



Bakalářská práce

Pediatrická pomůcka

Pediatric Aid

Autor: **Nikola Turečková**

Studijní program: Design (B8208)
Studijní obor: Průmyslový design (8206R043)

Vedoucí: MgA. Martin Tvarůžek

Praha, 06/2022

© Nikola Turečková

České vysoké učení technické v Praze, 2021

Klíčová slova: *dítě, kranitální, ortéza, helma, plagiocefalie, deformita, 3D tisk*

Key words: *child, cranial, brace, helmet, plagiocephaly, deformation, 3D printing*



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

Jméno a příjmení: Nikola Turečková

Datum narození: 24.6. 2000

akademický rok / semestr: 2022/ 6.semestr

obor: Design

ústav: 15150

vedoucí bakalářské práce: MgA. Martin Tvarůžek

téma bakalářské práce: Pediatrická pomůcka

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Vytvoření produktu, který napomáhá zdravému vývoji hlavičky dítěte.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Analytická část, koncepční varianty, tvůrčí část, vizualizace a model

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Kniha 2x

Portfolio

Plakát B1

Model v měřítku

1x CD elektronická data BP

Datum a podpis studenta

Datum a podpis vedoucího DP 28.2.2022

registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Nikola Turečková	
Akademický rok / semestr: 2022 /6. semestr	
Ústav číslo / název: 15150 / Ústav Designu	
Téma bakalářské práce - český název: Pediatrická pomůcka	
Téma bakalářské práce - anglický název: Pediatric Aid	
Jazyk práce: Čeština	
Vedoucí práce:	MgA. Martin Tvarůžek
Oponent práce:	Ing. Pavel Černý, Ph.D.
Klíčová slova (česká):	Dítě, kranitální, ortéza, helma, plagiocefalie, deformace, 3D tisk
Anotace (česká):	Bakalářská práce se zabývá výrobou ortézy pro léčbu polohového plagiocefalu. Tato pomůcka je vyrobena technologií 3D tisku s důrazem na komfort uživatele a v souladu s ergonomickými požadavky vycházející z hodnot deformace hlavy. Myšlenkou projektu bylo vytvořit koncept helmy za pomoci nových technologií a materiálů tak, aby použité materiály odpovídaly technickým standardům v běžném prostředí. Zároveň je koncept obhaceno o grafiku, která je tvořena tak, aby na hlavě dítěte působila hravým dojmem.
Anotace (anglická):	The Bachelor thesis deals with the production of an orthosis for the treatment of positional plagiocephalus. This tool is made using 3D printing technology with an emphasis on user comfort and in accordance with ergonomic requirements based on head deformation values. The idea of the project was to create a helmet concept with the help of new technologies and materials so that the used materials meet the technical standards in a normal environment. At the same time, the concept is enriched with graphics that are designed to give a playful impression on a child's head.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 18.5.2022



Podpis autora bakalářské práce

Tento dokument je nedílnou, povinnou součástí bakalářské práce i portfolia (titulní list)

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá výrobou ortézy pro léčbu polohového plagiocefalu. Tato pomůcka je vyrobena technologií 3D tisku s důrazem na komfort uživatele a v souladu s ergonomickými požadavky vycházející z hodnot deformace hlavy. Myšlenkou projektu bylo vytvořit koncept helmy za pomoci nových technologií a materiálů tak, aby použité materiály odpovídaly technickým standardům v běžném prostředí. Zároveň je koncept obhohacen o grafiku, která je tvořena tak, aby na hlavě dítěte působila hravým dojmem.

ANNOTATION

The Bachelor thesis deals with the production of an orthosis for the treatment of positional plagiocephalus. This tool is made using 3D printing technology with an emphasis on user comfort and in accordance with ergonomic requirements based on head deformation values. The idea of the project was to create a helmet concept with the help of new technologies and materials so that the used materials meet the technical standards in a normal environment. At the same time, the concept is enriched with graphics that are designed to give a playful impression on a child's head.

OBSAH

ANOTACE.....	5
ANNOTATION	5
OBSAH	6
1. ÚVOD.....	7
2. ANALYTICKÁ ČÁST.....	8
2.1 Druhy deformit	9
2.2 Indikace ortézy	11
2.3 Funkce ortézy	12
2.3 Délka léčby	13
2.4 Časový režim	13
2.5 Problémy vzniklé s využitím pomůcky	13
2.6 Specializovaná pracoviště	14
3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE.....	16
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ.....	19
5. VÝSLEDNÝ NÁVRH	28
5.1 Specifikace materiálů	31
6. TECHNICKÁ DOKUMENTACE	34
7. ZÁVĚR A REFLEXE.....	35
SEZNAM ZDROJŮ.....	37

1. ÚVOD

Aby bylo možné jednoznačně porozumět tématu mé bakalářské práce, je třeba nejprve uvést jeho souvislosti a situaci z níž vychází. Každé nově narozené dítě je pravidelně sledované pediatrem. Součástí pravidelných preventivních prohlídek až do 18 měsíců věku je měření obvodu hlavy dítěte, kde se posuzuje její tvar a provádí se vyšetření velikosti fontanel. Pokud lékař při prohlídce zjistí problém, doporučí vhodný léčebný postup. Nejčastějším zjištěným problémem je menší či větší deformace hlavičky. Běžnou příčinou vzniku je poloha ve které dítě leží v prvních měsících života. Každodenní uspávání dítěte ve stejné poloze trvale vyvíjí tlak na stejné části lebky, kvůli čemuž dochází ke zploštění hlavy dítěte. K tomuto stavu přispívá také doporučení uspávat dítě vždy na zádech, aby se snížilo riziko syndromu náhlého úmrtí kojence (SIDS). Tímto syndromem jsou děti nejvíce ohroženy v prvních čtyřech měsících života, než se samy dokážou převrátit.

V očích rodičů jsou děti jejich poklady a jejich komfort a zdravý vývoj nejen tělesný, ale i duševní je pro ně nejdůležitější. V dnešní době nalezneme na trhu spoustu produktů, které napomáhají zmírnění asymetrie hlavičky. V případě léčby i prevence lze využít řadu polohovacích polštářů, či navštívit fyzioterapie pro kojence. U deformit, kdy polohování ani rehabilitace nepomohou, dochází k léčbě pomocí ortézy.

Na základě přibývajících jedinců s deformitou hlavy narůstá i zájem rodičů o řešení tohoto problému. První formou léčby je úprava tvaru hlavy dítěte za pomoci polohování. Tato metoda spočívá v zabránění vzniku konstantního tlaku na jednu stranu hlavy dítěte. Další formou je nasazení remodelační ortézy, která díky vhodně zvolenému tlaku napomáhá ke korekci tvaru hlavy dítěte. Kraniální remodelační ortézy se v dnešní době využívá zejména k léčbě deformit za účelem docílení normocefálního tvaru hlavičky. Nasazení helmy je důležité z hlediska léčby kraniostenózy. Tato léčba spočívá v chirurgickém zásahu do hlavy dítěte a následnou léčbou za pomoci ortézy. Co se týče polohové deformity je léčba v podobě korekce za pomoci této pomůcky sporná.

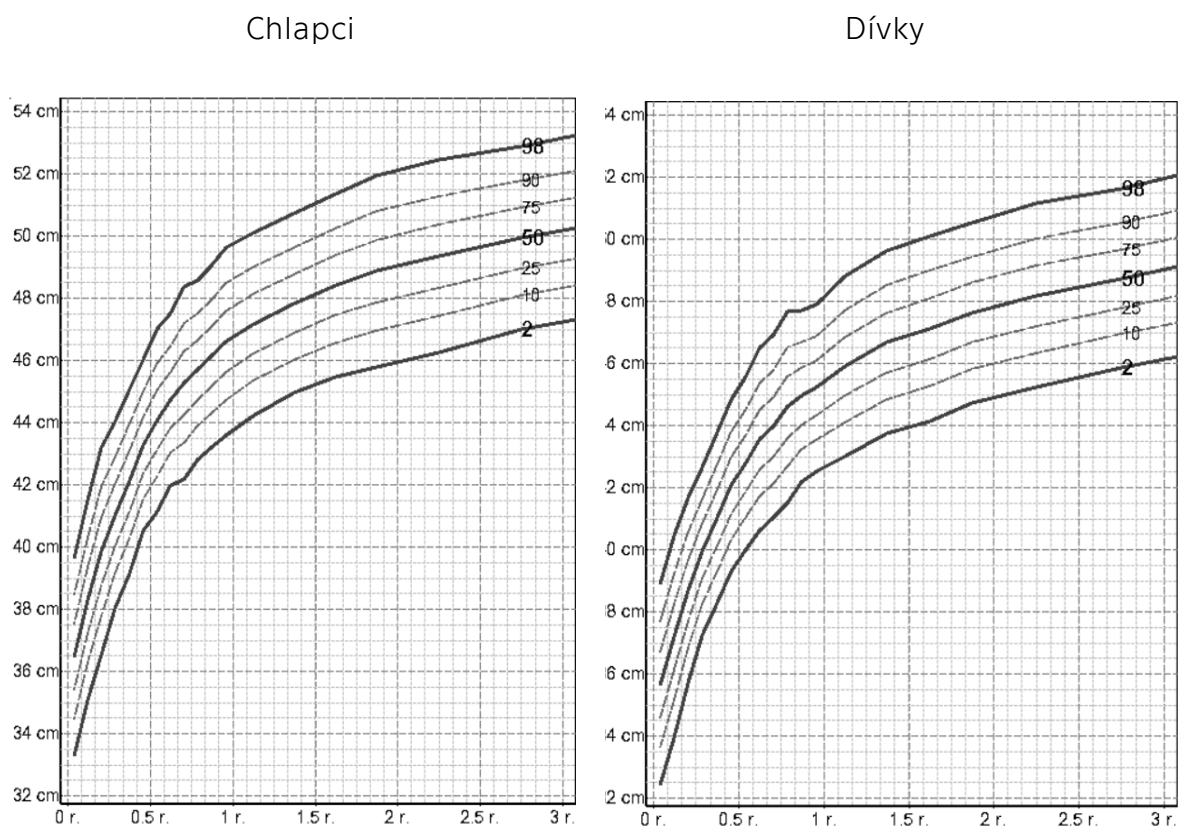
Ve své bakalářské práci bych se ráda zaměřila na problematiku deformit řešenou právě kraniální remodelační ortézou. Hlavní otázkou tohoto projektu se pro mě stal vhodně zvolený materiál, který je spojen se samotnou technologií výroby. V současné době nalezneme řadu přístupů při výrobě. Prvotním a stěžejním je definování současného stavu tvaru hlavy. Každé pracoviště volí jiný přístup. V ordinacích lze nalézt moderní přístroje, jako je například 3D skener, dále pak měřicí desky nebo krejčovský metr. Po vykreslení stávajícího tvaru hlavy dochází k jeho úpravě do požadovaného tvaru a následně výrobě helmy.

V tomto případě se jednotlivé pracoviště liší na základě zvolené technologie výroby ortézy. Pomůcku lze vyrábět tradičním způsobem v podobě tepelně zahřátého plastu taženého na formu či moderním přístupem, který přináší 3D tiskárny. Každý výrobní proces by měl být v souladu s podmínkami, které nabízí výrobní prostor. Obecně je známo, že výroba ortopedických pomůcek v podobě zádočných korzetů nebo třeba fixních ortéz na končetiny probíhá v prašném prostředí. Z tohoto důvodu lze předpokládat, že takto koncipované pracoviště nemá možnost ve stejném prostoru použít výhody, které přináší rapid prototyping. V kontextu materiálu vzniká otázka na komfortnost a zmírnění nežádoucích účinků spojených s režimem nošení této pomůcky, viz analytická část.

V práci bych ráda postupovala následujícím způsobem. Na základě tématu vidím důležitý bod v podobě konzultace s lékařem či členem týmu specializovaného pracoviště, který mi pomůže se lépe ponořit do zvoleného tématu. Na základě této konzultace by mělo dojít k vymezení konkrétních bodů, které je důležité řešit. Snaha co nejvíce porozumět zdravotní stránce je důležitým aspektem při tvorbě produktu, který bude z medicínského hlediska správný. Dalším bodem v postupu práce by měla být vhodná volba materiálu a technologie výroby, která s ním souvisí. Mou snahou je docílit produktu, který pomůže dětem postiženým touto vývojovou vadou s léčbou a odstraní hrozbu zhoršení jejich stavu.

2. ANYLYTICKÁ ČÁST

Hlavní otázkou tohoto tématu pro mě byly faktory vzniku deformit a jejich případná prevence. Nicméně abychom porozuměli dostatečně vzniku deformit, musíme znát správný vývin a růst dětské hlavičky. Za běžných okolností se růst hlavy rychle zvětšuje a již při narození je patrný rozdíl velikosti hlavičky u jednotlivých pohlaví. Dívčí hlavička dosahuje velikost 35 cm, zatímco chlapecká je asi o 1 cm větší. Do jednoho roku života dítěte činí přírůstek velikosti hlavy asi 10 cm. Kolem 6 let dosahuje velikost hlavy asi 90 % ze své konečné velikosti. Růst hlavy je geneticky předurčen. Parametry u zdravého jedince se procentuálně shodují s vývojem matky či otce. U jedince s podprůměrnou či nadprůměrnou velikostí obvodu můžeme pozorovat anomálii již u jednoho z rodičů, kdy má daný rodič podprůměrnou nebo nadprůměrnou velikost mozkovny, ale oba jsou normálního vzrůstu. Celková rychlost růstu je však závislá na proporcích celého těla dítěte.



Obr. 01: Frontoocipitální obvod hlavy, chlapci a dívky, 0 - 3 r, 1991

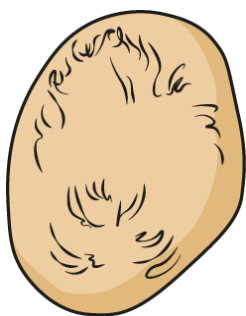
"Pacienta by měl vždy vyšetřit specialista. Vhodné je vyšetření na antropologii a neurologii či neurochirurgii k diferenciací diagnóze polohové deformity a kraniosynostózy a vyšetření fyzioterapeutem, rehabilitačním doktorem či pediatrem pro zhodnocení psychomotorického vývoje"
(Ortotika s.r.o, 2018, s. 66).

Jak už jsme si řekli v úvodu, prvním krokem při léčbě deformit hlavičky je polohování a případně i fyzioterapie dítěte, kdy je třeba jednat co nejdříve. Vzhledem k rychlosti růstu hlavičky dítěte je vhodné zahájit léčbu ortézou od 4. měsíce dítěte, nejpozději však do 18. měsíce. Ortézu je možné předepsat jen na základě stanovení přesné diagnózy stavu lebky, typu deformity a dále také ověření potenciálního srůstu lebečních švů.

2.1 Druhy deformit

Plagiocefalie je běžná deformita lebky. Samotná asymetrie je často spojena s postižením krční páteře, kde nedochází k plnému rozsahu pohybu v této oblasti. Dítě drží hlavičku jen v jedné pozici, a to vede ke zploštění. Poziční plagiocefalii podle různých analýz postihuje asi polovinu narozených dětí, co se týče vrozené plagiocefalie, tak ta se vyskytuje v poměru 1:2 000 až 2 500 narozených dětí.

Obr. 02



Obr. 03

Obr. 02: Nikola Turečková, ilustrace plagiocefalie , 2022

Obr. 03: Hlavička dítěte s plagiocefalií

Symetrická brachycefalie je deformita, která se projevuje na proporci dětské hlavičky. Tato deformace se obvykle vyskytuje u dětí, které většinu času tráví ležením na zádech a natáčejí hlavu do stran.

Obr. 04



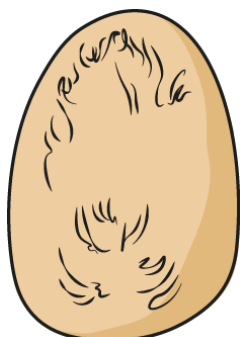
Obr. 05

Obr. 04: Nikola Turečková, ilustrace symetrické brachycefalie, 2022

Obr. 05: Hlavička dítěte s brachycefalií

Dolichocefalie. U této deformity je hlavička dlouhá a úzká. Tento tvar vzniká nejčastěji tím, že dítě tráví většinu času na boku. Tento stav je častý u předčasně narozených dětí na novorozenecké jednotce intenzivní péče.

Obr. 06

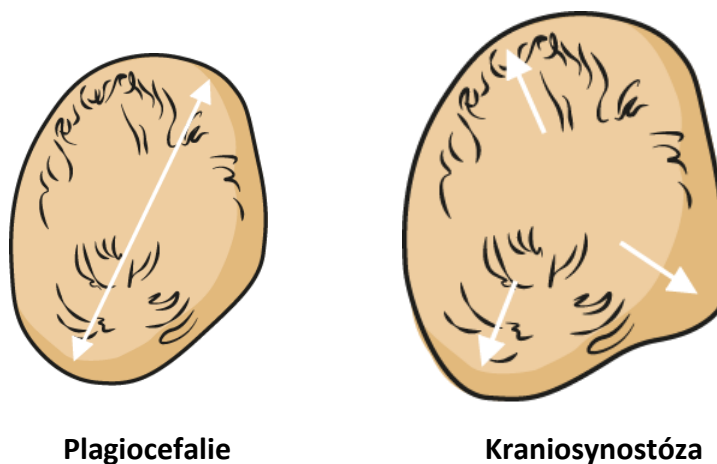


Obr. 07

Obr. 06: Nikola Turečková, ilustrace dolichocefalie, 2022

Obr. 07: Hlavička dítěte s dolichocefalií

Kraniosynostóza. Jedná se o méně častou příčinou neobvyklého tvaru dětské hlavičky. Některé typy kraniosynostózy se podobají stavu, jako je u plagiocefalie. Kraniosynostóza je způsobena předčasným srůstem jednoho nebo více lebečních švů, což má za následek růst lebky do neobvyklého tvaru.



Obr. 08: Nikola Turečková, ilustrace kraniosynostózy, 2022

2.2 Indikace ortézy

Tato ortopedická pomůcka se využívá k léčbě polohových deformit, a také jako post léčba po chirurgickém zákroku kraniosynostózy. Největší výskyt deformit se objevuje u dětí ve věku 4 měsíců.

Téměř u poloviny z nich dojde ke spontánní úpravě do 6. měsíce věku. Můžeme však nalézt mnoho faktorů, které podněcují vznik deformit.

Mezi rizikové faktory patří abnormalita dělohy matky, porod císařským řezem, porod za pomoci kleští, vícečetné těhotenství, předčasný porod či jiné vrozené aspekty.

Samotnou léčbu lze shrnout do 5 hlavních bodů:

1) Vstupní vyšetření lékařem

Indikaci k léčbě provádí odborný lékař v podobě neurologa, ortopeda či pediatra. Na základě naměřených parametrů se určuje proporcionalita lebky. Jedná se o poměr mezi šířkou a délkou hlavy. Normální hodnoty jsou mezi 73-83 %, při hodnotách nad 90 % je možná aplikace ortézy, doporučuje se však při hodnotách nad 93 %. Na základě těchto parametrů dochází k definici deformit a stanovení následné léčby.

2) Vyšetření na specializovaném pracovišti

S vypsáním poukazem pacient navštíví specializované ortotetické pracoviště,

keré následně provede snímek tvaru hlavičky. Nejmodernější pracoviště využívají formu 3D skenu, která je efektivní, rychlá a bezbolestná.

3) Výroba individuální pomůcky

V této fázi se v počítači upravuje sken dětské hlavičky tak, aby její tvar odpovídal požadovanému stavu. Poté dochází k výrobě helmičky a následné ruční úpravě ortézy. Helma je vyrobena individuálně pro potřeby konkrétního pacienta. Technologie výroby a zvolený zdravotně nezávadný materiál se odvíjí od jednotlivých pracovišť. Při výrobě můžeme spatřit klasický způsob v podobě tepelného zpracování plastů či méně obvyklou metodu 3D tisku.

4) Předání pomůcky a poučení rodičů

Rodiče jsou poučeni v oblasti manipulace a hygieny spojené s pomůckou. Dále jsou stanoveny termíny kontrol, které jsou zpravidla za 4 týdny od nasazení nebo dle potřeby spojené s úpravou.

5) Ukončení léčby

2.3 Funkce ortézy

Hlavní funkcí této zdravotní pomůcky je korekce hlavičky v podobě usměrněného růstu lebky během vývoje. V žádném případě se nejedná o násilnou korekci hlavy dítěte, nýbrž o pozvolný proces.

Samotná ortéza zajišťuje přímý kontakt přes vyčnívající část lebky, v místech zploštění zůstává expanzní prostor pro postupný růst lebky. Optimální prostor pro expanzi není nijak stanoven. Tento prostor je tvořen na základě intuice lékaře, která se odvíjí ze znalostí a praxe.



Obr. 09: Nikola Turečková, expanze hlavy, 2022

Ortéza je zhotovena z vnitřní pěnové bandáže v podobě výstelky a vnější pevné plastové skořepiny, jedná se o plně omyvatelný povrch. Vnitřní bandáž je většinou pevnou součástí samotné skořepiny.

Z Tohoto důvodu je vnitřní údržba helmy komplikovaná. Každá vyrobená helma je originál. Při výrobě dochází k naprosto individuálnímu přístupu.

2.3 Délka léčby

Délka léčby závisí na tom, u jak starého dítěte léčba začala a jak rychle se vyvíjí. Děti mladší 12 měsíců dokončují obvykle léčbu během 4 – 6 měsíců. Starší děti potřebují delší léčbu z důvodu pomalejšího růstu, kdy u nich dochází k větší nepřizpůsobivosti vůči změnám.

Kraniální remodelační ortéza se nepředepisuje dětem mladším 4 měsíců. Je to z důvodu toho, že tyto mladší děti dobře reagují na polohování.

Po 12. měsíci už mozek a lebka neroste stejně rychle jako v prvním roce života. Zahájení léčby ortézou je možné nejpozději ve 14 měsících a léčbu ukončujeme v 18 měsících.

2.4 Časový režim

Ortéza se nosí zpravidla 23 hodin denně, aby se zabránilo další abnormalitě růstu lebky. přesné časové intervaly nošení helmičky stanoví specializované pracoviště.

Při kratším režimu nošení, než je 23 hodin denně, může dojít k problémům s tvarem lebky při následné aplikaci ortézy nebo nedojde k optimálním výsledkům.

Avšak objevují se případy, kdy se ortéza během léčby nenosí. Jedná se o stavy, kdy je dítě nemocné a trpí horečkou nebo má chřipku. Dalším příkladem je, když dochází ke koupeli nebo k denní rutině ošetření dítěte například při exemech v oblasti hlavičky.

Nedodržení režimu nošení může vést k novému skenu a výrobě helmičky. Pojišťovna hradí jednorázový příspěvek ve výši 95-99 % z ceny této individuálně vyrobené pomůcky, která činí přibližně 15 tisíc korun. Rozdílovou částku je nutné doplatit výrobcí kraniální remodelační ortézy.

2.5 Problémy vzniklé s využitím pomůcky

Režim nošení je spojen s řadou nepříjemných jevů, které léčbu doprovázejí. Na hlavičce dítěte během nošení můžeme nalézt otlaky, které jsou naprosto normální. Pokud však otlaky přetrvávají i několik minut po sejmutí helmičky, je potřeba kontaktovat ortotika, který následně ortézu upraví dle potřeby. Helmička je potřeba více upravovat také u jedinců, kde není dodržován režim nošení a helmička je nasazena na dobu menší, než je 22 hodin denně. Dále je nošení doprovázeno kožními problémy jako je ekzém, potničky či dermatitida.

Tyto jevy jsou spojeny s dlouhým režimem nošení v závislosti na ročním období či aktivitě dítěte. Hlavička se během nošení potí, uvnitř helmičky dochází k vlhkému a teplému prostředí, který podněcuje rozmnožování plísní a bakterií různého typu. Z tohoto důvodu je třeba dbát na vhodně zvolený materiál vnitřní bandáže, ale i dostatečné zabezpečení výměny vzduchu uvnitř helmičky. Pokud je pokožka suchá a popraskaná je potřeba postižená místa dostatečně promazat.

2.6 Specializovaná pracoviště

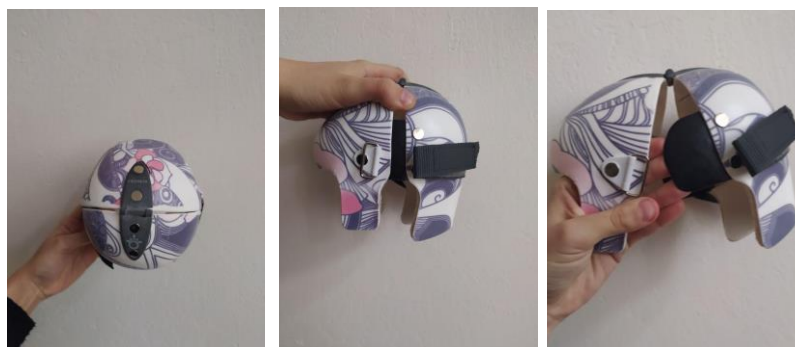
Na území české republiky můžeme nalézt ortotická pracoviště, která se zabývají výrobou kraniálních ortéz. Každé pracoviště přistupuje individuálně k materiálu, ze kterého je helmička zhotovená, s čímž je také spojena vhodná technologie výroby. Při výběru správné kliniky spousta rodičů dává na recenze, které lze nalézt na internetu. Rozhodujícím faktorem překvapivě není prestižnost či osobní přístup během péče, ale zkušenosti s výsledkem léčby. Mnoho rodičů si však neuvědomuje, že výsledný tvar hlavičky dítěte během léčby zásadně ovlivňují sami rodiče. Při pročitání různých diskuzí jsem narazila na komentáře maminek, které si stěžují na nedostatečnou úpravu tvaru hlavičky, nicméně v zápětí sdělují, že ony sami dítěti nenasazovali helmičku na 23 hodin, ale třeba jen na noc. Například jako jeden z důvodů uvádějí vlastní myšlenku pocitu nekomfortnosti během nošení.

Důležitý bod léčby tedy vidím v důsledném poučení rodičů a poukázání na negativní vlivy dopadu jejich chování během léčby dítěte. Níže bych ráda ukázala přístupy specializovaných pracovišť a jejich koncept helmy.

Ortotika s.r.o

Jedná se o pomůcku zpracovanou klasickou technologií pomocí tepelně zpracovaného plastu. Na produktu zaujme systém nasazení na hlavu v podobě vrchního kloubu s oboustrannou možností stažení.





Obr. 10: Nikola Turečková, fotografie kraniální ortézy Ortotika, 2022

Invent Medical Group s.r.o

Co se týče produktu této společnosti, jedná se o moderní zpracování konceptu v podobě 3D tisku. Negativum však vidím v systému zapínání, které dle mého názoru nenabízí intuitivní míru stažení. Sporným bodem je také zvuková stopa během uzavření a případná reakce dítěte, negativně ovlivňující jeho psychiku. Dále vidím absenci pěnové bandáže, která přináší zlepšení komfortu při nošení.



Obr. 11: Invent Medical Group, kraniální ortéza Talee, 2020

Plagio

Další příklad tradičního konceptu zpracování plastu. Tento koncept je také hojně využíván například ve Spojených státech.



Obr. 12: ortéza firmy Plagio, 2016



Obr. 13: ortéza firmy Plagio, 2014

Protetika Hradec Králové

Tato firma používá franchisu společnosti Ottobock se sídlem v Německu. Koncept je založen na tisku práškovou metodou. Pozitivum vidím v možnosti odejmout vnitřní bandáž.



Obr. 14: ortéza MyCRO Band, 2021

3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

Pro docílení co nejlepšího výsledku jsem se rozhodla spolupracovat s klinikou, která se touto problematikou zabývá. Vybrala jsem si společnost Ortotika a domluvila jsem si schůzku. Přátelský přístup a zápal pana Ing. Pavla Černého, Ph.D. mě doslova nadchnul. Díky jeho pomoci jsem byla schopna stanovit důležité a startovní body pro mou další práci na tomto projektu. Než se k těmto bodům dostanu, ráda bych definovala cílovou skupinu, pro kterou budu tuto pomůcku tvořit. Ve svém bádání mě zaujala problematika deformity typu plagiocefalie.



Obr. 15: ilustrace plagiocéfalie, 2022

Měkké části hlavy se spojí za několik měsíců od narození a kvůli jejich flexibilitě je hlava náchylnější na vznik deformit. Plagiocefalie je stav, kdy se dítěti vyvine plochá část v týlní oblasti. Tento stav způsobuje asymetričnost hlavy, kde je patrné zploštění nejčastěji na boční či zadní straně hlavy. Samotný tvar lze přirovnat k rovnoběžníku. Často také dochází k předsunutí čela v diagonálním směru k zadnímu vybočení hlavy. Zploštění čela na opačné straně, posunutí ucha

dopředu na straně zadního zploštění a v horších případech dochází k asymetrii obličeje. Chirurgický zásah lékaře je nutné provést u jedinců s vrozenou plagiocefalií, u kterých dochází k předčasnému uzavření fontanel.

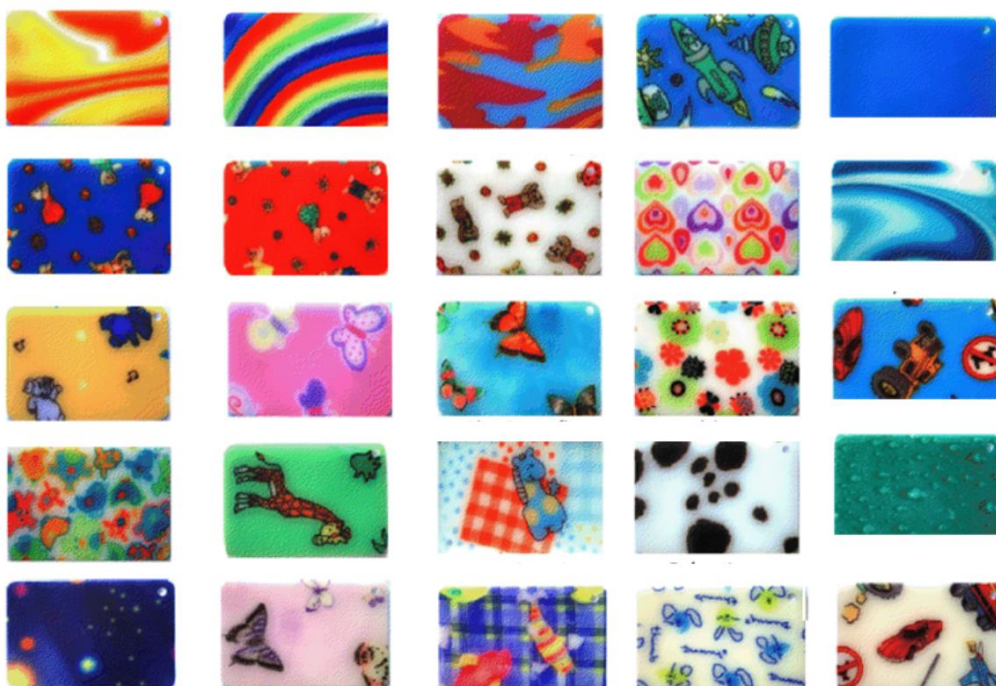
Chirurgický zákrok zajišťuje zmírnění tlaku v lebce a zabezpečuje přirozený růst mozku. Mimo to také dochází ke snížení rizika vzniku slepoty, demence, projevy záchvatů či jiných zdravotních problémů.

Začínající plagiocefalie lze zjistit preventivní kontrolou během koupání dítěte. Díky mokřým vlasům je lépe patrný samotný tvar. Poziční plagiocefalie je obecně vnímána jako kosmetická záležitost a ve většině případů nedochází k zásadnímu ovlivnění dalšího vývoje. Velké procento případů deformit se zlepšuje na základě rostoucí aktivity dítěte, tzn. že dítě tráví více času plazením, stáním, sezením, nikoliv konstantním ležením na zádech v jedné poloze.

Léčbu pomocí kraniální remodelační ortézy lze zahájit nejdříve ve věku 4 měsíců na základě doporučení lékaře. Délka léčby je však individuální. Obecně lze říci, že při zahájení léčby do jednoho roku dítěte je viditelná změna patrná rychleji než u starších dětí, u kterých dochází ke zpomalení růstu hlavy a omezení schopnosti přizpůsobit se tvaru ortézy.

Důležitý bod při tvorbě mého vlastního konceptu shledávám ve výběru vhodného materiálu použitého na realizaci mé vize. U vnějšího skeletu by mělo být dbáno na optimální hmotnost při zatížení na hlavičku dítěte během léčby. Odhadovaná hmotnost se pohybuje v rozmezí 200-230g. S rychle se rozvíjející dobou přichází také rozvoj technologie výroby. Ráda bych tedy šla cestou 3D tisku, ale s důrazem na zachování lidského aspektu během výroby. Tento produkt by měl být vždy vyráběn individuálně na základě potřeb uživatele. Nelze k tomuto projektu přistupovat s myšlenkou normalizace. Mohlo by se stát, že by při tomto přístupu došlo k snížení efektivnosti léčby či vzniku jiného zdravotního problém u v důsledku nevyhovující pomůcky. Hlavní otázkou však zůstává vhodně zvolený materiál vnitřní bandáže, který brání vzniku nežádoucích reakcí kůže na hlavičce dítěte.

V neposlední řadě by nemělo dojít k opomenutí psychického stavu dítěte v souvislosti s užíváním tohoto produktu. Koncept by měl být tvořen tak, aby dítě vnímalo produkt pozitivně. Nemělo by docházet k negativnímu pocitu spojenému s užíváním. Příkladem je vytvoření nepříjemného rezonujícího zvuku při uzavření či povolení helmy. Tento stav lze docílit například klip-klap systémem. Ke zlepšení pozitivního vnímání při užívání nejen pro dítě ale i okolí může přispět estetická stránka. Dítě by si vždy mělo zachovat hravost, k čemuž může napomocť aplikace dětského motivu na vnější skelet pomůcky. V dnešní době se využívají dva přístupy. Jedním z nich je čistota zvoleného materiálu a druhým je barevné provedení.



Obr. 16: Barevné provedení ortézy Plagio



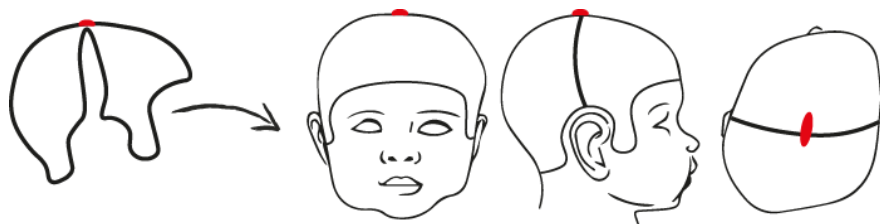
Obr. 17: Vzorek barevného provedení ortézy Ortotika

4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

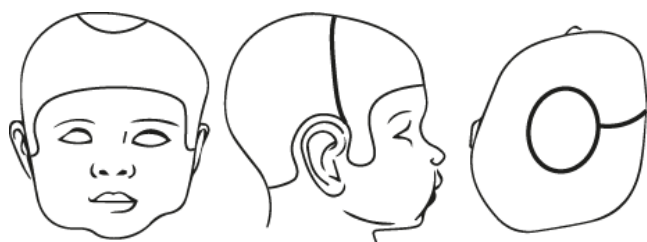
Během analýzy jsem narazila na dva hlavní způsoby nasazení helmičky, které se běžně využívají v praxi. První variantou je systém s kloubem, který využívá Ortotika a druhou helmička z jednoho kusu, využívána častěji, a nejen v České republice.

Každý systém nese kladné i záporné aspekty, nicméně nelze jednoznačně říct, který z těchto přístupů je lepší. Já osobně se přikláním k variantě B, na základě pozitivněji vnímaného pocitu z estetiky.

Systém nasazování



Obr. 18: Nikola Turečková, ilustrace systému varianta A, 2022



Obr. 19: Nikola Turečková, ilustrace systému varianta B, 2022

Varianta B funguje na principu pomůcky vyrobené z jednoho kusu, kdy dochází ke stahování na straně protilehlé k zadnímu bodu deformace hlavy.

Napadla mě i možnost, kdy je helmička ze dvou kusů, tzn. že se skládá s přední a zadní částí, které jsou k sobě připevněny jen za pomoci stahovacích částí po boku. Pokud by se však jednalo pouze o fixaci za pomoci suchého zipu, vznikalo by velké riziko špatného utahení vedoucího ke změně a zhoršení deformace na hlavě dítěte.

Každý materiál přináší určité možnosti tvaru spojeného s výrobou. Obecně se v ortotice při výrobě využívají tyto materiály:

Streifidur - jedná se o polypropylenový materiál mléčně bílé až transparentní barvy. Tento materiál se využívá k výrobě polohovacích dlah a ortéz.

Co se týče vlastností, jedná se o svařitelný, hlubokotažný a tepelně zpracovatelný plast. Hranice tepelné tvarovatelnosti je přibližně 170 - 190°C.

Dalším materiálem je **steifylen**. Jedná se o profesionální materiál určen pro ortopedii. Nalezneme ho v bílé či tělové barvě. Technologické vlastnosti jsou shodné se strefidurem. Jediná změna nastává v teplotě svažitelnosti. U tohoto materiálu lze nalézt tři teplotní kategorie ovlivněné tloušťkou materiálu.

První variantou je teplota 120°C. Při tloušťce 2 mm je teplota 120 - 140°C, tloušťka nad 3 mm je tvarovatelná při teplotách 165 - 175°C.

Intuitivně se však přikláním k možnosti využití 3D tisku. Pro orientační výběr materiálu jsem využila tabulku dostupnou na stránkách 3D tiskáren značky Prusa. Hned na první pohled mě zaujal materiál TPU¹. Tento materiál se vyznačuje vysokou flexibilitou a pružností. V této kategorii můžeme nalézt materiál pod názvem FLEX. Jedná se o materiál podobný gumě. Oslovila mě také skutečnost, že je tento materiál dostupný ve dvou variantách elasticity a to TPE32, který je tvrdší a TPE88, který je naopak měkký. Další výhodou zvoleného materiálu je vlastnost tlumit vibrace a omyvatelný, hladký, nelepivý povrch, který je příjemný na dotek. Konkrétní materiál je také odolný vůči oděru, což vidím jako pozitivní vlastnost v souvislosti s prostředím, ve kterém by se využíval.

Další variantou je tisk za pomoci prášku. V této kategorii můžeme nalézt celou řadu nylonových materiálů. Jedním z nich je například PA11 či PA12. tyto materiály disponují nízkou nasákavostí, vynikající teplotní odolností, odolností vůči oděru a přináší nízký dopad na životní prostředí. PA12 také tlumí hluk a vibrace.

Tvar helmičky vychází z medicínských podkladů, které jsou založeny na 30 letech praxe firmy Ortotika. Na základě konzultace s panem doktorem Černým jsme stanovili neoptimálnější tvar, který má tuto podobu.

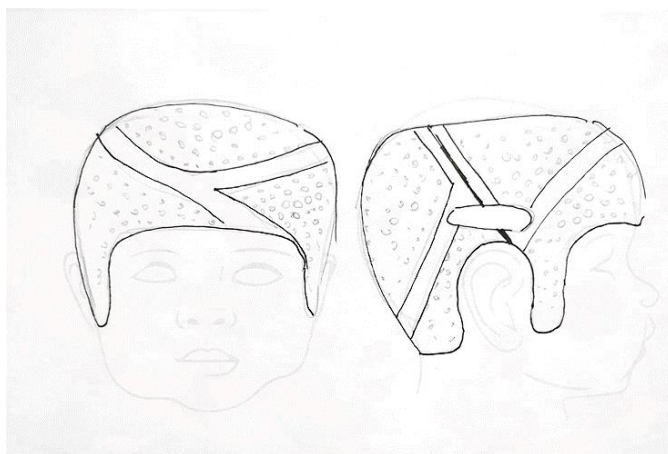
¹ *Termoplastický elastomer*



Obr. 20: Nikola Turečková, kresba stanoveného tvaru, 2022

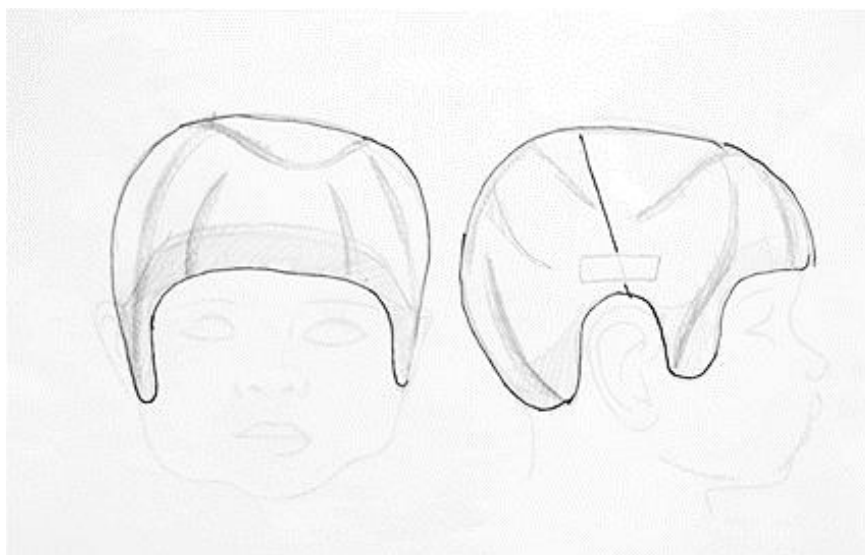
Pan doktor Černý má mou naprostou důvěru, a z tohoto důvodu se u mě neobjevila tendence změnit definovaný tvar. Vedla mě k tomu také obava možných zdravotních komplikací u dítěte, které by se mohly objevit v průběhu léčby. Tento tvar se odvíjí od opěrných bodů důležitých pro fixaci helmy, ale také od zachování co největší flexibility uživatele během pohybu. Důležitým bodem je také zaoblení ostrých hran, což vede ke zlepšení komfortu při nošení. U některých firem lze spatřit detail v podobě zakrytí rohů pomocí textilie.

Po vymezení tvaru jsem se začala věnovat systému odvětrávání. Ve svých počátcích jsem se hodně odvíjela z designu podobnému Invent medical. Jeden z mých prvních návrhů vycházel z kombinace zpevněné části a odlehčené pomocí větracích dírek. Tato varianta mi však přišla přehnaná proto jsem se snažila vnímat odvětrávání trochu jinak.



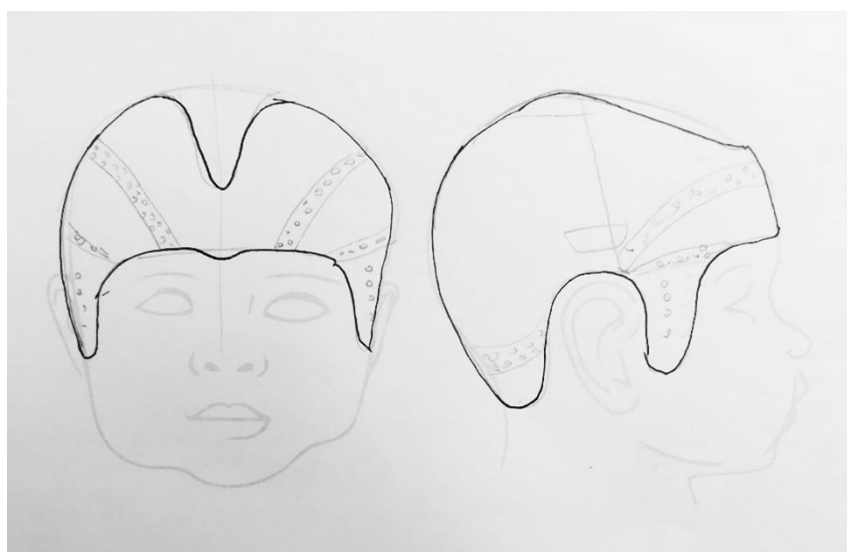
Obr. 21: Nikola Turečková, návrh 1, 2022

Další variantou bylo napodobování větracích mřížek, které můžeme spatřit na přilbách jízdních kol, kde jsou tyto prostory kryty síťovou textilií. Jako první cestu jsem zvolila modifikaci tohoto stylu.



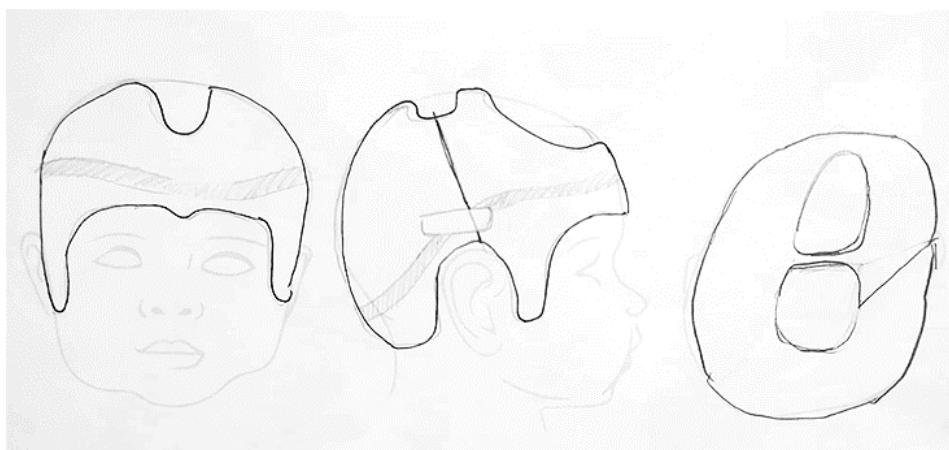
Obr. 22: Nikola Turečková, návrh 2, 2022

Celý korpus je tvořen z jednoho kusu. Na místech určených pro větrání by se objevila mezivrstva vložené síťoviny. Při realizaci tohoto nápadu by však došlo k oslabení korpusu a vytvoření nežádoucího prostoru vhodného pro expanzi hlavy během léčby.



Obr. 23: Nikola Turečková, návrh 3, 2022

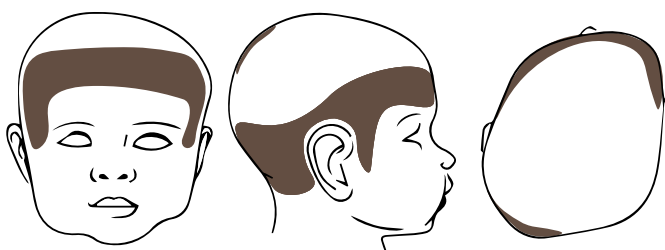
Zároveň jsem v této fázi trochu popustila svou fantazii a přišla s trochu jiným tvarem než jsem běžně vídlala během analýzy. První návrh nesl pozůstatky myšlenky využít pruhy jako médium výměny vzduchu uvnitř helmičky, tentokrát bez použití síťoviny.



Obr. 24: Nikola Turečková, návrh 4, 2022

Druhým návrhem byl velice sympatický tvar, jehož koncept nesl náznak cyklistické helmy. Avšak na základě informací které jsem nasbírala by nebylo tento tvar jednoduché realizovat a v této podobě by docházelo ke kolizím během výroby ale i v době používání. Z tohoto důvodu se stal koncepčním nápadem do šuplíku. Nicméně to byl jeden z nápadu na tvar ke kterému bych se chtěla časem vrátit.

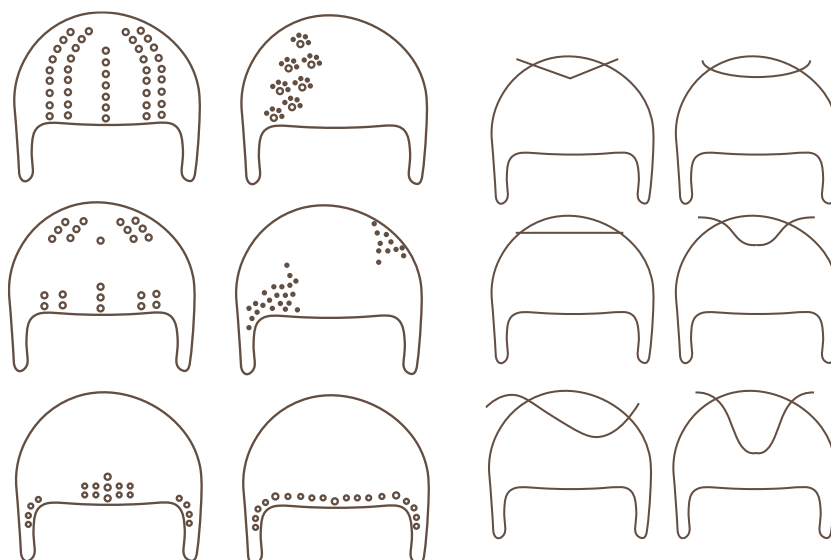
Abych byla schopná lépe definovat místa pro větrání, bylo důležité si určit, jak bude koncipovaná vnitřní bandáž. Zda se bude jednat o celkovou, či jen účelnou bandáž na místech, které dávají smysl z hlediska kontaktu s pokožkou dítěte. Proto jsem si na jedné ze skic vymezila oblasti vhodné pro bandáž. Nejdůležitějšími body byla místa největšího kontaktu tzn. čelíčko, opěrný prostor kolem oušek, prostor vzadu na týlu a místo, které přichází do kontaktu s deformovanou částí hlavičky.



Obr. 25: Nikola Turečková, návrh 5, 2022

Na téma odvětrávání přišla na řadu i konzultace v Ortotice. Byla jsem poučena o významech určitých forem odvětrávání a tak jsem jako finální vizi zvolila helmičku, která má nahoře volný prostor v kombinaci s cílovými místy určenými pro lepší prodyšnost vnitřní bandáže. Generovala jsem řadu návrhů, ve kterých se měnilo pouze estetické uspořádání těchto děr, nikoliv jejich efekt na funkčnost. Malé průduchy na těchto místech byly zde aplikovány jen pro lepší prodyšnost,

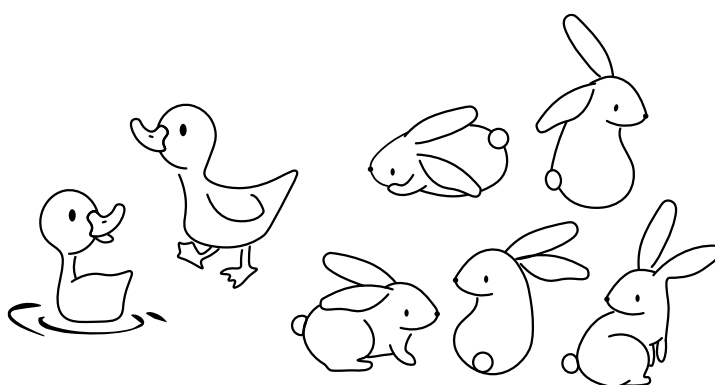
nicméně nijak zásadní vliv na výměnu vzduchu nemají. Hlavním místem pro odvětrávání se stal prostor nahoře na hlavě. Vzniklý prostor lze také upravit do tvaru, který bude respektovat velikost a potřebu opěrných bodů pro zajištění nápravy deformity.



Obr. 26: Nikola Turečková, návrh 6, 2022

Během řešení estetiky jsem se rozhodla zaměřit i na grafickou stránku. Ze vzorníku, který nabízí firma Plagio mi bylo trochu úzko, proto jsem se rozhodla generovat aspoň první styl grafiky, který by byl v budoucnu určen k rozvíjení a zdokonalování. Nebránila bych se ani vizi spolupráce s českým ilustrátorem či grafikem, který navrhne vlastní design určený právě pro tuto pomůcku.

Při tvorbě jsem se držela myšlenky na jednoduchý design, který je lehce aplikovatelný, se zaměřením na dětský motiv ale i zachování dětské jemnosti.



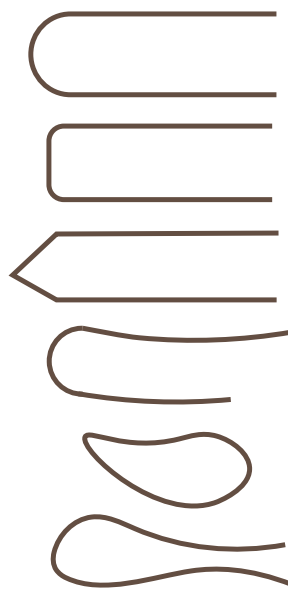
Obr. 27: Nikola Turečková, pokus o návrh motivu , 2022

Ve výběru barevného provedení jsem se snažila vyvarovat barevnému klíšé v podobě baby pink a baby blue. Volila jsem tedy barvy s větší mírou genderové neutrality. Barvy jsem vždy volila ve dvojici, aby rodič nebyl limitován pouze výběrem z jedné barvy.



Obr. 28: Nikola Turečková, vzorník barev, 2022

Do celkového estetického konceptu lze zařadit i detail v podobě zapínání na boku helmičky. V tomto případě jsem si hrála nejenom s tvarem, ale i barvou. Stěžejní bylo zasadit tento návrh do celkového konceptu výsledného vzhledu.



Obr. 29: Nikola Turečková, návrh tvaru zapínání, 2022

Současně s řešením systému zapínání jsem začala blíže zkoumat škálu použitelných materiálů. Vzhledem k tomu, že nejsem specialista na suché zipy, domluvila jsem si schůzku v Brněnské firmě Inopron. Pánové byli velice vstřícní.

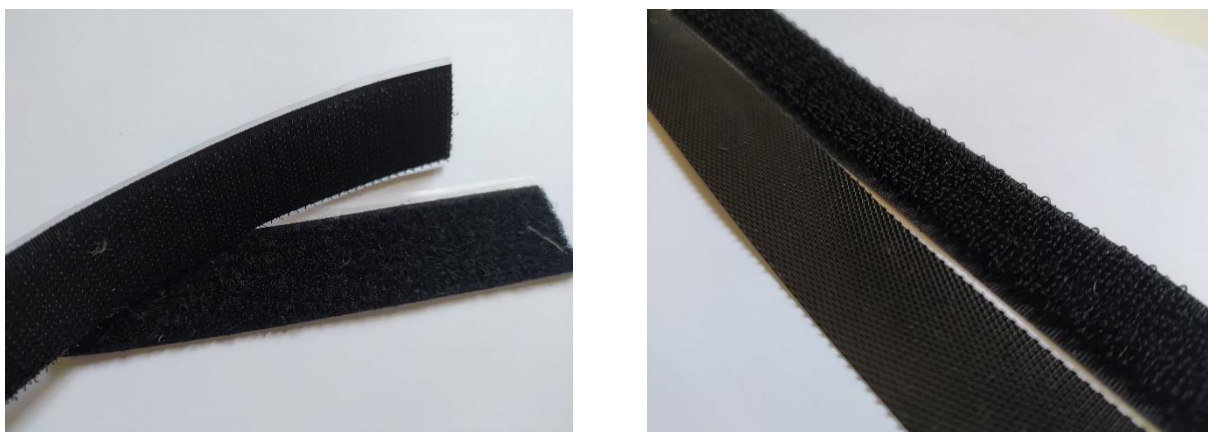
Díky jejich pomoci jsem si mohla lépe udělat představu a stanovit konkrétní požadavky na zvolený druh. Kromě klasické varianty nylonového háčku v kombinaci s nylonovou smyčkou mi jako jednu z prvních variant pro zapínání nabídli oboustranný suchý zip.

Tento systém byl pro mne však naprosto nevhodný z důvodu nemožnosti ostrého ohybu při zapnutí.



Obr. 30: Inopron – oboustranný suchý zip, 2022

Další variantou bylo využití textilní smyčky v kombinaci s plastovým hříbkem. Osobně mi textilní smyčka přišla jako velice příjemné řešení oproti doposud využívané, která je z polyesteru. Pozitivum jsem neviděla nejen v ekologii, ale také v eleganci a pevnosti spoje.



Obr. 31: Inopron –suchý zip, porovnání aktuálního a nového způsobu , 2022

Následující varianta je drobná smyčka v kombinaci s hříbkem. Byla jsem velice překvapena pevností v tahu. Nicméně pro využití pro vnější zapínání to nebyla správná volba. Ale i přesto mě to přivedlo na myšlenku využít tento zip jako pojící složku mezi bandáží a tělem helmy.



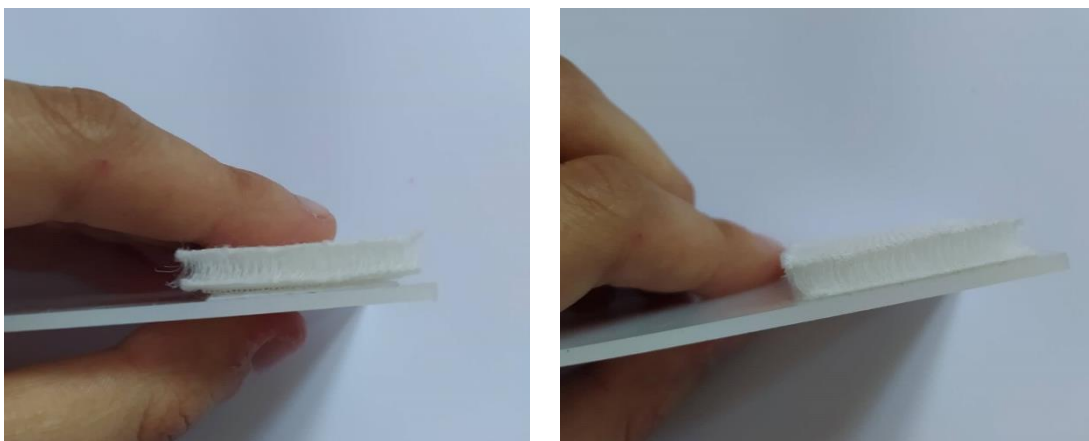
Obr. 32: Inopron –suchý zip, kombinace B, 2022

Díky vedoucímu a jeho kontaktům jsem se dostala k firmě 3M. Po schůzce v této firmě jsem odcházela se vzorky nových suchých zipů, které by bylo možné použít. Na základě konzultace bylo vyrobeno také pár testovacích kousků určených pro vyzkoušení v provozu. Tyto vzorky byly zhotovené ve dvou podobách. První vzorky byly aplikované na plastovou destičku a druhý typ byl pouze na bandáži, kdy jsem testery prala, otírala o různé materiály opakovaně je využívala.

Během pracích cyklů jsem si však ověřila, že i přes skvělé vlastnosti bandáže, kde je mimo jiné zaručena odolnost během pracích cyklů, že je určena spíše pro šetrné propláchnutí v ruce, které zároveň není tolik destruktivní pro aplikovaný suchý zip.

V průběhu testování jsem se začala více zabírat způsobem upevnění vnitřní bandáže. Ve společnosti 3M mi kromě klasického způsobu v podobě suchého zipu nabídli také možnost vlepení. V tomto případě by ale došlo k zániku možnosti vyjmout a vyprat vnitřní bandáž. Konkrétní princip jsem však nezavrhla, spíše jsem k němu přistupovala jako k alternativnímu řešení, které je možné využít v případě neosvědčení se odnímatelného systému, na základě jakéhokoliv neřešitelného

důvodu. V tomto stavu projektu vznikly dvě možné cesty lepení a to připevnění pomocí speciálního tavného lepidla a druhá možnost v podobě transportního oboustranně přilnavého média, kterou lze přirovnat k oboustranné lepicí pásce.



Obr. 33: Testovací vzorky, 2022

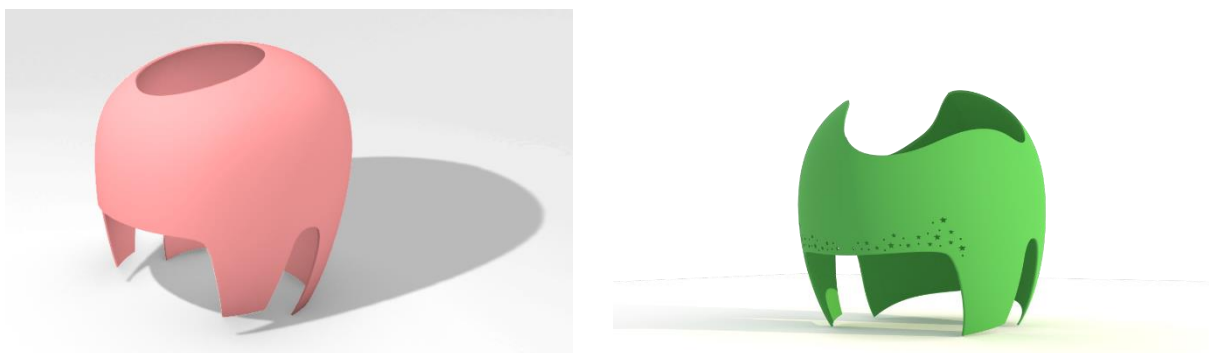
Co se týče obecně materiálu určeného na bandáž, tak tam jsem nevolila jiný druh materiálu než ten, který je využíván společností Ortotika. Jedná se o 3D tištěnou tkaninu opatřenou antibakteriálním povrchem. Více o specifikaci materiálu upřesním v technické zprávě svého projektu.

Všechny výše zmíněné body a výsledky z testování jsem následně využila během tvorby výsledného konceptu.

5. VÝSLEDNÝ NÁVRH

Pro svůj výsledný návrh jsem zvolila původně variantu s kruhovým průřezem ve vrchní části. Později jsem však zjistila, že tento tvar není v souladu se systémem zapínání, který jsem zvolila. Při této variantě by docházelo ke kolizi, která by mohla vést ke zlomení materiálu a následnému poranění.

Z tohoto důvodu jsem v poslední chvíli rozhodla změnit vrchní průřez do podoby nepravidelného tvaru, který je tvořen tak, aby došlo k dostatečné opoře místa s deformitou. Zároveň však tento tvar přináší výhodu v podobě snížení množství použitého materiálu což vede k odlehčení helmičky. V neposlední řadě u tohoto průřezu nedochází k velkému držení teplého vzduchu uvnitř helmičky, které vede k zapaření a tvoření vhodného prostředí pro množení bakterií.



Obr. 34: Nikola Turečková, změna průřezu, 2022

Skořepina helmy je také tvořena drobnými zdobnými průduchy v oblasti čela a týlu. Tyto průchody slouží k lepšímu větrání vnitřní bandáže. Nicméně tyto oblasti nejsou hlavním médiem pro výměnu teplého vzduchu, menší průduchy slouží spíše k omezení kondenzace uvnitř helmy. K těmto účelům slouží také samotná bandáž, u které dochází ke kondenzaci mezi lamelami spojující tkané plochy. Díry dále nesou zdobný tvar s dětskou tematikou v podobě hvězdiček a koleček. Samotný tvar neplní žádnou konkrétní funkci. Motiv je volen na základě estetiky u které je mým osobním cílem docílit co největšího hravého charakteru, který je specifický pro dětské prostředí. Veškeré hrany, které se na skořepině nacházejí jsou z bezpečnostních, ale také praktických důvodů opatřeny zaoblením. V oblasti týlu nad krční řasou se nachází drobné vybrání. Při absenci tohoto výřezu dochází k omezení rotace hlavy, což by následně mohlo vést k dalším zdravotním komplikacím.

Při pohledu na boční stranu čelové deformace můžeme nalézt oblast zapínání, kde se nachází drobná drážka určená pro zapuštění komponentů souvisejících se systémem stažení. Do této skupiny řadíme oko na provlečení pásku, které je pomocí nýtu upevněno k hmotě helmy. Více o upevnění této součástky vypoví přiložený obrázek č. 41. Do oka je poté vložen textilní pásek opatřen o plochy ze suchého zipu.



Obr. 35: oko na provlečení pásku, 2022

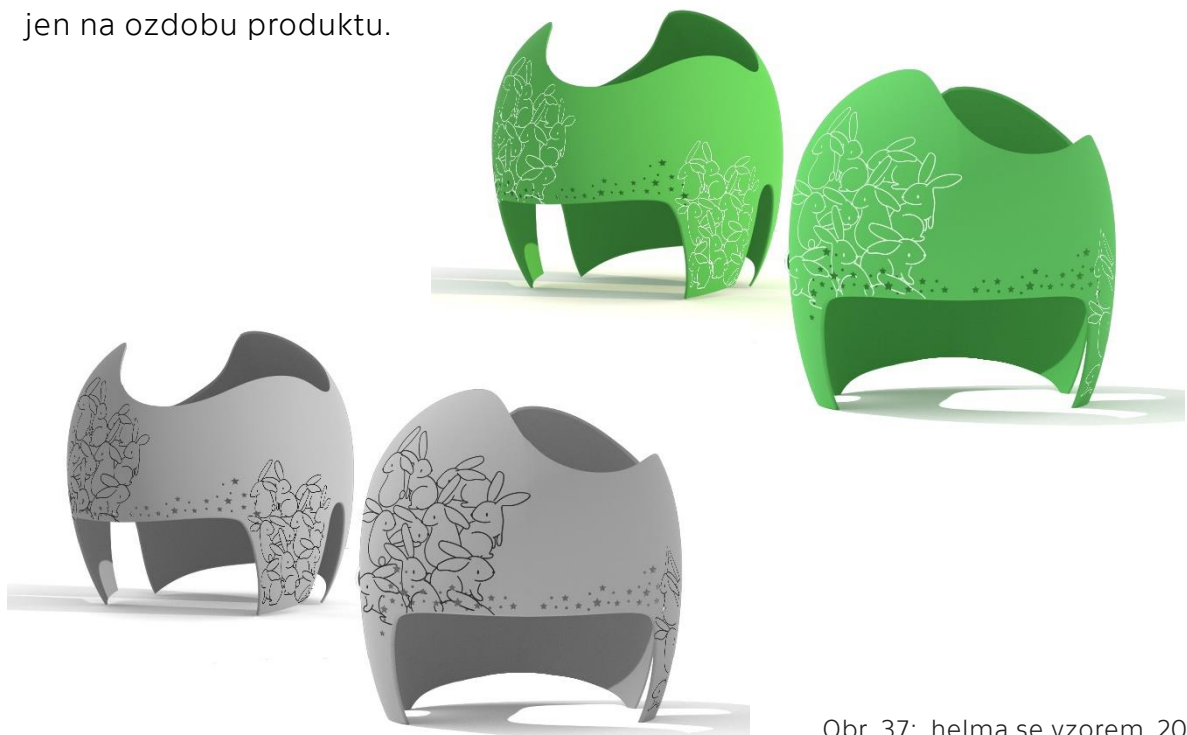
Na stejném místě, jako se nachází systém zapínání, lze poukázat z vnitřní strany na prodloužení jedné strany do druhé, která je opatřena drážkou. Toto nastavení slouží během léčby jako vůle, která se postupně stahuje. Ve vnitřní oblasti si lze všimnout také drobných záhlubní určených pro vlepení protikusů suchého zipu, kterým je opatřena vložená bandáž. Tato technologie je použita z důvodu možného vyjmutí, které lze využít během hygieny či na pracovišti kliniky. Důležitou funkcí helmičky je také schopnost umět růst s dítětem. Pro tyto účely slouží prodloužení v boční části, ale také možnost výměny tloušťky vnitřní výplně.



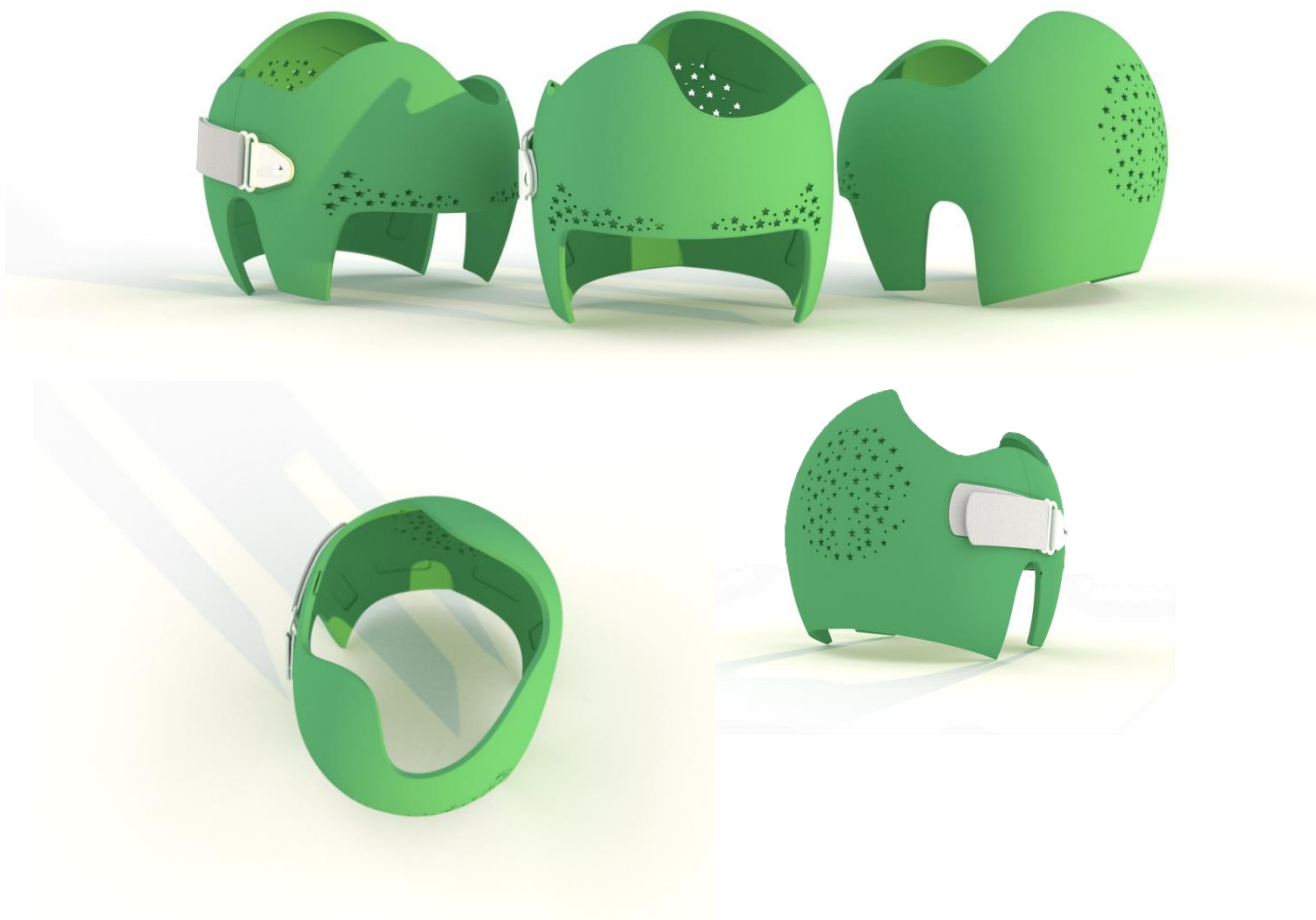
Obr. 36: boční pohled, systém zapínání, 2022

Celkový koncept je doplněn výběrem podkladové barvy v kombinaci s grafikou v podobě zvířecího motivu stylizovaného do linky v bílé barvě. Tento motiv však nepovažuji za finální podobu. Ráda bych tento vzor rozšířila do různých podob s různou tématikou, například farma.

Samotný motiv vnímám jako podpůrnou složku celkového návrhu, která napomáhá ke zlepšení psychiky jedince, další funkci lze najít např. v edukativnosti. Má představa spočívá ve vytvoření pozitivního pocitu spojeného s helmičkou. K tomu lze dospět například hrou, kdy před nasazením necháme dítě ukazovat obrázky v kombinaci s vyprávěním příběhu. Toto však samozřejmě není podmínkou, jen možnou cestou, jak lze vzor využít i jinak než jen na ozdobu produktu.



Obr. 37: helma se vzorem, 2022



Obr. 38: Pracovní vizualizace, 2022

5.1 Specifikace materiálů

5.1.1. Skořepina

Jako vhodný materiál jsem zvolila Nylon. Tento materiál je v dnešní době jeden z nejpoužívanějších pro výrobu termoplastů. Pod zkratkou PA se skrývá název polyamid, kdy číslo uvedené za touto zkratkou udává počet atomů uhlíku obsažených v molekule. Jeho přednostmi je pak v porovnání např. s PA12 nižší dopad na životní prostředí na základě snížení spotřeby neobnovitelných zdrojů při výrobě. Tento materiál má také vynikající tepelnou odolnost a UV stabilitu. Vyznačuje se dobrou elasticitou, odolností proti nárazu, vysokou tažností při přetržení, PA11 se často využívá na výrobu mechanicky zatížených součástí prototypu a sériově vyráběné díly s pohybově zatíženými prvky jako jsou například panty. Také je vhodný pro ručně manipulovatelné, malé až středně velké dílky, které jsou tenkostěnné.

5.1.2. Bandáž

Jedná se o velice mladý materiál, který vznikl teprve na začátku tohoto století. Tato vícevrstvá trojrozměrná textilie je spojena nitěmi z uhlíkové, aramidové nebo skleněné příze. Materiál funguje na principu propojení dvou pletenin za pomoci vazných nití, které tvoří lamely mezi distančními vrstvami. Díky svým specifickým vlastnostem, jako je například odpor při nárazu je tento materiál hojně využíván při výrobě kompozitů. (3D tkanina – Wikipedie. [online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/3D_tkanina#cite_note-15)

Plocha bandáže, která přichází do kontaktu s pokožkou je po celé délce opatřena antibakteriální textilií z nanovláknů. Díky vláknům obohaceným o stříbro dochází k zmírnění nežádoucích projevů kůže během nošení.



Obr. 39: Bandáž, 2022

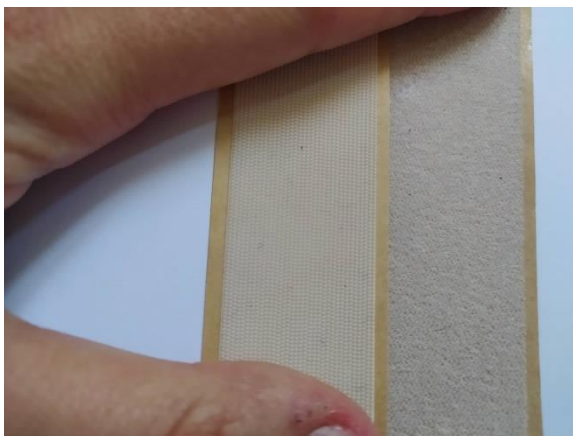
5.1.3. Suchý zip

Vnitřní bandáž pracuje na systému hook and loop, kdy na jedné straně nalezneme textilní pás s tkanými oky a na druhé plastový pásek posetý drobnými výběžky. Tento suchý zip je velice odolný v tahu, příjemný na dotek. V kombinaci s plastovými hříbky dochází ke zvýšení opakovacích cyklů bez znatelných změn na protilehlých kusech.



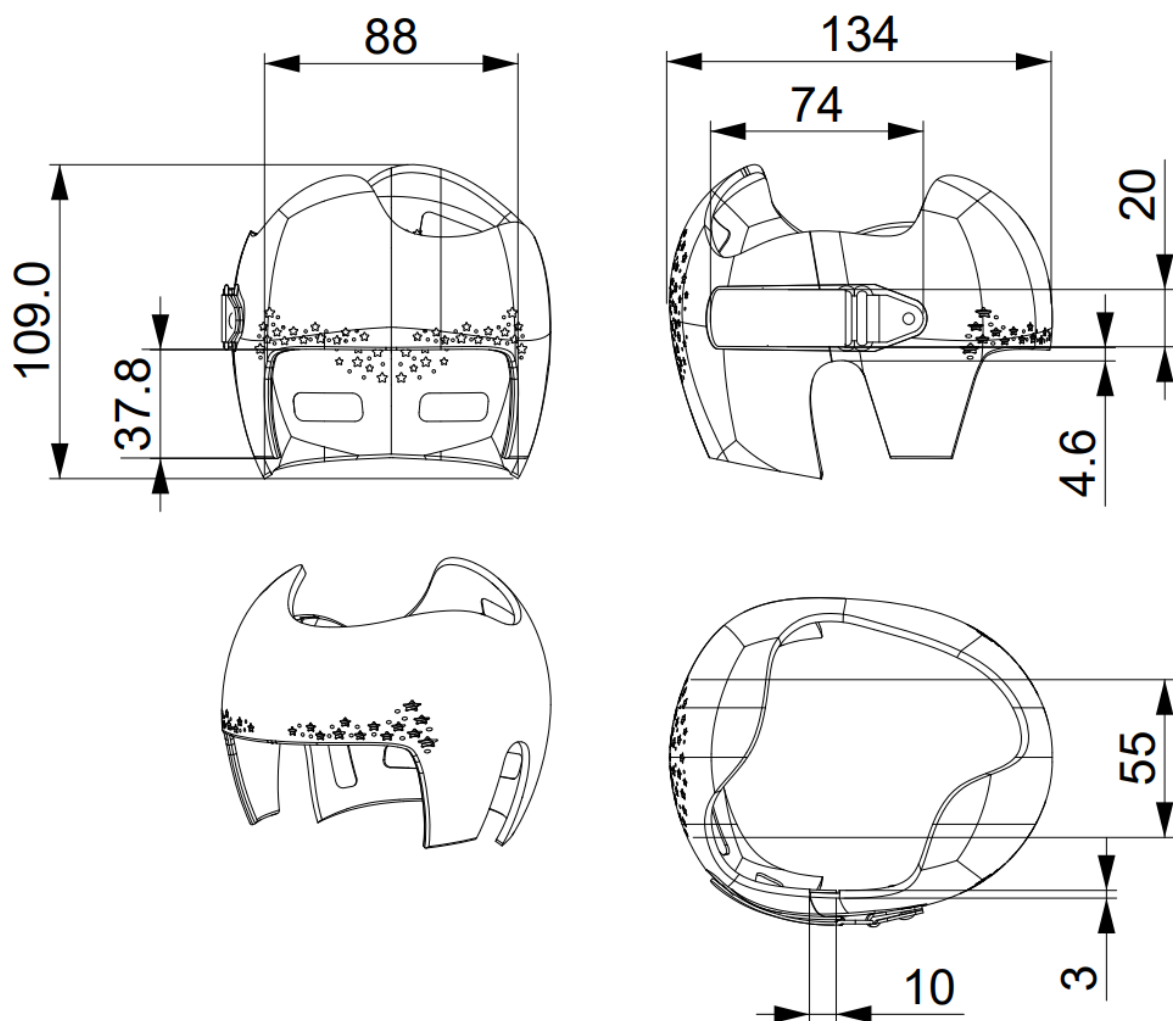
Obr. 40: Zvolená kombinace pro zapínání, 2022

Vnitřní suchý zip, který slouží k uchycení vnitřní bandáže, je pokryt drobnými poddajnými háčky. Smyčka je tvořena z tisíců oček. Suché zipy jsou opatřeny ze zadní části akrylovým lepidlem, citlivým na tlak. U této varianty suchého zipu s označením SJ3506-7 není doporučeno chemické praní z důvodu možného změknutí lepidla a zanesení jeho zbytků na okolní materiál. Výrobce dále udává zvýšení přilnavosti materiálu při použití v situaci, kdy u toho produktu zaoblíme hrany nebo mírně zapustíme. Naopak pokud je materiál přichycen mechanicky za pomoci šroubů nebo nýtů, může dojít k omezení jeho přilnavosti v oblasti připevnění.



Obr. 41: Suchý zip pro vnitřní použití, 2022

6. TECHNICKÁ DOKUMENTACE



Velikost produktu je pouze orientační, jedná se o individuálně tvořenou pomůcku. Klíčovými rozměry zůstává tloušťka materiálu a rozměry související s zapínáním.

7. ZÁVĚR A REFLEXE

Téma, které jsem si zvolila na svůj projekt, je zajímavé, avšak jeho zaměření je velice odborné. Vzhledem k tomu, že se jedná o zdravotní pomůcku ve spojení s ergonomickým designem, bylo zapotřebí se pokusit co nejlépe porozumět cílové skupině z pohledu medicíny. Nemyslím si, že doba, kterou jsem strávila studováním teorie problematiky, byla dostatečná. Abych se přiznala, bylo pro mne nesmírně těžké porozumět souvislostem a problémům vzniklých s tímto zdravotním handicapem. Zpětně jsem však ráda, že jsem se do tohoto problému ponořila. Díky snaze pochopit tuto oblast jsem se mnohému přiučila.

Otázka kraniální ortézy je stále v České republice kontroverzní téma. Většina rodičů se setkává s větami jako: „Z toho vyroste.“ „To se spraví samo.“ „Je to holčička, to se schová pod vlásky.“ a mnoho dalších. I když v mnoha případech opravdu dochází k samovolné úpravě, pro některé rodiče se tyto věty mohou stát záminkou neřešit vzniklý problém. U řady rodičů se objevuje negativní vnímání ortézy z mnoha důvodů. Jedním z nich je otázka psychického strádání založeného na omezení blízkého kontaktu s dítětem. Nicméně tento aspekt lze zmírnit jen na základě pozitivních zkušeností. Během analýzy jsem narazila na mnoho příkladů v Americe, kdy rodiče aplikovali na helmičku motiv oblíbeného týmu amerického fotbalu, nebo helmičku ztvárnili do podoby staré letecké přilby s brýlemi. Právě tyto příklady mě vedly k postoji zavrhnout aktuální motivy využívané u nás pro tyto ortézy a nahradit je motivem, který by lépe zapadl do dětského prostředí a působil by jemněji než některé dnes využívané agresivní vzory. Změna motivu může také napomoci ovlivnit vnímání této pomůcky ze strany dítěte a podpořit jeho pozitivní pocit spojený s nošením.

Na začátku projektu stála myšlenka zlepšit práci lékařům a zlepšit estetické vnímání této ortotetické pomůcky. V průběhu bádání jsem však začala zjišťovat, že některé aspekty helmičky nelze změnit. Jedním z nich je do jisté míry tvar. První návrhy, které jsem zpracovala, měly nedostatky v oblasti opěrného bodu kolem oušek. Díky této skutečnosti by docházelo k vývinu většího tlaku a napětí u dítěte. To by způsobovalo reakci v podobě pláče dítěte. Díky pomoci, která přišla ze strany společnosti Ortotetika s.r.o mohu s čistým svědomím říct, že finální tvar je založen na základě zkušeností a nedochází u něho k nežádoucím vlivům, které by mohly ohrozit vývoj dítěte, a také se jedná o řešení, které se snaží přinést co největší komfort uživatele. Během práce na projektu mi nejvíce přirostla k srdci část analýzy a fáze, při které jsem generovala první grafiku. Výsledný návrh konkrétní pomůcky však nepovažuji za hotový produkt, ale jen jako startovací koncept, který je potřeba upravit na základě odezvy během využití v praxi. Velice ráda bych na tomto projektu dále pracovala a rozvíjela ho do fáze, kdy se z konceptu ztvárňující myšlenku stane finální produkt, který se může hrdě zařadit vedle produktů, jenž jsou již na trhu. Možný potenciál budoucích produktu vidím

ve změně systému nasazování a lehké doúpravě tvaru na základě reakcí uživatelů. V budoucnu bych se ráda zaměřila také na možné zpracování vnitřní výplně. Ráda bych přišla s návrhem jiného typu výplně. Možná je to jen má utopistická myšlenka, ale ráda bych vyvinula pěnový materiál vhodný pro 3D tisk, který ponese vlastnosti antibakteriálního materiálu, jakým je například nanotextilie obohacená o stříbrné částice. Dále bych také chtěla vyzkoušet změnu materiálu 3D tisku na pryskyřici. Obecně si však myslím, že téma deformity hlavy u kojenců si zaslouží pozornost. Nemusí se zrovna jednat o zpracování ortotetických pomůcek. Řada deformit vzniká na základě nedostatečné informovanosti maminek již v porodnici, a z tohoto důvodu si myslím, že i zde je prostor pro zlepšení.

Závěrem bych chtěla poděkovat vedoucím ateliéru panu MgA. Martinu Tvarůžkovi a Ing. Tomáši Blahovi za jejich cenné rady během konzultací, a také za vedení projektu. Dále bych chtěla poděkovat společnosti Ortotetika s.r.o a 3M Česko za jejich nesmírnou profesionalitu, vstřícnost pomoci a snahu motivovat. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svým blízkým za podporu a trpělivost během vypjatých momentů.

Seznam zdrojů

Hoffmann Group. Hoffmann Group [online]. Dostupné z:

<https://www.hoffmann-group.com/CZ/cs/hot/Vybaven%C3%AD-provoz%C5%AF/Such%C3%A9-ziy-kabelov%C3%A9-spojky/Such%C3%A9-ziy/3M%E2%84%A2-Fastener-SJ3506-Hook-Thin-S001-White%2C-1-in-x-50-yd-0-027-in-Engaged-Thickness%2C-4-per-case-Bulk/p/7100007592>

Ortopedické pomůcky - ORTOTIKA, ortopedické pomůcky - skolióza páteře ortézy korzety plagiocefalie . ORTOTIKA, ortopedické pomůcky - skolióza páteře ortézy korzety pl - ORTOTIKA, ortopedické pomůcky - skolióza páteře ortézy korzety plagiocefalie [online]. Copyright © 2022 Ortotika s.r.o. [cit. 20.05.2022].

Dostupné z: <https://www.ortotika.cz/ortopedicke-pomucky#kranialni-ortezy>

PDF) Efektivní využití kranialních remodelačních ortéz u polohových deformit hlavy a po endoskopické operaci kraniosynostózy (in Czech). ResearchGate | Find and share research [online]. Copyright © 2008 [cit. 20.05.2022]. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/325404471_Efektivni_vyuziti_kranialnich_remodelacnich_ortez_u_polohovych_deformit_hlavy_a_po_endoskopicke

Plagio - nejpokročilejší ortotická léčba polohových deformit hlav dětí. Plagio - nejpokročilejší ortotická léčba polohových deformit hlav dětí [online]. Dostupné z: <https://www.plagio.cz/>

3D tkanina – Wikipedie. [online]. Dostupné z:

https://cs.wikipedia.org/wiki/3D_tkanina#cite_note-15

Seznam obrázku

Obr. 01: Frontookcipitální obvod hlavy, chlapci a dívky, 0 - 3 r, 1991, Google [online], Dostupné na:<https://www.dastacr.cz/DS3/hypertext/HKAAE.htm>

Obr. 02: Ilustrace plagiocefalie , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 03: Hlavička dítěte s plagiocefalií, Google [online], Dostupné na:

<https://jakzdrave.cz/wp-content/uploads/2022/01/dite-s-kraniosynostosou.jpg>

Obr. 04: Ilustrace symetrické bracycefalie, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 05: Hlavička dítěte brachycefalií, Google [online], Dostupné na:

<https://www.medicaldaily.com/sites/medicaldaily.com/files/styles/headline/public/2013/08/04/1/07/10772.jpg>

Obr. 06: Ilustrace dolichocefalie , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 07: Hlavička dítěte s dolichocefalií, Google [online], Dostupné na:

<https://www.childrens.com/specialties-services/specialty-centers-and-programs/plastic-craniofacial-surgery/craniosynostosis-before-and-after-photos/sagittal-strip>

Obr. 08: Ilustrace kraniostenózy , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 09: Ilustrace expanze hlavy , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 10: fotografie kraniální ortézy Ortotika , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 11: ortéza firmy Invent Medical Group, Google [online], Dostupné na:

<https://www.it4i.cz/file/13c5df2bf7b576479f3c053968557a78/401/helma%202.png>

Obr. 12: ortéza firmy Plagio, Google [online], Dostupné na:

<https://www.plagio.cz/docs/brozura.pdf>

Obr. 13: ortéza firmy Plagio, Google [online], Dostupné na

:<https://images.emimino.cz/i/images/1920/1/2377218-020.jpg?5>

Obr. 14: ortéza MyCRO Band, Google [online], Dostupné na:

<https://www.ottobock.com/en-in/product/24H1>

Obr. 16: Barevné provedení ortézy, Google [online], Dostupné na:

http://plagiocefalie.cz/kraniální_orteza-popis_ortezy.html

Obr. 17: Vzorek barevného provedení ortézy Ortotika, Google [online], Dostupné na

<https://www.ortotika.cz/ortopedicke-pomucky>

Obr. 18: Nikola Turečková, ilustrace systému verze A, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 19: Nikola Turečková, ilustrace systému verze B, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 20: Nikola Turečková, kresba stanoveného tvaru, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 21: Nikola Turečková, návrh 1 , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 22: Nikola Turečková, návrh 2 , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 23: Nikola Turečková, návrh 3 , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 24: Nikola Turečková, návrh 4 , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 25: Nikola Turečková, návrh 5 , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 26: Nikola Turečková, návrh 6 , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 27: Nikola Turečková, pokus o návrh motivu 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 28: Nikola Turečková, vzorník barev, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 29: Nikola Turečková, návrh tvaru zapínání 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 30: Nikola Turečková, Inopron -suchý zip oboustranný , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 31: Nikola Turečková, porovnání starého a nového způsobu, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 32: Nikola Turečková, Inopron- suchý zip, kombinace B, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 33: Nikola Turečková, testovací vzorky , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 34: Nikola Turečková, změna průřezu , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 35: Nikola Turečková, oko na provlečení pásku , 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 36: Nikola Turečková, Boční pohled, systém zapínání, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 37: Nikola Turečková, helma se vzorem, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 38: Nikola Turečková, pracovní vizualizace 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 39: Nikola Turečková, bandáž, 2022, ARCHIV AUTORA

Obr. 40: Nikola Turečková, zvolrná kombinace pro zapínání

Obr. 41: Nikola Turečková, suchý zip pro vnitřní použití

Obr. 42: Nikola Turečková, Technický výkres, 2022, ARCHIV AUTORA