

Přehled současně používaných vkládacích stélek v obuvnickém průmyslu

Kateřina Ondrová

Bakalářská práce
2011

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

nascannované zadání s. 1

nascannované zadání s. 2

ABSTRAKT

Tato práce zaměřuje svou pozornost zejména na specifikaci vkládacích stélek obuvi, z důvodů, že o funkčních vlastnostech a technických požadavcích vkládacích stélek je v současné době poměrně málo poznatků i přes to, že obuvnické stélky jsou dnes již nedílnou součástí většiny prodávané obuvi. Práce se také zabývá popisem dolní končetiny, nožních deformit a použitých materiálů pro výrobu vkládacích stélek obuvi.

Jedním z cílů práce je vytvořit základní přehled obuvnických stélek, jejich bližší popis a v neposlední řadě jsou v bakalářské práci zmíněny současně prováděné světové výzkumy s nosnou tematikou vkládacích stélek obuvi.

Klíčová slova: Vkládací stélky, vlepovací stélka, obuvnické materiály, spodkové dílce obuvi.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused mainly on the specification of shoe insoles that the properties of the stiffeners is currently little evidence, despite the fact that shoe insoles are now an integral part of most shoes. The thesis also deals with the description of the foot, foot deformities and materials used for making shoe stiffeners.

One of our goals is to create a basic overview of shoe insoles, their detailed description and the thesis also discussed the global research conducted with the basic topic of shoe insoles.

Keywords: Insole, adhesive insole, shoe materials, bottom shoe parts.

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Radimovi Kocourkovi za veškeré připomínky, podněty a společné konzultace, které mi velmi přispěly k psaní mé bakalářské práce. Dále mé poděkování patří odbornému lékaři ortopedie a traumatologie MUDr. Milanu Krejčímu, který mi objasnil mnohé o vkládacích stélkách.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 HISTORIE OBOUVÁNÍ	10
1.1 HISTORIE STÉLEK	11
1.1.1 Používané materiály	11
2 FYZIOLOGIE CHŮZE	13
2.1 BIOMECHANIKA DOLNÍ KONČETINY	13
2.1.1 Funkce nohy	14
2.2 STATICKÁ A DYNAMICKÁ FUNKCE NOHY	14
2.3 STATICKÝ TROJÚHELNÍK	14
2.3.1 Existence statického šestiúhelníku	15
2.4 POSTAVENÍ PATNÍ KOSTI	15
2.5 TYPY NOHOU	16
2.6 DĚTSKÁ NOHA A JEJÍ VÝVOJ	17
2.7 DŮLEŽITOST STOP NOHOU	18
3 VADY NOHOU	19
3.1 ZÍSKANÉ DEFORMITY NOHOU	19
3.2 ZÍSKANÉ DEFORMITY PRSTŮ A PATY	20
3.3 AKTIVNÍ CVIČENÍ PROTI PLOCHÝM NOHÁM	20
3.4 DIABETES	21
3.4.1 Konstrukční požadavky preventivní obuvi pro diabetiky	22
3.4.2 Diabetická profylaktická obuv	22
3.4.3 Profylaktická vkládací stélka	23
3.4.4 Diabetes 1. a 2. typu	23
4 SLOŽENÍ SVRŠKU A SPODKOVÝCH DÍLCŮ	24
4.1 VKLÁDACÍ STÉLKA	25
4.1.1 Funkce vkládací stélky	26
4.1.2 Obecné zásady péče o stélku	27
4.1.3 Značky a informace na obuvi	27
4.1.4 Typy obuvnických stélek	28
4.1.5 Typy vkládacích stélek	29
4.1.5.1 Latexová stélka	30
4.1.5.2 Usňová stélka	30
4.1.5.3 Korková stélka	31
4.1.5.4 Antibakteriální stélka	32
4.1.5.5 Gelová – antišoková stélka	32
4.1.5.6 Metatarzální pelota	32
4.1.5.7 Podpatěnka	33
4.1.5.8 Podpatěnka asymetrická	33
4.1.6 Používané základní materiály	34
4.1.7 Měření nohou	34
4.1.8 Konstrukce vkládacích stélek	35
4.1.9 Vztah stélek k obuvnickému kopytu	35

4.1.10	Hlavní délkové velikostní systémy.....	36
4.1.11	Měření šířky chodidla	36
II	PRAKTICKÁ ČÁST	38
5	VÝVOJ VKLÁDACÍCH STÉLEK	39
5.1	PŘEHLED AKTUÁLNÍCH VÝZKUMŮ.....	39
	ZÁVĚR	49
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	53
	SEZNAM PŘÍLOH	54

ÚVOD

Vkládací stélka je dnes jedním z nepostradatelných prvků v obuvi. Kupujeme-li si obuv, hned po designu zjišťujeme, jaké má tato obuv vlastnosti. Z jakého je tvořena materiálu, jak pevný je podešev, jak je obuv tuhá či snadno poddajná. Poté si obuv vyzkoušíme, abychom zjistili, jak na noze sedí. Tento pocit je ovlivněn nemalou částí, právě stélkou, která se v obuvi nachází. Ta dodává uživateli pocit pohodlnosti, jasného ukotvení nohy v obuvi, ale také pocit měkkosti či naopak přílišné tvrdosti došlapu. Zjednodušené lze říci, že vkládací stélka má prvotní funkci komfortu a rozložení plantárních tlaků, vznikajících při chůzi, běhu či stání.

Vzhledem k současné nabídce trhu, kdy většina obuvi je z dovozu a to převážně z Číny, je komfort obuvi často snižován na úkor ceny. To také souvisí s cenou. Produkty z Číny jsou mnohdy podstatně levnější, než z jiných států, vzhledem k levné pracovní síle. O moc lépe na tom nejsou ani použité materiály. Využívá se textilních nebo polymerních materiálů, které noze ne vždy svědčí. Gumová obuv navíc ještě zapáchá, což jistě není jejím kladným přínosem. A co se týče stélky uvnitř obuvi, platí dnes již pravidlo, že současně s botou kupujeme i novou vkládací stélku z kvalitnějších použitých materiálů, než z jakých je vyrobena původní vkládací stélka obuvi. Lze se setkat ovšem i s obuví značkovou původem z Číny, kde jsou použity poměrně kvalitní materiály a výsledná obuv je použitými materiály funkčností i vzhledem v pořádku. Běžné vkládací stélky i stélky pro diabetiky jsou také součástí světových výzkumů, které jsou stručně popsány v závěru práce. Je nutno zmínit, že bez odborných výzkumů obuvnických materiálů a jednotlivých dílců obuvi se obuvnický průmysl nebude pozitivně ve srovnání s jinými průmyslovými odvětvími vyvíjet.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE OBOUVÁNÍ

Historie obouvání sahá přibližně do antického Řecka, či starověkého Egypta. Již na nástěnných reliéfech si můžeme povšimnout kreseb tehdejších válečníků, kteří mají na nohou zobrazenou páskovou sandálovou obuv. Bylo prokázáno, že nejstarší nalezená sandálová obuv (Obr. 1) pochází z doby před 9000 lety, což umožnilo rozvoj našich znalostí z doby pravěku o způsobu tehdejšího primitivního života. Jeden z nejstarších nálezů byl objeven v Jeskyni Fort Rock v Oregonu, přesněji v oblasti Northern Great Basin. Úplně první osídlení v této jeskyni se datuje až do doby před 13 200 lety. [1]

Tyto boty byly vyrobeny ručním tkaním čistě z přírodních materiálů, tedy konkrétně z pelyňkového lýčí. Samotná konstrukce sandálů byla tvořena podešví a částí zakrývající nárt. Některé dochované nálezy měli oblast prstů protrženou, můžeme se domnívat, že úmyslně odstraněnou, zřejmě pro potřeby tehdejších lidí. [1]

Obuv dochována z chladnějších oblastí, např. z obydlí indiánů a eskymáků, zakrývala nohu po kotníky nebo zakrývala celé lýtko. Stačil k tomu kus kožešiny, který se upnul k lýtku koženými pásky.

Velmi významný objev velmi zachovalého pravěkého muže, který zahynul před 5300 lety, nastal v roce 1991. Byl nalezen v Ötztalských Alpách poblíž rakousko-italských hranic a v této souvislosti byl pojmenován jménem Ötzi. V příloze PI si můžeme povšimnout, jakým způsobem si chránil dolní končetiny. Jedná se o návleky z kožešiny sešíváné zvířecími šlachami, podešev byla pravděpodobně z kůže provlečen silnými řemínky. Ötzi je uchován a vystaven v archeologickém muzeu v italském městě Bozen. (příloha PI) Po vítězství v konkurzu a za pomoci V. Gřešáka, který vytvořil repliky této přírodní obuvi, zde měl možnost tuto obuv zkoumat děkan Fakulty technologické doc. Ing. Petr Hlaváček Csc. Zjistil, že originální Ötziho obuv byla opravována a navíc ušita velmi rovnoměrným stehem. Vkládka ze sena byla z tzv. medvědí trávy, která se po uschnutí neláme. V roce 2001 provedl doc. Ing. Petr Hlaváček Csc. výšlap v těchto replikách přímo do Alp, kde se svými přáteli vystoupil do výšky 3210 metrů nad mořem. Dorazil tak až do místa, kde byl Ötzi objeven. Potvrdil tak, že tato obuv i v mrazivém počasí dovede nohu po celou dobu chránit. [2], [3]

1.1 Historie stélek

První obuvnické stélky se začaly přibližně objevovat až někdy v polovině 19. století, kdy byla poprvé vynaložena snaha o pohodlnější a zdravější obouvání, než bylo do té doby. Toto století je spojeno s první módou, která se mezi lidmi začala vytvářet. Do této chvíle byla obuv vyráběna ve stejném tvaru na pravou i levou nohu. To znamená, že byla obuv na obě nohy naprosto stejná, symetrická. Obuv však nepatřila mezi pohodlné a zdravotně nezávadné, o což se brzy začali zajímat první lékařští odborníci. [4]

Na konci 18. století přišel na chybu doposud zhotovované obuvi formou symetrických kopyt Bernhard Christoph Faust a poprvé uvedl, že správně anatomicky tvarovaná obuv by se měla začít vyrábět pro každou nohu zvláště, na kopytech asymetrických. S touto myšlenkou se ztotožnil v r. 1858 anatom Hermann von Meyer. Vytvořil konstrukci stélky podle osy jdoucí středem paty a středem palce nohy. V přední části je značně široká a má hranatou špicí, která měla podpořit anatomický tvar nohou a potřebný prostor pro prsty. Tato stélka se brzy rozšířila do Anglie a Ameriky. [5]

Bota už nebyla jen nutným ochranným prvkem proti nerovnostem povrchu, ostrým předmětům a třeba i nepříjemně chladné zemi, ale měla vyjadřovat i kulturu, ve které lidé žili, či určité společenské postavení.

Uvedeme-li si Ötziho obuv, respektive její vycpávku, můžeme ji svým způsobem definovat jako vnitřní stélku obuvi. Byla pohodlná, aby se v ní dalo chodit na dlouhé vzdálenosti, dostatečně izolovala proti okolním mrazům. Nohu udržovala v teple, pohlcovala pot a nikde netlačila.

1.1.1 Používané materiály

V této době se využívaly pouze přírodní materiály. Již zmiňované pelyňkové lýčí bylo v nejdávnějších dobách používáno i k výrobě prvního ošacení. Vhodné byly i traviny, různé listy, ale také kůra stromů. V chladných oblastech byla upotřebena kůže z jelenů, bizonů, sobů a amerických losů či kožešiny z medvědů. Návlek nebo-li dřívější bota byla spojena například zvířecími šlachami nebo travnatými provázky. [6]



Obr. 1 – Praveké sandály z USA.

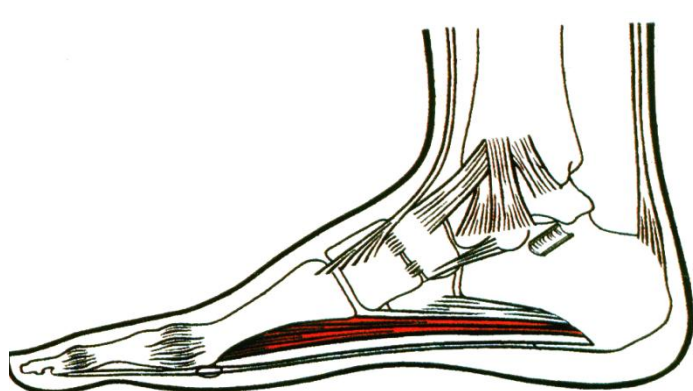
2 FYZIOLOGIE CHŮZE

Člověk prošel velice zdoluhavým vývojem postoje těla při chůzi, který ho dovedl až do vzpřímené polohy. Tento vzpřímený postoj je značně ovlivňován působením vnitřních i vnějších faktorů. Znamená to také, že naše psychické rozpoložení či fyzické zdatnosti nebo abnormality se v určité míře mohou odrazit ve stylu chůze každého z nás. Střídáním dolních končetin a ostatních částí těla dochází k pohybu člověka, k chůzi. [7]

Centrální nervový systém reaguje na různé hybné děje, které jsou vždy reflexní povahy. Stále se opakující složitý pohyb nutí člověka vytvořit si tzv. fixaci, která představuje zafixování si jistého dynamického motorického stereotypu. Tyto vnější podnětové stereotypy dávají vznik vnitřním stereotypům v mozkové kůře. S jejich změnou se mozková kůra opět adaptuje, což má za následek přizpůsobovat se novým vnějším podmínkám. [7]

2.1 Biomechanika dolní končetiny

Dostatečnou pevnost nohy při pohybu zajišťují drobné klouby nohy, které jsou spojeny pevnými vazy. Dále podélná a příčná klenba skládající se z 5 podélných paprsků, které zapříčiňují nejdokonalejší přizpůsobení nohy tvaru podložky. Ta tvoří další důležitý faktor, díky němuž se noha dovede odvíjet při kroku, což je podstatou chůze. Kyčelní kloub, bez kterého by chůze nebyla možná, zajišťuje střídání kroků dolních končetin. To vše ještě podporují aktivní svalové síly. Mezi ty patří krátké svaly plosky nohy a přední sval kosti holenní. Je-li svalová tkáň dostatečně funkčně zdatná a vyvinutá, zajišťuje tak dynamiku a statiku nohou. Díky tomu všemu dochází k přenášení hmotnosti těla z jedné nohy na druhou. Na Obr. 2 můžeme vidět kostru chodidla, svalový a šlachový aparát, dorsiflektory, evertory chodidla a invertory chodidla. [7]



Obr. 2 – Anatomie nohy.

2.1.1 Funkce nohy

Abychom mohli definovat funkci nohy, musíme rozlišit pohyb lidského těla pomocí podložky. Přenášíme-li váhu těla na podložku, hovoříme o *funkci statické*. Při této funkci dochází k přenosu poloviny váhy těla. Přenos váhy probíhá z bérce na zadní třetinu nohy.

Správnost statické funkce umožňuje *funkci dynamickou*. Tou se rozumí pohyb po podložce – chůze. Je tvořena ze tří částí: zahajovací, cyklická a fáze ukončovací. Zahajovací fáze začíná kontaktem paty s podložkou, následuje postupné zatěžování až po úplné položení celé plosky nohy. Druhá noha nastupuje do období švihů, k přenosu poloviny váhy lidského těla a dopadu na podložku stejným způsobem. V tomto okamžiku se první noha odráží od podložky v oblasti špičky a koná cyklický pohyb, jehož závěrem je krok.

2.2 Statická a dynamická funkce nohy

Základní způsob lidské lokomoce je bipedální chůze, tedy chůze po dvou končetinách. Pohyb po podložce je tvořen ze tří fází: zahajovací, cyklická a fáze ukončovací. Cyklickou fází rozumíme střídavé a opakované pohyby dolní končetiny, které se skládají z oporné a švihové fáze. Tento děj se nazývá krokovým cyklem. [8]

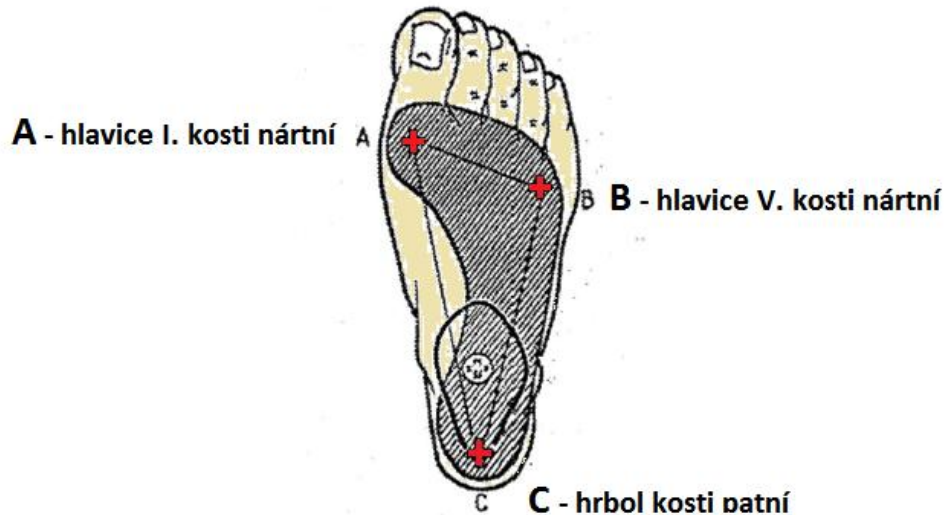
Kontaktem paty a postupným zatěžováním plosky nohy až do úplného položení označujeme *opornou fází*. Fáze střední opory, která následuje, končí odpojením paty od povrchu. Fází aktivního odrazu dochází k pohybu vpřed, fází pasivního odpojení končí zvednutím špičky. [8]

Fáze švihová je zahájena švihem dolní končetiny, následuje střední švih a závěrem je jeho ukončení. Jednotlivé krokové cykly rozeznáváme fází dvojí opory a fází jedné opory. [8]

2.3 Statický trojúhelník

Jednou ze zjednodušených teorií, se kterou se můžeme doposud setkávat, je teorie statického trojúhelníku, který představuje podepření ve 3 bodech na ploše nohy, mezi kterými se nachází těžiště tělesa. Tyto 3 body (na Obr. 3) jsou tvořeny hrbolem kosti patní, hlavicí I. kosti nártní a hlavicí V. kosti nártní. Vlastní chůze zdravě klenuté nohy tedy vypadá takto: patní část nohy se dotýká podložky, postupně se přehupuje k podložce vnější hrana nohy k hlavičce V. kosti nártní. V této fázi se noha překlápí na vnitřní hranu až se hlavička I. kosti nártní dotkne podložky. Noha se tedy dotýká podložky ve statickém trojú-

helníku a u druhé nohy dochází k opakování všech těchto fází. Výsledkem je anatomický krok, kdy se noha odráží od podložky v určitém rytmu a dochází k chůzi. [7]



Obr. 3 – Statický trojúhelník.

2.3.1 Existence statického šestiúhelníku

V dřívějších dobách, a dnes už jen v našem raném věku, se ovšem jednalo o „statický šestiúhelník“. To znamená, že zdravá lidská noha byla podepřena původně až v šesti bodech. Povrch, po kterém se člověk pohyboval, byl pouze přírodní, noha se tedy dotýkala převážně měkkých materiálů. Ať už je řeč o písku, trávě, hlíně nebo i blátě, noha na tom byla daleko lépe, co se týče rovnováhy a stability.

Vlivem moderních technologií, zaváděním zprvu kamenitých, posléze dnešních asfaltových cest, byla společnost nucena se těmito podmínkám „zdravě“ ubránit a začala éra ochrany nohou pomocí obutí.

2.4 Postavení patní kosti

Rotace chodidla a kotníku směrem dovnitř nebo ven po dopadu na podložku je důležitým prvkem zdravého postavení nohy (příloha PII). Toto postavení lze ovlivnit správnou obuví a stélkou uvnitř.

- **Pronace** – jedná se o postavení nohy na vnitřní (palcovou) hranu, tedy postavení vybočené, varosní. Hlezenní kloub se oddaluje a spodní část patní kosti se přibližuje. Vnější hrana nohy je zatížena, vnitřní podélná klenba je odlehčená a špičky prstů míří dovnitř.

- **Supinace** – vbočené postavení nohy na zevní (malíkovou) hranu, tedy postavení valgosní, dochází k přiblížení hlezenních kloubů k sobě, dolní části patních kostí se oddalují.
- **Neutrální** – střední pronace, patní kost je kolmá k podložce.

2.5 Typy nohou

Nohy jsou stále ještě ve většině případů velmi podceňovanou částí těla, přitom se jedná po srdci o druhý nejvíce zatěžovaný orgán lidského těla. V současné době jsou dolní končetiny z důvodů spěchu spíše opomíjeny. Je potřeba brát na zřetel, že mnohdy právě na našich nohou dochází k odrazu našeho zdravotního stavu, dojdeme k myšlence, proč se v dnešní době právě péče o nohy tolik zanedbává. Jako i v mnoha jiných případech, se věci neboli spíše potíže začnou řešit, až na tom nejsou příliš dobře. Správnější ovšem je, abychom těmto problémům nebo nedostatkům předcházely. Nohy potřebujeme zdravé. Jsou nepřehlédnutelným symbolem naší rovnováhy, umožňují nám pohyb a právě z těchto důvodů je nutné, aby byly silné, měly dokonalý tvar, pružné vazy, výkonné svalstvo, správný krevní oběh, spolehlivé cévní zásobení a bezpečný pevný kryt. [9]

Typy nohou můžeme definovat několika způsoby, které byly během několika pokusů vytvořeny. Jsou známy především tři hlavní typologické metody. Nejznámější *antropologická typologie* vypovídá velmi málo o funkci a samotné anatomii nohy. *Klinická typologie* se opírá pouze o anatomickou stavbu nohy, avšak o její funkci nikoliv. Další, tedy *Rootova typologie* se řadí mezi nejvíce propracovanou typologii současnosti, nicméně u nás je tato metoda takřka neznámá.

Antropologické typy nohou se vyjadřují pomocí tzv. *digitální formule*. Ta vychází z délky prstů, jejichž pojmenování vychází z uměleckých děl.

- **Egyptská noha** – vyskytující se na egyptských sochách faraonů, patří mezi obyčejný a nejčastěji vyskytovaný typ u většiny evropské populace. Digitální formulí se označuje $1 > 2 > 3 > 4 > 5$ a znamená to, že I. paprsek je nejdelší a ostatní paprsky se postupně zmenšují. Tato anatomická stavba prstů má typický sklon ke vzniku vad jako jsou hallux valgus (vbočený palec) a hallux rigidus (ztuhlý palec nohy).
- **Řecká noha** – zobrazující tvar nohou u řeckých soch, taktéž často označován jako neandertálský či atavistický, popsán digitální formulí $1 < 2 > 3 > 4 > 5$ (Obr. 4) což

znamená, že I. prst je menší, II. prst je největší a ostatní prsty se snižují.

- **Polynéská noha** – méně častý typ, digitální formulí je vyjadřována $1=2>3>4>5$ nebo také $1=2=3=4>5$, což znamená, že první dva až čtyři prsty jsou stejně velké.



Obr. 4 – Typy nohou.

2.6 Dětská noha a její vývoj

Dětskou nohu nelze chápat jako jakousi miniaturu nohy dospělého člověka. Kostra dětské nohy je tvořena hlavně chrupavčitou tkání. Je také mnohem baculatější, což způsobují tukové polštáře, které vymizí přibližně v 6-7 letech života jedince. Prsty jsou více oddáleny od sebe a patní kost ještě není dokonale vyvinutá, proto je daleko útlejšího tvaru. Zhodnotíme-li plosku dětské nohy po narození, pokud nemá dítě nějakou poruchu, uvidíme zdravě vyvinuté vytvarování podélné i příčné klenby. Avšak protože je noha tvořena prozatím z chrupavek s růstovými ložisky kostí, je noha velmi málo odolná vůči zatížení. Tukové polštářky tak zastávají funkci přirozené ortopedické stélky, které nohu chrání. Tato funkce funguje do doby, než jsou dokonale vyvinuty všechny krátké svaly nohy, které posléze zatížení nohy zastanou. Po dobu kostnatění je tedy velmi podstatné procvičovat tyto krátké svaloviny nohou. Normální tvar dětské nohy je patrný mezi druhým až čtvrtým rokem života, kdy dítě chodí již vzpřímenou chůzí. Teprve nyní se noha začíná opírat o statický trojúhelník. Při výrobě dětské obuvi je nutné splňovat všechny tzv. minimální lékařské požadavky. Bota dítěte nesmí nohu omezovat, nijak tlačit, ale zároveň nesmí být příliš volná. Měla by mít co nejměkčí podešev, aby nohu ochránila a zároveň dopřála přirozenému pohybu v obuvi. [8]

2.7 Důležitost stop nohou

Chůze, běh anebo skok nejsou důležité jen z hlediska našeho přemísťování. Z pohledu kriminalistiky je toto jednou z podstatných prvků identifikace osob. Tím se zabývá vědní obor *trasologie*. Což je kriminalistická technika, pomocí které je možné vyhledávat, zajišťovat a zkoumat stopy jak bosých, tak i obutých nohou v případě, že jsou v nich zaneseny znaky vnější struktury objektu. To znamená, obsahují-li informace určitého biomechanického obsahu stop. [10]

K individuální identifikaci osob mohou vést *stopy bosých nohou*. To je však úspěšné pouze vzácně vzhledem k tomu, že naše noha nese jen málo identifikačních znaků. Přestože z ní lze vyčíst typ nohou, deformity nebo také způsob chůze, k přesné identifikaci člověka to úplně nestačí. Nicméně délka chodidla může napomoci k odhadu tělesné výšky. [10]

Mnohem úspěšnější jsou *stopy obuvi*. V kriminalistických událostech, kdy lze zajistit stopy pěší chůze, je možné získat daleko podstatnější informace. Vyhotovením sádrového odlitku, popřípadě zajištěním stopy vyfotografováním dostáváme kresbu podešve a podpatku, které je možné vyhledat v katalogu obuvi. Ten rozděluje podešve podle technologie výroby. [10]

Taktéž stopy v obuvi, respektive jejich opotřebení ve stélce prozradí mnoho. Prací soudního znalce je určit, zda měla noha správnou velikost obuvi podle vtlačených otisků prstů nebo jestli obsahovala nějaký prstní nadměrek. Všechny tyto jednotlivé vlastnosti udávají nejen tvar nohy, způsob chůze, ale také například nemoci, kterými člověk, jež se má identifikovat, trpí. [10]

3 VADY NOHOU

Různé deformity nohou jsou nemalým problémem souvisejícím s nevhodným nebo nekvalitním obouváním. Noha během dne prochází nerovnoměrnému zatížení a tak je nucena se neustále přizpůsobovat. Tím si deformity buď sama vytváří, nebo dovoluje vrozeným vadám, aby se snáze a rychleji projevíly.

Je důležité si říci, že přestože se 99 % dětí rodí se zdravými nohama, jde jich už 30 % do školy s různě poškozenými nohama. Je zřejmé, že tento problém vzniká v důsledku malé pozornosti dětským nohám a jejich nekvalitnímu obouvání. Abychom se těmto problémům vyvarovali, je nutné obzvláště dětské nohy velmi šetrně chránit a zabezpečovat jejich zdravý vývoj takovým směrem, aby bylo jejich kvalitní obouvání velkou prioritou pro jejich rodiče. [7]

Níže jsou uvedeny základní deformity nohou, které nejenže zneprůjemňují chůzi samotnou, ale také ovlivňují výběr vhodné obuvi. Jinými slovy běžná konfekční bota už není vhodná, ale je potřeba si ji buď nechat zakázkově upravit, popřípadě doplnit takovými prvky, které by tyto deformity pomalu odstranily.

3.1 Získané deformity nohou

Jak již bylo řečeno, jsou to tedy ty vady nohou, které jsme si vytvořili *sami* chůzí v nesprávné obuvi. Noha je nepřiměřeně zatížena a nerovnoměrně rozložena po celé stélce.

- **Podélně plochá noha (*pes planovalgus*)** – dochází zde k poklesu podélné klenby nohy vlivem obezity, uvolněním vazů nebo nadměrným namáháním. Plochost nohou rozdělujeme podle stupňovitosti do tří skupin (viz Obr. 4). Jako podpora se doporučuje ortopedická vkládací stélka nebo dílec pro podporu podélné klenby nožní, který podélně plochou nohu podporuje. [11]
- **Příčně plochá noha (*pes transversoplanus*)** – vzniká častým chozením v obuvi s vysokými podpatky, kde dochází ke zborcení příčné klenby a přední část nohy je kvůli stabilitě nucena se rozšířit. Pro tuto deformitu jsou vhodná tzv. srdíčka, která se pouze přilepí na původní stélku a napomáhá tak podporovat příčnou klenbu nožní. Metatarzální srdíčka mohou být také součástí stélky. U těchto ortopedických dílců rozlišujeme různé velikosti, u kterých je důležité přesné individuální umístění podle příslušného chodidla. [11]

- **Vysoká noha (*pes excavatus*)** – výrazná podélná klenba nohy, prsty zaujímají drá-povitě postavení. Stejně jako u ploché nohy je vysoká noha rozdělována třemi stupni (viz Obr. 5). U výskytu vysoké nohy je vhodné používat obuv s uzavíráním šněrovadly s dostatečně velkým nártním prostorem. [11]



Obr. 5 – Stupňovitost deformit nohou

3.2 Získané deformity prstů a paty

- **Vbočený palec (*hallux valgus*)** – vzniká nošením prostorově nevhodné obuvi, těsné s vysokými podpatky. Palec je vychýlen ze své osy směrem ke druhému prstu. Podporu zajišťuje nošení ortopedických stélek či vkládání korektorů palce. Účinné je však aktivní cvičení, popřípadě operace. [11]
- **Kladívkové prsty (*digitus malleus*)** – typické kladívkové postavení vzniká, jsou-li prsty v základním metatarzofalangovém kloubu v dorzální flexi a v prvním mezičláňkovém kloubu ve flexi. Nad tímto mezičláňkovým kloubem se současně objevují bolestivé burzitidy a kuří oka, otlaky. Nejčastěji je postižen druhý prst. [11]
- **Patní ostruha (*calcar calcanei*)** – objevuje se mezi 40. a 60. rokem, vzniká kalcifikací a osifikací zánětlivých změn v úponu krátkých svalů a plantární aponeurózy na hrbolu patní kosti. Může být vnitřní či vnější. Nejčastěji se projevuje se jako bolest ve středu nášlapné plochy paty. Doporučuje se odlehčování paty pomocí speciální vložky – podpatěnky s odlehčením v místě ostruhy. [11]

3.3 Aktivní cvičení proti plochým nohám

Aby u nohou nedocházelo ke vzniku a rozvoji plochých nohou, jsou doporučována aktivní cvičení (Příloha P VII). To předchází ochabnutí vazů a svalstva nohy. Ochabnutí je způsobeno nedostatečnou péčí o nohy, ale také nesprávnou obuví.

V ortopedické praxi, při zjištění plochého chodidla, bývá pacient zařazen do zdravotního programu péče o ploché nohy pro děti a dospělé. Zde lékaři stanovují věkové i profesní zjištění stavu chodidel, jejich diagnózu, typ a stupeň plochého chodidla. Poté lékař navrhne individuální ortopedické stélky.

3.4 Diabetes

Cukrovka (*diabetes mellitus*) je definována jako souhrn chronických onemocnění, která se projevují poruchou látkové výměny sacharidů. Tato choroba je spojena ve většině případů s nadváhou a obezitou. Až 90 % obézních lidí tedy trpí cukrovkou.

Vezmeme-li to z globálního pohledu, je obezita často nazývána jako epidemie 3. tisíciletí. V roce 1995 se odhadoval celosvětový počet obézních lidí ve světě na 200 mil. obyvatel. Kdežto už za pět let, tedy v roce 2000, toto číslo vzrostlo na 300 mil. obyvatel trpící obezitou. Největší podíl na tom má nepochybně Amerika. Z evropských států však zaujímá Česká republika první příčky. Vyskytuje se zde zhruba 800 tisíc diabetiků. Tento problém stále narůstá s moderním životním stylem. Ve vyspělých zemích lidé už netrpí hladem, jako tomu bylo dříve a tak se často stává, že nejíme, až máme hlad, ale po jídle sáhneme daleko dříve. [12]

U diabetiků se objevuje postižení dolních končetin, tzv. *syndrom diabetické nohy*. To způsobuje až z 80 % nevhodná obuv. Mezi hlavní a nepřehlédnutelné poruchy diabetické nohy patří především ztráta citlivosti na dotek, bolest, teplo a tlak. Roste tedy riziko snadného poranění nohou. V případě poranění se noha velmi pomalu hojí, jelikož trpí poruchou regulace prokrvení. Dalším projevem je ztráta potivosti nohy, takže dochází k vysychavosti pokožky, tvorbě prasklin a k onemocnění plísňemi kůže a prstů. Noha má větší sklon k deformitám, mění se její tvar – zvětšuje se a častěji otéká jak už během dne, tak i v noci. Asi 1/5 diabetiků se musí každoročně podrobit amputaci. [13]

Na diabetickou obuv jsou kladeny zvláštní požadavky převážně kvůli tomu, že na jejich nohách dochází neustále k pozvolným změnám. Je prokázáno, že diabetická noha je o 1-2 cm větší, než noha normálního zdravého člověka. Maximální důraz je směřován k pohodlnosti nošení a prakticky k nemožnosti se zranit. Konstruktivní požadavky a kritéria, které musí preventivní obuv pro diabetiky splňovat, jsou stanoveny ČSN 79 5600, technické požadavky jsou stanoveny Nařízením vlády č. 336/2004 Sb. [14]

3.4.1 Konstrukční požadavky preventivní obuvi pro diabetiky

- **Tvar obuvi** – odvíjí se od proporcionálního rozměru nohou
- **Větší šířka** – diabetická noha je širší, má tendenci otékat, proto se musí vyrábět ve větších šířkách než klasická konfekční obuv
- **Uzavřený střih** – obuv musí být pevná, dostatečně ji chránit, proto musí být uzavřeného střihu na šněrování nebo suchý zip
- **Funčkní švy** – nárt svršku nesmí obsahovat žádné funkční švy, musí být tedy zhotoven z jednoho dílce
- **Bandážované límečky** – horní obvodové okraje svršku musí být měkké
- **Protiplísňová úprava** – usňový svršek i podšívka musí mít protiplísňovou úpravu
- **Tužinka** – vyztužení špice nesmí nijak poškozovat nohu
- **Správná opora a stabilita** – obuv musí zajišťovat oporu paty a stabilitu během chůze
- **Vkládací diabetická stélka** – v obuvi musí být dostatek prostoru pro vložení tvarované vkládací stélky, ta však nesmí obsahovat „srdíčka“ a masážní výstupky, vkládá se do profylaktické obuvi
- **Podešev** – nášlapné síly musí být dobře tlumeny podešví s protiskluznou vlastností
- **Podpatek** – jeho správné rozměry a tvar zaručují stabilitu obuvi
- **Výška podpatku** – u pánské obuvi může být max. 2 cm, u dámské 2,5 cm

3.4.2 Diabetická profylaktická obuv

Pojem profylaktická obuv znamená obuv zamezující nákaze, slouží noze především jako ochrana a cílená prevence. Diabetická obuv nesmí být příliš volná a dovolovat pohyb nohy v obuvi a zároveň nesmí být k noze těsná a tlačit na prsty. Otevřená obuv, jako jsou nazouváky a sandály či obuv s masážními výstupky může způsobit poranění prstů a nohy. Obuv přesouvající váhu těla do oblastí prstních kloubů, tj. s vysokými podpatky, může nohu poranit a poničit její tkáň. Vzhledem k náchylnosti k množení plísní nejsou vhodné vlasové materiály či syntetická kůže pro podšívku. [14]

Velká opatrnost se doporučuje v podstatě před každým nasazením obuvi na diabetickou nohu. U neuropatické nohy (snížená citlivost) je potřeba zkontrolovat, zda v obuvi nejsou zapadlé předměty, které by tak nohu mohli poranit. Diabetik by taktéž neměl chodit celý den v jedné obuvi, ale měl by ji střídat. [14]

3.4.3 Profylaktická vkládací stélka

Diabetická stélka by měla mít korekční a profylaktické účinky, tedy nohu především chránit a zamezovat její nákaze vůči plísním a bakteriím. Na obrázku (Obr. 6) je stélka vyrobená firmou Baťa, která zlepšuje stabilitu při chůzi díky vyztužení v patní části. Je opatřena antimykózní i antibakteriální úpravou, což noze dopřává pocit příznivého mikroklimatu v obuvi. Minimalizuje obtíže při cévních, neuropatických a ortopedických komplikacích nohou u člověka s cukrovkou. Zde je důležité říci, že se na tomto vývoji podílela také Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně – Fakulta technologická v čele s doc. Ing. Petrem Hlaváčkem Csc. [15]



Obr. 6 – Profylaktická vkládací stélka.

3.4.4 Diabetes 1. a 2. typu

Cukrovka *1. typu* se vyskytuje zejména v dětství či v období puberty. Dochází k úplnému zničení buněk slinivky břišní produkující inzulín. Takto nemocní lidé si musí pravidelně píchat dávku inzulínu, zpravidla až do konce života. [16]

U cukrovky *2. typu* dochází ve středním až starším věku a trpí jím zhruba 85 % všech diabetiků. To je doprovázeno současně ve většině také obezitou. Hladiny inzulínu jsou sniženy a tělo nedokáže inzulín využívat. Jako řešení se doporučují diety, perorální tabletky či injekce. [17]

4 SLOŽENÍ SVRŠKU A SPODKOVÝCH DÍLCŮ

Svršek obuvi, tedy horní část obuvi, se zhotovuje z vrchových materiálů. Ty mohou být ještě doplněny podšívkovými a ztužovacími materiály pro zlepšení vlastností obuvi. Pro tyto účely využíváme především usňové materiály, poromery, koženky, textil, ale také plasty a kaučukové směsi. Pro podšívkové materiály vybíráme mezi usní, textilem, koženkami anebo také poromery. [5]

Skládá se z (popsané na Obr. 7) :

- **Nárt** - je přední částí obuvi a má podstatný vliv na její vzhled. Vzniká napínáním svršku před kopyto. Při výrobě, ale i chůzi, je to nejvíce namáhaná část, jelikož je na ni neustále vyvíjen tlak zevnitř obuvi.
- **Zadní dílec svršku** - je méně namáhan než nárt.
- **Patička svršku** - při chůzi není namáhána, ani jinak ohýbána.
- **Obsázka** - tak jako u nártu jde o namáhaný dílec.
- **Zadní dílec** - zakrývá spojovací švy vrchních dílců, díky čemuž tento spoj chrání a zpevňuje. Tato část je jinak hodně namáhána a rychle se opotřebovává. Stává se citlivým místem zejména při obouvání a vyzouvání.
- **Jazyk** - slouží k ochraně nohy před otlacením od šněrování, v nártové části zakrývá ponožky či punčochy a tím je chrání před různými nečistotami, kterým je noha při chůzi vystavována. [18]

Podle druhu obuvi a účelu použití se tyto jednotlivé části mění svým stříhem a způsobem spojování.



Obr. 7 – Základní dílce obuvi.

Spodek obuvi (na Obr. 8) je tvořen spodní sestavou obuvi, na kterou se používají spodkové materiály. Spodkové dílce lze rozdělit dle nosné části: *napínací stélka*, *našivací stélka* a *klenek*. Dle vnitřní nebo také výplňové části: *půdování*, *platforma*, *mezipodešev*, *mezipodrážka*. A nášlapnou část, která je tvořena: *podešev*, *podrážka*, *podpatek*, *výplň podpatku*, *patník* a *krček*. Dalšími spodkovými dílci jsou vlepovací (vkládací) stélka, na kterou se zaměříme, podpatek, nálepek, okolek, lemovka, nášivací rám a ošivací rám. [5]

- **Podešev** – je těsně nad podrážkou, tlumí a absorbuje nárazy
- **Mezipodešev** – nachází se nad podešví, tlumí nárazy a zpevňuje obuv
- **Vkládací stélka** – je vložena uvnitř obuvi, dodává komfort a pohodlí při nošení, tlumí nárazy, absorbuje pot a propouští vodní páry
- **Podpatek** – jeho maximální výška byla stanovena na 4 cm u dámské obuvi, jelikož patní kost je uzpůsobena k většímu zatěžování, než dochází při vysokých podpatcích, u pánské obuvi by neměl přesahovat 2,5 cm a u dětí nesmí přesáhnout 0,5 cm pro jejich správný vývoj



Obr. 8 – Spodkové dílce obuvi.

Obr. č. 7 – 1. *Napínací stélka*, 2. *Půdování*, 3. *Mezipodešev*, 4. *Podešev*, 5. *Podrážka*, 6. *Klenek*, 7. *Podpatek*, 8. *Patník*.

4.1 Vkládací stélka

Vkládací stélka je doplňující, vložkový prvek obuvi. Je složena obvykle z několika vrstev podle druhu použití a materiálu. Obvykle bývá opatřena povlakem usňovým či textilním, který zakrývá jednotlivé prvky, sloužící k podpoře nohou. Tento povlak je dále různě upravován impregnací, která může být antibakteriální, proti zápachu nebo barevně

uzpůsobena tak, aby synchronizovala ve stejném barevném provedení s obuví samotnou. Současná obuv ne vždy splňuje zásady zdravotní nezávadnosti obouvání a proto je právě vkládací stélka prvním prvkem, který není na botě dostačující. Vložku je vhodné vybírat podle toho, jakou deformitou nohou trpíme, jak často obuv nosíme a jaký materiál se k těmto účelům doporučuje.

4.1.1 Funkce vkládací stélky

V minulosti by jediným účelem vkládací stélky byla krycí schopnost. Ta se uplatňovala k zakrytí všech neestetických prvků vnitřní části obuvi. Dnešním úkolem vkládací stélky je zvyšovat pohodlnost nošené obuvi, změkčit došlap, který konáme při chůzi nebo běhu a správně rozložit plantární tlaky na plošce nohy. Velký počet lidí nenosí dostatečně kvalitní obuv, kterou ani sebelepší vkládací stélka nenahradí. Její výběr je individuální, vyrábějí se v měkkém nebo tvrdém provedení. Vkládací stélka může předcházet zdravotním deformitám nohou. U různých druhů vkládacích stélek uvádějí výrobci různá tvrzení o léčebných účincích jejich výrobků, především z obchodních důvodů. Pro taková tvrzení často chybí odborné studie, které by zmiňované účinky potvrzovaly.

- **Tlumící schopnost** – v případech, kdy podešev obuvi není natolik vyztužena, je jednou z hlavních funkcí vkládací stélky tlumení nárazů při chůzi. Nohy jsou neustále vystaveny dopadu na tvrdý povrch, což se může s časovým odstupem projevit opotřebením kloubů, kostí a kloubních chrupavek na dolních končetinách.
- **Pohltivost a propustnost** – jedna z nejdůležitějších funkcí je pohltivost potu, který noha při chůzi vyloučí. Odborníci udávají průměrnou produkci potu jedné nohy na 3 g/ hod, zvýšením námahy na mírnou zátěž až na 5 g/ hod a při velké fyzické námaze až 15 g/ hod. Propustnost pro vodní páry a vyrovnávání teplotních rozdílů v obuvi vnímající jako mikroklima v obuvi může zabezpečit kvalitní vkládací stélka. [7]
- **Komfort** – součtem všech vlastností stélky je komfort obuvi, který při chůzi pocítujeme.
- **Dokonalé padnutí a pohodlí** – v tomto případě se jedná o velmi subjektivní pocit každého člověka, proto všechny stélky nemohou vyhovovat každému. Proto je dokonalé padnutí a pohodlí při chůzi individuální záležitostí.

4.1.2 Obecné zásady péče o stélku

Vzhledem k tomu, že žádný materiál není věčný, je nutné dodržovat několik základních pravidel, abychom takto zvýšili životnost vkládací stélky. Ta je neustále vystavována tření, zátěži těla, potu, zápachu a mnohdy i vysoké či příliš nízké teplotě.

- **Fixování obuvi** - stélka je vystavena daleko většímu namáhání, neupneme-li obuv k noze správně. Je proto důležité obuv pevně zavázat šněrovadly nebo zapínacími pásky na nohu tak, aby obuv neškrtila, ale zároveň nedopřála noze volnému klouzání uvnitř boty.
- **Vyschnutí** – po dlouhodobém nošení může být stélka vystavena větší produkci potu, v případě textilní obuvi může dojít i k jejímu promočení v dešti. V tomto případě se doporučuje nechat stélku vyschnout mimo dosah tepelného zdroje (topení). Při promočení může docházet k deformaci stélky, poškození povrchové úpravy, pouštění barevné úpravy apod. Nedostatečné vysušení způsobuje nadměrné a rychlé opotřebení stélky.
- **Výměna stélky** – jak již bylo řečeno, stélka čelí nemalé zátěži. Její častá kontrola stavu, opotřebení, různé odlepování povrchu stélky, prošlapání, již nedobrá pohodlnost napoví, kdy je vhodná doba na její výměnu.

4.1.3 Značky a informace na obuvi

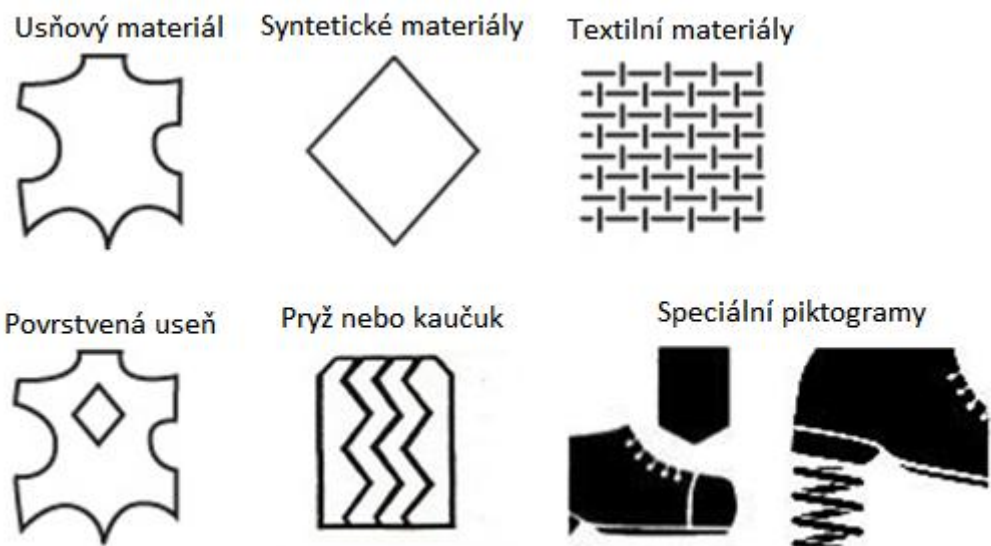
Pro snadnější orientaci o kvalitě obuvi je spotřebitel informován pomocí značení obuvi, které však u všech druhů obuvi nejsou povinné. Vybíráme-li mezi obuví vycházkovou, domácí, sportovní nebo rekreační, je značení pomocí piktogramů na krabici či uvnitř obuvi vytištěné nebo ražené na stélce již povinné. Takové značení nese název piktogramy. Tyto piktogramy udávají použité materiály (Obr. 10) v hlavních částech obuvi (Obr. 9).



Obr. 9 – Materiál v hlavních částech obuvi.

- **Usňový materiál** – hladká useň, lakovaná useň, nubuk, velur (semiš), spodková useň.

- **Povrstvená useň** – zpravidla se jedná o štípanou useň, na jejíž povrch je nanesena vrstva o tloušťce menší než je třetina celkové tloušťky usně, ale větší než 0,15 mm.
- **Syntetické materiály** – koženka, poromery, PVC, PUR, kombinované materiály.
- **Textilní materiály** – tkané i netkané materiály, strečové materiály, které se používají na letní nebo domácí obuv.
- **Speciální piktogramy** – označují specifické vlastnosti obuvi, ve většině případů používaných u pracovní obuvi (Příloha PV).



Obr. 10 – Vysvětlení piktogramů.

4.1.4 Typy obuvnických stélek

Rozlišujeme základní obuvnické stélky, z jejichž součástí svrchní části obuvi je vlepovací stélka – ta je umístěna na napínací stélku. Vkládací stélku můžeme rozlišovat podle velikosti na vlepovací půlstélku nebo vlepovací patičku. [19]

- **Napínací stélka** slouží jako pomocný nosný spodkový dílec, který slouží při spojení svršku obuvi se spodkem obuvi. Z konstrukce této stélky vychází i stélka vlepovací, která je po celém obvodu menší o 1,5-2 mm.
- **Vlepovací stélka** se může ozdobně perforovat z důvodu větší prodyšnosti, nebo se může ozdobně prošívát z estetických důvodů. Nalepuje se na napínací stélku. V patní části může být stélka označena svou velikostí, piktogramem či logem nebo

názvem daného výrobce. V současnosti se ovšem běžně nalepuje našivací etiketa obsahující všechny potřebné informace i s logem firmy. Paticky z molitanu nebo šlehaného latexu, popřípadě jiné masážní části se nalepují ke spodní straně. To znamená, že *vlepovací půlstélka* je stejné konstrukce jako vleповací stélka, je však zkrácená – sahá ke spojnici palcového a malíkového kloubu. Zakončení přední části bývá řešeno rozmanitými tvary. Používá se tehdy, jsou-li svršky ve špici i po stranách napínány lepením. V případě, kdy je svršek ve špici i po stranách napínám lepením, avšak pata pomocí hřebíků, používá se *vlepovací paticka*. Ta je opět konstruována z vleповací stélky, tvar přední části je libovolný a délka přesahuje plochu, kterou hřebíky napínají. [19]

- *Stélka vkládací* se využívá především u uzavřených typů obuvi a v dnešní době je složena např. z vylisovaného lehčeného plastu. Podrobují se anatomickému tvarování a pro další zpevnění, zlepšení jejich fyzikálních vlastností a pro zvýšení odolnosti jsou polepeny usňovým nebo textilním podšívkovým materiálem. Mohou být také ozdobně prošity v kraji. Konstrukce vychází z konstrukce stélky vleповací pro uzavřené střihy, ale od 2 mm menší. [19]

4.1.5 Typy vkládacích stélek

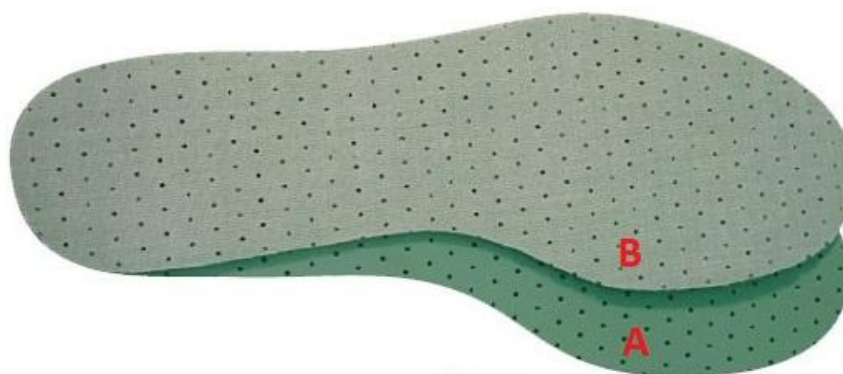
Vkládací stélky jsou rozděleny do několika druhů, ale jejich podstatou je ortopedická podpora nohy. Mohou být sestaveny *individuálně* podle potřeby zákazníka, respektive vady nohou. Jsou dostupné ve specializovaných lékárnách jako sportovní, anatomické, krátké i diabetické stélky. *Speciální* a originální stélky na míru vznikají při odebrání sádrového odlitku nohy, kdy lékař doplní nedostatky a různé úpravy pro vyhotovení konkrétní stélky.

- *Běžná, prevenční stélka* – do této skupiny mohou být přiřazeny většinou stélky rovného tvaru, v některých případech mohou obsahovat náznaky základní anatomie, nebo např. odlehčení pro palcový kloub. Měly by se používat např. u dětí kolem 9-10 věku života. Takové vkládací stélky pojišťovna nehradí. Stélky lze běžně zakoupit bez doporučení odborného lékaře.
- *Ortopedická vkládací stélka* - stélky obsahují podpory deformit, kterými mohou být např. patní miska fixující patu, supinační klín, podpory podélné i příčné klenby. Ještě před třemi lety, byla-li tato stélka předepsána lékařem, přispívala pojišťovna na tuto stélku 100 Kč. Dnes již pojišťovna na tyto stélky nepřispívá.

- **Speciální vkládací stélka** – do této skupiny patří vkládací stélky pro těžké deformity, které jsou i např. doplněny poúrazovými stavu, např. amputace jednoho z prstů nohy. Stélky jsou zhotoveny individuálně, přesně pro dané chodidlo. Vyšetření obsahuje např. rentgenový snímek dolní končetiny, hodnotí se opotřebení kloubů a vazů. V úvahu je brán také stav kůže chodidla. Po celkovém vyšetření je doporučen vhodný materiál pro výrobu daných korektorů a podpurných dílců. Pro vrchový materiál stélky, který přichází do přímého kontaktu s pokožkou je často doporučována useň. Po vypsání receptu a vyrobení speciální stélky uhradí pojišťovna 80 % ceny výrobku a zbývajících 20 % hradí pacient.

4.1.5.1 Latexová stélka

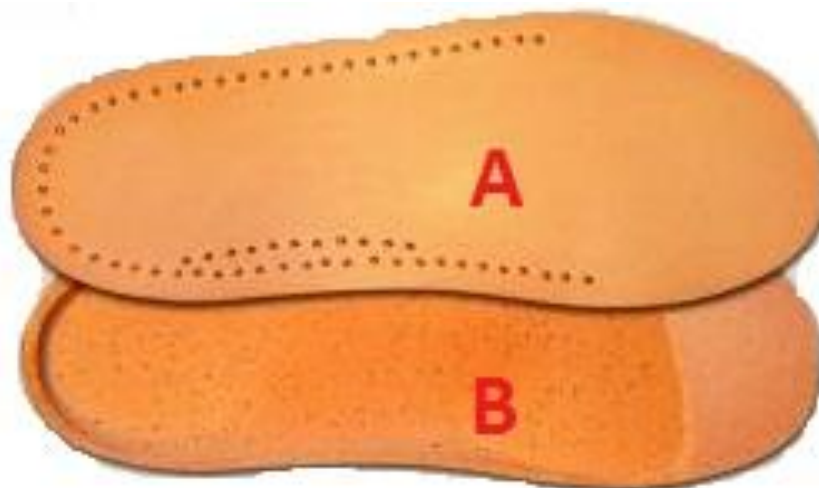
Latexová pěna zajišťuje prodyšnost pro vodní páry a absorpci potu zejména je-li perforovaná. Bývá potažena hygienickým bavlněným textilem. Používá se k běžnému každodennímu nošení v obuvi s nedostatečnou měkkostí a tvarováním.



Obr. 11 – Latexová stélka: A – latexová pěna, B – bavlněná vrstva.

4.1.5.2 Usňová stélka

Stélka z usně má poměrně dobré absorpční vlastnosti pro pot či vodní páry, je dostatečně pevná, dobře se přizpůsobuje noze. Udržuje pocit suchých nohou. Na obrázku (Obr. 12) je vložka se zvýšeným vnitřním okrajem v patě, což pomůže vyrovnat dolní končetiny do správného osového postavení, podepře podélnou klenbu a zajistí stabilitu uložením paty do anatomicky tvarovaného lůžka. Spodní část je tvořena z kokrfantu – směs lehké pryže a drceného korku pro dostatečně pevnou podporu.



Obr. 12 – Usňová stélka: A – usňová vrstva, B – tvarovaný kokrfant.

4.1.5.3 Korková stélka

Korkové stélky jsou ekologické, nejsou-li do směsi přimíchávány další plniva, mohou být podle dané směsi flexibilní a lehké. Na obrázku (Obr. 13) je stélka z korku a vinitolu. V místě palcového kloubu se nachází prohlubeň, v patní části chodidla je snížení. V důsledku toho dochází k vypínání šlach od palce a prstů k podélné a příčné klenbě i vazy kotníku, lýtkové a holenní kosti. Stélka je označována jako běžná či preventivní, tedy pro normální až mírně deformovanou nohu. Při výskytu deformací nohou (hallux valgus, plochánoha a pod) je použití stélky nevhodné. Daný pacient s deformitou, by měl vyhledat odborného lékaře, který po vyšetření stanoví diagnózu a medikaci.



Obr. 13 – Korková stélka.

4.1.5.4 Antibakteriální stélka

Arneplant je materiál, který díky své vysoké savosti dokáže absorbovat větší množství potu. Vydrží 6x déle suché než běžné vložky. Stélka je v patní části je odlehčená, na průřezu podélné a příčné osy se nachází metatarzální pelota (srdíčko) ke korekci příčně ploché nohy. Rovněž osa patní kosti je upevněna v misce. [20]



Obr. 14 – Antibakteriální stélka.

4.1.5.5 Gelová – antišoková stélka

Gelová stélka podepírá podélnou a příčnou klenbu. Je vhodná pro změkčení došlapu chodidla, zmírňuje následky nadměrného zatížení nohou. Nejvíce působí u nohou přirozeně slabých a v případech zmenšené svalové hmoty. [21]



Obr. 15 – Gelová – antišoková stélka.

4.1.5.6 Metatarzální pelota

Samolepící srdíčka pro podporu příčné klenby z latexového odlitku pokrytého usní. Vyrábí se pravou i levou nohu. Anatomicky tvarované (Příloha P VI).



Obr. 16 – Metatarzální pelota pravá.

4.1.5.7 Podpatěnka

Minimalizují zatížení kotníku, kyčelního kloubu a páteře. Vhodná i při zkrácené dolní končetině, kdy zabraňuje jednostrannému zatěžování kratší končetiny. Mohou být korekční či odlehčené pro patní ostruhu. Na obrázku (Obr. 17) v patní části odlehčená v nejčastějším výskytu patní ostruhy. Z pevného polyuretanu vydrží i vyšší zatížení.



Obr. 17 – Podpatěnka pro patní ostruhu.

4.1.5.8 Podpatěnka asymetrická

Slouží k vyrovnání osového postavení dolní končetiny. Samolepící upevnění, lze použít pro vbočené i vybočené vychýlení osy dolní končetiny.



Obr. 18 – Asymetrická podpatěnka.

4.1.6 Používané základní materiály

Useň - tradičním materiálem je usňový materiál. Je dostatečně pružný, pevný a v určitém rozmezí i poddajný. Dobře vyrovnává teplotní nerovnoměrnost i vlhkost.

Korek - slouží k zajištění stálé teploty chodidla, jakou má tělo a chrání plošky nohy před otlaky. Tento materiál je považován za vysoce zdravotně nezávadný. Pro výrobu stélek obuvi se využívá korková kůra ortopedická.

Vinital zdravotně nezávadný, který je odolný proti vlhkosti.

Latex – může být buď syntetický, nebo přírodní. Přírodní kaučuk je disperze obsahující kaučukové částice ve vodném prostředí. Jeho pozitivní vlastností je nepropustnost vody. Syntetický kaučuk je tvořen elastomery, je odolný vůči vysokým i nízkým teplotám. Jeho výhodou je odolnost vůči stárnutí.

Polyuretan – udržuje teplotu a je dobrý izolant, je odolný vůči stárnutí, ovšem působením UV záření degraduje, ale má menší tvarovou stálost, je spíše měkký. PUR vzniká polyadící diizokyanátů a dvoj- nebo vícesytných alkoholů za vzniku uretanové vazby. Při výrobě polyuretanové pěny je důležité uvolňování oxidu uhličitého.

4.1.7 Měření nohou

Měření nohou probíhá na několika důležitých místech dolní končetiny obuvnickým měřidlem. Měření se provádí chronologicky v postupném pořadí obvodových rozměrů, aby nedošlo k omylu. Pro přesnost se zhotoví otisk chodidla, který udává jak tvar nohy, tak její délku. [4]

- **Délka obuvi** – měříme vždy ve stoje, metr přidržíme u středu paty v místě, kde pata co nejvíce vyčnívá a vedeme jej přes horní plochu kloubu palce až k jeho špici. Při tomto je třeba dát pozor na to, jaký typ nohy měříme. V případě řeckého typu neměříme pouze po konec palce, ale přidáme do délky tolik, aby druhý prst při chůzi nebyl nijak omezován. [4]
- **Obvod prstních kloubů** – v místě hlavic kostí zánártních od kloubu palcového po malíkový obepínáme nohu metrem. Jedná se o podstatný rozměr, proto je důležité vést metr přesně po obvodu, aby hotový výrobek nebyl příliš těsný. [4]
- **Obvod nártu** – toho místo se nachází v polovině délky chodidla. Metr vedeme přes první kost klínovou přes kost malíkovou. Tento rozměr má vliv na obvod paty na kopytě, je tedy nutné vést metr správně a trochu jej utáhnout. [4]
- **Obvod paty** – je měřen z bodu valchy přes nejvystouplejší spodní část paty. Bod valchy představuje přechod nártové části v holeň. [4]
- **Obvod nad kotníkem** – v nejslabším místě kotníku vedeme metr tak, že obepíná kost holenní a lýtkovou. Tento rozměr udává, kde obuv končí. [4]

Šířka chodidla je nemalým problémem obouvání. Většina konfekční obuvi není dostatečně široká a tak se v tomto setkáváme v podstatě s nedostatkovým zbožím. To způsobuje těsnost obuvi a získávání postupných deformit nohou, převážně otlaků.

4.1.8 Konstrukce vkládacích stélek

Pro Českou republiku udává konstrukci stélek *PN 79 5023 Obuvnická kopyta. Šablona stélky kopyta. Konstrukce*. Základními konstrukčními rozměry stélky vychází z šířky otisku paty, šířky otisku zevní hrany nohy, šířku v prostoru palcového a malíkového kloubu. Rozhodujícími rozměry jsou tedy přímá délka chodidla a obvod prstních kloubů.

Na narýsovanou podélnou osu stélky se přenášejí délkové rozměry chodidla. Na jejím spodním okraji se určí bod A_0 , od kterého se dále měří další délkové proporční rozměry (příloha PIII). Avšak pro jiné národy platí jiné podmínky a normy, např. pro Polsko, Německo i Čínu.

4.1.9 Vztah stélek k obuvnickému kopytu

Stélka kopyta nesmí nepříznivě ovlivňovat funkci a tvar kopyta, především v přední prstové části. Ta má sklony k deformaci a jako první podléhá módním požadavkům. Proto musí mít dostatečně velký prstní nadměrek. Správná délka stélky kopyta musí vycházet

z prodloužení nohy při chůzi, kdy v důsledku pohybu nohy dochází k poklesu podélné klenby po námaze a zatížení. Základní délka stélky kopyta musí být tedy větší, než samotná délka nohy. Proto už při konstrukci stélky kopyta je nutné dbát těchto pravidel. V zakázkové a těžké ortopedické obuvi je zapotřebí odebrat otisk (plantogram) a obrys chodidla. Oproti tomu v sériové výrobě se využívají statisticky zpracované měření rozsáhlé populace.

Ze stélky tvaru stélky kopyta vychází vkládací nebo vlepovací stélka. Podle stříhu či výrobního způsobu obuvi určujeme rozměry a samotnou výrobu vkládací stélky. V některých místech je většinou zmenšena po svém obvodu v různých místech o 1- 5 mm.

4.1.10 Hlavní délkové velikostní systémy

První měrný systém pro kopyta a obuv splňující všechny kritéria byl zaveden v roce 1880 Edwardem P. Simpsonem z New Yorku. Mezi nejčastěji používané délkové velikostní systémy patří anglický systém, francouzský systém a metrický systém centimetrový a milimetrový, tzv. „MONDOPOINT“. Nejdůležitější však je převést velikost jednoho systému do druhého, což není jednoduché a proto byla zavedena norma *NS 1008 Převodní tabulky čísel velikostí obuvi*. Převodní tabulka systému viz Příloha P IV.

- **Anglický systém** – je založen na stupňování po 1/3 palce, což odpovídá 8,46 mm.
- **Francouzský systém** – vychází z tzv. „pařížského stehu“, který odpovídá 2/3 cm, tedy délce 6,66 mm. Tento systém nemá půlčísla a je vhodný pro dětskou obuv.
- **Metrický systém** – založen na principu stanovení čísla velikosti obuvi podle délky nohy v cm plus nadměrek 1 cm.
- **MONDOPOINT** – byl založen pro zjednodušení a sjednocení rozměrů mezi světovými obuvníky, vychází ze systému metrického, avšak je udáváno v milimetrech bez připočteného prstního nadměrku.

4.1.11 Měření šířky chodidla

Vedle délky chodidla, udávající velikost obuvi, je rozhodující veličinou šířka chodidla. Ta udává, jak by měla být bota široká podle obvodu prstních kloubů. Tyto jednotlivé šířky jsou vyjadřovány vybranými písmeny abecedy ve vzdálenostech po 6 mm.

Určit správnost šířky obuvi při jejím výběru není tak jednoduché, jako když zjišťujeme její délku prohmatáním špičky obuvi. Je proto důležité vyzkoušet celý pár obuvi přímo na prodejně a vyzkoušet v něm chůzi.

Šířka obuvi je označována písmeny E, F, G, H, CH, K. Prostor uvnitř obuvi je možné měřit pomocí měřidla + 12 nebo pomocí speciálního plantoskopu či 3D skeneru. Ten je vedle plantoskopu velmi účinný.

- **Velmi úzké chodidlo** – zapadá do kategorie po písmeno F
- **Klasická šířka chodidla** – označována písmenem G, u nás nejrozšířenější šířka obuvi
- **Široká noha** – od písmene H a dále, vyskytuje se u diabetiků nebo u zimní obuvi

Výpočet obvodové skupiny:

$$Fš = (OPK / 7) - Vč$$

kde:

OPK – obvod prstních kloubů v mm (v zatíženém stavu)

Vč – metrické velikostní číslo v cm (délka chodidla vč. velikostního nadměrku)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 VÝVOJ VKLÁDACÍCH STÉLEK

V současné době neexistují a je velmi obtížné stanovit přesná, závazná pravidla, či normy pro přesnou specifikaci vkládacích obuvnických stélek. Je to dáno složitostí funkčnosti a účelovosti vkládacích stélek.

Pro vývoj vkládacích stélek je důležitý jejich popis a specifikace oproti původním typům. S vývojem nových vkládacích stélek souvisí také jejich výzkum. To vede ke zlepšenému komfortu obouvání konečného uživatele. Také je důležité sledovat celosvětový vývoj v dané problematice, proto je v praktické části uveden stručný přehled aktuálních výzkumů se zaměřením na vkládací stélky obuvi.

5.1 Přehled aktuálních výzkumů

V následující části jsou uvedeny výzkumy s nosnou tematikou vkládacích stélek obuvi. Do přehledu bylo vybráno přibližně 50 článků z odborných celosvětových impaktovaných periodik. Jako vyhledávací nástroj byl použit internetový server Web of Science. Pro přehlednost bylo zvoleno z prvotního výběru 10 článků s větším zaměřením na sledovanou problematiku vkládacích stélek.

1) Zjišťování plantárního tlaku nohy: experimentální a numerické analýzy.

(Investigation of foot plantar pressure: experimental and numerical analysis)

Klíčová slova: Foot biomechanics, Plantar pressure, Experimental testing, Finite element analysis

Autoři: Natali, A. N., Forestiero, A., Carniel, E. L., Pavan, P. G., Dal Zovo, C.

Abstrakt: Analýza interakce jevů mezi plantární oblastí nohou a stélkou byla studována s využitím kombinovaného experimentálně-numerického přístupu. Experimentální údaje o plantárním tlaku na běžícím pásu chodícího modelu byly získány pomocí systému Pedar. Výsledný plantární tlak byl sledován při chůzi a přijal definované podmínky pro zatížení následné statické numerické analýzy. Geometrické konfigurace nohy modelu jsou posky-

továny na základě biomedicínských obrazů. Vzhledem k tomu, že mechanické chování tukové tkáně a plantární fascie je určujícím faktorem ovlivňující cesty plantárního tlaku, byla zvláštní pozornost věnována vymezení vhodného konstitučního modelu pro tyto tkáně. Numerický model zahrnoval jedinou stélku, kterou se stanovily podmínky tření kontaktu mezi nohou a stélkou. Dvě různé numerické analýzy byly provedeny s ohledem na různé podmínky zatížení během cyklu chůze. Plantární tlak špičky předpovídal numerickému modelu pro dvě podmínky nakládky 0,16 a 0,12 MPa a 0,09 a 0,12 MPa v zadní a přední oblasti nohy, resp. tyto hodnoty jsou ve shodě s experimentálními důkazy, prokazující vhodnost navrhovaného modelu. [22]

Publikace: SPRINGER HEIDELBERG, TIERGARTENSTRASSE 17, D-69121 HEIDELBERG, GERMANY, *IDS Number:* 687MA, *IS SN:* 0140-0118

2) Plantární kožní smyslové stimulace zlepšující jednotlivé končetiny za čas, a EMG aktivace vzoru mezi jedinci s Parkinsonovou chorobou.

(Plantar cutaneous sensory stimulation improves single-limb support time, and EMG activation patterns among individuals with Parkinson's disease)

Klíčová slova: Parkinson's Disease, Gait, Kinematics, EMG, Facilitatory Insole

Autoři: Jenkins M.E., Almeida Q.J., Spaulding S.J., van Oostveen R.B., Holmes J.D., Johnson A.M., Perry S.D.

Abstrakt: Parkinsonova choroba je chronické neurologické onemocnění, které se projevuje jako neschopnost kontrolovat svůj pohyb a držení těla. Existuje stále více důkazů, že toto motorické poškození může být částečně způsobeno nedostatkem ve smyslovém systému. V této studii byl účinek facilitační stélky, která poskytuje zvýšenou plantární smyslovou stimulaci, vyhodnocují během chůze, ve skupině osob s Parkinsonovou nemocí ve srovnání se zdravými člověkem. Prostorově-časové parametry chůze byly hodnoceny pomocí přístrojové podložky, a vzory svalové aktivace byly vyhodnoceny pomocí povrchových EMG. Všichni účastníci byly testovány jak s facilitační stélkou, tak s konvenční stélkou při

chůzi 20 stop. Výsledky ukázaly, že použití facilitační stélky vytvoří významný nárůst aktivit v jednotlivých končetinách během určité doby. Dále svalové aktivační sekvence tibialis anterior normalizovaly facilitační stélku v době počátečního kontaktu se zemí. Tyto změny mohou vést k celkovému zlepšení chůze a stability, a naznačují, že použití tohoto typu facilitační stélky může být užitečnou strategií léčby pro zlepšení chůze osob s Parkinsonovou chorobou. To také poskytuje podporu pro vnímání smyslového systému a při zlepšování výkonu motoriky u osob s Parkinsonovou chorobou. [22]

Publikace: ELSEVIER SCI LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND, *IDS Number:* 523KY, *IS SN:* 1353-8020

3) Prostorová synchronizace stélky se systémem rozložení tlaku s 3D systémem pro analýzu pohybu těžiště.

(Spatial synchronization of an insole pressure distribution systém with a 3D motion analysis system for center of pressure measurements)

Klíčová slova: Center of Pressure, Foot Pressure, Gait Analysis , Pressure Insoles , 3D Analysis

Autoři: Laetitia Fradet, Johannes Siegel, Marieke Dahl, Merkur Alimusaj , Sebastian I. Wolf

Abstrakt: Stélky se systémem tlaku jsou často vhodnější, než síla platformy pro analýzu centra tlaku – těžiště (COP), protože jsou flexibilnější při použití a ukazují pozici KoP, který charakterizuje kontakt nohy s botou při chůzi v obuvi. Nicméně tyto systémy nejsou synchronizovány s 3D systémem analýzy pohybu. Tato práce navrhuje přímou metodu, která nevyžaduje sílu platformy pro synchronizaci stélky se systémem tlaku s 3D systémem analýzy pohybu. Rozstup mezi 24 různými kopiemi (CoPs measured optically) měřené opticky a jejich ekvivalenty měřené vložky tvořil globální souřadnicový systém, který nebyl větší než 2 mm, což potvrzuje vhodnost navržené metody. Navíc během statického jednoho postoje končetiny byl menší než 7 mm a korelace vyšší než 0,94, vzdálenosti byly

nalezeny mezi trajektorií COP měřící stélku a sílu platformy. Podobné měření bylo provedeno při chůzi k dokreslení charakteristiky KoP měření s každým systémem. Vzdálenost mezi dvěma kopiemi byla nižší než 19 mm a koeficient opoždění nad 0,86. Navržená metoda nabízí možnost provést nové experimenty, jako je vyšetřování propriocepce v chůzi po schodech nebo v přítomnosti překážek. [22]

Publikace: SPRINGER HEIDELBERG, TIERGARTENSTRASSE 17, D-69121 HEIDELBERG, GERMANY, *IDS Number:* 394WK, *IS SN:* 0140-0118

**4) Vývoj polyuretanu - na vrstvy metodou inverze fází pro terapeutickou obuv
Použití: syntéza, výroba a charakterizace.**

(Development of Polyurethane-Based Sheets by Phase Inversion Method for Therapeutic Footwear Applications: Synthesis, Fabrication, and Characterization)

Klíčová slova: block copolymers; polyurethanes; viscoelastic polymers; therapeutic footwear; phase inversion method

Autoři: G. Saraswathy, Gautham Gopalakrishna, B. N. Das, Ganga Radhakrishnan, S. Pal

Abstrakt: Bylo prokázáno, že polyuretanová (PUR) pěna a viskoelastický PU nabízejí lepší odpružení a tlumení rázů, než jiné materiály, například pěnové gumy, polyethylen, ethylen vinyl acetát, a PVC, které se používají v současné době jako vložkové materiály v terapeutické obuvi pro diabetiky a orthopedické pacienty pro zbavení nebo potřebu vysokého tlaku pod nohama. Cílem této výzkumné práce byla příprava viskoelastických materiálů na bázi PUR s nejvyšším stupněm fáze, která vzniká pro elastomerní povahy těchto polymerů. Polymerní struktura s vysokou koncentrací amidové skupiny může být tvořena s přidáním hydrazinu nebo diacidovému hydrazinu na diisokyanátu. Připravili jsme různé PUR řetězce rozšiřující izokyanáty končící polymerem s tereftalovým dihydrazinem, 5-hydroxy isoftalovým dihydrazinem a 1,4-butanem. Polymery byly vyvinuty do vstev metodou inverze fází pomocí dimethylformamidu jako sol a voda jako rozpouštědlo. Pro zlepšení mechanických vlastností PU vrstev roztoku polymeru byl s příměsí polyesteru založen PUR Desmopan 8078 (CPU) v poměru 1:1 a konečná směs byla vyvinuta na vstevu stejnou metodou. Další PUR vrstvy na základě pouze CPU byly také vyvinuty s různou koncentrací

PUR. Syntetizovaný PUR a jejich směsi s CPU byly charakterizované infračervenou spektroskopii, diferenční skenovací kalorimetrií, tepelnou gravimetrickou analýzou, gelovou permeační chromatografií a dynamicky mechanickou analýzou. Ekologický stav hydro-morfologické charakteristiky PUR vrstev byly studovány skenovací elektronovou mikroskopii. [22]

Publikace: JOHN WILEY & SONS INC, 111 RIVER ST, HOBOKEN, NJ 07030 USA,
IDS Number: 392SQ, *IS SN:* 0021-8995

5) Piezoelektrické polymerní filmy jako výkonové měniče pro lidskou chůzi.

(Piezoelectric polymer films as power converters for human powered electronics)

Klíčová slova: block copolymers; polyurethanes; viscoelastic polymers; therapeutic footwear; phase inversion method

Autor: Ewa Klimiec, Wiesław Zaraska, Krzysztof Zaraska, Kazimierz P.G. Siorski, Tadeusz Sadowski, Michał Pajda

Abstrakt: Piezoelektrický polymerní film materiálu umožňuje přeměnu mechanické energie na elektrickou energii, které mohou být použity pro napájení elektronických zařízení. Zatímco tato metoda neumožňuje získat velké užitečné energie, nedávné pokroky v elektronické technologii, zejména široká dostupnost submikronových procesů minimálně pohánět CMOS, dělali proveditelnou myšlenku pomocí piezoelektrických polymerů jako výkonové měniče pro lidský pohon elektroniky. Tato koncepce umožňuje překonat nezbytnost použití baterie jako zdroj energie, který je jedním z hlavních překážek k rozšířenému přijetí nositelných výpočetních zařízení. Zvláštního zájmu je sběr energie z procházky, které lze dosáhnout pomocí piezoelektrických kopolymerů. V tomto článku maximálního výkonu bylo vypočteno, že lze vyvodit z chůze energii v důsledku použití kopolymeru polyethylen-polypropylen (PE-PP) jako vložku v obuvi. Množství elektrické energie získané z PE-PP fólie o tloušťce 11 m a jednoho kroku v délce 1 s - to je ekvivalentní k frekvenci 1 Hz - činí až 340 NJ. [22]

Publikace: PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, ENGLAND, *IDS Number:* 331YX, *IS SN:* 0026-2714

6) Pomocí optimalizačního přístupu designu stélky ke snížení napětí plantárního tlaku.

(Using an Optimization Approach to Design an Insole for Lowering Plantar Fascia Stress—A Finite Element Study)

Klíčová slova: Plantar fascia, Finite element method, Insole, Optimization, Biomechanics.

Autoři: Yu-Chun HSU, Yih-Wen Gung, Shih-Liang Shih, Chi-Kuang Feng, Shun-Hwa Wei, Chung-Huang Yu, Chen-Sheng Chen

Abstrakt: Plantární bolest paty je běžně se vyskytující ortopedický problém a je nejčastěji způsoben plantárním tlakem na tkáňovou patní vrstvu. V posledních letech, kdy mají stélky různé tvary, byly používány ke zmenšení plantárního tlaku. Nicméně malý průzkum byl zaměřen na napětí mezi plantárním tlakem chodidla a patní kostí, při různých tvarech stélky. Proto si tato studie dala za cíl zpracovat na konečných prvcích (FE) metody, aby prozkoumala vztah mezi různými tvary stélky proti namáhání, a proto navrhne optimální stélky, které méně namáhají oblast paty. Detailní 3D model FE nohy byl vytvořen pomocí ANSYS 9.0. Výpočet Modelu FE byl v porovnání s přístroji Pedar měřen k ověření modelu FE. Po ověření modelu FE, tato studie provedla parametrickou analýzu šesti různých stélek za použití optimalizace analýzy pro stanovení optimální stélky, která minimalizuje napětí mezi plantární fascie a patní kostí. Tato analýza zjistila, že FE plantární fascie napětí a maximální tlak při použití optimální stélka byly nižší o 14% až 38,9%, než ty, které byly při použití ploché stélky. Kromě toho bylo namáhání změněno při spojení s různými tvary stélek. [22]

Publikace: SPRINGER, 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013 USA, *IDS Number:* 332DH, *IS SN:* 0090-6964

7) Biomechanické účinky zatížení pěny vložky na přední část chodidla při pohybu na vysokém podpatku.

(Biomechanical Effects of Foam Inserts on Forefoot load During the High-heeled Gait: a Pilot Study)

Klíčová slova: : Pressure relief, Foot, Walking, Design, Redistribution, Insoles, Height, Shoes

Autoři: Li, J. S., Gu, Y. D. , Ren, X. J., Lake, M. J., Zeng, Y. J.

Abstrakt: Tato pilotní studie analyzovala zatížení na střední přednoží (MF) při chůzi v obuvi na vysokém podpatku. Osm zdravých dobrovolných žen se zúčastnilo této studie, přičemž se pata výšky pohybovaly v rozmezí od 0 cm (žádná), 4,5 cm (nízká), a 8,5 cm (vysoká). Výsledky ukázaly, že zatížení MF se zvýšila s výškou podpatku a velikost zátěže by se mohla efektivně snížit použitím stélky z pěny. Srovnávací studie pěny s různou tvrdostí a tloušťkou ukázaly, že silnější měkké pěny měly výraznou výhodu oproti pění tenčí a tvrdé ($P < 0,05$) při snižování maximálního tlaku. Optimální podmínky s hustou, měkkou vkládací stélkou obuvi by mohlo snížit MF tlak o 26%, rázová síla o 27%, a síla integrálního času o 20% oproti stavu bez vložky. [22]

Publikace: WORLD SCIENTIFIC PUBL CO PTE LTD, 5 TOH TUCK LINK, SINGAPORE 596224, SINGAPORE, *IDS Number:* : 732WW, *IS SN:* 0219-5194

8) Plantární tlak s použitím a bez použití vkládací stélky u běžných typů nohou.

(Plantar Pressure With and Without Custom Insoles i Patients With Common Foot Complaints)

Klíčová slova: : Rheumatoid-Arthritis, Diabetis-Patients, Risk-Factors, Orthoses, Pain, Trial, Redistribution, Metatarsalgia, Disability, Reduction

Autoři: Stolwijk, Niki M., Louwerens, Jan Willem K., Nienhuis, Bart, Duysens, Jacques, Keijsers, Noel L. W.

Abstrakt: I když mnoho pacientů s potížemi nohou používají vlastní vkládací stélky do obuvi, může být volba vkládací stélky do značné míry ovlivněna názory mezi odborníky. Vyšetřované řady stélek a vzorů používaných v každodenní praxi, design stélky a její vliv na plantární rozložení tlaku, byly zkoumány u velké skupiny pacientů. Materiály a metody: střední a maximální tlak v integrálním čase byly měřeny snímačem u 204 pacientů, který během procházky byly vystaveni snímání plantárních tlaků pomocí systému RS scan International. Každá stélka byla snímána dvakrát (precision3D), poté byla vypočtena výška stélky podél podélného a příčného průřezu. Stélky byly rozděleny do podskupin na základě stížností k mediální výšce oblouku. Data byla analyzována pro celou skupinu a pro jednotlivé podskupiny (přední noha s bolestí paty a ploché, normální nebo vysoké postavení klenby). Výsledky experimentu: Průměrný tlak v oblasti středonoží a paty poklesl zejména v oblasti metatarzální. Při použití stélky bylo zvýšení tlaku signifikantní ($p < 0,0045$). Nicméně podobné přerozdělovací vzory byly nalezeny pro různé potíže s výškou oblouku. Tam byl nepatrný rozdíl v designu stélky mezi podskupinami, pata byla výrazně vyšší a nižší podpora klenby pro skupinu s bolestí paty v porovnání se skupinou s bolestí v přední části chodidla. Podpora klenby byla nejnižší u plochého oblouku v porovnání s vysokou a normální výškou oblouku ($p < 0,05$). Závěr: I když stélka měla specifický tvar pro daný druh nohy, potíže s výškou oblouku a rozdíly v tvaru byly velmi malé a plantární tlak přerozdělení byl podobný pro všechny skupiny. Klinický význam: Tato studie naznačuje, že by to mohlo být postačující pro vytvoření základní vkládací stélky pro určité skupiny pacientů. [22]

Publikace: AMER ORTHOPAEDIC FOOT & ANKLE SOC, INC, 2517 EASTLAKE AVE EAST, STE 200, SEATTLE, WA 98102 USA, *IDS Number:* : 703NR, *IS SN:* 1071-1007

9) Sken nohy - tlak stélky, přesnost, spolehlivost, síla, měření tlaku v provozu.

(Footscan pressure insoles Accuracy and reliability of force and pressure measurements in running)

Klíčová slova: : Pressure; Force; Accuracy; Reliability; Insole

Autoři: Low, D. C., Dixon, S. J.

Abstrakt: V současném šetření byla zkoumána přesnost a spolehlivost u dvou párů otisků nohou tlakem na vložku (500 Hz RScan Belgie). Toto bylo hodnoceno čtyřmi ženami (pár 1) a čtyřmi muži (pár 2). Účastníci každého výkonu provádí 16 zkoušek (3 8 m / s + / - 5%). Mezitřídní korelační koeficient (ICC) ukázal, že spolehlivost síly a tlaku byla data obecně výborná (ICC > 0 75) ve srovnání s údaji dopadu hnací síly sbírané souběžně s deskou síly (AMTI 500 Hz) na vložku. Údaje byly výrazně nižší (p < 0 05). Proto i přes vynikající spolehlivost měření na přesnost dopadu hnací síly vzaté z otisku nohy tlakem na stélku je nízký. Je k závěru, že údaje shromážděné bez potřeby kalibrace by měly být používány s opatrností, zejména v případě, kdy je cílem, aby tyto údaje byly použity pro srovnání absolutní platnosti tlaku a velikosti na kritérium hodnot. [22]

Publikace: ELSEVIER IRELAND LTD, ELSEVIER HOUSE, BROOKVALE PLAZA, EAST PARK SHANNON, CO, CLARE, 00000, IRELAND , *IDS Number:* : 693PF, *IS SN:* 0966-6362

10) Ambulantní posouzení 3D síly pozemní reakce pomocí plantárního rozložení tlaku

(Ambulatory assessment of 3D ground reaction force using plantar pressure distribution)

Klíčová slova: : Foot kinematics; Gait; Simulations; Networks; Insoles; Walking; Model

Autoři: Rouhani, H., Favre J., Crevoisier X., Aminian K.

Abstrakt: Tato studie je zaměřená na použití plantárního tlaku stélky pro odhad třídimenzionálního uložení reakční síly (GRF), stejně jako třecí moment (TF) při chůzi. Jedenáct subjektů, šest zdravých a pět pacientů s onemocněním kotníku se podíleli na studii při nošení tlakových stélek během několika pokusech při chůzi. Plantární rozložení tlaku bylo analyzováno u 10 hlavních komponent, 24 regionálních hodnot tlaku s postojem v procentech času (STP) bylo považováno za GRF a TF odhad. Oba lineární a nelineární aproximátory byly použity pro odhad GRF a TF na základě dvou strategií pomocí vnitřního a vnějšího předmětu subjekty stélek. Byla vypočtena chyba RMS a korelační koeficient mezi aproximátory a aktuálními vzory získanými z platných podkladů. Výsledky ukázaly lepší výkon na nelineární aproximace, obzvláště když byl STP považován za vstup. Nejméně chyb bylo pozorováno u vertikální síly (4%), u přední-zadní síly (7,3%), zatímco střední-boční síly (11,3%) a třecí moment (14,7%) měli vyšší chyby.

Výsledek získaný u pacientů prokázal vyšší chyby, nicméně údaje téhož pacienta byly používány pro studium, kde byly výsledky lepší, a obecně byly pozorovány nepatrné rozdíly se zdravými jedinci. Závěr této studie ukázal, že ambulantní tlak stélky s normalizací dat, optimální volbou vstupů a s důkladným cvičením nelineární mapovací funkce lze odhadnout efektivně trojrozměrným uložení reakční síly a třecí moment v po sobě jdoucím cyklu chůze bez nutnosti síla stélky. [22]

Publikace: SPRINGER, 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013 USA, *IDS Number:* 332DH, *IS SN:* 0090-6964

ZÁVĚR

V bakalářské práci s názvem: „Přehled současně používaných vkládacích stélek v obuvnickém průmyslu“, byla zaměřena pozornost na popis vkládacích stélek. Například z hlediska jejich použití, materiálu a rozdělení. V práci byl zmíněn i popis dolní končetiny, deformity nohou, čemuž přikládám velký význam z hlediska obouvání, vzhledem k tomu, že jen malé procento lidí má dolní končetiny v naprostém pořádku. Je to dáno způsobem, jakým žijeme, a obuv v noze se tomuto odráží. Nelze nosit jeden pár obuvi celý den, kdy nohu takto velmi přetěžujeme a nedáváme jí prostor „vydechnout“.

V první kapitole jsou uvedeny historické poznatky, které je jistě zajímavé připomenout. A to nejen proto, že historická obuv ani zdaleka nebyla tak primitivní všimneme-li si způsobu zhotovení, ale také proto, že na tomto historickém zkoumání se významně podílel i současný děkan Fakulty technologické doc. Ing. Petr Hlaváček Csc.

Ve druhé kapitole vysvětlují fyziologii chůze, což je nezanedbatelná kapitola k pochopení lidské nohy, její funkce a vývoje. Zde bych ráda zmínila, že největší problém vídám u zdravotního obouvání dětí. V rámci své práce jsem pozorovala (avšak pouhým okem) fyziologii chůze dětí a samozřejmě jejich obouvání ve svém okolí. Bohužel jsem nebyla příliš spokojená s tím, jak rodiče své děti vnímají při výběru vhodné obuvi.

Třetí kapitola je věnována vadám nohou, kterým vlastně vkládací stélky slouží z hlediska podpory chodidel. Nemalé procento deformit vzniká nejen nesprávnou délkou obuvi, ale také její nevhodnou šířkou. Není to jen otázkou nesprávného výběru v obchodech, ale nedostatkem dostatečně široké obuvi vůbec.

V poslední teoretické kapitole se zabývám veškerým rozdělením vkládacích stélek, její funkci a důležitosti v obuvi. Vzhledem k tomu, že jsem se o dostupnost vkládacích stélek zajímala ve svém okolí, zjistila jsem, že sehnat konkrétní podpůrnou ortopedickou vkládací stélku se občas může objevit jako problém. V obchodech s obuví je tato rozmanitost asi nejhorší. Největší výběr zde nabízí převážně latexových, popřípadě usňových stélek, avšak v klasickém, beztvarem provedení. Tyto stélky tedy na noze v podstatě nic nepodporují. Nabízí se nákup vkládacích stélek obuvi v lékárnách, kde jsou více zaměřeni na širší nabídku sortimentu vkládacích stélek. Tyto stélky mohou být dokonce i zjednodušeně pro zákazníka popsány k čemu a jak se mají používat. Jelikož mám zkušenost s patní ostruhou, bylo pro mne překvapením, že ne všechny lékárny podpatěnku pro patní ostruhu

mají vždy v nabídce. Nutno ovšem podotknout, že v lékárnách není odborně školený personál pro prodej obuvi a obuvnických dílců.

Nabídku vkládacích stélek je možno sledovat i na internetových obchodech, které v současné době zažívají velký rozmach, a lze předpokládat, že jejich nabídka bude stále větší, a potenciálními zákazníky více využívanějšími. Je ovšem důležité brát na vědomí, že stélky obuvi i obuv samotnou je potřeba vybírat na dané chodidlo a univerzální stélka či obuv, by neměla být masově doporučována jako perfektní a zázračný prostředek pro každou nohu.

V praktické části jsou uvedeny aktuální světové výzkumy zaměřeny na tematiku vkládacích stélek obuvi, které jsou zajímavé nejen svými závěry, ale dávají prostor dalšímu rozvoji a využití do praxe, což je vítaným jevem.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PŮLPÁNOVÁ, Hana. *Antropometrická studie nálezu a popis nejstarší zachované obuvi nalezené v Oregonu*. Zlín, 2000. 49 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta technologická ve Zlíně.
- [2] *Obuv v historii = : The shoes in history: sborník materiálů ze III. mezinárodní konference 25. - 27. Zář 2000*. Zlín: Muzeum jihovýchodní Moravy, 2001. 234 s.
- [3] FUKSA, Aleš. Zkoumal boty Valdštejna, Ötziho i terakotové armády. *Právo*. 23. dubna 2011, no. 16, s. 8-13.
- [4] BUDIL Václav. *Obuvnické modelářství*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1958. 212 s.
- [5] ŘIHOVSKÝ, Rostislav. *Anatomie a fyziologie : ruka a noha ve vztahu k odívání a obouvání*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1975. 100 s.
- [6] PETRLÍKOVÁ, Jitka. *Obuv severoamerických Indiánů ve sbírkách českých muzeí a galerií*. Zlín, 1995. 114 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta technologická se sídlem ve Zlíně.
- [7] ŠŤASTNÁ Pavla. *Zdravotně nezávadné obouvání a biomechanika bosé a obuté nohy*. Zlín, 2005. Interní studijní text. FT UTB Zlín.
- [8] VAŘEKA, Ivan; VAŘEKOVÁ, Renata. *Kineziologie nohy*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. 189 p. ISBN 978-80-244-2432-3.
- [9] KUBÁT, Rudolf. *Péče o nohy*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1985. 124 s.
- [10] MUSIL, J., KONRÁD, Z., SUCHÁNEK, J. *Kriminalistika*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 2004. 215-221 s.
- [11] SOSNA, Antonín. *Základy ortopedie*. Vyd. 1. V Praze : Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.
- [12] Obezita v ČR a ve světě. [online]. [citace 28. 4. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.hubnuti4you.cz/187-obezita-v-cr-a-ve-svete.html>
- [23] Péče o nohy: diabetická noha [online]. [citace 28. 4. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.medi-shoes.cz/index.php/pece-o-nohy-diabeticka-noha>
- [34] Péče o nohy: obouvání diabetiků [online]. [citace 28. 4. 2011]. Dostupný z WWW:

- <<http://www.medi-shoes.cz/index.php/pece-o-nohy-obouvani-diabetiku>>
- [15] Diabetická stélka. [online]. [citace 16. 5. 2011]. Dostupný z WWW:
<<http://www.medi-shoes.cz/index.php/produkty-stelky-a-dopluky>>
- [46] Diabetes 1. typu. [online]. [citace 28. 4. 2011] Dostupný z WWW:
<<http://www.mte.cz/diabetes-typu-1.htm>>
- [57] Diabetes 2. typu. [online]. [citace 28. 4. 2011]. Dostupný z WWW:
<<http://www.mte.cz/diabetes-typu-2.htm>>
- [18] LUKÁČ, Gustav; HÁJEK, Ludvík. *Vysekávač usní: technologie pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol*. 4. přepracované vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1970. 111 s.
- [19] LEČÍK František. *Obuvnické modelářství II (Konstrukce svršků obuvi)*. Zlín, 2010. Interní studijní text. Fakulta multimediálních komunikací UTB Zlín.
- [20] Antibakteriální stélka. [online]. [citace 28. 4. 2011]. Dostupný z WWW:
<<http://www.ortopedicke-pomucky.eu/svorto-plocha-noha/vlozky-skelet-antibacterial>>
- [21] Antišoková gelová stélka. [online]. [citace 28. 4. 2011]. Dostupný z WWW:
<<http://www.ortopedicke-pomucky.eu/svorto-plocha-noha/vlozky-gelove-antisokove>>
- [22] ISI Web of Knowledge. [online]. [citace 16. 4. 2011]. Dostupný z WWW:
<apps.isiknowledge.com>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Pravěké sandály z USA.....	12
Obr. 2 – Anatomie nohy.	13
Obr. 3 – Statický trojúhelník.....	15
Obr. 4 – Typy nohou.	17
Obr. 5 – Stupňovitost deformit nohou.....	20
Obr. 6 – Profylaktická vkládací stélka.	23
Obr. 7 – Základní dílce obuvi.	24
Obr. 8 – Spodkové dílce obuvi.....	25
Obr. 9 – Materiál v hlavních částech obuvi.	27
Obr. 10 – Vysvětlení piktogramů.....	28
Obr. 11 – Latexová stélka: A – latexová pěna, B – bavlněná vrstva.	30
Obr. 12 – Usňová stélka: A – usňová vrstva, B – tvarovaný kokrfant.....	31
Obr. 13 – Korková stélka.....	31
Obr. 14 – Antibakteriální stélka.	32
Obr. 15 – Gelová – antišoková stélka.....	32
Obr. 16 – Metatarzální pelota pravá.....	33
Obr. 17 – Podpatěnka pro patní ostruhu.	33
Obr. 18 – Asymetrická podpatěnka.	34

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Nejnovější podoba Ötziho

Příloha P II: Pronace, supinace, neutrální

Příloha P III: Popisy aktivního cvičení

Příloha P IV: Speciální piktogramy

Příloha P V: Latexové odlitky pelot

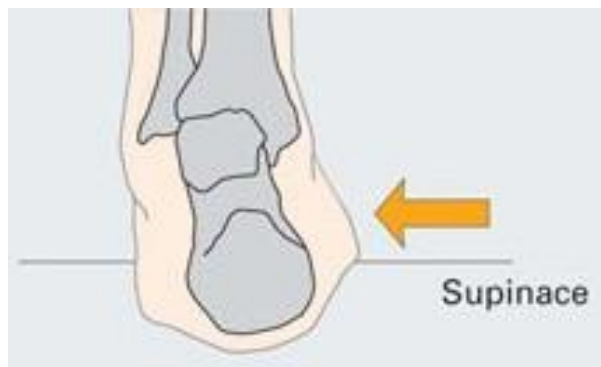
Příloha P VI: Konstrukce stélky

Příloha P VII: Převodní tabulka systémů

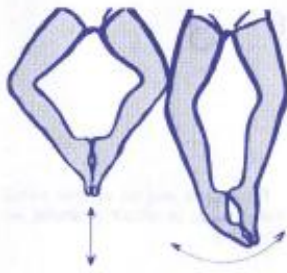
PŘÍLOHA P I: NEJNOVĚJŠÍ PODOBA ÖTZIHO



PŘÍLOHA P II: PRONACE, SUPINACE, NEUTRÁLNÍ



PŘÍLOHA P III: POPIS AKTIVNÍHO CVIČENÍ



1

Leh na zádech, při pokrčených kolenou se snažíme vtočit chodidla tak, aby se pokud možno plochy obou nohou dotýkaly, končetiny pak v kolenou natahujeme. Spojenými ploškami kroužíme nejřív jedním a pak druhým směrem.

3

Leh na zádech, ruce podél těla, nohy vztyčené nad podložkou. Cvičení říkáme „mýlnek“. Nohama kroužíme směrem zepředu dozadu tak, aby byly nohy co nejvíce otočené dovnitř.



Leh na zádech, ruce podél těla, nohy vztyčené nad podložkou. Při tzv. jízdě na kole děláme pohyby jako při skutečné jízdě na kole, nejřív jedním a pak druhým smě-

2

rem. Tyto pohyby děláme nejřve ve střední poloze v hlezenném kloubu, pak v natažení a ohnutí a přecházíme z jednoho pohybu do druhého.



4

Sed na židli, ruce volně podél těla. Pro zpeřvení cviků se snažíme navléknout ponožku jednou nohou na druhou.



Základní postavení jako u cviku č. 4. Píšeme tužkou drženou mezi palcem a ostatními prsty nohy. Další skupinu cviků děláme vstoje.

5



8

Provádíme stoj na zevním okraji nohy, palec je ohnut a dotýká se podložky.

6-7

Výpony na špičkách, nejřívě souoř a pak střídavě na jedné a na druhé noze.



9

Prsty nohou uchopujeme drobné předměty (kostky, zátky, kuličky) a házíme jimi.



PŘÍLOHA P IV: SPECIÁLNÍ PIKTOGRAMY



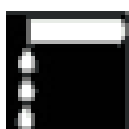
Obuv s ocelovou tužinkou



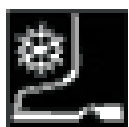
Antistatická obuv



Absorbce energie v oblasti paty



Odolnost vůči chemikáliím



Odolnost proti chladu



Odolnost proti pohonným látkám



Podešev odolná vůči propíchnutí



Protiskluzná podešev



Obuv s podešví odolávající kontaktnímu teple do 300°C



Odolnost proti působení a průniku vody do obuvi



Obuv s membránovou podšívkou

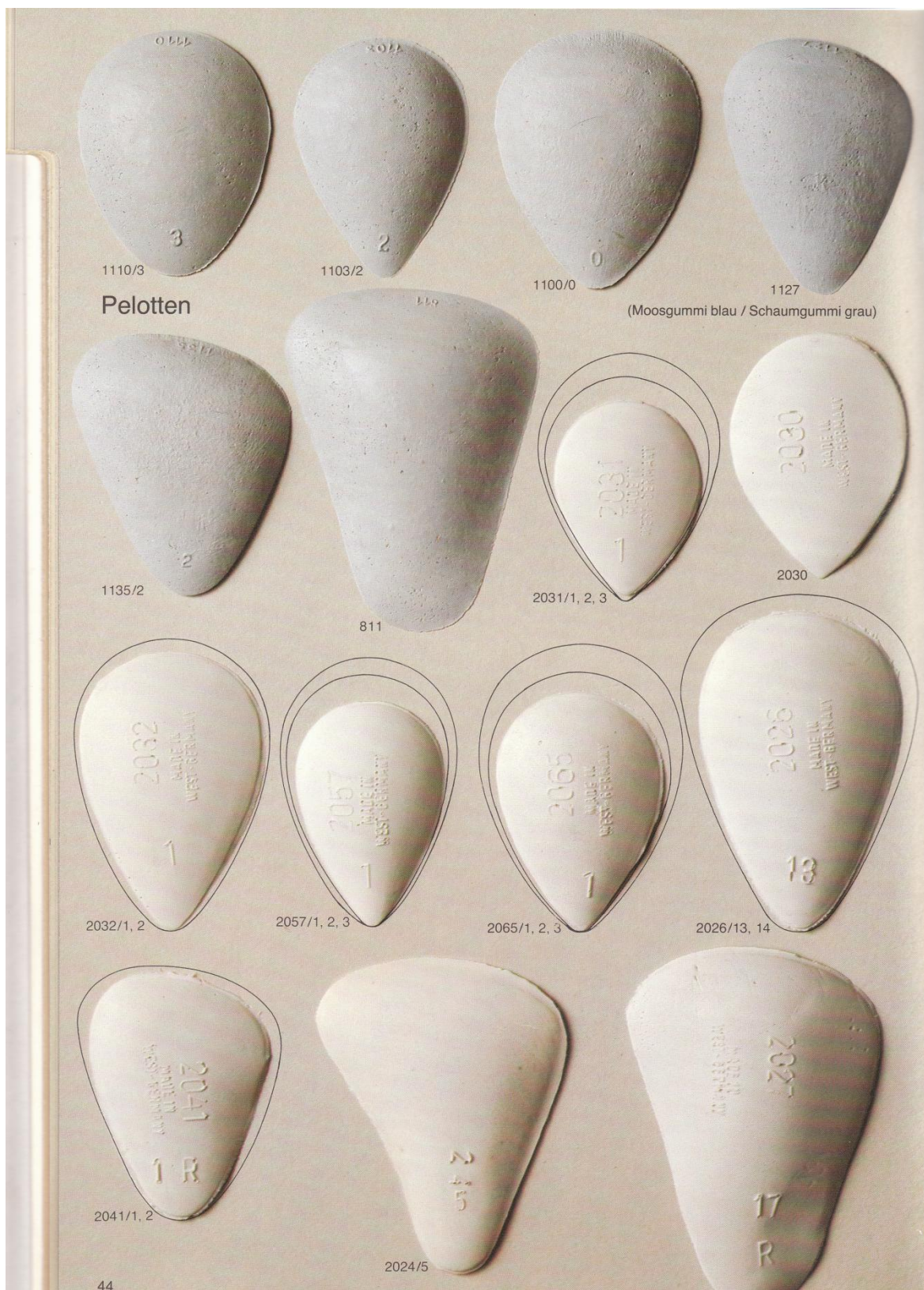


Obuv s ochrannou PU špicí svršku

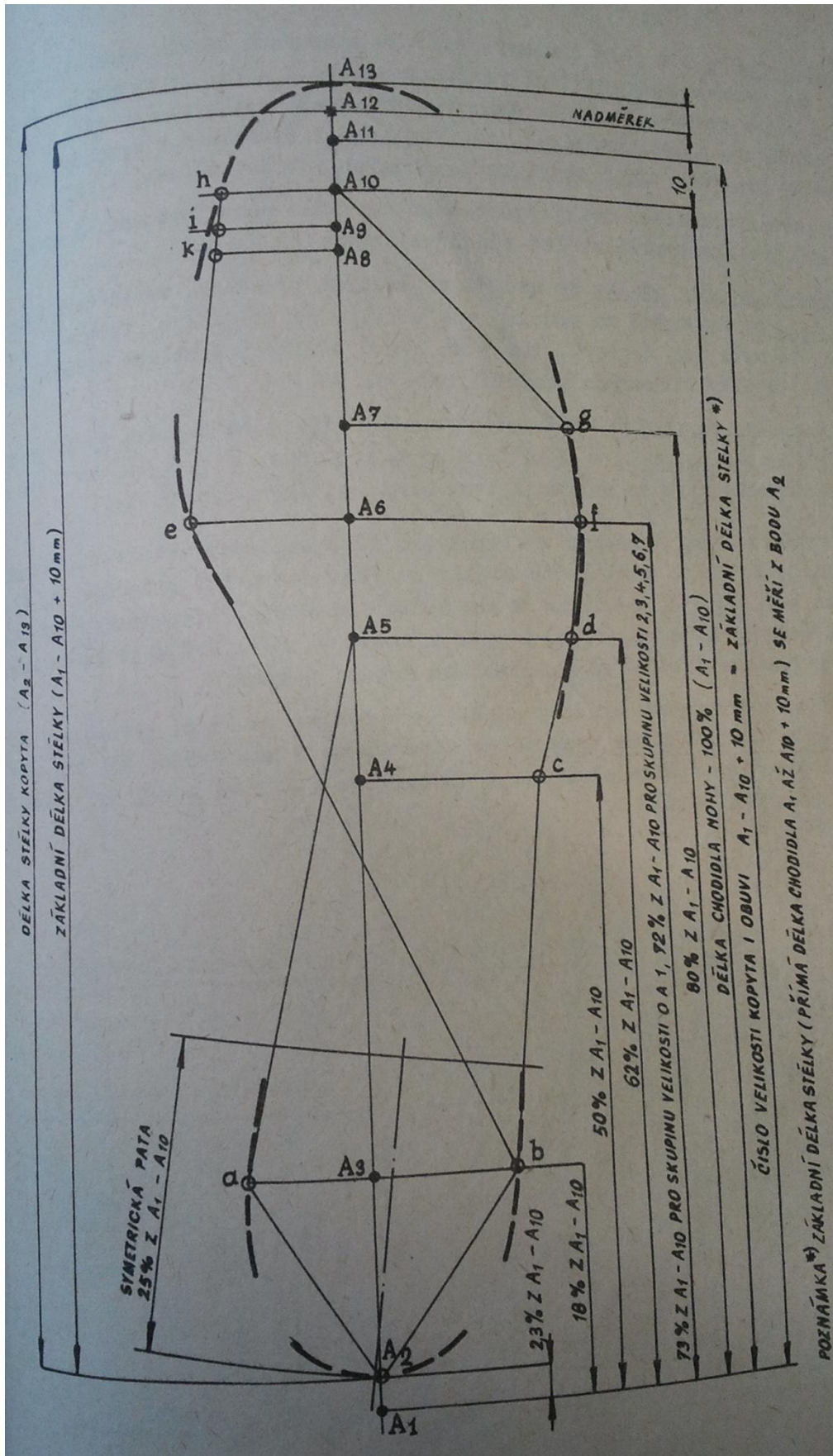


Obuv s ochrannou proti pořezu motorovou pilou

PŘÍLOHA P V: LATEXOVÉ ODLITKY PELOT



PŘÍLOHA P VI: KONSTRUKCE STĚLKY



PŘÍLOHA P IV: PŘEVODNÍ TABULKA SYSTÉMŮ

English Scale	Inches	American Scale	French Scale	Metric Scale
			$\frac{1}{2}'' = 1$	$1\text{ cm} = 1$
			↑ 2	↑ 2
			3	3
	1		4	4
			5	5
	2		6	6
			7	7
			8	8
	3		9	9
			10	10
			11	11
			12	12
			13	13
			14	14
↓ 0	4 $\frac{3}{16}''$	↓ 0	15	15
$\frac{1}{2}''$ 1	4 $\frac{1}{4}''$	$\frac{1}{2}''$ 1	16	16
↑ 2	4 $\frac{5}{16}''$	↑ 2	17	17
	5 $\frac{1}{2}''$	3	18	18
3		4	19	19
4		5	20	20
5		6	21	21
6	6	7	22	22
7		8	23	23
8		9	24	24
9	7	10	25	25
10		11	26	26
11		12	27	27
12	8	13	28	28
13		14	29	29
1		15	30	30
2		16	31	31
3		17	32	32
4		18	33	33
5	10	19	34	34
6		20	35	35
7		21	36	36
8	11	22	37	37
9		23	38	38
10		24	39	39
11	12	25	40	40
		26	41	41
		27	42	42
		28	43	43
		29	44	44
		30	45	45