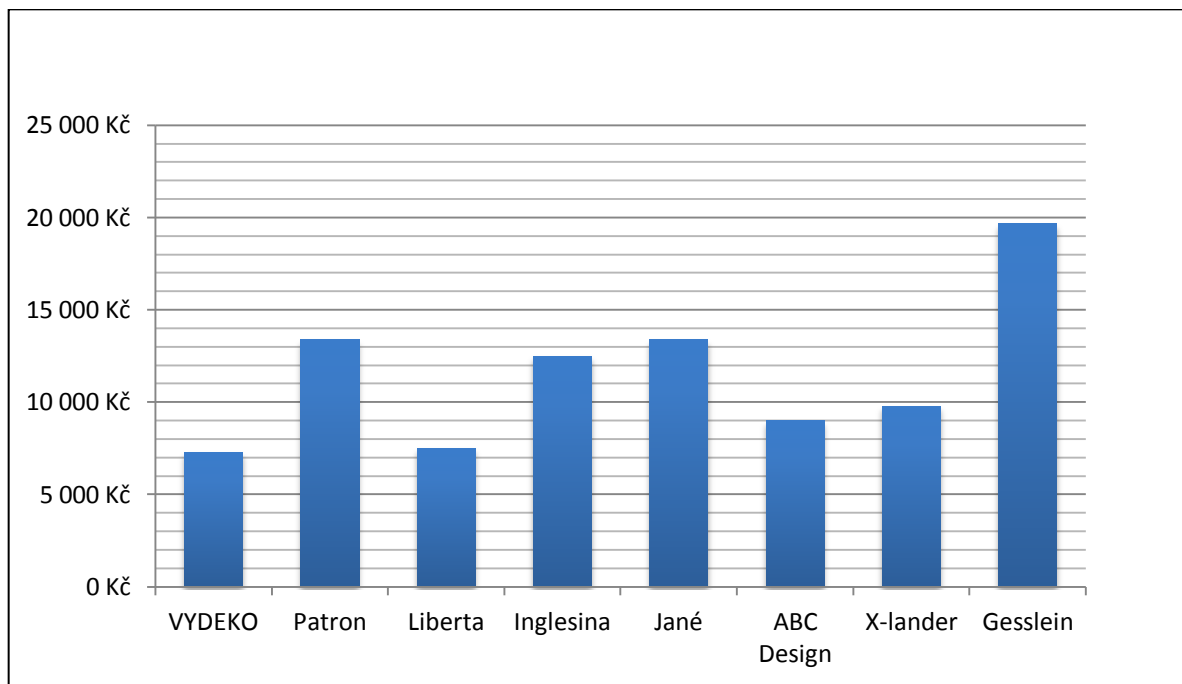
Lůžko či sedačka může být upevněna dvěma způsoby. Většina kombinovaných kočárků používá systém upnutí na dvou bodech uprostřed konstrukce. Druhý způsob je pomocí plošiny, která je mezi pravou a levou částí podvozku. Tento systém je používán hlavně u hlubokých kočárků. U obou způsobů je důležité, aby upnutí bylo spolehlivé, stabilní a snadno ovladatelné.

4 Definice problému

4.1 Vstupní podmínky

Cena

Aby kočárek byl konkurenceschopný, musí být cena přiměřená jeho kvalitě, době užití, typu kočárku a atraktivnosti designu. Pro určení ceny je důležitý průzkum trhu. V grafu 2 jsou porovnány kombinované kočárky z výběru firem. V ceně je vždy zahrnut podvozek, sportovní sedačka a hluboká korba.



Graf 2: Porovnání cen víceúčelových kočárků (27) (28)

V průzkumu mezi uživateli byla zjištěna průměrná cena kombinovaného kočárku, kterou jsou spotřebitelé ochotni zaplatit za tento produkt. Průměrná zjištěná cena je 12 380 Kč. 56% spotřebitelů si ke standardní výbavě, tj. hluboká korba a sportovní sedačka, koupili v základní ceně i autosedačku. Pro určení ceny navrhovaného kočárku je důležité brát v úvahu všechny aspekty popsané výše.

Normy

Návrh a konstrukce kočárku podléhá normě ČSN EN 1888. Tato norma upravuje prvky kočárku především z pohledu bezpečnosti. Je zde specifikováno i zkoušení dodržení jednotlivých předpisů.

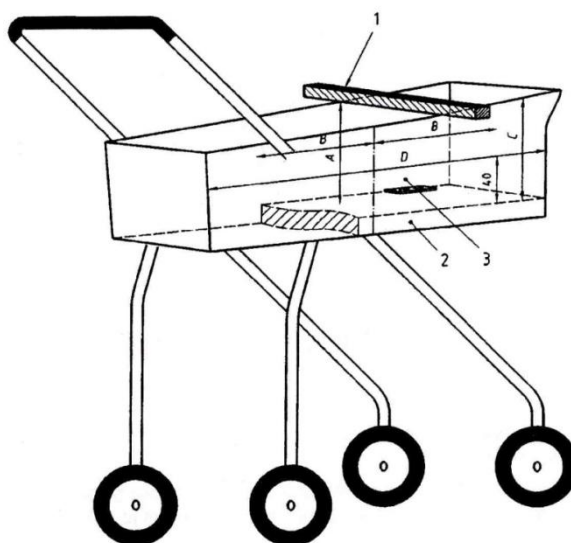
Aby kočárek byl vhodný pro dítě od narození, musí podle normy splňovat alespoň jednu podmínku popsanou v normě v části 6.2.3.

„Aby bylo vozidlo vhodné od narození, musí obsahovat:

- a) Lůžko vyhovující požadavkům normy; nebo
- b) sedačka vyhovující požadavkům na lůžko, která má úhel mezi opěradlem a sedadlem (úhel „ α “) nastavitelný na úhel 150° nebo větší
- c) sedačku vhodnou od narození vyhovující předpisu ECE 44“ (29)

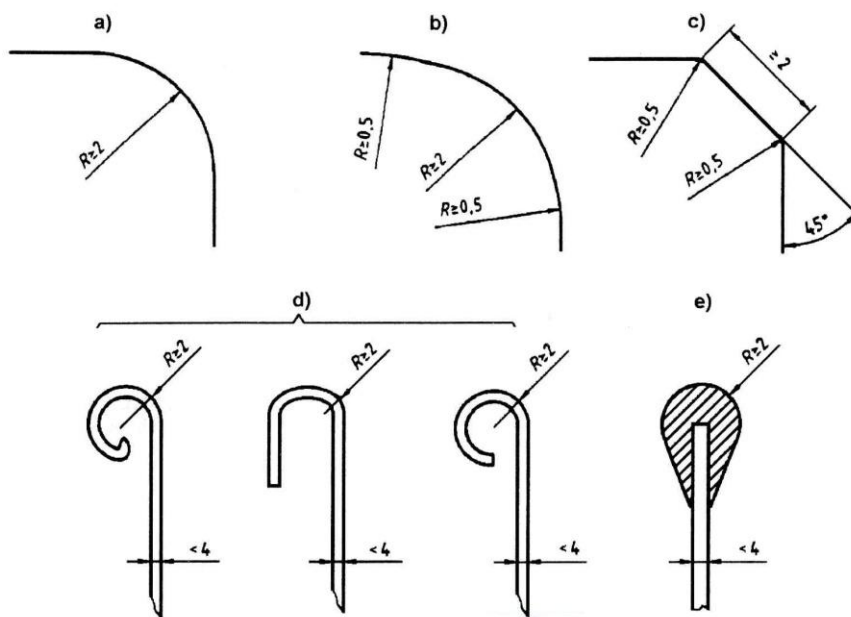
Pro návrh je nejdůležitější část o rozměrech lůžka. Norma, v bodě 6.2.1, rozděluje lůžka na dvě základní délky. „Lůžka s délkou 800 mm nebo menší (rozměr „D“, obrázek 10) musí splňovat výšku boční stěny minimálně 150 mm do vzdálenosti alespoň 170 mm v obou směrech od středové osy délky (rozměr „B“, obrázek 10). Ve všech ostatních bodech na bocích a čelech musí být vnitřní výška (rozměr „C“) alespoň 100 mm.“ (29)

„Lůžko s délkou nad 800 mm musí splňovat výšku boční stěny 180 mm do vzdálenosti alespoň 180 mm od středové osy v obou směrech. Výška v ostatních bodech stěn musí být minimálně 130 mm.“ (29)



Obrázek 10: Minimální rozměry lůžka (29)

Norma, v bodě 6.1.1, upravuje místa stlačení a sevření. „Uvnitř dosahové oblasti nesmí být žádná místa sevření nebo stlačení mezi pohyblivými částmi, které se mohou přiblížit na méně než 12 mm kromě případu, kdy se kočárek skládá k použití nebo se rozkládá nebo během nastavování opatrovníkem (například: nastavení opěrky nohou, opěradla, oboustranné rukojeti atd.)“ (29) „V dosahové oblasti se nesmí vyskytovat hrany, hroty a rohy se světlostí větší než 5 mm. Pokud vyčnívají ze stěny o tloušťce menší než 4 mm, musí být zaoblené nebo zahnuté, zatočené nebo ve tvaru spirály, nebo být chráněné plastovým povlakem nebo jiným odpovídajícím způsobem.“ (29) Minimální poloměry nebo způsoby ochrany hran a rohů je znázorněno na obrázku 11.



Obrázek 11: Příklady minimálních poloměrů hran a rohů (29)

Aby nedošlo k uvíznutí prstu nebo tkáně, nesmí být uvnitř dosahové oblasti všechny otevřené trubky s otevřenými konci, výstupky, otvory, nedotažené podložky, matice nebo štěrbin. „Aby se zabránilo uvíznutí prstů, nesmí být uvnitř dosahové oblasti žádné přístupné mezery, otvory, díry větší než 5 mm a menší než 12 mm., pokud jejich hloubka není menší než 10 mm. Přezky na zádržném systému se zkoušejí v uzavřené poloze, v jaké jsou během použití.“ (29)

Zdravotní nezávadnost materiálů použitých v dosahové oblasti kočárku je ošetřeno normou v bodě 5.1.

„Uvnitř dosahové oblasti musí být povrchy všech materiálů, tj. částí vozidla, které jsou natřené, namožené, nalakované nebo povrstvené podobnými látkami, části obsahující materiály neodlučitelné od konstrukce a části textilní, vyrobeny z materiálů, které rozpuštěné nebo ve stavu rozpuštěné směsi mají obsah prvků nepřesahující hodnoty.“ (29), viz Tabulka 3.

Tabulka 3: Dovolенý obsah prvků v materiálech (29)

Antimon	60 mg/kg
Arsen	25 mg/kg
Barium	1000 mg/kg
Karminum	75 mg/kg
Chrom	60 mg/kg
Olovo	90 mg/kg
Rtuť	60 mg/kg
Selen	500 mg/kg

Brda patří k základním bezpečnostním prvkům na kočárku. Norma o brzdě hovoří v bodě 10. „Vozidlo musí být opatřeno brzdami, které mohou být ovládány opatrovníkem stojícím u rukojeti.“ (29)

Ergonomie

Ergonomie dítěte

Pro navržení kočárku je důležité přizpůsobit kočárek potřebám dítěte. V tabulce 4 jsou vidět tělesné rozměry dítěte v jednotlivých měsících (popř. rocích) jeho vývoje.

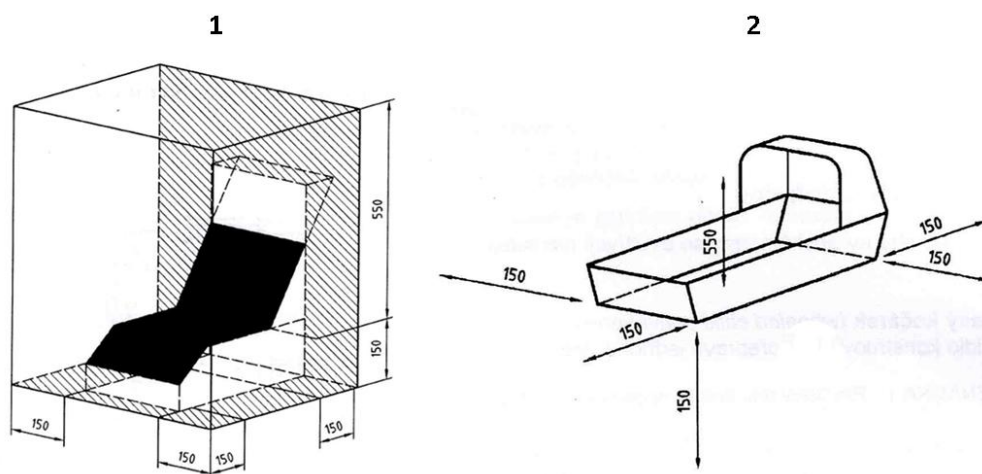
Tabulka 4: Tělesné rozměry dítěte (30)

věk	délka [cm]	váha [kg]
0-1 měsíc	do 50	3,2-4,3
1-2 měsíc	51-56	4-5,2
2-3 měsíce	57-62	4,7-6
3-6 měsíců	63-68	5,4-7,8
6-9 měsíc	69-74	7,2-9,2
9-12 měsíců	75-80	8,6-10,2
12-18 měsíců	81-86	9,5-11,5
1,5 -2 roky	87-92	10,8-12,6
2-3 roky	93-98	11,9-15

Dosahová oblast

Norma definuje dosahovou oblast jako: „Prostor kolem dítěte (dětí), pro který jsou předepsány bezpečnostní požadavky.“ (29)

Z pohledu designéra je možné popsat dosahovou oblast jako prostor, kam dítě může dosáhnout. Je důležité počítat i se vzdáleností po naklonění dítěte přes okraj kočárku a to především u kočárků určených dětem starších 6 měsíců.



Obrázek 12: Dosahová oblast dítěte (29)

Ergonomie dospělé osoby

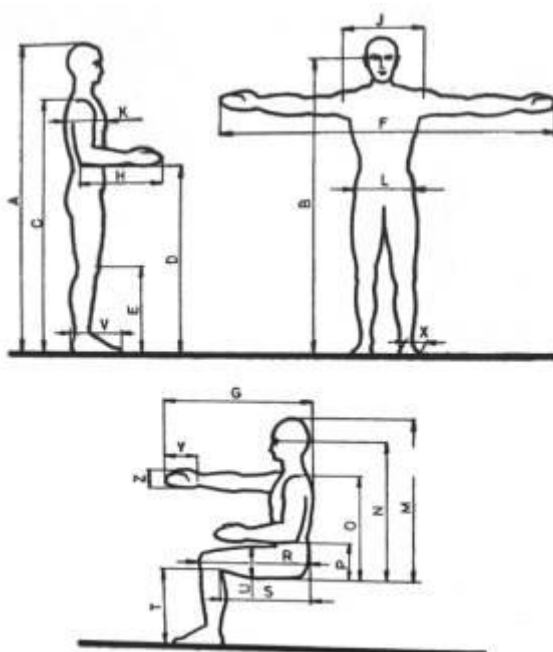
Při navrhování kočárku je velmi důležité zohlednit ergonomie vztahující se k dospělému člověku, resp. opatrovníkovi dítěte.

Jelikož výška osoby, která řídí kočárek je v rozpětí až 50 cm, je nutné, aby kočárek bylo možné přizpůsobit každé osobě, která kočárek poveze. To je možné docílit sklápěcí nebo vysunovací rukojetí nebo jejich kombinací. Výhodou vysunovací rukojeti je i upravení prostoru pro délku kroku.

Rozměry zohledněné při navrhování kočárku jsou znázorněny v tabulce 5.

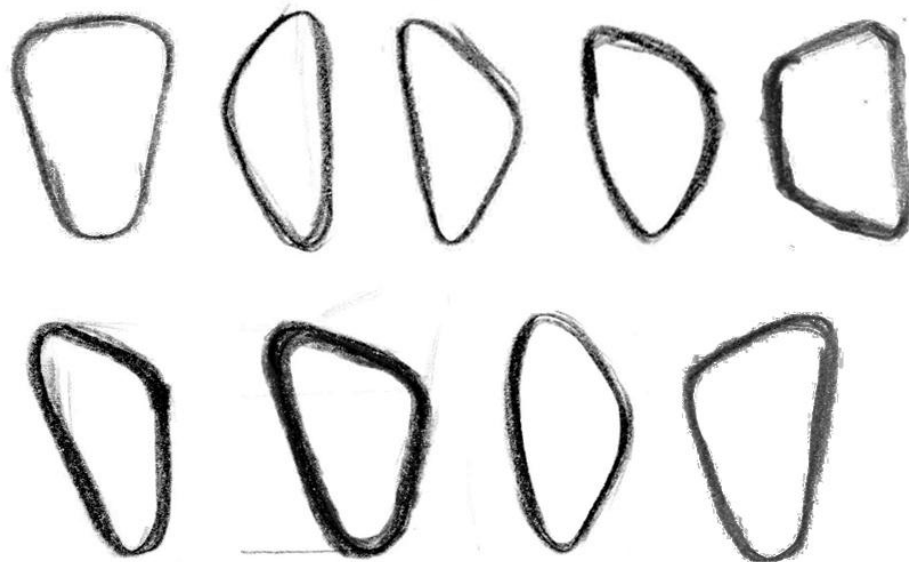
Tabulka 5: Antropometrické rozměry dospělého člověka (31)

	ženy					muži				
	%	podprůměr	<	průměr	>	%	<	průměr	>	nadprůměr
výška - celková	100	145	155	166	175	100	167	177	186	195
výška očí	93	135	144	154	163	94	157	170	179	183
výška ramen	81	118	126	135	142	82	137	145	153	160
výška loktů	62	90	96	103	109	62	104	110	115	121
délka ruky	43	62	67	71	75	49	82	87	91	96
délka předloktí	26	38	40	43	46	27	45	48	50	53
délka nohy	60	87	93	100	108	59	98	107	115	115
výška kolen	30	44	47	50	53	29	48	51	54	57
délka kroku	50	73	77	83	89	50	82	89	93	97



Obrázek 13: Rozměry lidského těla (31)

Pro pohodlné vedení je důležité brát v úvahu i tvar rukojeti. Úchop člověka se mění v závislosti na terénu, v kterém kočárek vede. Pevný úchop je důležitý především při jízdě z kopce nebo v terénu. Návrh více či méně vhodných profilů rukojeti je znázorněn na obrázku 14.

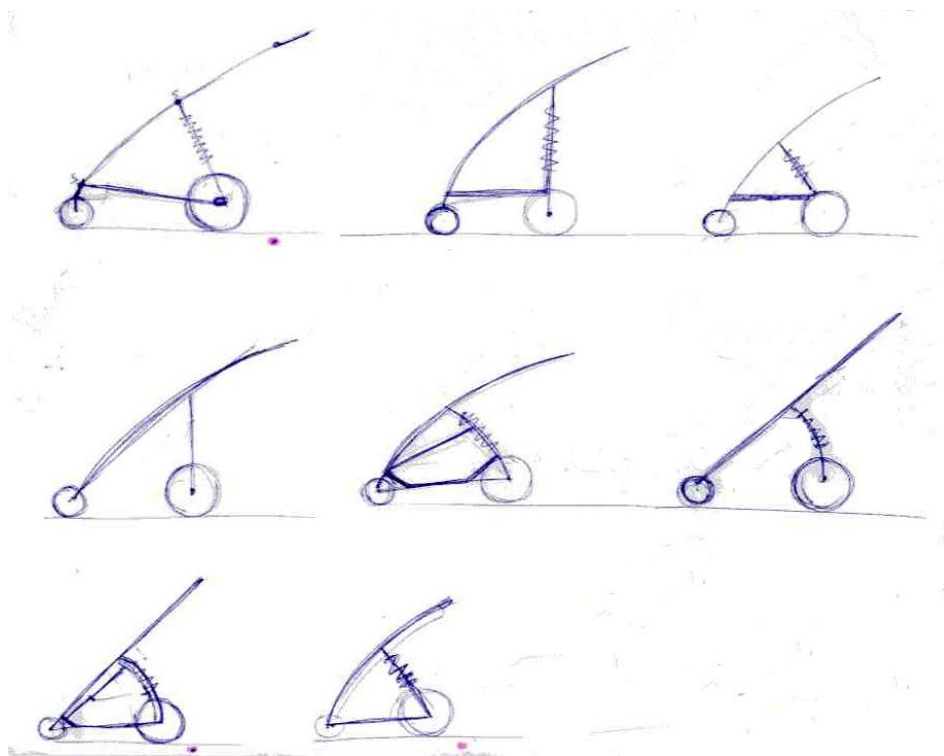


Obrázek 14: Profily rukojeti

5 Řešení problematiky

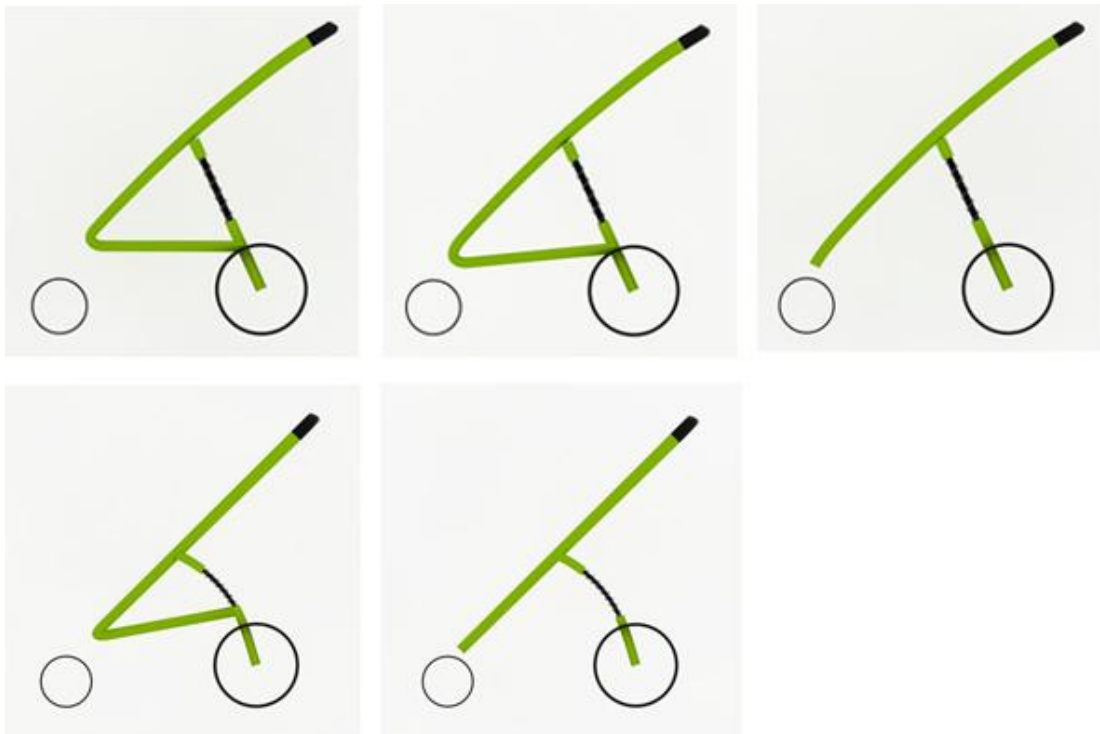
V předchozích kapitolách byly popsány vstupní podmínky, z kterých se vychází při vlastním návrhu kočárku. Do podmínek byly zahrnuty požadavky dnešních uživatelů, dnešní vývojové trendy, dodržení norem a ohled na ergonomie dítěte i dospělé osoby. Pro tvarovou inspiraci a zjištění funkčního řešení dnešních kočárků je vytvořena rešerše, viz Příloha 2

Při navrhování kočárku byl nejprve řešen tvar celkové konstrukce kočárku. Mezi požadavky patřil především stabilně působící vzhled konstrukce.



Obrázek 15: Skici hlavní konstrukce kočárku

Tvar vycházel vždy ze dvou hlavních linií. Hlavní diagonální linie spojuje přední malé kolečko s rukojetí kočárku. Horizontální osa vede od předních k zadním kolům a je tvořena i hlubokou korbou a úložným prostorem pod kočárkem.

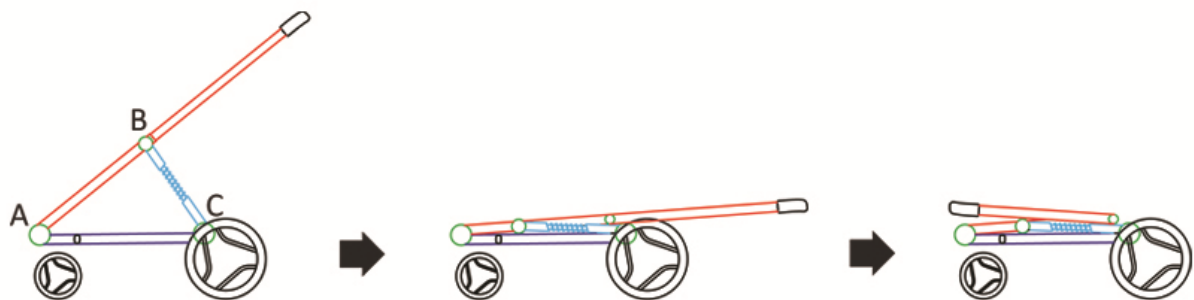


Obrázek 16: Varianty tvaru konstrukce

Dalším krokem je studie možností skládání kočárku vybrané varianty konstrukce.

Varianta I „Zlomení rukojeti“

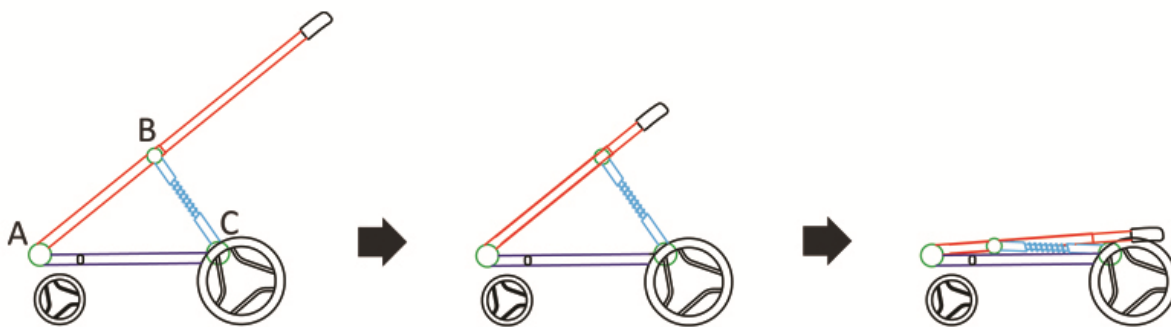
Obrázek 17 znázorňuje skládání možné skládání kočárku. Diagonální a horizontální trubka je v místě A spojena rotační vazbou. V místě B mezi pružnou částí a diagonální trubkou je též rotační vazba. Zároveň lze horní část rukojeti ohnout do opačného směru kočárku. Pružná část je pomocí rotačních vazeb napojena na hlavní rám (B) a zároveň na horizontální trubku (C). Zároveň je v místě B umožněn pohyb po diagonální trubce. Tím se pružná část posune až do spodní části k menším kolečkům (A).



Obrázek 17: Varianta I. „Zlomení rukojeti“

Varianta II „Zasunutí rukojeti“

Na obrázku 18 je diagonální a horizontální trubka v místě A spojena rotační vazbou. V místě B mezi pružnou částí a diagonální trubkou je též rotační vazba. Rukojeť je možné zasunout. Tím se diagonální trubka zkrátí na polovinu. Pružná část je pomocí rotačních vazeb napojena na hlavní rám (B) a na horizontální trubku (C). Zároveň je v místě B umožněn pohyb po diagonální trubce. Tím se pružná část posune až do spodní části k menším kolečkům (A).

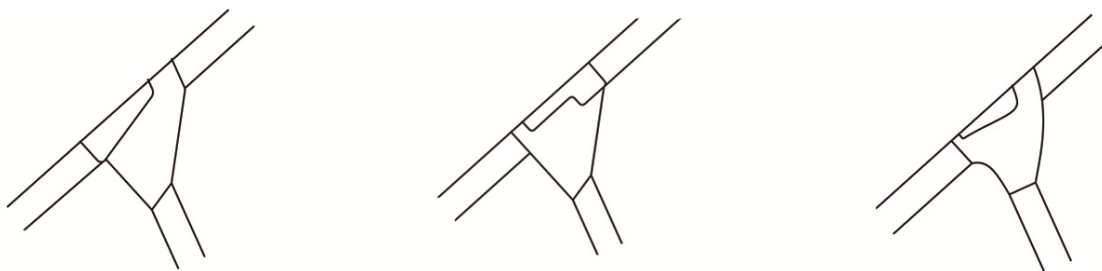


Obrázek 18: Varianta II „Zasunutí rukojeti“

5.1 Návrh jednotlivých částí

Po výběru finální varianty konstrukce bylo důležité vyřešit funkční zakrytí spojů. Nejprve byla navrhována střední spojka. Od tvarového řešení střední spojky se odvíjely i ostatní plastové díly použité na kočárku.

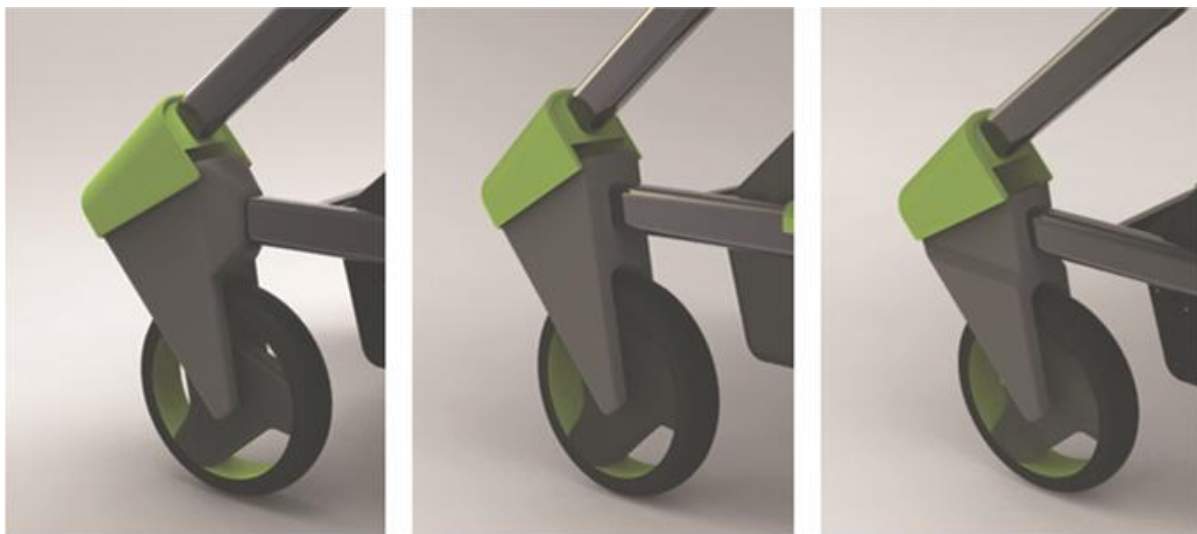
U tvaru střední spojky bylo cílem zvýraznit funkci spojky, aretaci a směr posunutí spojky směrem dolů. Na obrázku 19 jsou vidět již zredukované varianty, o kterých bylo uvažováno použít na kočárku. V příloze 3 je znázorněn myšlenkový postup od prvních návrhů až po finální tvarové řešení.



Obrázek 19: Vybrané střední spojky

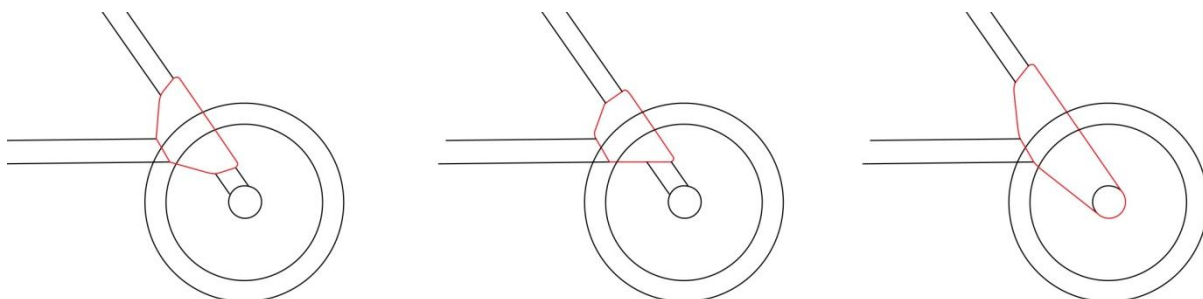
Návrh přední spojky vycházel z tvarového řešení spojky střední. Z funkčního hlediska je důležité posunout střed kolečka až za osu čepu, kolem kterého se kolečko může otáčet. Myšlenka je rozpracována do tří finálních návrhů. Spojka je tvořena dvěma hlavními částmi, které se na sebe mohou „nasunout“. Na spojce se nachází aretace otáčení kolečka okolo

čepu. Obrázek 20 znázorňuje zmíněné varianty designu spojky. První návrhy a myšlenkový postup při řešení přední spojky je naznačen v příloze 3.



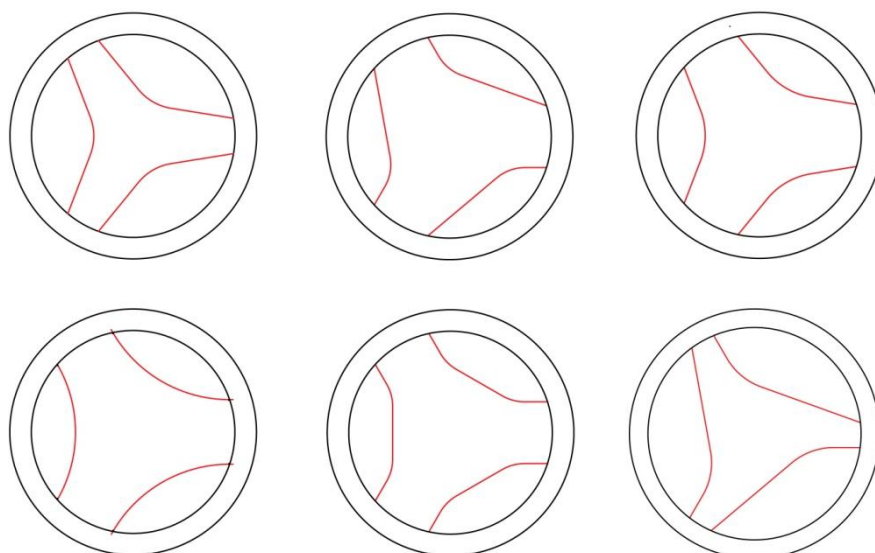
Obrázek 20: Varianty přední spojky

Při řešení plastové krytky u zadního kola jsou zvažovány tři způsoby propojení profilů. U prvního a druhého řešení plast zakrývá pouze kloub mezi trubkami. Kolo by navazovalo samostatně na kovový profil. Druhé řešení spojky zakrývá i profil jdoucí až k čepu kola. Z hlediska designu je druhé řešení komplexnější a tvarově navazuje na kolo.



Obrázek 21: Varianty krytu zadního spoje

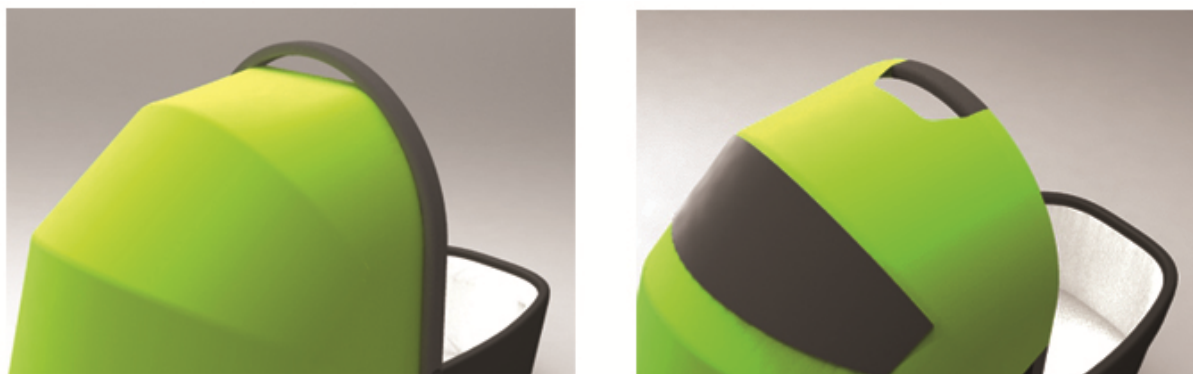
Výplň kol je nedílnou součástí celkového vzhledu kočárku. Návrhy disků kol vycházely z křivek již použitých na kočárku. Rozdělení na tři segmenty dodávalo kolům dynamiku. Proto se tento systém opakuje na všech návrzích. Je uvažováno o symetrických i asymetrických výplních.



Obrázek 22: Varianty výplní kol

Jelikož se jedná o kombinovaný kočárek je součástí výbavy hluboká korba a sportovní sedačka. Pro rozsah bakalářské práce bude rozpracována jako hlavní nástavba hluboká korba. Pokud spolupráce s firmou VYDEKO bude pokračovat, práce se rozšíří i na návrh sportovní sedačky, případně i autosedačky.

Návrh hluboké korby je ovlivněn několika funkcemi, které se na korbičce měly objevit. Je to především jednoduché sundání korbičky z podvozku a možnost houpání dítěte při použití samostatné korby bez podvozku. Jednoduché sundání a přenášení korby je zajištěno umístěním držadla na stříšku. Na obrázku 23 jsou znázorněny dvě možné varianty řešení.



Obrázek 23: Držadlo na střeše

Dno lůžka je navrženo ve dvou variantách. Houpání po dlouhém oblouku, tzn. zepředu dozadu, nebo po krátkém oblouku, tzn. zprava doleva. Aby byla zachována horizontální linie použitá na konstrukci kočárku, která je narušena obloukem na dně korbičky, bylo uvažováno o rozdělení korby v místě lůžka. Prolisy na korbičce vycházejí z křivek na střední spojnici. Jednobarevná stříška je u některých návrhů oživena tvarem spodního lemu nebo okénkem či průhledy na její horní části. Síťka použitá na dvou variantách by zároveň sloužila pro lepší cirkulaci vzduchu uvnitř korby.



Obrázek 24: Hluboké korbičky

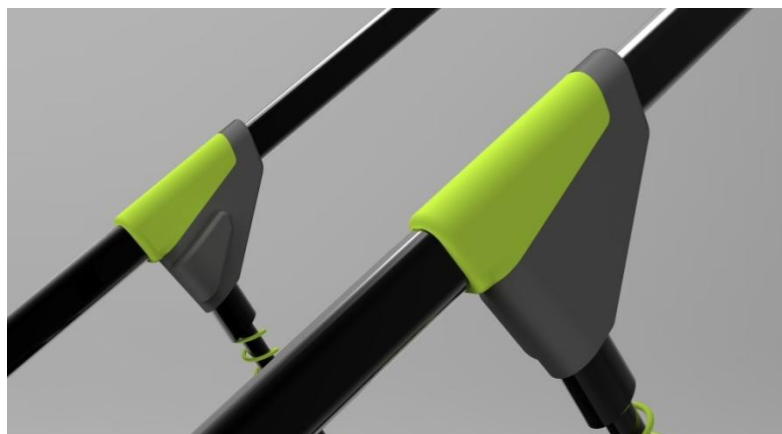
5.2 Volba vhodné varianty řešení

Konstrukce

Jelikož jednou ze vstupních podmínek je možnost vysunout rukojeť, byla zvolena konstrukční varianta II. Samozřejmě by vysouvací rukojeť mohla být použita i ve variantě I., ale výhodou u varianty II je úspora plastových dílů a jednodušší složení konstrukce kočárku z pozice stojícího člověka u rukojeti.

Design

Střední spojka se stala ústředním prvkem pro návrh ostatních komponentů a linií na kočárku. Hlavní funkcí střední spojky je umožnit posouvání pružné části i se spojkou po diagonální trubce. Rotační vazba při skládání je řešena pomocí vnějšího kloubu a zlomení části spojky. Vývoj návrhu a ostatní varianty jsou vidět v příloha 3. Finální spojka je tvořena dvěma částmi. Barevná část má funkci aretovací. Jejím posunutím směrem od sebe se odjistí čep, který brání pohybu po trubce směrem dolů. Šedá část spojuje obě trubky.



Obrázek 25: Finální střední spojka

Přední spojka, spojující horizontální profil, diagonální profil a přední kolečko, je tvořena třemi částmi. Horní barevná část umožňuje rotační pohyb diagonální trubce. Tím je umožněno pružení kočárku. Při pootočení horní části o určitý úhel se tato barevná část nasune na střední část spojky. Střední část spojuje horizontální trubku s předním kolečkem a zároveň pomocí horní části spojky i diagonální profil. Na této části se nachází aretace otáčení kolečka, která se ovládá nohou. Spodní část spojuje kolečko se střední částí spojky. Je spojena přes čep. Kolečko se může otáčet kolem čepu a zároveň ho lze snadno odejmout.



Obrázek 26: Finální přední spojka

Plastová spojka u zadního velkého kola spojuje pružnou část rámu a horizontální trubku. Plast přechází až k místu spojení kol s rámem. Při skládání kočárku se spojka rozdělí na dvě části. Tvarové řešení navazuje na návrh střední spojky kočárku.



Obrázek 27: Finální zadní spojka

Zadní kola jsou nasazena na konstrukci kočárku pomocí čepu. V místě os kol je napojen profil se šlapkou. Při jejím sešlápnutí se zamezí pohybu zadních kol. Pro odbrzdění kočárku stačí šlapku odjistit nohou.



Obrázek 28: Nožní brzda

Pro pohodlnější skládání a přizpůsobení ergonomii člověka vedoucí kočárek, je rukojeť možné vytáhnout. Uprostřed rukojeti se nachází tlačítko, které slouží pro odjištění a zajištění polohy rukojeti. Rukojeť může být nastavena do pěti výškových poloh. Polohy vycházejí z rozměrů člověka s výškou od 155 cm do 195 cm. Výška rukojeti je odstupňovaná po 10 cm. Tvarové řešení tlačítka je uzpůsobené lidské ruce a zároveň tvarově navazuje na ostatní linie na kočárku.



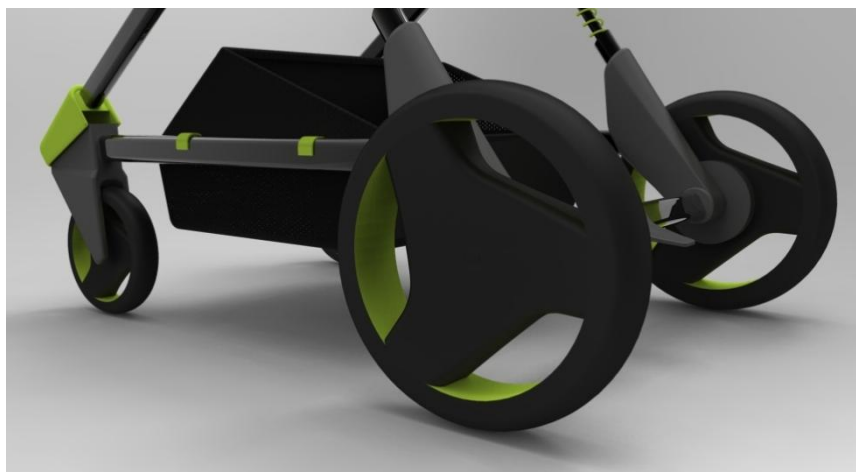
Obrázek 29: Tlačítko pro nastavení výšky rukojeti

Jak již bylo zmíněno výše, na kočárku se nachází trubka spojující horizontální a diagonální profil. Kromě funkce zpevňující, slouží také jako vodící profil pro pružinu. Kočárek je odpružen od nerovností terénu. Zároveň je možné po stlačení rukojeti kočárek houpat. Z pohledu designu pružina tvoří přiznaný technický prvek.



Obrázek 30: Odpružení kočárku

Kola kočárku jsou ve dvojí velikosti. Přední kolečka s průměrem 18 cm jsou otáčecí. To usnadňuje manipulaci s kočárkem, především při zatáčení nebo otáčení kočárku. Při jízdě v nerovném terénu je výhodné kolečka zaaretovat. K tomu slouží šlapka na přední spojce kočárku. Zadní kola jsou spojena s rámem přes čep. Průměr velkých kol je 28 cm. Větší kola umožňují jízdu v těžším terénu. Z pohledu designu jsou tvarově výrazné výplně kol. Vzhled výplně je navrhován v souvislosti s ostatními tvary na kočárku, především s linií barevné části střední spojky.



Obrázek 31: Výplň kol

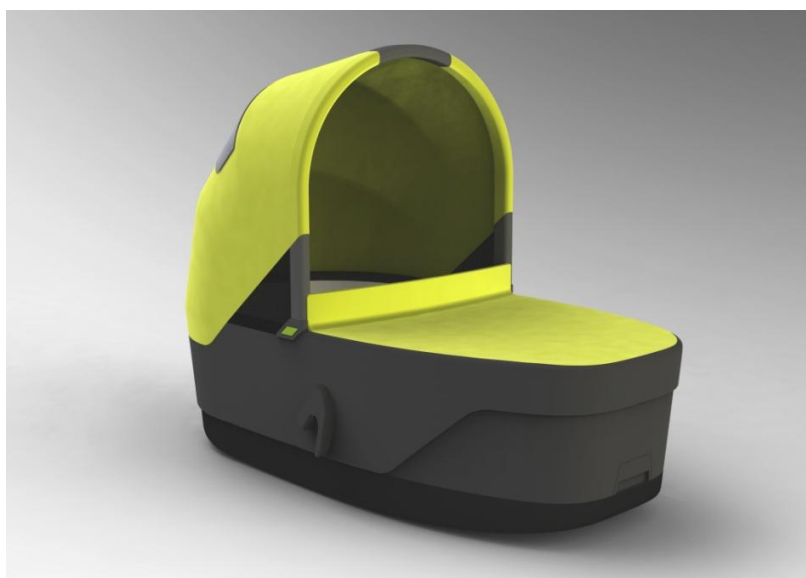
Důležitou součástí je úložný prostor pod kočárkem. Při navrhování košíku bylo přihlíženo z požadavků uživatelů. Úložný prostor by měl být především dostatečně prostorný. Košík je tvořen kovovým rámem v kombinaci s plastovými díly a perforovanou textilií. Plastové zakrytí je vloženo na přední a zadní stranu košíku z důvodu největšího zašpinění či mechanického poškození v těchto místech. Košík lze jednoduše odepnout nebo připnout na kočárek pomocí háčků, které se nacházejí v přední a v obou bočních částech. Upínací háčky jsou opatřeny reflexním materiálem, aby byl kočárek dobře viditelný i při špatném počasí nebo v noci.



Obrázek 32: Úložný prostor pod kočárkem

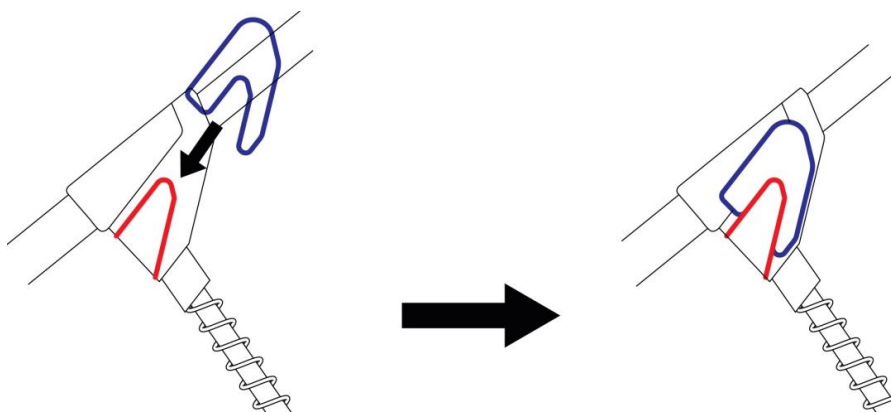
Hluboká korbíčka je tvarově odvozena od celkového vzhledu podvozku. Pro jednoduché sundání a přenášení hluboké korbíčky slouží držadlo na stříšce. Odjištění korbíčky je aktivováno odklopením klapky v přední straně lůžka. Tak je přenášení korbíčky pohodlné i pro dítě, které je vždy ve vodorovné poloze. Oblého dno může sloužit jako kolébka. Díl lze z lůžka odejmout. Opatrovník může dítě kontrolovat okénkem umístěným na stříšce. Aby nesvítilo slunce do korbíčky, může se okénko zakrýt. Tvar je odvozen od šikmin promítajících se na rámu a spojkách. Na bokách střechy jsou větrací otvory zakryté sítkou. Tlačítka v místě připevnění držadla, umožní sklopení stříšky až do úrovně horní hrany korbíčky. Pro oživení tvaru je vana korbíčky rozdělena na tři části. Linie dna je rovnoběžná s horizontálními liniemi

použitou na konstrukci kočárku. Látka použitá na střechu přechází i na vanu korbičky. Stejný zkosený tvar je použit i na prolisu v její přední části. Tvar vychází opět z tvaru střední spojky na konstrukci kočárku.



Obrázek 33: Hluboká korbička

Hluboké lůžko nebo sportovní sedačka je upnuta pomocí dvou bodů na středních spojkách kočárku. Na korbičce je protikus s háčky, které se zasunou do části na střední spojce. Po spojení těchto dvou částí je aretace korbičky automatická. Pro sundání a odjištění korbičky slouží klapka na přední straně korbičky, kterou stačí odklopit. Uživatel poté může přemístit korbičku pomocí držadla umístěného na stříšce.



Obrázek 34: Upnutí nástavby

Materiál

Na kočárku jsou použité tři druhy materiálů. První skupinou jsou kovové materiály. Tyto materiály jsou použity na rám kočárku a konstrukční spoje. Na trubkovou konstrukci byl použit materiál duraluminium. Duraluminium je slitinou mnoha prvků (Al, Cu, Mg a další). Mezi jeho vlastnosti patří nízká hmotnost a vysoká pevnost. (32) Pro konstrukční spoje je nejvhodnější konstrukční ocel.

Plast je použit na zakrytí konstrukčních spojů a pro tvarové řešení tlačítek na střeše a na rukojeti. Jelikož je profil rukojeti jiný než zbytek profilů na konstrukci, je rukojeť vyrobena z plastu a nasazena na kovový rám. Plast musí být barevně stálý, odolný povětrnostním vlivům a UV záření, odolný běžným chemikáliím, dostatečně pevný a zdravotně nezávadný. Proto byl pro tuto aplikaci zvolen polyetylen (PE), který splňuje všechny požadované vlastnosti.

Nedílnou součástí je použití textilií. Na střeše kočárku je použit materiál softshell, který se vyznačuje vysokou odolností proti vodě a větru. Naopak nepropouští teplo z vnitřní strany kočárku. Vzhledem k vlastnostem této textilie je výhodné ji použít i na slídu⁵ kočárku. Na košík pod kočárkem a boční průhledy ve stříšce je použita perforovaná textilie. Rukojeť a držadlo na střeše kočárku je čalouněné PUR pěnou. Jako potahový materiál slouží materiál softshell, který je i příjemný na omak.

5.3 Render finální verze

Model pro render byl modelován pomocí programu Rhinoceros a následně referován v programu Keyshot.



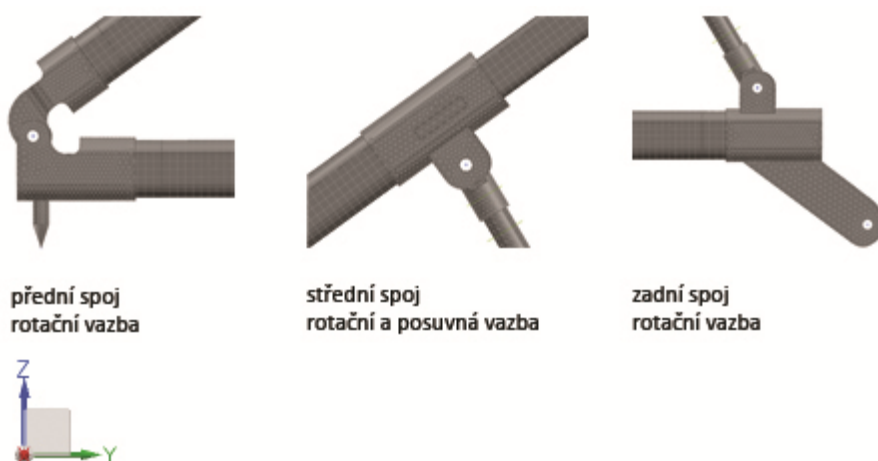
Obrázek 35: Finální design kočárku

⁵ Slídou se rozumí vrchní díl z nepromokavé textilie zakrývající lůžko hluboké korby.

5.4 Pevnostní výpočty

Výpočtový model a okrajové podmínky

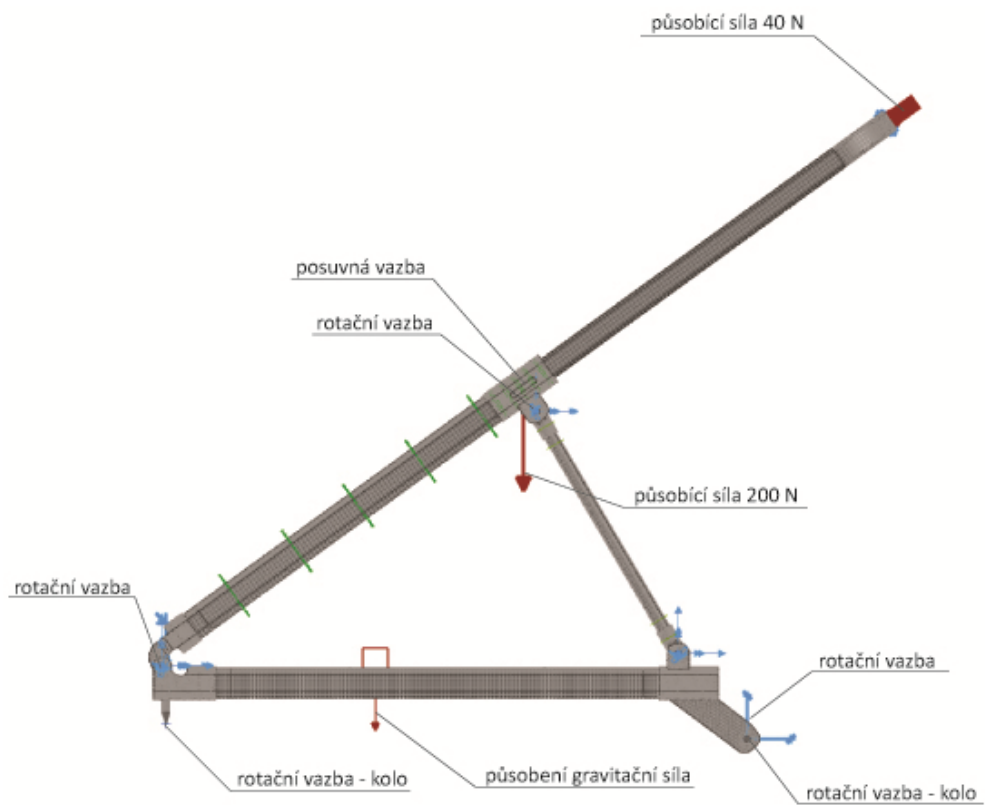
Pro pevnostní výpočty kočárku byl použit program NX. V programu byl vymodelován zjednodušený model konstrukce kočárku. Z důvodu funkčnosti modelu, bylo důležité vymodelovat také konstrukční spoje. Pro symetrický model postačila pro výpočet vymodelovat polovina kočárku a nastavit podmínku symetrie. Na kočárku se vyskytují rotační vazby a jedna vazba posuvná. Rotační vazba na přední, střední a zadní spojce je povolena rotace kolem osy x. V místě upnutí koleček je rotace zakázaná okolo všech os. Posuvný pohyb je povolen v ose y a z.



Obrázek 36: Zjednodušený model v NX s konstrukčními spoji

Zatížení

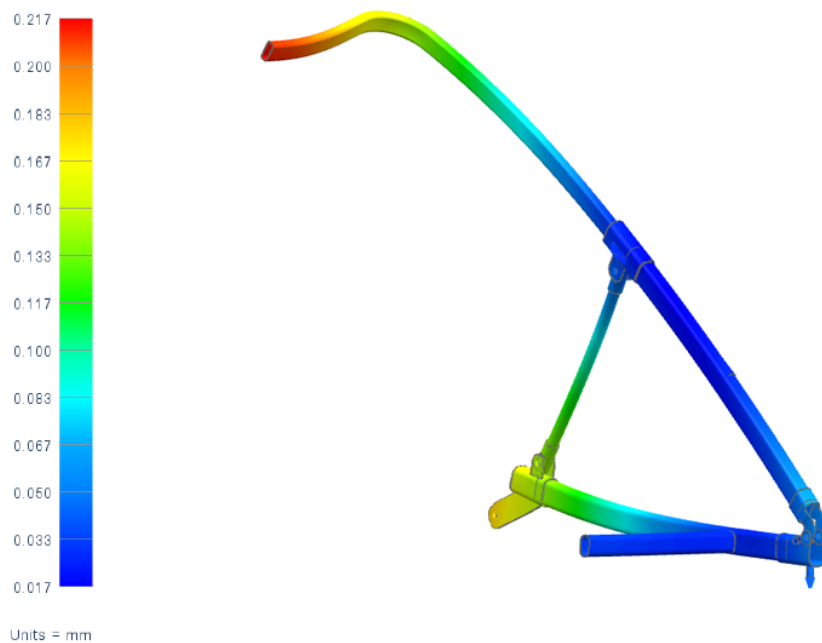
Běžná nosnost kočárků nabízených na trhu je 15 kg. Zdravé dítě ve 3 letech může mít až 20 kg. Proto byl kočárek zatížen v místě upnutí hlubokého lůžka nebo sedačky silou 200 N. Na rukojeť je aplikována síla 40 N. Síla simuluje zatížení při opření rukou nebo při zavěšení tašky na rukojeť. Síť modelu je tvořena pomocí 3D prvků. Materiál použitý pro výpočet je pro profily dural a pro konstrukční spoje ocel.



Obrázek 37: Vazby a působící síly na kočárku

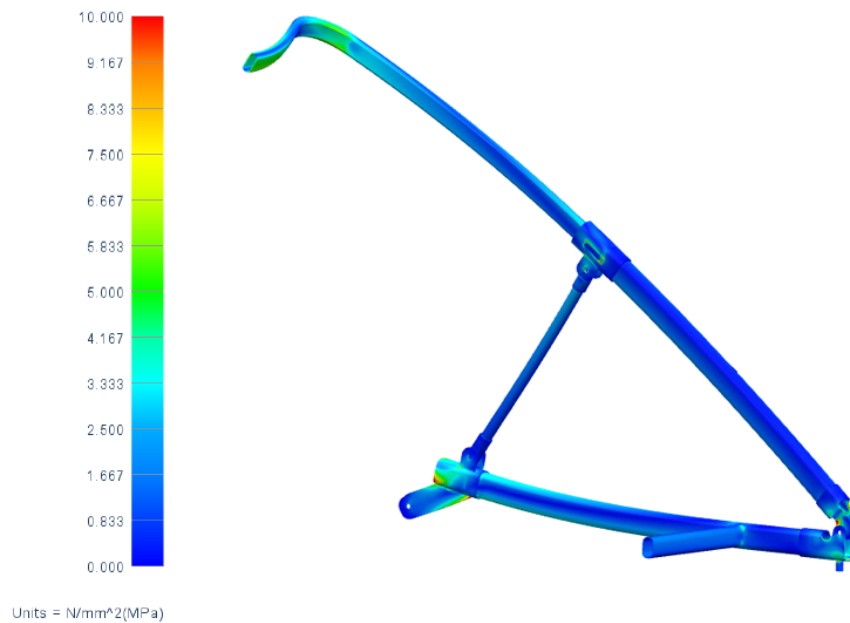
Výsledky

Z vypočítaných výsledků jsou nejdůležitějšími údaji celkové posunutí a vzniklé napětí. Na obrázku 38 je znázorněno celkové posunutí. Největší posunutí vzniká v oblasti rukojeti. Velikost celkového posunutí je pouze 0,217 mm.



Obrázek 38: Celkové posunutí

Z pohledu napětí jsou kritickými místy upnutí zadního kola a spoj u předního kola. Velikost napětí je maximálně 52,09 MPa. Napětí v oblasti rukojeti je přibližně o polovinu menší.



Obrázek 39: Napětí

Vyhodnocení výsledků

Při pohledu na celkové posunutí je vidět, že posunutí je velmi malé a nijak neovlivňuje funkčnost kočárku. Maximální napětí je třikrát menší než mez kluzu Duraluminia⁶ (320 MPa). Takže při zatížení kočárku nedojde k trvalým deformacím. Vzniklé pružné deformace neovlivňují funkci kočárku. Je možné říci, že z pevnostního hlediska rám kočárku vyhovuje.

⁶ Duraluminium – dle ČSN 42 4201

6 Ekonomické hodnocení

Navržený kočárek byl porovnán s běžně dostupným kočárkem na trhu. Pro srovnání byl vybrán kočárek vyráběný firmou X-lander, který patří k nejprodávanějším kočárkům v České republice (1). Při porovnání použitých materiálů, složitosti konstrukce podvozku a technologie výroby plastových dílů bylo zjištěno, že náklady na výrobu by mohli být srovnatelné.

Při započtení marže obchodníka, která je u tohoto zboží cca 30%, by se cena mohla pohybovat v rozmezí 12 000 Kč až 14 000 Kč.

7 Závěr

Před samotným návrhem dětského kočárku byl zmapován dnešní trh s dětským zbožím. Průzkumem mezi uživateli dětských kočárků byly zjištěny informace o ceně, kvalitě, druhu a spokojenosti s dětským kočárkem, který vlastní. Důležitou součástí bylo hodnocení vlastností kočárků. Z pohledu obchodníka je důležitá především cena a konkurenceschopnost. Porovnáním všech typů kočárků byl vyhodnocen nejprodávanější kočárek z oblasti ekonomické i praktické. Výsledky obou průzkumů byly zhodnoceny a staly se výchozími podmínkami pro samotný návrh kočárku.

Materiály, funkce a design hrají důležitou součást při výběru kočárku. Těmto tématům je věnována další část práce. Jsou zde popsány především moderní materiály, které jsou používány na kočárcích, nebo jsou velmi vhodnými pro tuto aplikaci. Důležité bylo zjistit a vymyslet, jak se bude kočárek skládat a rozkládat tak, aby manipulace s kočárkem byla pro uživatele co nejpohodlnější. V práci jsou popsány dvě varianty skládání, které bylo možné aplikovat.

Ergonomie se promítá nejen do konstrukce, ale i do samotného designu kočárku. V práci jsou popsány antropometrické rozměry dospělého člověka, které jsou pro návrh kočárku užitečné. U rozměrů dítěte byla klíčová především délka dítěte a dosahová oblast. Při navrhování bylo nutné akceptovat Českou státní normu (ČSN 1888), v které jsou definované požadavky na kočárky především z pohledu bezpečnosti.

V nejdůležitější části, vlastním návrhu kočárku, jsou popsány jednotlivé součásti kočárku. Jsou zde objasněny hlavní myšlenky a postupy, které byly při navrhování kočárku používány. Každá část má svůj vývoj a několik variant, které jsou v práci naznačeny. Součástí designu je popis textilií, plastů i kovů, které jsou na kočárku použity.

Pro zjištění, zda je kočárek funkční a vyhovuje pro určené zatížení, byly udělány jednoduché pevnostní výpočty pomocí programu NX. Výpočty a jejich hodnocení jsou slovně popsány i znázorněno pomocí obrázků.

Zhodnocení ekonomického hlediska a konkurenceschopnosti z pohledu ceny je věnována poslední část práce.

Výsledkem bakalářské práce je kompletní návrh designu kočárku splňující všechny body zadání. V případě další spolupráce s firmou VYDEKO je možné práci dále rozvinout a dostat tak současný návrh až do fáze výroby.



Obrázek 40: Finální design dětského kočárku

Seznam obrázků

Obrázek 1: Kočárek ovlivněn rozvojem automobilismu (1)	9
Obrázek 2: Víceúčelový (kombinovaný) kočárek – ABC design (7)	10
Obrázek 3: Hluboký kočárek -Inglesina (8).....	11
Obrázek 4: Sportovní kočárek- X-lander (9)	12
Obrázek 5: Kočárek typu golfových holí – ABC design (10)	13
Obrázek 6: Využití podvozku pro převoz dítěte v autosedačce - Vydeko (11).....	13
Obrázek 7: X-lander – ukázka přiznaného technického prvku (24)	17
Obrázek 8: Mami Xari - ukázka sedačky z plastu (7).....	18
Obrázek 9: Quinny- složený golfový kočárek (26)	21
Obrázek 10: Minimální rozměry lůžka (29)	23
Obrázek 11: Příklady minimálních poloměrů hran a rohů (29)	24
Obrázek 12: Dosahová oblast dítěte (29).....	25
Obrázek 13: Rozměry lidského těla (31)	26
Obrázek 14: Profily rukojeti.....	27
Obrázek 15: Skici hlavní konstrukce kočárku	28
Obrázek 16: Varianty tvaru konstrukce	29
Obrázek 17: Varianta I. „Zlomení rukojeti“	29
Obrázek 18: Varianta II „Zasunutí rukojeti“	30
Obrázek 19: Vybrané střední spojky	30
Obrázek 20: Varianty přední spojky.....	31
Obrázek 21: Varianty krytu zadního spoje	31
Obrázek 22: Varianty výplní kol	32
Obrázek 23: Držadlo na střeše.....	32
Obrázek 24: Hluboké korbičky	33
Obrázek 25: Finální střední spojka.....	34
Obrázek 26: Finální přední spojka	34
Obrázek 27: Finální zadní spojka	35
Obrázek 28: Nožní brzda	35
Obrázek 29: Tlačítko pro nastavení výšky rukojeti	36

Obrázek 30: Odpružení kočárku	36
Obrázek 31: Výplň kol	37
Obrázek 32: Úložný prostor pod kočárkem.....	37
Obrázek 33: Hluboká korbička	38
Obrázek 34: Upnutí nástavby	38
Obrázek 35: Finální design kočárku	39
Obrázek 36: Zjednodušený model v NX s konstrukčními spoji	40
Obrázek 37: Vazby a působící síly na kočárku	41
Obrázek 38: Celkové posunutí.....	41
Obrázek 39: Napětí	42
Obrázek 40: Finální design dětského kočárku	45

Seznam grafů

Graf 1: Ohodnocení jednotlivých vlastností a funkcí kočárku	20
Graf 2: Porovnání cen víceúčelových kočárků (27) (28)	22

Seznam tabulek

Tabulka 1: Nejprodávanější kočárky - březen 2012 (25).....	19
Tabulka 2: Průzkum mezi spotřebiteli.....	19
Tabulka 3: Dovolený obsah prvků v materiálech (29)	24
Tabulka 4: Tělesné rozměry dítěte (30)	25
Tabulka 5: Antropometrické rozměry dospělého člověka (31)	26

Seznam příloh

Příloha 1: Dotazník mezi uživateli kočárků

Příloha 2: Rešerše kočárků a tvarová inspirace

Příloha 3: Tvarový vývoj jednotlivých částí kočárku

Příloha 4: Ergonomie a rozměry

Příloha 5: Finální design kočárku

Bibliografie

1. Jablonečný deník. [Online] 29. 6. 2011. [Citace: 20. 4. 2012.] <http://jablonecky.denik.cz/galerie/kocar2011.html?mm=3112094>.
2. Historické kočárky. [Online] [Citace: 26. 3. 2012.] <http://historickekokarky.717.cz/>.
3. Žena-in. [Online] 23. 3. 2011. [Citace: 26. 3. 2012.] <http://zena-in.cz/clanek/historie-a-promena-kocarku/kategorie/deti>.
4. Ondálek baby shop. [Online] [Citace: 26. 3. 2012.] <http://www.ondalek.cz/clanky/20/partipu-pro-vyber-detskeho-kocarku>.
5. Miminko a vše kolem něj. [Online] 27. 12. 2006. [Citace: 26. 3. 2012.] <http://www.miminko.estranky.cz/clanky/Kocarky/Jak-vybrat-kocarek.html>.
6. Ona Dnes. [Online] 5. 7. 2010. [Citace: 26. 3. 2012.] <http://sdeleni.idnes.cz/jak-vybrat-ten-spravny-kocarek-pro-vase-miminko-f5v->.
7. Bambino. [Online] [Citace: 2. 4. 2012.] <http://www.bambino.de/kinderflohmarkt/transport/kindersitze/abc-design-3-tec-kombi-kinderwagen-95681.html>.
8. Inglesina. [Online] [Citace: 31. 3. 2012.] http://www.inglesina.com/sites/default/files/VITTORIA-NAP-3Q_0.jpg?1319442861.
9. Muc cel Mic. [Online] [Citace: 31. 3. 2012.] <http://www.muccelmic.com/carucioare-multifunctionale/carucior-xlander-pi-1406.html>.
10. ABC kočárky. [Online] [Citace: 31. 3. 2012.] http://abckocarky.cz/editor/image/eshop_products_other_pictures/filename_2392.jpg.
11. Vydeko. [Online] [Citace: 31. 3. 2012.] <http://www.kocarky-vydeko.cz/katalog-detail/2105-austin-4/>.
12. VYDEKO. [Online] 2008. [Citace: 10. 10. 2011.] <http://www.kocarky-vydeko.cz/firma/>.
13. Patron. [Online] [Citace: 26. 2. 2012.] <http://www.baby.patron.eu/cs/kontakt>.
14. Liberta. [Online] [Citace: 20. 2. 2012.] http://www.kocarkyliberta.cz/?p=p_3&sName=o-nas.
15. Inglesina. [Online] [Citace: 26. 3. 2012.] <http://www.inglesina.cz/historie-inglesiny>.
16. Jané. [Online] 2008. [Citace: 26. 3. 2012.] <http://www.janecz.cz/historie-firmy-jane>.
17. ABC design. [Online] [Citace: 26. 3. 2012.] <http://www.abc-design.de/en/about-us/history.html>.
18. X-Lander. [Online] [Citace: 26. 3. 2012.] <http://www.x-lander.pl/o-nas/>.
19. Gesslein. [Online] 2000. [Citace: 26. 3. 2012.] <http://www.gesslein.de/geschichte.htm>.

20. ABZ slovník cizích slov. [Online] 2005. [Citace: 2. 4. 2012.] http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?typ_hledani=prefix&cizi_slovo=kvalita.
21. **Zemčík, Robert.** Mechanika kompozitů pro design. *Přednášky*. 2006.
22. TopSport. [Online] [Citace: 2. 4. 2012.] <http://www.topsport.cz/clanky/popis-materialu>.
23. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní. [Online] 4. 1. 2003. [Citace: 2. 4. 2012.] http://www.ft.tul.cz/depart/kde/studium/predmetyPRILOHY/6_sport0.pdf.
24. Bambini. [Online] [Citace: 3. 4. 2012.] <http://www.bambini.sk/sk/7676/26/x-lander-x1-2012>.
25. Heureka! [Online] [Citace: 3. 4. 2012.] http://kocarky.heureka.cz/?gclid=CKbU_5avmK8CFUhG3wodBSksxQ.
26. Quinny. [Online] [Citace: 4. 4. 2012.] <http://quinny.libfin.cz/zapp-xtra.php>.
27. Byby line. [Online] [Citace: 2. 4. 2012.] <http://www.baby-line.cz/>.
28. E-shop baby. [Online] [Citace: 2. 4. 2012.] <http://www.eshopbaby.cz/>.
29. ČSN EN 1888. *Výrobky pro péči o dítě - Dětské kočárky*. 2003.
30. Máma a já. [Online] 2002. [Citace: 2. 4. 2012.] <http://www.mamaaja.cz/index.cfm?module=Calculator&page=Weight>.
31. Department of production systems and robotics. [Online] [Citace: 20. 2. 2012.] http://www.rusnauka.com/31_PRNT_2008/Tecnic/36223.doc.htm.
32. ASM. [Online] [Citace: 20. 4. 2012.] <http://asm.matweb.com/search/SpecificMaterial.asp?bassnum=MA2024T4>.
33. Gami sport. [Online] 2010. [Citace: 2. 4. 2012.] <http://www.gamisport.cz/s/popis-materialu-firmy-kama/>.

Resumé

The target of my bachelor thesis was to design a stroller that will take into account all dimensions of the human body.

Before the first design it was necessary to do survey of current stroller's market. Users provided their personal experiences about price, quality, and their satisfaction with strollers. Users also evaluated different functions of baby carriage. The price and competitiveness is very important for sellers of the market. Comparing all types of parameters it was decided the best selling stroller from economical and practical aspects. The results of both surveys were evaluated and became the starting condition for the actual design stroller.

Ergonomics is reflected in the proposed stroller's construction and also in the actual design of the stroller. This thesis describes the anthropometric dimensions of the adult which are useful for the design of the stroller. Child's length is important for the design of deep bed. For the actual design it was necessary to accept the Czech national standards (ISO 1888). It prescribes the safety of baby carriage

The most important part of this thesis was the design of the stroller. The stroller has four wheels because they must be well stable. The proposed stroller includes design of all parts of the final design. There are explained the main ideas and techniques that were used in the design of the stroller. Each part had its development and lot of different shapes. Shapes are explained in this part of thesis. There is a description of textile, plastic and metal materials that are used to build the final stroller.

Fortress stroller frame was tested by a computer modeling software. The power to simulate deep bed weight and resting the hands of parents was used. It examined the total displacement and stress in the frame. The results are described and illustrated on the pictures.

Competitiveness and economic evaluation is given to the last part of thesis.

Příloha 1

Příloha 1: Dotazník mezi uživateli kočárků

Průzkum uživatelů dětských kočárků		
Jaký dětský kočárek jste si pořídil/a?		
výrobce, název kočárku:		
typ:	kombinovaný	
	hluboký	
	sportovní	
	golfový	
	trojkolka	
	čtyřkolka	
cena:		
Byl/a jste se svým výběrem spokojen/a?		
	ano	
	spíše ano	
	spíše ne	
	ne	
Co vám vadilo na Vámi koupeném kočárku?		
V případě, že jste si koupili kombinovaný kočárek, jakou dobu jste jednotlivé nastavby používala?		
hluboký:		
sportovní:		
autosedačka:		
jiný nástavec:		
Jaké vlastnosti by měl mít ideální kočárek?		
(ohodnoťte: 5 – Velmi důležité, 1 – Zcela nedůležité)		
Možnost houpání kočárku		
Snadné skládání		
Délkově nastavitelná rukojeť		
Možnost ohnutí („zlomení“) rukojeti		
Možnost otočit („přehodit“) rukojeť na opačnou stranu		
Velký odkládací prostor pod kočárkem		
Nízká hmotnost konstrukce		
Ruční brzda na rukojeti (pro přibrzdění)		
Malé rozměry složeného kočárku		
Otáčivá přední kola		
Vysoká stabilita kočárku		
Dlouhá životnost kočáru (např. na dvě děti a více)		
Snadná údržba		
Nízká cena		
Česká výroba (tzn. podpora českého trhu)		
Atraktivní vzhled / design		
Další funkce, které by neměly u kočárku chybět:		

Dotazník pro uživatele kočárků

Vyhodnocení dotazníku

Typ	Počet
kombinovaný	45
sportovní	5
hluboký	1
golfový	2

Počet spotřebitelů jednotlivých typů kočárků

Cena kombinovaného kočárku	
Nejnižší	5 000 Kč
Průměrná	12 380 Kč
Nejvyšší	43 000 Kč

Průměrná pořizovací cena

Typ	Počet
Trojkolka	36
Čtyřkolka	14

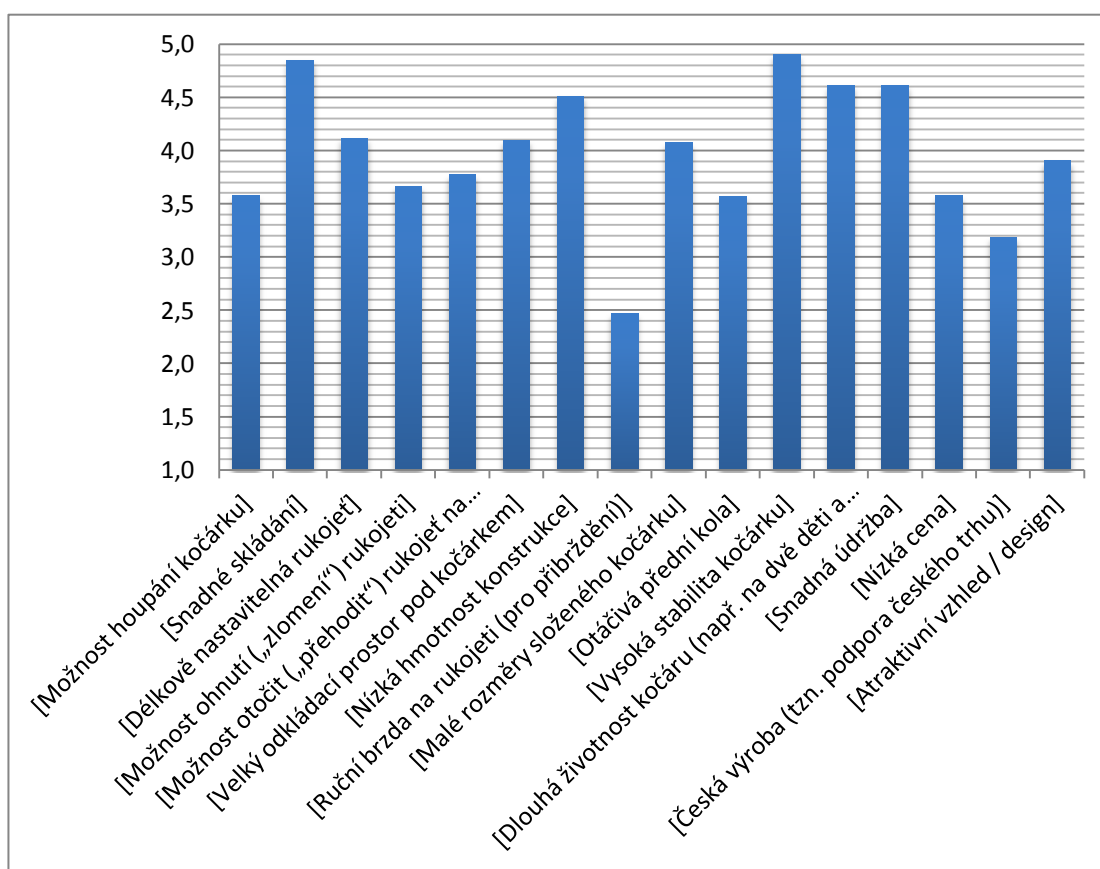
Počet spotřebitelů vlastníci trojkolku/čtyřkolku

Nástavec	Průměrná doba použití
hluboký	7
sportovní	21
autosedačka	9

Doba užití jednotlivých nástavců

Hodnocení	Počet spotřebitelů
Ano	39
spíše ano	17
spíše ne	3
ne	1

Hodnocení spotřebitelů koupených kočárků



Ohodnocení jednotlivých vlastností a funkcí kočárku

Příloha 2

Příloha 2: Rešerše kočárků a tvarová inspirace



Zdroj: www.bhousedesain.com



Zdroj: www.designcrave.com



Zdroj: www.strollers.com



Zdroj: www.kiddixx.de



Zdroj: www.develop3d.com



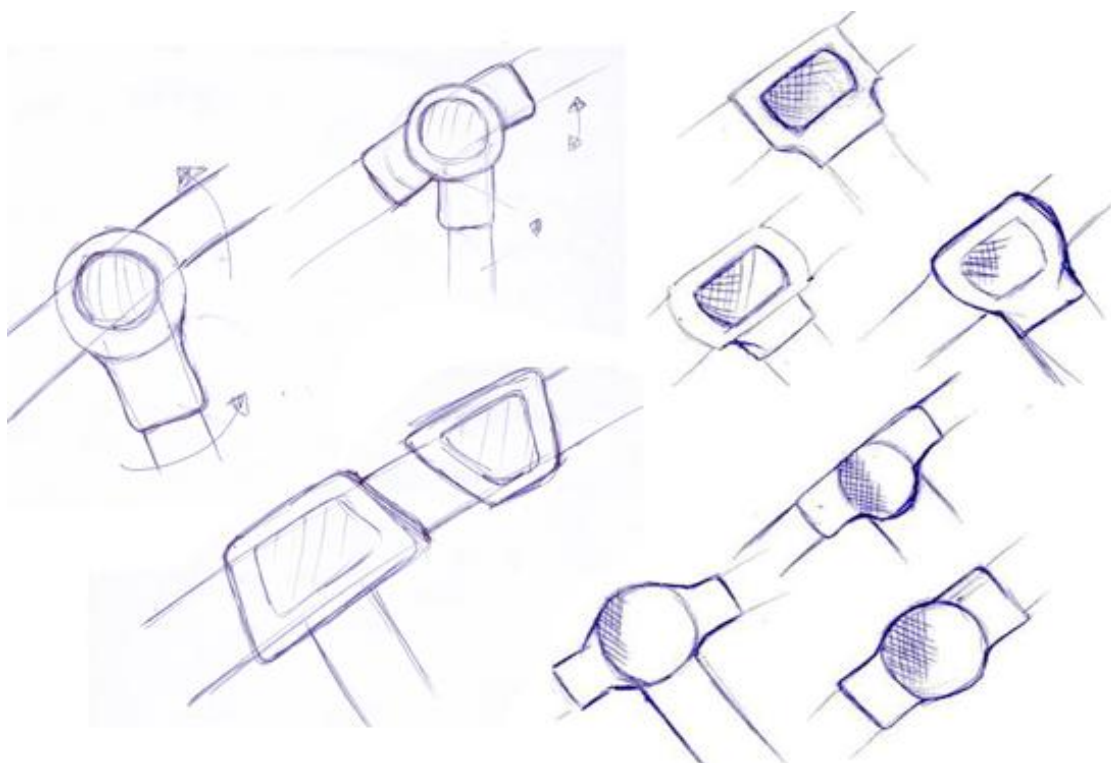
Zdroj: www.productreview.com



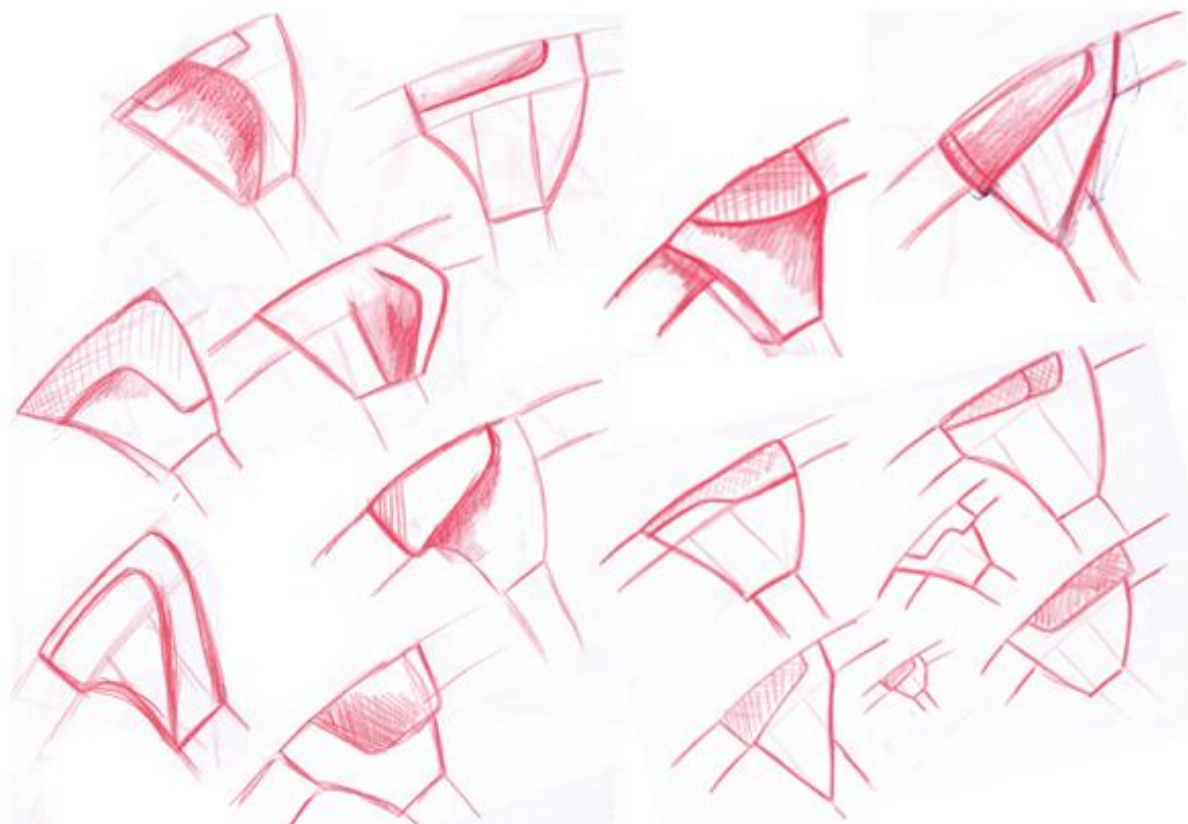
Zdroj: www.blog.2modern.com

Příloha 3

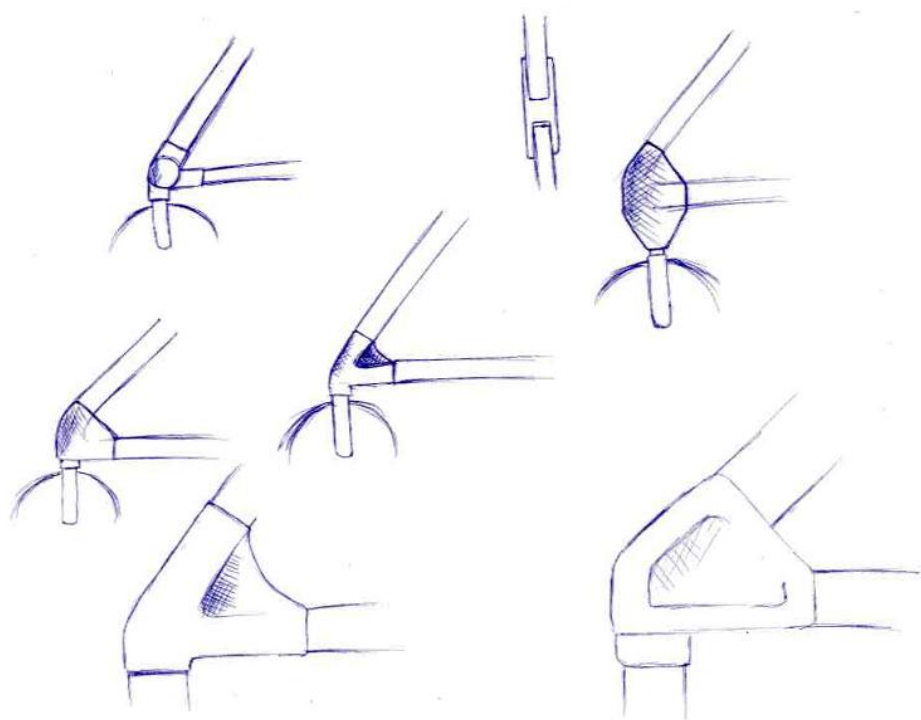
Příloha 3: Tvarový vývoj jednotlivých částí kočárku



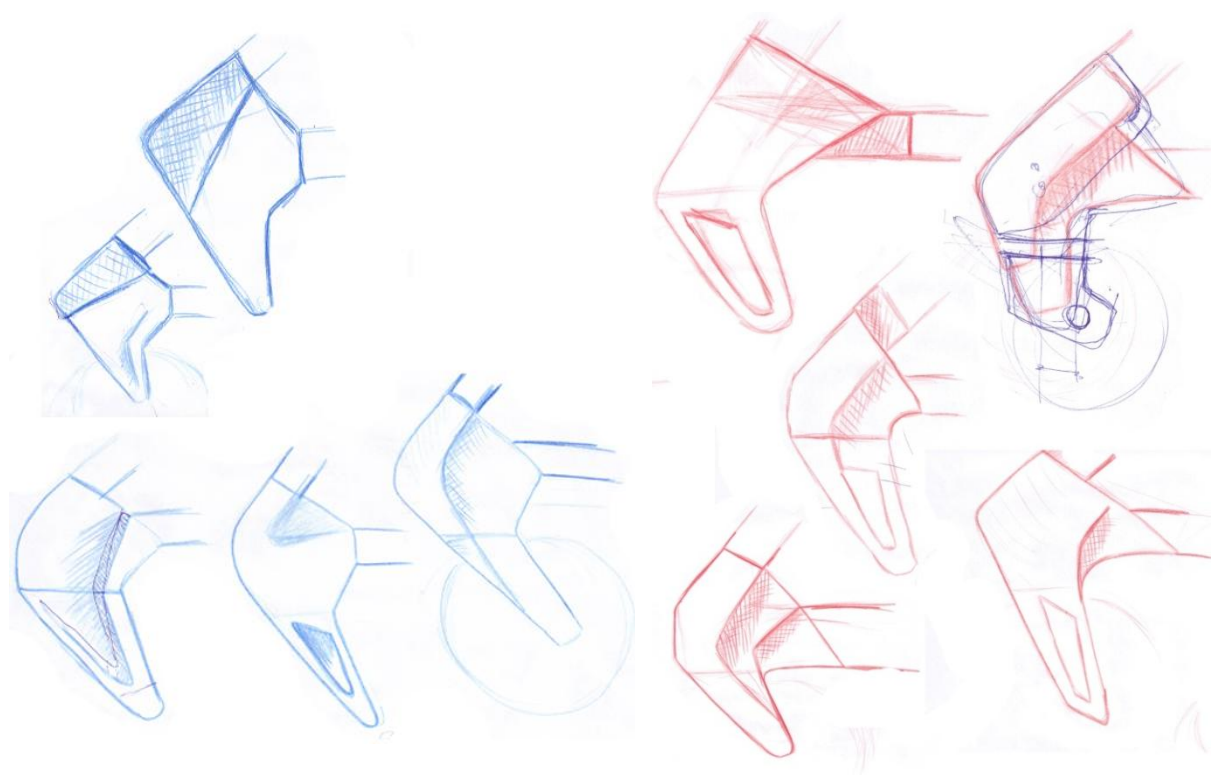
První návrhy střední spojky



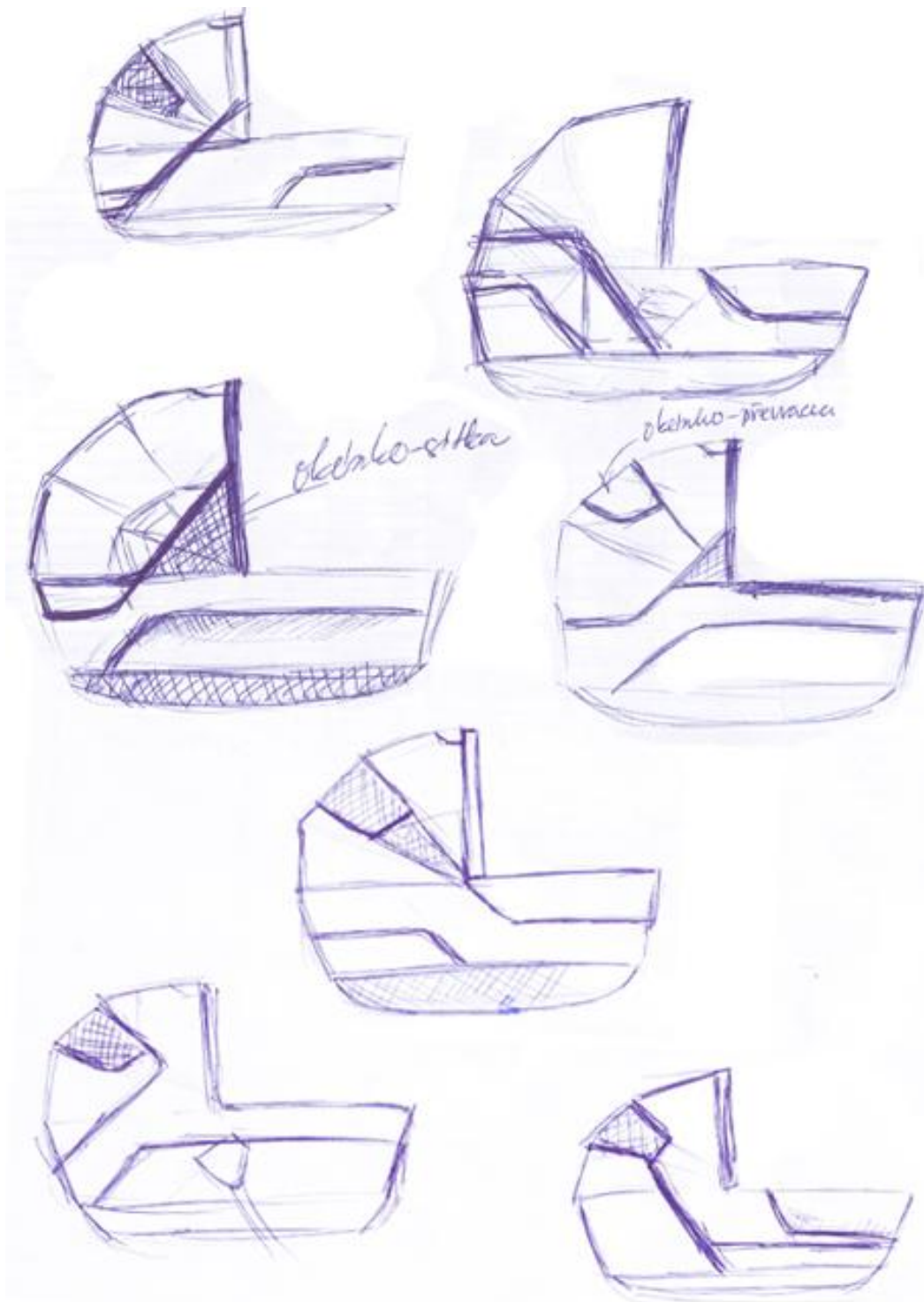
Pokročilé návrhy střední spojky



První návrhy přední spojky



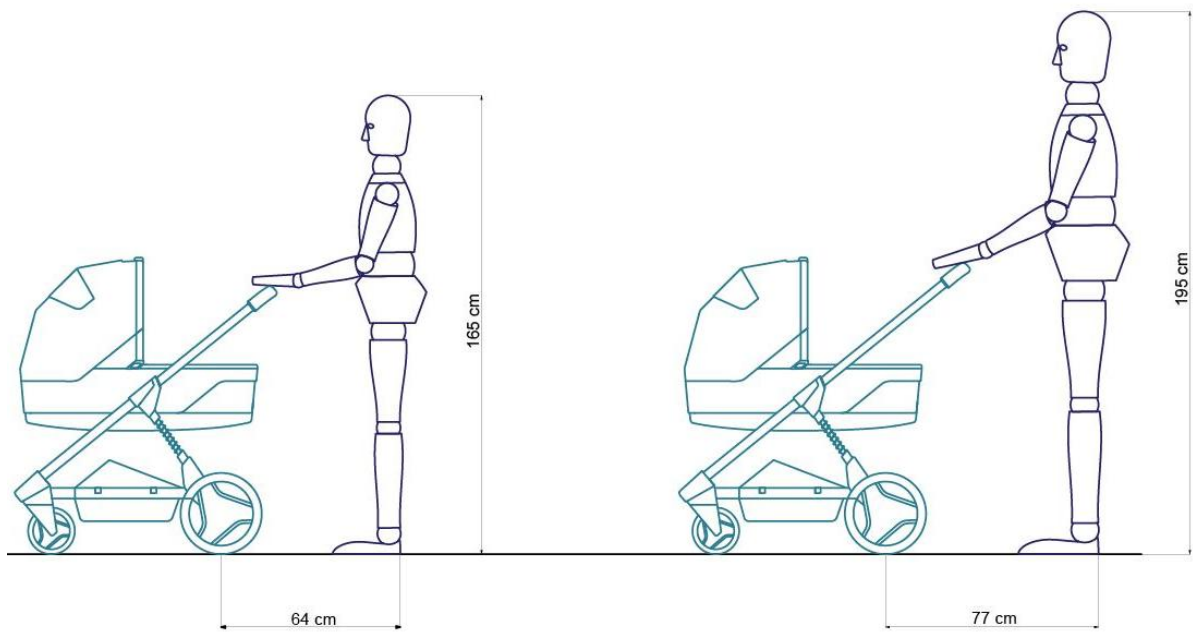
Pokročilé návrhy přední spojky



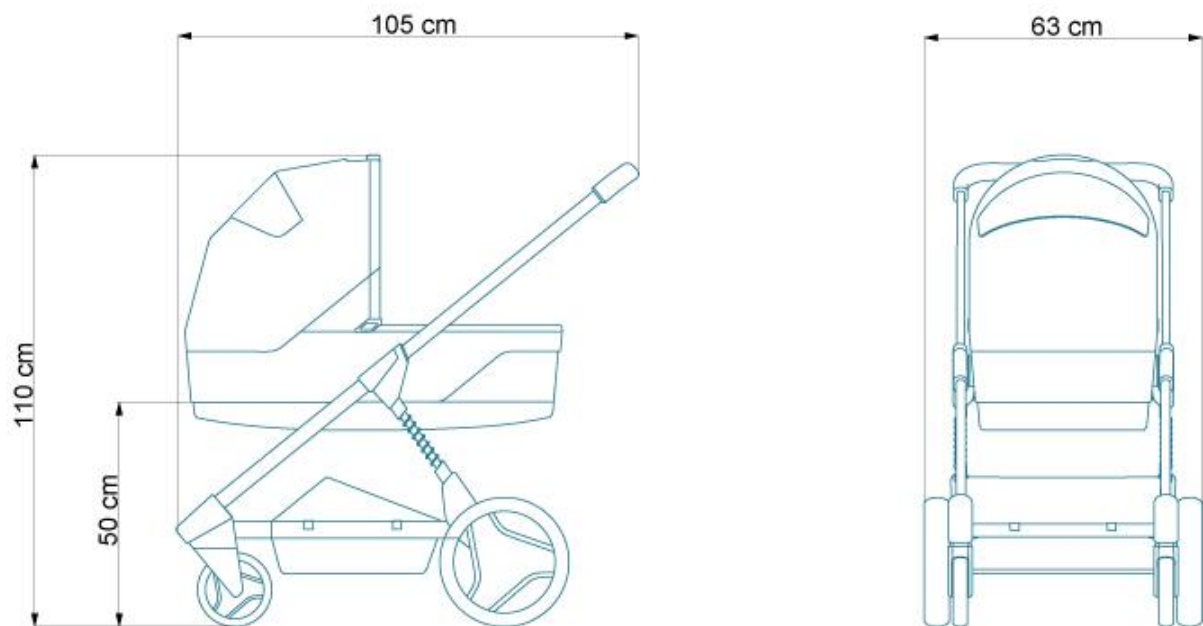
Tvarové řešení hlubokého lůžka

Příloha 4

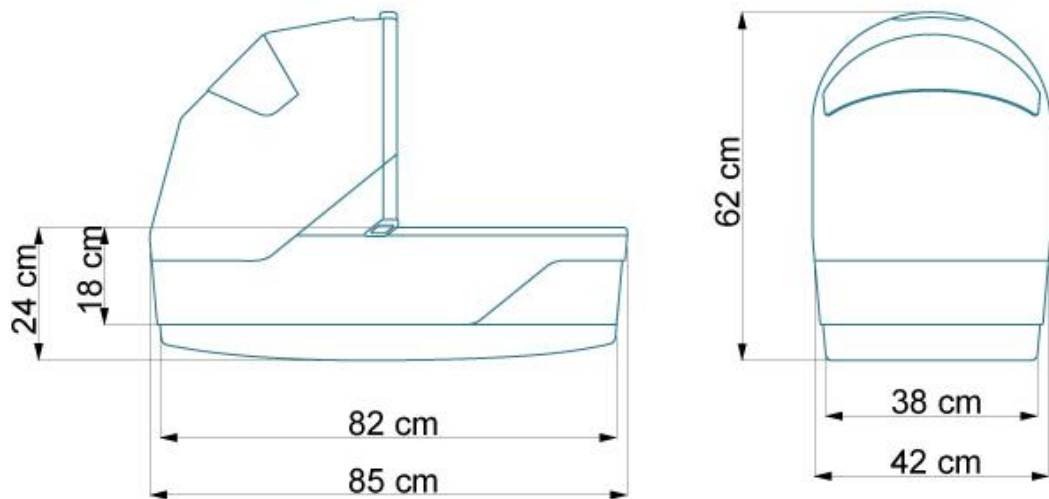
Příloha 4: Ergonomie a rozměry



Výškově nastavitelná rukojeť a prodloužení prostoru před kočárkem



Základní rozměry kočárku



Rozměry hluboké korbíčky

Příloha 5

Příloha 5: Finální design kočárku



Rám kočárku



Hluboké lůžko



Hluboké lůžko



Finální design dětského kočárku



Finální design dětského kočárku



Finální design dětského kočárku



Ergonomické porovnání: vlevo - výška osoby 165 cm, vpravo – výška osoby 195 cm