

Vliv obuvi na zdraví člověka

BcA. Anna Šebíková

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Design obuvi

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **BcA. Anna Šebíková**
Osobní číslo: **K22406**
Studijní program: **N0212A310007 Multimédia a design**
Specializace: **Design obuvi**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Vliv obuvi na zdraví člověka**

Zásady pro vypracování

1. Teoretická část:

Vypracujte studii zabývající se biomechanikou nohy. Zkoumejte vliv obuvi na zdraví chodidla. Data sbírejte prostřednictvím rozhovorů s nositeli obuvi a fyzioteapeuty.

2. Projektová část:

Na základě teoretické části navrhnete a realizujete kolekci s doprovodným obrazovým materiálem. Kolekci doplňte o kresběné návrhy, moodboardy, stříhové řešení a technický popis dokumentující vývoj jednotlivých modelů. Součástí odevzdané práce je plakát o rozměrech 100x70 cm v tištěné podobě. Součástí předané písemné práce je dodání elektronické verze diplomové práce na Flash disku, který bude obsahovat taktéž samostatné fotografie v tiskové kvalitě z praktické části diplomové práce. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formát pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. Odevzdaná práce musí obsahovat rešerši inspiračních zdrojů vztahujících se ke zvolenému tématu, varianty návrhových řešení, postup zpracování, vybrané varianty návrhového řešení, stříhové řešení, technický popis.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ALEXANDER, Ian J. *The Foot: Examination & Diagnosis*. New York: Churchill Livingstone. 1997. ISBN 0443076561.
HAMILTON, Margaret. *The Foot Book*, Birmingham: Royal Society for the Prevention of Accidents, 1983. ISBN 0 900635 69X.
Dostupné také z: <https://archive.org/details/footbook0000hami/page/n3/mode/2up>
LARSEN, Christian; MIESCHER, Bea a WICKIHALTER, Gabi, 2021. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-99-1.
LÁNIK, Vladimír. *Kineziologie: učebnice pro středné zdravotnické školy, studijný odbor rehabilitačný pracovník*. Martin: Osveta, 1990. ISBN 80-217-0136-6.

Vedoucí diplomové práce: **MgA. Lucie Trejtnarová, Ph.D.**
Ateliér Design obuvi

Datum zadání diplomové práce: **1. listopadu 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2024**

L.S.

Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

MgA. Lucie Trejtnarová, Ph.D.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 1. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne:20.05.2022.....

Jméno a příjmení studenta:
podpis studenta

ABSTRAKT

Teoretická část diplomové práce nabízí komplexní přehled o významu obuvi v kontextu historie, anatomie a biomechaniky. Práce se zaměřuje na vztah mezi lidským chodidlem a botou a na následné zdravotní vlivy, které toto spojení přináší.

Klíčová slova: biomechanika, noha, bota, jedinečnost,

ABSTRACT

The theoretical part of the thesis offers a comprehensive overview of the importance of footwear in the context of history, anatomy and biomechanics. The work focuses on the relationship between the human foot and the shoe and the subsequent health effects that this connection brings.

Keywords: biomechanics, foot, shoe, uniqueness

"Lidské chodidlo je stroj mistrovské konstrukce a umělecké dílo"

Leonardo da Vinci

Tímto bych chtěla poděkovat všem kdo mi při tvoření této práce byly na blízku a odporovali mě. Vím, že to se mnou v tomto období nebylo lehké. Především bych chtěla poděkovat svým spolužákům... Doufám, že neděkuji naposledy.... Také děkuji rodině a vedoucí práce.

Dějuji ☺

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Úvod	10
I.....	11
TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 Obuv.....	12
1.1 Obuvnická výroba napříč stoletími	14
1.1.1 Faktory ovlivňující nákup obuvi – estetická stránka obuvi.....	16
1.1.2 Základní požadavky na zdravotně nezávadnou obuv.....	17
2 Jedinečnost každého z nás	19
2.1 Morfologie nohy ovlivněná pohlavím, věkem a regionem	19
3 Noha.....	21
3.1 Dolní končetina	21
3.1.1 Základní stavba dolní končetiny	22
3.2 Pletenec dolní končetiny – Pánev	23
3.3 Volná končetina	24
3.3.1 Stehno	24
3.3.2 Koleny	24
3.3.3 Běrec	24
3.3.4 Kotník	25
3.4 Noha	27
3.4.1 Kostra nohy	28
3.4.2 Klouby nohy	29
3.4.3 Svaly nohy	31
3.4.4 Nožní klenba.....	31
4 Proč chodíme	34
4.1 Chůze	34
4.1.1 Fáze krokového cyklu	36
4.2 Běh	36
4.3 Pohyb naboso vs. v obuvi	37
4.3.1 Mozoly vs. podešev	37
4.3.2 Pata vs. podpatek.....	38
4.3.3 Nožní klenba vs. podpora nožní klenby.....	40
4.3.4 Prsty vs. přední část obuvi	40
4.4 Nedostatek pohybu.....	40
4.4.1 Wolffův zákon	41
II.....	42
PRAKTICKÁ ČÁST	42
5 Koncept a hlavní myšlenka.....	43
5.1 Proč zrovna sandále?.....	43
5.1.1 Analýza botníku.....	45

5.2	Jedinečnost	56
5.3	Problémy sandálů	56
5.4	Cíl práce	57
6	<i>Inspirační zdroje</i>	58
6.1.1	Rešerše trhu	58
6.1.2	Moodboard	58
6.1.3	Inspirace technologickým a stříhovým řešením	60
6.2	Cílový zákazník	61
7	<i>Barevnost a materiály</i>	62
7.1	Pryžové podešve	62
7.1.1	Receptura podešve	63
7.1.2	Míchání barev	64
7.2	Návrhová část	68
7.2.1	Technické řešení úchytového systému	69
7.2.2	Technické řešení stahování svršku	69
7.2.3	Zajištění tkaniček na botě	70
7.2.4	Navrhování podešví.....	71
8	<i>Kolekce</i>	73
8.1	Sada obrázků	73
8.2	Kolekce sandálů	75
8.2.1	Hádes	75
8.2.2	Hektor	76
8.2.3	Herodes.....	77
	<i>závěr</i>	78
	<i>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</i>	79
	<i>seznam použitých symbolů a zkratek</i>	82
	<i>seznam OBRÁZKŮ</i>	83
	<i>seznam TABULEK</i>	85
	<i>seznam PŘÍLOH</i>	86
	<i>PŘÍLOHA P1 Hádes – stříhové řešení</i>	87
	<i>PŘÍLOHA P2 Hádes – technický nákres</i>	88
	<i>PŘÍLOHA P3: Hektor – stříhové řešení</i>	89
	<i>PŘÍLOHA P4: Hektor – technický nákres a stříhové řešení</i>	90
	<i>PŘÍLOHA P5: Hektor – stříhové řešení</i>	91
	<i>PŘÍLOHA P6: Herodes technický nákres</i>	93
	<i>PŘÍLOHA P7: FOTODOKUMENTACE</i>	94

ÚVOD

Skočit do zdravotních, nevkusných bot, mít nohy jako v bavlnce... nebo about ty modré, v nichž dozajista naskáčou mi puchýře?ale co?!?.... za krásu se platí.

Možná právě toto dilema bylo tím, které mě přivedlo k tématu vlivu obuvi na zdraví člověka. Proč dobrovolně podstupuje riziko zdravotních komplikací? Vítězí design nad praktičností a funkčností? Vím to vůbec já? Mají boty zásadní vliv na zdravotní obtíže, nebo jen chrání a esteticky zkrášlují nohu?

Cílem diplomové práce je poskytnout základní pohled do problematiky. Práce je rozdělena do čtyř hlavních kapitol. První část nabízí historický exkurz do světa obuvnictví, od jeho prvopočátků až po současnost, včetně podmínek, za kterých obuv vznikla, okamžiků, kdy k jejím ochranným a estetickým funkcím přibyla i stránka zdravotní. V této kapitole jsou rovněž uvedeno devatero požadavků, které by měla zdravotně nezávadná obuv splňovat, a kterými se může zákazník řídit při výběru páru bot. Následující kapitola se snaží odpovědět na otázku, proč konfekční číslování není vhodné pro každého. Kapitola o dolní končetině je do práce začleněna pro lepší pochopení vztahů mezi jednotlivými částmi lidského těla, jejich vzájemného působení a spolupráce. Poslední část se věnuje pohybu, vysvětluje, proč je pro nás důležitý, jaké důsledky může mít nevhodné zatěžování našeho těla. Součástí této kapitoly je také vztah dolní končetiny a obuvi, jak se mění biomechanika naší nohy při běžném nošení obuvi ve srovnání s bosou nohou.

V praktické části se pak zaměřuji na koncept jedinečnosti každého z nás, inspiraci a popis vzniku diplomové kolekce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OBUV

Ve vyspělém světě chodit se nenosí chodit bos, obuv je všude přítomná. Je neodmyslitelnou kulturou všedního dne. Anomálií jsou snad jen Austrálie a Havaj, kde je bosý člověk akceptován stejně jako obutý. Obuv primárně vznikla jako ochrana nohy před nepříznivým počasím, klimatem a mechanickými vlivy terénu. Její nošení působí na stavbu dolní končetiny. Americký antropolog Erik Trinkause v roce 2005 zveřejnil svou studii, kde porovnával kosterní ostatky lidí ze západní Euroasie z období středního (250 000 – 40 000 př.n.l.) a mladého paleolitu (50 000 – 10 000 př.n.l.). Díky anatomické změně, která nastala mezi druhým a pátým prstem nohy, dokázal stanovit období, kdy obuv začala být běžně nošena.¹ Antropolog vysvětluje, že nošení obuvi s tužší podrážkou zlepšuje přilnavost k povrchu a tím rovnováhu těla. Druhý až pátý prst už nejsou tolik zatěžované a oslabují se. Podle tohoto zjištění se v částech Evropy odhaduje mezi lety 40 000 př.n.l. až 26 000 př.n.l. výrazný nárůst používání ochranných a mechanických účinků obuvi. Archeologické nálezy naznačují, že používání obuvi bylo nezávislé na klimatu a bylo spíše projevem kulturních změn. První umění, kamenné nástroje, osobní ozdoby a šperky se poprvé objevuje 35 000 let př. n. l. Nejstarší dochovaná obuv z pelyňkového lýčí pochází až z roku 8 000 př. n.l. (Johnson, 2005; Trinkaus, 2005)

Kulturní změny přinesly k čistě funkčním požadavkům i estetické nároky na vzhled obuvi. Postupem času začaly boty společně s oděvem sloužit jako indikátor společenského postavení a demonstrovat majetkový poměr. Čím honosnější, estetičtější, někdy i excentričtější, tím lépe reprezentovaly vysoce postavenou osobu. Ve starověkém Egyptě patřila obuv k symbolům úspěchu, moci a autority. Obuv byla tak důležitým symbolem, že doprovázela zemřelé posmrtným životem a zlaté sandále symbolizovaly vstup faraona mezi bohy.

Každá doba si obuv stylizuje podle svého estetického ideálu. Vzhled obuvi je ovlivněn historií, okolním prostředím, regionem a funkcí, která jim byla předurčena. Každá obuv tak přináší svědectví své doby, prozrazuje stav teoretických i technologických znalostí a reflektuje touhu po změně. Kupříkladu ve středověku, kdy se funkční stránka obuvi plně

¹ Termín „běžně nošené“ může být zavádějící. Dnes obuv skoro nesundáváme. Naši předkové k obuvi, ale nebyli tak připoutáni. Chůze naboso byla stále přítomná. Především záleželo na klimatu a na prostředí. Z nástěnných reliéfů a fresek starověkých civilizací, především Mezopotámie a Egypta, víme, že jejich obyvatelé jsou velmi často zobrazováni bosí. A to jak v případě lidí z vyšší, tak i nižší společenské vrstvy. Obyvatelé starověkého Řecka obuv odkládali v prostoru domova a při návštěvách, aby ukázali, že se cítí jako doma. Opravdu běžně nošená obuv přichází až se starověkým Římem. Samozřejmě jen u vyšší společenské vrstvy.

oddělila od stránky estetické, byla největším módním výstřelkem obuv s extrémně protáhlou špičkou takzvané čapí nosy. Renesanční dámy nosily *chopeny*.² V baroku a rokoku dominovala bohatě zdobená obuv s červeným podpatkem rezervovaným pro šlechtice.³ (Štýbrová, 2009) Změny a módní intervence přicházejí zpravidla z vyšších společenských kruhů, odkud postupně propadají sítím a nacházejí si své místo i mezi běžnými obyvateli.

Nároky na zdravotní aspekt obuvi se začaly formovat mezi 19. a 20. stoletím společně se sportovní obuví a hlasitými připomínkami ze strany odborníků, kteří upozorňovali na nedostatky vyráběné obuvi. Jen málo lidí si této zdravotní stránky všimalo již dříve. Byl to například Aulus Cornelius Celsus (25 př. n. l. – 50 n. l.), lékařský spisovatel a filozof starověkého Říma, který věnoval svou pozornost kožním chorobám, z nichž některé souvisely s negativními dopady špatně vyrobené obuvi na lidské nohy, jako jsou mozoly a kuří oka. Od ranných dob tak vznikla řada empirických léků, která nakonec vyvrcholila ve vývoji pediatrie a pedikúry. O přítomnosti těchto neduhů ve společnosti, svědčí i zmínka ve slavném románu *Romeo a Julie* od W. Shakespeara (1564–1616) Capulet: Vítejte, pánové. Dámy, které mají prsty na nohou neponičené kuřími oky, se o vás poperou. Ach ha, milenky moje, která z vás všech teď odepře tančit? Ona, která dělá lahůdku, přísahám, že má kuří oka.⁴ (Mukhopadhyay, 2021) V 18. století pozoroval vliv obuvi na zdraví nizozemský lékař a anatom Peter Camper. Své poznatky a postřehy sepsal v knize *The best form of shoe*. Především informoval o důležitosti asymetrické obuvi pro zdravou nohu, o zdraví ohrožujících aspektech špatně padnoucí obuvi a důležitosti péče o nohu. Na jeho myšlenky navázali další odborníci a společnými silami se jim povedlo přivést obuvnický trh k asymetrickému tvaru obuvi a stanovit parametry pro konstrukci obuvi (viz kapitola 1.1.2 Základní požadavky na zdravotně nezávadnou obuv). Kromě toho vyvinuli ortopedickou obuv pro jednotlivce s deformitami chodidla. (Connolly at al., 2011, s. 87)

² Chopine patřily k výstřelkům renesanční módy. Jejich původ je nejspíše v Italských Benátkách. Jisté podobnosti nají s antickými koturny a orientálními kub-kabi (sandály na vysoké dřevěné podešvi evokující mostní konstrukci). Dominantním prvkem *chopinů* je skládaná podešev z tvarovaných dřevěných nebo korkových bloků, potažených stejným materiálem, ze kterého byl zhotoven svršek. Podešev někdy dosahovala až 50 cm. K chůzi s takovou obuví bylo potřebná pomoc služebnictva, tím majitelky ukazovaly bohatství svých rodin. Navíc se k chopinům musely nosit i prodloužený lem šatů, který dával najevo to samé – status bohatství.

³ Červený podpatek na sebe upoutal pozornost v 17. století v Anglii a ve Švédsku na oficiálních královských portrétech. Ve druhé polovině 17. století si červený podpatek oblíbil i francouzský král Ludvík XIV. (1643–1715). Za vlády krále Slunce platilo, že čím vyšší a červenější podpatek, tím mohutnější nositel. V roce 1670 byl dokonce přijat edikt, který dovoloval pouze šlechtě nosit podpatky. Červené podpatky pak směli nosit jen Ludvíkovi příznivci, symbolizovaly přízeň krále, bohatství a sílu.

⁴ *Romeo a Julie*, I. dějství, Scéna v.; originální znění v anglickém jazyce: Capulet: Welcome, gentlemen. Ladies that have their toes Unplagued with corns will have a bout with you. Ah ha, my mistresses, which of you all Will now deny to dance? She that makes dainty, She I'll swear hath corns.

Rozvoj sportu, především přespolního běhu ⁵, tenisu, golfu a turistiky přinesl mnoho nových invencí do obuvnického světa. Již na samém počátku byl jasný záměr konstruovat obuv, která by neomezovala volný pohyb, byla pohodlná a zároveň pomáhala sportovci dosahovat co nejlepších výsledků. Důraz byl kladen na funkčnost a pohodlnost. Tyto aspekty začaly zvolna pronikat mezi civilizační obuv. Sportovní obuv přinesla do módy větší pohodlí a nízký podpatek, který v dané době ještě nebyl v oblibě. Začala jako modifikovaná vycházková obuv a postupně se rozšířila i do společenských kruhů. Nicméně, nebyla to pouze pohodlnost, která ji povýšila na módní ikonu. Hlavní roli hrála společnost, s níž byla sportovní obuv spojována. Vyšší společenské vrstvy věnovaly sportu svůj čas, což podtrhovalo význam sportovní obuvi jako statusového symbolu. (Tučná a Řihovský, 1967, s. 7)

V dnešní době je obuv dostupná všem. Rozličné tvary, barvy a funkce pomáhají lidem se sebevyjádřením. Její symbol síly, moci a příslušnosti je stále přítomný. Obuv vyšších vrstev zdobí monogramy velkých módních domů nebo jen jejich ikonické symboly – červená podešev Christiana Louboutina, písmeno H značky Hermes, třpytivá spona Manola Blahnika, nebo Nike swoosh.

1.1 Obuvnická výroba napříč stoletími

Když si kupujeme obuv, jen málo kdo z nás přemýšlí nad tím, jak byla vyrobena. Podoba obuvnické výroby a její dynamika jsou ovlivňovány mnoha faktory včetně společensko-politických událostí, módních trendů, technologického pokroku, ekonomických podmínek a zákaznických požadavků. Pokroky ve vývoji velmi často souvisí s vojenskou historií. Byli to například právě vojáci, kteří začali ve 4. století př.n.l., za vlády Alexandra Velikého, pravidelně nosit obuv. A byla to slavná terakotová armáda čínského císaře Qin Shi Huanga, u které poprvé kolem roku 210 př.n.l. vidíme masově vyráběnou obuv. (Tučná a Řihovský, 1967, s. 87)

⁵ Na konci 19. století se stal přespolní běh součástí školních osnov na anglických veřejných školách. Tehdy byly normou kožené boty s hroty. S většími požadavky na výkon se obuv začala víc a víc vyvíjet. Stávala se lehčí a rychlejší.

Vývoj obuvnického řemesla ve starověku ⁶ dokládají jen útržkovité informace. O vysoké úrovni řemeslné výroby vypráví nástěnné malby starověkého Egypta, kde stěny hrodek zdobí například výrobce sandálů (1567-1320 př. Kr.). V Řecku jsou doklady o obuvnických dílnách vyobrazeny na vázách. Jiné keramické vázy zobrazují výrobu sandálů, kdy zákazník stojí na stole a obuvník podle obrysu rovnou vyřezává podrážku. V mnoha raných civilizacích byly sandále přizpůsobeny každé noze, obuv byla asymetrická. Později, ve středověku, se téměř veškerá obuv začala vyrábět symetricky. V této době se těžiště moci a prosperity pozvolna přeneslo ze Středomoří do Evropy. Obuvnické řemeslo bylo sdružené formou cechů. ⁷ Výroba byla pravděpodobně mezi 7. a 8. stoletím provozována formou domácí malovýroby. V 15. století byla ve městech zřízena řada cechovních regulí, které vývoj obuvnictví brzdily. V těchto období byla obuv velmi nákladná záležitost a více párů si mohli dovolit jen zámožní občané. (Štýbrová, 2009; Connolly at al., 2011, s. 87)

S postupným uspokojením poptávky a snižováním cen jednotlivých párů obuvi pomohla až průmyslová revoluce. Díky parnímu pohonu, manufakturám a prudkému rozvoji v oblasti strojírenství mohl být kladen větší důraz na produktivitu. Vznikaly nové materiály a s výrobou pomáhaly nově vznikající šicí stroje. V obuvnickém průmyslu měl ale tento převrat ze začátku spíše negativní důsledek. Došlo k prudkému poklesu kvalitní obuvi a snížení její estetické úrovně, která byla ovlivněna možnostmi manufakturní výroby. Krokem zpět bylo znovu používání symetrických kopyt, která byla už v té době u řemeslníků pasé. Řemeslná výroba nabízela individualitu, preciznost, cit k materiálu a znalost oboru. Práce továrního dělníka tento aspekt nepřináší. Dělník vykonává pouze jednu úlohu a nemusí vědět jaké procesy výroby předchází a následují. Na druhou stranu pásová výroba přinesla demokratizaci módy. (Tučná a Řihovský, 1967, s. 2-4)

Asymetrická obuv se v Evropě stala normou až v 19. století. Její návrat byl opět spojený s armádou. V roce 1858 vydal Hermann Mayer knihu, kde doporučil švýcarské armádě, aby objednala asymetrické boty pro zdravější nohy jejich vojáků. Rakousko-Uherská armáda začala jejich příklad následovat v roce 1874. K civilistům se asymetrická obuv dostala spíše

⁶ Starověk označuje historické období od prvních vyspělých civilizací světa, které vznikali v průběhu 4 000 až 3 000 př. Kr. – mezopotámské státy na řekách Eufrat a Tigris, Egyptská říše a nejstarší indické kultury, až do zániku pozdních antických kultur.

⁷ Řemeslné cechy byly sdružení řemeslníků s přísnými regulemi. Řešily hospodářské, stavovské i společensko-sociální problémy ševců. Jejich přísné regule omezovaly obchod i konkurenci. Regulovaly výrobu jednotlivým řemeslníkům a zamezovaly tak rozvoji obuvnického průmyslu. Cechy rozdělovaly se řemeslníky na obuvníky, kteří mohli vyrábět novou obuv a na průřáky, kteří obuv jen spravovali, podráželi a výjimečně mohli zhotovit pár párů ročně.

až ve 20. stolení, po dlouhé snaze ze strany zdravotníků. (Tučná a Řihovský, 1967, s. 2-4; (Connolly at al., 2011, s. 87)

V dnešní době obuvní průmysl celosvětově roste a obuv je dostupná v různých kvalitách a cenových relacích. Fry (2010) tvrdí, že globální prodej se bude každých 20 let zdvojnásobovat. Globalizace přesunula výrobu obuvi především do Asie. V roce 2022 odtud pocházelo 87,4 % celkového objemu výroby obuvi, který se pohybuje kolem 23 bilionu párů ročně. (Anderson, 2023) Obuv, která kdysi byla tak vzácná, je v dnešní době spotřebním zbožím.⁸ (Connolly at al., 2011, s. 87)

Pokud člověk nechce nakupovat v konfekci, stále má možnost nechat si zhotovit obuv tradičně – na míru. Tento proces výroby je dražší a časově náročnější, a to jak pro výrobce, tak pro zákazníka. Podle průzkumu z roku 2008 si boty na míru pořídí necelých 5% populace Evropy. Další průzkum EoroShoE zjistil, že okolo 46 % mužů a 42 % žen by bylo ochotných si za customizaci připlatit o 10-30 % více, než je běžná cena obuvi, a pouze 12 % mužů a 18% žen by byli ochotní zaplatit o 30% více. (Xiong at al., 2009)

Příchod 3D technologií přinesl do obuvnictví čerstvý vítr. Nadšenci v této technologii vidí možnost, jak zprostředkovat customizaci širší populaci. Velký přínos by měla především pro lidi se specifickými požadavky. Cena je ale stále příliš vysoká a k realizaci je zapotřebí mnoho nákladného příslušenství. Proto zůstává 3D tisk v obuvnickém průmyslu spíše jako kuriozita. Běžně se 3D sken používá při zachycování geometrie chodidla. 3D sken a 3D tiskárny se již v tuto chvíli hojně využívají v různých sférách jako je medicína, armáda, inženýrství a zábava. (Piperi at al., 2014)

1.1.1 Faktory ovlivňující nákup obuvi – estetická stránka obuvi

Možná při výběru nepřemýšlíte, jak byla obuv vyrobená, ale přemýšlíte, jaký na vás bude mít vliv? Každá obuv by měla splňovat základní požadavky na zdravotně nezávislou obuv (viz kapitola níže). To ale nezaručuje, že je splňuje, nebo že si zákazník z prodejny odnese tu správnou obuv. Studie, která pracovala s dalšími výzkumy, tvrdí, že velká část populace (63 % - 72 %) nosí nesprávnou velikost obuvi. (Buldt a Munz, 2018) Jaké faktory nás tedy při nákupu nejvíce ovlivňují?

⁸ Mezi lety 2015 a 2022 se průměrná roční výroba pohybuje okolo 23 milionů párů.

Faktory jako je vzhled, střih a cena má každý z nás seřazené v jiném prioritním pořadí. Podle průzkumů v Hongkongu a Evropě upřednostňují lidé vzhled nad střihem. (Johnson, 2005) Střih určuje, jak se obuv může přizpůsobit morfologii nohy. Kdy tvar a rozměry obuvi jsou dané kopytem.⁹ Problém obuvnického průmyslu v současné době je, že existuje jen velmi omezený výběr tvarů, který nemusí sedět všem zákazníkům. (Piperi at al.,2014)

Každá generace je ovlivněna svým stereotypem, jak by měla obuv vypadat. Starší generace se přiklání k obuvi s úzkou špičkou a podpatkem. Mladší generace dává přednost teniskám. V poslední době se na trhu objevuje stále častěji barefootová obuv, která má ve společnosti stále více příznivců. Minimalistická tzv. barefootová obuv vystupuje proti stereotypní obuvi. Hlavní myšlenka této obuvi je co nejvíce podpořit biomechaniku nohy. Jestli je jejich stažení správné, ukáže čas.¹⁰ (Branthwaite a Chockalingam, 2019)

1.1.2 Základní požadavky na zdravotně nezávadnou obuv

Obuv může pomáhat, ale také omezovat fyziologické funkce nohou. Aby obuv chodidlu co nejméně škodila, je potřeba respektovat určité konstrukční a zdravotnicko-hygienické zásady. Petr Camper (1722-1789) byl první, kdo se zásadami správné obuvi zabýval. V roce 1781 publikoval své dílo O nejlepší tvaru obuvi. Některé poznatky se ukázaly jako mylné, ale některé jsou platné dodnes.

Na obuv jsou dnes kladené tzv. minimální lékařské požadavky. Vyplynuly z dlouholeté spolupráce lékařů a obuvnických techniků. S menšími obměnami jsou platné ve všech zemích s vyspělým obuvnickým průmyslem. Jedná se ale pouze o požadavky, nikoli o nařízení. Nejvíce se respektují při výrobě dětské obuvi.

Minimální obuvnické požadavky jsou následující:

1. Dostatečný vnitřní prostor obuvi, hlavně v její prstové části
2. Dokonalá flexibilita obuvi, hlavně v místě prstních kloubů nohy

⁹ Kopyto je 3D forma, na kterou se napíná svršek obuvi. Vychází z anatomie lidské nohy a tvaru požadované obuvi. Přední část (špička) charakterizuje, o jaký typ obuvi se jedná. Tvar špičky podléhá módním trendům a tendencím. Základní a zadní část je modelována s větším zaměřením na komfort a anatomický tvar nohy.

¹⁰ Barefoot obuv navzdory své snaze zapojit co nejvíce biomechaniku nohy zapomíná, že povrch, po kterém každý den chodíme – beton, není kompatibilní s tak jemnou podešví. Navíc barefoot obuv nemá pevně fixovanou patu, což je velký problém u malých dětí, kdy podpora paty je fundamentální.

3. Úměrná výška podpatku
4. Pevný a dostatečně dlouhý opatek
5. Anatomicky správně modelovaný svršek obuvi
6. Vybočené (varosní), nebo kolmé postavení patní části kopyta
7. Vyhovující materiál z hlediska hygienicko-zdravotnického (biologická inertnost výluhů z materiálů a přípravků použitých při výrobě obuvi, zajištění optimálního vlhkostního a teplotního režimu – mikroklima, měkkost, možnost dokonalé mechanické a chemické očisty)
8. Tlumení nášlapných sil spodkovým provedením
9. Malá (resp. přiměřená) hmotnost obuvi

Vnitřní tvar obuvi by měl co nejvíce odpovídat přirozenému tvaru chodidla. Špička by měla poskytovat dostatečné místo pro prsty. Prostor je zaručený kulatým tvarem a nadměrkem, který by měl být minimálně 10 mm. U dětských bot může být mezi 12-15 mm. Aby byl palec v co nejpřirozenější poloze, měla by být vnitřní strana co nejvíce rovná.

Střihové řešení ovlivňuje správnou flexibilitu a také fixaci obuvi. Vhodný střih drží nohu pevně a brání jejímu posouvání. Zároveň umožňuje flexibilitu, zejména v oblasti prstních kloubů (tam, kde se noha při chůzi ohýbá). Obuv se z nohy nesmí zouvat. Musí být k noze správně fixovaná. S tím pomáhá vnitřní dílec v patní části svršku obuvi, který musí být dostatečně tuhý, vysoký i dlouhý. Tvar opatku odpovídá anatomickému tvaru paty tak, aby netlačil nebo naopak, aby z paty neklouzal. Co se týče postavení paty, má být kolmé k podložce nebo mírně vybočené (varosní). Tak se zajistí rovnoměrné napětí svalů nohy a správné uspořádání klenby. Kdyby byla pata vbočená (valgózní), došlo by k zatížení podélné klenby a potencionálně ke vzniku ploché nohy.

Nohy se obecně hodně potí, proto je důležité zvolit materiál s dobrými absorpčními vlastnostmi. Tyto požadavky nejlépe splňuje useň¹¹ a textil. Materiály se používají jak na vrchové části, tak i na vnitřní stélku. Správná podešev má tlumící vlastnosti. Chrání tak celou nohu před dopadáním na tvrdé plochy jako je beton, asfalt, dlažba a tlumí nárazy při chůzi. Nemělo by se ani zapomínat na hmotnost. Podle laterálních údajů zvedne naše noha s každými 100 gramy navíc 1 tunu. Hmotnost obuvi by měla být tedy co nejmenší. (Šťastná, 2006)

¹¹ Useň je označení pro zpracovanou kůži obratlovců

2 JEDINEČNOST KAŽDÉHO Z NÁS

Proč je někdy tak moc těžké koupit si vysněný pár bot? Z mé vlastní zkušenosti bych řekla, že je to především kvůli konfekční velikosti a střihu obuvi. Obuv je buď moc malá, úzká, široká nebo velká. Standardizované číslování nám zkrátka ne vždy musí sedět, ať je obuv sebe krásnější nebo sebezohlednější. Proč? Protože jsme každý jedinečný. I přesto, že anatomické uspořádání je u většiny lidské populace stejné, žádní dva lidé nemají stejné nohy. Dokonce ani nohy jednoho člověka nejsou identické. Tvar chodidla se mění v průběhu dětství až do dospělosti. Noha v průběhu života dozrává, mění svůj tvar a funkci. Dokonce se mění i během dne, a to až o 10 %, což odpovídá jednomu číslu. (Goonetilleke, 2013, s.v33; Bata, 2013)

Morfologie je nauka o velikosti, tvaru a stavbě lidského těla, ostatních živočichů, rostlin a mikroorganismů. Nauka umožňuje třídit živé organismy do skupin podle vzájemných vztahů. Využití morfologie je širokospektrální, své místo má i v obuvnictví. Správná konstrukce obuvi by měla zohledňovat rozdíly tvaru chodidel, které souvisejí s věkem, rasou, rozložením těla a pohlavím. Obuvnická morfologie se také využívá ve světě kriminalistiky. Otisk bosé nebo obuté nohy obsahuje velké množství informací o člověku, který jí vytvořil – výška, váha, deformity nohou, pohlaví, a to jsou důležité, někdy i usvědčující informace. (Goonetilleke, 2013, s. 20)

2.1 Morfologie nohy ovlivněná pohlavím, věkem a regionem

Tvar nohy je úzce spojený s pohlavím. Proporcionálně se stejná velikost nohou žen a mužů neshoduje. Studie Krauss a spol. (2008, 2011) pro svou analýzu určila tři typy chodidel: C1 – objemný typ chodidla s vysokou hřbetní klenbou, širokou patou a bříšky; C2 – dlouhý a špičatý typ chodidla s nízkou hřbetní klenbou a malou šířkou paty; C3 – štíhlý. Pro porovnání použili číslo boty velikosti EU 39.¹² A došli k závěru, že EU 39 mají většinou ženy s typem nohy C2 nebo C3 (úžší a ploché nohy), zatímco nohy mužů této velikosti patří spíše do skupiny C1 (objemné nohy). Ženy mají také větší pohyblivost první metatarzální kosti ve směru addukce (Ferrari a spol., 2004). Tudíž mají větší predispozice k rozvoji deformity hallux valgus. (O'Connor a spol., 2016)

¹² Velikost EU 39 se velmi často používá pro studie. Číslo EU 39 je vyskytuje u 39% mužů a 35% žen.

Tvar nohy se také odvíjí od věku. Největšími změnami prochází noha v dětské vývojové fázi. S přibývajícím věkem růst nohy zpomaluje.¹³ U dívek roste noha v průměru do 14 let a u chlapců do 16 let. Ostatní míry (šířka, obvod, výška) se odvíjejí od délky chodidla. V poměru k délce chodidla se mění i délka prstů.¹⁴ Podle studií ovlivňuje morfologie nohy i tělesná hmotnost. Dokonce se potvrdilo, že noha je přímým ukazatelem typu postavy, a to jak u dětí tak u dospělých. Obézní lidé mají ve srovnání s neobézními lidmi větší rozměry chodidel, a to jak na šířku, tak i na výšku. Obézní děti mají také plošší chodidla, která jsou způsobena přidanou hmotou a tedy zvýšenou zátěží. Lidé s nízkou hmotností mají pak tendenci mít útlou nohu. (Mauch, 2007, Riddiford-Harland a spol., 2010)

Studie zkoumající mezigenerační rozdíly ukázala, že starší lidé mají plošší, delší a širší chodidla než mladší dospělí. (Frey a spol, 1993; Frey 2000; Kauchi, 1998; Scott a spol. 2007). Mezigenerační rozdíly mohou být způsobeny sekundárními změnami jako jsou socioekonomické okolnosti nebo rozdílný růst kostí během dospívání nebo stárnutí. Výsledky Kouchiho (1998) studie naznačují, že sekundární změna délky chodidla se zrychlila u osob narozených přibližně po roce 1950. Podle Kauchiho další studie (2003) jsou změny délky chodidla a podélné klenby v důsledku stárnutí velmi malé, až zanedbatelné.

Jasně odlišnosti jsou prokázány i napříč rasami, etniky a regiony a to v důsledku genetických, environmentálních, socioekonomických a životních stylů. Na tvar chodidla má tedy vliv genetika, prostředí, ve kterém žijeme, a také to, jaké jsou návyky nošení obuvi. Například lidé žijící v Austrálii mají v porovnání s evropskými ženami širší chodidlo s rovnými prsty. (Cheskin, 1987) Evropské ženy mají chodidlo úzké, což může být ovlivněno nošením úzké módní obuvi. (Frey 2000; (Goonetilleke, 2013, s. 40-41)

¹³ U tříletého dítěte se růst pohybuje mezi 5,4 mm (dívky) a 5,1 mm (chlapci) za půl roku. U dívek ve 12 letech je růst zpomalený více jak o polovinu na 2,2 mm. Chlapcům noha roste stále poměrně rychle i ve 12 letech a to o 4,7 mm za půl roku (Mauch 2007). Asi 98% dívek ve věku 12-13 let má chodidlo dorostlé. Chlapcům chodidlo dorůstá až v 15 letech. (Andersen a spol. 1945; Cheng a spol. 1997).

¹⁴ Proporce se mění z 34,2% u 2 letých na 33% u 14 letých. (Mauch 2007)

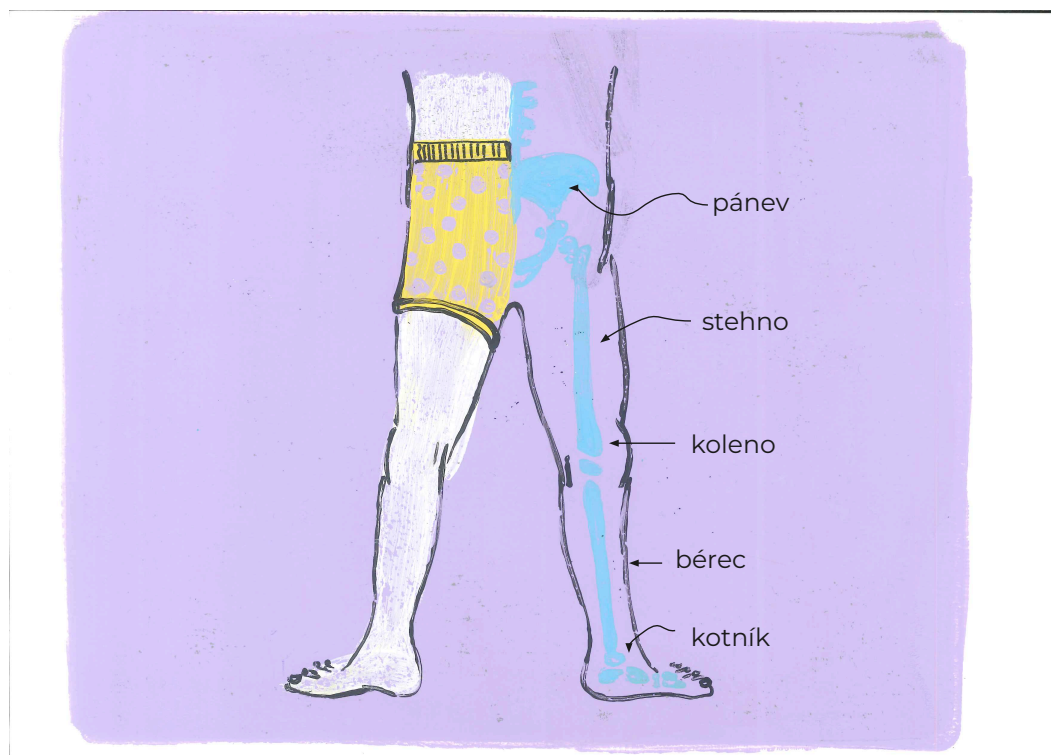
3 NOHA

Dalo by říct, že na nohy se díváme každý den. Stačí se jen podívat pod sebe a ony se ukážou. Díváme se ale opravdu na ně nebo jen na zahalenou část lidského těla? I přesto, že nohy každého z nás jsou jedinečné, jejich stavba je u zdravých jedinců stejná. Co se tedy skrývá v pečlivě zašněrovaných botách?

3.1 Dolní končetina

V lidové mluvě je označení pro dolní končetinu stejné jako pro její distální konec – nohu. V zásadě obouváme pouze distální konec dolní končetiny, a proto bychom mohli namítat, že je pro nás její zbytek nedůležitý. Opak je pravdou. V lidském těle na sebe vše působí a reaguje. A tak noha působí na celou nohu, a to negativně i pozitivně. Pokud by bylo naše tělo strom, nohy by byly naše kořeny.

Dolní končetina je párový orgán opory a lokomoce. Skládá se ze dvou základních sestav – pletence (pánev) a volné končetiny (stehno, koleno, bércec a noha). (Snopek a Heczko, 1985, s. 11)



Obr. 1 popis částí dolní končetiny (Zdroj: Vlastní, 2024)

3.1.1 Základní stavba dolní končetiny

Lidské tělo je komplexní a komplikovaný organismus. Pro lepší pochopení a orientaci ho vědci pomyslně rozdělili a roztřídili do úhledných škatulek. Hranice mezi nimi jsou ohraničené jen na papíře. Ve skutečném těle nejsou části zřetelně diferenciovány a plynule na sebe navazují. Pro obecný popis dolní končetiny a jejích částí jsou nejdůležitější tři hlavní struktury – kosti, klouby a svaly.

Kosti vytvářejí kostru těla. Jsou pevným bodem v prostoru, na který se upínají svaly. Funkci kostí poznáme podle jejich tvaru a délky. Dlouhé kosti jsou určeny k opoře. Krátké kosti zabezpečují sílu a pevnost. Ploché kosti chrání a poskytují velkou plochu pro uchycení svalů a úponů. (Dimon, 2017, s. 27-29)

Kosterní spojení zajišťují klouby. Kloubní spojení může být plynulé kloubním vazivem, chrupavčitou kostí nebo dotykem skrz kloubní dutinu. Spojení vazivem¹⁵ nebo chrupavkou¹⁶ je pevné a málo pohyblivé. Je odolné vůči tahu a tlaku. Spojení kostní tkáně je zcela nepohyblivé. Kloubní spojení dělíme podle různých hledisek: podle počtu zúčastněných kostí – klouby jednoduché a složené; podle tvaru styčných ploch – kloub kulovitý, válcovitý, eliptický, sedlovitý a plochý; také se dělí podle rozsahu pohybu a podle počtu os, okolo nichž se pohyb v kloubu děje – klouby jednoosé, dvouosé a trojosé. Druh kloubu, počet os a jejich směr určují pohyb jednotlivých kloubů. Rozdělujeme tyto hlavní druhy pohybů: ohnutí a natažení (*flexe a extenze*) je zmenšení nebo zvětšení úhlu mezi pohybujícími se kostmi; přitažení – natažení (*addukce – abdukce*) tj. přiblížení ke střední rovině nebo oddálení od ní; otáčení (*rotace*) rozlišujeme zevní a vnitřní. Klouby se navzájem vyvažují. Dalo by se říct, že si navzájem pomáhají. Pokud je kloub přetížen, dojde k přetržení v oblasti vazového spojení. (Dimon, 2017) (Snopek a Heczko, 1985, s. 12)

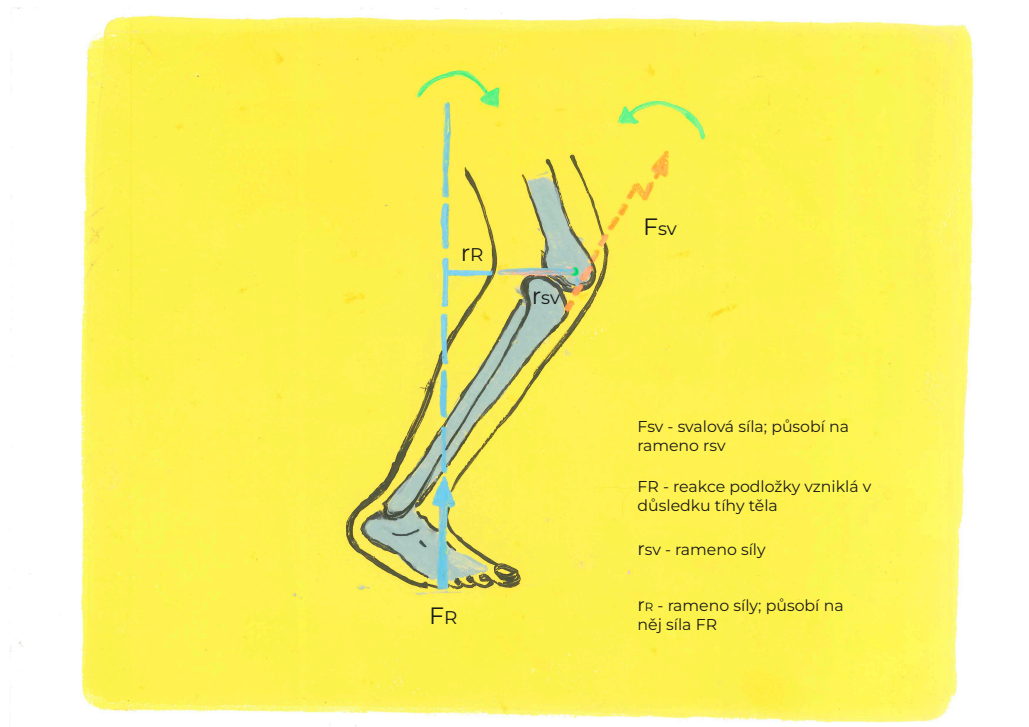
Hnací síla kosterního systému jsou svaly. Svaly se směrem ke kostem zužují a plynule přecházejí ve fascie, které vytvářejí nepravidelnou pojivou tkáň po celém těle. Během pohybu, když spolu spolupracují různé svaly, přenášejí se tahové síly do sítě fasciálních vláken. Díky tomu dochází k zapojení větší plochy těla. Fascie fungují jako pružiny, které umožňují svalů návrat do uvolněné polohy. Každý sval, který se upíná na kost, má receptory, kterými probíhá komunikační dráha s CNC. (Dimon, 2017)

¹⁵ Vazy jsou silná, pevná a neelastická vlákna.

¹⁶ Chrupavka je bezcévná, pevná a pružná tkáň.

3.1.1.1 Pákový systém

Systém kloubů, kostí a svalů funguje jako pákový mechanismus. Dlouhé kosti jsou ramena páky. Klouby slouží jako opěrné body a svaly jsou síla, která tento mechanismus rozpohybovává. (Bernaciková at al., 2011)



Obr. 2 pákový systém kolenního kloubu (upraveno dle Nordin a kol. 2001) (Zdroj: vlastní archiv, 2024)

3.2 Pletenec dolní končetiny – Pánevní

Hlavním úkolem pletence dolní končetiny je poskytnout pevný podklad pro podporu a pohyb po dvou končetinách. Oproti pletenci horní končetiny je pánev pevně spojena s páteří prostřednictvím křížové kosti. Pevné spojení umožňuje větší stabilitu a sílu. Ze spojení prosperují obě strany. Páteř, především její esovitý tvar, pomáhá pánvi s otřesy vyvolané pohybem. Pánev odvádí do podložky hmotnost celého trupu, která putuje přes pánev, na kyčelní kloub, hlezenní kost (talus) a nakonec na tři opěrné body chodidla. V sedě přenáší pánev hmotnost trupu a sedací kosti ¹⁷. (Dimon, 2017, s.195)

¹⁷ Pokud sedíme ve vyrovnané poloze, cítíme, jak se hmotnost rozkládá na dvou kostěných místech – sedacích hrbolcích. Při špatném sedu, pokud se člověk příliš sesune, spočine na kostrči nebo křížové kosti, které nejsou určené k tomu, aby držely hmotnost trupu. Součástí pánve jsou tři kosti: kyčelní, sedací a stydká kost.

Dolní končetina je k trupu připojena dvěma velkými svalovými skupinami. V přední části vycházejí svaly od bederní páteře a upínají se k apofýze¹⁸ femuru (stehenní kost). V zadní části jsou hýžďové svaly, které se upínají ke křížové kosti, odkud jsou vedené až k zevní části pánevní kosti. Z části se také upínají na femur. (Dylevský, 2009, s. 180)

Ve vývojové fázi je pánev tvořena třemi samostatnými kostmi – kostí sedací, stydkou a kyčelní. Jejich kompletní spojení u vytvoření celistvé kosti nastává v dospělosti, po dokončení osifikace. Spojení pánve je konfigurované do oblouku s vnitřním prostorem pro orgány.¹⁹

3.3 Volná končetina

3.3.1 Stehno

Stehno představuje nosnou částí dolní končetiny. Stehenní kost (femur) je nejdelší a nejmohutnější kost v těle a má klíčový význam při chůzi. Společně se stehenními svaly poskytuje základní oporu a udržuje tělo ve vzpřímené poloze při pohybu. Svaly stehna jsou aktivně zapojené do procesu ohýbání a rovnání nohy při chůzi a běhu. Zároveň pomáhá přenášet hmotnost těla z jedné stany na druhou. (Dylevský, 2009, s. 180)

3.3.2 Koleno

Kolenní kloub je největším a nejsložitějším kloubem v lidském těle. Na jeho stavbě se podílí stehenní kost, holenní kost a česka. Jeho hlavní stabilitu zajišťují čtyři hlavní vazy. (Dimon, 2017, s. 227)

3.3.3 Běrec

Středním článkem dolní končetiny je běrec (crus). Přesněji se nachází mezi kolenem a kotníkem. Skelet bérce se skládá ze dvou na sebe paralelně uložených kostí – kosti holenní (tibia) a kosti lýtkové (fibula). Nosná kost je pouze tibia. Funkce bérce je velmi důležitá při

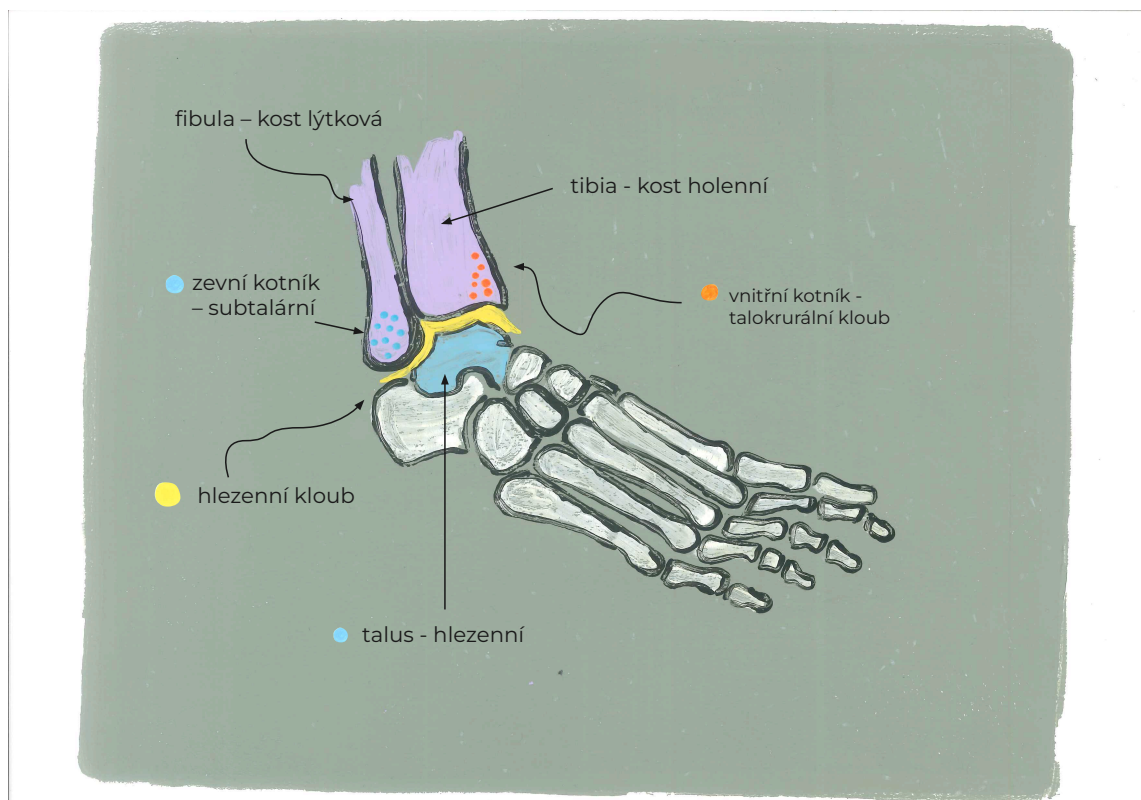
¹⁸ Apofýza – kostní výstupek nebo výrůstek, na který se upíná šlacha kosterního svalu

¹⁹ pánev lat. pelvis znamená v překladu mísa nebo nádoba

chůzi. Přirovnává se k funkci předloktí – zkracuje délku dolní končetiny. (Dylevský, 2009, s. 180,184)

3.3.4 Kotník

Tím, čím lidově označujeme kotník, jsou ve skutečnosti dva výběžky na kostech bérce – talokrurální (horní) a subtalární (dolní) kloub. Místo, kde se výběžky setkávají s hlezenní kostí, se nazývá talokrurální hlezenní kloub, hlezno nebo také malleus, lidově kotník. Oba klouby se dále napojují na hlezenní kost (*talus*). Hlezno se tedy skládá z lýtkové, holení a hlezenní kosti a je jedním z nejsložitějších kloubů v lidském těle. (Bowman, 2017, s. 54-46)



Obr. 3 kotník (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

3.3.4.1 Talokrurální kloub

Talokrurální kloub, známý jako pravý kotník, umožňuje pohyby dorzální²⁰ a plantární²¹ flexe. Nachází se v dolní části holenní kosti a spojuje předkolení s nohou. Kloub je zasazen do kloubní jamky, která je tvořena fasciemi a doplněna bočními ploškami maleolu. Fasciové spojení je v tomto místě tak neobyčejně pevné, že pokud dojde k úrazu, nejprve se odlomí maleolární plošky. Kloub je dále posílen deltovým vazem na tibiální straně. (Lánik, 1990, s. 102; Bowman, 2017, s.54-56)

3.3.4.2 Subtalární kloub

Subtalární kloub se skládá ze dvou kloubů, kdy oba mají společný talus. Subtalární kloub tvoří přední, střední a zadní ploška, která umožňuje třírovinný pohyb. Subtalární kloub funguje, jako gyroskop, vyvažuje a umožňuje pohyb i v členitém terénu. (Bowman, 2017, s. 54-56)

3.3.4.3 Pronace a supinace

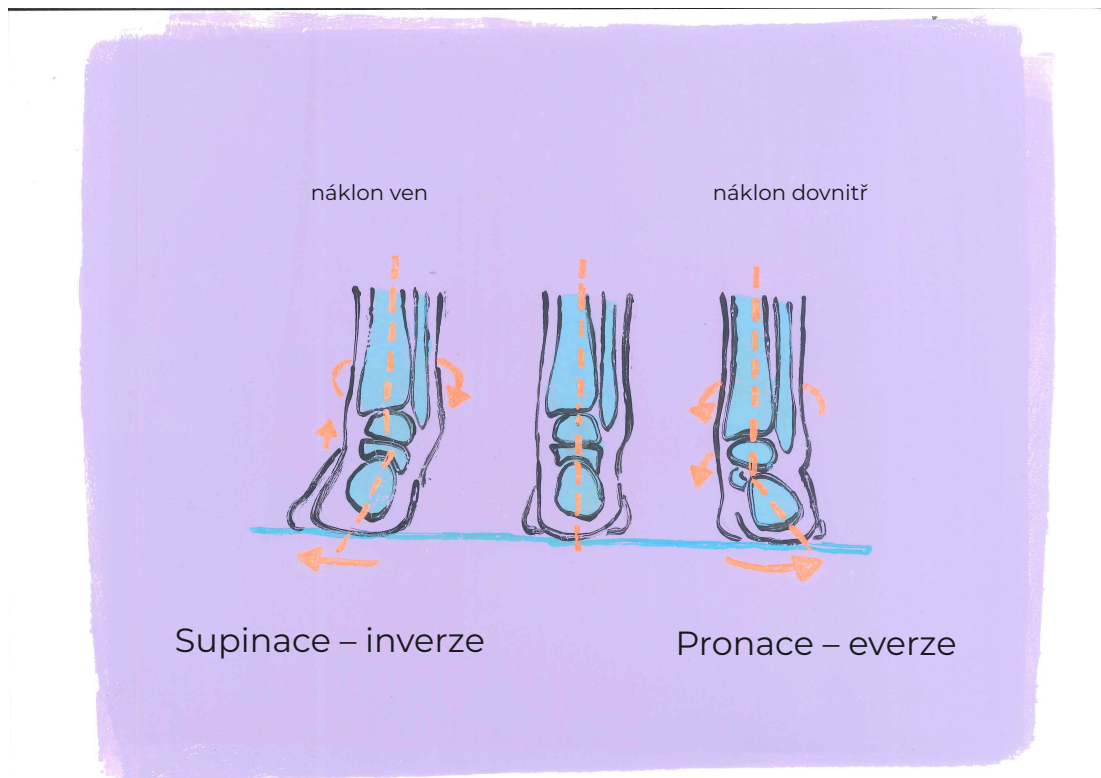
Pronace a supinace jsou pohyby, které vycházejí z kotníku. Jedná se o komplexní pohyby kolem osy, v tomto případě kolem osy subtalárního kloubu. Pohyb probíhá šikmo z laterální strany ze spodu a zezadu na mediální straně dopředu a nahoru. Pohyby zajišťují vytáčení došlapné plochy dovnitř a ven. Tento pohyb slouží k tlumení rázů při došlapu. Otřesy jsou nadále absorbované pomocí klenby a vazivem kolem kloubů. S těmito pohyby se mění přítlak nášlapné nohy na podložku. Supinace a pronace svými pohyby pohybují holení a tím i kolena – pronace směrem dovnitř a supinace směrem ven. (Lánik, 1990, s. 103-104)

U nesprávně fungující nohy mohou oba pohyby ovlivnit postavení kotníků. Při trvalé supinaci chodí člověk po vnější straně chodidla. Kolena se od sebe oddálí a vzniknou takzvané nohy do „O“. V případě pronace mluvíme o nohách do „X“, kdy se kolena v důsledku vbočení kotníků přiblíží. (Lánik, 1990, s. 103-104)

²⁰ Dorzální flexe = natažení nohy

²¹ Plantární flexe = ohnutí nohy

Zdravotní rizika při nadměrné supinaci je zánět Achillovy šlachy ²², podvrknutí kotníku nebo bolest holení. Při nadměrné pronaci dochází k bolesti kloubů, především kolen, kyčlí a také zad, deformaci prstů a plochým nohám. (Mukhopadhyay, 2021)



Obr. 4 pronace a supinace (Zdroj: Vlastní archiv, 2023)

3.4 Noha

Po dlouhém putování dolní končetinou jsme konečně došli do finální destinace. Noha, latinsky *pes*, je složená z 26 kostí, 107 vazů, 19 svalů, 33 kloubů, žil, tepen, potních žlázek, pórů a více jak 10 000 nervových zakončení. ²³ Podle výroku Leonarda da Vinciho (1454-1519) je lidské chodidlo strojem mistrovské konstrukce a umělecké dílo. Základní uspořádání je velmi podobné ruce. ²⁴ Vzhledem k odlišné funkci jsou na noze stavební i funkční odlišnosti. Prsty jsou redukované (zkrácené) a zánártní kosti jsou zesílené. Také je omezená pohyblivost mezi jednotlivými články. V noze je převaha takzvaných pomalých

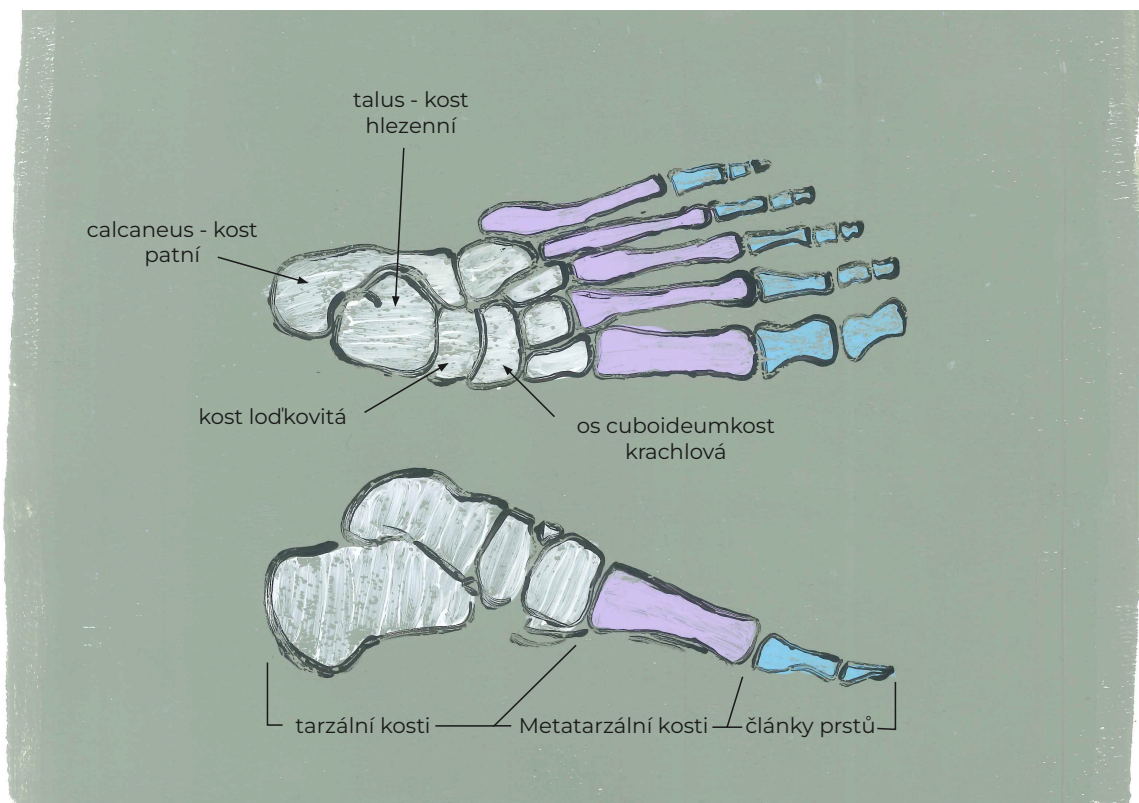
²² Achillova šlacha spojuje patu a bérce svaly

²³ Kostí obou nohou dohromady představují jednu čtvrtinu kostí celého těla.

²⁴ Jen pro představu, ruka je tvořená 27 kostmi, 30 klouby, 55 svaly a zhruba 17 000 receptory.

svalových vláken, které dodávají noze vytrvalost na úkor rychlosti.²⁵ (Lieberman, 2016, s. 101)

Noha plní jak funkci statickou (nosnou), tak dynamickou (lokomoční). Aby mohla tyto úkoly plni, musí být dostatečně flexibilní a zároveň dostatečně tuhá. Každé vykročení začne uvolněnou a flexibilní strukturou nohy. Postupně se z nohy stává tuhá struktura – rigidní páka. Pružnost zajišťuje již tvar kostí, jejich vzájemná vazba a fixace nožních kleneb svalovým aparátem bérce a nohy. Klouby společně se svaly dále zajišťují stabilitu a fixační funkci, o kterou se starají vaziva. Stabilita je zajišťována pronací a supinací. (Dylevský, 2009, s. 196)



Obr. 5 kostra nohy (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

3.4.1 Kostra nohy

Kostra nohy je rozdělena do tří oddílů: zánártí (tarsus), nárt (metatarsus) a články prstů (phalanges).

²⁵ Noha je schopná ujit při rychlosti 3-4 km/h až 35 km za den.

3.4.1.1 Zánártí (*tarsus*)

Tarzální kosti (*ossa tarsi*) tvoří sedm poměrně velkých kostí nepravidelného tvaru: hlezenní kost (*talus*), patní kost (*calcaneus*), člunková kost (*os naviculare*), krychlová kost (*os cuboideum*) a tři klínovité kosti (*ossa cuneiformia*).

Talus rozkládá váhu těla přes člunkovou kost směrem k hlavici prvního metatarzu a do hrbolku patní kosti. Pata dále odvádí váhu směrem do podložky. Zánártí je nosná část nohy a je málo pohyblivé a pevné. (Dylevský, 2009, s. 193-195)

3.4.1.2 Nárt

Nártní kosti (*ossa metatarsalis*) tvoří 5 dlouhých kostí, které formují střední část nohy. Čísly se od jedné do pěti (I.-V.), kdy první metatarz je palcový. Jedná se o pružnou část nohy, která tlumí nárazy při chůzi. ((Dylevský, 2009, s. 193-195)

3.4.1.3 Články prstů

Anatomicky jsou články prstů na noze uspořádané jako články prstů na ruce – tříčlávkové prsty a dvoučlávkový palec. Na rozdíl od ruky jsou články na noze výrazně kratší a palec není postaven do opozice. Hlavní funkcí prstů na noze je opora. Nejvíce je v tomto ohledu zapojený palec, který slouží při pohybu vpřed jako odrazový můstek. Při absenci palce ztrácí člověk stabilitu a padá. Prsty jsou nejvíce zapojovány při chůzi z kopce nebo při lezení na stěnu. (Dylevský, 2009, s. 193-195; Mikláš, 2024)

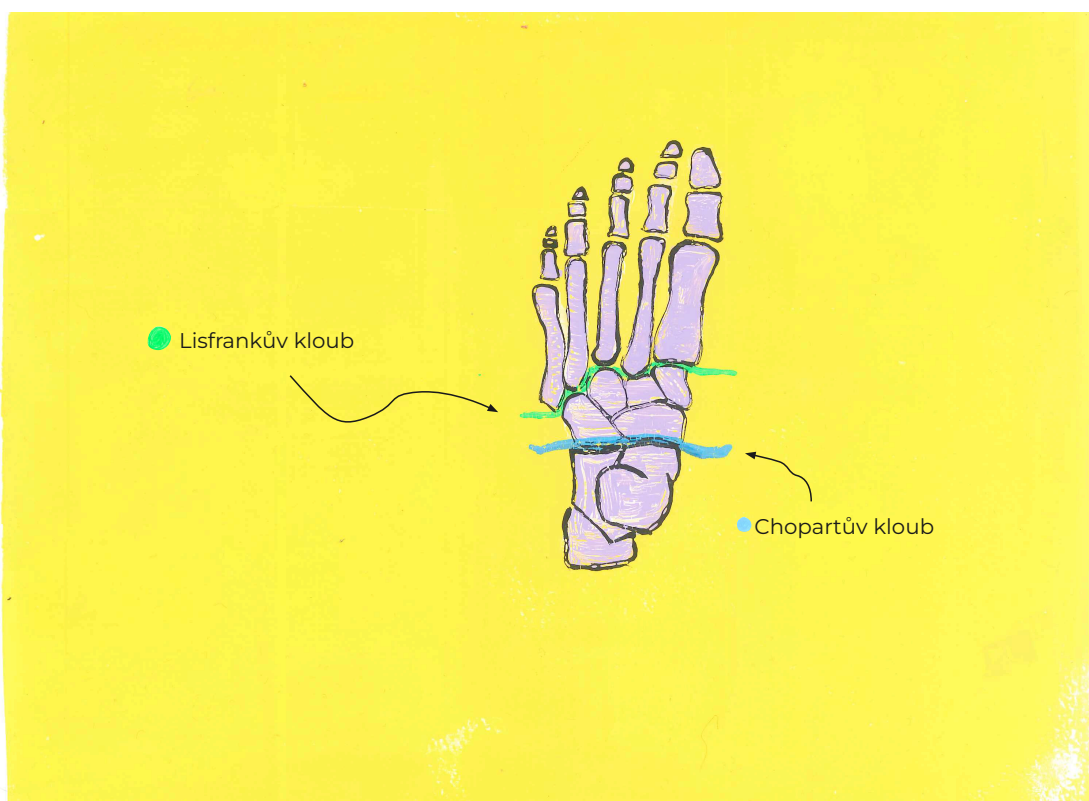
3.4.2 Klouby nohy

Mezi kostmi nohy je vytvořeno několik desítek kloubních spojů. Z funkčního hlediska je pohyb v mnoha spojeních značně omezen, ale určitý pružící efekt spojený s malými pohyby musí být pro správnou funkci nohy zachován. Velmi omezenou pohyblivost má například Lisfrankův kloub. Vytváří linii mezi metatarssem a články prstů nohy. Především se zapojuje do pérování při změně zátěže nohy. Nejpohyblivější je čtvrtý a pátý metatarsus, proto se zevní okraj nohy lépe přizpůsobuje podložce. Pouzdra kloubů jsou vyztužené vazy a na plantární straně udržují klenbu nohy. (Čihák, 2016, s. 342; (Dylevský, 2009, s. 193-195)

3.4.2.1 Chopartův kloub

Chopartův kloub je největší kloub na noze. Nachází se v horním nártu a rozděluje tarsus a metatarsus nohy. Jinými slovy rozděluje nohu na nosnou a funkční část. Jedná se o spojení mezi kostí člunkovou s hlezenní a kostí patní s krychlovou. Na příčné straně je kloubní štěrbinina s tvarem položeného písmeno S, která umožňuje hlavní funkci Chopartova kloubu, pružnost nohy v nártu. Při chůzi se Chopartův kloub aktivuje při kontaktu paty s podložkou. Noha se v kloubu uvolní, a to jí umožní lépe se přizpůsobit terénu. Chopartův kloub umožňuje pohyby jako je abdukce ²⁶, addukce ²⁷, plantární flexi ²⁸, inverzi ²⁹ a everzi ³⁰. (Čihák, 2016, s. 340; Dylevský, 2009, s. 199)

Pohyb v Chopartově kloubu ovlivňuje šněrování bot. Pokud vede šněrování přes něj nebo je příliš těsně, kloub se uzamkne. Tlak, který se měl utlumit v chopartově kloubu, se reakčně přenesou na přední část nohy (metatarz). Tím se výrazně přetíží příčná klenba, zvýší se tlak na palec a můžou vzniknout deformity. (Mikláš, 2024)



²⁶ Abdukce – odtažení

²⁷ Addukce – přitažení

²⁸ Plantární flexe – ohnutí nohy nebo prstů směrem dolů k plosce nohy

²⁹ Inverze – vtočení, obrat nohy směrem dovnitř

³⁰ Everze – vytočení, obrat nohy směrem ven

3.4.3 Svaly nohy

Noha je tvořena 28 svaly³¹. Svaly na vnitřní straně nohy umožňují krátké pohyby nohy. Zajišťují dobrý kontakt nohy s terénem. Reagují na nerovnosti nastavením tvaru nohy při začátku vzpřímeného držení. Svaly zevní strany začínají na bérci a na stehenní kosti. Na rozdíl od vnitřní skupiny svalů jsou silnější, vytvářejí větší moment sil a umožňují větší pohyb. Svaly upnuté na bérec umožňují dorzální a plantární flexi nohy, extenzi prstů, supinaci, pronaci. Svaly, které jsou upnuté na stehenní kost, se zapojují v poslední fázi kroku, kdy se od podložky odlepuje palec. (Pytlová, 2020; Velé, 2006)

Svaly nohy jsou konstruované na tahovou sílu, která umožňuje noze dynamiku. Statické zatížení jde proti jejich funkci. Dlouhodobý tlak, například při dlouhém stání, má deformační účinky. Zároveň se vytváří tlak na receptory, které vnímáme jako bolest. Ta nás nutí do pohybu nebo změny postoje. (Mikláš, 2024)

V noze rozdělujeme tři typy svalů – fixační, stabilizační a rekuperační. Fixační svaly fixují nohu ve stoji, kdy musí být noha pevná. Při dlouhém stoji přebírají funkci zajištění vazy a svaly jen zajištění podporují.³² Svaly přecházejí do stabilizace, pokud je potřeba, aby byla noha pevná a zároveň lehce dynamická. Rekuperační funkce svalů pomáhá při chůzi, zajišťuje dynamickou reakci a propulzi³³ (pružení). (Mikláš, 2024)

Pokud jsou svaly přetěžované, nebo jsou nucené jít za rozsah jejich mobility, nastává obraná reakce těla bránícího se před zraněním. Svaly se zkrátí. Bolest, která reakci provází, nutí ke změně chůze, která je doprovázena změnou přirozené fyziologie svalů. Člověk, který žije převážně v městském prostředí, obvykle nemá dostatečně pevné svaly. Je to z důvodu nedostatečných překážek, které jsou pro vývoj svalů důležité. Oslabené svaly vedou k deformitám.

3.4.4 Nožní klenba

Význam klenby je mnohostranný. Umožňuje pružnost nohy. Zároveň chrání měkké části, jako jsou cévy a nervy uvnitř chodidla, pře tlakem. Vhodným rozložením hmotnosti trupu usnadňuje udržení rovnováhy těla, a to i při stoji na jedné noze. Klenba má z hlediska

³¹ Na vnitřní straně nohy je 19 svalů. Vnější stranu tvoří 9 svalů.

³² Kdyby vazy svaly nepodpořily hrozila by destrukce svalů – prasknutí.

³³ propulze – dynamická reakce na pohyb. Funguje na principu struny, kdy převezme energii a vystřelí jí nazpět. Je velmi důležitá kvůli tlumení nárazů.

statiky obloukový útvar. Díky tomu dokáže klenba přenášet na ní působící zatížení na pilíře. Na noze rozdělujeme tři klenby – podélnou klenbu vnitřní (mediální), podélnou klenbu vnější (laterální) a přední příčnou klenbu. Tyto oblouky se sbíhají do tří pilířů, které se opírají o podložku v místě hlavičky I. a V. metatarzu a dorzální části patní kosti. (Čihák, 2016, s.345; Vařeka, 2009, s. 43)

Jeden z největších vlivů na tvar nohy má mediálně podélné klenba. Mediální oblouk se klene mezi hlavičkou I. metatarzu a výběžky patní kosti. Oblouk tvoří pět kostí v následujícím pořadí: I. metatarz³⁴, kost člunková³⁵, hlezení kost³⁶, patní kost³⁷. Vývoj mediálně podélné klenby je u dětí kontroverzní téma. Jen málo autorů zastává názor, že klenba je založená už ve fatální fázi. Někteří autoři popisují polštář, který mediální podélnou klenbu prozatím chrání, a to až do věku 4-6 let. Tukový polštář umí tlumit nárazy a tím chrání dětské tělo před přetížením a poškozením stále se osifikujících kostí. Klenba začíná být viditelná mezi 2-3 rokem. (Goonetilleke, 2013, s. 34-35; Vařeka a Vařeková, 2009, s. 43)

Laterální klenba se klene podél malíkové strany. V porovnání s mediální klenbou je mnohem nižší a stabilnější. Pokud je vnější klenba oslabena, noha nemůže správně fungovat – noha se nemůže odrazit, protože nefunguje pákový systém. (Lánik, 1990, s.105-106; Vařeka, 2009, s. 44)

Přední příčná klenba je mezi I. a V. metatarzem. Její hlavní funkce je stabilizace a tlumení tlaku. Příčná klenba vytváří z nohy páku při odrazu, a to od palce k malíku. Nejvíce pracuje při chůzi z kopce, kdy se prsty rozevřou pro lepší kontakt s povrchem a brždění kroku. (Vařeka, 2009, s.44)

Aktivní výztužný aparát je tvořen svaly, které udržují a zvyšují vnitřní podélný oblouk – normální tvar nohy. U zdravé nohy se svaly zapojují až při vyšším zatížení (náročnosti). U oslabené nohy jsou svaly aktivně zapojovány už v klidovém stoji. Při dlouhodobé zátěži nebo dlouhém stání se oblouk nohy začne zplošťovat, ale jen o tolik, o kolik mu výstužné svaly dovolí. Svaly umějí držet klenbu jen dočasně. Pokud přetížení trvá neúměrně dlouho, vyztužující svaly nakonec povolí a klenba klesne. (Lánik, 1990; Vařeka, 2009, s. 43)

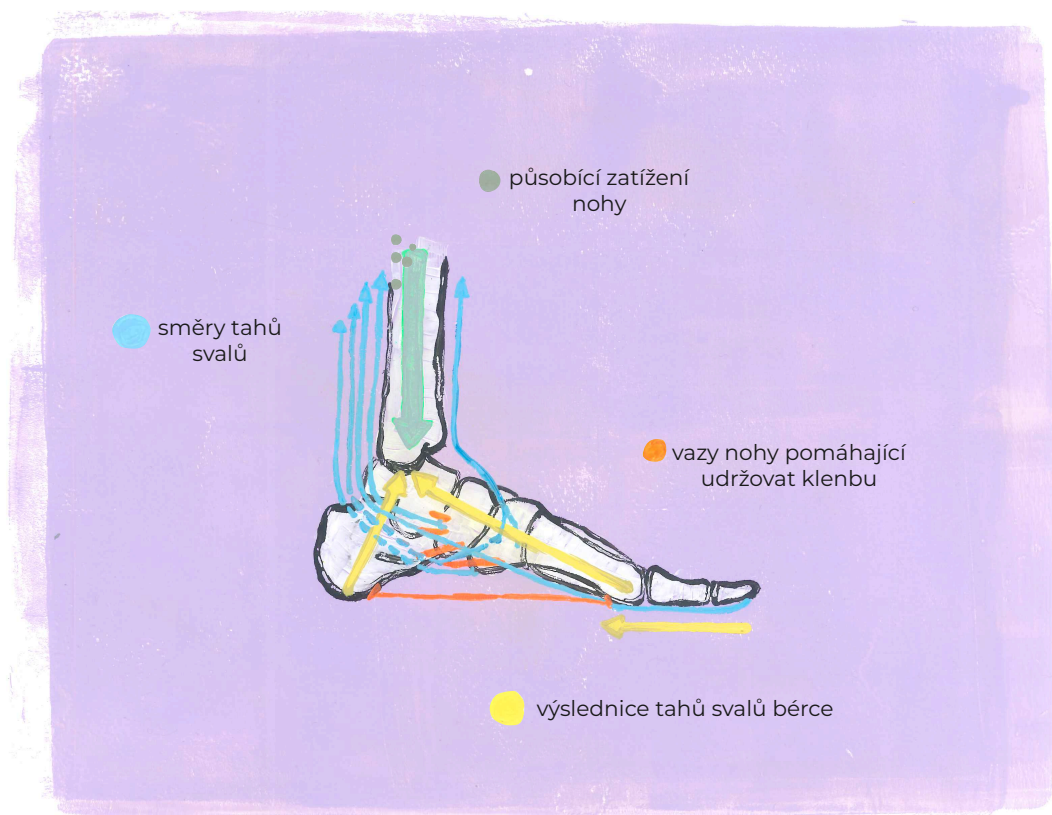
³⁴ podložky se dotýká jen hlavička metatarzu

³⁵ lat. os naviculare; tvoří vrchol mediálního oblouku – klenák

³⁶ lat. talus; přenáší na klenbu sílu

³⁷ lat. kalkaneus, calcaneus; je v kontaktu s podložkou patním hrbolem

Oslabení svalů a uvolnění (protažení) vazů má za následek pokles mediální strany nohy (klenby) – plochou nohu. Noha se rozšíří, dojde ke změně nášlapné plochy a zároveň ke změně napětí svalů a vazů. To má za následek pokles vnitřního kotníku směrem k podložce. Tím zároveň dojde k vyvrácení patní kosti. Noha ztratí schopnost tlumit nárazy. Při zborcení nožní klenby je noha stále schopná chůze (nikoli však běhu). (Velé, 2006; Čihák, 2016, s. 44)



Obr. 6 mechanismy udržující klenbu nohy (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

4 PROČ CHODÍME

Člověk byl už od svého počátku předurčen k pohybu. Chůze se společně s dalšími pohyby a návyky vyvíjela a vyvíjí po dobu našeho života. Většina dětí je schopná se postavit na vlastní nohy a ujit své první kroky při dovršení prvního roku života. A pokud jsme zdraví, měli bychom dojít až k našemu poslednímu dni.

Lovci a sběrači v době kamenné museli ujit velké vzdálenosti kvůli obstarávání potravy. Chůze je tedy do lidské evoluce vepsaná již od jeho počátku. Potřeby a adaptace člověka evolučně formují. Chůze po dvou si vyžaduje větší zátěž kráčivých končetin. Naši předchůdci se adaptovali na bipedální pohyb zvětšením kostí a kloubů. Dalším příkladem evolučního vývoje je kosterní stavba příslušníků rodu *Homo*, který má v porovnání s jejich předchůdci delší dolní končetiny. Delší nohy umožňují delší krok, a tak ujit a uběhnout delší vzdálenost. (Lieberman, 2016, s. 91-95)

S příchodem zemědělství, industrializace a dalšího pokroku přišlo do společnosti mnoho benefitů. Aby se, ale mísky vah vyrovnaly, vznikly nové nemoci a překážky. Jsou to například srdeční onemocnění, nadváha, špatně vyvinuté postavení těla a patologie nohou, zapříčiněné onemocněními jako je například cukrovka, špatným pohybem nebo špatným výběrem obuvi. (Lieberman, 2016, s. 174)

Chůze je velmi důležitá pro zdravé fungování celého těla. Tělo je dynamický stroj, kterému statický tlak škodí. S vývojem lidské rasy, a především s příchodem průmyslové revoluce, byla omezena naše fyzická aktivita. Díky vynálezů jako je třeba židle, kolo, automobil, eskalátory, telefon nebo počítač se nutnost chůze stále snižuje. V dnešní moderní době plně sedavého zaměstnání, školství a dopravních prostředků nemusí lidské tělo ujit ani minimum kroků, aby přežilo do dalšího dne. Hlad po chůzi neusnadňuje ani dovoz jídla přímo domů. Lidské aktivity jako je cvičení nebo procházky v přírodě nejsou nutností pro přežití. Jsou pouze vykonávané z vlastní vůle a touze po zdravém těle. (Vašková at al., 2023; Lieberman, 2016, s. 236-237)

4.1 Chůze

Chůze po dvou je úzce spjatá s vývojem jedince. Naše tělo se jí snaží dovést k dokonalosti už miliony let. Abychom se mohli efektivně pohybovat, je potřeba zapojit jak pohybové končetiny, tak osově orgány – hlavu, páteř a pánev.

Pro bipedální lokomoci je potřebná diferenciace opěrné a fyzické funkce končetin a také dorzální sklopení pánve. To se poprvé objevuje ve třetím měsíci života, kdy při lehu na zádech, aktivitou břišních svalů, vznikne svalové spojení mezi pánví a lopatkou.³⁸ Ve třetím měsíci života také dochází k napřimění páteře, což je důležité především pro rotaci. Držení těla v této vývojové fázi má velký význam pro držení těla v pozdějších letech života. Dítě je schopné plně samostatně kráčet na nerovném povrchu zhruba po patnáctém měsíci života. (Velé, 2006)

V průměru je noha schopná ujit každý den 35 km při rychlosti 3-4 km/h. K vykonání kroku je nutná stabilizace trupu, kterou má na starost CNS aktivací svalového aparátu. Chůze využívá reakční síly, která vzniká díky gravitační a propulzní svalové síle. Dále se zapojují antigravitační svaly, které udržují polohu a pohyb. Svaly odrazové končetiny produkují propulzní sílu, která zvedá trup šikmo vzhůru a vpřed. Sebou tak zároveň posouvá dopředu i těžiště. (Velé, 2006)

Každý člověk má svou charakteristickou chůzi. Její stereotyp je řízen činností centrální nervové soustavy (CNC) na základě druhově specifikovaných programů předávaných z generace na generaci a adaptací na různé podmínky vnitřního i vnějšího prostředí během života. Chůze se dá nejvíce ovlivnit do 8 roku života. Má na ni vliv tělesná aktivita jedince jako je ležení na břichu, lezení po čtyřech, skákání nebo například držení rovnováhy, které je velmi důležité pro koordinaci pohybu. Chůze může být ovlivněna i na kratší časový horizont, například volbou obuvi. Pokud kráčíme na podpatcích krok se zkrátí, obujeme-li obuv, která se vyzouvá, máme tendenci jí za sebou vláčet. Pokud má obuv příliš rigidní podešev, nedovoluje nám propnout nohu, a to nám způsobí zhoršení odvalové schopnosti. Poranění nohy má také vliv na stereotyp chůze a nabourání strukturální integrace³⁹ celého těla. Jedná se o puchýře, vbočené palce (Hallux valgus), otlaky nebo větší funkční zranění. (Mikláš, 2024)

³⁸ Pokud toto svalové spojení mezi pánví a lopatkou nevznikne, nemůžou být aktivní ani vnější rotace kyčle a adduktory kyčelního kloubu (adductor magnus je trojúhelníkovitý sval uložený na vnitřní straně stehna. Jeho hlavní funkcí je addukce v kyčelním kloubu, tj. přinožení). Pokud tedy vnitřní rotátory a adduktory nefungují, jejich funkci přebírají vnitřní rotátory, při postavení má tak dítě postavení nohou do X, které je spojené s valgozitou nohou.

³⁹ Pokud je tělo zdravé a správně uspořádané a vyvážené, gravitační síla ho podporuje a vyživuje. Pokud je tělo nevyrovnané, gravitační síla jde proti němu. Narovnáváním lidského těla se zabývá technika Rolfterapie.

4.1.1 Fáze krokového cyklu

Chůze je cyklický pohyb. Základní jednotka chůze je krok. Krokový cyklus začíná kontaktem nohy s podložkou, většinou se jedná o kontakt v patě s opornou bází a končí kontaktem téhož místa. Každá dolní končetina prochází při krokovém cyklu třemi fázemi – švihovou, opornou a fází dvojí opory. V jednom cyklu zaujímá stojná fáze přibližně 60 %. Zbývajících 40 % připadá na švihovou fázi. Noha při chůzi funguje jako obrácené kyvadlo, noha jakožto těžiště se v první části cyklu zvedne a následně se překlopí a spadne. (Velé, 2006)

Fáze krokového cyklu podle Vaughana (1999)

úder paty – heel strike

kontakt nohy – foot flat

střed stojné fáze – midstance

odvinutí paty – heel off

odraz palce – toe off

zrychlení – acceleration

střed švihové fáze – midswing

zpomalení – deceleration

4.2 Běh

Při běhu se z nohou stávají pružiny. Jednou z pružin je klenba. Její pružinové chování pomáhá snižovat náklady na energii zhruba o 17 %. Pokud tedy budeme při běhání nosit obuv, která klenbě nedovoluje plně vykonávat její funkci, dříve se při běhu vyčerpáme. Další pružinou je Achillova šlacha⁴⁰, která ukládá téměř 35 % mechanické energie, kterou si tělo při běhu vytvoří. Aby tělo při běhu neztratilo rovnováhu, zapojuje do běhu hýžd'ové svaly, které brání trupu přepadnout. (Lieberman, 2016, s. 95-102)

⁴⁰ Achillova šlacha je umístěna v zadní části nohy, kde spojuje trojhlavý lýtkový sval s patní kostí. Přenáší odpichový ráz svalu na příčnou klenbu. Zpravidla je delší jak 10 cm a je to nejsilnější šlacha v těle. Vyživuje distální část dolní končetiny.

4.3 Pohyb naboso vs. v obuvi

V dnešní době je neodmyslitelným ekvivalentem k chůzi obuv. Někdy jsme k ní tak připoutáni, že ji stěží odložíme, když uleháme, jen abychom jí mohli ráno zase nazout. Lidská noha reaguje na terén, po kterém kráčí. Stejně tak reaguje na věci, které jsou kolem ní. Při chůzi v obuvi je mezi nohou a podložkou další vrstva – stélka a podešev. Celý tento sendvič, společně ještě s ponožkou, ovlivňuje chůzi a zdravotní stav celého těla.

Obuv by měla co nejvíce respektovat anatomický tvar nohy, tak aby jí příliš netlačil

a zároveň, aby z ní neklouzala. Pokud je prostor v obuvi příliš úzký, hrozí riziko vzniku patologií, například vážné zranění nehtového lůžka, kladívkové prsty nebo otláčeniny. Příliš velká obuv má za následek tzv. holínkový efekt, kdy si nositel snaží obuv co nejvíce přidržet, zatíná prsty, což z nich vytváří jakousi harmoniku. Tato manipulace může způsobit zkroucení některých prstních kostí, některých směrem nahoru a některých směrem dolů. Části prstů, které jsou vytlačené nahoru, se mohou začít o svršek obuvi třít, což má za následek vznik mozolů a kuřích ok. Zvýšený tlak na dorzální části nohy může způsobit nejen bolest, ale i různé kožní léze, jako jsou puchýře, odřeniny nebo vředy. Pokud tento tlak působí dostatečně dlouho, nohy se v tomto kladívkovém tvaru zafixují. (Branthwaite a Chockalingam, 2019)

4.3.1 Mozoly vs. podešev

Pokud opomeneme módní aspekt, je nejdůležitější funkcí obuvi ochrana nohy. Pokud si obuv zujeme a budeme se dostatečně dlouho procházet, objeví se na našich chodidlech mozoly. Mozoly jsou přirozená ochranná funkce pokožky. Z biologického hlediska se jedná o keratin, jednoduchou bílkovinu, který je stavební jednotkou nehtů, vlasů, nebo také kopyt. Mozoly vznikají i na rukách například při práci s lopatou. Pokud ruce ani nohy nezatěžujeme, mozoly s časem ustoupí.

Bez mozolů nás při chůzi naboso mohou bolet nohy. Člověk zručný si tedy vytvořil své vlastní mozoly – boty. Podešev obuvi, materiál mezi chodidlem a povrchem, funguje jako ochranná vrstva dokonce lépe, a tak mozoly už nejsou potřeba. Noha tak zůstane krásná a měkká. Podešve nás chrání možná přeci jen až moc. Na chodidle se nachází tisíce nervových zakončení, která pátrají po informacích o povrchu. Čím je ale podešev silnější, tím méně se dostane informací do CNC a ta není schopná využívat reflexe v plné míře.

Nevýhodou je omezená stabilita. Pozitivem je, že díky tomu můžeme chodit po velmi chladném nebo naopak horkém povrchu. (Lieberman, 2016, s. 345)

Příliš tvrdá podešev omezuje pohyb malých kloubů v těle. Platí čím vyšší podešev, tím dochází k nadměrnému zatížení dalších kloubů. Tím, že noha díky tvrdé podrážce nepotřebuje tolik reagovat na změnu povrchu, nedochází k tak častému zapojení svalů. Svaly tak mají zjednodušenou práci a tolik se neunaví, ale na druhou stranu se oslabují. (Lieberman, 2016, s. 345) Avšak ani příliš měkká podešev není pro nohy příliš vhodná. Noha na zem našlapuje tvrději. Napínače potřebují získat senzorké signály o tom, kde je nášlapná plocha, proto musejí narazit tvrději. Vyměkčená obuv může způsobovat zvětšení pronace a supinace, čímž snižuje stabilitu nohy. Čím víc je podrážka měkká, tím větší je riziko úrazu a chronické zátěže. (Bowman, 2017, s. 24-63)

4.3.2 Pata vs. podpatek

V cyklu chůze je pata první část těla, která se dostane do kontaktu s podložkou. Dochází ke špičkovému nárazu.⁴¹ Akce vyvolá reakci a silová vlna nárazu putuje nazpět nohama přes páteř k hlavě. Pata umí nárazy absorbovat. Došlap na patu umožňuje prodloužení kroku a zároveň nespotebovává tolik energie jako došlap na špičku. Při chůzi naboso došlapuje člověk jemněji. Zmírňuje náraz. Čím je povrch tvrdší, tím je špička dopadu větší. Aby náraz při běhu nebyl tak velký a paty nebolely, přesunul se první kontakt s podložkou na bříško chodidla. (Lieberman, 2016, s. 344-351)

Podpatek na obuvi má tlumící funkci. Sportovní obuv přinesla do moderního obouvání silné, tlumené podpatky z elastických materiálů. Vyměkčení dokáže špičku nárazu zpomalit. Chůze a běh se tak stávají pohodlnější. Nevýhodou je ztráta senzorké zpětné vazby, kterou tělo při dopadu očekává. Při špatném stylu chůze a běhu může měkká podešev svádět k tvrdému dupání. Pata díky měkkému podpatku nebolí, ale rázová vlna je dupotem zvětšená. Zátěž přebírají kolena a kyčle. Studie Irene Davisové a dalších ukazuje, že čím je špička dopadu vyšší, tím se zvětšuje riziko zátěžových zranění nohou, holení a spodní části zad. Je tedy potřeba dbát na jemný došlap při chůzi i běhu. (Lieberman, 2016, s. 344-351)

Správné postavení patní kosti je zajištěné správným tvarem patní části kopyta, podle kterého je obuv tvarovaná. V obuvi je důležitý dostatečně pevný a dlouhý opatek.

⁴¹ Náraz je ekvivalentní hmotnosti těla. Při běhu se nárazy rovnají až trojnásobku váhy.

Nejdůležitější je u dětské obuvi. Při jeho absenci hrozí, že se dítěti vychýlí patní kost z osy.⁴² (Snopek a Heczko, 1985, s. 13)

4.3.2.1 *Obuv na vysokých podpatcích*

Na vyšší podpatek se obecně nahlíží na takový podpatek, který je vyšší jak 2 cm.⁴³ Tělo na zdvih reaguje v několika rovinách – přesunutím tlaku do přední části nohy, změnou postoje a omezenou rovnováhou. (Branthwaite a Chockalingam, 2019; Bowman, 2017, s. 41) Zároveň je znemožněn došlap na patu, chodidlo se tak nemůže postupně odvíjet a je po celý cyklus chůze v plantární flexi. (Cowley a spol, 2016; Rapi, 2016)

Podpatky tedy mění pohyb, který vykonáváme, jedná se jen o stále opakující se malé pohyby v kyčli a kolenou. Smyslem v této poloze přijde, že schází z kopce a upraví postavení těla, přizpůsobování pánev a páteř, aby postava zůstala ve vzpřímené poloze. Pokud na podpatcích chodíme neúměrně dlouhou dobu, tělo se přizpůsobí i rozložením hmotnosti a tlaku v těle – změní se nám těžiště. Při dlouhodobém nošení podpatků se přizpůsobí i sval vedoucí od stehna k Achillově šlaše a zkrátí se. Chůze na podpatcích blokuje správný pohyb kotníku a potencionální rozsah pohybu. Znamená to, že kotník, který by měl nejvíce pracovat, nepracuje a ostatní klouby, které by do chůze zapojené být neměly pracují místo něj. Zvyšuje se tlak na přední část kolenního kloubu. Při chůzi je koleno více namáháno. V porovnání s chůzí naboso narůstá zatížení u běžné obuvi s dropem⁴⁴ o 12%, u podpatku vysokého 5 centimetrů se zvyšuje zátěž o 23%. Zvýšená zátěž v kolenu je spojovaná se vznikem a progresí osteoartózy kolenního kloubu. (Howell, 2012; Bowman, 2017, s. 35-40)

Abychom mohli odhadnout vliv podpatku na pozici těla, potřebujeme tři míry: výšku podpatku, délku chodidla, tělesnou výšku a hmotnost těla. Čím je chodidlo kratší, tím větší úhel svírá s podpatkem a tím více vysouvá tělo vpřed. Tělo se vysouvá vpřed s narůstajícím podpatkem a výškou postavy. (Bowman, 2017, s. 24-25)

⁴² Dětská noha se stabilizuje až do 12 roku života. Do té doby je nutné, aby mělo pevně ukotvenou botu v patě. Dítě do zhruba 3 let chodí tzv. dupavou chůzí – dopadá na celé chodidlo. Pokud není pevné vazy v kotníkách a dostatečně silné svaly v nohách a v předkolení, obuv toto musí svou konstrukcí zohledňovat, jinak dítěti hrozí patologie nohou.

⁴³ Zastánci chůze naboso označují za podpatek vše od jednoho centimetru víc. Tvrdí, že i tento podpatek chodidlu překáží a brání mu využít jeho plný pohybový potenciál.

⁴⁴ Drop představuje rozdíl ve výšce mezi patou a špičkou boty. Čím je drop vyšší, tím vyšší je sklon chodidla. Typicky se pohybuje mezi 0 mm (tzv. nulový drop) a 12 mm. Optimální drop by měl být maximálně do 5 mm.

4.3.3 Nožní klenba vs. podpora nožní klenby

Celé tělo je navrženo tak, aby bylo soběstačné. U sportovní nebo u zdravotní obuvi se často setkáváme s tvarovanou stélkou, která má nožní klenbě pomoci. Podpora částečně přebírá práci svalů a vazů držící klenbu a chůze se tak stává pohodlnější. Zároveň ale zamezuje plnému pružení klenby. Při nadměrném nošení obuvi s podporou nožní klenby dochází k oslabení svalů nohy, které pomáhají držet správný tvar klenutí. V horším případě může přílišná podpora vést až ke zhroucení klenby a ploché noze. Obuv s klenbou by tedy měla pomáhat unaveným nohám. (Lieberman, 2016, s. 344-351)

4.3.4 Prsty vs. přední část obuvi

Přední část obuvi (špička) by měla dovolovat prstům a příčné klenbě přirozené rozšíření při došlapu. Prostor na odraz potřebuje především palec nohy, který potřebuje v obuvi rovné vedení. Příliš úzká nebo zašpičatěná špička bot tento pohyb neumožňuje. V některých případech dokonce stlačuje prsty k sobě, čímž zabraňuje jejich přirozené funkci úplně. Pokud není příčné klenbě umožněn rozklad tlaku po celé ploše, tlak se koncentruje na malou plochu, převážně na bříško nártu, kde vzniknou otlaky a v nejhorším případě dojde k oslabení nervových vláken. Čím více je příčná klenba stlačována, tím je vyšší riziko jejího zborcení. Dále hrozí riziko deformit jako je například Hallux valgus (vbočený palec), nebo otlaky a u diabetiků neuropatie⁴⁵. V druhém extrémním případě, pokud je přední část rozšířená příliš, metatarzální část se přirozeně rozšíří.⁴⁶ (Larsen, 2023, s. 6; Mikláš, 2024)

Velmi často se u konfekční obuvi setkáváme se zvednutou špičkou tzv. toe spring. Toto zakřivení mění pohyb v kloubech prstů nohy. To může přispívat ke snižování síly svalů a patologiím. (Šťastná, 2006)

4.4 Nedostatek pohybu

Člověk byl předurčen k neustálému pohybu, proto nohy a celé naše tělo z nedostatku pohybu trpí. Tělo je živý organismus, ve kterém probíhají neustálé změny. Pokud člověk nevykonává dostatečnou pohybovou aktivitu, tělo začne reagovat. Lidské tělo nemá rádo

⁴⁵ Neuropatie je obecný termín, který označuje poruchu nebo onemocnění nervů. Při neuropatii má tělo problém přenášet nervové vzruchy z postižené části do CNC.

⁴⁶ Pokud je noze umožněno přirozeně se rozšířit, znemožní si nositel možnost využívat konfekčně vyráběnou obuv.

zbytečné věci a nerado vydává jakoukoli energii navíc. Pokud nejsou části dostatečně zatěžované, dojde k jejich oslabení. Pro zdravou chůzi je důležité správné držení těla. Pokud dojde k povolení vazů v kotníku⁴⁷, pata se sesune směrem dovnitř (valgózní disabilita). Tělo reaguje sesunutím celé oslabené části těla. To vede k nerovnováze a větší zátěži na tělo. Pokud dojde k deformitě v oblasti obou pat, mluvíme v případě vbočených pat (valgozitě) o nohou do „X“ a v případě vybočených pat (varozitě) o tvaru nohou do „O“, kdy dochází ke špatnému postavení kolen a kyčlí. V těchto případech dochází k potížím při chůzi nebo běhu, bolesti kolen kyčlí a sníženému rozsahu pohybu. (Vašková at al., 2023)

4.4.1 Wolffův zákon

Wolffův zákon říká: „Každá změna ve funkci a formě kosti vede k nevratným změnám v interní struktuře kosti samotné.“ Jinak řečeno platí, že pokud budeme kosti zatěžovat jiným než obvyklým způsobem, kost se na námahe přizpůsobí změnou vnitřní struktury, zhoustne a zesílí. V opačném případě, pokud není kost dostatečně zatěžovaná, struktura kosti reaguje řidnutím a oslabením. Pokud v kostech dojde k přestavbě vnitřní architektiky, druhotně dojde i ke změně zevního tvaru. Odbourávání staré tkáně je nutná i u normálně zatížené kosti. Remodelace probíhá v harmonii a rychlost odbourávání se rovná rychlosti vzniku nové tkáně. (Dylevský, 2009, s. 74)

⁴⁷ Jedna strana těla je vždy více oslabená. Proto se valgózní disabilita projevuje jen na více oslabené straně.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 KONCEPT A HLAVNÍ MYŠLENKA

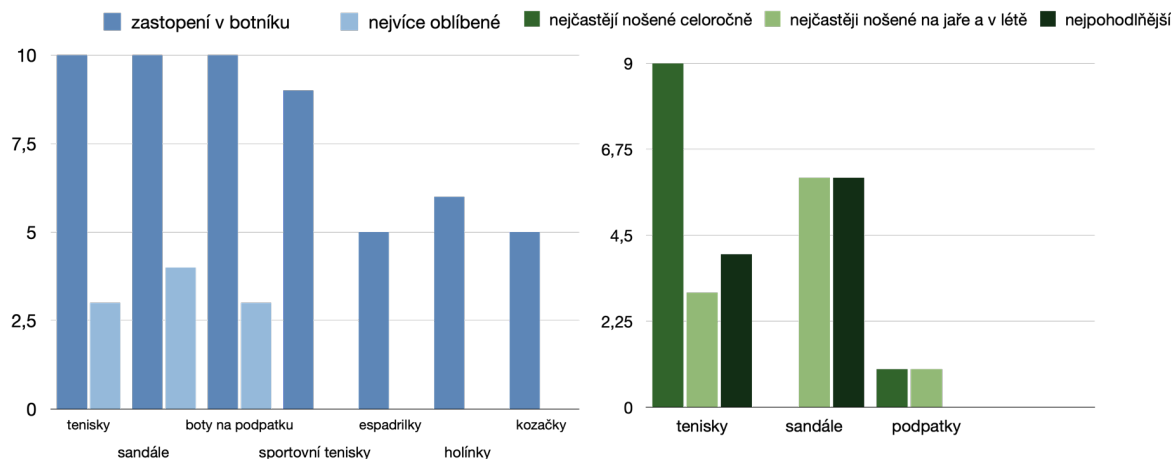
Člověk městský se během dne tvrdým povrchům moc nevyhne. Nemine ho ani dlouhé sezení. Z teoretické práce jsem si odnesla, že nejhorší pro naše tělo je zůstat ve stabilní poloze, zůstat strnule na jednom místě stát anebo dlouho sedět. Naše tělo se potřebuje hýbat, hýbat, hýbat co nejvíce, být co nejvíce aktivní. Do kopce, z kopce, do schodů, ze schodů, po kamenech, po trávě chodit, běhat, skákat... Sandály by měly k pohybu vyzývat. Měli by na nositele křičet, vesele ho lákat: „Obuj si mě a hurá ven!“

5.1 Proč zrovna sandále?

Na začátku práce se můj názor na výstup měnil. Dlouhou dobu jsem si myslela, že se budu věnovat převážně teniskám. Nakonec mi s rozhodováním pomohl dotazník a analýza mého botníku.

„MŮJ BOTNÍK“, „BOTNÍ SKŘÍŇ“, „MY SHOEEDROE“ je moje Pandořina skříňka. V mém botníku je sbírka bot, ke každé mě váže prazvláštní vztah, pečlivé vybírání nebo jen okouzlení jejich výjimečností. Pro účel rozhodování se o nejlepším typu, jsem se rozhodla poskládat „celoroční botniček“ z nejoblíbenějších a nejvíce zastoupených typů bot, které ve svém okolí vnímám. Jsou to tenisky, pantofle, slip-on nazouváky, eskadrily, kozačky, holínky a boty na podpatku. Každý vybraný model jsem podrobila velmi subjektivní analýze (viz 5.1.1 Analýza botníku). Na základě „botníku“ jsem si také uvědomila, že ženské plémě pro krásu je schopno obětovat mnohé, proto není divu, že obouváme modely, které okouzlí nás pohledem, i když obutím spíš středověké mučení nám přinese.

Pro podpoření vlastní analýzy jsem provedla v mém okolí malý průzkum. Dotázala jsem se na několik otázek týkajících se obuvi deseti mladých žen ve věku mezi 20 a 25 lety, které jsou studentkami designu. Má soukromá anketa obsahovala čtyři otázky. 1. Jaký typ obuvi ve svém botníku vlastní. 2. Jaký ty obuvi preferují. 3. Jaký nejčastěji nosí. 4. Jaký typ považují za nejpohodlnější.



Obr. 7 graf dotazů (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

Z výsledků malého průzkumu vyplývá, že všechny dotazované respondentky vlastní tenisky, sandály a boty na vysokém podpatku. Tenisky byly označeny za nejoblíbenější a nejčastěji nošený typ obuvi, zejména díky jejich širokému spektru využití. Co se týče pohodlí, sandály byly hodnoceny jako nej pohodlnější varianta obuvi. Mnohé respondentky uvedly, že sandály nosí i v chladnějším počasí s ponožkami nebo jako domácí obuv. Zajímavým zjištěním byl fakt, že jedna z respondentek nosí sandály pouze s ponožkami, protože se stydí za své nohy. Kozačky vlastní pouze polovina dotazovaných. Čtyři z pěti respondentek, které kozačky nevládní, uvedly jako hlavní důvod obtížnost při hledání dobře padnoucího střihu.

Podle globální platformy pro vyhledávání módy Lyst jsou nejoblíbenější botou na světě sandály Birkenstock Arizona. Společnost Birkenstock je známá pro svou korkovou stélku s pryžovou podešví. Už od svého uvedení na trh v roce 1774 se stala značkou velmi oblíbenou. Dvoupáskové sandály poprvé získaly mainstreamovou popularitu na počátku 90. let 20. století. Jejich popularita se postupně začala obnovovat od roku 2010. V roce 2020 byl pozorovatelný nárůst prodeje o 225 %. Platforma Lyst analyzovala nákupní chování více než 9 milionů nakupujících měsíčně. Zjištění naznačují, že důvodem oživení značky Birkenstock může být kombinace vzestupu genderově neutrálních módních trendů spojených s potřebou pohodlné obuvi během kovidové karantény. K jejich popularitě rovněž přispívají spolupráce s módními značkami jako Valentino, Rick Owens nebo Dior. (Galvan, 2020)

Na základě předchozího výzkumu jsem se rozhodla vytvořit kolekci sandálů, které poskytnou spotřebitelům potřebnou ochranu před tvrdými městskými povrchy, zároveň umožní nohám volně dýchat a zajistí jim větší svobodu pohybu.

5.1.1 Analýza botníku



Sandále/ obuv na doma: Crocs pantofle

Materiál	croslite
Výrobní zpracování	monolitní, vstříkovaná
Účel	volnočasová letní obuv
Typ	sandále
Velikost	42, unisex
Upevnění na noze	dva pásky
Stélka	s podporou klenby (anatomicky tvarovaná)
Podpatek (zdvih paty)	ano

Pantofle Crocs dobře sedí na noze, a to i přesto, že s pásky nejdou individuálně nastavit. Anatomicky tvarovaná podešev, mi někdy překáží. V porovnání s modelem Arizova od značky Birkenstock je stélka Crocs více zvednutá v klenbě nohy, až směrem k patě. Toto zvednutí mi je někdy až nepříjemné a v obuvi tak nevydržím dlouhou dobu. Podešev je velmi měkká, někdy mám pocit, že se mi v nich pata až boří.

Materiál Croslite, z kterých je většina výrobku Crocs vyrobená je patentovaný materiál. Vyrábí se z pěnové pryskyřice na podobné bázi jako polyester. Materiál je měkký, pohodlný, extrémně lehký a antibakteriální. Jedná se o omyvatelný materiál, který lze prát i v pračce na 30°C. Materiál je v obuvi Crocs ortopedicky tvarovaný a působením tepla se tvaruje dle nohy. Materiál by měl zajistit pohodlí, tlumit otřesy při došlapování. Zdroje udávají, že by měl snížit svalové vyčerpání o 62,6 % v porovnání s chůzí naboso. (Hs-sport, 2024)



Sandále: Birkenstock Milano

Vrchový materiál	useň
Podšívka	-
Podešev	EVA
Stélka	anatomicky tvarovaná korková podešev
Výrobní zpracování	lepená
Účel	zdravotní, volnočasová
Typ	sandále
Velikost	42
Upevnění na noze	nártní a patní pásek
Podpatek (zdvih paty)	ne

Značka Birkenstock je pro mě osobně nejvíce oblíbená značka pantoflí. Vlastním tři páry: Arirona, Arizona z EVA materiálu a Pantofle Milano, které jsou obdobou verzí typu Arizona s přidaným patním páskem. Patní pásek drží botu lépe na noze. Bota tak nemá tendenci klapat. Pásek, ale na druhou stranu omezuje akčnost pantofle. Botu už nejde tak lehko nandat a sundat, jak je tomu u typu Arizona. Navíc pásek musí být při nošení vždy zapnutý, jinak na botě nepříjemně plandá. Všechny sandále jsou dostupné ve dvou šířkách, a to Regular a Narrow. Každý zákazník si podle návodu může změřit své chodidlo a na základě automatizovaných tabulek zjistit jaká stélka mu bude více vyhovovat. Já osobně mám typ Regular.

Sandály Birkenstock jsou pro mě z jedné nejvíce pohodlných bot, které vlastním. Jejich nošení se snažím na ven se snažím co nejvíce prodloužit, a tak je dokonce i v chladnějším počasí nosím s ponožkami. Jediné mínus, které na obuvi shledávám je prostor v okolí malíčku, kterého je málo. Okolní hrana stélky se tak pohybem malíčku a tlaku zdeformovala.



Slip on: Toms Alpargata

Vrchový materiál	textilní obuv (100% bavlněné plátno)
Podšívka	textilní (100% bavlněné plátno)
Podešev	pryž
Stélka	mírně tvarovaná, podpora klenby, pevně ukotvená v obuvi, useň + pěna
Výrobní zpracování	lepený způsob
Účel	letní volnočasová obuv
Typ	slip-on
Velikost	42, dámské
Upevnění na noze	elastický vsada
Podpatek (zdvih paty)	ne

Obuv Toms patří k mým oblíbeným párům na jaro a léto, potvrzuje to i fakt, že se jedná o můj druhý pár. Obuv není v zadní ani v přední části pevně vyztužená, a proto se v patní části lehce bortí. I přesto mi bota na noze dobře sedí. Jediný problém, vzniká v nártní části, kde je bota trochu více těsná a po sundání jsou na noze viditelné otlaky, podobné těm po sundání ponožek s pruženkou. Obuv je velmi lehká a flexibilní.



Espadrill: Toms

Vrchový materiál	textil
Podšívka	textil
Podešev	pryž
Stélka	pevně spojená s podešví
Výrobní zpracování	zpracování: lepená
Účel	Letní obuv, vycházková
Velikost	42, dámská
Upevnění na noze	patní pásek
Podpatek (zdvih paty)	ne

Tento model má stejnou špičku, jako ostatní modely alpargata značky Toms. Rozdíl je v patě, která není plná, ale má pouze patní pásek. Obuv není již tak dobře na noze upevněná a patní pásek má tendenci se posouvat. Obuv díky tomuto prvku není příliš flexibilní a při chůzi si ji uvědomují. Tento model má jinou podešev, která je méně měkčí a flexibilnější než u modelu Toms Alpargata.



Tenisky: Pompeii – Albatross

Vrchový materiál	useň
Podšívka	textil
Podešev	guma
Stélka	textilní stélka s pěnovou výplní, vkládací
Výrobní zpracování	lepená
Účel	léto/podzim vycházková
Typ	wallabee
Velikost	42, pánské
Upevnění na noze	šněrování
Podpatek (zdvih paty)	ne

Albatross jsou napodobeninou bot Wallebee od značky Clarks, na trh je uvedla v 60. letech 19. století. Wallebee byly inspirované klasickou mokasínou „Grashopper“, kterou Clark Wiliam upravil, aby lépe seděla na noze a byla více pohodlná.

Albatross nepatří mezi mou nejvíce pohodlnou obuv. Nepohodlná je pro mne část kolem jazyka, který je ze stejného dílce jako nártová část. Díly boty jsou plně spojené, materiál jazyka se musí naskládat po stranách. V těchto místech je materiál zdvojený a vytváří zvýšený tlak na nohu. Obuv není dobře vyztužená v patní části a pata se po pár nošení začala bortit. Špička není vyztužená vůbec, ale v této části mi to nevadí a osobně nepocítuji jakýkoli diskomfort. Obuv nemá žádnou podporu klenby. V patní části je jen mírně zvednutá. Podešev je tvrdší, ale stále zajišťuje mírné pružení.



Tenisky: Adidas – Stan Smith

Vrchový materiál	useň
Podšívka	useň + textil
Podešev	gumová
Stélka	textil + pěna
Výrobní zpracování	lepená
Účel	vycházková obuv
Velikost	42, dámská
Upevnění na noze	šněrování
Podpatek (zdvih paty)	ne

Obuv se jmenuje podle bývalého profesionálního tenisty Stan Smitha. Poprvé byly uvedené na trh v roce 1965 a měli zlepšit pohodlí a prodyšnost. V té době se jednalo o velmi odolné tenisové boty, které si postupem získali své fanoušky po celém světě. Toto je můj druhý pár. S politováním musím říct, že ten první byl daleko lepší. Měl jinou povrchovou úpravu – lakovanou useň, a hlavně měl jinak řešený jazyk. Můj současný model má jazyk šitý na obrátku a z mého uživatelského pohledu je příliš robustní, je v něm moc materiálu a z boty nehezky vyčuhuje. Tenisky jsou ale stále velmi pohodlné a dobře sedí na noze.



Tenisky: New balance – FRESH FOAM X SOLVI

Vrchový materiál	textilní
Podšívka	textilní
Podešev	gumová
Stélka	vkładací
Výrobní zpracování	lepená
Účel	běžecský obuv
Typ	tenisky
Velikost	43, dámské
Upevnění na noze	šněrování
Podpatek (zdvih paty)	1 cm

Jako zástupce sportovní obuvi jsem vybrala dámské běžecské boty New Balance Fresh Foam X Solvi V4, které jsou určené pro běh na zpevněném povrchu. Svršek obuvi je vyrobený z prodyšné síťoviny. Při běhu tlumí nárazy, technologie Fresh Foam X v mezipodešvi. Gumová podešev by měla mít vynikající odolnost a trakci. Tento model běžecských bot nepatří k mým favoritům. Tenisky mají opravdu dobrou podešev. Nosím je, když jdu běhat nebo vím, že celý den budu na nohou. Kritické místo na botách je jazyk. Při nazouvání se po stranách schovává a jeho narovnání je poměrně složité. Na jedné straně obuvi je také posunutá stélka z výroby. Při delší chůzi, nebo když se nohou posunu do přední části cítím nedostatek materiálu. Za nevydařený považuji i výběr materiálu, z kterého je obuv zhotovena. Síťovina je pórovitá, propouští veškeré přírodní vlivy skrz.



Kozačky: Clarks – Pure ride

Vrchový materiál	useň
Podšívka	umělé vlákno
Podešev	umělé vlákno
Stélka	umělé vlákno, bez anatomického tvarování
Výrobní zpracování	lepená
Účel	podzim/ zima
Typ	kozačky
Velikost	42, dámská
Upevnění na noze	zip
Podpatek (zdvih paty)	ano, 3 cm

Kozačky „Pure ride“ jsou již dle svého názvu stylizované do jezdeckého stylu. Jsou velmi úzké. Největším úskalím je zúžená špička, při delším nošení (3 a více hodin) velmi nepohodlná. Podešev je tenká, není tolik měkká, což obuvi na pohodlnosti moc nepřidává. Kozačka má dobře vyztuženou špičku i patu. Funkčním prvkem je vysoká holeň, při chladném počasí chrání před chladem a větrem.



Holínky: Hunter

Vrchový materiál	vulkanizovaná guma
Podšívka	textil
Podešev	vulkanizovaná guma
Stélka	umělé vlákno, bez anatomického tvarování
Výrobní zpracování	zavalování
Účel	módní obuv, voděodolná
Typ	holínky
Velikost	42, dámská
Upevnění na noze	-
Podpatek (zdvih paty)	ano

Holínky Hunter jsou moje velmi oblíbená volba obuvi do deště ve městě nebo do přírody po dešti. Holínka se nedá na nohu dobře upevnit, tudíž se noha v ní volně pohybuje. Holínky Hunter se snaží tomuto pohybu zabránit patním hákem. Kvůli pohybu nohy a přebytečnému prostoru mezi ní o botou vydávají při chůzi čvachtavé zvuky. Pokud nechci, aby celá ulice věděla, že jí procházím, musím změnit styl chůze. Kvůli pryžovému materiálu jsou holínky neprodyšné a noha se v nich nadměrně potí, avšak slouží jako výborná izolace, dají se využít i v zimních měsících namísto bot do sněhu.



Obuv na vysokém podpatku – zlatá

Vrchový materiál	umělé vlakno
Podšívka	umělé vlakno
Podešev	umělé vlakno
Stélka	umělé vlakno
Výrobní zpracování	lepený
Účel	módní obuv
Typ	obuv na vysokém podpatku
Velikost	41, dámská
Upevnění na noze	nártní a prstní pásek
Podpatek (zdvih paty)	ano, 7 cm

Obuv na podpatcích není můj šálek kávy pro denní používání. Vytahuji ji ven z krabice jen na slavnostní příležitosti, na plesy, návštěvy divadel a podobně. Mám ráda pohled na tyto rozverně slavnostní sandále, líbí se mně, jak v nich moje noha vypadá. To je vykoupeno bolestí, která jejich obutí obnáší. Pár desítek minut stačí, že ztrácím pojem, jak se postavit, bych nohám ulevila, přesto tento model řadím k těm lepším. Má robustnější podpatek, lépe vede váhu těla směrem k podložce. Pásek v oblasti prstních kloubů je velmi těsný. Noha není v botě dostatečně fixovaná. Prsty tak přecházejí do kladívek a snaží se botu přidržovat.



Obuv na vysokém podpatku – modrá

Vrchový materiál	textilní materiál
Podšívka	useň
Podešev	useň
Stélka	useň, lepená
Výrobní zpracování	lepený
Účel	módní obuv
Typ	obuv na vysokém podpatku
Velikost	41, dámská
Upevnění na noze	nártní a patní patek
Podpatek (zdvih paty)	ano, 10 cm

Tato obuv na jehlových podpatcích se řadí mezi ty nejvíce nepohodlné, které můj botník vlastní. Zároveň je, ale jedna z nejhezčích. Dosahují smyslu svému názvu, chůze na jehlách vyžaduje balanc, eleganci jen žádné prudké pohyby. Tenký stiletto podpatek narušuje rovnováhu chůze. Uchycení kolem kotníku stabilizuje botu dobře na noze, při špatné poloze dokáže pěkně zabolet. Pásek je v oblasti prstních kloubů více široký, proto tolik netlačí na malíkovou stranu tak jako u předchozího modelu.

5.2 Jedinečnost

Sandály jsem si nevybrala jen proto, že se v nich cítím nejpohodlněji a jsou jedním z nejoblíbenějších typů obuvi na světě, ale také proto, že tento typ obuvi je velmi variabilní pro širokou škálu lidí. Díky páskům lze sandál přizpůsobit potřebám uživatele, čímž respektuje jedinečnost každého z nás. Zároveň se dají snadno vyzout, což podporuje rychlou změnu terénu, který noha může vnímat.

5.3 Problémy sandálů

Stejně jako každá obuv, i sandály mají své výhody a nevýhody. Pro mě osobně je jedním z největších problémů odlepování pásků od korkové podešve. Dalším problémem je rigidita pásků v oblasti lepeného spoje. Navzdory úspornému použití materiálu, který sandály charakterizuje, zabírají při skladování zbytečně mnoho místa, a to především kvůli tomu, že pásky nelze dostatečně stlačit v oblasti spoje s podešví.



I přesto, že sandále respektují jedinečnost většiny z nás, uchycení a polohování pásků je omezené materiálem a způsobem který je na daný model zvolený. Jedním z nejčastějších typů pro polování a utahování pásku je přezka. U modelů Birkenstock je rozšíření u velikosti EU 42 na horním pásku 3,5 cm a u prstního pásku 2,5 cm. Pro běžnou nohu je toto rozpětí dostačující, ale problém nastává u zákazníků s vysokým nártem, kterým délka stačit nemusí.



5.4 Cíl práce

Na sandálech bych chtěla přijít na způsob, který by řešil co možná největší velikostní variabilitu, a tím byly tak opravdu pro každého. Dále bych chtěla navrhnout jiný než lepený způsob přichycení pásek k podešvi. V kolekci bych chtěla využít korkové podešve, které udržují optimální teplotu nohy a anatomicky tvarované podešve, které pomáhají unaveným nohám při chůzi.

6 INSPIRAČNÍ ZDROJE

Při vytváření kolekce jsem vycházela z několika různých inspiračních zdrojů, které zahrnovaly rešerši trhu, inspiraci technickými řešeními již existujících bot a moodboard.

6.1.1 Rešerše trhu

Před, a i při vytváření kolekce jsem hledala sandály podobné mému záměru: modulární, nastavitelné pomocí provázku nebo šňůrky, s odnímatelným patním páskem. Nejvíce se tomuto přibližují sandále od značky New Balance Caravan, které mají odnímatelný patní pásek. Rešerši jsem se také snažila zjistit, jak existující modely řeší ukládání přebytečného provázku, který při stáhnutí pásků vzniká.



Obr. 8 rešerše trhu (Zdroj: Vlastní, 2024)

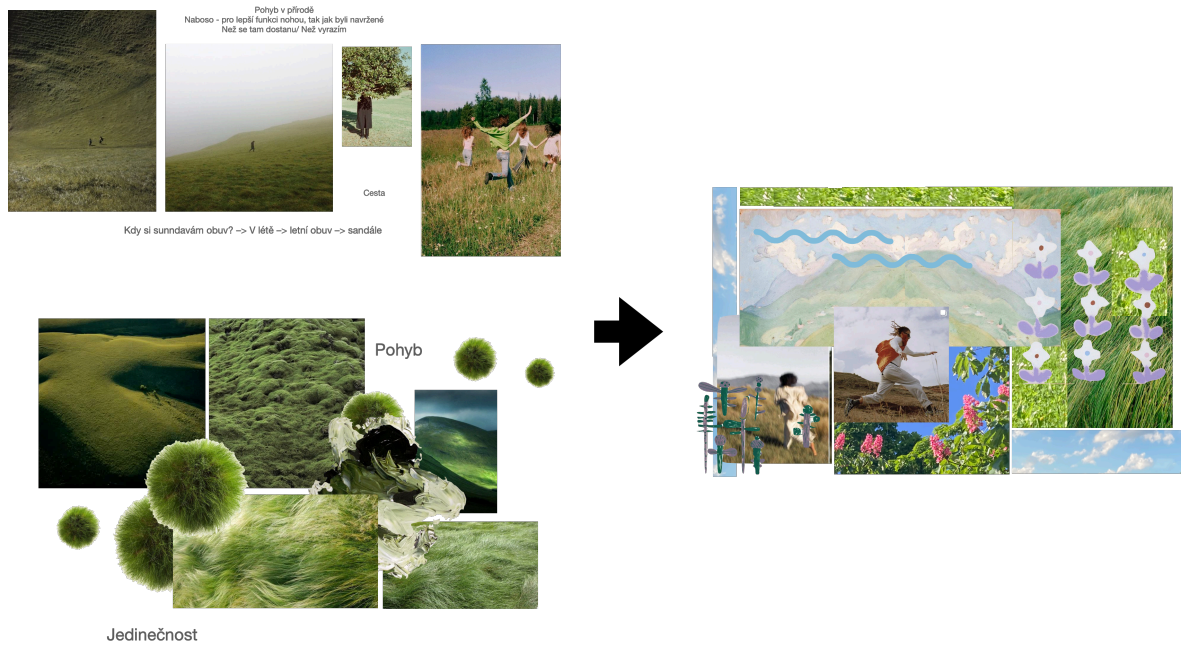
6.1.2 Moodboard

První inspirační moodboard byl koncipován více do sportovního stylu. Příroda z které jsem vycházela, byla více tmavá, více hutná a více zelená. S vývojem kolekce a také s příchodem jara se barevná kombinace a směr odchytil. K odstínům travin, pastvin a hor se pozvolna začaly přidávat barvy květin a oblohy. Sportovní styl se stal styl více hravý a

zdobný. Zároveň se kolekce posunula do městské přírody jako je park, pruh trávy kolem silnice nebo volné prostranství před domy.



Obr. 9 finální moodboard (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)



Obr. 10 změna moodu moodborů (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

6.1.3 Inspirace technologickým a střihovým řešením

Při tvorbě kolekce jsem se inspirovala také technologickými postupy a řešeními. Především mě fascinovala oděvní technika stahování materiálu pomocí tkaničky nebo gumiček (B). U sandálů značky Camper (A) mě bavil důmyslně použitý provaz jakožto ozdobný a zároveň funkční prvek. Největším inspiračním zdrojem pro mě byl model Uneek od značky Keen (C), který je po obvodové části provlíkám šňůrkou.

Velkým inspiračním zdrojem pro mě byla přehlídka Chanel Spring 2019 (D). Přehlídka byla koncipována jako pláž a tak některé modelky měly obuv zavěšenou na kabelkách pomocí háčku. Myšlenka, že nemusím mít obuv stále na nohou a zároveň mít volné ruce mi přijde velmi poutavá a lákavá. Očko pro uchycení bot mají i další typy obuvi jakou jsou například lezečky.



Obr. 11 střihová a technická inspirace (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)



Obr. 12 uchycení obuvi pomocí patního očka (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

6.2 Cílový zákazník



Obr. 13 vizualizace cílového zákazníka (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

Cílovým zákazníkem je jedinec, který si cení své individuality a jedinečnosti. Tento zákazník se nebojí barev, má smysl pro humor a ocení details. Kolekce je primárně koncipována jako dámská, avšak její design a přizpůsobivost ji činí vhodnou i pro unisexové použití. Kolekce tedy oslovuje široké spektrum zákazníků, kteří hledají módní obuv, jež je nejen funkční, ale také odráží jejich osobní styl a kreativitu.

BAREVNOST A MATERIÁLY



Obr. 14 barevnice (Zdroj: Vlastní, 2024)

Barevná paleta kolekce je inspirována rozkvétající přírodou v městském prostředí. Základní prvky, které ovlivnily výběr barev jsou modrá obloha, zelená tráva, pestrobarevné květiny a zářivé slunce. Tato kombinace vytváří harmonický celek, který evokuje živost a dynamiku přírody, promítající se do městské krajiny.

6.3 Pryžové podešve

Významná část mé práce se zaměřovala na vývoj podešví. Podešve osobně vnímám jako velkou nevyužitou plochu s širokým spektrem designových možností. Výrobou vlastních podešví jsem usilovala o spojení ochranné funkce podešví s estetickou hodnotou. Na této části projektu jsem spolupracovala s Ústavem inženýrství polymerů na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně a s panem Petrem Zádrapou. V laboratoři technologické fakulty jsem měla příležitost vyrobit pryžové plotny podle specifické receptury (viz 7.1.1 Receptura podešve). Směs se míchá ve vyhřívaném dvouválcovém stroji a poté se vulkanizací vytvrdí, čímž vznikne elastomer neboli pryž. Plotny byly lisovány po dobu 12 minut při teplotě 160°C.

Nevýhodou pryžových podešví je především jejich hmotnost, která je mnohem vyšší než hmotnost běžně používaného materiálu EVA. Nicméně pryž je odolnější vůči oděru, což prodlužuje její životnost. Tato odolnost vůči opotřebení zajišťuje dlouhodobou funkčnost a estetiku podešví, což je klíčové pro udržitelnost a praktické využití v městském prostředí.

6.3.1 Receptura podešve

složka	DSK	množství (g)
přírodní kaučuk (SVR 3L)	50	267,2
butadienový kaučuk	25	133,6
styren butanový kaučuk 1502	25	133,6
silika	20	106,9
uhličitan vápenatý	45	240,5
titanová běloba	10	53,4
diethylenglykol	4	21,4
oxid zinečnatý	3	16,0
stearin	1	5,3
antioxidant (Wingstay L)	1	5,3
síra	1,9	10,2
urychlovač (TBBS)	0,8	4,3
urychlovač (TMTD)	0,1	0,5
barvivo	0,3	1,6
celkem	187,1	1000

Tabulka 1 receptura směsi (Zdroj: Petr Zádrapa, 2024)

Alpha Technologies



07/05/2024 10:59:44

Complete Result 1

Page 1 of 1

Sample Information

Batch/Descr	pode3ev	Company	Vyuka
Material	dp		

Instrument Information

Instrument type:	MDR2000	Instrument model:	Premier
Instrument name:	Premier MDR	Instrument serial no.:	

PremiereMDR 160 40 : Completed

Start time : 07/05/2024 09:20:03 End time : 07/05/2024 09:40:29

Setpoints

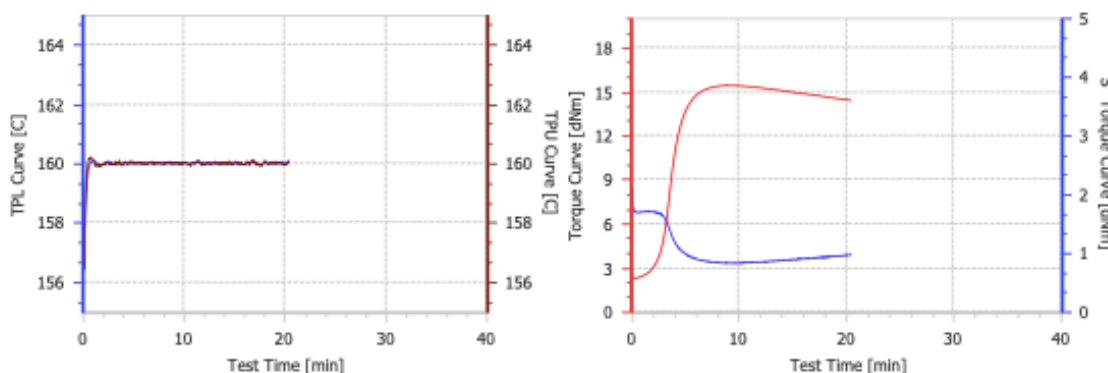
Test Temp	160.00 C	Test Time	25.00 min
Test Angle	0.50 Deg		

Datapoints

Variable	Result	Unit	LSL	LWL	UWL	USL	Status
ML	2.26	dNm					Tested
MH	15.40	dNm					Tested
T10	2.48	min					Tested
T50	3.69	min					Tested
Max Rate	6.66	dNm/min					Tested
T90	5.36	min					Tested
TS1 dNm	2.27	min					Tested
TS2 dNm	2.79	min					Tested

	S"	Time
	dNm	min
MaxRate		3.59
MH	0.83	

Charts



Obr. 15 vulkanizační křivka směsi při teplotě 160 °C (Zdroj: Petr Zádrapa, 2024)

6.3.2 Míchání barev

Za běžných okolností se barva přidává mezi první složky při míchání směsi na dvouválcovém stroji. Pro mé specifické účely jsem však pigment přidávala až sekundárně. K míchání vzorků jsem využila hnětač s objemem 50 g. Při tomto postupu jsem narazila na problém při zpětném přimíchání pigmentu do většího objemu hmoty. Pigment se na

dvouválcovém válci nedokázal rovnoměrně zamíchat což ovlivnilo výslednou homogenitu a konzistenci barvy v gumárenské směsi.

Pro obarvení pryžové směsi jsme používala pigmenty na organické bázi z řady Microlen® MCN od firmy BASF. Pigmenty jsou odolné proti povětrnostním vlivům, mají vynikající stálost vůči teplu, světlu, chemikáliím a rozpouštědlům. Jsou kompatibilní s pryží, vybranými technickými plasty a polyolefiny. Tyto pigmenty nejsou toxické, a tudíž se dají používat na materiály, které se dostávají do kontaktu s jídlem, nebo z kterých se vyrábí hračky. (Specialchem, 2024)

Za normálních okolností se barva přidává mezi první složky při míchání směsi na dvouválcovém stroji. Pro mé účely jsem pigment přidávala až sekundárně. Pro míchání jsem využila hnětač o objemu 50 g. Problém se zamícháváním barev nastal při přimíchávání pigmentu do většího objemu, který se musel míchat na dvouválcovém stroji. Pigment se i při dlouhém míchání cca 1-1,5 hodiny nestihl plně rozmíchat na po vylisování jsou vidět na fialové a zelené plotně částičky pigmentů.

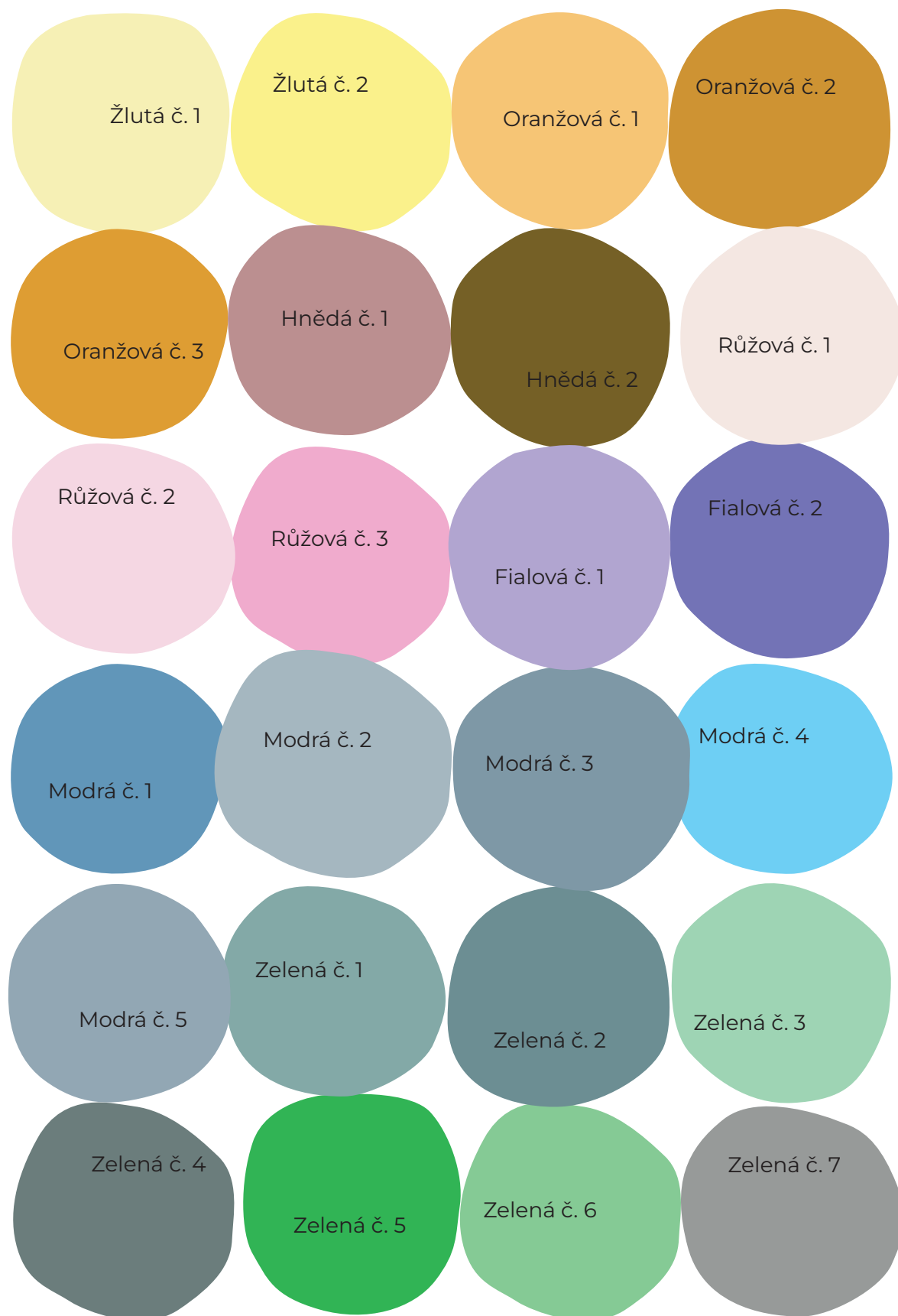
červená	Microlen® Rubine 4270 MCN
žlutá	Microlen® Yellow 1741 MC
zelená	Microlen® Green 8730 MC
červeno-hnědá	Microlen® Red 3890 MCN
oranžová	Microlen® Orange F2C
fialová	Microlen® Violet 5800 MCM
černá	Carbot Sterling N-660

Tabulka 2 seznam používaných pigmentů (Zdroj: Petr Zádrapa, 2024)

odstín	barva	poměr pigmentů na 50 g. směsi			
	žlutá č. 1	0,20 g oranžová			
	žlutá č. 2	0,07 g žlutá			
	oranžová č. 1	0,07 g žlutá	0,02 g červená		
	oranžová č. 2	0,10 g žlutá	0,08 g červená		
	oranžová č. 3	0,20 g oranžová			

	hnědá č. 1	0,07 g červená	0,02 g modrá	0,10 g oranžová		
	hnědá č. 2	0,16 g fialová	0,25 g žlutá	0,30 g oranžová	0,08 g červená	0,10 g černá
	růžová č. 1	0,01 g červená				
	růžová č. 2	0,01 g č.-hnědá	0,03 g fialová			
	růžová č. 3	0,03 g červená				
	fialová č. 1	0,16 g fialová	0,03 g modrá	0,01 g červená		
	fialová č. 2	0,08 g č.-hnědá	0,08 g zelená			
	modrá č. 1	0,10 g modrá	0,03 g černá			
	modrá č. 2	0,03 g modrá				
	modrá č. 3	0,01 g modrá	0,01 g černá			
	modrá č. 4	0,10 g modrá				
	modrá č. 5	0,01 g modrá	0,02 g fialová	0,01 g černá		
	zelená č. 1	0,03 g zelená	0,01 g žlutá	0,02 g modrá	0,02 g černá	
	zelená č. 2	0,07 g žlutá	0,07 g modrá	0,07 g fialová		
	zelená č. 3	0,05 g žlutá	0,02 g modrá			
	zelená č. 4	0,24 g žlutá	0,02 g modrá	0,02 g černá		
	zelená č. 5	0,14 g zelená	0,02 g černá			
	zelená č. 6	0,10 g žlutá	0,05 g modrá	0,01 g červená		
	zelená č. 7	0,20 g žlutá	0,07 g modrá	0,01 g červená	0,03 g oranžová	0,05 g černá

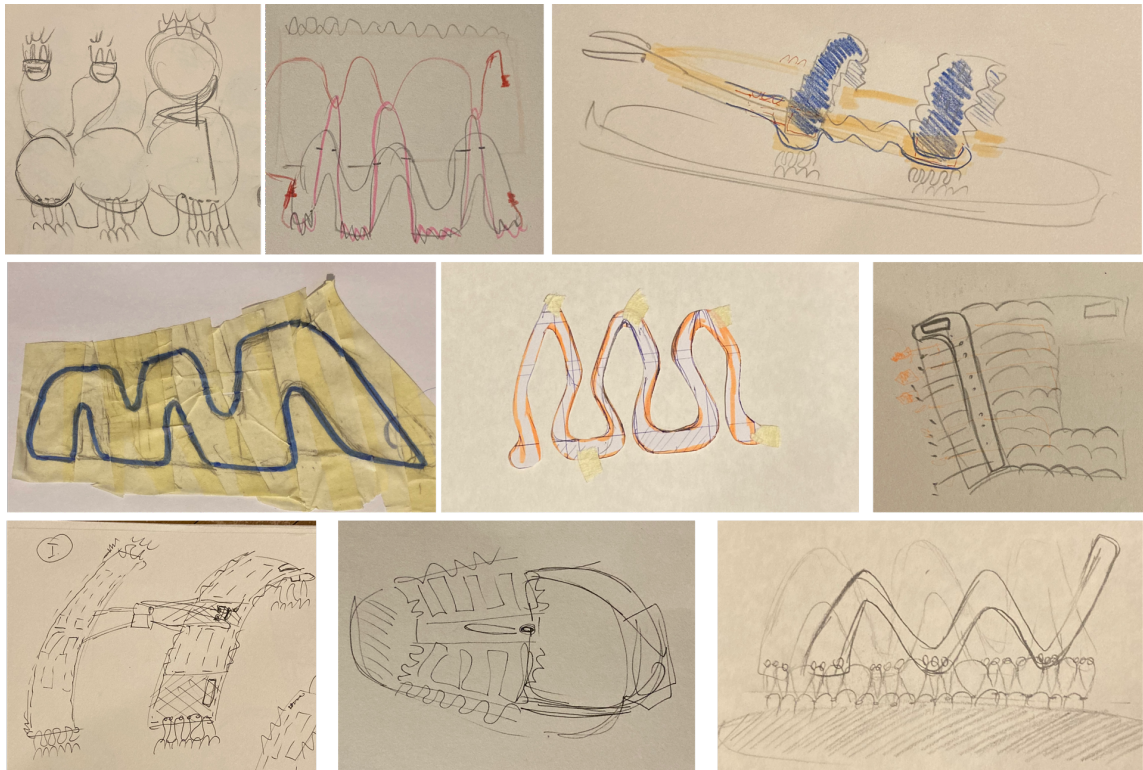
Tabulka 3 tabulka odstínů (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)



Obr. 16 vzorník barev (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

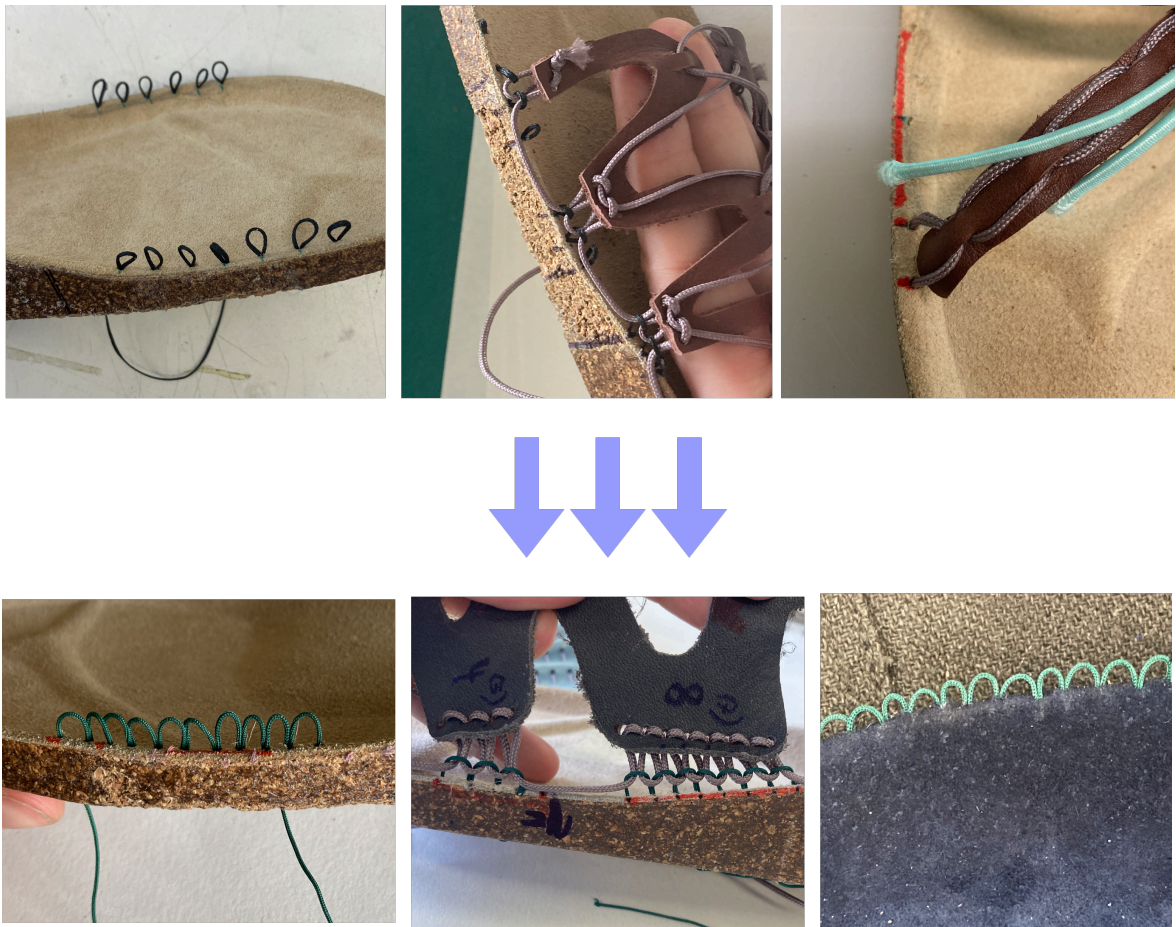
6.4 Návrhová část

S definicí tvarosloví mi pomohla linie vlny, která vychází z upevnění svršku na botě a také ze vlnění materiálu, které vznikne při jeho stahování.



Obr. 17 skici – hledání tvarosloví (Zdroj: Vlastní, 2024)

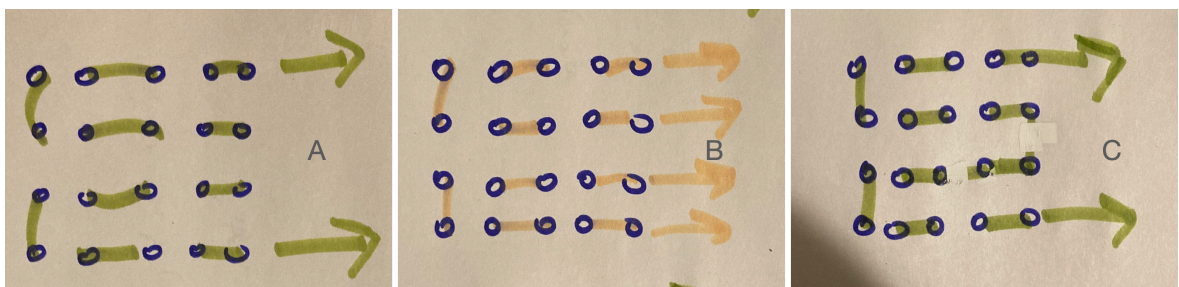
6.4.1 Technické řešení úchytového systému



Obr. 18 technické řešení úchytového systému (Zdroj: Vlastní, 2024)

6.4.2 Technické řešení stahování svršku

Při technice stahování svršku tkaničkou bylo nejprve důležité rozhodnout, kudy povede dráha provázku a kde bude začínat a kde končit. Nakonec jsem se rozhodla pro techniku B. Při vedení do více řad byla přestala být manipulace s provázkem plynulá.



Obr. 19 varianty A, B, C pro vedení provázku (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

6.4.3 Zajištění tkaniček na botě

Jelikož v kolekci pracuje se stahováním bylo důležité provázky zajistit. I přesto, že na obuvi z rešerše jsou brzdičky k vidění v různorodém provedení, k dostání na trhu nejsou. Respektive k dostání nejsou esteticky hezké.

Brzdičky jsou vyrobené z pryžové směsi, kterou jsem barvila na dvouválci při 100°C. Následně se směs lisovala stejným způsobem jako velké pryžové plotny na podešve. Brzda funguje díky elastickým vlastnostem pryže, který při větší síle a rovném návodu do dírky umožní posun tkaničky. Na noze je tkanička vedená přes záhyb, který znemožňuje samovolné uvolňování brzdy. Požadovaný tvar brzdiček se z ploten vyřezával na laserovém stroji. Na některých návrhách jsem na plochu zkoušela gravírovat. Pro finální kolekci jsem zvolila možnost s čistou plochu. Velké brzdičky jsou podlepené usní, aby při kontaktu s nohou neiritovali kůži.



Obr. 20 brzdička (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

6.4.4 Navrhování podešví

Motiv na podešvích je abstraktní. Návrhy se měnily současně s vývojem modelů a inspirace. Konečné motivy vznikaly na základě fotografií, které jsem pořídila na cestách ze školy a do školy. Jsou to pohledy do městské krajiny, které mě v daný moment oslovily svými barvami. Při skládání motivů jsem chtěla více experimentovat. Barvám jsem chtěla nechat prostor, aby se mohlo ve formě roztéct a nabýt tak nového tvaru. Také jsme experimentovala s ne úplně rozmíchaným pigmentem, mé snažení jde nejlépe pozorovat na podešvi č. III.



Obr. 21 kresebné návrhy motivu (Zdroj: *Vlastní archiv*, 2024)



Obr. 22 vývojový postup podešve I. (Zdroj: *Vlastní archiv*, 2024)



Obr. 23 vývojový postup podešve II. (Zdroj: Vlastní archiv, 2022)



Obr. 25 vývojový postup podešve III. (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)



Obr. 24 vývojový postup podešve IV. (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

7 KOLEKCE

Pro finální kolekci byla vytvořena sada ilustrativních obrázků a tři páry sandálů. Každý model je pečlivě navržen s důrazem na maximální modularitu, což umožňuje širokou škálu velikostních variant a anatomického přizpůsobení jednotlivým typům nohou. Tento flexibilní design je umožněn prostřednictvím stahovacích provázků, které umožňují uživatelům upravit obuv podle individuálních potřeb a preferencí. Tento přístup nejen zvyšuje komfort a funkčnost obuvi, ale také zajišťuje její univerzálnost a přizpůsobivost, což je klíčové pro splnění různorodých požadavků uživatelů.

7.1 Sada obrázků

Součástí kolekce je také sada ilustrací, které vznikly pro doplnění teoretické části. Pro jejich tvorbu jsem využila techniku Gelli plate. Tato výtvarná metoda funguje na principu monotypu bez potřeby grafického lisu. Techniku jsem zvolila na základě své předchozí zkušenosti s jinou monotypovou technikou, litografií. S technikou Gelli plate jsem neměla předchozí zkušenost, což se na mé práci projevilo.

Přestože je tato technika prezentována jako zábavná a jednoduchá, má zkušenost byla odlišná. Největším problémem bylo nalezení kompatibilních akrylových barev a také válečku, který by na desku rovnoměrně nanášel barvu. Technika byla rovněž velmi neekologická, protože destičku i váleček bylo nutné po každém kroku čistit vlhčenými ubrousky k odstranění přebytečné barvy.



Obr. 26 vzorník barev (Zdroj: Vlastní, 2024)



Obr. 27 sada obrázků (Zdroj: Vlastní, 2024)



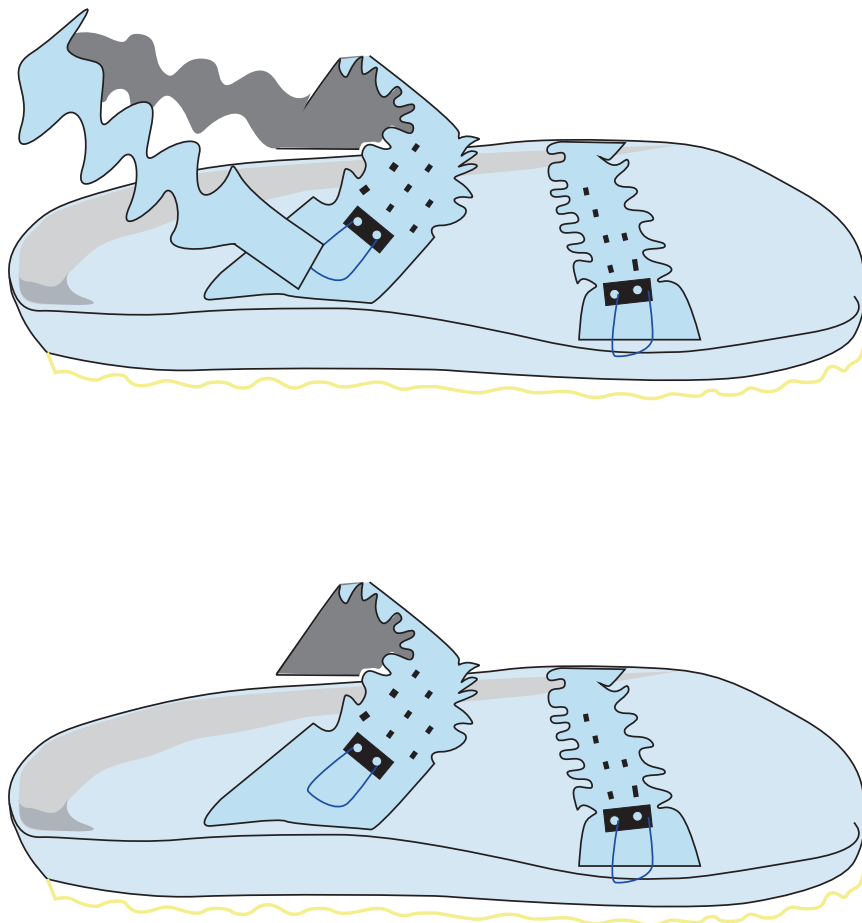
Obr. 28 proces práce (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

7.2 Kolekce sandálů

7.2.1 Hádes



Obr. 29 barevnice sandále Hádes (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

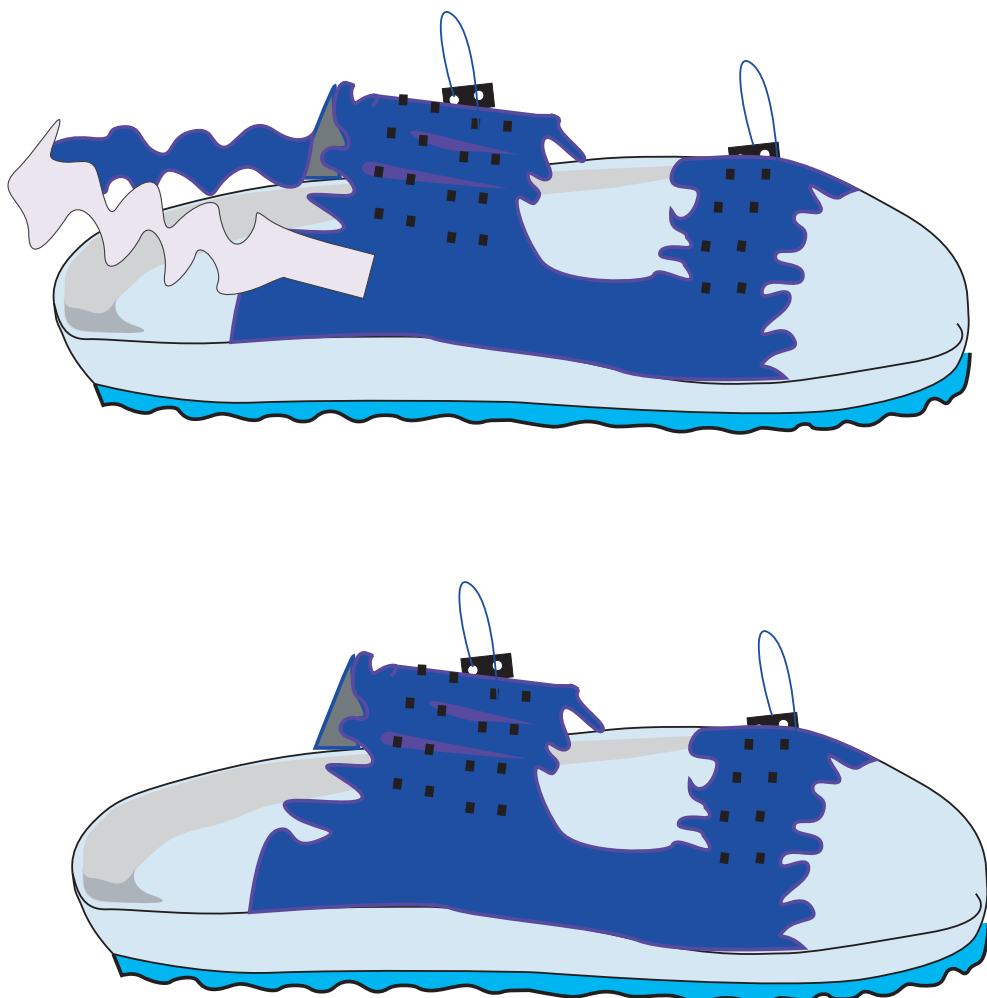


Obr. 30 Návrhové řešení sandále Hádes (Zdroj: vlastní archiv, 2024)

7.2.2 Hektor



Obr. 31 barevnice sandále Hektor (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)

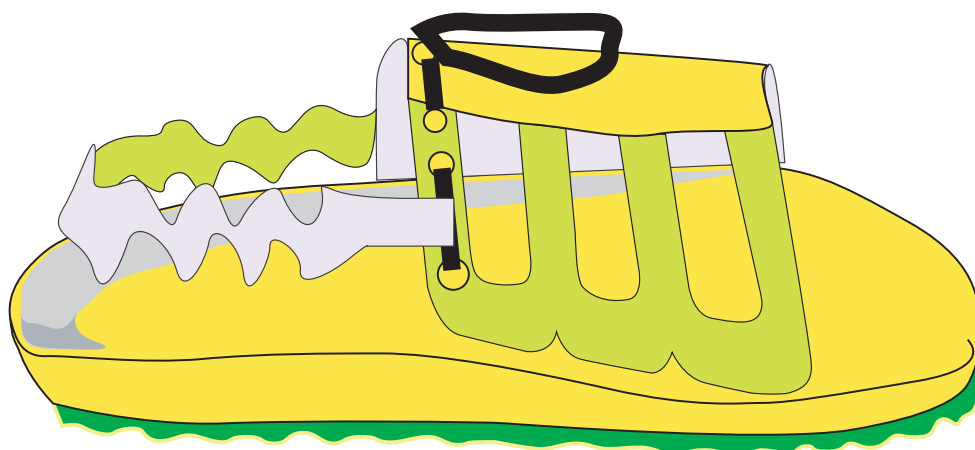


Obr. 32 návrhové řešení sandály Hektor (Zdroj: Vlastní, 2024)

7.2.3 Herodes



Obr. 33 barevnice sandále Herodes (Zdroj: Vlastní archiv, 2024)



Obr. 34 Návrhové řešení sandále Herodes (Zdroj: vlastní archiv, 2024)

ZÁVĚR

Obuv a naše nohy jsou dvě odlišné věci. Pokud se ale spojí, přinášejí lidskému tělu ochranu, estetický požitek a možnost sebevyjádření. Nic není však zadarmo a nošení obuvi si vybírá svou daň. Je na každém z nás, aby zvážil, co svým botám dovolí. Historicky byla obuv navržena s cílem chránit nohu, avšak tím, že eliminuje některé funkce nohy, jako je například tlumení, paradoxně může způsobit různé zdravotní problémy, jako je pokles klenby. Onemocnění našich noh se promítá do naší genetické výbavy, kterou předáváme našim potomkům. Například právě zbavení tlumícího efektu zapříčinilo vysokou porodnost dětí s plochou nohou.

Ano, chůze v botách přináší spoustu benefitů. Někdy je ale dobré je odložit a dopřát nohám takovou reflexní masáž chůzí naboso, nejlépe po měkkém povrchu jako je tráva nebo udusaná hlína. Tlakem proti podložce se stimulují jednotlivé reflexní plošky, což má pozitivní vliv nejen na nohy, ale i na další části těla. Noha totiž nekončí kotníkem ani pletencem dolní končetiny pánví. Noha je spojená s celým naším tělem. Její kondice má vliv na celkový zdravotní stav lidského těla. A to platí i naopak.

Projektová část diplomové práce se zaměřovala na individuální potřeby nositelů, které vycházely z nedostatků standardní konfekční obuvi. Na základě prováděné analýzy byl vybrán typ obuvi, konkrétně sandál, k němuž jsem se snažila vyvinout modulární řešení, které by maximalizovalo přizpůsobivost obuvi různým velikostním skupinám.

Tato diplomová práce pro mě byla jako minové pole, kamkoliv jsem šla, jakékoli řešení jsem navrhla, to mi „bouchlo“. Dlouho nic nefungovalo tak jak má, a vše se mi rozpadalo pod rukama. Vždy, když jsem si myslela, že jsem si už všechny potřebné kousky znovu posbírala a seskládala, znovu se rozpadly, znovu, znovu a znovu.... Nakonec jsem práci ze střípků přeci jen poskládala a jste to právě vy milí čtenáři, kdo můžete posoudit, jak práce dopadla.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANDERSEN, Jens Jakob. 2023. *Footwear Production Statistics*. Online. In: RunRepeat. Dostupné z: <https://runrepeat.com/footwear-production-statistics>. [citováno 2024-05-10].

BATA. 2013. Zdraví. Online. In: Bata. Dostupné z: <https://www.bata.com/cz/zdravi.html>. [citováno 2024-02-10].

BERNACIKOVÁ, M.; KLICHOVÁ, M. a BERÁNKOVÁ, L. 2011. *Kinematická charakteristika pohybů člověka*. Online. In: *Základy sportovní kineziologie*. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/kinematika_dynamika.html. [citováno 2024-02-10].

BOWMAN, Katy. 2017. *Celým tělem naboso: zdárný přechod na minimalistickou obuv*. Autor úvodu Erwan LE CORRE, přeložil Jana ČEŘENOVÁ. V Praze: DharmaGaia. ISBN 978-80-7436-069-5.

BRANTHWAITE Helen a CHOCKALIGAM, Nachiappan. 2019. *Everyday footwear: An overview of what we know and what we should know on ill-fitting footwear and associated pain and pathology*. Online. The Foot. Volume 39, s. 11-14. ISSN 0958-2592. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095825921830155X>. [citováno 2024-02-10].

ČIHÁK, Radomír, 2011. *Anatomie I: Třetí, upravené a doplněné vydání*. Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.

CONNOLLY, Thomas J.; HLAVÁČEK, Petr a MOORE, Kenny, ERLANDSON, Jon a MCCLURE, Sarah B. (ed.), 2011. *10 000 years of shoes*. [Eugene, Oregon]: University of Oregon, Museum of Natural and Cultural History. ISBN 9780983912002.

DIMON, Theodore, 2017. *Anatomie těla v pohybu: základní kurz anatomie kostí, svalů a kloubů*. Druhé, revidované vydání. Praha: Euromedia. ISBN 9788075491589.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788024732404.

FERRARI, J.; HOPKINSON, D. A LINNEY, A.D. 2004. *Size and shape differences between male and female foot bones: Is the female foot predisposed to hallux abducto valgus deformity?* J. Am. Podiatry. Med. Assoc., 94(5), s. 434-452

FRY, C. 2010. *Kicking the landfill habit*. Engineering and Technology 23. s. 54-56.

- GALVAN, Laura, 2020. *This iconic sandal is the world's most popular shoe — searches spike 225%*. Online. In: In The Know. Dostupné z: <https://www.yahoo.com/lifestyle/iconic-sandal-world-most-popular-153004592.html>. [citováno 2024-05-13].
- GOONETILLEKE, Ravindra S. (ed.), 2013. *The science of footwear*. Human factors and ergonomics. Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN 978-1-4398-3568-5.
- HS-SPORT, 2024. *Croslite*. Online. In: Hs-sport. Dostupné z <https://www.hs-sport.cz/croslite-p397949/>. [citováno 2024-05-13].
- JOHNSON, Olivia. 2005. *Bones reveal first shoe-wearers*. Online. In: BBC News. Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4173838.stm>. [citováno 2024-02-10].
- KRAUSS, I.; GRAU, S.; MAUCH, M.; MAIWALD, C.; a HORSTMANN, T. 2008, *Sex-related differences in foot shape*, Ergonomics, 51(11), s. 1693-1709.
- KRAUSS, I.; LANGBEIN, C.; HORSTMANN, T. a GRAU, S. 2011, *Sex-related differences in foot shape of adult Caucasians--A follow-up study focusing on long and short feet*, Ergonomics, 54(3), s. 294-300.
- LÁNÍK, Vladimír. *Kineziologie*. 1990. 1. vyd. Martin: Osveta, ISBN: 9788021701366
- LARSEN, Christian. 2023. *Léčení nohou: spiraldynamik – léčba naprogramovaná k dosažení konkrétních výsledků*. Olomouc: Fontána. ISBN 978-80-7651-106-4.
- LIEBERMAN, Daniel, 2016. *Příběh lidského těla: evoluce, zdraví a nemoci*. Pod povrchem. V Brně: Jan Melvil Publishing. ISBN 9788075550057.
- MAUCH, M. 2007. *Kindliche Fussmorphologie*, 1 edn., s. 1-228, VDM Verlag Dr. Müller
- MIKLÁŠ, Juraj. Biomechanika. Přednáška. Zlín. Univerzita Tomáše Bati, 05.03.2024.
- MUKHOPADHYAY, Amiya Kumar. 2021. *Foot that hurts: A brief note on the history of corns and calluses*. Online. In: Indian J Dermatol Venereol Leprol. Dostupné z: <https://ijdv1.com/foot-that-hurts-a-brief-note-on-the-history-of-corns-and-calluses/>. [citováno 2024-02-10].
- PIPÉRI, Erald; GALANTUCCI, Luigi; KAÇANI, J; SHEHI, E a SPAHIU, Tatjana. 2014. *From 3D foot scans to footwear designing & production*. Online. 6th. International Conference of Textile. Albania. 13140/2.1.3172.6404. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/270883633_From_3D_foot_scans_to_footwear_designing_production. [citováno 2024-02-10].

Saarbruecken, Germany.

SNOPEK, Ladislav a HECZKO, Jaromír, 1985. *Konstrukce a modelování obuvi pro SOU*. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury. ISBN (brož.).

SPECIALCHEM, 2024. *Microlen®*. Online. In: SpecialChem. Dostupné z: <https://polymer-additives.specialchem.com/product/p-basf-microlen-rubine-4270-mcn>. [citováno 2024-01-13].

ŠŤASTNÁ, Pavla. 2006. *Zdravé obouvání: Základní požadavky na zdravotně nezávadnou obuv*. In: Česká obuvnická a kožedělná asociace. Online. In: Česká obuvnická a kožedělná asociace. Dostupné z: <https://www.coka.cz/zakladni-pozadavky-na-zdravotne-nezavadnou-obuv>. [citováno 2024-01-13].

ŠTÝBROVÁ, Miroslava, 2009. *Dějiny odívání. Dějiny odívání*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny. ISBN 9788071069867.

TRINKAUS, Erik. 2005. *Anatomical evidence for the antiquity of human footwear use*. Online. Journal of Archaeological Science. Volume 32, Issue 10, s. 1515-1526. ISSN 0305-4403. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305440305000932>. [citováno 2024-02-10].

TUČNÁ, Dagmar a ŘIHOVSKÝ, Rostislav, 1967. *Vývoj tvarů obuvi*. Gottwaldov: Český obuvnický průmysl.

VAŘEKA, Ivan a VAŘEKOVÁ, Renata, 2009. *Kineziologie nohy*. Monografie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 9788024424323.

VAŠKOVÁ, Jana; SOUKALOVÁ, Radomila a GREGOR, Lukáš, 2023. *Nezapomeň na nohy*. Brno: Host. ISBN 978-80-275-1588-2.

VELÉ, František. 2006. *Kineziologie*. 1., Praha: Triton, ISBN 80-7254-837-9.

XIONG, Shiping; ZHAO, Jianhui; JIANG, Zuhua a DONG, Ming. 2009. *A computer-aided design system for foot-feature-based shoe last customization*. Online. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 46. 11-19. 10.1007/s00170-009-2087-7. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/226344180_A_computer-aided_design_system_for_foot-feature-based_shoe_last_customization. [citováno 2024-02-10].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

cm	centimetr
CNC	centrální nervová soustava
EVA	Ethylen vinyl acetát
km	kilometr
lat.	latinsky
mm	milimetr
př. n. l.	před naším letopočtem
př. Kr.	před Kristem
3D	trojdimenzionální
tzv.	to znamená
°C	stupeň celsia

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 popis částí dolní končetiny (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	21
Obr. 2 pákový systém kolenního kloube (upraveno dle Nordin a kol. 2001) (Zdroj: <i>vlastní archiv, 2024</i>)	23
Obr. 3 kotník (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	25
Obr. 4 pronace a supinace (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2023</i>)	27
Obr. 5 kostra nohy (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	28
Obr. 6 mechanismy udržující klenbu nohy (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	33
Obr. 7 graf dotazů (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	44
Obr. 8 rešerše trhu (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	58
Obr. 9 finální moodboard (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	59
Obr. 10 změna moodu moodborů (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	59
Obr. 11 střihová a technický inspirace (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	60
Obr. 12 uchycení obuvi pomoví patního očka (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	61
Obr. 13 vizualizace cílového zákazníka (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	61
Obr. 14 barevnice (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	62
Obr. 15 vulkanizační křivka směsi při teplotě 160 °C (Zdroj: <i>Petr Zádrapa, 2024</i>)	64
Obr. 16 vzorník barev (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	67
Obr. 17 skici – hledání tvarosloví (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	68
Obr. 18 technické řešení úchytového systému (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	69
Obr. 19 varianty A, B, C pro vedení provázku (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	69
Obr. 20 brzdička (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	70
Obr. 21 kresebné návrhy motivu (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	71
Obr. 22 vývojový postup podešve I. (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	71
Obr. 23 vývojový postup podešve II. (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2022</i>)	72
Obr. 24 vývojový postup podešve IV. (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	72
Obr. 25 vývojový postup podešve III. (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	72
Obr. 26 vzorník barev (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	73
Obr. 27 sada obrázků (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	74
Obr. 28 proces práce (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	74
Obr. 29 barevnice sandále Hádes (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	75
Obr. 30 Návrhové řešení sandále Hádes (Zdroj: <i>vlastní archiv, 2024</i>)	75
Obr. 31 barevnice sandále Hektor (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	76
Obr. 32 návrhové řešení sandály Hektor (Zdroj: <i>Vlastní, 2024</i>)	76
Obr. 33 barevnice sandále Herodes (Zdroj: <i>Vlastní archiv, 2024</i>)	77

Obr. 34 Návrhové řešení sandále Herodes (*Zdroj: vlastní archiv, 2024*)..... 77

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 receptura směsi (<i>Zdroj: Petr Zádrapa, 2024</i>).....	63
Tabulka 2 seznam používaných pigmentů (<i>Zdroj: Petr Zádrapa, 2024</i>).....	65
Tabulka 3 tabulka odstínů (<i>Zdroj: Vlastní archiv, 2024</i>).....	66

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P1 Hádes – stříhové řešení

PŘÍLOHA P2 Hádes – technický nákres

PŘÍLOHA P3: Hektor – stříhové řešení

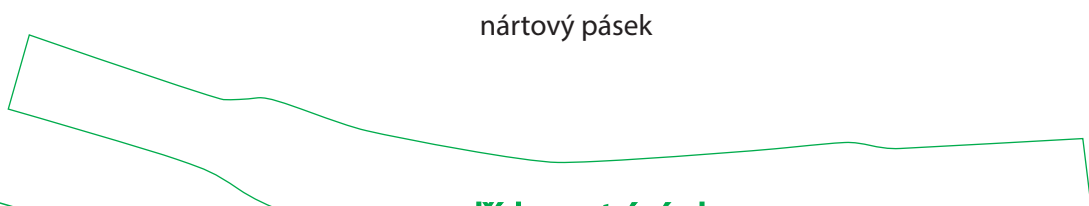
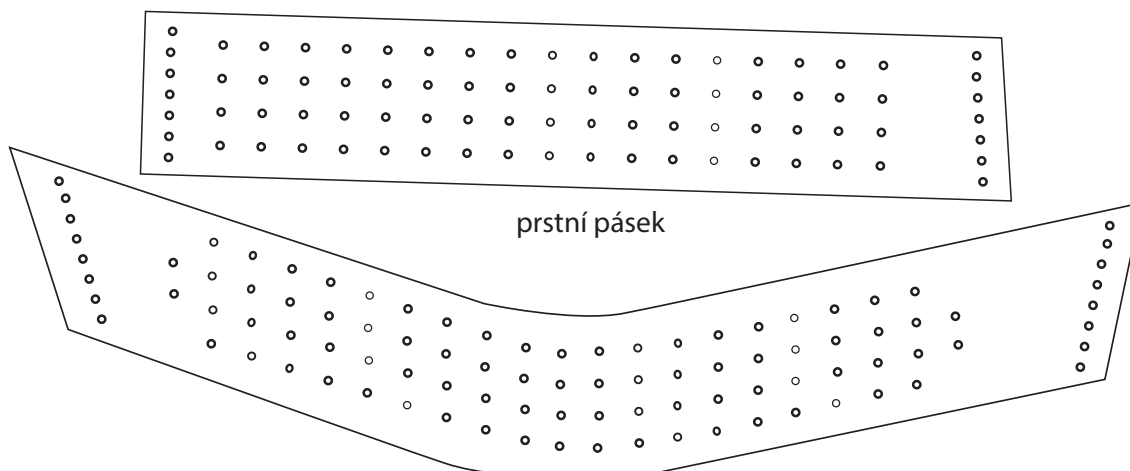
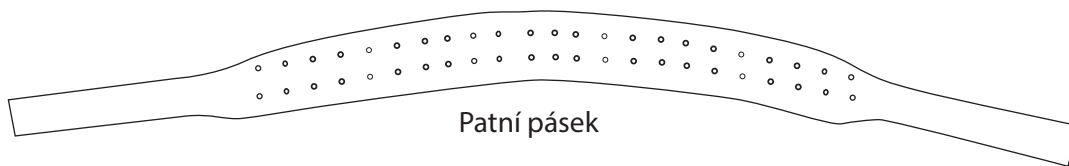
PŘÍLOHA P4: Hektor – technický nákres a stříhové řešení

PŘÍLOHA P5: Hektor – stříhové řešení

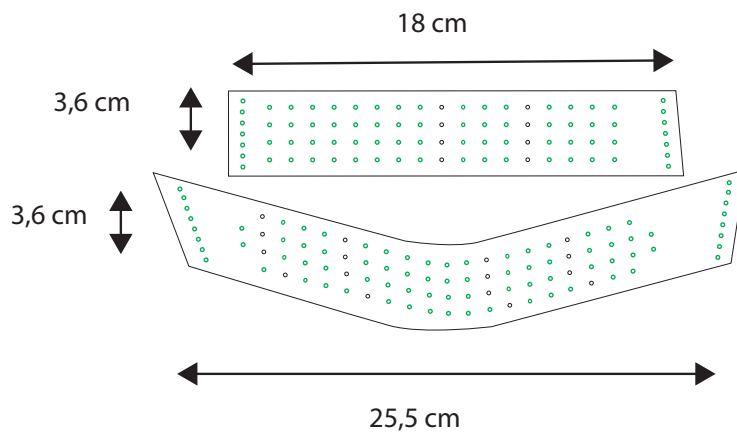
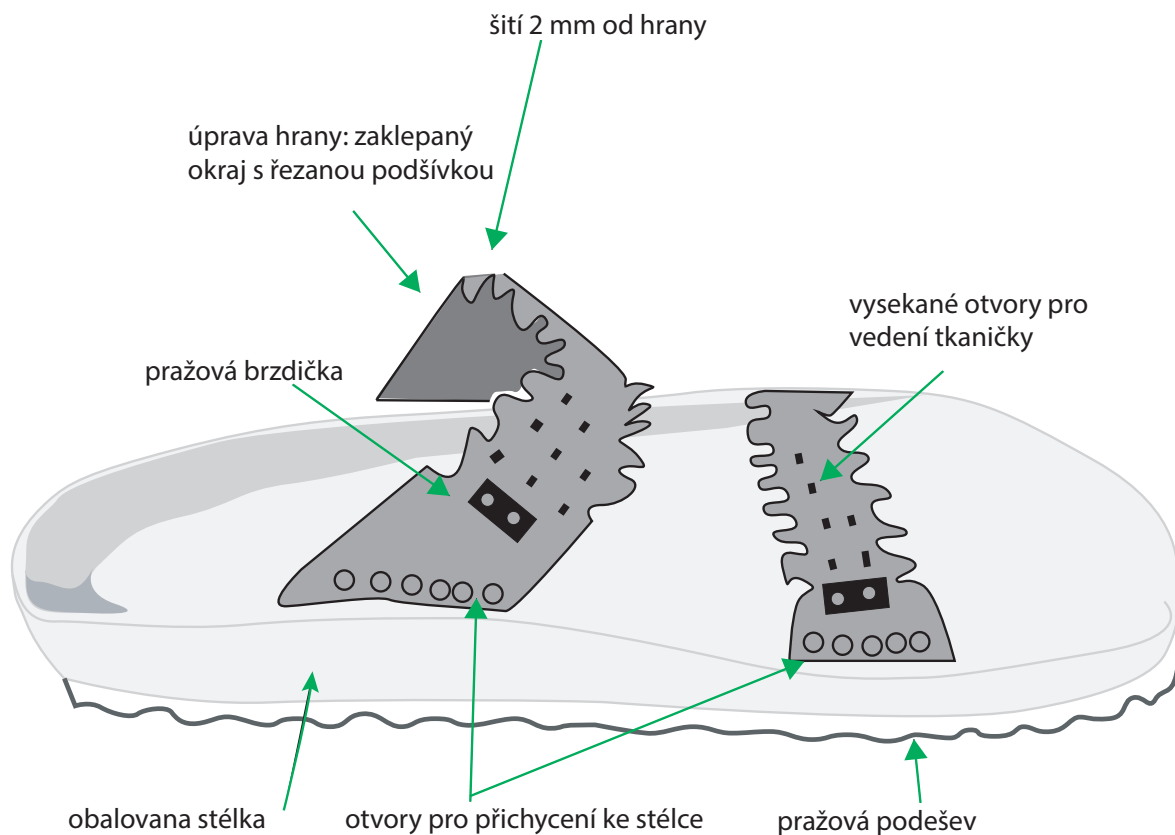
PŘÍLOHA P6: Herodes technický nákres

PŘÍLOHA P7: FOTODOKUMENTACE

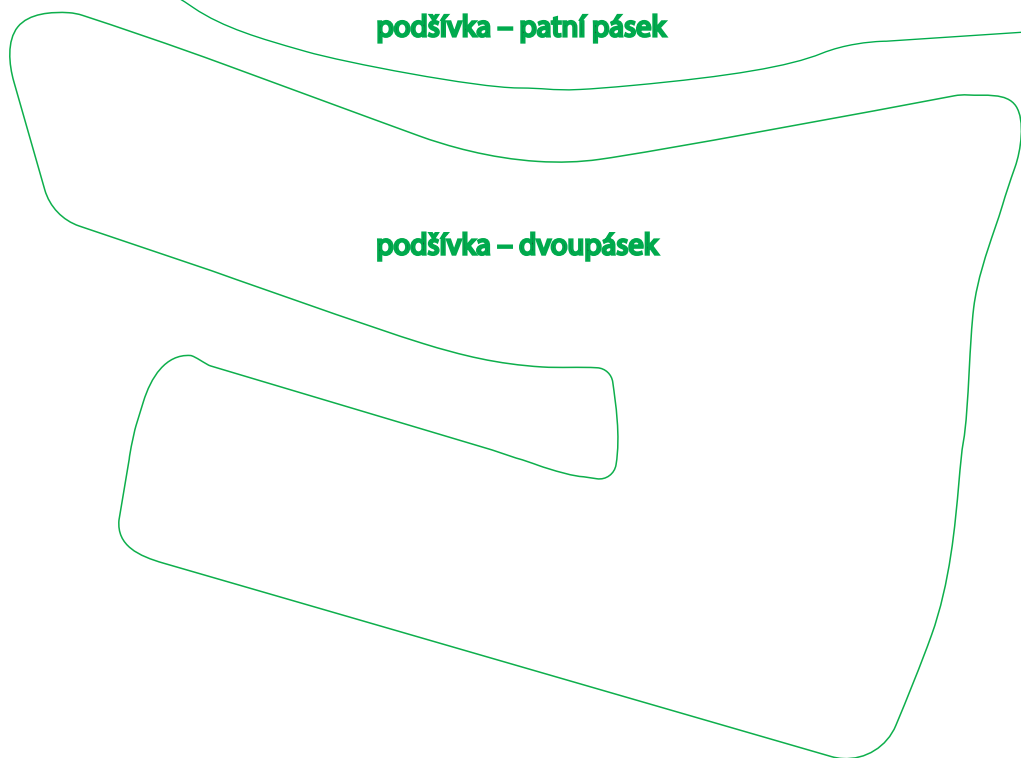
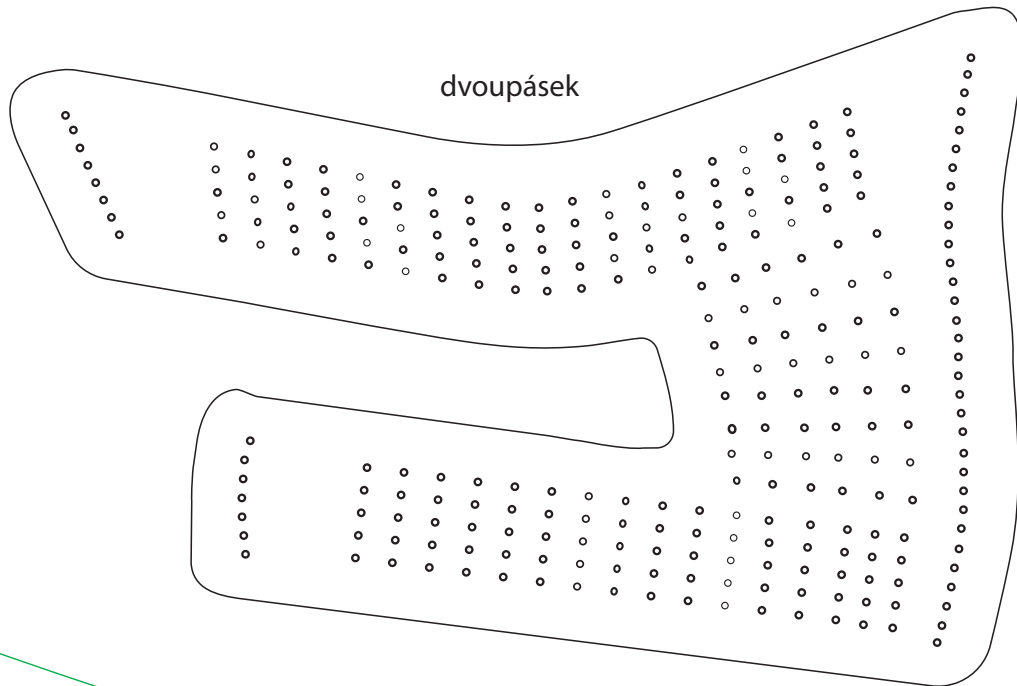
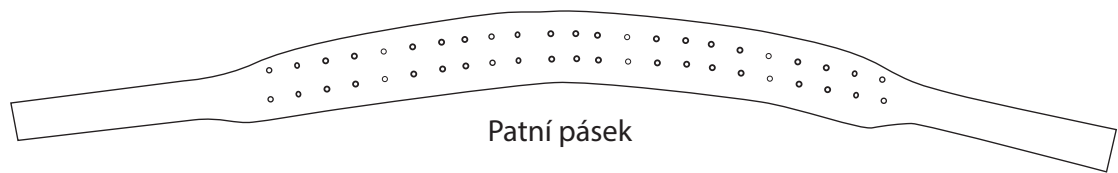
PŘÍLOHA P1 HÁDES – STŘIHOVÉ ŘEŠENÍ



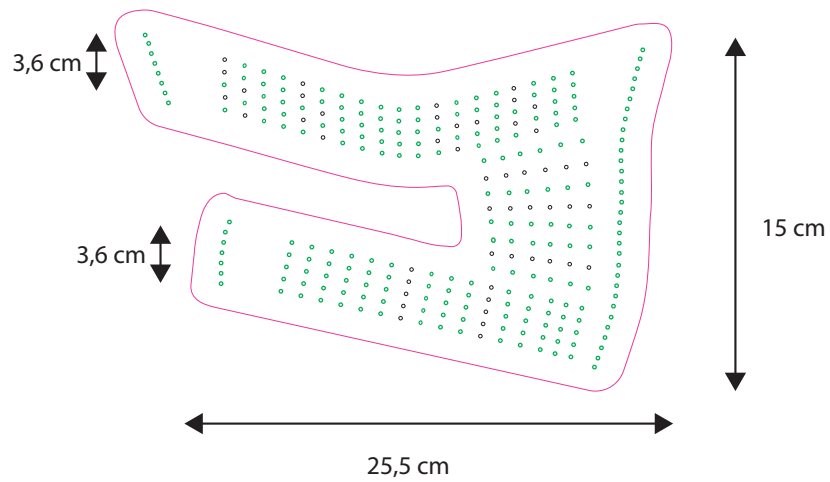
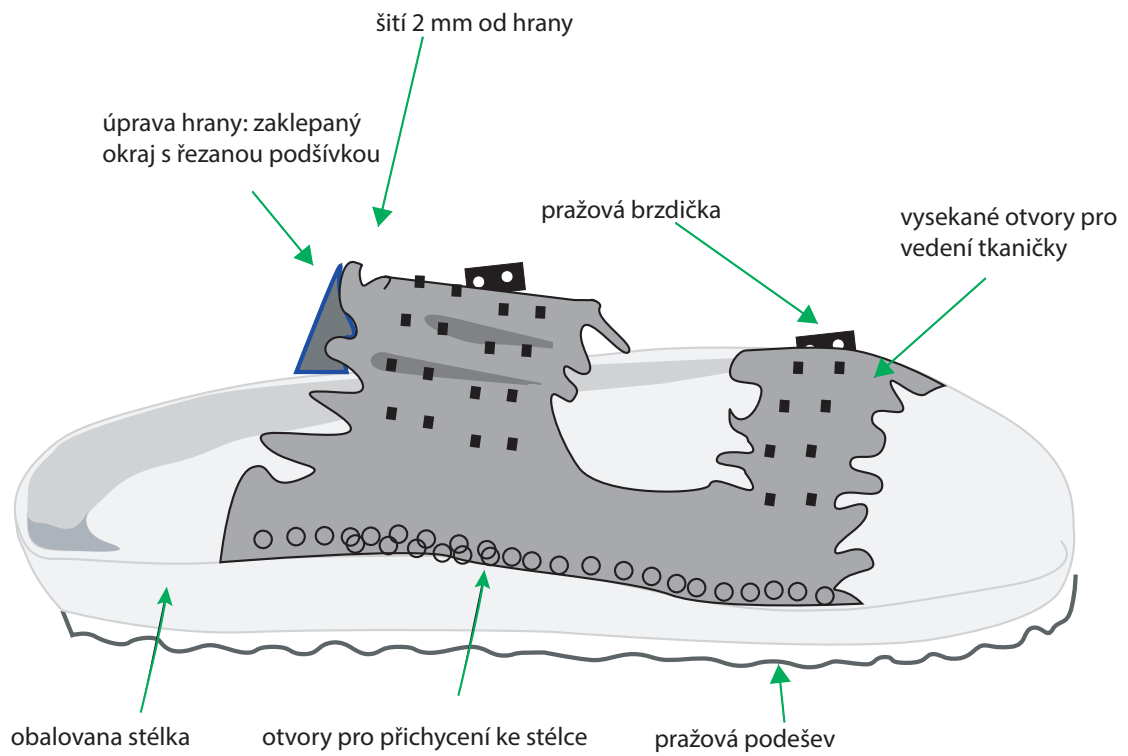
PŘÍLOHA P2 HÁDES – TECHNICKÝ NÁKRES



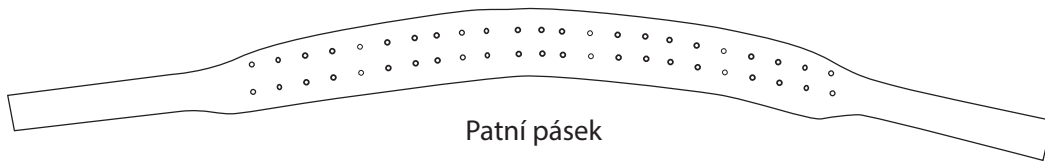
PŘÍOHA P3: HEKTOR – STŘIHOVÉ ŘEŠENÍ



PŘÍLOHA P4: HEKTOR – TECHNICKÝ NÁKRES A STŘIHOVÉ ŘEŠENÍ



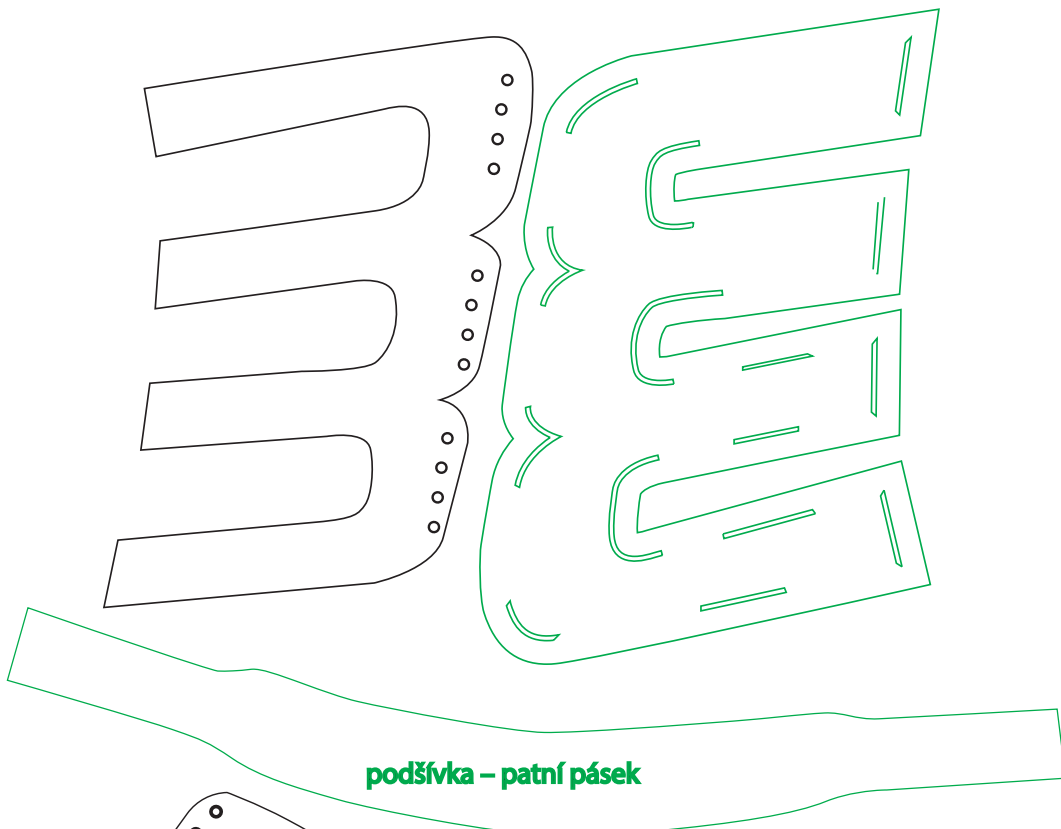
PŘÍLOHA P5: HEKTOR – STŘIHOVÉ ŘEŠENÍ



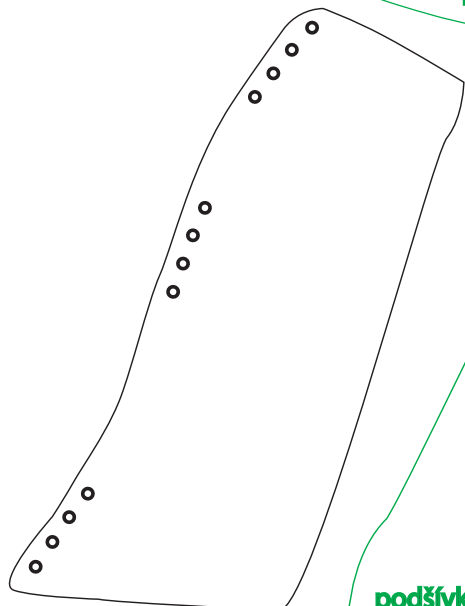
Patní pásek

pásek – malíková část

podšívka pásek m.



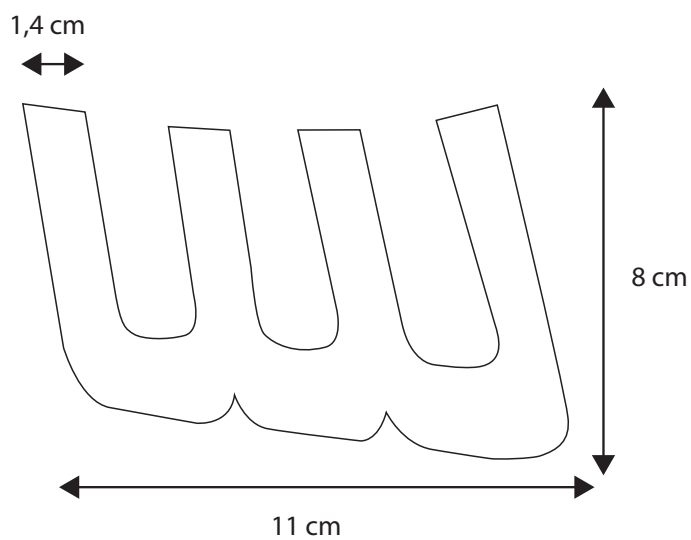
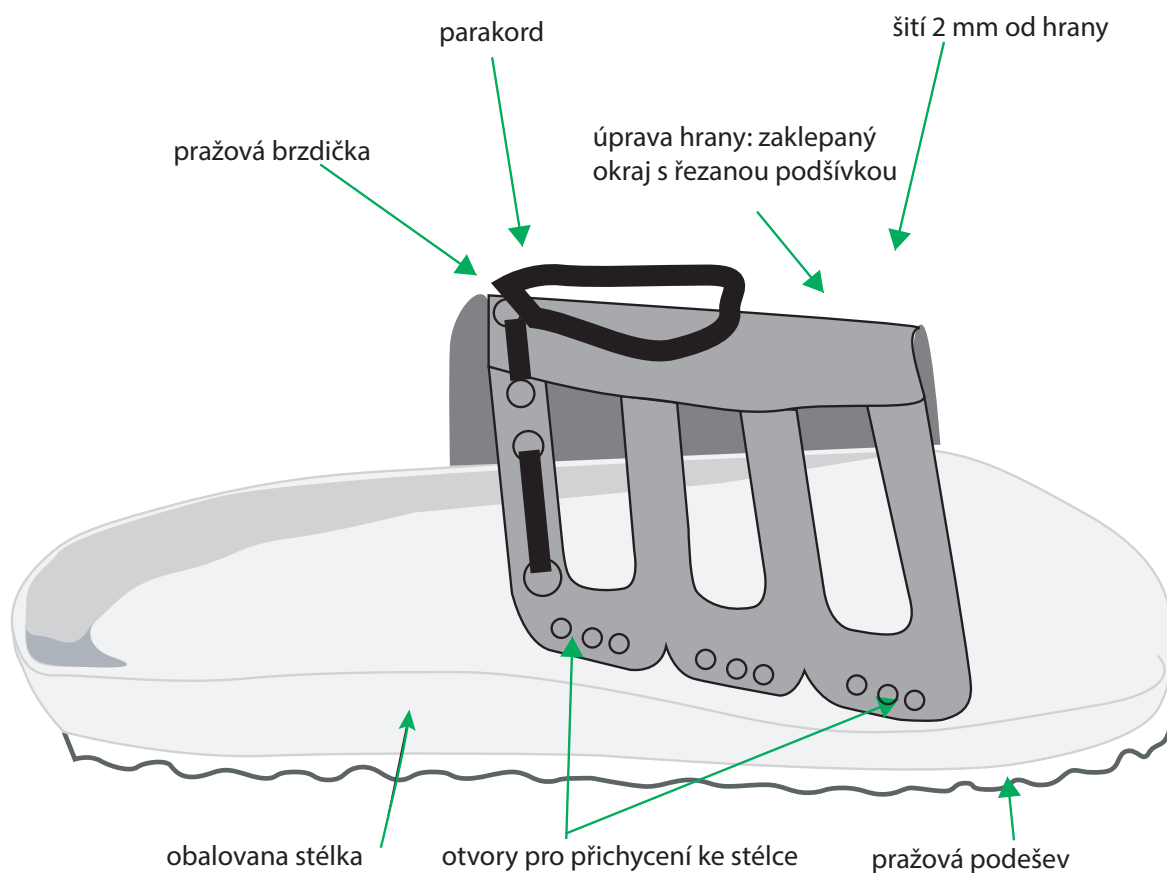
podšívka – patní pásek



pásek – palcová část

podšívka – pásek p.

PŘÍLOHA P6: HERODES TECHNICKÝ NÁKRES



PŘÍLOHA P7: FOTODOKUMENTACE

