



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN CYKLISTICKÉ LAHVE

DESIGN OF CYCLING BOTTLE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Kolařík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

BRNO 2026

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování
Student: Jan Kolařík
Studijní program: Průmyslový design ve
Studijní obor: strojírenství bez specializace
Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.
Akademický rok: 2025/26

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Design cyklistické lahve

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Cyklistické lahve na vodu jsou doplňkem pro hydrataci během jízdy. Klíčová je ergonomie, hmotnost, snadná manipulace a spolehlivé uzavírání při jízdě. Práce se zaměřuje na návrh lahve, která kombinuje pohodlné používání, odolnost, funkčnost a vzhled s jistotou uchycení na rám kola.

Typ práce: vývojová – designérská

Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem je design cyklistické lahve na vodu včetně držáku. Důležité je optimalizovat ergonomii pro pohodlné používání během jízdy. Navrhnout uzávěr umožňující snadnou a rychlou manipulaci. Přiblížit design lahve a její fixace aktuálním trendům cyklistického vybavení.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- identifikovat hlavní designérské přístupy a charakteristické prvky cyklistických lahví, včetně košíků a dalších držáků,
- prokázat funkčnost, ergonómičnost a výrobitelnost návrhu,
- realizovat fyzický model v měřítku 1:1.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 – 20 stran textu bez obrázků).

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<https://www.ustavkonstruovani.cz/texty/bakalarske-studium-ukonceni/>

Seznam doporučené literatury:

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. c2012. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry. Praha: Happy Materials. ISBN 978-80-2600538-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2025/26

V Brně, dne

L. S .

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.

ředitel ústavu

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.

děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá designem cyklistické láhve včetně košíku. Cílem je přijít s inovativním řešením, které zjednoduší a zpříjemní používání. Problém je vyřešen integrací ochranné krytky přímo do těla košíku, což umožňuje okamžitý přístup k pití bez nutnosti dalších pohybů. Výsledkem je ucelený produkt vhodný pro masovou produkci a systémové řešení spoje košíku a láhve, na které by se dalo v designérském procesu navázat. Práce ukazuje řešení systému hydratace z inovativního pohledu a může ji ocenit kdokoli zabývající se cyklistikou a designem.

KLÍČOVÁ SLOVA

cyklistická láhev, košík na láhev, jízdní kolo, prachová krytka, design

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on the design of a cycling water bottle and matching cage. The primary objective is to introduce an innovative solution that makes staying hydrated simpler and more intuitive. The core innovation lies in integrating a protective dust cap directly into the cage structure. This allows the rider instant access to the mouthpiece without any extra steps or manual handling of the lid. The result is a cohesive, production-ready product featuring a unique bottle-to-cage interface that sets a new foundation for future design development. By reimagining the hydration system from a fresh perspective, this work offers valuable insights for both cycling enthusiasts and product designers alike.

KEYWORDS

cycling bottle, bottle cage, bicycle, dust cover, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KOLAŘÍK, Jan. *Design cyklistické láhve*. Brno, 2018, 99 s. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí diplomové práce akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu své práce, akad. soch. Josefu Sládkovi, ArtD., za přínosné konzultace a vedení práce. Díky vašemu přístupu k výuce jsem měl možnost do práce promítnout svůj návrhový proces, ve kterém jste mě vždy podpořil a pomohl mi. Dále bych rád poděkoval všem, se kterými jsem svou práci konzultoval, vzal jsem si z těchto setkání podstatnou zpětnou vazbu. V neposlední řadě děkuji své rodině za umožnění studia a podporu během něj.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pod odborným vedením akad. soch. Josef Sládek, ArtD. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpal, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

Obsah

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	7
PODĚKOVÁNÍ	9
PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE	9
OBSAH	11
1 ÚVOD	15
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	16
2.1 Designérská analýza	16
2.1.1 Fidlock TWIST bottle 450 + bike base	16
2.1.2 Fabric Cageless	17
2.1.3 Elite Kit Crono CX FRP	19
2.1.4 Trek RSL Aero Water Bottle and Cage	20
2.1.5 Isistar sportovní bidon	21
2.1.6 Restrap Side Release Bottle Cage	22
2.1.7 Uncage Side Draw Bottle Cage Combo Kit	23
2.1.8 BlenderBottle's Halex Bicycle Bottle	24
2.1.9 Závěr designérské analýzy	25
2.2 Technická analýza	26
2.2.1 Typologie	26
2.2.2 Popis cyklistické láhve	27
2.2.3 Popis košíku	28
2.2.4 Ventily	29
2.2.5 Spojení láhve a košíku	30
2.2.6 Spojení košíku a rámu	30
2.2.1 Ergonomie	30
2.2.2 Materiály	31

2.2.3	Výroba	32
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	33
3.1	Analýza problému	33
3.2	Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše	33
3.3	Cíle práce	34
3.3.1	Hlavní cíl	34
3.3.2	Dílčí cíle	34
3.4	Cílová skupina	34
3.5	Základní parametry a legislativní omezení	35
3.6	Použité výrobní technologie, možný trh a cena	35
4	VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	36
4.1	Proces navrhování	36
4.2	Varianta 1	37
4.3	Varianta 2	39
4.4	Varianta 3	40
4.5	Výroba a testování variant	41
4.6	Porovnání a vyhodnocení variant	42
5	TVAROVÉ ŘEŠENÍ	44
5.1	Vývoj a prototypování	44
5.2	Finální varianta	46
6	KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	48
6.1	Popis	48
6.1.1	Produkt při použití	49
6.2	Rozměrové řešení	50
6.3	Vnitřní mechanismy a komponenty	51
6.4	Materiálové řešení	53
6.5	Technologie	53
6.6	Ergonomie	53
6.7	Bezpečnost a hygiena	57
6.7.1	Bezpečnost	57

6.7.2	Hygiena	57
6.8	Udržitelnost	59
7	BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	60
7.1	Barevné řešení	60
7.1.1	Barevná varianta 1	60
7.1.2	Barevná varianta 2	61
7.1.3	Barevná varianta 3	61
7.1.4	Barevná varianta 4	62
7.1.5	Barevná varianta 5	63
7.2	Grafické řešení	65
7.2.1	Logotyp	65
7.2.2	Značení	66
8	DISKUZE	67
8.1	Psychologická funkce	67
8.2	Sociální funkce	67
8.3	Ekonomická funkce	68
8.4	Marketingová analýza	68
9	ZÁVĚR	69
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	70
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN	74
11.1	Zkratky	74
11.2	Veličiny	74
12	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	75
13	SEZNAM TABULEK	78
14	SEZNAM PŘÍLOH	79
14.1	Přílohy	79
14.2	Samostatné přílohy	79
15	ZMENŠENÝ SUMARIZAČNÍ POSTER	80
16	FOTOGRAFIE MODELU	81

1 ÚVOD

Cyklistika se v posledních desetiletích transformovala z prostého způsobu dopravy na masový sportovní fenomén a životní styl. S tímto rozvojem úzce souvisí i evoluce cyklistického vybavení, kde hraje klíčovou roli otázka hydratace. Ačkoliv se může zdát, že kombinace láhve a košíku na rámu kola je již dekádami prověřeným a neměnným standardem, hlubší pohled na potřeby moderního cyklisty odhaluje prostor pro inovace. Právě na tento prostor, kde se střetává ergonomie, hygiena a aerodynamika, se zaměřuje tato bakalářská práce.

Aktuálnost zvoleného tématu vychází z rostoucí diverzifikace cyklistických disciplín. Zatímco silniční cyklista klade důraz na minimální odpor vzduchu a nízkou hmotnost, jezdec v náročném terénu bojuje s prachem, blátem a omezeným manipulačním prostorem v rámu kola. Současný trh nabízí širokou škálu řešení, od jednoduchých plastových nádob až po sofistikované magnetické systémy, přesto se uživatelé stále potýkají s kompromisy. Často jde o nutnost volby mezi prachovou krytkou před nečistotami a rychlostí samotného pití, což je moment, který může být v závodním tempu nebo v technickém sjezdu rozhodující pro bezpečnost i komfort jezdce.

Hlavní motivací pro zpracování této práce byla snaha o redefinici interakce mezi cyklistou, láhví a držákem. Cílem nebylo pouze navrhnout další esteticky zajímavý doplněk, ale vytvořit funkční systém, který eliminuje nadbytečné pohyby a zvyšuje intuitivnost používání. Vlastní zkušenost i analýza současného stavu poznání ukázaly, že největší bariérou pro udržení hygieny je nepraktičnost běžných prachových krytek, které jezdec musí manuálně odklápět. Tato práce si proto klade za cíl navrhnout řešení, které nabízí ochranu ventilu, ale při používání cyklistu tak neomezuje, čímž zásadně mění uživatelskou zkušenost.

Čtenář v této práci nalezne komplexní cestu od rešerše stávajících technologií a designérských přístupů až po finální návrh nového produktu. Práce se věnuje ergonomii úchopu, materiálovému inženýrství a možnostem masové produkce. Důležitou součástí procesu bylo také prototypování pomocí 3D tisku, které umožnilo ověřit teoretické předpoklady v reálných podmínkách na rámu kola. Výsledkem je design, který přináší svěží pohled na to, jak může vypadat moderní, systém láhve a košíku pro aktivní sportovce.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1 Designérská analýza

V analýze jsou popsány systémy košíku s dedikovanou lahví, láhve samotné a košíky pro válcové láhve. U produktu jsou zmíněny parametry konstrukce, klady a zápory. Každý produkt je zhodnocen v odstavcích následovně:

- Co charakterizuje výrobce a produkt
- Funkce, tvar, parametry, ergonomie a konstrukce
- Zhodnocení produktu a cena

2.1.1 Fidlock TWIST bottle 450 + bike base

Firma Fidlock se zaměřuje na upínací mechanismy[1], například zavazadlové klipy s velmi intuitivním používáním. To je velmi dobře vidět i na Fidlock Twist Bottle a jejím intuitivním ovládáním. Design se zaměřuje na intuitivní upínání láhve do bike base (košíku) a vzhled láhve, který nabízí variabilní volbu barev. Zároveň je láhev dostupná ve vícero velikostech, které jsou všechny kompatibilní se stejnou bike base, což uživateli nabízí variabilní platformu.

Produkt je složen z nádoby, víčka, krytky náustku, konektoru a bike base. Všechny tyto díly jsou dostupné v široké škále barev a dají se libovolně kombinovat[2]. Dále se v balení nacházejí ochranné nálepky na rám kola (jízdního kola) a šrouby pro montáž k naváčkám (bottle bosses), které bývají standardně instalované v rámu kola, a jsou to metrické závitky sloužící k upínání cyklistického příslušenství. Systém Twist funguje tak, že jednoduchým otočením ve směru hodinových ručiček se láhev vyjme z boku držáku.[3] Díky tomu je možné umístit láhev i do nejužších a nejmenších rámců kol, kam by se běžný držák na láhve nevešel. Láhev se upíná s využitím silných magnetů, které automaticky přitahují, vycentrují a zacvaknou různé produkty do bike base. Ventil pro pití je vysoko průtokový, samo těsnící bike base se k rámu připevňuje dvěma šrouby M5 na naváčky. Bike base na rámu působí minimalisticky a její hmotnost je pouhých 16 g. Konektor v lahvi se dá od nádoby oddělit mincí nebo imbusovým klíčem v případě poruchy či potřeby vyměnit díl za jinou barevnou variantu. Materiály výrobku jsou PE (Polyethylen), PP (Polypropylen), TPE (termoplastický elastomer) a silikon neobsahují BPA (Bisphenol A). Objem je dostupný v variantách 450, 550, 590, 600, 700, 750, 800ml. Láhev je navržena pro nápoje do 40 °C.[4]

Produkt působí prémiovým dojmem a nabízí velkou škálu upravitelnosti, v oblasti barev a objemu láhve. Firma se zaměřuje na „visible product cohesion through a recognisable design language“[5, cit. 2026-05-17]. Láhev uživateli poskytuje spolehlivou platformu s intuitivním používáním, ke které si může dokupovat příslušenství.[6] Produkt není výrobcem určen pro downhill (sjezd na horských kolech) styl jízdy, ale na svých sociálních sítích ho do takových situací staví, což může mást zákazníka.[4][7] Až na tento příklad je jejich marketing velmi dobrý v porovnání s jinými výrobci lahví. Cílí primárně na nadšené rekreační cyklisty. Cena je 970 Kč.



Obr. 2-1 Fidlock TWIST bottle 450 + bike base [4]

2.1.2 Fabric Cageless

Fabric je firma zabývající se cyklistickým vybavením, jako jsou sedla, návleky na řídítka a láhve. Láhve Fabric se v dnešní době už neprodukují, ale stále jsou k dostání u distributorů. Design láhve se zaměřuje na minimalistické pojetí košíku, který je u této láhve řešen malými plastovými kolíky, které zapadají přímo do těla láhve.[8]

Láhev drží na rámu kola pomocí systému Cageless.[9] V lahvi samotné jsou dva za sebou jdoucí žlábký, které se nasunují na kolíky upevněné ve standardních navářkách pomocí metrických šroubů. Tato konstrukce nabízí extrémně lehké upínání láhve, hmotnost držáku je pouhých 1,5 g. Láhev samotná má vysouvací silikonovou zátku a profil s jemným tvarem přesýpacích hodin. Pro lepší úchop jsou ve středu výstupky, které jsou důležité i pro upínání láhve do rámu, protože pro její zasunutí je potřeba značné úsilí. To ale dopomáhá k tomu, aby na rámu pevně držela. Odpor láhve proti vysunutí se dá nastavit jemným přitažením šroubů, které zdeformují flexibilní kolík. Balení obsahuje nádobu s víčkem a dva páry kolíků se šrouby M5. Objem láhve je 600 ml, 750 ml a 525 ml (tato varianta je termoláhev). Dále lze k systému Cageless připojit Tool KEG (válcová nádoba s víkem a upínacími žlábký) na převážení nářadí, sady pro opravu defektu a dalšího příslušenství. Materiál lahví neobsahuje BPA plasty.[9][10]

Produkt působí standardním dojmem a nabízí se v různých barevných variantách. Může být vhodný pro specifické požadavky na hmotnost kola, protože bez láhve je hmotnost dvou kolíků a šroubů v kontextu celého kola téměř zanedbatelná. Velkou výhodou je poskytnutí dvou párů kolíků pro systém Cageless, což dovoluje uživateli používat jednu láhev na dvou kolech. Dále výrobce poskytuje ekosystém, ve kterém se mimo láhve dá využít i úložný prostor ve formě Tool KEG. Nevýhodou může být silný nápor na navářky v rámu kola, speciálně v případě karbonových rámu. Další nevýhodou je chybějící krytka proti prachu (dust cover). Cena je 363 Kč.[10]



Obr. 2-2 Fabric Cageless [9]

2.1.3 Elite Kit Crono CX FRP

Elite je prémiová značka vyrábějící trenažéry a pomůcky pro cyklistiku, jako jsou aerodynamické láhve a košíky s nízkou hmotností. Láhev Crono CX FRP je nástupce stejnojmenné láhve, která prošla drobnými změnami z důvodu častého vypadávání z košíku při větších rychlostech a úniku vody přes silikonovou membránu. Láhev je aerodynamická. Design láhve nejenže je navržen pro správnou aerodynamiku, ale zároveň má působit streamline a sportovně.[11]

Košík přesně zapadá do žlábků láhve, která je v něm vsunuta a drží tvarovým spojem. Láhev existuje v jedné variantě, a to o objemu 500 ml. Ventil na lahvi je se silikonovou membránou. Ventil je vzduchotěsný a otevře se pouze po zmáčknutí láhve. Průtok ventilu je přibližně 47 ml/s. Je bez krytky proti prachu, ale je navržen tak, aby byl sám o sobě aerodynamický, tudíž nezachytává velké množství nečistot. Design košíku využívá vlákny vyztužený materiál. Tvar prošel analýzou vnitřních pnutí a je posílen tam, kde je třeba, a ubrán tam, kde třeba není, pro dosažení ideální hmotnosti a odolnosti. Celková hmotnost láhve s košíkem je 97 g (hmotnost košíku je 26,4 g a láhve 70,6 g). Povrch láhve je pokryt speed-effect finish, který zlepšuje aerodynamický průnik.[12]

Produkt má prémiový vzhled a je určen primárně pro závodníky na kole a cyklisty, kteří se zajímají o výkon. Výrobce uvádí, že systém je využíván profesionálními triatlonisty a většinou WorldTour týmů. Nevýhodou systému je nemožnost upnutí standartní válcové láhve do košíku. Nabízí pouze jednu barevnou variantu s cenou 600 Kč.[13]



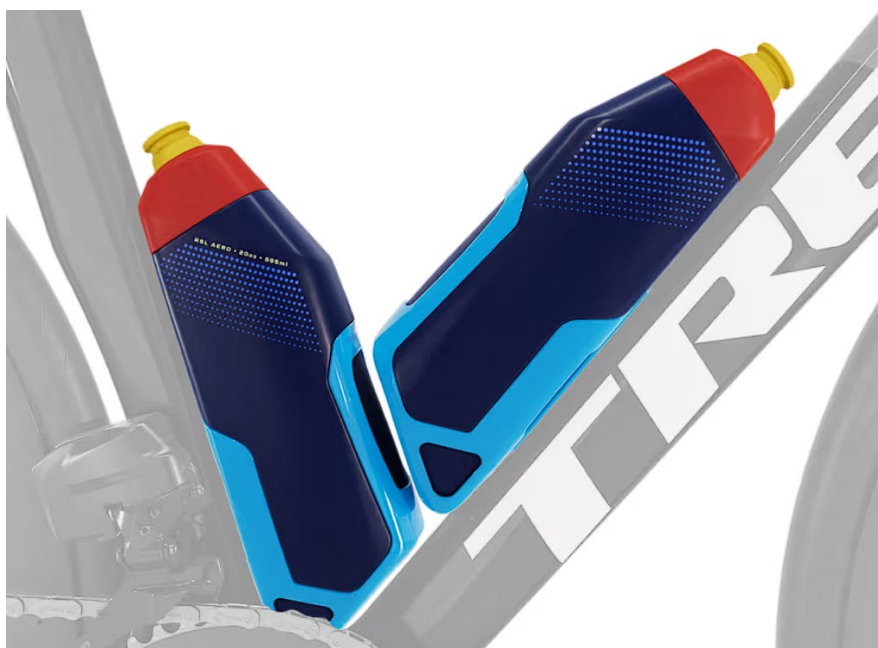
Obr. 2-3 Elite Kit Crono CX FRP [12]

2.1.4 Trek RSL Aero Water Bottle and Cage

Trek je firma nabízející široký rozsah cyklistického vybavení. Jejich láhev RSL Aero je aerodynamická s košíkem, který zapadá tvarovým spojem do těla láhve. Design láhve se staví mezi profesionální potřeby pro cyklisty, ale nebere se tak vážně díky vícero barevným možnostem. Má ostré rádiusy a působí hranatějším dojmem.

Košík je vyroben z OCLV karbonu (Optimální zhutnění, nízký obsah pórů) a nabízí dvě varianty použití, buď s lahví RSL Aero, nebo s jinými konvenčními válcovými láhvemi díky chytře vyřešené geometrii držáku. Konstrukce láhve umožňuje upnutí dvou lahví do rámu kola. V konfiguraci dvou lahví pak kolo vypadá elegantně a mezi láhvemi je uzavřena aerodynamická mezera, což zlepšuje aerodynamické vlastnosti. Ventil láhve je samotěsnící a jednoduchý na používání. Láhev a víčko se dají mýt v myčce, neobsahují BPA a jsou recyklovatelné. Hmotnost košíku je 35 g. Objem láhve je 591 ml a výška 24 cm. Výrobce uvádí „Tested 1.8 watts faster at 22 mph on the Madone Gen 8 compared to standard round bottles“ [14, cit. 2026 05-17] a láhev splňuje požadavky UCI (Mezinárodní cyklistická unie) pro použití v závodech. [14][15]

Produkt má prémiový vzhled a cílí na vrcholové sportovce i nadšené rekreační cyklisty. Jeho hlavní výhodou je aerodynamický design s předpokládanou myšlenkou upnutí dvou lahví do kola. Velkým plusem je, že se dá využít i s konvenčními láhvemi. Má tři barevné varianty bílo-šedou, černo-šedou a modrou s červeným víčkem. Chybí krytka proti prachu. Cena je 2294 Kč. [14]



Obr. 2-4 Trek RSL Aero Water Bottle and Cage [14]

2.1.5 Isistar sportovní bidon

Isostar se zaměřuje na produkty pro sportovce, jako jsou potravinové doplňky. Jejich láhev je tedy markýrována s důrazem na materiál. Dbají na zdravotní nezávadnost láhve při použití nejen s čistou vodou, ale i s iontovými nápoji. Lahev je válcovitá působí zaobleně až na gripové zóny na nádobě a na víčku.[16]

Konstrukce je standardní a dá se vsadit do konvenčních košíků na láhve díky zúžení v horní části. Tvar nádoby je válcovitý s protiskluzovými ploškami a výstupky pro snadné držení. Zátka láhve je ze stejného materiálu jako víčko samotné. Tudíž je tvrdší při používání ve srovnání se silikonovými zátkami. Ventil funguje tak, že se zátka vysune nahoru pro otevření a dolů pro uzavření. Po odstranění víčka má láhev velmi široké hrdlo pro snadnou přípravu iontových nápojů. Láhve se dají pořídit v různých barevných kombinacích a objemech 650 ml a 1000 ml. Dostupné je i víčko samotné pro případ potřeby výměny. Materiál nádoby je LDPE (Nízko hustotní polyethylen) a víčko je z PP.[17]

Láhev Isostar je velmi známá v cyklistické a obecně sportovní komunitě jako levná a spolehlivá láhev. Je tímto stylem i markýrována. Je vhodná jako vstupní láhev pro začínající cyklisty a jako nádoba na iontové nápoje. Cena se pohybuje od 75 do 139 Kč podle velikosti.



Obr. 2-5 Isistar sportovní bidon [18]

2.1.6 Restrap Side Release Bottle Cage

Restrap je firma zabývající se zavazadly na kola a dalším cyklistickým příslušenstvím. Jejich košík na láhve Restrap Side Release Bottle Cage je košík na válcové láhve, ze kterého je lze vyjmout do boku. To je vhodné pro některé typy rámu kol, které nemají tolik prostoru pro manipulaci s lahví, například typicky celoodpružené rámy horských kol nebo v případě, kdy je v prostoru rámu již umístěno zavazadlo.[19]

Košík má lehkou plastovou konstrukci s bočním vyjmutím. To se dá zajistit elasticou gumičkou, která je na držáku umístěna permanentně. Má oranžovou barvu, což hezky upozorňuje na funkční prvek, a dá se využít třeba při terénním sjezdu na kole, kdy dochází k výrazným otřesům a láhev by mohla vypadnout. Celý držák se dá otočit o 180 stupňů díky výklopnému držáku dna láhve na obou stranách, a tudíž je vhodný jak pro praváky, tak i pro leváky. Pod košík se umísťuje Grip Strip, který pomáhá držet košík pevně na místě. Košík se dá nastavit v rozmezí 25 mm v axiálním směru dolní rámové trubky (downtube). Držák je zamýšlený primárně pro láhve o objemu 750 ml, ale díky své konstrukci je vhodný pro jakékoli držení válcových objektů. Takže může držet láhev, nádobu s jídlem nebo nářadím, ale i náhradní oblečení na cestách. Hmotnost košíku je 51 g.[20][21]

Držák na láhve cílí primárně na pohodlí používání, a tudíž je vhodný pro typ cyklistiky, jako je bikepacking (styl cyklistiky kdy na kole jsou zavazadla). Velkou výhodou je variabilita použití jak na pravou, tak na levou stranu. Produkt je dostupný pouze v černé matné barvě s oranžovým funkčním prvkem, což tvoří vizuální styl firmy nabízející cyklistická zavazadla v podobném stylu. Cena je 425 Kč.[22]



Obr. 2-6 Restrap Side Release Bottle Cage [21]

2.1.7 Uncage Side Draw Bottle Cage Combo Kit

Košík je produkt pokrývající specifické potřeby horských cyklistů. Není to jen držák láhve, ale zároveň kit pro nouzovou opravu kol s duší i bezdušových kol. Defekty jsou u horských kol běžné, obzvláště u bezdušových, kde je tlak v kole výrazně nižší, což sice zlepšuje trakci, ale vzniká riziko úniku tlaku. Košík má nízký profil a působí jednoduše. Má na částech matnou povrchovou úpravu, která pěkně rozděluje jeho objem.

Na držáku láhve je ve spodní části místo pro dvě CO2 kartuše (nádoby se stlačeným oxidem uhličitým) a adaptér na autoventilek. S tímto se dá kolo snadno a velmi rychle dofouknout. Zároveň se do spodní části dá upnout náhradní duše a sada pro výměnu, případně zde může být i sada pro opravu děr u bezdušových plášťů. Samotný držák na láhve je plastový vyráběný vstřikováním a kit se dá přesunout na obě strany díky symetrické konstrukci, takže je vhodný jak pro praváky, tak pro leváky. Láhev v košíku drží velmi pevně a k jejímu vyjmutí je zapotřebí značné úsilí. To eliminuje potřebu dalších pojistek a láhev v košíku zůstane i při značných otřesech způsobených terénem. Hmotnost košíku je 62 g. Doporučené rozměry láhve jsou od $\varnothing$ 72 mm do $\varnothing$ 78 mm s maximální výškou 250 mm. Balení obsahuje košík, držák na CO2 kartuše a pásek se suchým zipem pro jejich zajištění.[23][24]

Uncage Side Draw Bottle Cage Combo Kit je vhodný pro náročnější rekreační terénní jezdce. Nabízí spoustu úložného prostoru pro specializované cyklistické pomůcky ve velmi malém a lehkém provedení. Nevýhodou může být vzhled, samotný kit není s košíkem jakkoli opticky integrován a působí, jako by tam byl navíc. Cena je 1 200 Kč.[25]



Obr. 2-7 Uncage Side Draw Bottle Cage Combo Kit [23]

2.1.8 BlenderBottle's Halex Bicycle Bottle

Blender Bottle je firma, která dělá primárně Shakery a sportovní láhve. Jejich cyklistický produkt Halex je zajímavý díky velkému množství funkcí. Láhev je přizpůsobena pro dva způsoby pití, jak v záklonu, tak i brčkem ve svislé pozici. Nabízí také uzamčení láhve a jednoduchý systém mytí celého mechanismu víčka.

Samotné tělo láhve nabízí izolované troj plášťové provedení s objemy 650 ml, 709 ml a 946 ml. Je rotačně symetrická s zúženým krkem pro zajištění držení v košíku na těle láhve jsou značky pro odměřování objemu. Víčko láhve je místem, kde se skrývá většina funkcí. Horní část je otočná, což dovoluje ve čtyřech polohách buď láhev uzamknout, otevřít, otevřít průchod brčka, nebo oddělat ventil pro snadné čištění. Samotný uzávěr je membránový, stačí tedy stisknout láhev a voda začne proudit. Na boční straně víčka je poutko pro snadné nošení, které chytře navazuje na tvar láhve, takže při běžném používání nepřekáží.[26][27][28]

Láhev působí sportovním a nekompromisním dojmem. Zaujme hlavně svými funkcemi, jednoduchou údržbou a střizlivým vzhledem. Je nabízena v několika barevných variantách, které působí seriózně. Nevýhodou může být chybějící krytka proti prachu náustku, který sám o sobě může u terénních jezdců jednoduše zachytávat prach a hlínu. Cena je 350 Kč.[28]



Obr. 2-8 BlenderBottle's Halex Bicycle Bottle [28]

2.1.9 Závěr designérské analýzy

Z analýzy vyplývá, že klasické válcové láhve (typickým příkladem je Isostar) doplňují speciální systémy a láhve s více funkcemi. Taková řešení nabízejí spoustu nových funkcí a výhod za cenu horší compatibility produktu. Tyto směry, kterými se láhve a košíky ubírají, jsou dosti rozdílné, například u silniční jízdy láhve respektují aerodynamické principy, naopak u městských kol se láhev i košík můžou přizpůsobit funkcemi za cenu vyšší hmotnosti a zvýšení odporu vzduchu. Dalším přístupem je integrace systémových řešení, jako je Fidlock nebo Fabric, které klasické pojetí košíku zcela mění. Láhve se často přizpůsobují základním typům jízdy, kterými jsou silniční, městská, gravel, horská a bikepacking. Produkty v jednotlivých kategoriích obecně respektují jak funkci, tak formu. Pokud je láhev určena k silničnímu stylu jízdy, můžeme očekávat, že bude barevnou paletou spíše střízlivější a bude využívat černou či šedou barvu a grafiku působící sportovním dojmem. Zato například láhve pro městská kola působí méně sportovně a nutně nemusí být vůbec využity jen při cyklistice. Jejich přívětivý vzhled by se hodil i na turistiku či do kanceláře.

Název	Cena [Kč]	Objem [ml]	Hmotnost láhve [g]	Hmotnost košíku [g]	Typ cyklistiky	krytka proti prachu
Fidlock TWIST bottle	970	450, 550, 590, 600, 700, 750, 800	100	16	Gravel, Horské	ano
Fabric Cageless	363	525, 600, 750	-	1,5	Silniční	ne
Elite Crono CX FRP	600	500	70,6	26,4	Silniční	ne
Trek RSL Aero	2294	591	-	35	Silniční	ne
Isistar bidon	100	650, 1000	-	-	Jakékoli	ano
Restrap Side Release Bottle Cage	425	-	-	51	Bikepacking	-
Uncage Side Draw Bottle Cage	1200	-	-	62	Horské	-
BlenderBottle's Halex	350	650, 709, 946	-	-	Jakékoli	ne

Tab. 3-1 Porovnání cyklistických lahví a košíků

2.2 Technická analýza

Tato kapitola je zaměřen na typologii cyklistiky a z ní odvozené typy lahví. Obsahuje hlubší rozbor konstrukce lahví, ventilů a košíků, včetně názvosloví jejich částí a mechanismů, jakými jsou láhve upnuty v koších a košíky k rámu kol. V neposlední řadě se věnuje ergonomii výrobku a materiálům

2.2.1 Typologie

Sportovní láhve pro cyklistiku se výrazně liší podle stylu cyklistiky, ke kterému jsou určeny. Například typicky se budou lišit objemem vyšší objem bude pro delší jízdy a menší objem pro kratší jízdy. Základní rozdělení typů kol jsou městská kola, horská kola, gravel a silniční kola a backpacking. Charakteristiky, ve kterých se liší, jsou uzávěry, objemy, hmotnosti, aerodynamika, termoláhev, košíky a krytka proti prachu. Kombinací těchto prvků se dá dosáhnout optimální varianty láhve pro konkrétní styl jízdy. Na kole silničním půjde o aerodynamiku, větší objem (1000 ml) a nízkou hmotnost. Na druhé straně by láhev na horské kolo měla být spíše menšího objemu (500 ml), v košíku musí sedět pevně z důvodu zvýšených otřesů a je vhodné mít na uzávěru krytka proti prachu.



Obr. 2-9 Městská, horské, gravel, silniční a backpacking kolo [29]

2.2.2 Popis cyklistické láhve

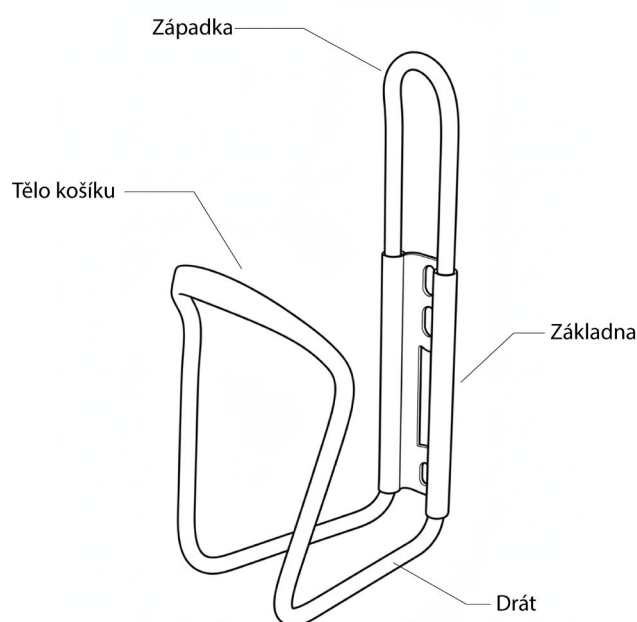
Základními částmi sportovní cyklistické láhve jsou nádoba a víčko. Široké hrdlo láhve bývá standardně s víčkem spojeno závitem a jeho šířka je navržena z důvodu snadného čištění a přípravy nápojů. Láhev bývá válcová, případně jiného tvaru se značnými rádiusy, což je dáno technologií výroby. Na horní části se nachází krk, to je malé zúžení podél obvodu sloužící k bezpečnému zajištění láhve do košíku, zatímco v nižší části bývá umístěn manipulační úchop. Ten slouží ke správnému a pevnému uchopení do dlaně, čemuž napomáhají gripové zóny řešené zdrsněním, výstupky či jinými materiály zvyšujícími přilnavost. Na víčku se dále nachází ventil, jehož doplňkem může být i krytka proti prachu. Z hlediska kompatibility musí láhev zapadnout do košíků, které jsou buď standardizované (pro konvenční válcové bidony s krkem), nebo specializované (například systém Fidlock), kde láhev sedí pouze v konkrétním košíku. Pokud má být láhev použita v závodech musí splňovat požadavky UCI.[30]



Obr. 2-10 Popis cyklistické láhve

2.2.3 Popis košíku

Košíky mohou být plastové vyrobené vstřikováním, z hliníku, anebo karbonové, případně to mohou být složitější soustavy tvořící upínací mechanismus. Košík slouží k držení láhve a musí odolávat běžným otřesům působícím na rám kola, aby zabránil vypadnutí láhve. Toho se docílí buď interakční zahnuté části košíku s krkem láhve (zapadnutím láhve do košíku), případně specializovaným systémem, kdy láhev zapadá do přesné geometrie košíku. Dále může být láhev držena jinými mechanismy, jako dodatečnou gumičkou, suchým zipem nebo technologií Fidlock. Košík by měl bezpečně přenášet síly vzniklé vnějším působením na láhev tak, aby nepoškozovaly konstrukci rámu (častý problém u karbonových rámu).



Obr. 2-11 Popis košíku

2.2.4 Ventily

Uzávěry na sportovní lahvi by měly poskytovat snadnou otevíratelnost a zároveň jistou míru demontovatelnosti komponentů z důvodu čištění nebo výměny spotřebních částí láhve. Jednoduchý a levný systém zátky je běžný u levnějších lahví. Je snadné ho otevřít buď rukou, nebo skousnutím a povytažením zátky do otevřené pozice. Voda potom proudí válcovou dírou o průměru cca 6 mm, což má výhodu ve směřování a regulaci proudu, ale užší průměr reguluje průtok. Další variantou jsou membránové uzávěry, ty mají nepohyblivý ventil, ve kterém je silikonová membrána, která se vlivem zvýšení tlaku v lahvi vzniklým stisknutím otevře a vypustí vodu. Průměr díry je až 10 mm, což výrazně zlepšuje průtok. Je tedy vhodné pro rychlé pití. Nevýhodou může být horší demontovatelnost uzávěru a větší tendence se špinit, typicky na kole, pokud není použita krytka proti prachu. Další nevýhodou je nemožnost plně uzavřít uzávěr, a láhev tak může netěsnit. Další variantou je skusný ventil. Ten funguje tak, že skousnutím silikonového dílu se v něm otevře otvor, kterým může téct voda. To se typicky velmi dobře hodí na kole, kde se člověk nemusí soustředit na otevírání ventilu a zároveň láhev v košíku plně těsní. Zamykatelné jsou většinou membránové uzávěry s vícero funkcemi, jako úplné uzavření, přepnutí na brčko nebo na otevřený ventil. Další mód takového uzávěru může být čištění, kdy se dá mechanismus rozebrat a vyčistit.



Obr. 2-12 Typy ventilu [31] [32] [33] [28]

2.2.5 Spojení láhve a košíku

Láhev mají konvenční průměr ($\varnothing 74$ mm), což sice není přímo normováno, ale jde o trhem vytvořený standard. Výrobci lahví a košíků se tedy snaží o docílení kompatibility obou prvků. Dalším způsobem může být systémové řešení (např. Fidlock, Fabric), kdy jsou láhev a košík spojeny specifickým mechanismem. Výhodou tohoto řešení je, že láhev ani košík nemusí respektovat konvenční formu. Lze tak docílit lepších aerodynamických vlastností, nízké hmotnosti či požadovaného designu. Ideálním stavem je pak systémové řešení se zpětnou kompatibilitou košíku s konvenční láhví (např. Trek RSL Aero Water Bottle and Cage). [34]

2.2.6 Spojení košíku a rámu

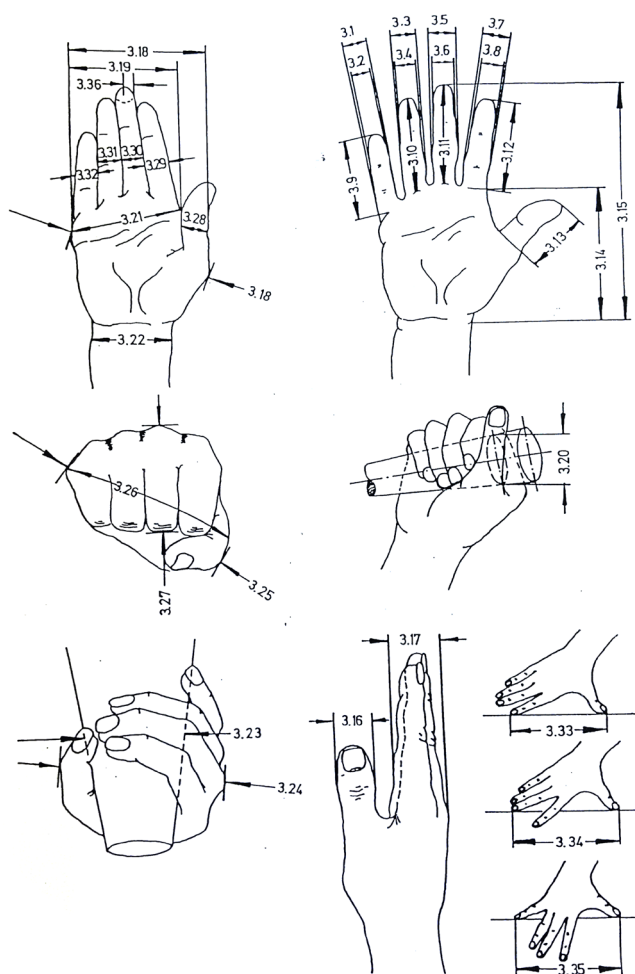
Kola mají standardně navářky, jsou to malé trubičky jejichž vnitřní povrch tvoří závit M5. Tyto trubičky jsou při výrobě rámu napájeny nebo navařeny do předvrtaných děr ve dvojici s roztečí (64 mm). Navářky najdeme po celém rámu kola, některé slouží k upevnění brzd, vedení brzdových bowdenů či upínání zavazadel. Pro upevnění košíku na láhev jsou však důležitá především tři místa. Horní strana dolní rámové trubky (downtube), spodní strana dolní rámové trubky a sedlová trubka. Dále se košík dá upnout prakticky kdekoli typicky u bikepackingu je můžeme najít na vidlici předního kola, u silničních kol se pro optimální aerodynamiku umísťují na řídítka či za sedlo.[35] [36] [37]

2.2.1 Ergonomie

Cyklistická láhev je při svém primárním použití vnímána především dvěma smysly, a to hmatem a zrakem, ale právě zrak je při jízdě potřeba upírat jinam. Proto je důležité, aby láhev šlo obsluhovat primárně po hmatu, její vyndání a zasunutí do košíku musí být intuitivní, pohodlné a musí uživatele navést i bez vizuální kontroly. Hmotnost prázdné láhve se standardně pohybuje v řádech desítek gramů, ale s nápojem může přesáhnout i jeden kilogram. Velikost láhve je standardně ($\varnothing 74$ mm). což je více, než je průměr úchopu ruky (34–50 mm). [38]

Láhev se většinou vyndává z košíku v axiálním směru, tedy dopředu, existují však i řešení, kdy lze láhev vyjmout do libovolného boku či pootočením. Tyto varianty jsou zásadní v kontextu geometrie rámu kola, například u celoodpružených horských kol je manipulační prostor velmi omezen a je potřeba láhev vytahovat z boku.

Zátka láhve slouží k uzavření otvoru na pití a primárně se obsluhuje zuby, protože hlavní využití probíhá za jízdy, kdy jezdec jednou rukou drží řídítka a druhou láhev. K otevření dojde buďto povysunutím zátky v axiálním směru nahoru, nebo v případě skusového ventilu otevřením membrány stisknutím.



Obr. 2-13 Ergonomie dlaně [38]

2.2.2 Materiály

PE (polyethylen) je světově nejpoužívanější plast vhodný pro potravinářské účely. Má variantu LDPE (nízko hustotní polyethylen), která je měkká a poddajná, a HDPE (vysoko hustotní polyethylen), která je tvrdá a pevná. Díky své flexibilitě se dá využít na výrobu nádob.

Dalším materiálem využívaným typicky na houževnatější víčka je PP (polypropylen), který dobře odolává cyklické elastické deformaci. Materiály používané na flexibilní části a gripové zóny jsou TPE (termoplastické elastomery). Používají se pro haptické povrchy, jsou tepelně odolné a absorbují energii nárazu. Všechny materiály, které jsou v kontaktu s tekutinou, by měly být BPA free.[39]

Plasty jako PA (polyamid), PC (polykarbonát) a FRP (vláknové kompozity) jsou vhodné pro cyklistické košíky z důvodu nízké hmotnosti a velké tvarové volnosti v designu, kterou umožňuje technologie vstřikování, s čímž je spojena i jejich nízká cena. Další materiály vhodné pro košíky jsou kovy, jako hliník, nerezová ocel a titan.[40]

2.2.3 Výroba

Plastové nádoby na cyklistiku jsou, podobně jako každá jiná plastová láhev, vyráběny technologií vytlačování s vyfukováním (extrusion blow molding) nebo vstřikováním s vyfukováním (injection blow molding). Tyto metody jsou vhodné pro velké série, jsou levné a rychlé. Víčka na láhve se vyrábějí vstřikováním, aby byla zachována exaktní geometrie závitů, vnějšího povrchu i funkčních ploch. Košík může být kovový, v tom případě se jedná o kombinaci ohýbaných trubek a svařování. Alternativou je košík plastový, vyráběný metodou vstřikování. [41] [42]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3.1 Analýza problému

Cyklistická láhev se systémem upnutí k rámu kola je nedílnou součástí každého typu cyklistiky, neboť poskytuje nezbytnou hydrataci během jízdy a je určena primárně k přepravě čisté vody nebo iontových nápojů. Různé styly cyklistiky využívají odlišné typy kol, která se liší mimo jiné konstrukcí rámu. Každý rám pak nabízí jiný manipulační prostor pro láhve a odlišnou pozici navářek. Povrch láhve může vlivem zpocených rukou či nepříznivého počasí klouzat, bývají láhve opatřeny materiály zvyšujícími přilnavost (TPE) nebo grepovými zónami s výstupky. Specifické disciplíny navíc vyžadují unikátní vlastnosti, jako je důraz na aerodynamiku v silniční cyklistice nebo vysoká odolnost proti otřesům v cyklistice horské, na což by měly systémy lahví a košíků efektivně reagovat. U lahví se zátkou je častým problémem až příliš velká síla uzávěru, což v případě otevírání zuby není ideální.

3.2 Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše

Z rešerše vyplývá, že majorita cyklistických lahví a košíků jsou konstrukčně jednoduché produkty složené z košíku, nádoby a víčka s ventilem. Některé produkty, například Fidlock, jsou však konstrukčně o poznání složitější. V zásadě jsou produkty v rešerši značně odlišné, zahrnují láhve a košíky se systémovým spojem, ale i samostatné láhve a košíky, což komplikuje jejich přímé porovnávání. Přehledná porovnání je uvedena v tabulce (Tab. 2-1). Konstrukce rámu různých typů kol jsou odlišné. Systémové řešení by na tyto rozdíly mělo reagovat a být buď vhodné pro specifický rám, nebo ideálně zcela univerzální. Důležité je, aby se s láhví snadno manipulovalo při přípravě nápoje a aby všechny její části byly dobře omyvatelné, s čímž se pojí potřeba prachové krytky, která zabraňuje znečištění ventilu během jízdy. Trendem u systémových řešení je pak poskytnout uživateli nejen držák na láhev, ale zároveň i platformu, na kterou lze stejným mechanismem připevnit zavazadla či sady pro opravu defektu.

3.3 Cíle práce

3.3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem je design cyklistické láhve na vodu včetně držáku. Důležité je optimalizovat ergonomii pro pohodlné používání během jízdy. Navrhnout uzávěr umožňující snadnou a rychlou manipulaci. Přiblížit design láhve a její fixace aktuálním trendům cyklistického vybavení.

3.3.2 Dílčí cíle

- Navrhnout tvar láhve tak, aby opticky souzněl s rámem kola a zároveň respektoval požadovaný vnitřní objem.
- Při návrhu geometrie klást důraz na snadnou údržbu a hygienu vnitřního prostoru.
- Konstruovat produkt s ohledem na specifika výrobních technologií používaných pro masovou produkci lahví.
- Dosáhnout systémového řešení spojení láhve a košíku, které umožní plnohodnotné využití láhve i mimo tento držák.
- Navrhnout ventil, který nabídne pohodlné ovládání, vysoký průtok tekutiny a integrovanou ochranu proti prachu.
- Zajistit přilnavost a jistý úchop láhve i v náročných podmínkách při jízdě na kole.

3.4 Cílová skupina

Cílová skupina jsou aktivnější cyklisté, kteří cyklistiku provozují jako sport a potřebují během něho hydratovat. Jejich hlavní zájem je, aby pití z láhve bylo bezpečné pro jejich zdraví, aby použití láhve bylo příjemné a nerušilo od samotné jízdy na kole. Mají zájem o čisté, vzhled jejich kola ať už láhev na kole je anebo je na ní pouze košík.

3.5 Základní parametry a legislativní omezení

Konvenční láhev má standardní průměr 74 mm, její objem se pohybuje v rozmezí od 500 ml do 1000ml a při konstrukci je kladen důraz na přístupnost vnitřního prostoru z důvodu čištění a přípravy nápojů, což je zajištěno širokým hrdlem. Tyto láhve jsou dále opatřeny zúženým krkem, který zapadá do košíku a společně s průměrem těla zajišťuje vzájemnou kompatibilitu. Tento spoj není nijak normován a výrobci jej dodržují dobrovolně pouze za účelem dosažení široké využitelnosti příslušenství napříč trhem.

Materiál láhve musí odpovídat požadavkům na limitaci migrace látek do nápoje a musí být certifikován pro potravinářské použití, což se týká jak vstupní suroviny, tak finálního výstupního výrobku, který prošel procesem výroby.[43]

Cyklistické vybavení používané v závodech podléhá striktním regulacím UCI, které se zaměřují na technické parametry i bezpečnost. Láhve nesmí být integrovány do konstrukce rámu, aby nesloužily jako aerodynamický prvek, a musí být umístěny výhradně na dolní nebo sedlové trubce uvnitř rámového trojúhelníku. Mezi lahví a trubkou musí být jasně viditelná mezera. Předpisy dále stanovují, že objem láhve musí být mezi 400 a 800 ml a její průřez se musí pohybovat v rozmezí 40 až 100 mm. V kontextu hmotnosti UCI upozorňuje, že při použití lahví nad 500 ml je nutné zajistit dostatečně pevné uchycení, aby nedocházelo k jejich nebezpečnému vypadávání během závodu.[30]

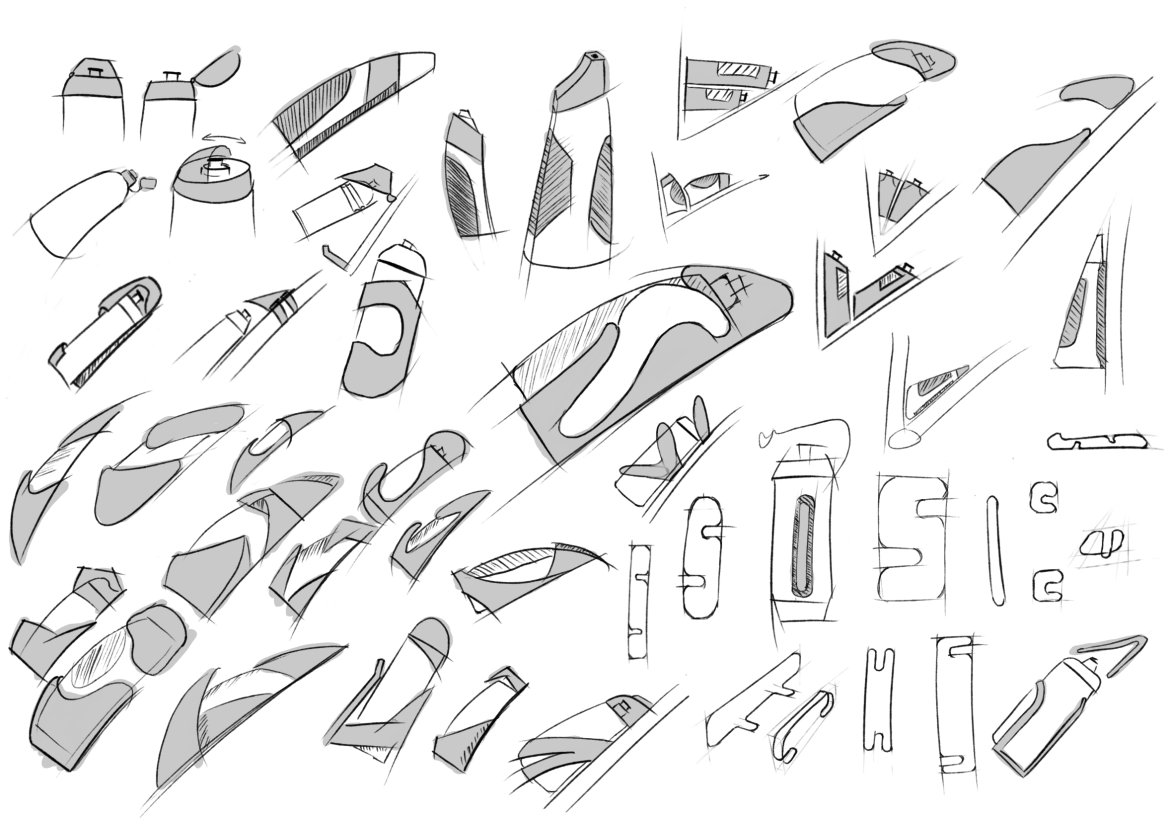
3.6 Použité výrobní technologie, možný trh a cena

Samotná výroba a materiál lahví je v principu levnou záležitostí, pokud tomu odpovídá rozsah produkce, ten by musel začínat na 20 000 kusech s potenciálem růstu až do milionů. Technologie využívané pro výrobu nádob zahrnují vyfukování, zatímco pro košíky a víčka se využívá vstřikování plastů. Předpokládaná prodejní cena hotového produktu se pohybuje v rozmezí 400 až 1 500 Kč.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

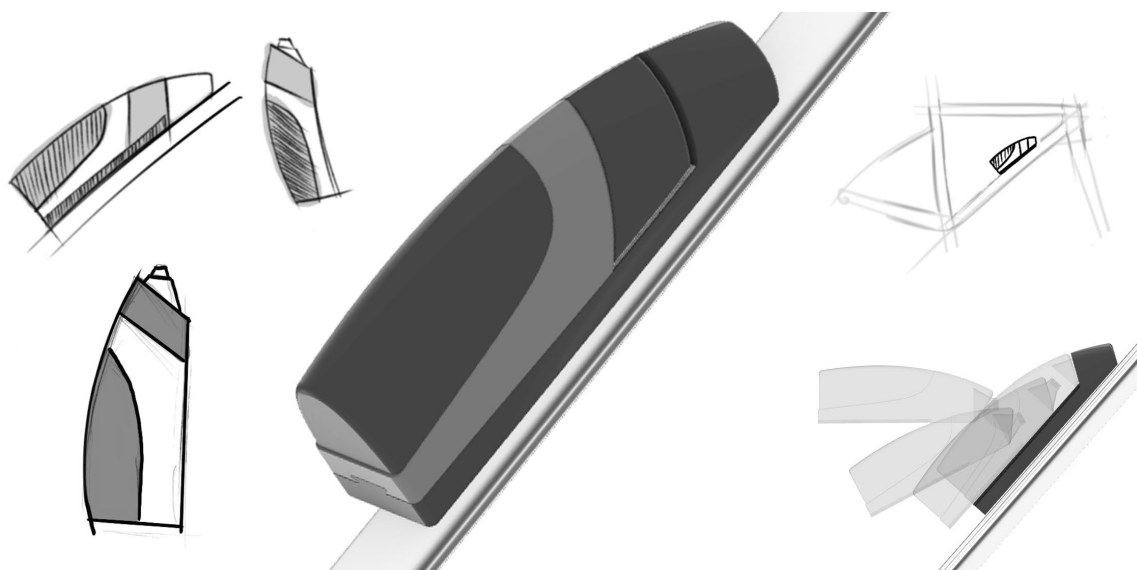
4.1 Proces navrhování

Proces začal formou analogových skic, ve kterých jsem zkoumal tvary lahví a košíků, mechanismy vhodné pro jejich upevnění, zajímavé koncepty a celkové uspořádání v prostoru rámu. Nápady zachycené na papíře jsem dále rozvíjel formou digitálních skic či zjednodušených 3D modelů v počítači, což mi umožnilo exaktnější ověření tvarů i navržených funkcí.

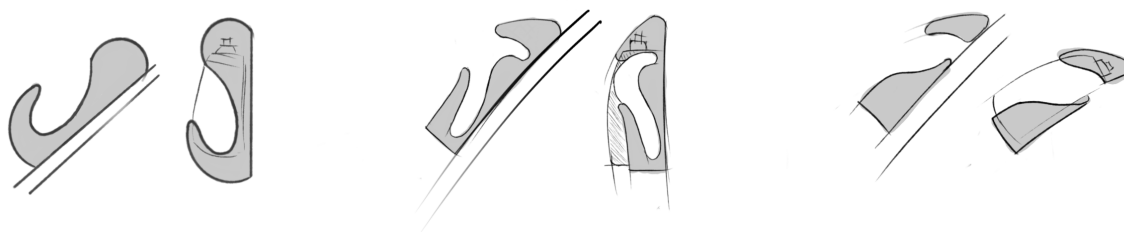


Obr. 4-1 Digitální skici

4.2 Varianta 1

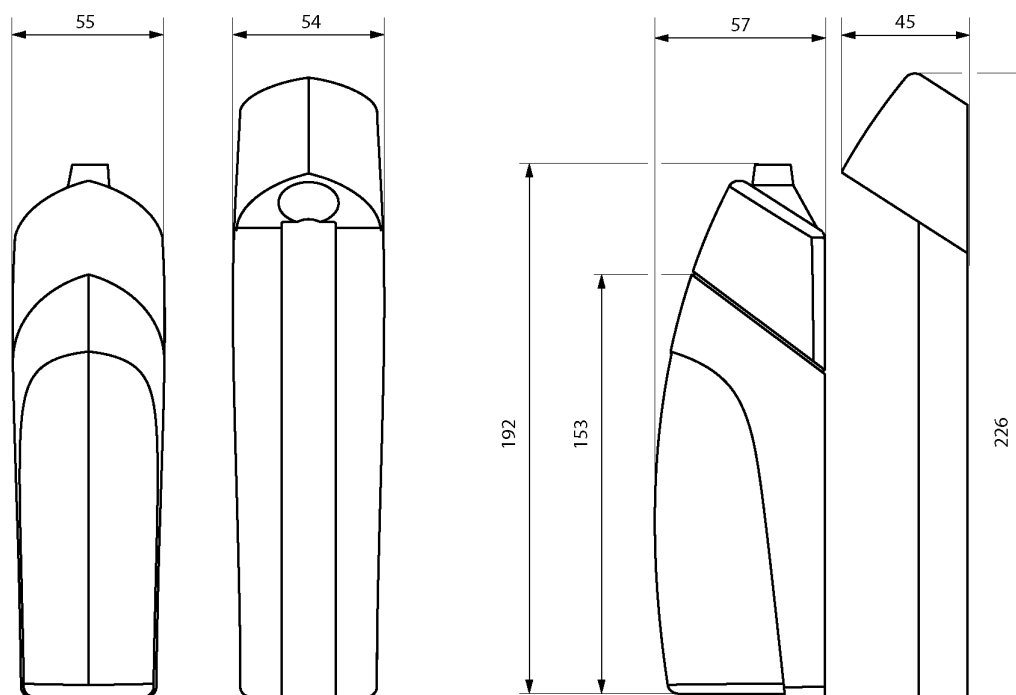


Obr. 4-2 Vizualizace varianty 1



Obr. 4-3 Další skici varianty 1

Systém láhve a košíku disponuje integrovanou prachovou krytkou, která je pevnou součástí konstrukce košíku, což představuje hlavní výhodu v podobě ochrany ventilu před nečistotami během jízdy. Na rozdíl od běžných krytek umístěných přímo na láhvi tento mechanismus odstraňuje nutnost manuálního odklápění před pitím, čímž výrazně zjednodušuje obsluhu. Láhev je v košíku uchycena pevněji než v konvenčních držácích, přičemž pro snadnou manipulaci při vyndávání a vkládání lze využít buď mechanické uvolnění sevření mezi spodní částí košíku a krytkou, nebo přirozenou flexibilitu materiálu prachové krytky. Samotná láhev má ve víčku membránový ventil pro maximální urychlení použití a její tělo je opatřeno gripovými zónami, které jsou snadno uchopitelné i v momentě, kdy je láhev bezpečně usazena v košíku. Objem láhve se pohybuje v rozmezí 500–750 ml, což v kombinaci s ergonomií a ochrannými prvky tvoří kvalitní celek pro náročné terénní cyklisty.

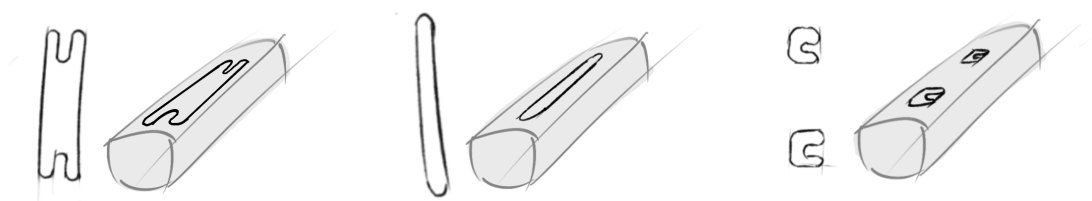


Obr. 4-4 Základní rozměry varianty 1

4.3 Varianta 2

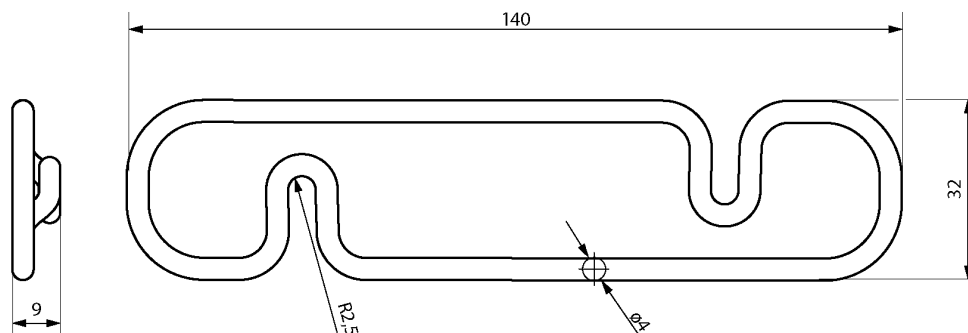


Obr. 4-5 Vizualizace varianty 2



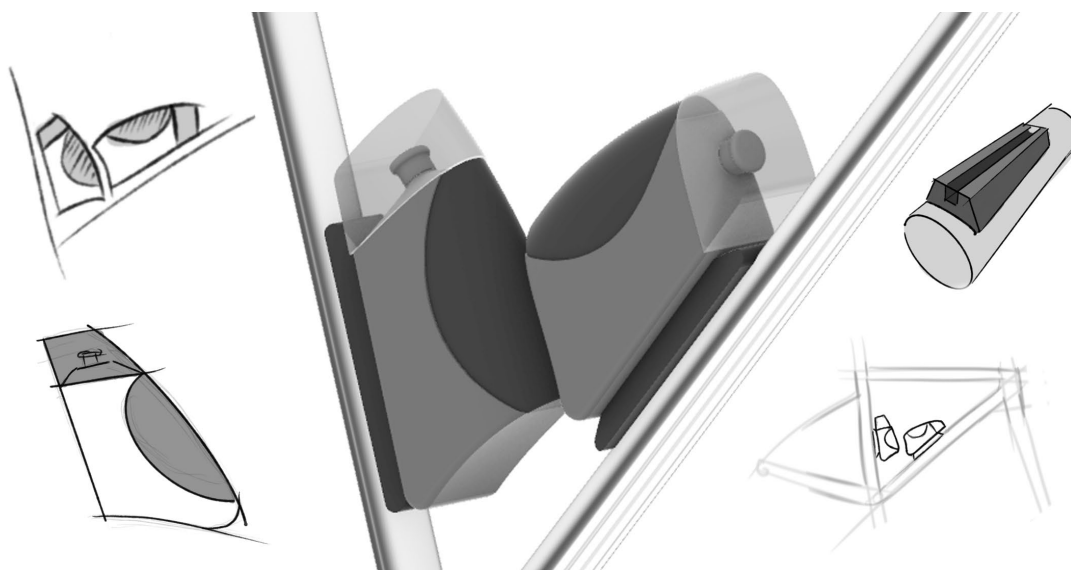
Obr. 4-6 Další skici varianty 2

Systém upínání láhve do košíku je řešen tvarově tak, že košík tvoří ohýbaný drát, který tvarovým spojem drží tělo láhve. Výhodou je minimalistický vzhled košíku na rámu kola a zároveň snadná výroba, jelikož je celý vyroben z jednoho prefabrikovaného profilu drátu. Lahev sama o sobě je rotační působící na kole minimalisticky a čistě s krytkou proti prachu, která se dá odejmout, takže její použití je volitelné. Ventil se zátkou je vhodný zejména pro variantu bez prachové krytky. Toto řešení dále nabízí i jiné příslušenství, jako jsou sady náradí, zavazadla, a různé velikosti lahví v rozmezí 500–1000 ml, které se uchycují stejným tvarovým spojem.

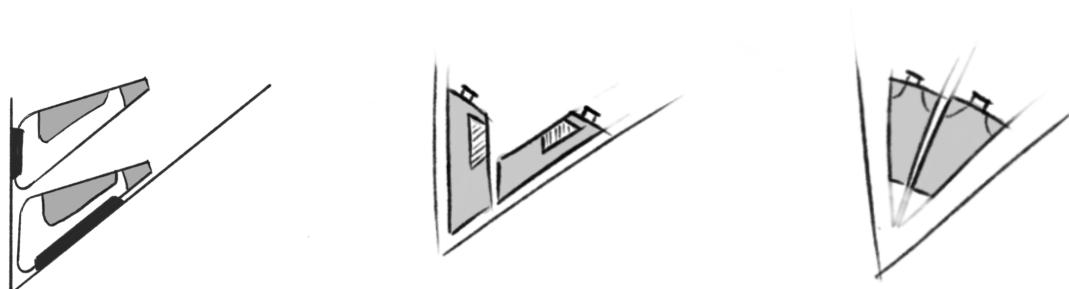


Obr. 4-7 Základní rozměry košíku varianty 2

4.4 Varianta 3

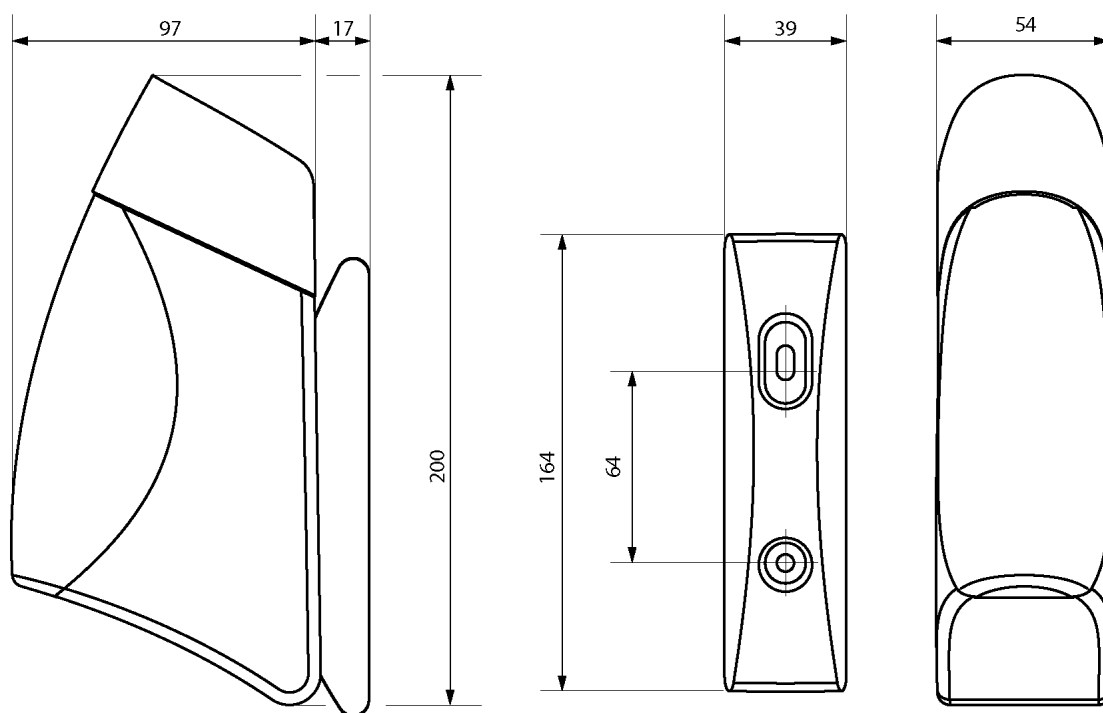


Obr. 4-8 Vizualizace varianty 3



Obr. 4-9 Další skici varianty 3

Systém dvou lahví v prostoru rámu kola uzavírá aerodynamickou mezeru (aerodynamic gap), čímž zlepšuje aerodynamické vlastnosti celého kola. Láhve samotné jsou identické a jejich vzájemným natočením vzniká kombinovaný tvar, který efektivně zaplňuje volný prostor. Lahev v košíku drží díky tvarovému spoji, přičemž samotný košík má nízký profil a je navržen pro výrobu technologií vstřikování. Košík lze nastavit v axiálním směru, díky čemuž se systém snadno přizpůsobí různým typům rámu. Tělo láhve definují výrazné plochy se zaoblenými hranami. Víčko je umístěno na nejužší části láhve, což může negativně ovlivňovat údržbu láhve. Ve víčku je membránový ventil. Ten je vhodný pro svou jednoduchou obsluhu a díky aerodynamickému tvaru je méně náchylný k zachytávání nečistot.



Obr. 4-10 Základní rozměry varianty 3

4.5 Výroba a testování variant

Některé varianty, které měly potenciál, byly zhotoveny ve formě 3D tisku jako pracovní modely. Modely byly tištěny z částí a následně slepovány. U pohyblivých částí se experimentovalo s různými typy pantů, některé využívaly osu, kolem které se otvíraly, a jiné flexibilitu materiálu. Dalšími pohyblivými částmi byly závit hrdla láhve, u nichž je vhodné, aby měly vysoké stoupání. Samotná nádoba je tištěna bez výplně, aby byla lahev flexibilní při zmáčknutí. Na modelech byly testovány proporce a ergonomie. Modely jsou v měřítku 1:1, což dovolu je některé namontovat na rám kola a porovnat si je v místě primárního užití. Fyzické modely poskytly velmi dobrou zpětnou vazbu, od které se odvíjely změny provedené na lahvi a košíku. Tento proces byl prováděn opakovaně, dokud byl potřeba.



Obr. 4-11 Kompozice prototypů



Obr. 4-12 Prototypy košíků na rámu kola

4.6 Porovnání a vyhodnocení variant

Díky fyzickým prototypům, které poskytly náhled nejen na tvar ve 3D prostoru, ale zároveň na používání láhve, bylo zjištěno, jakými kroky uživatel musí projít při jejím užívání, jak se s lahví manipuluje v prostoru rámu kola a jak interaguje s košíkem, tyto znalosti mě přiblížily o kus k objektivnímu posouzení variant.

Varianta 1 se vyznačuje prachovou krytkou integrovanou do košíku. Takové řešení nabízí ochranu ventilu láhve a zároveň neruší jezdce při používání láhve, protože nemusí odklápět krytku proti prachu, která by byla součástí láhve. Takové řešení je sympatické, ale mechanismy, kterými by docházelo ke spojení láhve a košíku, se ukázaly jako nepraktické či příliš drahé pro produkt tohoto typu. Varianta 2 využívá polotovar drátu, který je ohýbán do tvaru košíku. Profil košíku je držen co možná nejnižší od trubky rámu pro docílení minimalistického a čistého vzhledu rámu kola. Láhev má možnost volitelné prachové krytky, která je připevněna na závitu víčka. Nevýhodou této varianty je nesourodost košíku a láhve. Varianta 3 poskytuje uživateli možnost využití dvou láhví zároveň. Což technicky vzato jde s jakoukoli láhví, ale toto řešení k tomu vysloveně vybízí interakcí tvaru láhví, pokud jsou naproti sobě v rámu. Výhodou je tedy škálovatelnost objemu tekutin, které si cyklista veze. Prachová krytka se vyklápí a je součástí láhve. Košík u tohoto řešení je velmi schematický a nebyla mu věnována velká pozornost.



Obr. 4-13 Porovnání variant

Na základě všech souvislostí byla pro další řešení zvolena varianta 3 kombinovaná s funkcí varianty 1. Láhev varianty 3 má dobrý ergonomický základ a škálovatelnost objemu je velmi praktická, avšak řešení košíku a prachové krytky je u varianty 3 nedostatečné, a proto bude kombinována s principem integrované krytky do košíku varianty 1. To uživateli poskytne velmi jednoduché používání, dostatečný objem vody pro jakýkoli styl cyklistiky a láhev se zajímavým designem, která na kole může být osazena v páru nebo jednotlivě.

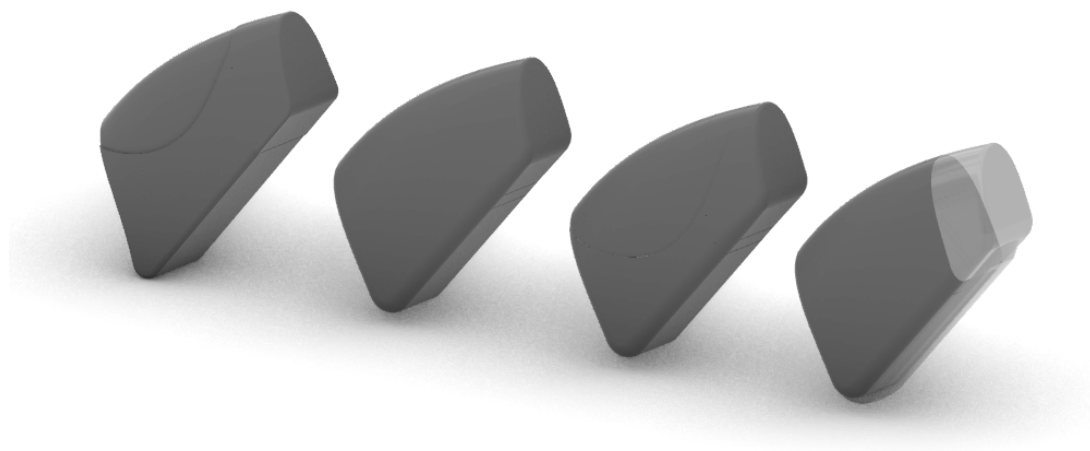
5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

5.1 Vývoj a prototypování

Velká část tvarování modelu proběhla v programu Rhinoceros. Modely byly průběžně 3D tištěny a revidovány, díky čemuž bylo možné ověřit správné pozice gripových zón, rozměry láhve i její působení při postavení na podložku, a dále také rozměry víčka a jeho napojení na nádobu, tvary ventilu a princip prachové krytky.

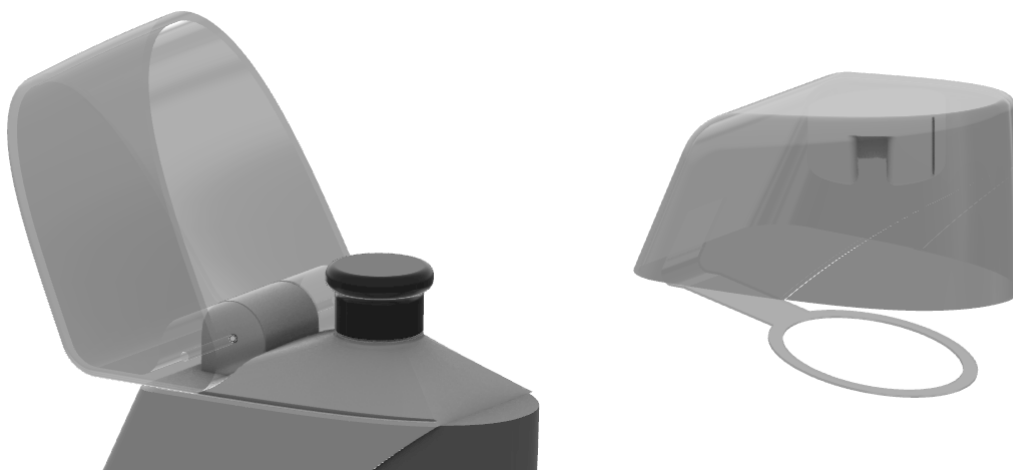
Láhev předcházela tvarování košíku, jehož modelování bylo účelně odloženo a zjednodušeno, přesto však zůstávalo neustále v povědomí včetně toho, jak by měl ve výsledku vypadat a fungovat.

Tvar láhve vychází z jedné obecné plochy, která je ohnutá tak, aby její hřbet přirozeně seděl v dlani. Část protilehlá hřbetu je rovná, čímž zajišťuje dobrý styk s košíkem, zatímco dno tvoří mírná křivka podporující dynamický vzhled celého tvaru. Z výše uvedeného obrázku je patrné, že dno bylo původně tvarováno dramatičtěji, ale následně došlo k mírnému narovnání křivky. Na těle nádoby jsou naznačena gripová zóna, která byla po testování zvětšena, jelikož se původní provedení ukázalo jako nedostatečné.



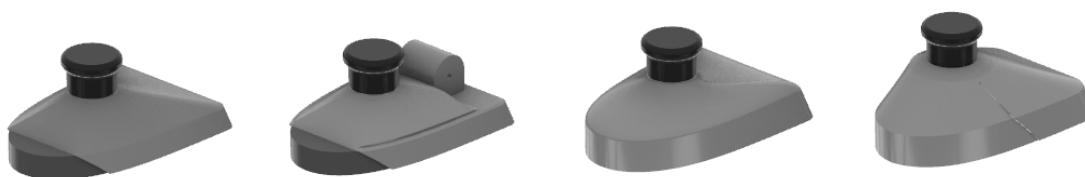
Obr. 5-1 Tvar láhve

Původním záměrem bylo vytvořit prachovou krytku, která by byla pevnou součástí láhve a fungovala na principu vyklápění. Tato varianta byla následně zpracována i ve formě prototypů, nicméně se ukázala jako neelegantní a při obsluze láhve představovala nadbytečný krok, proto byl další vývoj zaměřen na řešení, kde je krytka integrována přímo do košíku.



Obr. 5-2 Prachové krytky

Víčko a ventil láhve byly v prototypu 3D tištěny zvlášť, což umožnilo sestavit lahev v různých kombinacích a sledovat, jak její vzhled působí. Víčko s ostrými hranami působí z variant nejlépe a dobře navazuje na prachovou krytku, která bude na víčko dosedat. Ventil může být použit buďto zátkový, nebo se silikonovou membránou.



Obr. 5-3 Víčka

Původní varianta 3 měla využívat mechanismus, u kterého by láhev do košíku mechanicky zaklapla a opětovným stlačením se z něj uvolnila. Toto řešení se však ukázalo jako nákladné, nepraktické a snadno nahraditelné efektivnější alternativou. Koncept vycházející z varianty 1 integruje do košíku také prachovou krytku, jejíž tvarové řešení odpovídá ilustraci na obrázku (obr. 5-2.) Mechanismus funguje tak, že se láhev nejprve zasune víčkem do krytky a následně se její tělo zacvakne do samotného košíku. Na obrázku níže je zachycen vývoj prvotních konceptů, přičemž v této fázi bylo klíčové 3D tištění prototypů a jejich následné testování přímo na rámu kola, což spolehlivě ověřilo manipulační prostory i funkčnost s lahví.



Obr. 5-4 Košíky

Pro optimální držení láhve byla na místa určená jako gripové zóny aplikována textura pro lepší držení. Textura je parametricky generovaná pomocí Grasshopperu. Původně byla gripová zóna řešena jako hrana na povrchu bočních ploch, ale tato varianta díky testování prototypů byla nahrazena texturovanou. Textura jde do ztracena od míst úchopu láhve.



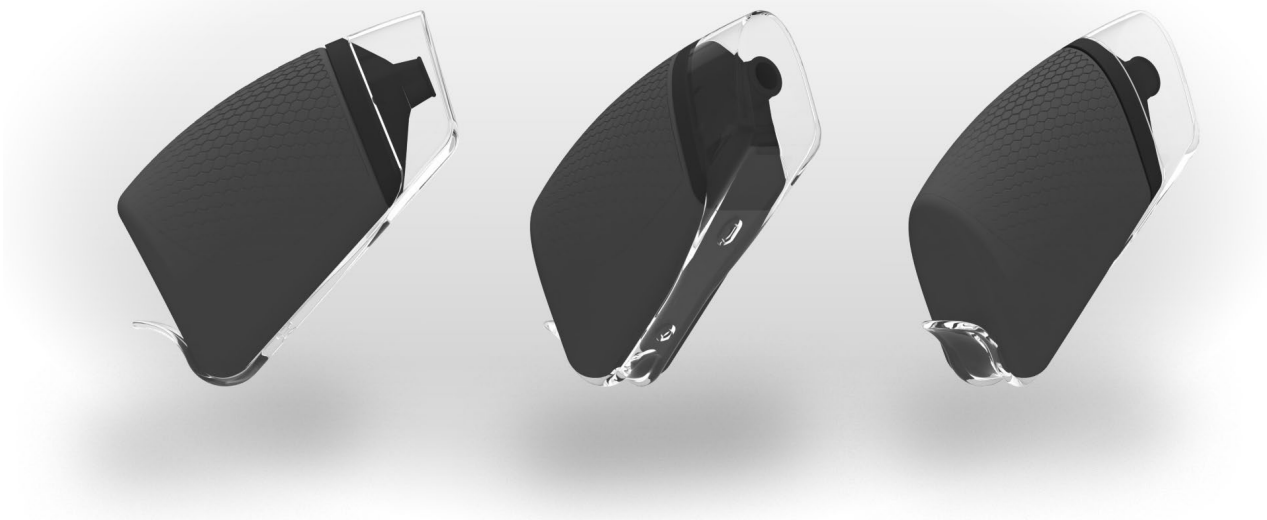
Obr. 5-5 Textury gripové zóny

5.2 Finální varianta

Láhev a košík s integrovanou krytkou jsou inovativním řešením hydratačního systému pro cyklistiku. Toto řešení se snaží eliminovat co nejvíce kroků při pití na kole, konkrétně odklápění prachové krytky na láhvi a manipulaci s ventilem. Design respektuje výrobní technologii a je jí přizpůsoben ve své formě, počítá se tedy s tím, že košík bude vyráběn vstřikováním plastu v jednom kuse a nádoba bude vyfukována z plastu. Tyto předpoklady je nutné znát, protože nádoba s košíkem spolu úzce interagují. Design láhve vychází z jednoho uzavřeného tvaru, který má působit streamlined a elegantně, ten byl následně rozdělen do funkčních částí, do nichž byl postupně přidáván detail a funkčnost.



Obr. 5-6 Finální varianta 1

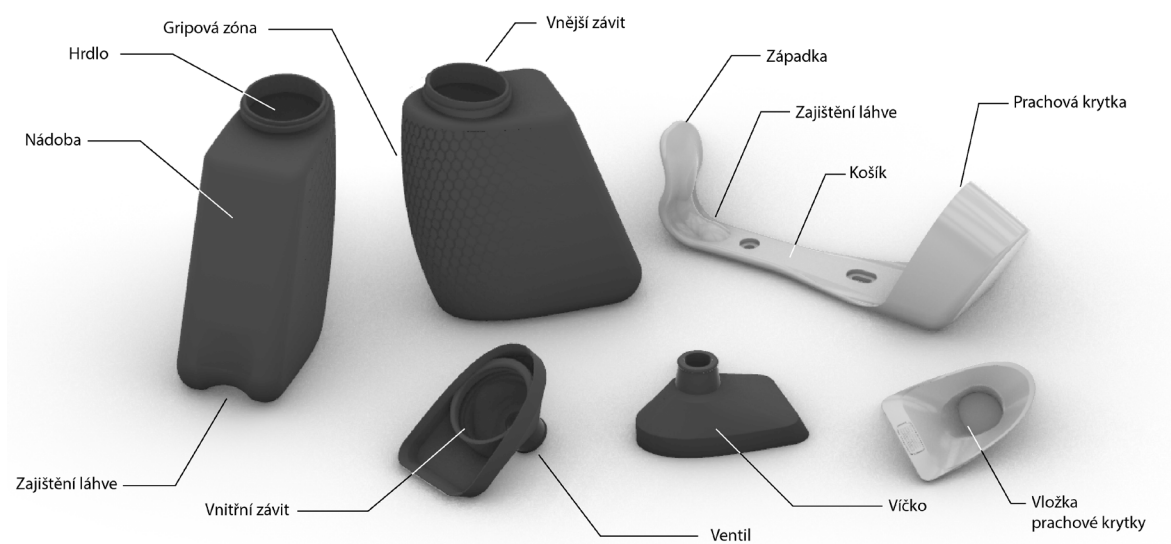


Obr. 5-7 Finální varianta 2

6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

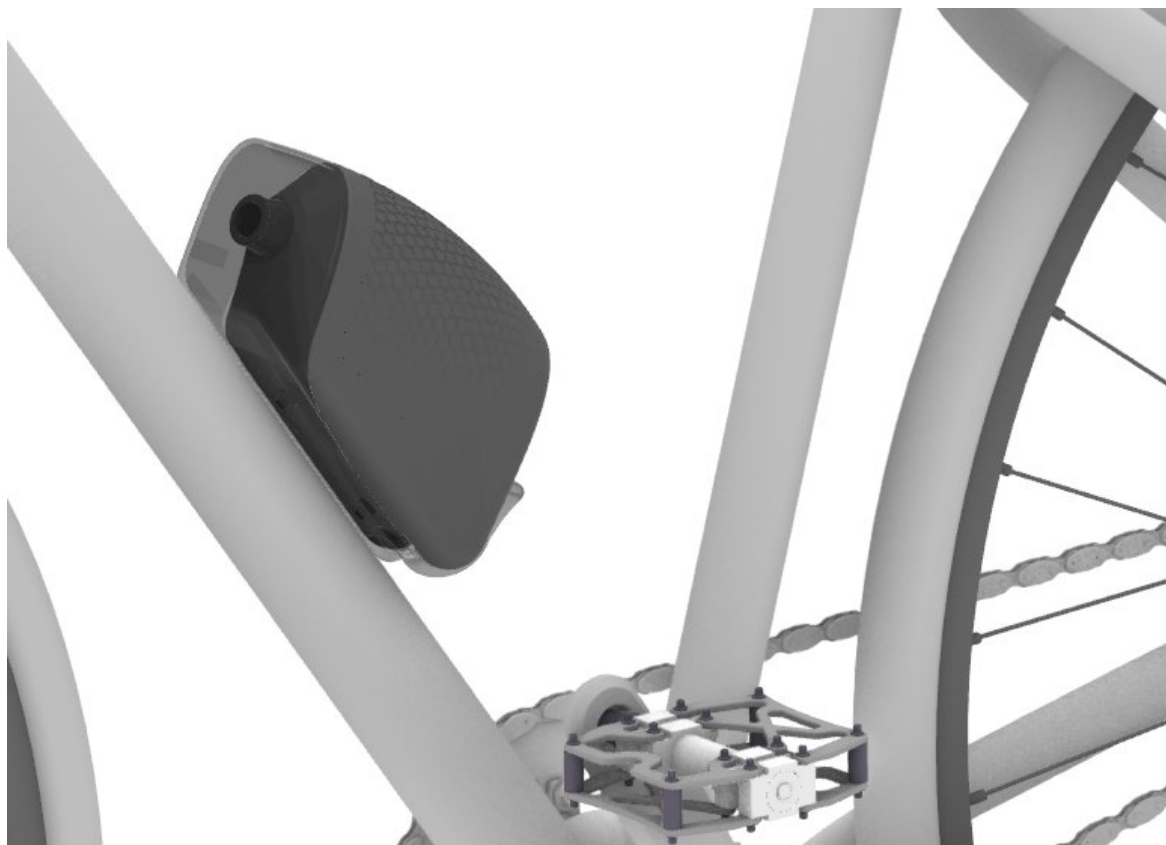
6.1 Popis

Láhev slouží k převážení tekutin a poskytnutí snadné hydratace během jízdy. Láhev je optimalizovaná pro použití jednou rukou, přičemž byl minimalizován počet kroků pro obsluhu. Systém láhve a košíku nabízí inovativní pohled na upevnění, kde je součástí košíku i prachová krytka. To eliminuje krok jejího sundávání oproti řešením, která jsou vidět v kapitole Designérská analýza. Na víčku, které se k nádobě připevňuje závitem, je ventil se silikonovou membránou, což odstraňuje další krok při manipulaci s láhví. Nádoba má na sobě gripovou zónu, která jde do ztracena. Ta láhvi přidává jak estetickou, tak ergonomickou hodnotu.

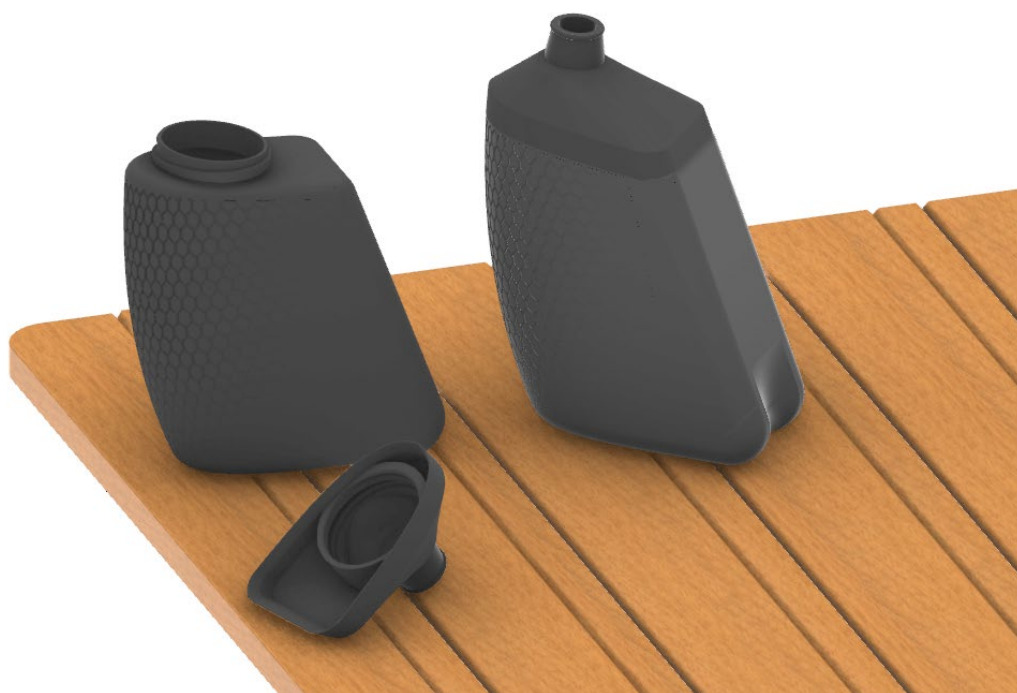


Obr. 6-1 Popis komponent

6.1.1 Produkt při použití



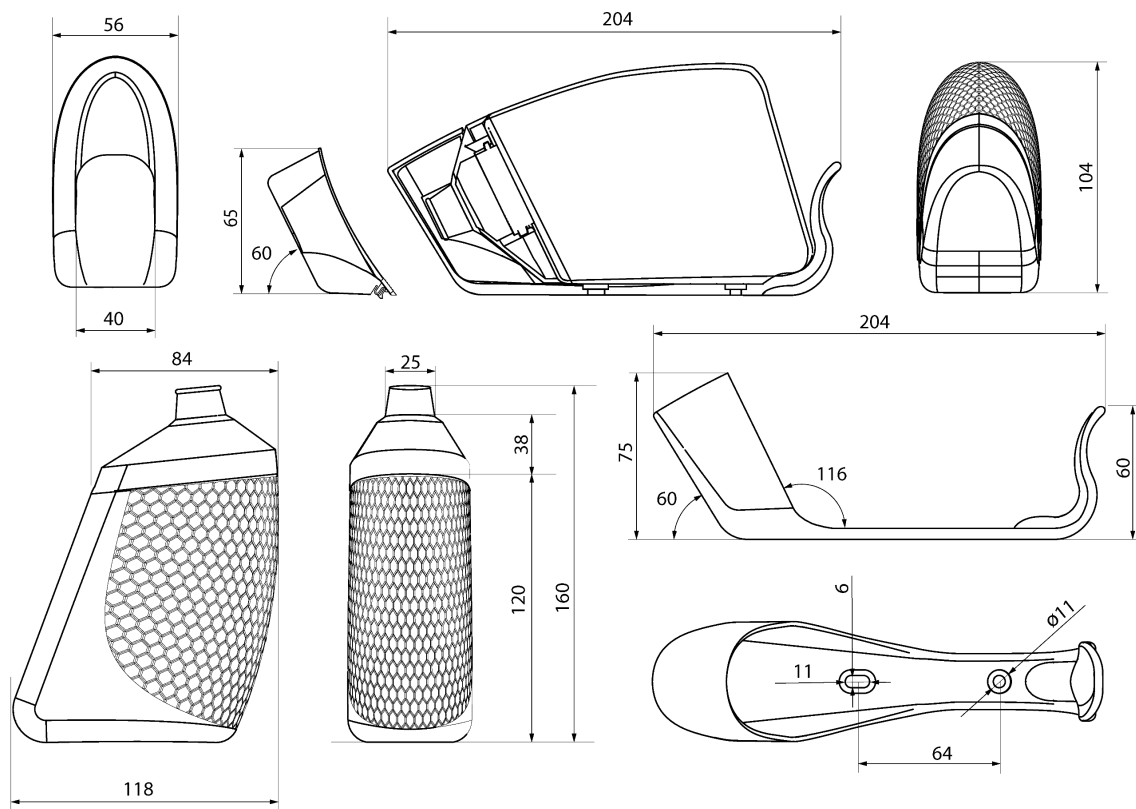
Obr. 6-2 Láhev v košíku



Obr. 6-3 Láhev na stole

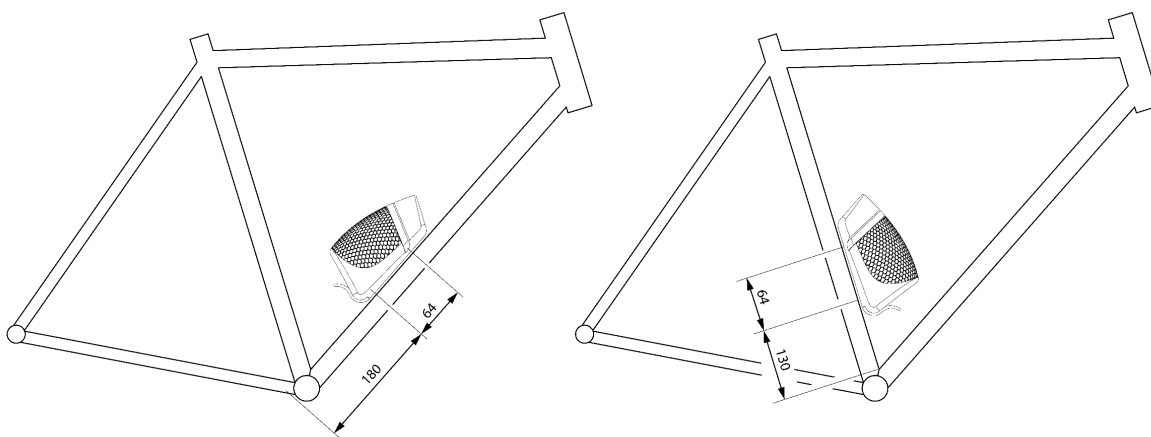
6.2 Rozměrové řešení

Rozměry byly značně podřízeny objemu láhve. Ten je 500 ml a byl takto zamýšlen od začátku procesu designu. Rozměry tedy vznikly přizpůsobením základního tvaru požadovanému objemu. Dalším z důležitých rozměrů je šířka ventilu. Ta byla určena testováním na fyzických modelech.



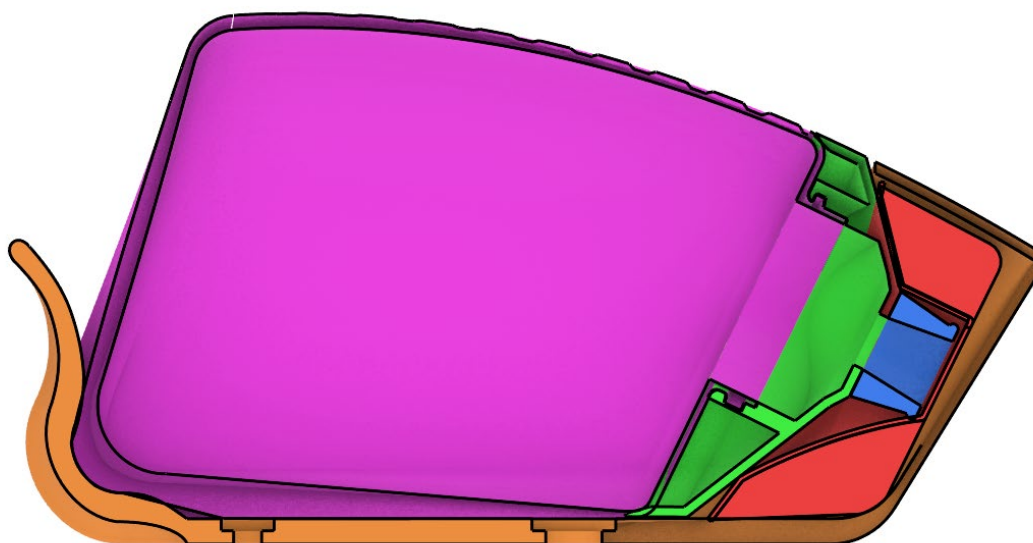
Obr. 6-4 Základní rozměry

V košíku jsou dvě díry s roztečí 64 mm určené pro jeho uchycení na rám kola pomocí šroubů M5, skrze které je košík připevněn do navárek. Ty jsou umístěny na rámu kola a jejich přesná pozice závisí na typu rámu a výrobci. Proto je jedna z děr rozšířena, aby kompenzovala odchylky rozteče navárek na rámu. Typické umístění navárek je na dolní rámové trubce a sedlové trubce.



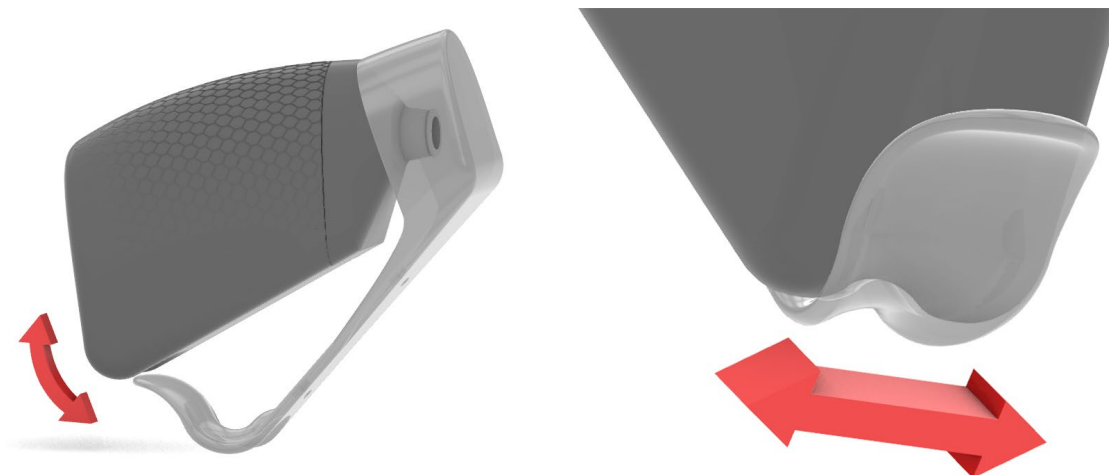
Obr. 6-5 Pozice na rámu

6.3 Vnitřní mechanismy a komponenty



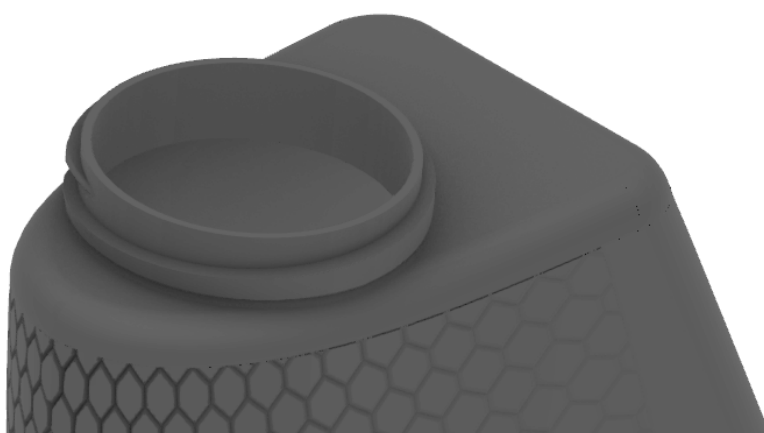
Obr. 6-6 Řez lahvi s košíkem

Mechanismus upínání láhve do košíku funguje následovně. Lahev nasuneme do košíku hrdlem napřed a zatlačíme zadní část dolů, ta díky flexibilitě materiálu zacvakne a je jištěna proti vypadnutí směrem nahoru. Vůči vypadnutí do stran je pak fixována prolisy v lahvi a košíku, které do sebe přesně zapadnou. Díky tomu lahev v košíku drží pevně a nemá tendenci vypadávat.



Obr. 6-7 Ukázka upínání

Závit na hrdle vychází z lichoběžníkového závitu, který je upraven tak, aby lépe fungoval v kontextu výroby vstřikováním, jeho stoupání je 7 mm, přičemž toto vysoké stoupání je vhodné pro snadnou obsluhu láhve.



Obr. 6-8 Závit

6.4 Materiálové řešení

Láhev je vyrobena ze dvou typů plastu PP a PE. Víčko s ventilem a košík jsou vyrobeny z PP, který je vhodný pro kontakt s potravinami a je odolný vůči únavě materiálu. PP se dá během výroby jakkoli barvit a lze do něj přidávat různá aditiva, která mohou pozměnit jeho vlastnosti, a hlavně vzhled, potažmo design. Součástí víčka je silikonová membrána. Nádoba láhve je vyrobena z měkkého PE, jenž je vhodný díky své flexibilitě a nezávadnosti při kontaktu s potravinami. Flexibilita je žádaná z důvodu obsluhy láhve, kdy se láhev při pití mačká. PE může být transparentní nebo jakkoli obarvený, což může být důležité pro design. Díky technologii výroby vstřikováním v případě PP materiál přejímá texturu formy, tudíž může být buď matný, nebo lesklý, případně cokoli mezi tím.

6.5 Technologie

Na výrobu nádoby je vhodná technologie vstřikováním s vyfukováním, kdy je nejprve vstříknuta část se závitem a polotovár nádoby, která je následně vyfouknuta. Tato výrobní technologie je vhodná z důvodu nízké ceny, láhev má zároveň ideální tvar pro tuto technologii a při vyfukování se dají vytvořit potřebné prolisy pro zajištění láhve.

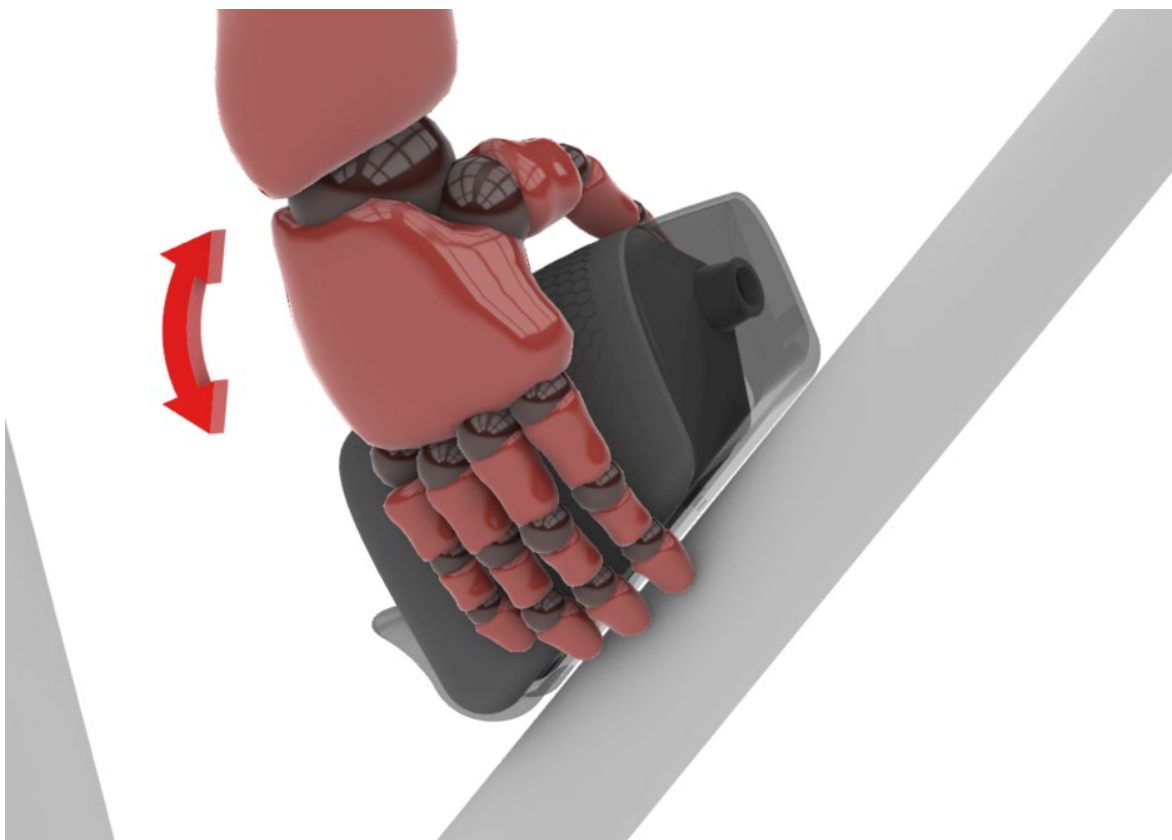
Víčko, košík a ventil se vstříkují, tato technologie je vhodná, protože u těchto dílů je potřeba mít jasně geometricky definované všechny povrchy. Tato metoda navíc neprodukuje téměř žádný odpad a veškerý materiál ve výrobě se dá recyklovat, což platí pro obě zmíněné technologie.

6.6 Ergonomie

Láhev se uchopuje celou dlaní a v místě úchopu je opatřena gripovou zónou. Její šířka 56 mm je pro tuto aplikaci vhodná. Textura na gripové zóně jde do ztracena, což znamená, že pro malou ruku (5. percentil ženy) je textura výraznější a lépe se drží, zatímco u velké ruky (95. percentil muže) je textura méně výrazná, protože není tak potřeba jako u ruky menší. Láhev je symetrická, a tudíž je vhodná pro praváky i leváky. Primární lokace košíku na rámu kola jsou na horní straně dolní rámové trubky a na sedlové trubce. Obě tyto pozice byly testovány na 3D tištěném modelu.

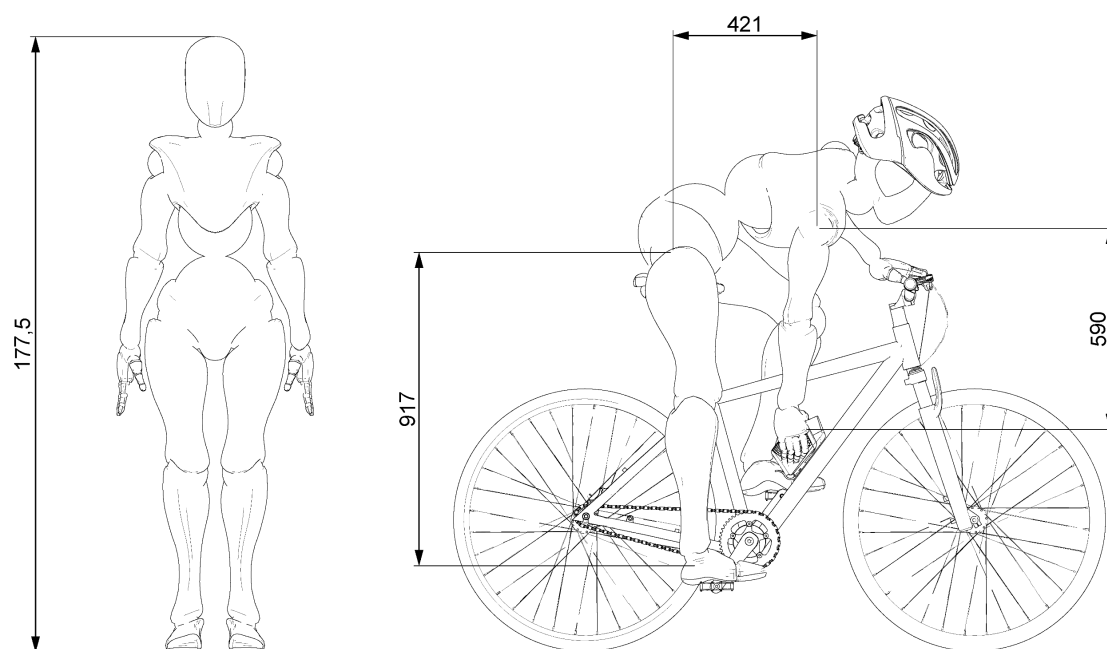


Obr. 6-9 Pozice jezdce



Obr. 6-10 Úchop láhve

Na obrázku je znázorněn (50 percentil) muž v pozici, kde je jedna noha propnutá, díky čemuž je možné na láhev v mírném předklonu dosáhnout. Tato pozice je stejná jako při vytahování konvenčních lahví, avšak v tomto případě je gripová zóna láhve níže. To však není ergonomický problém, nýbrž spíše otázka toho, když je uživatel zvyklý na konkrétní pozici láhve.

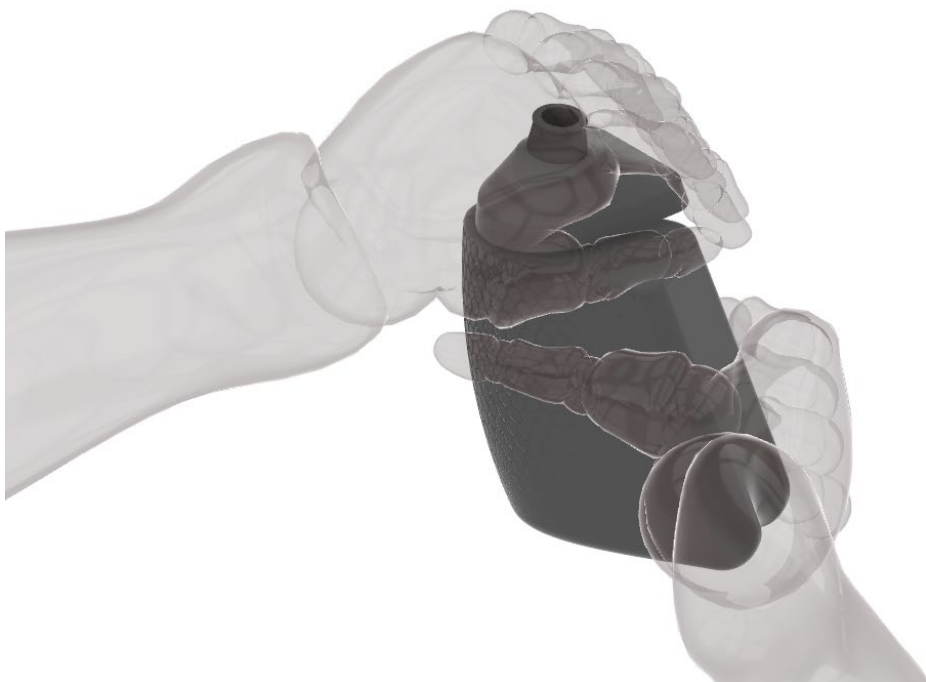


Obr. 6-11 Ergonomie jezdce

Při pití je potřeba lahev naklonit a buďto ji zmáčknout, nebo vytvořit podtlak sáním. S ústy dochází do styku ventil, který má v nejširší části průměr 25 mm. Jeho šířka byla určena podle konkurenčních produktů a pomocí testů na prototypch. Ventil je součástí víčka, které se dá pootočením odšroubovat.



Obr. 6-12 Jezdec při pití



Obr. 6-13 Otvírání láhve

6.7 Bezpečnost a hygiena

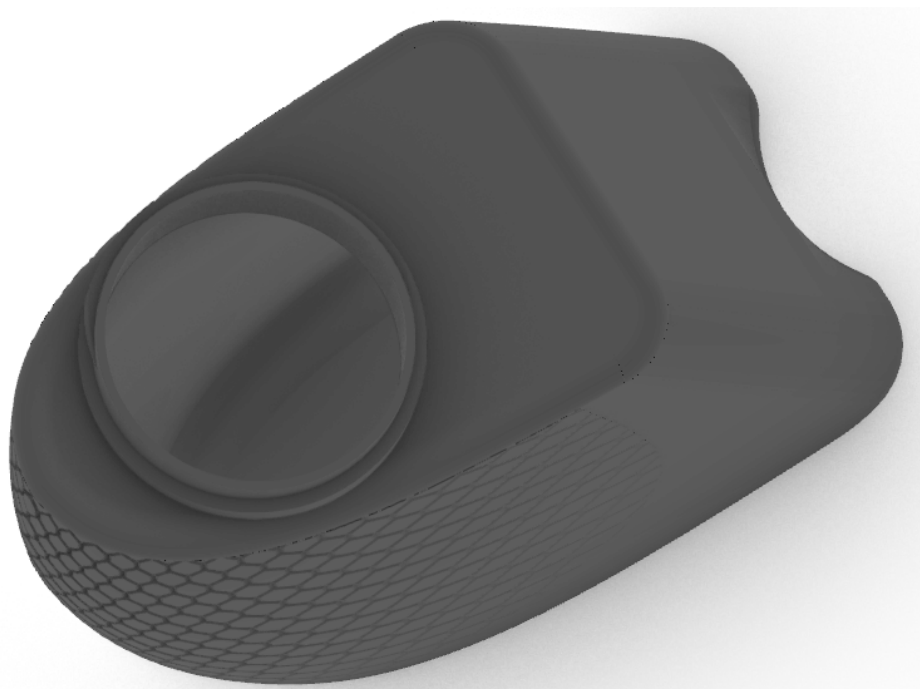
6.7.1 Bezpečnost

Když cyklista s láhví manipuluje během jízdy, hrozí riziko, že mu láhev vypadne. Tomu napomáhá gripová zóna, za kterou cyklista láhev drží, ale pokud mu i přesto vypadne, je důležité, aby nebyla nebezpečná jemu ani okolí. Toho je docíleno menším objemem 500 ml, což splňuje i bezpečnostní požadavky profesionálních závodů, kde se láhve běžně odhazují, a dále tím, že láhev na sobě nemá žádné ostré hrany a je z měkkého materiálu. Díky tomu, že láhev samotná tvoří jeden konzistentní objem, měla by běžným pádům sama o sobě odolat.

Z hlediska zdravotní bezpečnosti je lahev vyrobena z materiálů, které neobsahují BPA a jsou testovány na migraci škodlivých látek do potravin.

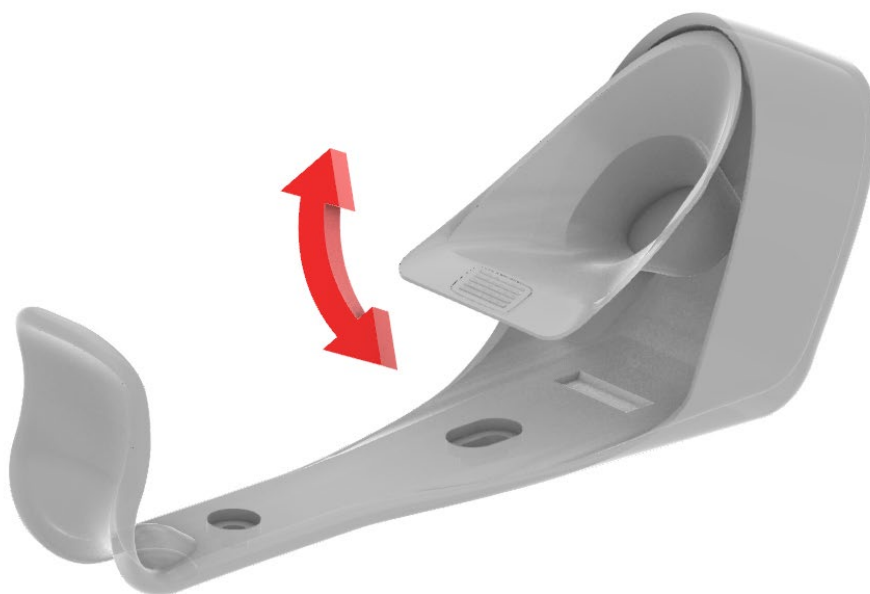
6.7.2 Hygiena

Nádoba a víčko láhve se dají oddělit pro doplňování a čištění láhve. Hrdlo má průměr 39 mm, což je dostačující pro čištění vnitřních prostor láhve.

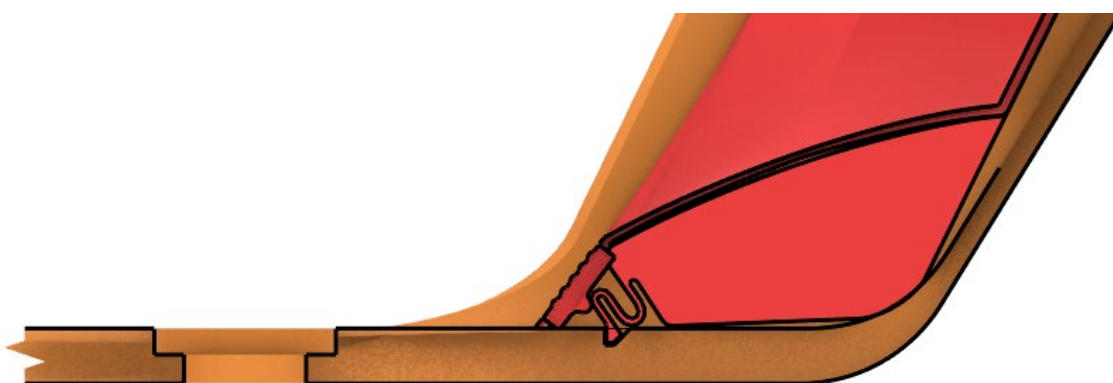


Obr. 6-14 Vnitřní prostor láhve

Plochy na košíku, které se přímo dotýkají láhve, by bylo obtížné umývat. Buď by se košík musel čistit na kole, nebo ho celý z kola sundat a umýt. To je nepraktické, a proto jsou plochy dotýkající se láhve na odděleném dílu vložky prachové krytky. Ta je v krytce při běžném používání zajištěna a pro vyjmutí stačí zmáčknout aretační tlačítko na přední straně vložky. To interaguje s vnitřním mechanismem, který je součástí dílu vložky. A zapadá do drážky v dílu košíku. To ji uvolní a je možno ji umýt.



Obr. 6-15 Vyndávání vložky prachové krytky



Obr. 6-16 Mechanismus upínání vložky v prachové krytce

6.8 Udržitelnost

Při častém používání láhve vznikají v plastu nádoby škrábance, které mohou negativně ovlivnit hygienu, protože se v rýhách mohou usazovat nečistoty a potažmo bakterie, což je jeden z limitujících faktorů životnosti láhve. Dalším problémem mohou být praskliny z důvodu křehnutí materiálu vlivem UV záření, čemuž se dá předejít aditivy (UV stabilizátory) v materiálu. Negativně může životnost ovlivňovat také typ nápoje, ty, které obsahují cukry, jsou z technického hlediska styku s materiálem v pořádku, ale mohou podporovat množení bakterií. Ideální je tedy láhev používat pouze s čistou vodou, případně s iontovými nápoji určenými do cyklistických lahví.

Silikonovou membránu ve víčku lze vyjmout a vyměnit. Je to jedna z částí, která se buď může poškodit, nebo se stát neumytelnou po dlouhodobém používání, prostá výměna membrány zvyšuje životnost celé láhve, a proto by bylo ideální nabízet zákazníkovi veškeré díly láhve zvlášť ke koupi, a zajistit tím opravitelnost produktu.

Při aktivním používání láhve může být její životnost kolem 2 let. To však neplatí o košíku, jehož životnost je znatelně vyšší. Na konci životního cyklu produktu se dá recyklovat. Je z polypropylenu a polyethylenu, recyklát se dá využít na výrobky, kde nedochází ke styku s potravinami.

Veškeré grafické prvky láhve jsou buď součástí formy, nebo jsou laserované, tudíž jsou jednotlivé díly z jednoho materiálu, což usnadňuje recyklaci.

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7.1 Barevné řešení

Díky tomu, že je láhev vyrobená z dobře barvitelných plastů, je volnost v barevných variantách velmi široká, a to včetně lesklého či matného povrchu. Proto by mohl výrobce rozšiřovat kolekci barevných provedení a poskytovat díly i jednotlivě v různých barvách, aby si uživatel mohl láhev upravit dle svých požadavků a vkusu.

7.1.1 Barevná varianta 1

Tato varianta využívá translucentní materiál, jeho povrch je matný a v případě nádoby až mírně texturovaný, čehož je docíleno povrchovou úpravou formy, a to vytváří efekt mléčného skla. Jako akcentní prvek je na láhvi oranžové víčko (RAL 2003). Tato změna barvy rozbíjí objem do více částí a díky ní láhev působí živěji.



Obr. 7-1 Barevná varianta 1

7.1.2 Barevná varianta 2

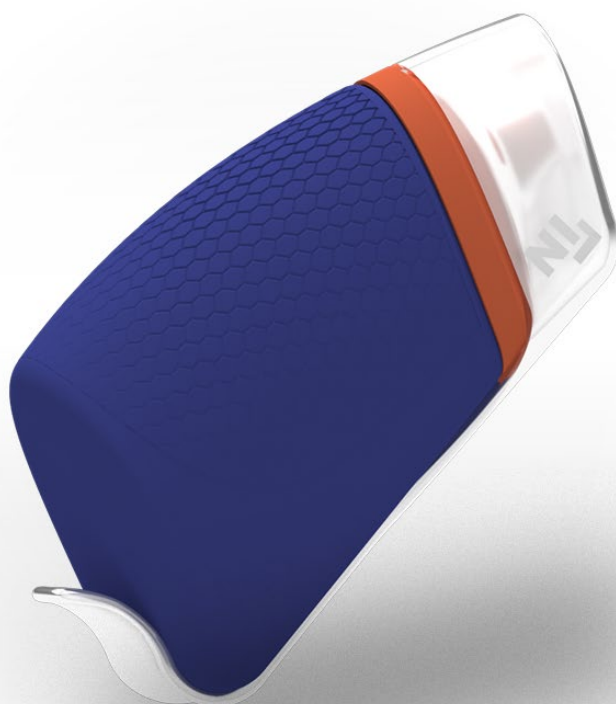
Častou barevnou variantou jsou láhve v odstínech šedi (RAL 9005, RAL 9006), kdy je nádoba translucenční a víčko o něco tmavší a neprůsvitné. Košík je rovněž translucenční. Tato varianta je vhodná, protože neruší vzhled kola nezávisle na jeho barvě, a dá se tedy barevně sladit s čímkoli.



Obr. 7-2 Barevná varianta 2

7.1.3 Barevná varianta 3

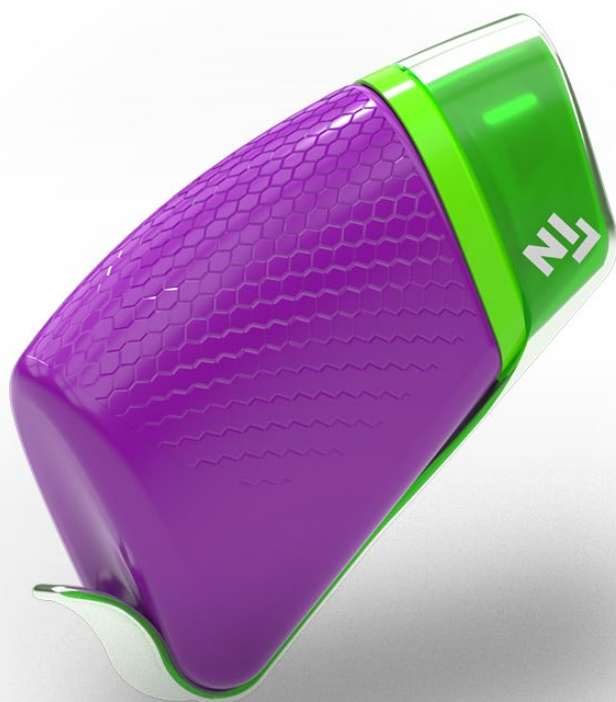
Neprůhledný plast nádoby má své výhody v tom, že lépe odstíní tekutinu uvnitř, lahev časem nežloutne a není na ní tolik vidět znečištění oproti transparentní variantě. Lahev s víčkem mají tmavší barvy, které působí seriózněji. Nádoba je tmavě modrá (RAL 5002) a víčko tmavě oranžové (RAL 2004). Košík je transparentní pro docílení zajímavého vzhledu, když je v něm lahev vložena.



Obr. 7-3 Barevná varianta 3

7.1.4 Barevná varianta 4

Neotřelá varianta využívající komplementární barvy (RAL 4006, RAL 6018). Díly jsou translucentní a lesklé, což dělá barevnou variantu ještě zajímavější. Tato barevná kombinace je i přesto používána jinými výrobci a je možné v této barevné variantě najít třeba dresy či helmy, což dává uživateli možnost si barvy sladit.



Obr. 7-4 Barevná varianta 4

7.1.5 Barevná varianta 5

Tato varianta se skládá z tmavě a světle fialové barvy (RAL 4005, RAL 4008) a košíku, který je transparentní. Podstatou této varianty je, že změnou odstínu se dá vytvořit široká barevná kolekce, která působí jednotným dojmem.



Obr. 7-5 Barevná varianta 5



Obr. 7-6 Další barevné varianty 1

7.2 Grafické řešení

7.2.1 Logotyp

Logo je textové a vychází z latinského slova nil, které má význam číslovky nula, význam slovy vyjadřuje jednoduchost a nulové rozptýlení při použití láhve. Logo působí jednoduše a je vhodné pro zvolenou technologii, kdy se bude během výroby vypalovat laserem na vstřikovaný díl. Je konstruováno z písma Arial v řezu Black. Barevné varianty loga jsou zobrazeny níže a konkrétní volba závisí na použitém pozadí. Nicméně na láhvi je logo laserované, díky čemuž má matně zašedlou barvu s texturou. Minimální doporučená velikost loga je 10×11 mm.



Obr. 7-7 Loga



Obr. 7-8 Aplikace loga

7.2.2 Značení

Na zadní rovné straně je stupnice objemu v ml. Stupnice se zvětšuje se zvětšujícím se objemem, což zjednodušuje její pochopení. Existují dvě varianty výroby buď může být stupnice tvořena vyvýšeným místem v nádobě, které vznikne při výrobě jako součást formy, nebo může být laserovaná podobně jako logo. Výhodou umístění stupnice na zadní straně je, že neruší vzhled, pokud je láhev v košíku.



Obr. 7-9 Aplikace stupnice

8 DISKUZE

8.1 Psychologická funkce

Produkt by ve svém primárním použití během jízdy neměl být rušivý a člověk by ho měl vnímat jen hmatem. Láhev má na omak jemnou texturu materiálu, je měkká a zároveň je na ní šestihranný vzor, který člověk při držení cítí, což podporuje jistotu úchopu. Láhev by při správné údržbě měla působit čistě až sterilně a být bez zápachu. Vizuál láhve je důležitý, když se uživatel na kole zastaví a na láhev pohlíží. Její barvy mohou souznít s rámem kola, případně s dresem jezdce, nebo mohou dodávat neotřelý barevný akcent. Minimální grafické prvky láhve nepůsobí rušivě, ale při bližším ohledání reprezentují výrobek. Zákazník nemá nutně vztah k produktu jako takovému, ale k systému upínání, ke značce a k širokému výběru komponentů láhve a košíku.

8.2 Sociální funkce

Materiál zvolený pro láhev může být subjektivně brán jak pozitivně, tak negativně. I přesto, že je plast pro tuto aplikaci vhodný a materiály PP a PE jsou recyklovatelné a neskončí na skládce, v očích veřejnosti mohou být brány jako negativum. Na trhu existují kovové bidony, které se stávají populárnějšími. Je tedy velkou otázkou ekologie, i když je láhev poměrně ekologická, s dlouhou životností a skvělou recyklovatelností.

Pozitivně působí možnost nakoupení náhradních dílů a jejich unifikace, což znamená, že uživatel může používat jednu láhev na vícero kolech, případně může být příslušenství různě sdíleno skupinou uživatelů. Řešení je v porovnání s konkurencí kompaktní a vyžaduje minimální prostor pro vytažení, proto je vhodné i pro atypické rámy elektrokol a horských kol.

Láhev působí prémiovějším dojmem, ale je konstruována tak, aby byla výroba levná, primárně díky dílům, které nepotřebují montáž, a volbě materiálu a technologii. Proto je láhev i dostupná a uživatel se nezděráhá koupit v budoucnu produkt znovu, ať už s cílem opravit produkt či vyměnit barevnou variantu.

8.3 Ekonomická funkce

Od začátku procesu designu byla cena kritickým faktorem návrhu a díky použitému materiálu a technologiím je cena celého řešení přívětivá, od 600 do 900 Kč. Podstatnou přidanou hodnotou je, že se k láhvi dají dokupovat komponenty zvlášť, a investice do láhve je tedy pro zákazníka opodstatnitelná, pokud ví, že láhev může snadno opravit či rozšířit o další košík.

Cena výrobku se odvíjí značně od nákladů, prvotní investice do forem se pohybují v milionech korun, ale výhodou je, že přidávání barevných variant do kolekce lahví prakticky nestojí nic. Dá se tedy udělat například sezónní kolekce nových barevných variant, které zvednou poptávku.

8.4 Marketingová analýza

Pro správné začlenění produktu na trh je důležitá marketingová analýza SWOT, ta pomáhá marketérům správně propagovat produkt zákazníkovi a vyhýbat se nevhodným případům aplikace produktu.



Obr. 8-1 SWAT analýza

9 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo návrh cyklistické láhve včetně košíku. vedlejším cílem tedy bylo redefinovat interakci mezi jezdce a vybavením s důrazem na zvýšení hygieny, ergonomie a plynulosti používání během jízdy. Na základě provedené designérské a technické analýzy současného trhu byl identifikován nedostatek stávajících řešení, kterým je nepraktičnost krytek ventilů.

Navržené řešení tyto nedostatky zlepšuje integrací ochranného krytky přímo do těla košíku, čímž uživateli umožňuje intuitivní přístup k láhvi potažmo hydrataci bez nutnosti zastavení či přehnané manipulace v náročném terénu. Výsledný produkt, pojmenovaný NIL, v sobě kombinuje zajímavé tvarování a dobrou ergonomii podpořenou parametricky generovanou texturou gripových zón. Prototypování pomocí 3D tisku potvrdilo správnost zvolené ergonomie a spolehlivost mechanismu upínání, který je vhodný i pro prostorově omezené rámy moderních kol.

Přínos práce spočívá v prezentaci uceleného systému, který je díky své konstrukční jednoduchosti a volbě materiálů (PP, PE) připraven pro masovou produkci metodami vstřikování a vstřikováním s vyfukováním. Design láhve tak představuje konkurenceschopnou alternativu na poli sportovního vybavení, která efektivně spojuje uživatelský komfort, zdravotní nezávadnost a udržitelný přístup díky snadné vyměnitelnosti jednotlivých komponentů. Práce tak nabízí funkční platformu pro další rozvoj v oblasti cyklistického příslušenství.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] FIDLOCK. FIDLOCK fasteners; YouTube [online]. 2020, 4. 12. 2020 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=KJU7YG6ofVU>
- [2] FIDLOCK. FIDLOCK kastomizace; YouTube [online]. 2025, 18. 6. 2025 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=0BTZBqkwBH0>
- [3] AUTOR, Nenalezený. TWIST technology. Fidlock [online]. c2022 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.fidlock.com/consumer/en/technologies/twist/>
- [4] AUTOR, Nenalezený. FIDLOCK. TWIST bottle. Fidlock [online]. c2022, c2022 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.fidlock.com/consumer/en/twist-bottle-450-bike-base/09611-p11032-blk>
- [5] AUTOR, Nenalezený. fidlock design. FIDLOCK [online]. c2022 [cit. 2026-02-17]. Dostupné z: <https://www.fidlock.com/components/en>
- [6] AUTOR, Nenalezený. TWIST toolbox. Fidlock [online]. c2022 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.fidlock.com/consumer/en/twist-single-toolbox/09646-p00002-blk>
- [7] FIDLOCK. FIDLOCK downhill; YouTube [online]. 2020, 21. 4. 2020 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=pOnqPU_GxQs
- [8] AUTOR, Nenalezený. FABRIC. Fabric. Fabric [online]. c2026 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://fabric.cc/collections/hydration>
- [9] AUTOR, Nenalezený. FABRIC. Cageless waterbottle. Bottles [online]. 2017 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20170818232357/http://fabric.cc/bottles/>
- [10] Láhev FABRIC distributor. Jumpsport.cz [online]. c2026 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: https://www.jumpsport.cz/lahev-fabric-750ml-clear-yellow-cap/?gad_source=1&gad_campaignid=22632573252&gbraid=0AAAAADsv_yXyb_cH7vLNax9pQEXTp8vb4r&gclid=CjwKCAiAvaLLBhBFEiwAYCNTfxbpJKutYGMgrlx_UUd8Dwz3lMHG9atb_k2MJWe_wXcepje5JOxWyBoCY-AQAvD_BwE%C2%A8
- [11] JARVISRIDESBIKES. Old design Vs New; YouTube [online]. 2021, 22. 9. 2021 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=vdk9Jb9iKSc>
- [12] AUTOR, Nenalezený. ELITE. Kit Crono CX FRP. Elite [online]. [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.elite-it.com/en/products/bottle-cages/fibre-reinforced-material-frp/kit-crono-cx-frp>

- [13] GARY HOKE. Elite Crono CX FRP Cage & Bottle Slideshow; YouTube [online]. 2020, 23. 6. 2020 [cit. 2026-02-19]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=1roU0KqUg2Q>
- [14] AUTOR, Nenalezený. Trek RSL Aero Water Bottle and Cage. Trek Bikes [online]. c2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.trekbikes.com/us/en_US/equipment/bike-accessories/bike-water-bottles-cages/bike-water-bottles/trek-rsl-aero-water-bottle-and-cage/p/46175/
- [15] TREK BIKES HOSTING. Trek RSL Aero Bottle and Cage Installation; YouTube [online]. 2024, 27. 6. 2024 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=Qlcvnd_JFPA
- [16] Sportovní výživa pro sportovce. Isostar.cz [online]. c2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://www.isostar.cz/>
- [17] Isostar lahve. Isostar.cz [online]. c2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://www.isostar.cz/bidony-a-sejkry/>
- [18] Isostar SPORTOVNÍ BIDON 650ml FIALOVÝ. Isostar.cz [online]. c2026 [cit. 2026-02-22]. Dostupné z: <https://www.isostar.cz/bidony-a-sejkry/isostar-sportovni-bidon-650ml-fialovy/>
- [19] AUTOR, Nenalezený. RESTRAP. Restrap EU [online]. c2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://eu.restrap.com/>
- [20] RESTRAP. Instalace; YouTube [online]. 2024, 12. 4. 2024 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=tHFP4467dTo>
- [21] AUTOR, Nenalezený. Side Release Bottle Cage. Restrap EU [online]. c2026 [cit. 2026-02-22]. Dostupné z: <https://eu.restrap.com/products/side-release-bottle-cage>
- [22] AUTOR, Nenalezený. Distributor. MTBIKER [online]. c1998–2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.mtbiker.cz/shop/prislusenstvi/kosiky-na-lahve/kosiky/restrap-side-release-bottle-cage-kosik-cerna-p326662.html?country=CZ&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=2MTB0003I%7C55%7Coth%7Cflo%7Cpfx-mtbiker-cz~ads~pmax~only-feed&utm_id=22791699111&gad_source=1&gad_campaignid=22797559628&gbraid=0AAAAAolepfSnqn4rJPxGYSOEYq6j82hVF&gclid=CjwKCAiAvaLLBhBF EiwAYCNTf9ghn_p7FIrcwpxX2_Ds0SIMmTEz3ZAQzdz95tz2mim73qWaP8THXxoC4isQAvD_BwE
- [23] AUTOR, Nenalezený. Kit. Birzman [online]. c2016 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.birzman.com/products_2.php?uID=10&cID=37&Key=261

- [24] AUTOR, Nenalezený. Bottle Cage. Birzman [online]. c2016 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.birzman.com/products_2.php?uID=10&cID=37&Key=238
- [25] GMBH, Bike24. Distributor. Bike24 Online Shop [online]. c2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://www.bike24.com/p2264009.html>
- [26] BLENDERBOTTLE. BlenderBottle; YouTube [online]. 2020, 23. 6. 2020 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=IBMK68VqMRs>
- [27] AUTOR, Nenalezený. BlenderBottle's Halex Bicycle Bottle. BlenderBottle [online]. c2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://www.blenderbottle.com/blogs/health/best-bike-water-bottle-blenderbottles-halex-bicycle-bottle>
- [28] AUTOR, Nenalezený. Halex®. BlenderBottle [online]. c2026 [cit. 2026-02-21]. Dostupné z: <https://www.blenderbottle.com/products/halex-squeeze-bottle-with-straw>
- [29] Nano Banana [online]. c2026 [cit. 2026-05-20]. Dostupné z: <https://gemini.google.com>
- [30] AUTOR, Nenalezený. UCI regulace: UCI clarifies horizontal saddle rule and bans aero bottles. Velo [online]. c2026 [cit. 2026-02-27]. Dostupné z: <https://velo.outsideonline.com/road/saddlegate-revisited/>
- [31] AUTOR, Nenalezený. Balení 10 náhradních ventilů kompatibilních s lahvemi na pití Gatorade. Silikonové náhradní příslušenství k ventilům, kompatibilní s lahvemi Gatorade GX 30oz a Squeeze Bottle 32oz. Odolné proti úniku a neobsahují BPA. Https: //www.kaufland.cz [online]. [cit. 2026-04-30]. Dostupné z: <https://www.kaufland.cz/product/549659107/>
- [32] AUTOR, Nenalezený. Water Bottle 500 ml Teal. PEdALED [online]. [cit. 2026-04-30]. Dostupné z: <https://pedaled.com/products/accessories-element-green-water-bottle-500-ml-24swbel18>
- [33] AUTOR, Nenalezený. Camelbak Eddy Vacuum Stainless Warm Sun 750 ml. Heureka.cz [online]. [cit. 2026-04-30]. Dostupné z: <https://outdoor-lahve.heureka.cz/camelbak-eddy-plus-vacuum-stainless-warm-sun-750-ml/>
- [34] AUTOR, Nenalezený. Konvenční průměr (74 mm). Elite [online]. c2026 [cit. 2026-03-01]. Dostupné z: <https://www.elite-it.com/en/products/water-bottles/thermal/ice-fly>
- [35] COBRA FRAMEBUILDING. Bottle bosses; YouTube [online]. 2019, 8. 2. 2019 [cit. 2026-03-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=tb6lTBUCZoQ>

- [36] PRIORITY BICYCLES. Priority Bicycles; YouTube [online]. 2025, 17. 7. 2025 [cit. 2026-03-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=IH6k9-Spi4>
- [37] Water bottle clearance. Custom Framebuilding Forum [online]. 2025, 1. 1. 2025 [cit. 2026-03-01]. Dostupné z: <https://forum.customframeforum.com/t/water-bottle-clearance/3993>
- [38] LORKO, Martin a Zuzana JAMBRICHOVÁ. Ergonómia. Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach, 1998. ISBN 80-7099-392-8.
- [39] Medicínský polypropylen. Zdravalahev.cz [online]. c2026 [cit. 2026-03-01]. Dostupné z: <https://www.zdravalahev.cz/co-je-medicinsky-polypropylen-m44/>
- [40] Materials for Design. Laurence King Publishing, 2014. ISBN 978 178067 344 8.
- [41] LOVING THE BIKE. Loving the Bike; YouTube [online]. 2011, 26. 2. 2011 [cit. 2026-02-27]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=7vl4YzzS2Rw>
- [42] QUALITY LOGO PRODUCTS. How Are Plastic Water Bottles Made?; YouTube [online]. 2018, 6. 3. 2018 [cit. 2026-03-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=weR31x9HZDs>
- [43] ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA. Materiály a předměty určené pro styk s potravinami - Plasty - Část 1: Pokyny pro výběr podmínek a metod zkoušení pro stanovení celkové migrace. 1.

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

11.1 Zkratky

<i>PP</i>	Polypropylen
<i>PE</i>	Polyethylene
<i>LDPE</i>	Low-Density Polyethylene
<i>HDPE</i>	High-density polyethylene
<i>TPE</i>	Termoplastický elastomer
<i>OCLV</i>	Optimum Compaction Low Void
<i>BPA</i>	Bisphenol A
<i>CO₂</i>	Carbon dioxide
<i>RAL</i>	Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen und Gütesicherung
<i>3D</i>	Trojrozměrný
<i>Kč</i>	Koruna česká
<i>UV</i>	Ultra violet
<i>UCI</i>	Union Cycliste Internationale

11.2 Veličiny

<i>ml</i>	Mililitr
<i>mm</i>	Milimetr
<i>g</i>	Gram

12 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 2-1	Fidlock TWIST bottle 450 + bike base [4]	17
Obr. 2-2	Fabric Cageless [9].....	18
Obr. 2-3	Elite Kit Crono CX FRP [12].....	19
Obr. 2-4	Trek RSL Aero Water Bottle and Cage [14]	20
Obr. 2-5	Isistar sportovní bidon [18].....	21
Obr. 2-6	Restrap Side Release Bottle Cage [21].....	22
Obr. 2-7	Uncage Side Draw Bottle Cage Combo Kit [23]	23
Obr. 2-8	BlenderBottle's Halex Bicycle Bottle [28].....	24
Obr. 2-9	Městská, horské, gravel, silniční a backpacking kolo [29].....	26
Obr. 2-10	Popis cyklistické láhve.....	27
Obr. 2-11	Popis košíku	28
Obr. 2-12	Typy ventilu [31] [32] [33] [28].....	29
Obr. 2-13	Ergonomie dlaně [38]	31
Obr. 4-1	Digitální skici	36
Obr. 4-2	Vizualizace varianty 1	37
Obr. 4-3	Další skici varianty 1	37
Obr. 4-4	Základní rozměry varianty 1	38
Obr. 4-5	Vizualizace varianty 2	39
Obr. 4-6	Další skici varianty 2	39
Obr. 4-7	Základní rozměry košíku varianty 2	39
Obr. 4-8	Vizualizace varianty 3	40
Obr. 4-9	Další skici varianty 3	40
Obr. 4-10	Základní rozměry varianty 3.....	41
Obr. 4-11	Kompozice prototypů	42
Obr. 4-12	Protopily košíků na rámu kola	42
Obr. 4-13	Porovnání variant	43
Obr. 5-1	Tvar láhve	44
Obr. 5-2	Prachové krytky	45

Obr. 5-3	Víčka	45
Obr. 5-4	Košíky	46
Obr. 5-5	Textury gripové zóny	46
Obr. 5-6	Finální varianta 1	47
Obr. 5-7	Finální varianta 2	47
Obr. 6-1	Popis komponent	48
Obr. 6-2	Láhev v košíku	49
Obr. 6-3	Láhev na stole	49
Obr. 6-4	Základní rozměry	50
Obr. 6-5	Pozice na rámu	51
Obr. 6-6	Řez lahví s košíkem	51
Obr. 6-7	Ukázka upínání	52
Obr. 6-8	Závit	52
Obr. 6-9	Pozice jezdce	54
Obr. 6-10	Úchop láhve	54
Obr. 6-11	Ergonomie jezdce	55
Obr. 6-12	Jezdec při pití	56
Obr. 6-13	Otvírání láhve	56
Obr. 6-14	Vnitřní prostor láhve	57
Obr. 6-15	Vyndávání vložky prachové krytky	58
Obr. 6-16	Mechanismus upínání vložky v prachové krytce	58
Obr. 7-1	Barevná varianta 1	60
Obr. 7-2	Barevná varianta 2	61
Obr. 7-3	Barevná varianta 3	62
Obr. 7-4	Barevná varianta 4	63
Obr. 7-5	Barevná varianta 5	64
Obr. 7-6	Další barevné varianty 1	64
Obr. 7-7	Loga	65
Obr. 7-8	Aplikace loga	65
Obr. 7-9	Aplikace stupnice	66

Obr. 8-1	SWAT analýza.....	68
----------	-------------------	----

13 SEZNAM TABULEK

Tab. 3-1	Porovnání cyklistických lahví a košíků	25
----------	--	----

14 SEZNAM PŘÍLOH

14.1 Přílohy

- Zmenšený sumarizační poster (A4)
- Fotografie modelu

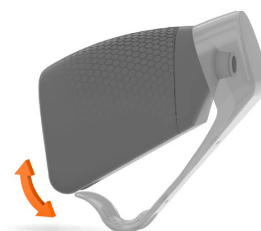
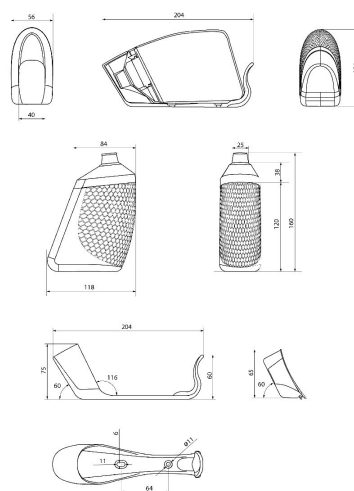
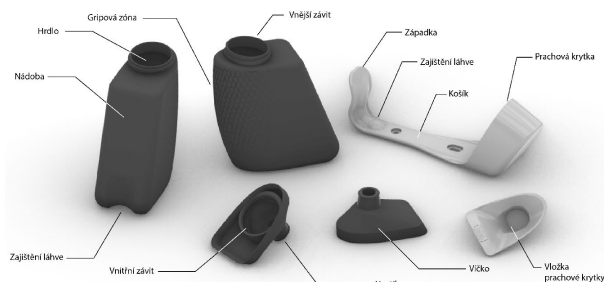
14.2 Samostatné přílohy

- Model
- Sumarizační poster (A2)
- Portfolio

15 ZMENŠENÝ SUMARIZAČNÍ POSTER



Design cyklistické láhve se zaměřuje primárně na snadné a intuitivní použití s důrazem na technologii výroby a dostupnou cenu. Výsledný produkt disponuje košíkem s integrovanou prachovou krytkou, která chrání ventil před znečištěním, aniž by uživatele zdržovala dalším krokem při manipulaci. Láhev o objemu 500 ml má ergonomický tvar vhodný pro obě ruce. Je však navržena tak, aby ji bylo možné pohodlně obsluhovat pouze jednou rukou. Ventil je se silikonovou membránou a samotná konstrukce je vyrobena z kombinace polypropylenu a polyethylenu. Tyto materiály jsou vhodné pro styk s potravinami a díky možnosti barvení nabízejí široký potenciál pro marketing a tvorbu dalších variant produktu.



Design cyklistické láhve / Bakalářská práce
Autor: Jan Kolařík / Vedoucí: akad. soch. Josef Sládek, ArtD. / VUT / FSI / UK / OPD / 2025/26

T VYSOKÉ UČENÍ PAKULTA
TECHNICKÉ STROJNÍČNÍ
V BRNĚ INŽENÝRSTVÍ

ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ

X odbor
průmyslového
designu

16 FOTOGRAFIE MODELU

