

Vliv konstrukce patní části obuvi na velikost plantárních tlaků

Martina Krejčíříková

Diplomová práce
2005



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav inženýrství a hygieny obouvaní

akademický rok: 2004/2005

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Martina KREJČÍŘKOVÁ

Studijní program: M 2808 Chemie a technologie materiálů

Studijní obor: Technologie a management – OGT

**Téma práce: Vliv konstrukce patní části obuvi na velikost
plantárních tlaků**

Zásady pro vypracování:

- 1. Vypracujte na zadané téma literární studii.**
- 2. Navrhněte a popište metodiku měření a provedte experiment.**
- 3. Zdokumentujte získané výsledky a následně je analyzujte.**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Podle pokynů vedoucího diplomové práce

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Martina Černeková, Ph.D.

Ústav inženýrství a hygieny obouvaní

Datum zadání diplomové práce:

22. února 2005

Termín odevzdání diplomové práce:

31. května 2005

Ve Zlíně dne 22. února 2005



prof. Ing. Josef Šimoník, CSc.
děkan



L.S.



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Diplomová práce je zaměřena na sledování vlivu konstrukce patní části na velikost maximálního nášlapného tlaku při chůzi na nakloněné rovině. Tato rovina měla za úkol simulovat chůzi po nerovném terénu. Při experimentu bylo použito šest párů obuvi s rozdílnou výškou podpatku. Měření velikosti nášlapného tlaku bylo provedeno se skupinou patnácti probandek. Získané hodnoty byly vyhodnoceny pro všechny probandky dohromady podle úrovně naklonění a poté zpracovány do grafů a tabulek.

Abstrakt ve světovém jazyce

This thesis is focused on observing the influence of the structure of the heel towards the size of the maximum contact pressure during walking on a slanting level. The task of the level was to simulate the walking in the rough ground. During experiment there were used six pairs of shoes with different height of the heel. The measurement of the size of the contact pressure was performed with fifteen volunteers. The gained results were evaluated for all volunteers together according to level of the slant and then were put into graphs and charts.

Děkuji Ing. Martině Černekové, Ph.D., vedoucí diplomové práce za odborné vedení, za ochotu a čas strávený měřením a konzultacemi a za cenné připomínky a rady ke zpracování mé diplomové práce.

Dále chci poděkovat všem probandkám, které se zúčastnily měření, za jejich čas a ochotu spolupracovat.

Poděkování patří i mé kolegyni Petře Kolářkové za morální podporu.

Prohlašuji, že jsem na celé diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala.

Ve Zlíně, 30. 05. 2005

.....

podpis diplomanta

OBSAH

OBSAH	6
ÚVOD.....	8
I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VÝVOJ LIDSKÉ NOHY	11
2 KOSTRA DOLNÍ KONČETINY	12
2.1 KOSTRA NOHY	13
2.2 KLOUBY	14
3 SVALY NOHY	16
4 NOŽNÍ KLENBA	17
5 FYZIOLOGIE DOLNÍ KONČETINY	19
5.1 POHYB NOHY	19
5.2 STATIKA A DYNAMIKA NOHOU	20
6 ORTOPEDICKÉ NEMOCI A VADY NOHOU.....	22
6.1 NOHA KOSOSVISLÁ (PES EQUINOVARUS)	22
6.2 VROZENÁ PLOCHÁ NOHA (PES PLANUS CONGENITUS).....	22
6.3 PODÉLNĚ PLOCHÁ NOHA (PES PLANOVALGUS).....	22
6.4 PŘÍČNĚ PLOCHÁ NOHA (PES TRANSVERSOPLANUS)	23
6.5 NOHA SVISLÁ (PES EQUINUS).....	23
6.6 DEFORMITY PRSTŮ	23
6.6.1 Vbočený palec (hallux valgus).....	23
6.6.2 Kladívkové prsty (digiti mallei).....	23
6.6.3 Vybočený malík (digitus quintus varus)	23
7 ZDRAVOTNĚ NEZÁVADNÉ OBOUVÁNÍ	24
7.1 MINIMÁLNÍ LÉKAŘSKÉ POŽADAVKY	24
7.2 HISTORIE OBOUVÁNÍ	24
7.2.1 Obuv ve starověku.....	25
7.2.2 Obuv ve středověku.....	25
7.2.3 Obuv v době renesance	26
7.2.4 Obuv v novověku	26
7.2.5 Obuv v 19. století	27
7.2.6 Obuv ve 20. století	27
8 PODPATEK OBUVI.....	28
8.1 ROZDĚLENÍ PODPATKŮ	29
8.2 NEMOCI NOHOU ZPŮSOBENÉ VYSOKÝM PODPATKEM.....	29
II. PRAKTICKÁ ČÁST	30
9 STANOVENÍ PRACOVNÍCH CÍLŮ.....	31

10	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	32
10.1	MĚŘÍCÍ PŘÍSTROJE A POMŮCKY	32
10.1.1	PEDAR.....	32
10.1.2	Plantograf	33
10.1.3	Nakloněná rovina	34
10.1.4	Zkušební obuv	37
10.2	POPIS EXPERIMENTU.....	41
10.3	POPIS MĚŘENÝCH ZNAKŮ	42
10.3.1	BMI	42
10.3.2	Stanovení přímé délky chodidla.....	43
10.3.3	Stanovení obvodu prstních kloubů.....	43
10.4	ÚDAJE O PROBANDKÁCH	44
11	DISKUSE VÝSLEDKŮ	46
11.1	POPIS VYHODNOCOVÁNÍ VÝSLEDKŮ	46
11.2	NAMĚŘENÉ HODNOTY	49
11.2.1	Maximální tlak na nakloněné rovině 1.....	49
11.2.2	Maximální tlak na nakloněné rovině 2.....	52
11.2.3	Maximální tlak na nakloněné rovině 3.....	55
11.2.4	Maximální tlak na nakloněné rovině 4.....	58
11.2.5	Maximální tlak na nakloněné rovině 5.....	61
11.2.6	Rozdíl mezi MO2 a MO1.....	64
	ZÁVĚR.....	65
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	67
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ	70
	SEZNAM TABULEK.....	73
	SEZNAM PŘÍLOH.....	74

ÚVOD

Obuv se pro člověka stala nepostradatelným doplňkem oděvu. Lidé potřebují obuv jako ochranu před poraněním, tvrdostí a nerovnostmi terénu, před vlhkem, teplem a chladem. Současně má umožňovat zdravotně nezávadnou chůzi. Obuv je podřízena módě, která určuje nejen barvu a zdobení, ale především tvar. Může tak svým tvarovým řešením a materiálem příznivě nebo nepříznivě ovlivnit tvar i funkci nohy. Anatomická stavba nohy vytváří pro tvarování obuvi určité hranice. Proto stále se měnící móda obuvi se projevuje především ve tvarování přední část obuvi a podpatku.

Podpatek je velmi důležitou částí obuvi, která ulehčuje chůzi a zmírňuje nárazy při chůzi. Jeho vznik byl více podmíněn módou než účelovostí. I v současnosti je podpatek velmi ovlivněn módními trendy. Mění se výška, tvar i umístění podpatku na obuvi nehledě na požadavky zdravotně nezávadného obouvání. Při nošení obuvi s příliš vysokým podpatkem a nesprávně tvarovanou špicí může docházet k nevratným poškozením nohou.

Vysoký podpatek přenáší zatížení celé nohy na její přední část a tak dochází k jejímu přetěžování. Vyšší tlak v přední části nohy přináší řadu zdravotních problémů zdravým lidem, ale hlavně diabetikům.

Diabetes mellitus (cukrová úplavice) je metabolické onemocnění, je způsobeno nedokonalým metabolismem glukózy. U lidí s diabetes může docházet k závažným komplikacím vlivem angiopatie, jde o poškození cév, a neuropatie, při které dochází k poškození nervů. Lidé trpící tímto onemocněním ztrácejí citlivost vůči teplu, chladu, bolesti a tlaku.

Mezi komplikace způsobené angiopatií a neuropatií patří retinopatie (poškození zraku, které může vést až ke slepotě), nefropatie (poškození ledvin) a syndrom diabetické nohy. Pro diabetiky je důležitá vhodná obuv dostatečně prostorná, přizpůsobující se změnám objemu nohy, s podešví tlumící nárazy, s tvarovatelnou stélkou, která rozkládá nášlapné tlaky. Správnému rozložení tlaků může napomoci i podpatek se správnou výškou.

Požadavky na obuv pro diabetiky předepisují podpatky do výšky 25 mm, protože při zvětšování výšky podpatku dochází k přenosu zátěže z patní části na přední část nohy. V rámci experimentu se budu snažit zjistit, jakým způsobem ovlivňuje výška podpatku chůzi v různých podmínkách. Použitím nakloněné roviny s volitelným úhlem naklonění se

bude simulovat chůze do kopce a z kopce, za použití šesti párů obuvi s různou výškou podpatku (od plátěnek bez podpatku až po obuv s podpatkem vysokým 6,7 cm).

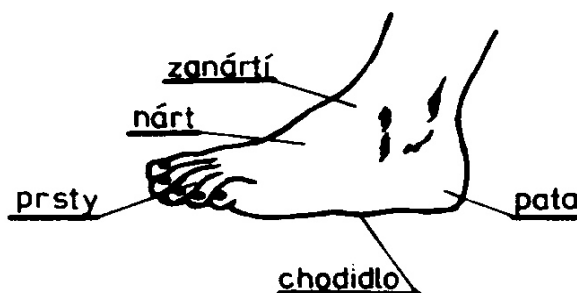
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝVOJ LIDSKÉ NOHY

Noha je orgánem, který se nachází pouze u primátů. Noha byla původně určena u lidoopů ke šplhání a k uchopování předmětů, ale postupně se stává orgánem, který zajišťuje vzpřímenou postavu, stání a pohyb, běh, chůzi, skok a celou řadu jiných pohybů. Lidská noha dospěla ke svému dnešnímu tvaru dlouhým vývojem trvajícím miliony let. Vývoj lidské nohy je příkladem vlivu zevních podmínek na utváření lidského těla.

Vývoj nohy u velkých lidoopů se ubíral opačným směrem než u člověka, palec nohy se oddaloval od ostatních prstů a plně zajišťoval uchopování. Naproti tomu u člověka se palec přiklonil k ostatním prstům a jeho funkce se změnila tak, aby zajišťoval statickou a dynamickou funkci nohy. Na noze člověka se také postupně vyvinulo dvojí klenutí, podélná a příčná klenba nožní, které je zabezpečeno svaly, tvarem kostí a vazovým aparátem. Ani dnešní utváření lidské nohy není konečné, ale neustále se, i když pomalu, mění. Faktory, které mají značný vliv na lidskou nohu, její stavbu, tvar a další vývoj jsou pracovní tempo, zatížení, celodenní chůze, dlouhé stání, sportovní činnosti a obouvání. Člověk udělá za jeden den až 9 tisíc kroků, z toho je zřejmé, že nohy jsou jedním z nejvíce zatěžovaných orgánů. [8]

Během nitroděložního života se noha člověka vyvíjí velmi brzo. Již ve třetím týdnu života se objevují pupeny mezenchymální tkáně, z níž se postupně vyvine celá dolní končetina. Ve čtvrtém týdnu se na konci tohoto pupenu objeví oploštění, které je základem budoucí nohy. V dalším velmi rychlém vývoji se utvářejí kostěné a další měkké části jako svaly, nervy, cévy, vazy. Také pohyblivost v jednotlivých kloubech se vyvíjí postupně tak, aby při narození byla noha novorozence plně funkční. [1]



Obr. 1. Popis nohy

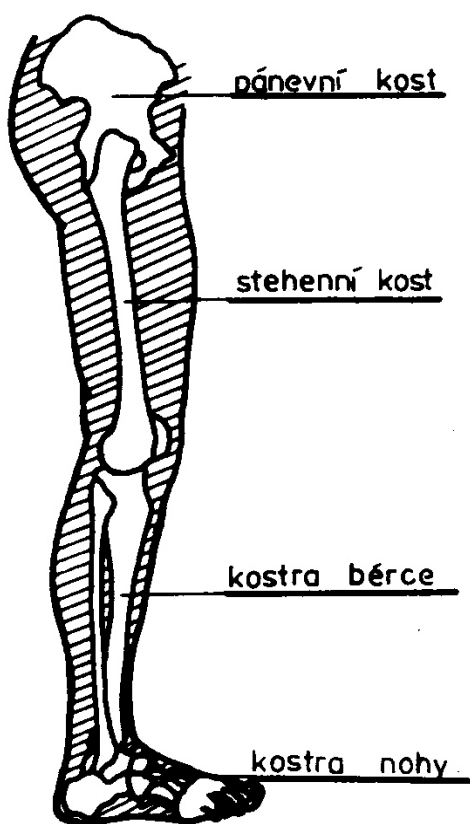
2 KOSTRA DOLNÍ KONČETINY

Kostra dolní končetiny se skládá z pletence pánevního, kosti stehenní, kosti holenní a lýtkové a z vlastních kostí nohy. Noha je částí dolní končetiny od hlezenního kloubu dolů.

Pletenec pánevní tvoří kost pánevní (os coxae), která je spojena s kostí křížovou (os sacrum) a s kostrčí (os coccygis).

Stehenní kost (femur) je největší kost lidského těla, je tvořena hlavicí, krčkem a tělem kosti. Hlavice je kulovitá a zaujímá svou kloubní plochou zhruba $\frac{3}{4}$ povrchu koule. Na hlavici navazuje zúžená část – krček. Na přechodu krčku a těla kosti je femur rozšířen ve dva hrboly, další dva hrboly se nacházejí na dolním konci femuru, kterými je stehenní kost spojena s horním koncem holenní kosti v kolenním kloubu.

Kosti bérce tvoří holenní kost (tibia) a kost lýtková (fibula). Horní část tibie vybíhá ve dva kloubní hrboly, směrem dolů se zužuje, dole opět rozšiřuje a tvoří vnitřní kotník. Lýtková kost je tenčí, na horním konci vybíhá v hlavičku a konci dolním tvoří vnější kotník. [2]



Obr. 2. Kostra dolní končetiny

2.1 Kostra nohy

Kostru nohy tvoří tři části – kosti zánártní (ossa tarsalia), kosti nártní (ossa metatarsalia) a kosti prstů (ossa digitorum pedis).

Mezi kosti zánártní patří kost hlezenní (talus), kost patní (calcaneus), kost loďkovitá (os naviculare), kost krychlová (os cuboideum), tři kosti klínové (ossa cuneiformia). Hlezenní kost je tvořena z těla kosti, krčku a hlavice. Na horní straně se hlezenní kost stýká s vidlicí, která je tvořena holenní a lýtkovou kostí, na dolní straně je spojena s kostí patní, na přední straně s kostí loďkovou. Kost patní se skládá z těla a hrbolu, shora je s ní spojena kost hlezenní, vpředu je spojen s kostí krychlovou. Kost loďkovitá je vzadu spojena s kostí hlezenní, vpředu s kostmi klínovými. Kosti klínové se vpředu spojují s kostmi nártními.

Kostí nártních je pět, jsou to krátké a poměrně silné kosti. První tři nártní kosti se stýkají s kostmi klínovými a dvě zbývající s kostí krychlovou. [1], [2]

Kosti nohy (Obr. 3.)

1 – loďkovitá kost

2, 3, 7 – klínové kosti

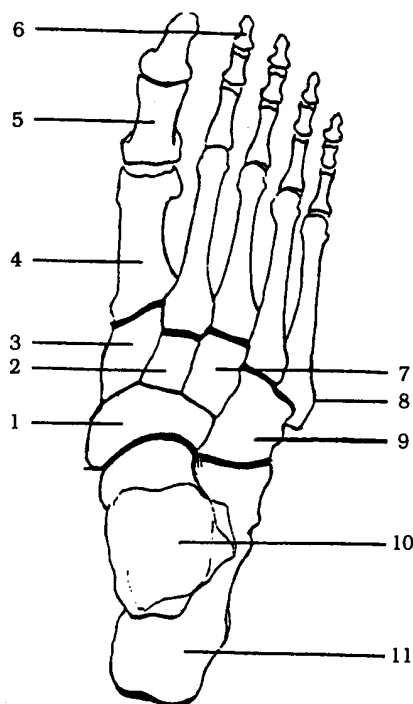
4, 8 – nártní kosti

5, 6 – články prstů

9 – krychlová kost

10 – hlezenní kost

11 – patní kost



Obr. 3. Kostra nohy

2.2 Klouby

Jednotlivé kosti jsou spojeny klouby. Kyčelní kloub (articulatio coxae) je tvořen hlavicí stehenní kosti a kloubní jamkou (acetabulum) na pánvi. Je to kulovitý kloub, zesílený třemi silnými vazy a mohutným kloubním pouzdem. U kyčelního kloubu, vzhledem k tomu, že jde o kulovitý jednoduchý omezený kloub, jsou možné všechny typy pohybů (např. abdukce, addukce). [2]

Kolenní kloub (articulatio genus) je tvořen hrboly stehenní kosti a kloubními ploškami hrbolů holenní kosti. Mezi těmito plochami jsou menisky srpovitého tvaru. Vpředu je na kolenní kloub napojena česka. Kloub je zesílen pěti kloubními vazy.

Na noze se nachází horní a dolní kloub hlezenní (articulatio talocruralis a articulatio talocalcaneo-navicularis). Horní kloub je tvořen vidlicemi bérceových kostí a horní kloubní plochou hlezenní kosti. Kloub je zesílen pouzdem a silnými vazy. Dolní hlezenní kloub je tvořen spodní stranou hlezenní kosti a horní stranou patní kosti.

Chopartův kloub (articulatio calcaneocuboidea) je tvořen kostí patní a krychlovou. Další kloubní spojení je mezi kostí loďkovou a kostmi klínovými (articulatio cuneo-navicularis), tento kloub je minimálně pohyblivý. Mezi kostmi klínovými, kostí krychlovou a nártními

kostmi se nachází soubor kloubů, který se nazývá Lisfrankův kloub (articulationes tarso-metatarsales). Další klouby se nacházejí mezi nártními kostmi a články prstů (articulationes metatarso-phalangeales) a mezi jednotlivými články prstů (articulationes interphalangeales pedis). [2]

3 SVALY NOHY

Svaly nohy se dělí na svaly na hřbetní straně nohy, svaly chodidla a svaly mezikostní.

Svaly na hřbetní straně nohy jsou:

- krátký natahovač palce (musculus extensor hallucis brevis) začíná na patní kosti a upíná se na horní stranu palce, provádí natahování palce,
- krátký natahovač prstů (m. extensor digitorum brevis) je uložen pod šlachami dlouhého natahovače prstů, rozděluje se ve tři šlachy, které se upínají na horní stranu druhého, třetího a čtvrtého prstu a provádějí natahování těchto prstů.

Svaly chodidla jsou:

- odtahovač palce (m. abductor hallucis) začíná na patní kosti a upíná se na základní článek palce, provádí odtahování palce do strany,
- přitahovač palce (m. adductor hallucis) začíná od kosti klínové a kostí nártních a upíná se na základní článek palce, provádí přitahování palce k ostatním prstům,
- krátký ohybač palce (m. flexor hallucis brevis) začíná na klínových a nártních kostech a upíná se na konečný článek palce,
- odtahovač malíku (m. abductor digiti quinti) začíná na patní kosti a upíná se na malíku,
- ohybač malíku (m. flexor digiti quinti) začíná na krychlové kosti a upíná se na základní článek malíku,
- oponující sval malíku (m. opponens digiti quinti) začíná na kosti krychlové a upíná se na vnější okraj kosti nártní, provádí sklonění zevní části nohy do plosky.

Mezikostní svaly jsou drobné svaly na hřbetní a chodidlové straně nohy, tyto svaly provádějí přitahování a odtahování prstů a nazývají se:

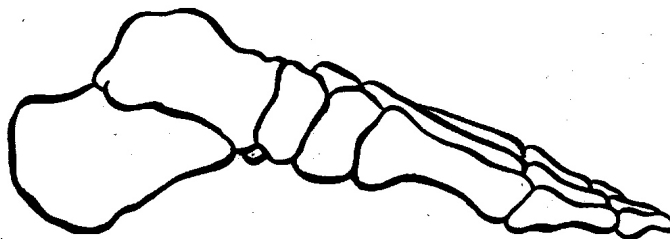
- mezikostní svaly hřbetní (m. interossei dorsales),
- mezikostní svaly chodidlové (m. interossei plantares). [2]

4 NOŽNÍ KLENBA

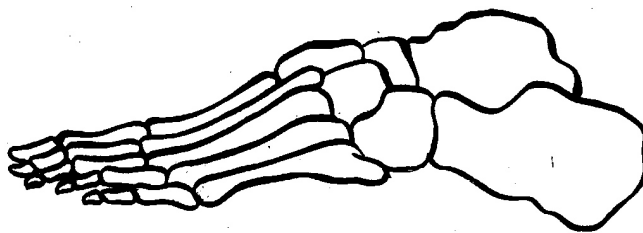
Nožní klenba umožňuje správnou funkci nohy při stání, chůzi a běhu. Kostí nohy jsou uspořádány tak, že tvoří oblouk, který zajišťuje maximální nosnost nohy při dostatečné pružnosti. Klenba nohy je zajištěna skloubením kostěných tvarů, zabezpečujících vazů a činností svalů nohy. Klenba nohy umožňuje anatomickou chůzi odvíjením nohy od podložky, ztlumení nárazů při chůzi a běhu a také správný postoj při pohotovosti ke kroku a jiným pohybům. Ztlumením nárazů se chrání nejen noha a dolní končetina, ale celý organismus, zejména nervová soustava, mozek a mícha. Na noze rozeznáváme dvě nožní klenby:

- podélná klenba nohy,
- příčná klenba nohy.

Podélná klenba nohy je tvořena dvěma oblouky, vnitřní a vnější. Vnitřní podélný oblouk klenby nohy je tvořen kostí hlezenní, loďkovou, kostmi klínovými a prvními třemi kostmi nártními. Vnější podélný oblouk klenby nohy je podstatně menší a je tvořen kostí patní, krychlovou a čtvrtou a pátou kostí nártní. Kostra nohy by podélnou klenbu trvale neudržela a vazy nohy, které jsou na vnitřní straně silnější, pomáhají udržet nožní klenbu jen do určité míry, protože při vytrvalejším napětí povolují, vytahují se a klenba nohy se tak zmenšuje. Hlavní silou, která udržuje podélnou klenbu nohy, jsou svaly, které stálým napětím udržují klenbu nohy v příslušném tvaru. Na klenbu nohy mají vliv všechny svaly dolní končetiny, svaly břišní a zádové. [4]

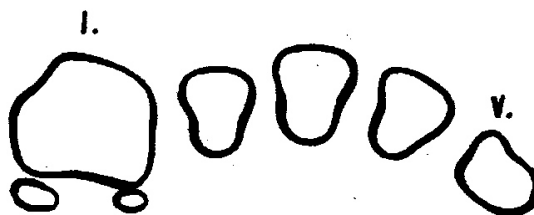


Obr. 4. Podélná klenba nožní vnitřní



Obr. 5. Podélná klenba nožní vnitřní

Příčná klenba nohy je vyklenutí přední části nohy, je tvořena nártními kostmi. Hlavičky těchto kostí vytvořily oblouk, takže se noha dotýká podložky pouze hlavičkou první a páté kosti. Příčná nožní klenba je také udržována správnou funkcí svalů nohy a dolní končetiny. Klenba nohy chrání před přetížením a poškozením měkké struktury přední části nohy. [1], [4]



Obr. 6. Příčná klenba nožní

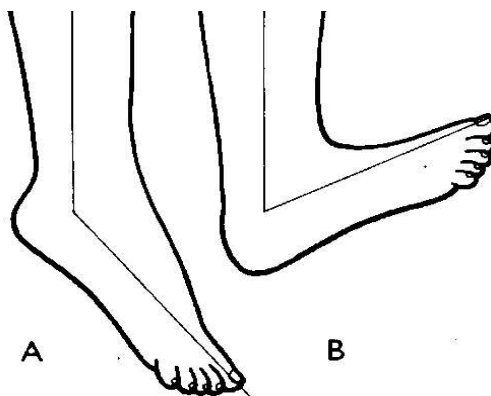
5 FYZIOLOGIE DOLNÍ KONČETINY

Fyziologie dolních končetin jako statického a dynamického ústrojí, zaměřená na svalovou práci a další fyziologické činitele, je součástí celkové fyziologie člověka. Nejdůležitější funkcí nohy je pohyb, chůze a běh. Další důležitou funkcí nohy je funkce statická, jde o přenášení váhy lidského těla na podložku. Mezi funkce nohy také patří její schopnost informovat o zevním prostředí pomocí nervových receptorů uložených v kůži nohy. Podpůrným systémem nohy, i celého těla, jsou kosti, které jsou spojeny navzájem klouby a vazy. Pohyb je prováděn svaly. [4]

5.1 Pohyb nohy

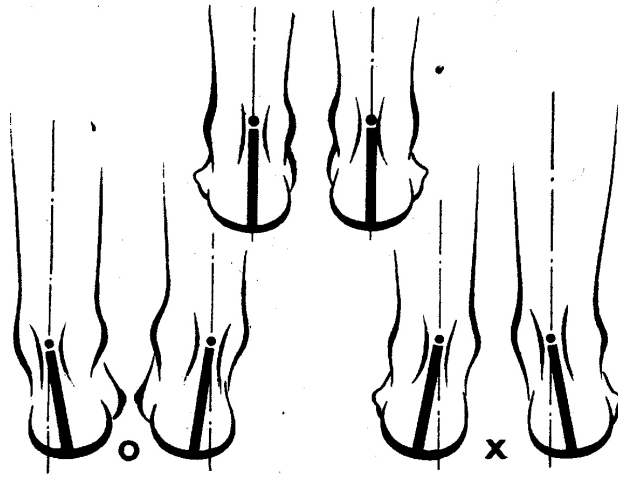
Pohyb se děje v kloubech, rozlišuje se pohyb aktivní a pasivní. Aktivní pohyb je takový, při kterém je pohyb prováděn vlastní svalovou činností, pasivní pohyb je ten, ke kterému není třeba vlastní svalové síly, je vykonáván pomocí druhé osoby. Pohyb se vztahuje ke třem tělním rovinám, tyto roviny jsou na sebe kolmé. Rovina frontální dělí tělo na přední a zadní polovinu, rovina sagitální dělí tělo na pravou a levou polovinu, rovina horizontální dělí tělo na horní a dolní polovinu.

Pohyb v rovině frontální se označuje jako abdukce (odtažení) – pohyb od střední roviny a addukce (přitažení) – pohyb ke střední rovině. V rovině sagitální je pohyb označován jako flexe (ohnutí) a extenze (natažení), u pohybů nohy se hovoří o plantární flexi – ohnutí směrem do plosky nohy, a dorzální flexi – ohnutí směrem ke hřbetu nohy. V rovině horizontální je pohyb označen jako rotace, vnitřní rotace – přední plocha nohy se obrací k tělu, a vnější rotace – přední plocha nohy se odklání od těla.



Obr. 7. Pohyby v hlezenním kloubu

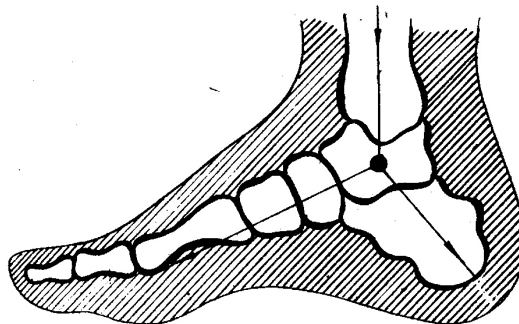
Ve frontální rovině je možné ještě rozeznat vbočení (valgozitu) – X, a vybočení (varozitu) – O, jedná se převážně o nesprávné postavení patní kosti vzhledem k ose dolní končetiny. [1]



Obr. 8. Postavení patní kosti

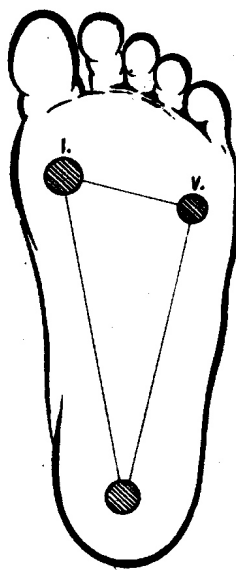
5.2 Statika a dynamika nohou

Při statické funkci se přenáší na každou nohu polovina váhy lidského těla. Přenos váhy se děje z bérce na zadní třetinu nohy, nejvíce zatížená je tedy mohutná kost patní, hlezenní a krychlová. Směrem dopředu jsou kosti slabší, je zde menší zatížení.



Obr. 9. Statické rozdělení nohy

Zdravá noha se při plném zatížení v klidu opírá o podložku pouze ve třech bodech, o spodní hrbol patní kosti a hlavičky první a páté kosti nártní. V těchto místech se stýká podélná a příčná klenba nohy. Rozdělení tohoto zatížení nohy je možné měnit různou výškou podpatku. Při vyšším podpatku se zatížení přenáší na přední část nohy a tím dochází k poklesu přední příčné klenby. Naopak zvýšením podpatku u pokleslé podélné nožní klenby dochází k její úpravě. [4]



Obr. 10. Statický trojúhelník

Dynamická funkce nohy umožňuje pohyb po podložce, chůzi a běh. Základem chůze je krok. Při kroku se mění celé těžiště těla. Zatímco jedna noha je v kontaktu s podložkou, druhá noha podložku opustí, přesune se dopředu a dostane se ke styku s podložkou ve chvíli, kdy první noha podložku právě opouští. Po krátkou dobu jsou ve styku s podložkou obě nohy současně. Podstatou chůze je odvíjení nohy od podložky. Nejprve se do styku s podložkou dostane pata, poté postupně celé chodidlo a nakonec se podložku opouští prsty směrem od malíku k palci, který odráží váhu lidského těla na patní část druhé nohy. Pak následuje švihová fáze, která je nejprve zrychlená a pak zpomalená. Zrychlením chůze tak, že v určitých okamžicích se ani jedna noha nedotýká podložky, vzniká běh. [1]

6 ORTOPEDICKÉ NEMOCI A VADY NOHOU

Změna nohy od normálního tvaru na základě poruchy kostry, svalů nebo vazů se nazývá deformita. Podle jejich původu se dělí deformity na vrozené a získané. Vrozené deformity jsou takové, se kterými se jedinec rodí, vznikají v době vývoje plodu nebo jako následek poruch během porodu. Vrozené deformity mohou být dědičné i nedědičné. Získané deformity nohou jsou ty, které se objevují během celého života člověka. Do této skupiny patří deformace nohou způsobené nesprávným obouváním, nedodržováním hygieny a také různé kožní onemocnění. [4]

6.1 Noha kososvislá (pes equinovarus)

Jedná se o vrozenou deformitu, může mít původ dědičný i nedědičný. Při této vadě stojí postižená noha ve svislém a vybočeném postavení, takže se opírá o přední část malíkové hrany. Některé svaly nohy jsou zkráceny a jiné prodlouženy. Obdobné zkrácení i prodloužení lze nalézt také na vazech, kloubních pouzdrech a kostech.

6.2 Vrozená plochá noha (pes planus congenitus)

U této vady je podélná klenba nohy vyklenuta opačným směrem a vytváří tak jakousi kolíbkou. Je tak úplně znemožněna správná, anatomická chůze.

6.3 Podélně plochá noha (pes planovalgus)

Tato získaná deformita vzniká poklesem podélné klenby, zapříčiněné přetížením nohou. Toto přetížení může být způsobeno nadměrným zvýšením tělesné hmotnosti, fyziologickým zvýšením váhy v době těhotenství, nošením těžkých břemen, trvalým stáním a nošením nesprávné obuvi. Pokles podélné nožní klenby se projevuje zvýšenou únavou nohou, pálením, v těžších případech se objevuje zvýšené pocení nohu, otoky, zhoršuje se krevní oběh dolních končetin, může také dojít k deformačním změnám na kostech, což má za následek trvale bolestivou a málo pohyblivou nohu. Pokles podélné klenby nelze vyléčit, může se však anatomicky a funkčně upravit a tím se odstraní potíže, které pokles způsobí.

6.4 Příčně plochá noha (pes transversoplanus)

Patří mezi získané deformity a vzniká poklesem klenby probíhající napříč pod hlavičkami nártních kostí. Příčinou je ochabnutí svalstva a dlouhodobé nošení příliš vysokých podpatků, čímž dochází k přetížení přední části nohy. Někdy může dojít až k opačné příčné klenbě, kdy se noha vyklene směrem do plosky.

6.5 Noha svislá (pes equinus)

Jako vrozená deformita se tato vada vyskytuje vzácně, častější je forma získaná, která vzniká trvalým nošením nadměrných podpatků. Trvalé zvýšení patní části nohy má za následek postupné zkracování svaloviny lýtky, to znemožní došlápnutí na patu. U této vady dochází k posunu těžiště do přední části nohy, k přetížení příčné klenby nohy a jejímu poklesu.

6.6 Deformity prstů

Deformity prstů mohou být vrozené i získané. Mezi vrozené vady patří syndaktylie (srůst dvou nebo více prstů dohromady), oligodaktylie (zmenšený počet prstů), polydaktylie (zmnožení prstů), adaktylie (vrozená ztráta všech prstů).

6.6.1 Vbočený palec (hallux valgus)

Je nejčastější získanou deformitou prstů. Hlavní příčinou vzniku je nošení prostorově nevyhovující obuvi (příliš špičatá a krátká obuv a vysoké podpatky). Dochází k vychýlení první nártní kosti ven a článků prstů dovnitř, osa palce je porušena a vzniká vbočení.

6.6.2 Kladívkové prsty (digiti mallei)

Vznikají na základě přetížení přední části nohy, nejčastěji nošením krátké špičaté obuvi a obuvi s vysokým podpatkem. Obvykle je postižen druhý prst, ale i třetí a čtvrtý. Při této deformitě dochází k tomu, že se prst v mezičláňkovém kloubu ohýbá do pravého úhlu, měkké části jsou staženy a nelze je ani pasivně narovnat.

6.6.3 Vybočený malík (digitus quintus varus)

Obdobná deformita jako vbočený palec. Vyskytuje se u příčně ploché nohy. Může vzniknout nošením příliš krátké a špičaté obuvi, čímž se vychýlí osa malíku.

7 ZDRAVOTNĚ NEZÁVADNÉ OBOUVÁNÍ

Obuv je pro člověka nepostradatelným doplňkem oděvu, provádí ho od dětství, až do konce života. Zchoulostivělá noha civilizovaného člověka potřebuje obuv jako ochranu před poraněním, před tvrdostí a nerovností terénu, před vlhkem, teplem i chladem. [7]

Obuv, stejně jako ostatní části oděvu, je podřízena módě a ta určuje nejen barvu a zdobení, ale především její tvar. Obuv tak svým tvarem a materiálem může příznivě nebo naopak nepříznivě ovlivnit tvar i funkci nohy. Anatomická stavba nohy tak vytváří pro tvarování obuvi určité hranice. Proto se měnící móda obuvi projevuje především ve tvarování přední části. Pokud obuv neodpovídá anatomickému tvaru nohy a narušuje tak její fyziologickou činnost, může způsobit i vážné poškození nohou. Každá porucha, onemocnění nebo deformace nohou se projeví ve snížení pohyblivosti člověka.

7.1 Minimální lékařské požadavky

Byly určeny jako základní kritéria pro zdravotně nezávadné obouvání. Jedná se o určité zdravotnicko-hygienické zásady, které vytváří pro nohu v obuvi prostředí tak, aby ji co nejméně poškozovalo tvarově i po stránce hygienické:

- 1) dostatečný prostor obuvi v prstové části,
- 2) dokonalá flexibilita obuvi v místě prstních kloubů nohy,
- 3) úměrná výška podpatku,
- 4) pevný a dostatečně dlouhý opatek,
- 5) kolmé nebo mírně varózní postavení paty obuvi,
- 6) anatomicky správně modelovaný svršek obuvi,
- 7) vyhovující materiál z hygienicko-zdravotnického hlediska,
- 8) přiměřená hmotnost obuvi.

7.2 Historie obouvání

Na vývoj obuvi mají nesporný vliv klimatické podmínky. Potřeba ochrany nohou vznikla před chladem, rozpáleným pískem, nerovností terénu, vlhkem a úrazem. Z minulých civilizací starého Egypta, Říma, Řecka a Asýrie existují cenné nálezy, které nás informují

o tehdejší obuvi. Zmínky o obuvi nacházíme i v Bibli. Obuv každého druhu má svou bohatou historii vývoje. [10]

7.2.1 Obuv ve starověku

První tvary obuvi byly velice jednoduché. Člověk si obaloval nohy nevyčíněnou kůží, kterou si připevňoval k noze řemínky. Surová kůže však měla nedostatky, zahnívala a po usušení praskala a rychle se opotřebovávala. Časem se přišlo na to, že surovou kůží lze pomocí kouře, vtíráním rozpuštěného tuku a pomocí výtažku z některých rostlin upravit k lepším vlastnostem. V teplých krajích se obuv pletla z rostlinných vláken nebo papyrových listů. Obuv měla symetrický tvar, tedy stejný tvar pro levou i pravou nohu.

Řecká obuv odpovídala tvaru chodidla pro levou i pravou nohu zvlášť. Měla již tuhou podešev a měkký svršek. U zámožných lidí byla vkusně a bohatě zdobená. Projevem prvku antické kultury, který zachovával volnost pohybu, byly vzory s otevřenou špicí. Z dob Říma se dochovalo svědectví o používání kopyt. Obuv byla bez podpatků.

Mokasíny chránily nohy ve studených zemích. Řasení ve špicí a řemínky kolem kotníků jsou charakteristické znaky, které lze spatřit i v dnešních dnech u mokasínů severoamerických Indiánů. [10]



Obr. 11. Řecká vojenská obuv

7.2.2 Obuv ve středověku

Vývoj tvaru a postup výroby z 10. století se mnoho nelišil od obuvi římské. Kromě obuvi vyráběné z jednoho kusu usně nebo lýkového úpletu (laptě, opánky) se vyráběla obuv sešitím svrškových dílců s podešví. Boty zaujímaly vždy důležitou část oblečení. Mnohé byly nošeny jen k určitým příležitostem, některé značily sociální postavení nositele. Byla

dávána přednost krásné práci a extravaganci, stylu v módě, před ochranou nohy a pohodlím. Jedním z negativních jevů byla prodloužená špička, která se musela vycpávat a přivazovat řetízky pod kolena. V 11. století se v Benátkách objevuje obuv na podstavcích vysokých 28-33 cm. [10]



Obr. 12. Gotická středověká obuv

7.2.3 Obuv v době renesance

Projevila se snaha respektovat anatomický tvar nohy. Boty z alžbětinské doby měly široké špičky, u kterých se prázdný prostor musel vycpávat. Ve Francii se objevila obuv se špicí ve tvaru kachního zobáku. V Německu se stala módním výstřelkem obuv se špicí širokou až 30 cm, které se říkalo volská tlama. [10]

7.2.4 Obuv v novověku

Na počátku novověku nastávají ve vývoji obuvi změny. Podle vytvarovaných špicí se dá předpokládat, že k tvarování svršků se již používala kopyta a napínací stélky. Připevnění podešví bylo další fází pracovního postupu. V 15. až 17. století byly jedinými nástroji na spojování dílců dratve a šídlo. V 16. století byl do obouvání zaveden podpatek, který dosahoval nadměrných výšek. Po francouzské revoluci se zjednodušují ozdoby a začíná se vyrábět praktická obuv. [10]



Obr. 13. Barokní obuv

7.2.5 Obuv v 19. století

V druhé polovině 19. století nastal rozvoj průmyslové výroby obuvi. Prováděly se první pokusy s mechanizací některých výrobních operací. V roce 1862 doktor Mayer jako první navrhl, aby se bota šila zvlášť pro pravou a levou nohu, jeho nápadu se chopili Američané a začali zhotovovat sériově obuv, která již byla funkční tvarem i provedením. [10]

7.2.6 Obuv ve 20. století

Velký význam pro obuvnictví mělo objevení kaučuku a vynález vulkanizace. Kaučuk přispěl k výrobě některých obuvnických dílců (podešve, patníky atd.) a dal vznik výrobě pryžové obuvi. Specializací výroby obuvi vznikaly nebo se oddělovaly sesterské obory. Mezi ně patří hlavně výroba kopyt, modelářství a návrhářství, výroba svršků, výroba spodkových a ztužovacích dílců, plastikářské technologie atd.

Začátek 20. století znamenal velký a rychlý růst obuvnického průmyslu. Mechanizovaná výroba vytlačovala výrobu rukodělnou. Začala se organizovat péče o nohy a zdravotně nezávadné obouvání. [10]



Obr. 14. Obuv z počátku 20. století

8 PODPATEK OBUVI

Podpatek obuvi je spodkový dílec, který podpírá a zvyšuje patní část nohy v obuvi. Dále usnadňuje chůzi po tvrdé dlažbě a rovné tvrdé podlaze. Do obouvání byl podpatek zaveden v 16. století, v té době dosahoval absurdních výšek. Do dnešní doby pak prodělal mnoho tvarových a materiálových změn.

Podpatek se v dnešní době stal nepostradatelnou součástí obuvi. Jeho kladný vliv je vidět ve zlepšení funkce nohy, po stránce statické i dynamické. Podpatek podporuje funkční zdatnost nohy zvýšením klenutí podélné klenby, čímž se chůze stává méně únavnou a pružnější, a to v tom případě, že se použije úměrně vysoký podpatek. Příliš vysoký podpatek naopak má na chůzi negativní vliv a může způsobit vážné poškození nohou a hlavně prstů. [4]

Vysoký podpatek posunuje zatížení na přední část nohy, tedy na přední příčnou klenbu nohy. Tím se změní normální postoj na postoj na špičkách. Příčná klenba není anatomicky přizpůsobena velkému a trvalému zatížení, proto velmi rychle dochází k jejímu poklesu a vzniku ploché nohy. Vysoký podpatek mění také podstatně způsob chůze, dochází k odlišnému odvíjení nohy od podložky. Krok se zkracuje a noha dopadá na podložku celou nášlapnou plochou podešve místo na zadní hranu podpatku. V tomto případě dochází k omezení činnosti lýtkových svalů, které se postupně zkracují a způsobují i potíže při přechodu na chůzi v obuvi s nižším podpatkem. [4]

Aby podpatek plnil svou funkci vzhledem k fyziologickým potřebám nohy, musí mít určitou výšku. Pro dětskou obuv je nejvhodnější podpatek ve výšce 10 až 15 mm, u dámské obuvi je výška podpatku 30 až 40 mm, pro pánskou obuv je nejvhodnější výška podpatku 20 až 25 mm. [5]

Dále podpatek musí být na obuvi dobře upevněn a umístěn do místa průběhu těžnice lidského těla. Uložení podpatku na obuvi do osy těžnice je důležité hlavně u těch podpatků, které jsou vyšší a jejichž nášlapná plocha je menší. Navzdory tomu je v dnešní době umístění a tvar podpatku stále ovlivňován módními směry.

Vedle správného umístění podpatku má velký vliv na jeho funkci materiál, ze kterého je vyroben vlastní podpatek i patník. Správný podpatek musí být dostatečně tuhý a pevný, aby udržel zatížení celého těla. Vysoký měkký podpatek nevyhovuje, protože se při zatížení deformuje, tím dochází k vbočování paty a přetěžování vnitřní podélné klenby

nohy a porušuje stabilitu těla. Nadměrně tvrdý podpatek netlumí otřesy, které se přenáší při dotyku obuvi s podložkou a chůze se tak stává nepružnou. [5]

8.1 Rozdělení podpatků

Podpatky se rozdělují podle:

- tvaru – rovný, krčkový, špalíkový, s úkosem, klínový,
- materiálu – dřevěný, plastový (PA, PS, PP, PE), pryžový, kovový, usňový, z vláknité usně
- způsobu výroby – frézovaný, lisovaný, vstříkovaný, vysekávaný,
- provedení – lakovaný, potištěný, potahovaný, dezénovaný, zoubkovaný.

8.2 Nemoci nohou způsobené vysokým podpatkem

Deformity a poškození nohou způsobené nošením nevhodné obuvi s příliš vysokými podpatky:

- 1) příčně plochá noha,
- 2) noha svislá,
- 3) kladívkové prsty,
- 4) vbočený palec,
- 5) zkrácené lýtkové svaly.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

9 STANOVENÍ PRACOVNÍCH CÍLŮ

Biomechanika chůze je ovlivněna mnoha faktory, mezi které patří individualita každého člověka, stavba nohy, zdravotní stav nohou a v neposlední řadě také nošená obuv. Jedním ze základních rysů této obuvi je právě podpatek a jeho výška.

Cílem této diplomové práce je změřením vlivu výšky podpatku na velikost nášlapného tlaku. Měření se provede na nakloněné rovině znázorňující chůzi do kopce a z kopce v šesti párech obuvi s rozdílnou výškou podpatku.

Před začátkem vlastního experimentu je nutné získání základních osobních charakteristik probandek, získání plantogramů a z nich délkových rozměrů (PDCH), dále se provede měření obvodových charakteristik nohou (OPK). Pomocí přístroje PEDAR bude provedeno měření nášlapného tlaku mezi nohou a stélkou obuvi. Na základě těchto měření bude provedeno vyhodnocení naměřených dat.

10 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

10.1 Měřicí přístroje a pomůcky

- PEDAR® - výrobce Novel GmbH Mnichov
- počítač
- plantograf
- nakloněná rovina (stojan + deska)
- obuvnické plátěné měřidlo
- šest párů obuvi s různou výškou podpatku
- osobní váha

10.1.1 PEDAR®

Měření nášlapného tlaku bylo provedeno na přístroji PEDAR. Přístroj slouží pro měření tlaku mezi nohou a stélkou obuvi při chůzi. PEDAR se skládá z měřících stélek, zařízení pro přenos informací do počítače a softwaru. Měřící stélky jsou vybavené maticí měřících tlakových senzorů. Tloušťka stélek je 2,6 mm, při měření se může stlačit až na 1 mm. Při měření nášlapného tlaku je měřící stélka umístěna v obuvi a je v přímém kontaktu s nohou.



Obr. 15. Přístroj PEDAR

10.1.2 Plantograf

Tento jednoduchý přístroj se používá pro zhotovení plantogramu (otisku a obrysu), ze kterého lze získat přímou délku chodidla a index nohy. Plantograf se skládá z tenké pryžové membrány napnuté v kovovém rámu, z podložky navlhčené inkoustovou barvou a z přítlačného válečku s kovovým hrotem. [5]

Plantogram se získá tak, že pryžová membrána se ze spodní strany navlhčí o podložku s inkoustovou barvou. Poté se pod kovový rám přístroje vloží papír. Čistá strana membrány je obrácena směrem vzhůru, natřená směřuje dolů. Probandka se pak postaví jednou nohou na membránu tak, aby zatěžovala obě nohy rovnoměrně. Takto se získá otisk (tvar nášlapné části chodidla). Obrys se získá obkreslením nohy kovovým hrotem, který svírá s podložkou pravý úhel. Stejným způsobem se získá otisk a obrys druhého chodidla.

Pomocí plantogramu se stanoví přímá délka chodidla.



Obr. 16. Zhotovení plantogramu



Obr. 17. Získaný plantogram

10.1.3 Nakloněná rovina

Nakloněná rovina byla zhotovena speciálně pro tento experiment a simuluje chůzi do kopce z kopce. Stojan je vysoký 0,5 m a má nastavitelnou výšku úrovní, na zhotovení úrovní byla použita ocel o průměru 12 mm. Nášlapná deska nakloněné roviny je vyrobena z pevného ořechového dřeva s rozměrech 170 x 40 x 4 cm (d x š x h). Ze spodní strany jsou dva háky, které slouží k přichycení desky ke stojanu na různou výšku úrovní. Nakloněná rovina má pět úrovní, jednotlivé úrovně se postupně zvyšují po 12 cm. [12]

Tabulka I. Popis jednotlivých úrovní nakloněné roviny

popis roviny	vzdálenost od podložky (cm)	úhly naklonění
1	12	4°
2	24	7°30′
3	32	10°50′
4	48	14°20′
5	60	17°50′

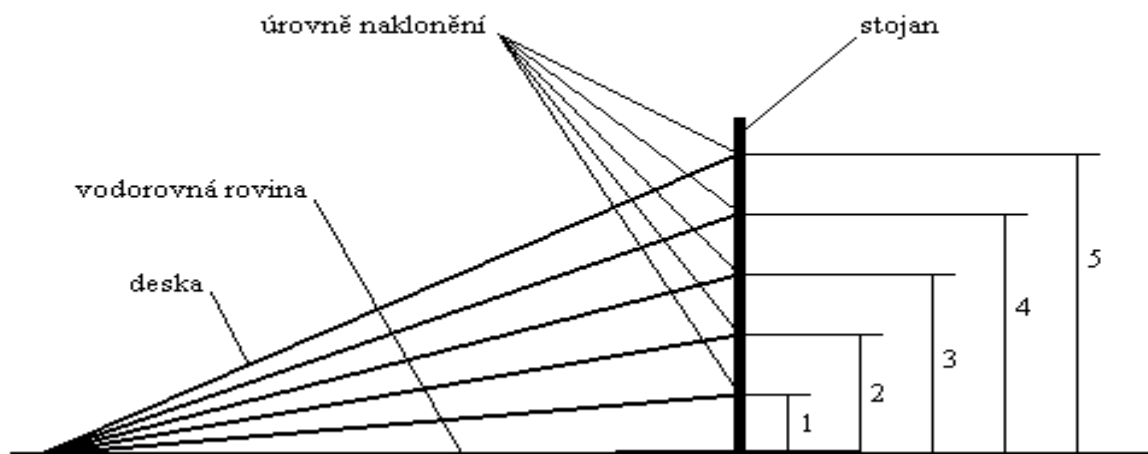
Příklad výpočtu úhlu naklonění pro rovinu 1:

$$\sin \alpha = \frac{A}{X} = \frac{12}{170} \quad (1)$$

$$\underline{\alpha = 4^\circ}$$

A – vzdálenost desky od podložky (cm)

X – délka roviny (cm)



Obr. 18. Nakloněná rovina (nákres)



Obr. 19. Nakloněná rovina



Obr. 20. Nakloněná rovina, pohled z boku

10.1.4 Zkušební obuv

Při experimentu bylo použito šest párů obuvi. Všechny zkušební boty byly dámské, velikost 37. Pět párů obuvi s různou výškou podpatku získané od firmy Gabor, šesté boty byly bez podpatku s měkkou podešví.

Obuv se nelišila pouze výškou podpatku, ale také tvarem a umístěním podpatku. Byla zde snaha o zajištění stejné obuvi pro různé výšky podpatku. Z konstrukčního hlediska to však nebylo možné, proto byla pořízena velmi podobná obuv.

Obuv č. 1: Dámská rekreační obuv s textilním svrškem černé barvy, bez podšívky, se šněrováním, měkká pryžová podešev s jemným dezénem, tloušťka podešve do 10 mm, bez podpatku.



Obr. 21. Zkušební obuv č. 1

Obuv č. 2: Dámská vycházková obuv lodičkového střihu, textilní svršek béžové barvy, textilní podšívka, obolitová podešev, výška podpatku 25 mm.



Obr. 22. Zkušební obuv č. 2

Obuv č. 3: Dámská vycházková obuv lodičkového střihu, usňový svršek černé barvy, usňová podšívka, pryžová podešev, výška podpatku 42 mm.



Obr. 23. Zkušební obuv č. 3

Obuv č. 3: Dámská vycházková obuv lodičkového střihu, usňový svršek krémové barvy, usňová podšívka, obolitová podešev, výška podpatku 47 mm.



Obr. 24. Zkušební obuv č. 4

Obuv č. 5: Dámská vycházková obuv lodičkového střihu, perforovaný svršek z poromeru hnědé barvy, usňová podšívka, obolitová podešev, výška podpatku 62 mm.



Obr. 25. Zkušební obuv č. 5

Obuv č. 6: Dámská společenská obuv lodičkového střihu, usňový svršek bílé barvy, usňová podšívka, obolitová podešev, výška podpatku 67 mm.



Obr. 26. Zkušební obuv č. 6

10.2 Popis experimentu

Před začátkem vlastního měření na přístroji PEDAR byl zhotoven plantogram levé i pravé nohy probandky (viz 10.1.2). Dále bylo provedeno měření obvodu prstních kloubů (OPK) v zatíženém a nezatíženém stavu. Měření se provedlo pomocí plátěného obuvnického měřidla přes kloub palce a malíku v místě, kde jsou skloubeny kosti článků prstů s kostmi nártními. Měřidlo nesmí být na noze příliš těsné ani volné. Při měření v odlehčení si probandka sedla na židli a uvolnila měřenou nohu. Měření v zatíženém stavu bylo provedeno ve stoji, obě nohy byly rovnoměrně zatížené. Naměřené hodnoty se uvádějí v mm, dále se použijí pro stanovení obvodové skupiny.

Další důležité hodnoty jsou tělesná hmotnost a výška, které se zjistily pomocí osobní váhy a pásového měřidla. Tyto hodnoty budou použity pro výpočet BMI (Body Mass Index).

Po sestavení a připojení všech částí přístroje PEDAR k počítači se vložily měřící stélky do zkušební obuvi tak, aby v žádném místě nebyly přehnuté či jinak deformované. Poté si probandka obula zkušební obuv. Kabely vedoucí z měřících stélek do synchronizačního boxu byly připevněny k nohám probandky, aby nebránily v přirozené plynulé chůzi.

Probandka volným krokem přešla stanovenou dráhu po nakloněné rovině ve všech úrovních naklonění. Během chůze byl snímán tlak mezi nohou a stélkou obuvi a naměřené hodnoty byly nahrány do počítače. Měření bylo opakováno 4x s každou zkušební obuví. Pomocí softwaru byl získán maximální tlak pro levou a pravou nohu během chůze.

10.3 Popis měřených znaků

10.3.1 BMI

Tělesná výška a hmotnost byly změřeny pomocí pásového měřidla a osobní váhy. Z těchto hodnot se vypočítá BMI (Body Mass Index), kritérium pro hodnocení vztahu mezi tělesnou výškou a hmotností. Je dán vztahem :

$$\text{BMI} = \frac{m}{h^2} \quad (2)$$

BMI – Body Mass Index

m – tělesná hmotnost (kg)

h – tělesná výška (m)

Výsledné hodnoty BMI se rozdělují do pěti podskupin. [13]

Tabulka II. Hodnocení BMI

BMI	slovní hodnocení
méně než 18,5	podváha
18,5 – 24,9	normální váha
25,0 – 29,9	mírná nadváha
30,0 – 34,9	obezita I.stupně
35,0 – 40,0	obezita II.stupně
nad 40	těžká obezita

10.3.2 Stanovení přímé délky chodidla

Přímá délka chodidla (PDCH) se stanoví pomocí otisku a obrysu nohy získaného z plantografu. Provede se rozbor plantogramu, nejprve se rozpůlí vzdálenost mezi otiskem a obrysem nohy v nejširším místě v oblasti prstních kloubů a v patě na vnitřní i vnější straně. Získanými čtyřmi body se vedou dvě podélné přímky, které spolu svírají úhel stopy chodidla δ .

Poté se stanoví osa rovnováhy o_r (střední podélná osa chodidla), je to osa úhlu stopy chodidla δ , která u normálních nohou prochází středem paty a mezi otisky koncových článků 2. a 3. prstu (pokud je odchýlena k palci, jedná se o plochou nohu nebo vbočenou patu, pokud je odchýlena k malíku, noha je vybočená nebo lukovitá).

Následuje stanovení lichoběžníku otisku chodidla. Bodem, který leží na střední podélné ose chodidla a půlí vzdálenost mezi otiskem a obrysem chodidla v patě, se vede kolmice k ose o_r , takto se získá bod D_2 . Druhá kolmice k ose se vede tak, aby se dotýkala obrysu nejdelšího prstu, to vede k získání bodu D_1 .

Vzdálenost bodů D_1D_2 určuje přímou délku chodidla. [5]

10.3.3 Stanovení obvodu prstních kloubů

Měření obvodu prstních kloubů (OPK) se provádí pomocí plátěného obuvnického měřidla. Měří se v nejširším místě přední části nohy přes kloub palce a malíku (hlavičky I. a V. kosti nártní). Noha je při měření volně opřena o patu, měřidlo nesmí být na noze příliš volné ani těsné. Měření se provádí v odlehčené a zatížené pozici. Naměřená hodnota je udávána v mm.

10.4 Údaje o probandkách

Měření se zúčastnilo patnáct probandek z řad studentek a zaměstnanců školy, byly vybrány podle jediného hlediska – velikost nohy 37. Charakteristické údaje o probandkách jsou zpracovány v tabulkách (Tabulka III, Tabulka IV): věk, tělesná výška a hmotnost, BMI (vypočítané na základě výšky a hmotnosti), přímá délka chodidla (získaná z plantogramů) a obvod prstních kloubů.

Tabulka III. Charakteristika probandek

probandka	věk	výška (cm)	hmotnost (kg)	BMI
A	25	158	56	22,43
B	24	160	52	20,31
C	19	152	52	22,51
D	23	158	55	22,03
E	26	160	68	26,56
F	21	156	45	18,49
G	21	158	45	18,03
H	19	157	53	21,50
I	24	160	48	18,75
J	23	160	57	22,27
K	25	159	48	18,75
L	25	167	53	19,00
M	37	160	52	20,31
N	22	159	49	19,31
O	24	163	53	19,95

Tabulka IV. Přímá délka chodidla a obvod prstních kloubů

probandka	PDCH (mm)		velikostní číslo Mondopoint	OPK _{ODLEHČENÍ} (mm)		OPK _{ZATÍŽENÍ} (mm)		φ OPK (mm)
	levá	pravá		levá	pravá	levá	pravá	
A	237	235	235	196	197	209	208	202,5
B	232	232	230	198	204	217	221	210,0
C	235	233	235	197	195	218	216	206,5
D	244	243	245	212	215	229	231	221,8
E	234	231	235	210	211	228	224	218,3
F	236	231	235	203	207	226	224	215,0
G	235	236	235	205	207	223	225	215,0
H	243	247	245	199	201	217	220	209,3
I	242	241	240	195	200	205	209	202,3
J	247	246	245	206	204	218	214	210,5
K	241	245	245	214	210	233	235	223,0
L	232	230	230	199	203	217	222	210,3
M	237	234	235	198	202	218	220	209,5
N	236	232	235	205	206	215	216	210,5
O	236	232	235	200	197	215	211	205,8

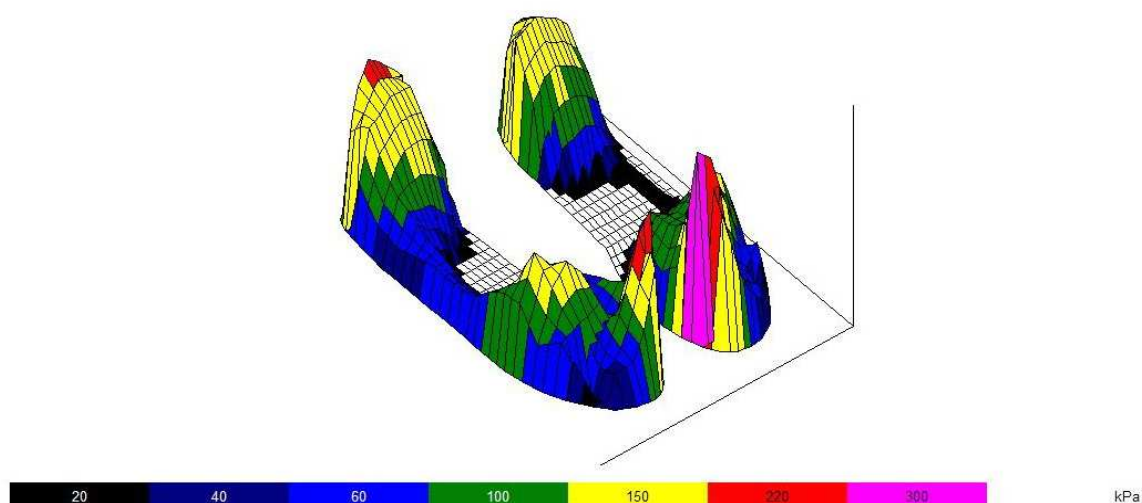
11 DISKUSE VÝSLEDKŮ

11.1 Popis vyhodnocování výsledků

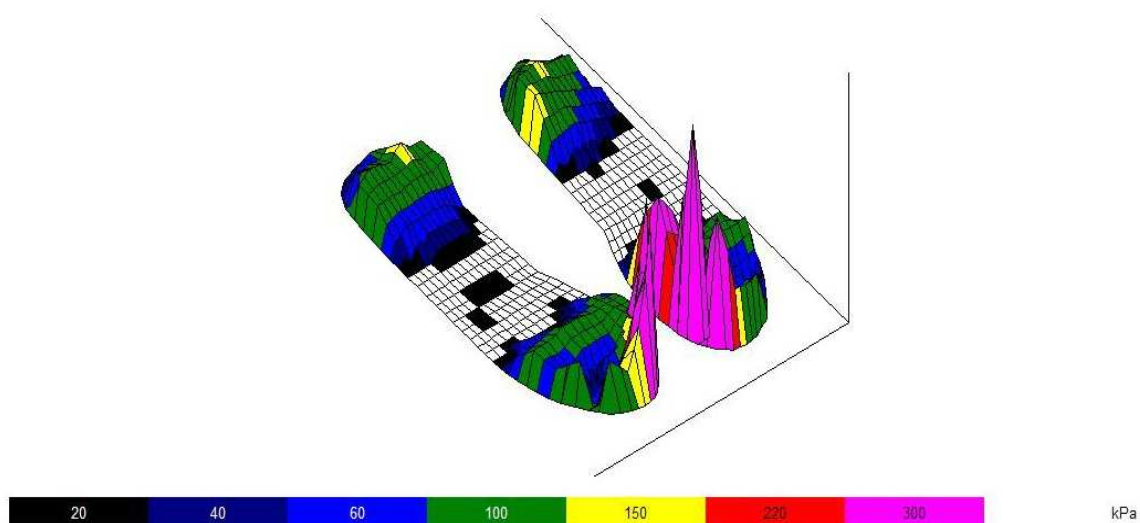
U všech probandek bylo provedeno měření nášlapného tlaku pomocí přístroje PEDAR, postup měření je popsán kapitole 10.2. Vyhodnocování výsledků se zpracovalo pomocí softwaru Novel Database pro M 12.2.9 a programu Microsoft Excel.

Prvním krokem bylo vytvoření databáze probandek ze všech měření v programu NOVEL DATABASE. Poté byla vytvořena maska v programu CREATION OF ANY MASK. Pro všechna měření byla použita stejná maska, která dělí měřenou plochu (chodidlo) na dvě části – pata (MO1), špička (MO2). Tato maska umožňuje vyhodnocení každé části zvlášť. Dále byly v programu GROUP EDITOR utvořeny skupiny z jednotlivých měření. Následovalo vyhodnocení maximálního tlaku pro každou probandku zvlášť. V dalším kroku byly vytvořeny skupiny naměřených souborů na každé úrovni naklonění. Vzhledem k tomu, že nebyly zaznamenány žádné extrémní odchylky v naměřených hodnotách maximálního nášlapného tlaku mezi jednotlivými probandkami, bylo rozhodnuto vyhodnotit soubor naměřených dat společně pomocí programu GROUPMASK EVALUATION.

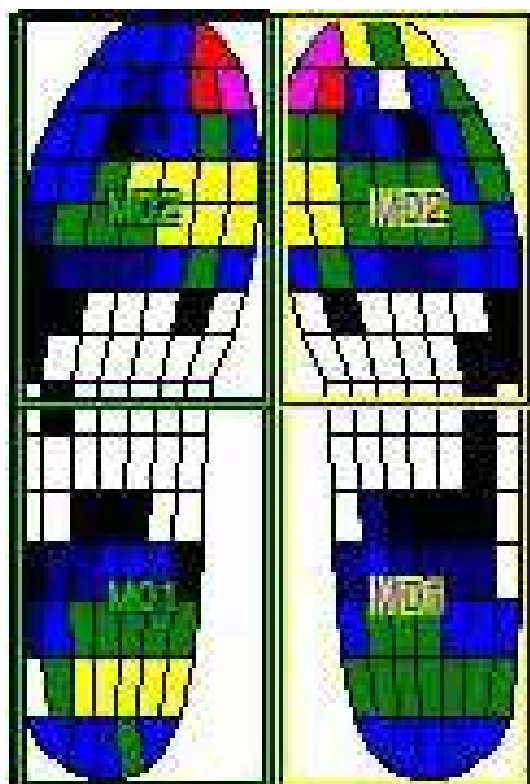
V programu MICROSOFT EXCEL byly vyhotoveny tabulky z hodnot všech měření získaných při experimentu (viz Přílohy I – XV) a grafy z hodnot získaných vyhodnocením skupin vytvořených programem GROUP EDITOR (viz Obr. 27 – 46).



Obr. 27. 3D obraz maximálního nášlapného tlaku – probandka K, obuv č. 1, úroveň naklonění 1



Obr. 28. 3D obraz maximálního nášlapného tlaku – probandka K, obuv č. 6, úroveň naklonění 5

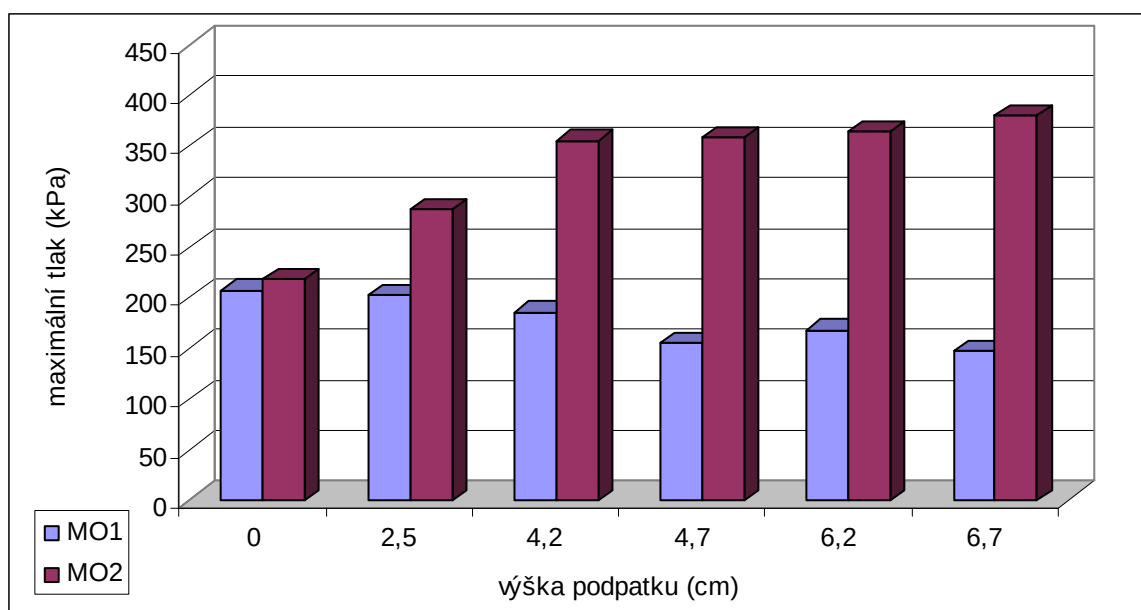


Obr. 29. Rozložení maximálního nášlapného tlaku – probandka K, obuv č. 4, úroveň naklonění 3

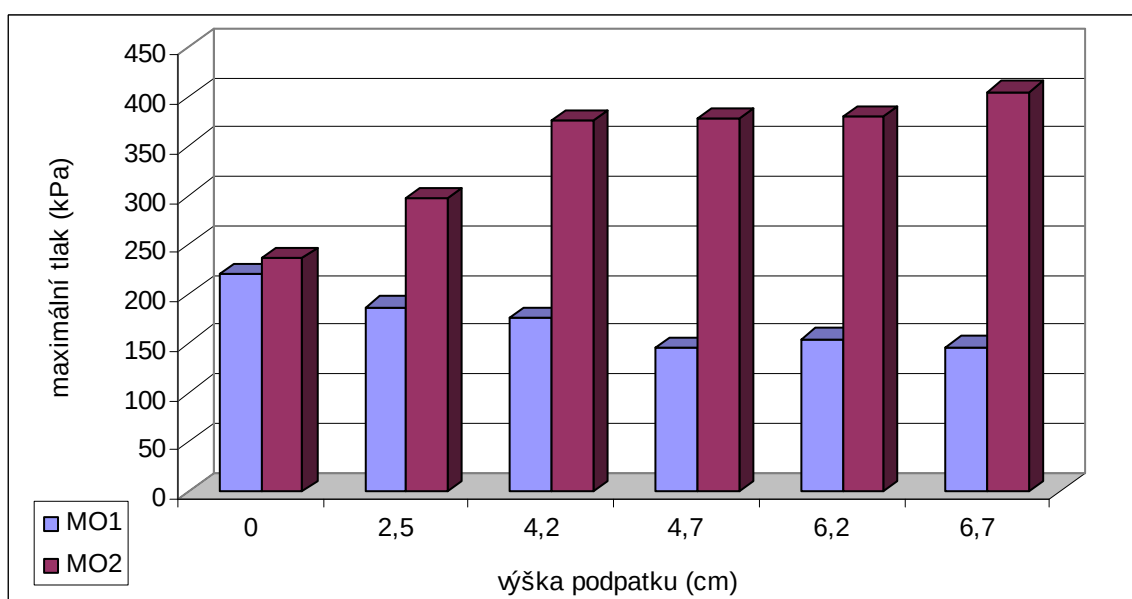
Na obrázcích 27 až 29 je zachyceno rozložení maximálního tlaku u probandky K dvěma různými způsoby, jako 3D obraz a jako rovinný obraz. Jsou zde zaznamenány tři různé situace, tři typy obuvi, každá na jiné úrovni naklonění. Tyto obrázky byly vytvořeny pomocí programu Novel Database v rámci vyhodnocování výsledků měření. Na obrázku 29 je zřetelně vidět rozdělení nášlapné plochy (chodidla) na dvě části, tzv. masky (MO1 – zadní část a MO2 – přední část).

11.2 Naměřené hodnoty

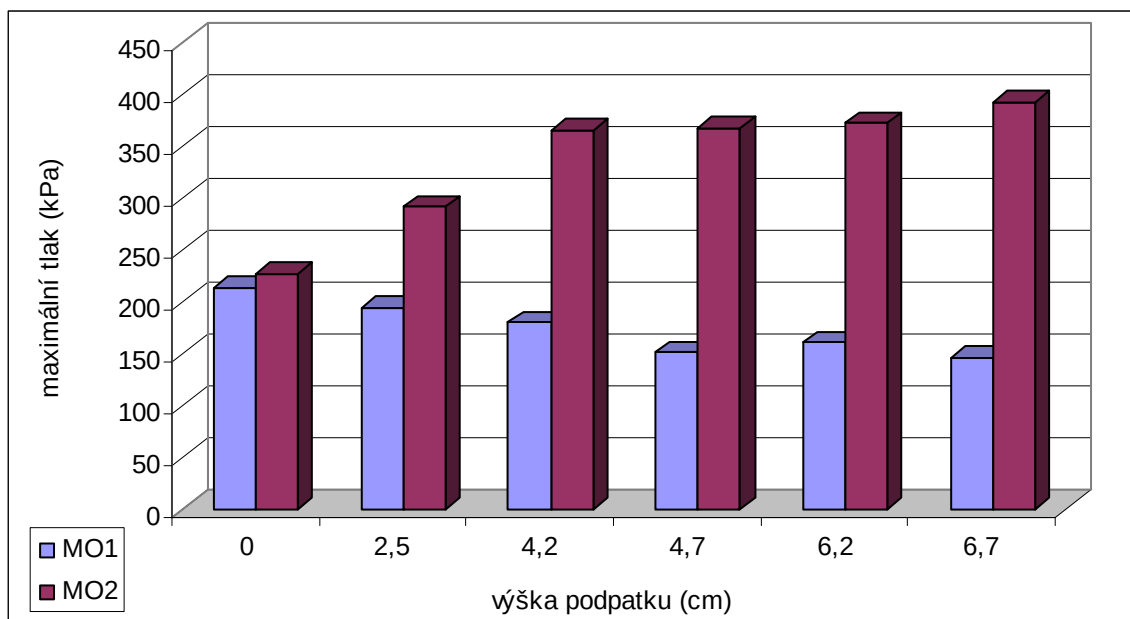
11.2.1 Maximální tlak na nakloněné rovině 1



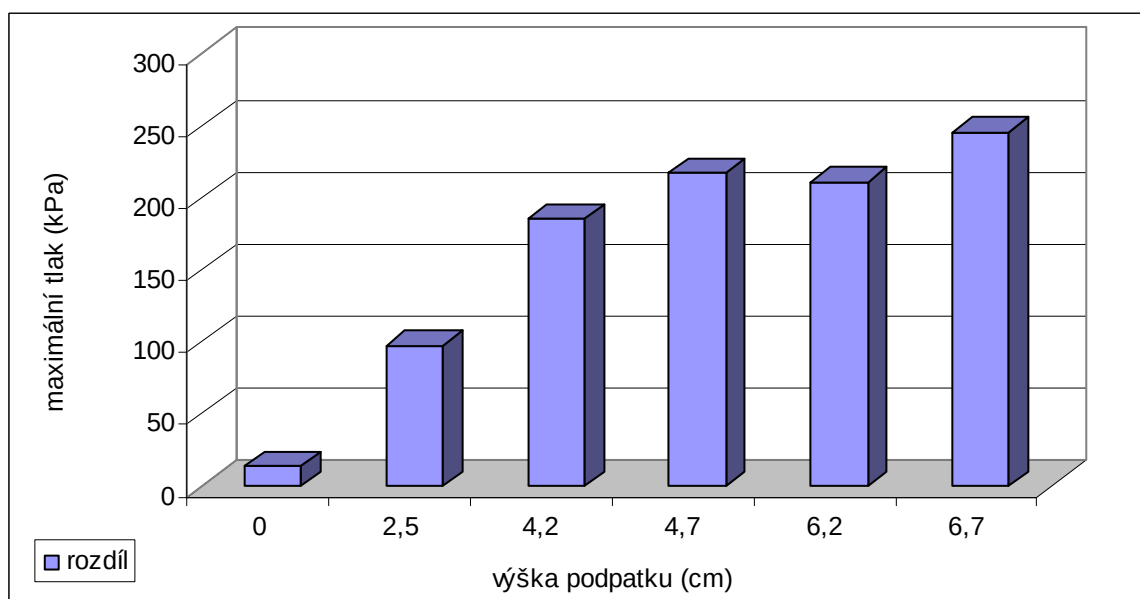
Obr. 30. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu



Obr. 31. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu



Obr. 32. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy



Obr. 33. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy

Na obrázku 30 je znázorněna závislost průměrného maximálního tlaku na výšce podpatku pro levou nohu na nakloněné rovině 1 (úhel naklonění je 4°). Zřetelně je vidět, že nejmenší zatížení v oblasti špičky (MO2) a zároveň největší zatížení v oblasti paty (MO1) je u obuvi

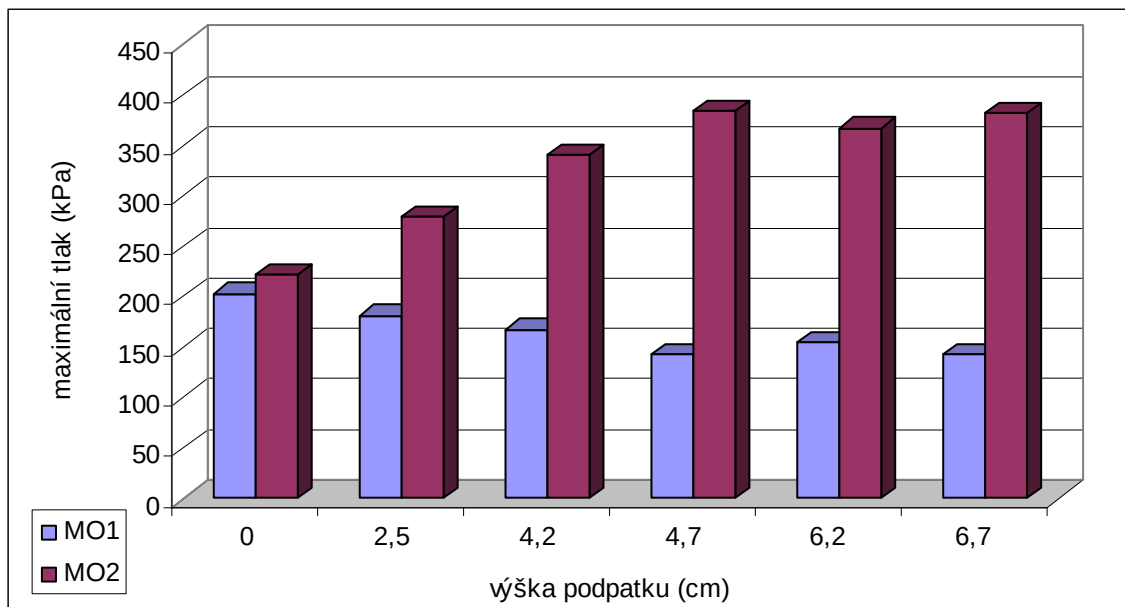
č. 1. Zatížení v přední části chodidla se zvyšuje s rostoucí výškou podpatku a zároveň se snižuje nášlapný tlak v oblasti paty.

Na dalším grafu (Obr. 31) je grafická závislost průměrného maximálního tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu na nakloněné rovině 1. Rozložení největších a nejmenších zatížení je velmi podobné jako u levé nohy, zatížení v přední části chodidla (MO2) s výškou podpatku roste a v patní části (MO1) klesá.

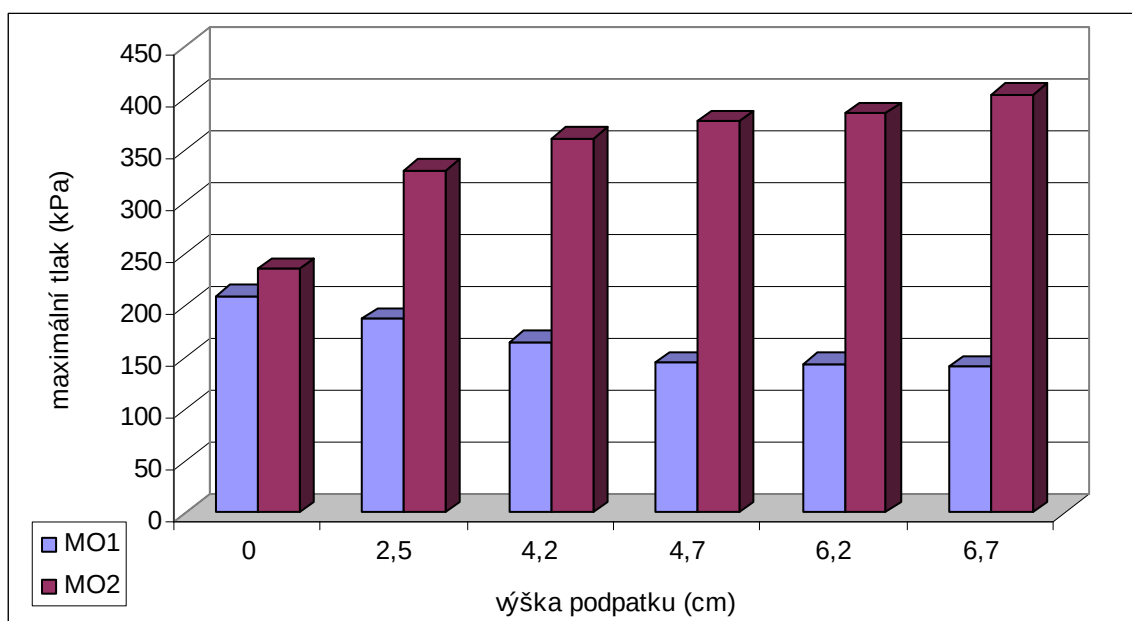
Na grafu, který zachycuje závislost maximálního tlaku na výšce podpatku pro průměrné hodnoty z levé a pravé nohy (Obr. 32) je opět vidět, že se zvyšuje zatížení v prstové části (MO2) s rostoucí výškou podpatku a naopak v patní části (MO1) zatížení klesá.

Na obrázku 33 je znázorněna grafická závislost rozdílu maximálních hodnot nášlapného tlaku v MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy. Je zde patrný velký nárůst mezi obuví č. 1 a obuví č. 2 a obuví č. 3.

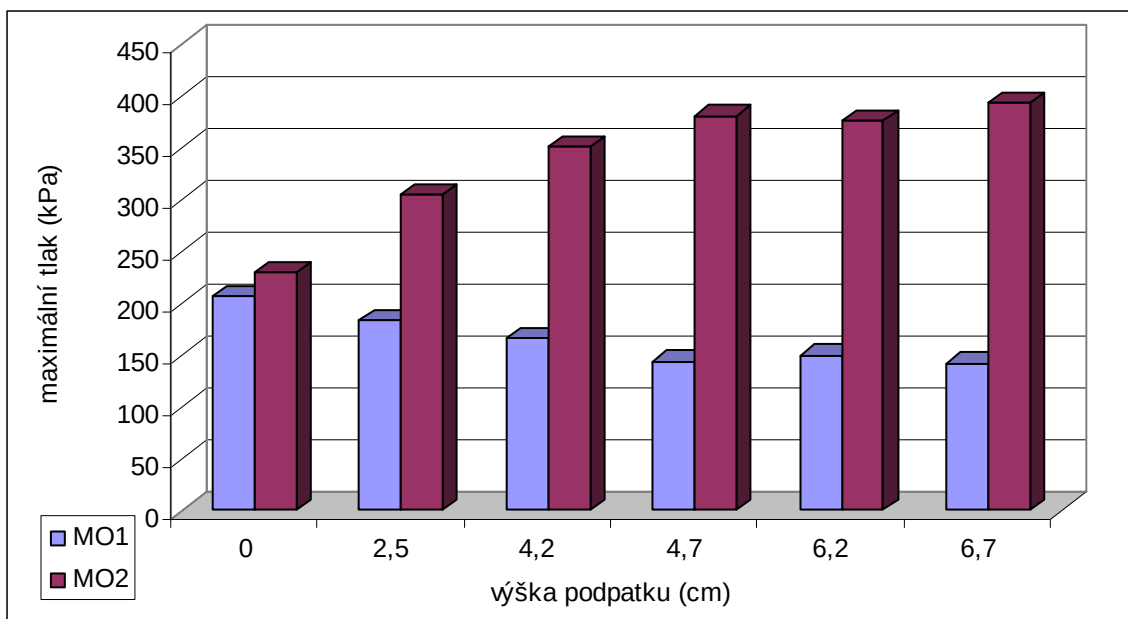
11.2.2 Maximální tlak na nakloněné rovině 2



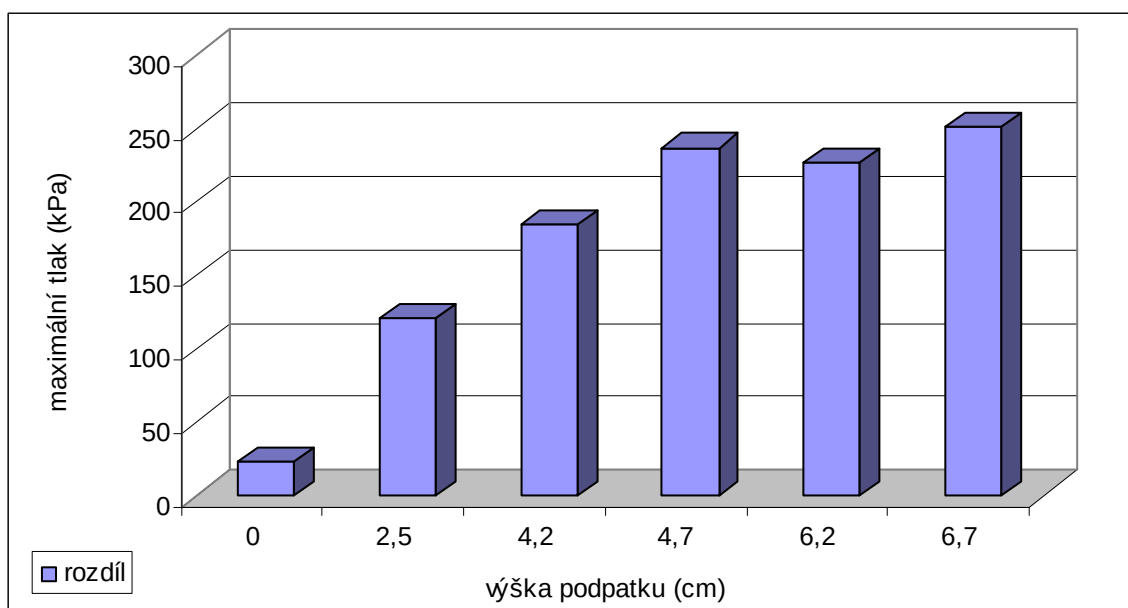
Obr. 34. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu



Obr. 35. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu



Obr. 36. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy



Obr. 37. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy

Z obrázku 34 je vidět, že nejnižší zatížení na přední část chodidla (MO2) je u první obuvi, ale už je vyšší než ve stejném grafu u roviny 1 (viz Obr. 30), a v patní části chodidla (MO1) je zatížení nejvyšší. Zatížení ve špičce se zvyšuje s rostoucí výškou podpatku.

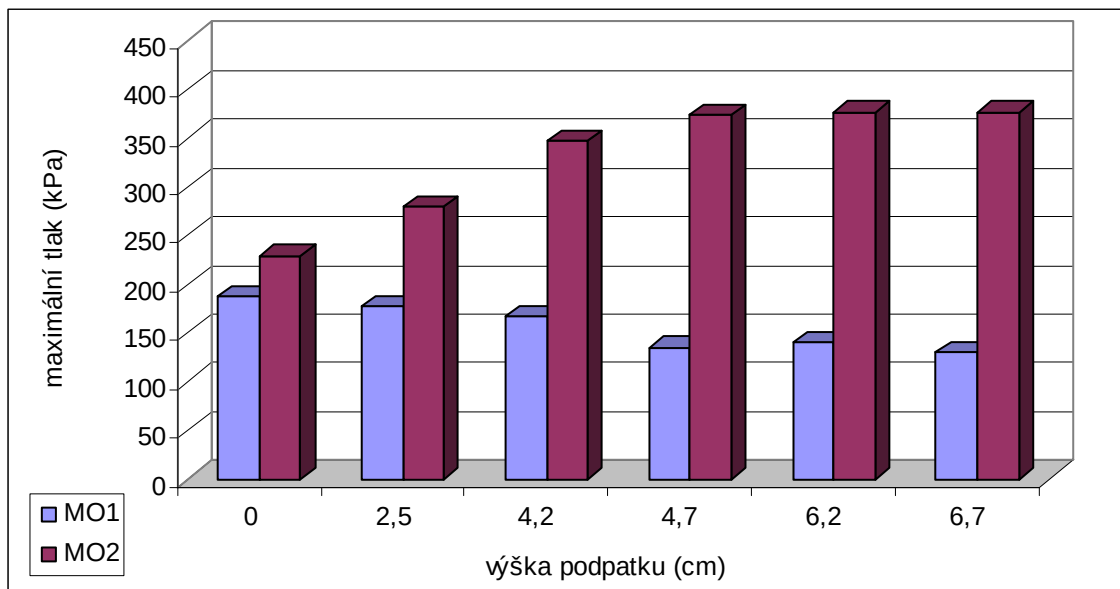
Na grafu je vidět, že u obuvi č. 4 je maximální nášlapný tlak přední části nejvyšší a v patě je nejnižší.

Na obrázku 35 je zachycena závislost tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu na rovině 2. Není zde patrná žádná odchylka u obuvi č. 4, může to být dáno chůzí specifickou pro každou probandku, vyhodnocení je uděláno z průměru všech měření probandek.

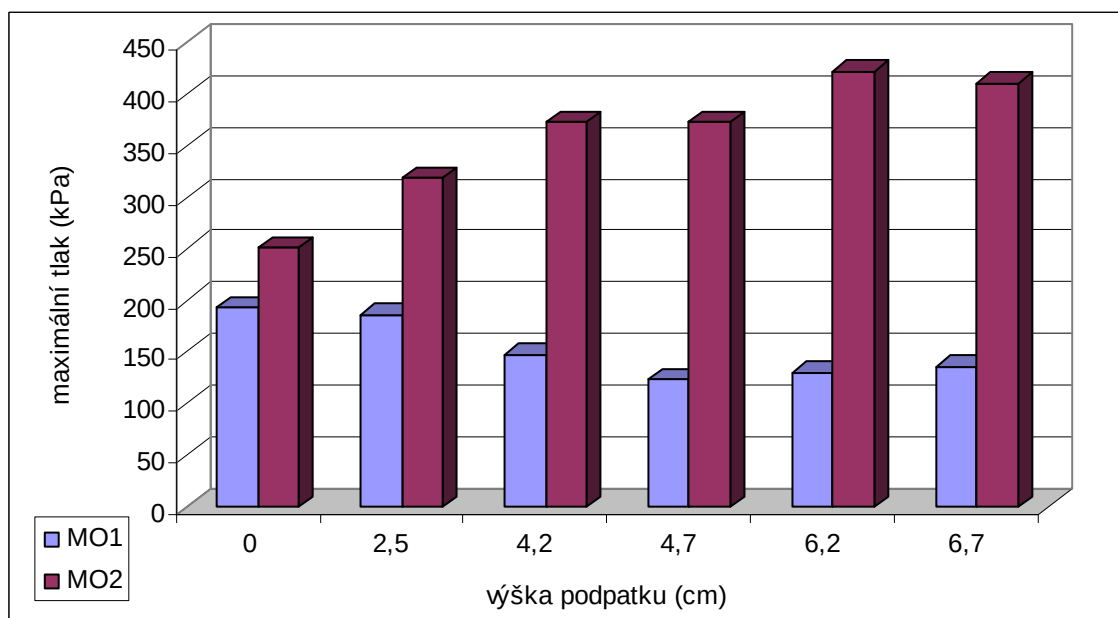
Obrázek 36 znázorňuje průměrné hodnoty pro levou a pravou nohu na rovině 2. Maximální zatížení ve špičce je opět u poslední obuvi s nejvyšším podpatkem, nejnižší zatížení je u první obuvi bez podpatku. Zatížení v patě má opačnou tendenci, s výškou podpatku klesá.

Na dalším grafu (Obr. 37) je zachycena závislost rozdílu maximálních hodnot tlaku v MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy. Nejmenší rozdíl byl zaznamenán u měření v obuvi č. 1, největší u obuvi č. 6.

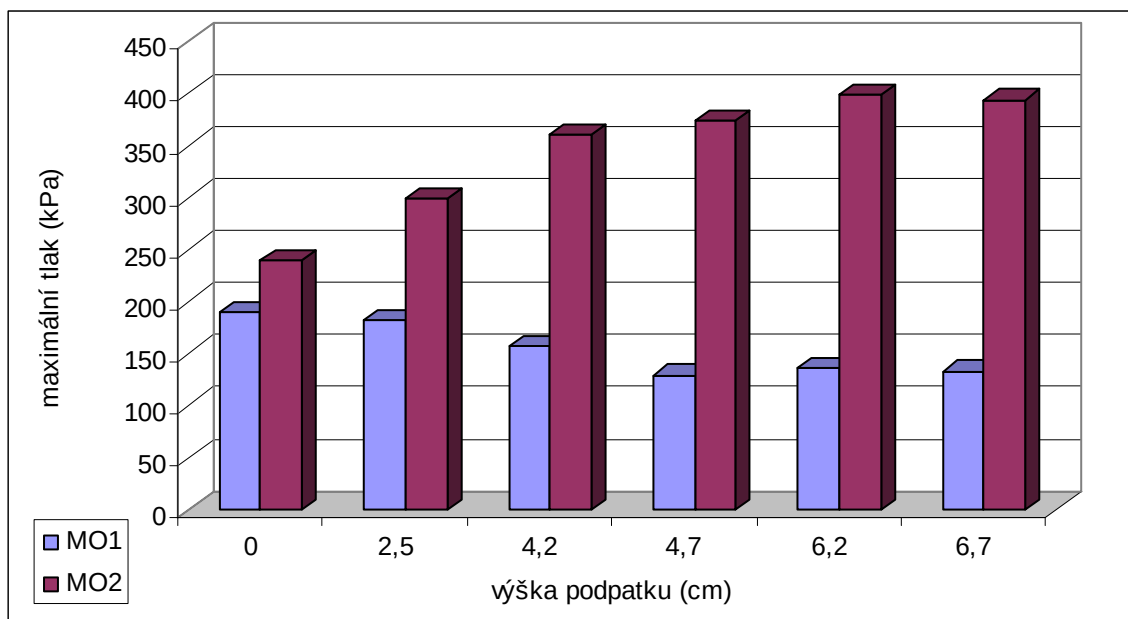
11.2.3 Maximální tlak na nakloněné rovině 3



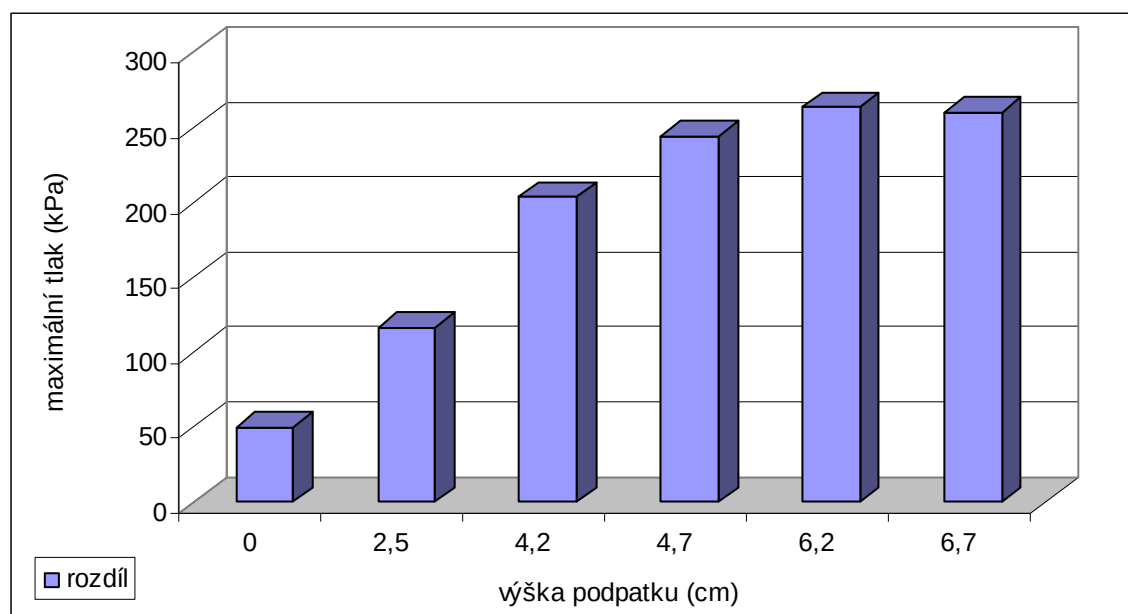
Obr. 38. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu



Obr. 39. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu



Obr. 40. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy



Obr. 41. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy

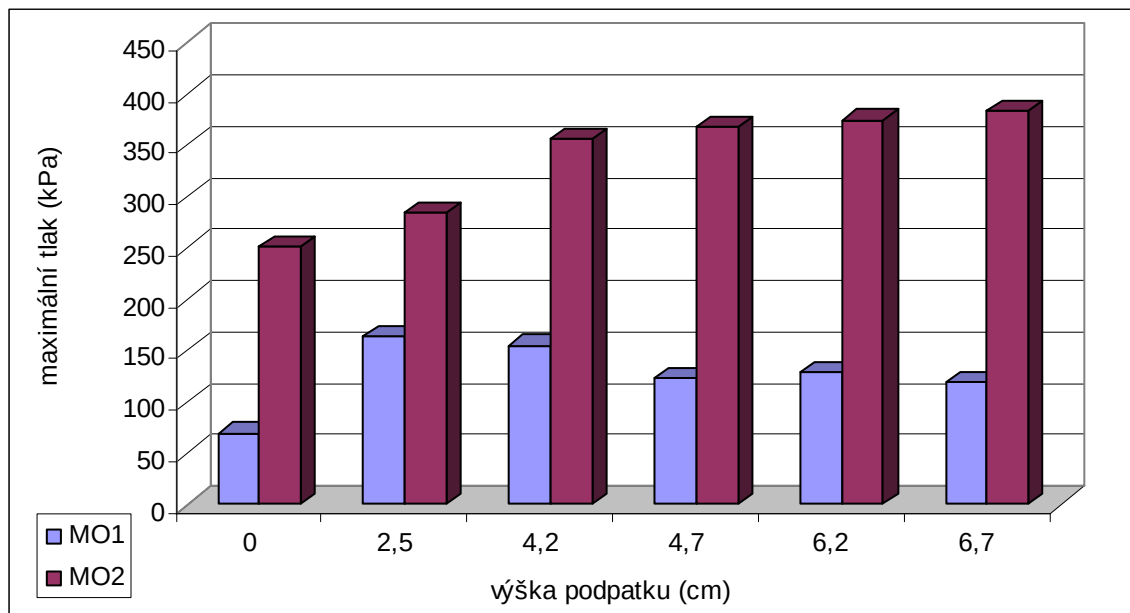
Na obrázku 38 je zachycena závislost maximálního tlaku na výšce podpatku pro levou nohu na nakloněné rovině 3 (úhel naklonění je $10^{\circ}50'$). Zvyšují se rozdíly mezi patní částí chodidla (MO1) a přední částí chodidla (MO2).

Další grafické znázornění (Obr. 39) zachycuje závislost maximálního tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu na nakloněné rovině 3. Je zde patrný vliv zvyšující se roviny, rostou rozdíly mezi zatížením ve špičce a v patě, zvyšuje se maximální zatížení v prstové části. Z grafu je vidět nejvyšší nášlapný tlak pro přední část chodidla u obuvi č. 5.

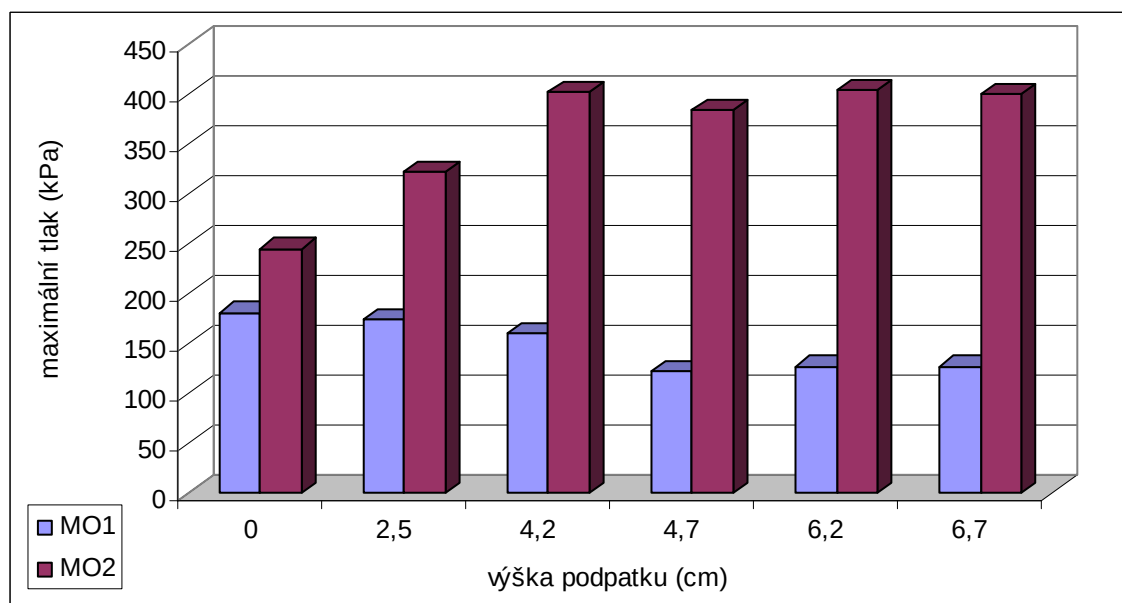
Na obrázku 40 je zachycena závislost tlaku na výšce podpatku z průměrných hodnot levé a pravé nohy. Projevil se zde největší nášlapný tlak u obuvi č. 5 v přední části chodidla.

Na grafu (Obr. 41) závislosti rozdílu maximálních hodnot nášlapného tlaku v MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrných hodnot je vidět nárůst rozdílu u obuvi č. 1.

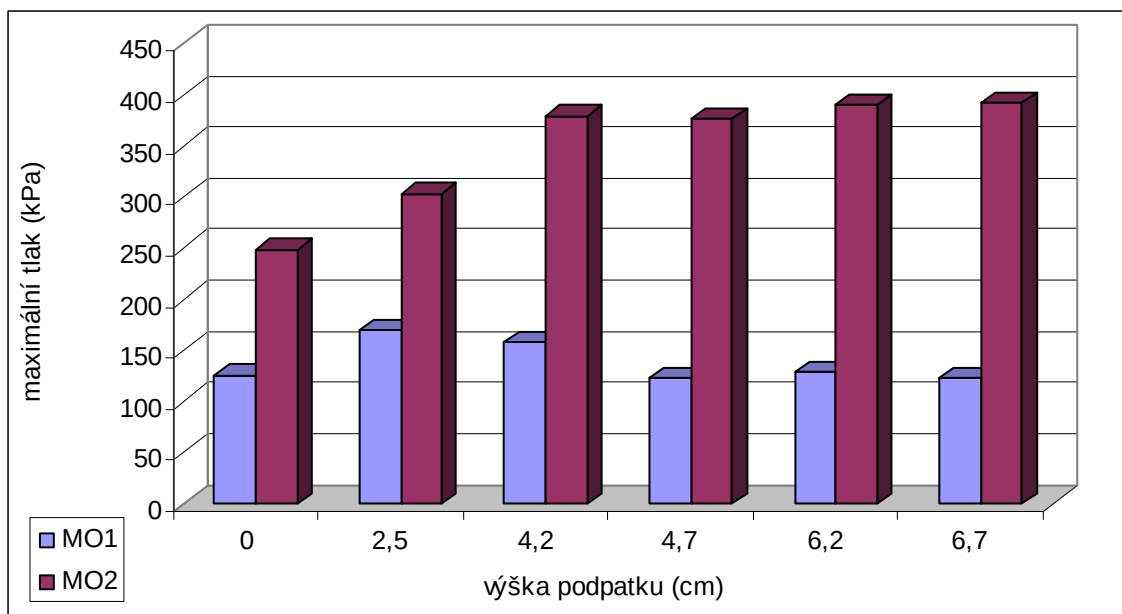
11.2.4 Maximální tlak na nakloněné rovině 4



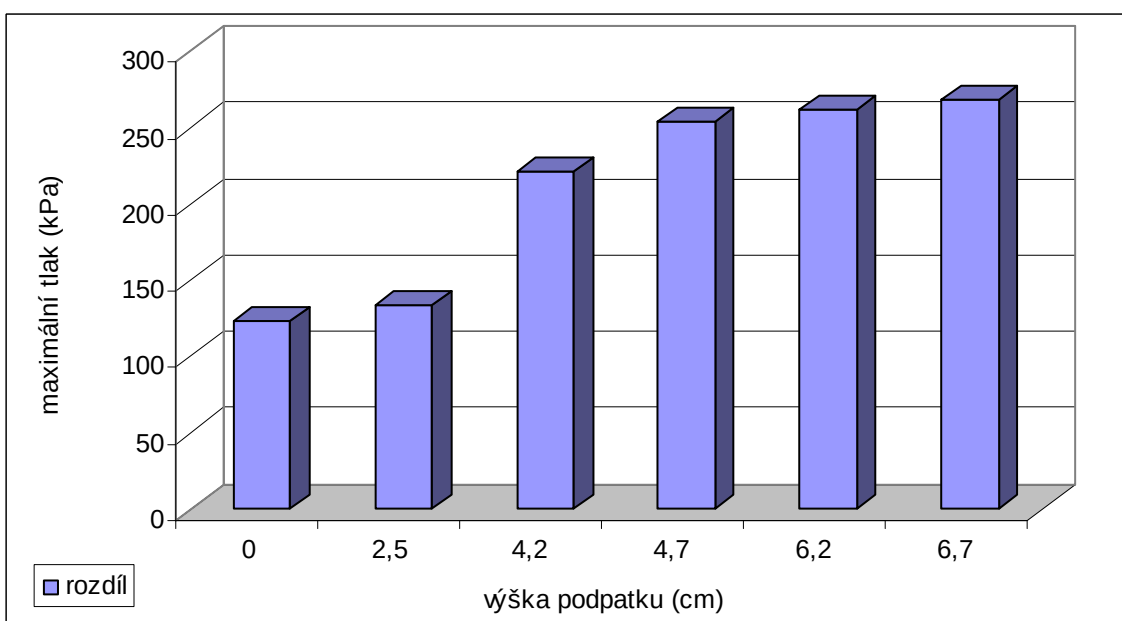
Obr. 42. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu



Obr. 43. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu



Obr. 44. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy



Obr. 45. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy

Na obrázku 42 je vidět závislost průměrného maximálního tlaku pro všechny probandky na výšce podpatku pro levou nohu na nakloněné rovině 4 (úhel naklonění je $14^{\circ}20'$). U obuvi č. 1 je patrná odchylka v zatížení patní části, je zde nejnižší. Zvýšení úhlu naklonění se

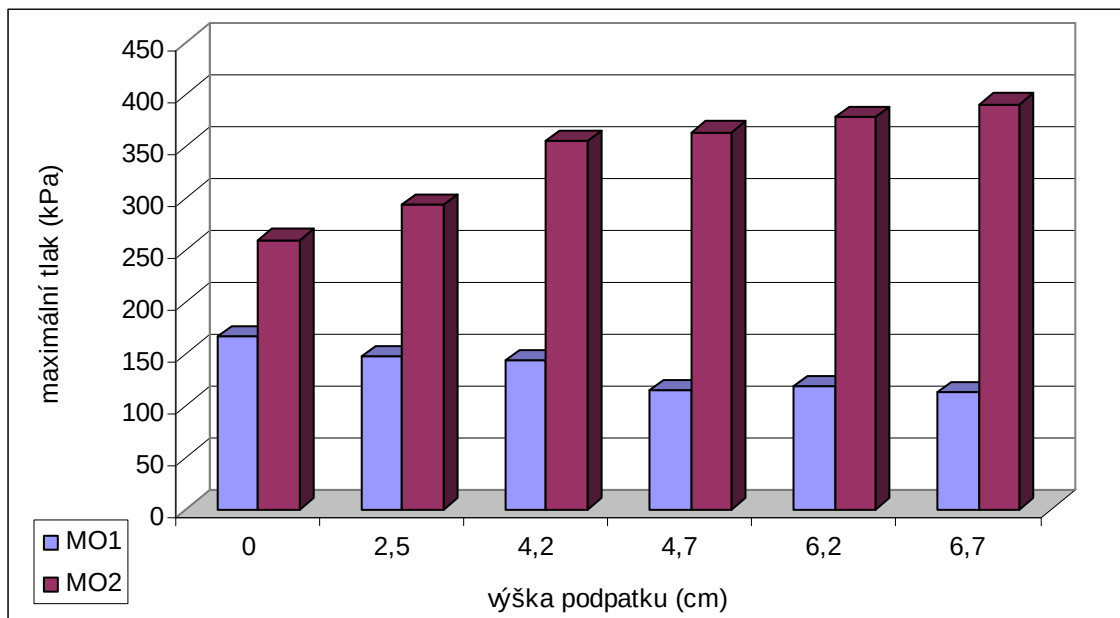
projevilo i zvýšením rozdílů mezi zatížením přední části (MO2) a zatížením patní části (MO1).

Z dalšího grafu (Obr. 43), kde je znázorněna závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu na rovině 4, je vidět nárůst rozdílu mezi zatížením v prstové (MO2) a patní (MO1) částí chodidla jako u levé nohy. Dále je zachována tendence nárůstu zatížení v přední části se zvyšující se výškou podpatku a naopak snižování zatížení v patní části.

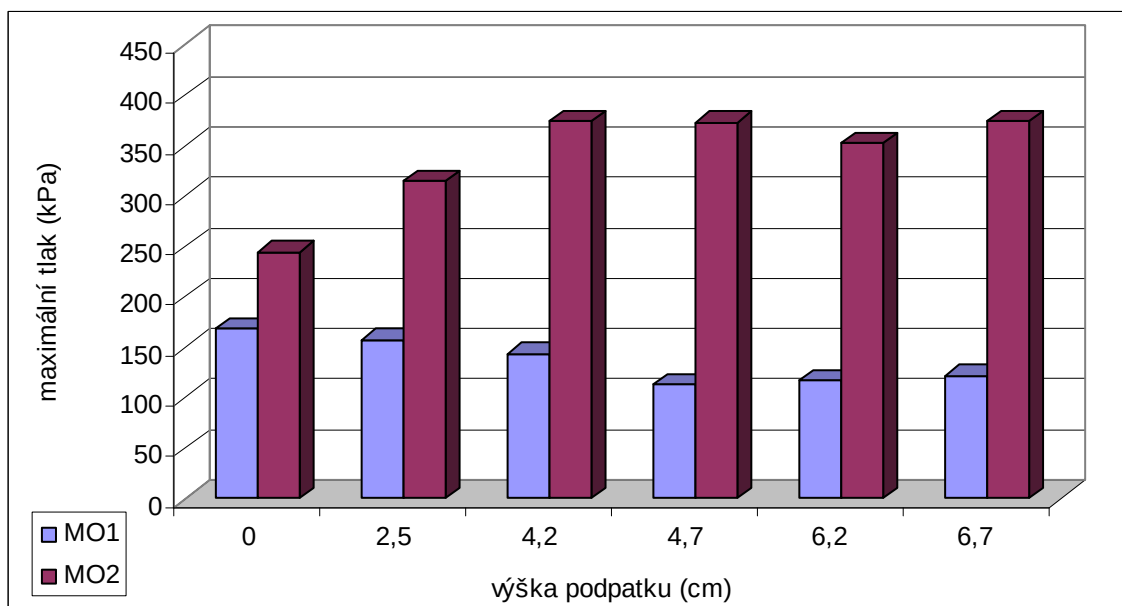
Obrázek 44 zachycuje grafickou závislost tlaku na výšce podpatku z průměrných hodnot levé a pravé nohy. Zatížení v přední části chodidla (MO2) se zvyšuje s rostoucí výškou podpatku a v patní části (MO1) se zatížení snižuje, také se projevuje vliv vyššího úhlu naklonění roviny. Největší nárůst nastal mezi obuví č. 2 a obuví č. 3.

Z obrázku 45, na kterém je zachycena grafická závislost rozdílu maximálních hodnot nášlapného tlaku v MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy, je patrné, že došlo ke zvýšení rozdílu u všech typů obuvi, nejvyšší nárůst byl zaznamenán u obuvi č. 1.

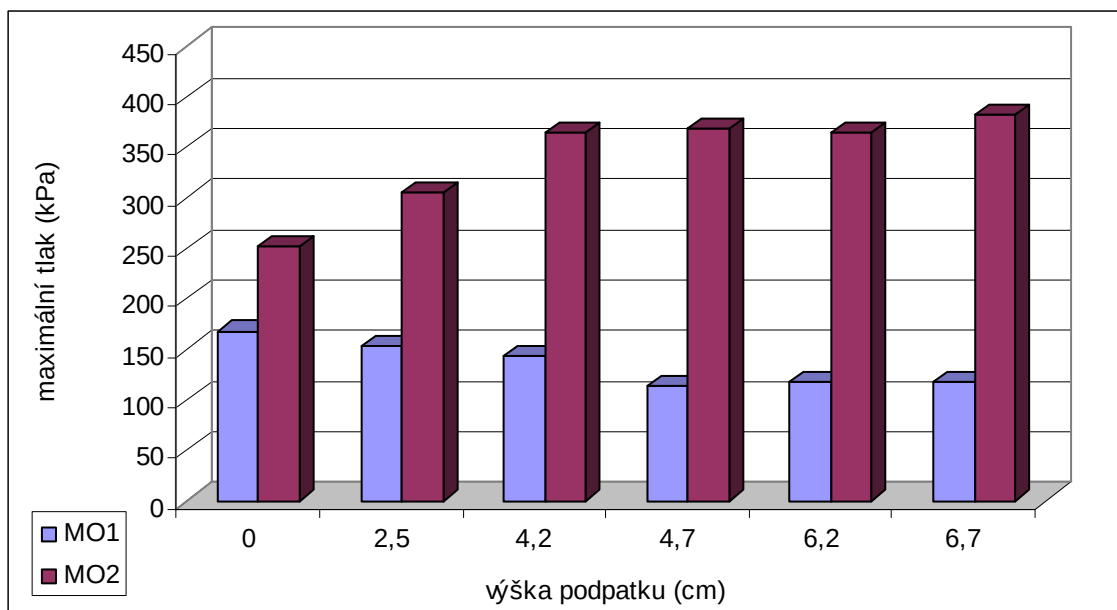
11.2.5 Maximální tlak na nakloněné rovině 5



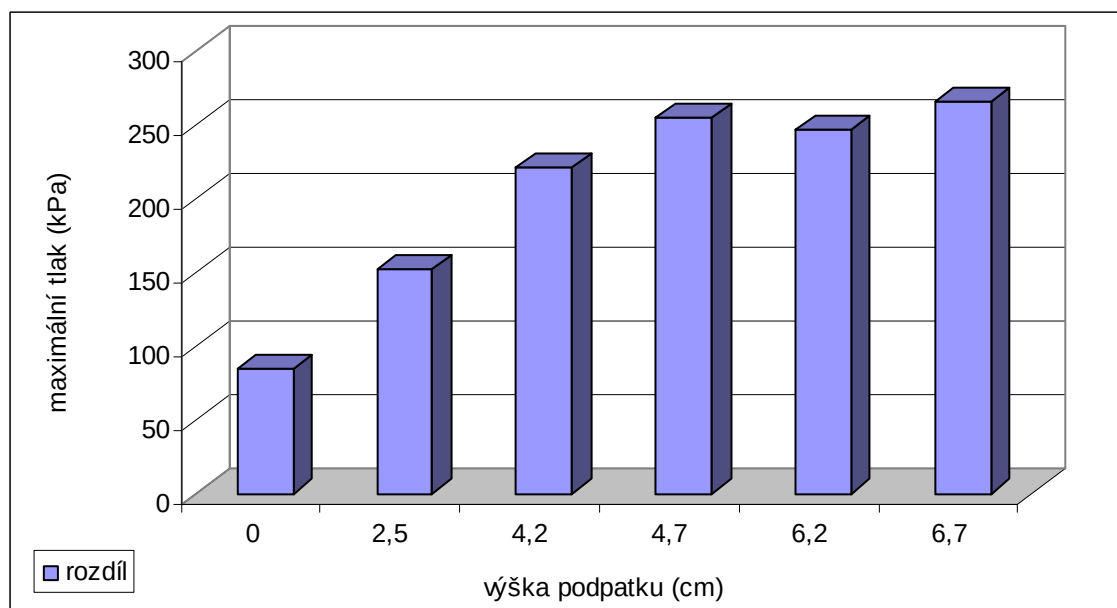
Obr. 46. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu



Obr. 47. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu



Obr. 48. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy



Obr. 49. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy

Na obrázku 46 je vidět závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu na rovině 5, nejvyšší naklonění roviny (úhel naklonění je $17^{\circ}50'$). Minimální zatížení přední části chodidla (MO2) je u první obuvi a maximální zatížení je u obuvi č. 6. Zatížení patní části (MO1) je nevyšší u obuvi č. 1 a snižuje se s rostoucí výškou podpatku.

Obrázek 47 znázorňuje závislost maximálního tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu, je zde vidět, že nejvyšší zatížení v přední části chodidla je u obuvi č. 3 a u obuvi č. 4.

Na obrázku 48 je znázorněna závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy. Zatížení ve špičce (MO2) se zvyšuje s rostoucí výškou podpatku, ale od obuvi č. 3 (výška podpatku je 4,2 cm) jsou odchylky mezi obuví s různou výškou podpatku nepatrné. Zatížení v patě (MO1) se s rostoucí výškou podpatku snižuje, nejmenší zatížení je u obuvi č. 4.

Na posledním grafu (Obr. 49) je znázorněna grafická závislost rozdílu maximálních hodnot nášlapného tlaku v MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy. Nedošlo zde už k žádnému navýšení rozdílu oproti předchozímu grafu (Obr. 47) na nižší úrovni naklonění.

11.2.6 Rozdíl mezi MO2 a MO1

Tabulka V. Rozdíl hodnot v MO2 a MO1 (kPa) pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy

úroveň naklonění	1	2	3	4	5
výška podpatku (cm)					
0	13,50	22,70	50,10	123,05	84,35
2,5	97,45	120,95	116,85	133,95	152,25
4,2	185,25	184,90	203,45	221,60	221,35
4,7	216,80	237,10	244,50	253,86	254,80
6,2	210,80	226,90	263,90	261,55	247,15
6,7	245,50	250,90	260,40	268,50	265,10

Tato tabulka obsahuje přehled všech hodnot získaných rozdílem MO2 a MO1 z průměrných hodnot levé a pravé nohy. Z tabulky je vidět postupné zvyšování maximálního nášlapného tlaku se zvyšujícími se podpatky i úrovně naklonění, až na malé výjimky, které se tomuto trendu vymykají.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce byla zaměřena na sledování vlivu konstrukce patní části, zejména výšky podpatku, na velikost maximálního nášlapného tlaku. Celá práce je rozdělena na dva hlavní celky – teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřena na úvod do problematiky zdravotně nezávadného obouvání, je zde popsána anatomie a fyziologie dolní končetiny, onemocnění nohou i negativní a pozitivní vliv podpatku.

Měření velikosti nášlapného tlaku bylo provedeno se skupinou patnácti probandek, u nichž byly sledovány i základní tělesné rozměry (tělesná výška a hmotnost) a charakteristika nohou (přímá délka chodidla, obvod prstních kloubů). Výběr probandek byl omezen velikostí zkušební obuvi (velikost 37). Při experimentu bylo použito šest párů obuvi s rozdílnou výškou podpatku.

Měření bylo uskutečněno na nakloněné rovině, která měla za úkol simulovat chůzi do kopce a z kopce. Na nakloněné rovině bylo možné nastavit pět úrovní naklonění, na každé z nich bylo provedeno měření ve všech typech zkušební obuvi. Měření bylo provedeno na přístroji PEDAR. Během chůze probandek byl snímán tlak mezi nohou a stélkou obuvi a naměřené hodnoty byly nahrány do počítače. Zde byly zpracovány a vyhodnoceny pomocí softwaru NOVEL DATABASE.

Vyhodnocení výsledků bylo zaměřené na průměrný maximální nášlapný tlak, který působí na chodidlo nohy v závislosti na výšce podpatku. Z těchto výsledků byly zpracovány grafy závislosti pro všechny úrovně naklonění, zvlášť pro levou a pravou nohu, průměr z obou nohou a pro rozdíl z průměrných hodnot tlaku v MO2 a MO1. Při měření vyšlo najevo, že maximální nášlapný tlak se postupně zvyšoval v přední části chodidla se zvyšující se výškou podpatku.

Hodnoty maximálního nášlapného tlaku v těchto grafech dosahovaly ke 400 kPa, a to od výšky podpatku 4,2 cm. Od této výšky podpatku došlo téměř k dvojnásobnému navýšení tlaků v přední části chodidla oproti tlakům, které byly naměřeny v obuvi bez podpatku.

Podle odborných studií představují hodnoty, které se blíží 500 kPa, zvýšené nebezpečí poranění pro nohu lidí, kteří jsou stíženi onemocněním diabetes mellitus. [19] Naše studie byla provedena se zdravými lidmi, ale dá se předpokládat, že u člověka, který trpí syndromem diabetické nohy a má tedy sníženou citlivost nohou, by mohlo dojít k nárůstu maximálního nášlapného tlaku v přední části chodidla až k rizikovým hodnotám.

Součastně se projevilo zvyšování úrovně naklonění pomocné roviny, a to zvýšením zatížení v přední části chodidla a snížením v patní části. Při chůzi po nerovném a členitém terénu může tedy dojít ještě k výraznějšímu nárůstu maximálního zatížení v oblasti přední části chodidla.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KUBÁT, R. *Péče o nohy*. Praha: Avicenum, 1985. ISBN 08-092-85.
- [2] PETROVICKÝ, P. a spol. *Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi*. Martin: Osveta, 2001. ISBN 80-8063-046-1.
- [3] KOLEKTIV AUTORŮ, *Bolesti nohou*. Praha: Makropulos, 1997. ISBN 80-86003-04-3.
- [4] ŘIHOVSKÝ, R. *Anatomie a fyziologie*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1975. ISBN 414-33563.
- [5] ŽIDLÍK, A. *Navrhování výrobků. Konstrukce obuvi a galanterie*. Brno: Rektorát Vysokého učení technického v Brně, 1982. ISBN 55-632-82.
- [6] DYLEVSKÝ, I. *Základy funkční a aplikované anatomie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. ISBN 17-253-86.
- [7] LEDVINKOVÁ, M., SHÁNĚLOVÁ, K., ZATLOUKALOVÁ M. Sledování získaných deformit nohou u skupiny žen v produktivním věku. *Sborník referátů z 11. antropologických dnů – září 1998*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. ISBN 80-7067-980-8.
- [8] LEDVINKOVÁ, M. Studie zdravotního stavu nohou dospělé populace. *Sborník Pohyb a zdraví, Mezinárodní konference – září 1999*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. ISBN 80-244-0004-9.
- [9] GRIM, M., DOUGA, R. *Základy anatomie*. Praha: Galén, 2001. ISBN 80-7262-112-2.
- [10] <<http://www.ortopedickaprotetika.cz/casopis.html>>.
- [11] ŠIMONÁKOVÁ, L. *Vliv výšky podpatku na velikost lokálních tlaků na plantě*. (Bakalářská práce), Zlín: UTB 2004.
- [12] GÁPLOVSKÁ, J. *Změny velikosti nášlapných tlaků mezi nohou a stélkou obuvi při chůzi na nakloněné rovině*. (Diplomová práce), Zlín: UTB 2004.
- [13] <<http://www.celostnimedicina.cz/bmi-index-telesne-hmotnosti.htm>>.
- [14] KUBÁT, R. *Vady a nemoci nohou*. Praha: Univerzita Karlova, 1987. ISBN 60-046-87.

- [15] HLAVÁČEK, P. *Kožedělná technologie I*. Brno: Vysoké učení technické, 1988. ISBN 55-556-88.
- [16] HLAVÁČEK, P. *Kožedělná technologie II*. Brno: Vysoké učení technické, 1989. ISBN 55-637-89.
- [17] LEČÍK, F. *Obuvnické modelářství*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2002. ISBN 80-7318-068-3.
- [18] KLEMENTA, J. *Somatometrie nohy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987.
- [19] BOULTON, A. J. M., CONNOR, H., CAVANAGH, P. R. *The foot in Diabetes*. Chichester: John Wiley & sons Ltd, 1994.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A,...,O Probandky.

BMI Index tělesné hmotnosti (Body Mass Index).

MO1 Zadní část chodidla (pata).

MO2 Přední část chodidla (špice).

OPK Obvod prstních klobů.

PDCH Přímá délka chodidla.

1,...,5 Úrovně naklonění

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Popis nohy	11
Obr. 2. Kostra dolní končetiny	12
Obr. 3. Kostra nohy.....	14
Obr. 4. Podélná klenba nožní vnitřní	17
Obr. 5. Podélná klenba nožní vnitřní	18
Obr. 6. Příčná klenba nožní	18
Obr. 7. Pohyby v hlezenním kloubu	19
Obr. 8. Postavení patní kosti.....	20
Obr. 9. Statické rozdělení nohy	20
Obr. 10. Statický trojúhelník	21
Obr. 11. Řecká vojenská obuv	25
Obr. 12. Gotická středověká obuv	26
Obr. 13. Barokní obuv	27
Obr. 14. Obuv z počátku 20. století	27
Obr. 15. Přístroj PEDAR	32
Obr. 16. Zhotovení plantogramu.....	33
Obr. 17. Získaný plantogram	34
Obr. 18. Nakloněná rovina (nákres)	35
Obr. 19. Nakloněná rovina.....	36
Obr. 20. Nakloněná rovina, pohled z boku	36
Obr. 21. Zkušební obuv č. 1.....	37
Obr. 22. Zkušební obuv č. 2.....	38
Obr. 23. Zkušební obuv č. 3.....	38
Obr. 24. Zkušební obuv č. 4.....	39
Obr. 25. Zkušební obuv č. 5.....	39
Obr. 26. Zkušební obuv č. 6.....	40
Obr. 27. 3D obraz maximálního nášlapného tlaku – probandka K, obuv č. 1, úroveň naklonění 1	46
Obr. 28. 3D obraz maximálního nášlapného tlaku – probandka K, obuv č. 6, úroveň naklonění 5	47
Obr. 29. Rozložení maximálního nášlapného tlaku – probandka K, obuv č. 4, úroveň naklonění 3	47

Obr. 30. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu	49
Obr. 31. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu	49
Obr. 32. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy	50
Obr. 33. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy	50
Obr. 34. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu	52
Obr. 35. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu	52
Obr. 36. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy	53
Obr. 37. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy	53
Obr. 38. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu	55
Obr. 39. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu	55
Obr. 40. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy	56
Obr. 41. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy	56
Obr. 42. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu	58
Obr. 43. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu	58
Obr. 44. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy	59
Obr. 45. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy	59

Obr. 46. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro levou nohu	61
Obr. 47. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku pro pravou nohu	61
Obr. 48. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku na výšce podpatku průměru levé a pravé nohy	62
Obr. 49. Grafická závislost maximálního nášlapného tlaku rozdílu MO2 a MO1 na výšce podpatku pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy	62

SEZNAM TABULEK

Tabulka I. Popis jednotlivých úrovní nakloněné roviny.....	34
Tabulka II. Hodnocení BMI.....	42
Tabulka III. Charakteristika probandek.....	44
Tabulka IV. Přímá délka chodidla a obvod prstních kloubů	45
Tabulka V. Rozdíl hodnot v MO2 a MO1 (kPa) pro průměrné hodnoty levé a pravé nohy.....	64

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Probandka A – naměřené hodnoty
- P II Probandka B – naměřené hodnoty
- P III Probandka C – naměřené hodnoty
- P IV Probandka D – naměřené hodnoty
- P V Probandka E – naměřené hodnoty
- P VI Probandka F – naměřené hodnoty
- P VII Probandka G – naměřené hodnoty
- P VIII Probandka H – naměřené hodnoty
- P IX Probandka I – naměřené hodnoty
- P X Probandka J – naměřené hodnoty
- P XI Probandka K – naměřené hodnoty
- P XII Probandka L – naměřené hodnoty
- P XIII Probandka M – naměřené hodnoty
- P XIV Probandka N – naměřené hodnoty
- P XV Probandka O – naměřené hodnoty
- P XVI Plantogram

P I Probandka A – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	247,5	217,	-30	220,	214,3	-6,2	234	215,9	-18,1	28,6	43,1	55,8	41,7
	1	178,8	160	-18,8	213,	227,5	13,7	196,3	193,7	-2,55	45,2	59	99,4	23,1
	2	175	157,	-17,5	283,	216,2	-67,6	229,4	186,8	-42,55	48,4	69,9	165,	35,4
	3	168,9	215,	46,7	220	226,7	6,7	194,4	221,1	26,7	46,5	95,7	151,	38,7
	4	187,8	225,	37,8	231,	260	28,3	209,7	242,8	33,05	31,1	116,	146,	40
	5	160	243,	83,8	201,	234,3	32,9	180,7	239,0	58,35	25,6	126,	108,	36,9
2	0	211,1	351,	140	223,	331,2	107,7	217,3	341,1	123,8	29,8	36,8	34,6	45,4
	1	192,9	278,	85,7	201,	251,8	50	197,3	265,2	67,85	54,1	89,7	30,9	43,1
	2	107,5	190	82,5	182,	276,2	93,7	145	233,1	88,1	41,1	34,6	27,1	48,1
	3	163,8	255	91,2	172,	280	107,5	168,1	267,5	99,35	59,5	94,6	23,8	89,8
	4	104,4	251,	146,7	122,	279,1	156,4	113,5	265,1	151,5	43,3	105,	39	149
	5	78,3	290,	212,5	112,	322,9	210,8	95,2	306,8	211,6	14,7	78,7	54,2	178,
3	0	185	305	120	183,	311,2	127,4	184,4	308,1	123,7	38,6	41,6	42,6	76,3
	1	154,5	295,	141	133,	255	121,2	144,1	275,2	131,1	32,1	66,8	46,6	90,1
	2	149	280	131	135	308,3	173,3	142	294,1	152,1	43,8	63,8	37,3	127,
	3	135	372	237	131,	306,2	175	133,1	339,1	206	50,6	62,7	56,4	118,
	4	128,8	413,	285	162,	510	347,5	145,6	461,9	316,2	54,1	89,4	26,3	18,3
	5	120	360	240	117,	303,3	185,5	118,9	331,6	212,7	44,9	119,	43,2	149,
4	0	125,5	335	209,5	169,	292,2	122,8	147,4	313,6	166,1	27	68,1	31	45,1
	1	103,3	272,	168,9	127,	266,2	138,7	115,4	269,2	153,8	27,8	57,2	47,7	40,7
	2	95	266	171	116,	265,6	148,9	105,8	265,8	159,9	29,2	50,2	52	53,4
	3	90,8	273,	182,5	91,8	257,3	165,5	91,3	265,3	174	28,1	54,7	14,7	53,5
	4	68,2	313,	245,4	82,7	227,2	144,5	75,45	270,4	194,9	18,3	51	11,9	52,6
	5	66,7	288,	222	92,9	247,1	154,2	79,8	267,9	188,1	24,1	58,2	50	54,7
5	0	181,2	334,	153,2	178,	330,8	152,3	179,8	332,6	152,7	36,3	41	49,1	93,2
	1	145,5	292,	147,2	173,	322,5	148,7	159,6	307,6	147,9	41,5	30,4	38,1	107,
	2	138	313	175	120	320	200	129	316,5	187,5	36,1	43,2	39,6	100,
	3	108,2	333,	225,4	101,	331,4	230	104,8	332,5	227,7	33,4	41,5	24,1	140,
	4	81,7	370	288,3	104	332	228	92,85	351	258,1	35,1	60,8	26,7	124,
	5	81,7	438,	356,6	100	358,9	258,9	90,85	398,6	307,7	17	77,1	39,7	154,
6	0	138,3	348,	210,6	175	308,5	133,5	156,6	328,7	172,0	23,1	76,1	55	117,
	1	125	323,	198,3	125,	271,1	145,5	125,3	297,2	171,9	24,7	47,7	52,2	118,
	2	122,5	310	187,5	95,6	210	114,4	109,0	260	150,9	23	41,6	30	116,
	3	90,9	321,	230,9	95	298,3	203,3	92,95	310,0	217,1	30,5	48,7	22	77,6
	4	85	351,	266,7	118	410	292	101,5	380,8	279,3	41	52	56,7	82,2
	5	69,4	385,	316,5	140	308	168	104,7	346,9	242,2	23,8	51	54,6	168

P II Probandka B – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	233	229,6	-3,4	266,	215,	-51,3	249,8	222,5	-27,35	25,7	41,9	50,6	215,
	1	203,	231,2	27,4	278,	201,	-77,6	241,3	216,2	-25,1	57,6	72,2	62,2	56,7
	2	263,	235	-28,8	277,	231,	-46,3	270,6	233,1	-37,55	63,5	97,4	31,5	18,1
	3	185,	242,9	57,2	257	233	-24	221,3	237,9	16,6	43,9	67,3	92,6	74,5
	4	187	225	38	206,	217,	11,3	196,6	221,2	24,65	48,5	35,7	50,1	55,5
	5	168,	231,2	62,4	175	273,	98,8	171,9	252,5	80,6	111,	53,8	37,4	82,1
2	0	228,	254,2	25,8	201,	326,	124,7	215,1	290,3	75,25	24,1	44,3	94,9	99,4
	1	185,	225,7	40	213,	320	106,7	199,5	272,8	73,35	45,8	73,7	79,1	120,
	2	154,	224,3	70	188,	314,	125,5	171,6	269,3	97,75	19	107,	73,2	83,7
	3	132,	232,5	100	222,	337,	115	177,5	285	107,5	63,4	77	80,5	117,
	4	155	208,8	53,8	196,	342,	145,5	175,8	275,5	99,65	48,4	84,6	44,4	121
	5	152,	264,4	112,2	175	364,	189,2	163,6	314,3	150,7	29,5	73,2	89,3	128,
3	0	205,	261,4	56,2	215,	302	86,7	210,2	281,7	71,45	22,5	55,4	33,1	49,6
	1	210	270	60	257,	442,	185	233,7	356,2	122,5	28,9	67,1	15	29,9
	2	158,	271,2	112,4	252,	442,	190	205,6	356,8	151,2	58,9	81,1	22,2	42,7
	3	172	250	78	140	271,	131,7	156	260,8	104,8	37,1	54,8	110,	158,
	4	173	216	43	235	422,	187,5	204	319,2	115,2	23,1	88,6	104,	73,7
	5	150,	248,7	98	178,	367,	188,5	164,6	307,9	143,2	47	92	50,1	65
4	0	194	308,5	114,5	216,	297,	80,8	205,3	303	97,65	23,5	52,8	54,5	68,6
	1	174,	239,1	64,6	210	240	30	192,2	239,5	47,3	45,9	58,7	50,2	53,3
	2	156,	322,2	165,5	178,	245,	66,7	167,8	283,9	116,1	40,9	135,	24,2	68,2
	3	140,	257,3	116,4	156,	222,	65,5	148,8	239,7	90,95	38,6	114	26,5	47,9
	4	127	322	195	170,	299,	128,2	148,9	310,5	161,6	45	103,	35,1	86,3
	5	130	317,3	187,3	147,	268,	121,1	138,9	293,1	154,2	44,5	102	49,9	89,1
5	0	187,	342,9	155,8	201	357	156	194,0	349,9	155,9	32,4	103,	24,5	92,8
	1	150	302,5	152,5	166,	256,	90	158,1	279,3	121,2	26,2	53,9	67,4	94,1
	2	145,	326,7	181,1	172	285	113	158,8	305,8	147,0	44,5	79,8	30,1	79,6
	3	115	335	220	166	290	124	140,5	312,5	172	20	114	21,9	53,4
	4	146,	358,9	212,2	177,	368,	191,5	161,9	363,7	201,8	36,4	177,	57,4	52,1
	5	136,	355,6	218,9	159	329	170	147,8	342,3	194,4	35,7	142,	39,3	76,7
6	0	170,	301,7	130,8	175,	347,	171,8	173,4	324,7	151,3	30,4	62,5	45,3	83,7
	1	135	246,2	111,2	135,	300	164,6	135,2	273,1	137,9	26,7	54,8	59,9	84,6
	2	107	251,1	144,1	128,	320,	192,5	117,6	285,9	168,3	32,3	76,9	58,1	68,8
	3	120	260,9	140,9	150	313,	163,6	135	287,2	152,2	32,6	41,3	50,8	77,4
	4	81,2	307,5	226,3	131,	345	213,3	106,4	326,2	219,8	35,2	124,	51,1	71,4
	5	98,3	300,8	202,5	125	330,	205,8	111,6	315,8	204,1	27,9	69,3	37,8	50,5

P III Probandka C – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň naklonění	maximální tlak (kPa)									odchyly			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	255,	287,	31,6	259,	334,	75	257,5	310,8	53,3	36,2	91,3	44,6	120,
	1	243	270	27	280	317,	37,8	261,5	293,9	32,4	43,5	69,8	36,7	117,
	2	225	223,	-1,2	275,	304,	28,4	250,4	264	13,6	42,4	66,5	74,2	105,
	3	208,	254,	45,5	297,	385	87,5	253,2	319,7	66,5	47	143,	95,6	130,
	4	196,	290	93,8	254,	290	35,6	225,3	290	64,7	53,4	154,	71,4	113,
	5	232,	303,	70,9	216,	245,	28,5	224,8	274,5	49,7	81,6	151,	41,9	78
2	0	270	470	200	201,	492,	291,4	235,6	481,3	245,7	30	118,	64,7	187,
	1	251,	271,	20	175	407	232	213,1	339,1	126	31,8	119,	77,5	167,
	2	211,	276,	65	192,	392,	200	201,8	334,3	132,5	29,5	174,	83,2	170,
	3	230	222,	-7,5	201,	481,	280	215,7	351,9	136,2	55	169,	87,1	107,
	4	195	242,	47,5	214	414	200	204,5	328,2	123,7	23,3	97,5	90,8	213,
	5	195,	307,	111,8	191,	323,	132,2	193,3	315,3	122	57,2	145	91,2	153,
3	0	271,	608,	337	216,	609,	392,9	243,8	608,8	364,9	33,1	68,1	35	103,
	1	237,	438,	201,3	216,	552,	336,3	226,9	495,7	268,8	21,2	146,	44,8	106,
	2	196,	430	233,8	196,	457,	261,3	196,2	443,7	247,5	45	217,	40,3	75,9
	3	196,	387,	191,3	172	585	413	184,1	486,2	302,1	32	280,	80,4	116,
	4	204,	461,	257,3	178,	615,	436,7	191,7	538,7	347	41,6	284,	74,7	174,
	5	176	383	207	145	475,	330,8	160,5	429,4	268,9	31	254,	23,5	173,
4	0	240	599,	359,1	193,	454,	260,7	216,8	526,7	309,9	25,3	85,7	35,6	209,
	1	198,	362,	163,7	216,	510	293,3	207,7	436,2	228,5	36	174,	79,1	89,7
	2	177,	386,	208,7	160	499	339	168,7	442,6	273,8	33,3	239,	99,7	114,
	3	167,	411,	243,7	190	481,	291,2	178,7	446,2	267,4	36,9	264,	78,7	199,
	4	147,	407,	260	152,	510	357,5	150	458,7	308,7	21,9	219,	28,2	151,
	5	144,	381,	236,7	117,	456,	338,5	131,0	418,6	287,6	22,4	181,	28,9	144,
5	0	283,	496,	212,4	199,	444,	244,7	241,6	470,1	228,5	104,	123,	45,3	229,
	1	232,	378,	146,3	146,	412,	266,3	189,3	395,6	206,3	49,2	152,	73,9	165,
	2	201,	347,	146,3	148,	523,	375	175	435,6	260,6	40,5	171,	50,8	102,
	3	171,	367,	196,3	132	541	409	151,6	454,2	302,6	37,6	186,	40,5	128,
	4	110	314,	204,4	120,	456,	335,9	115,4	385,5	270,1	59,2	141,	30,6	144
	5	125,	355,	230	106,	328,	221,6	116,1	341,9	225,8	30,5	128,	31,4	88,9
6	0	200,	611,	411,1	159,	522,	363,1	180,0	567,1	387,1	25,5	41,4	45,9	199,
	1	175	445	270	143,	486,	343,4	159,1	465,8	306,7	35,5	202,	65,6	179,
	2	182,	307,	125	127,	436,	308,5	155,1	371,8	216,7	24,9	126,	86,3	217,
	3	153,	375	221,2	178,	591,	412,4	166,3	483,1	316,8	39,6	147,	53,6	79,5
	4	186,	350	163,3	150	532,	382,2	168,3	441,1	272,7	77,1	137,	40,6	123,
	5	170,	352,	182,2	116,	414,	298,2	143,4	383,6	240,2	59,7	75,2	58	136

P IV Probandka D – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	225,	391,	165,9	247,	355,	108	236,3	373,2	136,9	24,8	89,8	48,5	94,3
	1	178,	300	121,2	226,	331,	105	202,7	315,8	113,1	43,6	117,	67,4	132,
	2	180	275,	95,7	166,	276,	110	173,3	276,2	102,8	45,1	131,	42,7	51,7
	3	156,	285	128,5	117,	275	157,5	137	280	143	75,6	147,	60,2	152,
	4	113,	310	196,2	122	258	136	117,9	284	166,1	79,3	184,	50,3	173,
	5	142,	325	182,5	142,	308,	166,7	142,3	316,9	174,6	55,9	120,	50,9	139,
2	0	193,	443,	250	228,	638,	410	211	541	330	62,8	184,	41	38,5
	1	136,	281,	145	198,	448,	250	167,5	365	197,5	76,1	194,	67,1	310,
	2	119	317	198	163,	563,	400	141,4	440,4	299	79,2	182,	54	191,
	3	120	242,	122,9	112,	477,	364,2	116,4	360	243,5	61,1	159,	46,1	231,
	4	116,	392,	275,5	129,	403,	274,5	122,9	397,9	275	68,9	206,	64,6	258,
	5	122,	341,	219,2	102,	290,	188,2	112,6	316,3	203,7	52,4	179,	26,5	231,
3	0	181,	507,	326,4	176	562	386	178,6	534,8	356,2	29,8	175,	36,8	86,8
	1	137,	484,	347,2	150	504	354	143,6	494,2	350,6	65,9	183,	35,4	73
	2	146,	481,	334,4	142,	520	377,5	144,6	500,5	355,9	60,8	179,	37,7	31,6
	3	163,	563,	400	122,	403,	281,3	143,1	483,8	340,6	28,3	111	47,1	256,
	4	108,	383,	275,3	130,	418,	287,3	119,7	401	281,3	81	189,	38,1	211,
	5	114,	366,	251,6	133,	491,	357,4	124,2	428,7	304,5	61,9	149,	53,7	62
4	0	160	596,	436,1	133,	520,	386,7	146,9	558,3	411,4	26,1	153	23,5	109,
	1	145	468,	323,8	121,	488,	367,8	133,0	478,8	345,8	36,6	213,	37,9	104,
	2	131,	526,	395	96,7	487,	391,1	114,2	507,2	393,0	32,4	159,	23,5	112,
	3	108,	513,	404,4	90	508,	418,6	99,45	510,9	411,5	30,6	152,	34,2	88,2
	4	100,	411,	310,9	77,1	497,	420	89	454,4	365,4	30,2	171,	26,3	143
	5	90	373,	283,6	91,8	388,	297	90,9	381,2	290,3	18,4	122	30	143,
5	0	15,7	535,	520,1	146,	576,	430,7	80,95	556,3	475,4	26,1	125	19,6	97,6
	1	135	438,	303,8	148,	475	326,7	141,6	456,9	315,2	60,2	172,	40,7	148,
	2	109,	484,	375,4	128,	442,	314,3	118,8	463,7	344,8	58,9	212,	25,4	170,
	3	96,4	424,	328,1	115	546,	431,7	105,7	485,6	379,9	32,6	113,	42,3	92
	4	95,5	446,	350,9	83,3	552,	468,9	89,4	499,3	409,9	27,3	146,	25,5	95,2
	5	95	367,	272,5	90	492,	402,7	92,5	430,1	337,6	25,8	128,	25,4	135,
6	0	143,	559	415,2	148,	633,	484,4	146,3	596,1	449,8	19,6	135,	21,1	103,
	1	117	476	359	113	570	457	115	523	408	38	191,	30,2	204,
	2	102,	508,	405,7	101,	543,	441,8	102,3	526,1	423,7	33,5	134,	43,8	252
	3	117,	407,	290	92,4	480,	388,2	104,9	444,0	339,1	30,2	207,	32,9	252,
	4	109	440	331	91,2	460,	369,4	100,1	450,3	350,2	38,1	121,	29	254,
	5	91,5	379,	287,7	98,7	509,	410,6	95,1	444,2	349,1	28,2	127,	30,4	205,

P V Probandka E – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchyly			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	219,	266,	47	273,	325,	51,7	246,7	296,0	49,35	48,8	57,7	106,	65
	1	177,	228,	51,1	227	336	109	202,4	282,4	80,05	45,5	106,	98,2	171,
	2	212,	265	52,5	228,	346,	117,4	220,6	305,6	84,95	49,5	108,	69,2	137,
	3	184,	267,	82,8	208,	316,	107,7	196,5	291,7	95,25	38,8	145,	47,2	165,
	4	174,	288,	114,5	211,	352,	140,8	192,9	320,6	127,6	36,1	227,	50,8	161,
	5	190,	406,	215,5	235	311,	76,7	212,9	359,0	146,1	47,2	156,	157,	189
2	0	207,	470	262,2	176,	546,	370,4	191,9	508,2	316,3	23,3	123,	51	119,
	1	200	298,	98,9	155,	418,	262,7	177,7	358,5	180,8	32,4	135,	64,1	180,
	2	195	356,	161,2	163,	480	316,7	179,1	418,1	238,9	46	146,	38,1	155,
	3	195,	375,	180	173	450	277	184,3	412,8	228,5	39,4	168,	29,8	128,
	4	177,	347,	170	154,	497,	342,8	166	422,4	256,4	37,7	206,	59,6	168
	5	173,	329,	155,5	153,	401,	248,4	163,4	365,4	201,9	27,7	192,	50,9	221,
3	0	188,	607,	419	173,	610	436,2	181,1	608,7	427,6	25,8	111,	35,6	87,4
	1	197,	603,	406,3	177,	530	352,9	187,3	566,9	379,6	35,8	124,	22,9	140,
	2	152,	432,	280	170	472,	302,7	161,1	452,4	291,3	34,2	244,	43,8	153
	3	153,	411,	257,8	154,	523,	369,1	153,7	467,2	313,4	24	213,	48	80,3
	4	126,	403,	277,6	158	493	335	142,1	448,4	306,3	29,2	216,	67	166,
	5	145,	495,	350	146,	512,	366,3	145,9	504,1	358,1	44,1	191,	50,7	124,
4	0	165,	581,	415,9	153,	643,	490	159,6	612,5	452,9	28,9	162	43,3	38,5
	1	146,	537,	391,3	130,	624,	493,6	138,5	581	442,4	25,6	121,	25,5	39,1
	2	172,	553,	381,3	144	638	494	158,2	595,9	437,6	41	132,	28,8	38,8
	3	150	571,	421,2	117,	654,	537,2	133,6	612,8	479,2	55	116,	27,2	36,7
	4	155	562,	407,5	125	598,	473,3	140	580,4	440,4	57,1	127,	23,2	103
	5	148	573	425	110	580,	470,8	129	576,9	447,9	37,4	93,5	24,9	125,
5	0	159,	567,	408,7	157,	634,	476,7	158,3	601,0	442,7	31,6	89,7	27,7	36
	1	138,	445	306,2	137,	584,	447,2	138,0	514,7	376,7	32,7	130,	32,6	65,9
	2	152,	497,	345	138,	586,	448,2	145,3	541,9	396,6	36,2	105,	39,7	41,3
	3	142,	446,	303,7	130	559,	429,2	136,2	502,7	366,4	38,1	136,	31	108,
	4	123,	475	351,2	114,	580,	466,4	119,1	527,9	408,8	25,6	70,3	28,8	71,3
	5	112,	492,	380	116,	557,	441,1	114,6	525,1	410,5	45,3	102,	25	92,7
6	0	185	567,	382,1	171,	648,	476,9	178,4	607,9	429,5	28,1	145,	35,7	23,4
	1	156,	460	303,3	167,	610,	443,3	162,1	535,4	373,3	28,3	158,	34,4	64,7
	2	162,	453,	291,3	170	630,	460,9	166,2	542,3	376,1	17,5	92,1	27,9	40,9
	3	158,	470	311,1	150,	601,	450,9	154,8	535,8	381	45,7	80,8	30,6	86,8
	4	145,	482,	337,2	158,	555	396,7	151,9	518,8	366,9	46,3	129,	43,2	89,5
	5	139,	501,	362,3	127,	457,	330	133,4	479,6	346,1	52,2	123,	19,6	137,

P VI Probandka F – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	222,	206,	-16,3	258	272	14	240,3	239,1	-1,15	43,8	69,6	101	105,
	1	254,	217,	-36,6	286	226	-60	270,2	221,9	-48,3	41,9	39,3	112	37,8
	2	243,	216,	-27,6	190	195	5	216,9	205,6	-11,3	42,1	51,3	21,6	5,8
	3	210	237,	27,5	308	282	-26	259	259,7	0,75	54,2	116,	77,3	89,6
	4	221	255	34	213,	170	-43,8	217,4	212,5	-4,9	101,	84,5	105	50,1
	5	174,	228,	54,3	308	222	-86	241,1	225,3	-15,85	54,7	50,5	125	92,8
2	0	356,	421,	65,3	250,	496,	246,1	303,5	459,2	155,7	79,4	129,	111	96,6
	1	325	398,	73,8	228,	340	111,8	276,6	369,4	92,8	99,3	127,	64,9	76,9
	2	338,	356,	18,4	295	360	65	316,6	358,3	41,7	73,6	43,7	70	56
	3	311,	406,	95	344,	405,	61,4	327,7	405,9	78,2	95,8	55,8	120	68,3
	4	246,	348,	102,2	300	385,	85,6	273,3	367,2	93,9	146,	64,7	140	76,8
	5	204,	368,	164,3	220	381,	161,7	212,1	375,1	163	54,4	39,3	61,3	92,2
3	0	238,	373,	135	254,	414,	160	246,4	393,9	147,5	54,2	40,9	39,9	114,
	1	257,	302,	45	172,	342,	170	215	322,5	107,5	14,9	70,1	133	237,
	2	216	290	74	195	375	180	205,5	332,5	127	30,5	64,4	114	162,
	3	206,	331,	125	182	412	230	194,1	371,6	177,5	39,3	83,3	67,2	92,6
	4	191,	339,	147,3	222	484	262	206,9	411,5	204,6	98,4	84,3	113	78
	5	176	379	203	180	351,	171,2	178	365,1	187,1	74,6	58,2	103	129,
4	0	198,	395,	196,4	175,	538,	362,7	187,2	466,8	279,5	56,1	85,3	33,5	71,6
	1	188,	352,	163,3	105	462,	357,5	146,9	407,3	260,4	52,8	91,2	23,8	39,5
	2	186,	396,	210	132,	390	257,5	159,3	393,1	233,7	22	36,6	33	82,5
	3	138,	361,	222,8	138,	486,	348,4	138,4	424,0	285,6	59,8	82,3	27,1	74,7
	4	113,	327,	214,5	117,	452,	334,4	115,5	390	274,4	48,5	86,9	31,1	107,
	5	117,	432,	315	127,	351,	223,7	122,5	391,8	269,3	50,6	95	24,9	99,6
5	0	213,	358,	145,7	203,	545,	342,4	208,3	452,3	244,0	68,1	108	41,8	72,6
	1	242,	356,	113,7	155	550	395	198,7	453,1	254,3	15,8	65,2	70	67,8
	2	201,	357,	156,3	191,	456,	265	196,4	407,1	210,6	49,4	39,2	101	248,
	3	191,	381,	190	136	586	450	163,7	483,7	320	46,3	25,4	37,1	66,2
	4	192,	381,	188,5	134,	387,	252,8	163,6	384,2	220,6	40,7	79,3	57,1	85
	5	144,	372,	227,8	156,	303,	147,6	150,3	338	187,7	89,9	31,9	88,3	87
6	0	203,	387,	203,7	194	606,	412,5	198,8	497,2	298,3	51,4	112,	54,9	77
	1	230	390	230	162,	595	432,5	196,2	492,5	296,2	40,5	29	37,7	17,3
	2	211	424	211	184,	557,	372,8	197,6	490,5	292,9	55,9	73,8	73,5	63,4
	3	154,	417,	154,3	182,	505,	322,8	168,6	461,4	292,8	59,7	47,5	54,1	104,
	4	141,	428,	141,2	160	473,	313,8	150,6	451,3	300,7	55,9	74,7	54	100,
	5	109,	436,	109,1	153	448	295	131,0	442,2	311,1	108,	71,7	68,2	137,

P VII Probandka G – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	246,	243,	-3	224	270,	46,7	235,2	257,1	21,85	32,6	44,6	39,8	70,3
	1	213,	186,	-27,6	191,	314,	122,9	202,6	250,2	47,65	49,3	41	31,8	68,8
	2	237,	190	-47,5	155	276,	121,2	196,2	233,1	36,85	52,3	40	47,2	40
	3	164,	215,	51,4	152,	260	107,5	158,4	237,8	79,45	44,3	92,7	34,9	33,4
	4	163,	210	46,2	176,	226,	50	170,2	218,3	48,1	25,7	72,9	44,7	123,
	5	137,	185,	48,8	100,	181,	80,6	118,9	183,6	64,7	28	71,1	48,2	74,8
2	0	231,	437,	205,7	196,	437,	240,6	214,0	437,2	223,1	37,8	69,4	21,3	49,8
	1	222,	352,	130	142,	320	177,1	182,7	336,2	153,5	44,6	116,	39,9	110,
	2	177,	393,	216,3	152	372	220	164,7	382,9	218,1	54,7	57,6	63,8	97,1
	3	154,	350	195,7	162,	397,	235	158,4	373,7	215,3	36	56	27,1	69,2
	4	160	344,	184,3	137,	314,	177,2	148,6	329,4	180,7	37	165,	31	144,
	5	123,	316,	193,8	112,	342,	230	117,8	329,7	211,9	29,6	155,	29,3	122,
3	0	179,	450,	271,8	162,	447,	285	170,8	449,2	278,4	24,7	75,7	17,6	39,1
	1	153,	291,	137,4	144,	307,	163,4	149,1	299,5	150,4	27,2	166,	17,4	62,2
	2	142,	415	272,5	105,	268,	162,9	124,1	341,8	217,7	28,2	88,2	50	106,
	3	145	345	200	100	303,	203,8	122,5	324,4	201,9	33,8	101,	44,7	194,
	4	134,	361,	226,7	136,	363,	226,6	135,5	362,2	226,6	30	62,5	58,5	134,
	5	117,	300,	183,6	109,	280	170,7	113,2	290,3	177,1	22	130,	39,9	127,
4	0	173,	434,	260,5	145,	512,	366,5	159,9	473,4	313,5	27,3	52,2	21,8	63,9
	1	172,	408,	235,7	112,	311,	198,7	142,7	359,9	217,2	36,8	27,3	53,7	166,
	2	150	437,	287,1	146,	358,	211,6	148,3	397,7	249,3	51	42,7	13,7	136,
	3	131,	413,	282,2	108,	372,	264,3	119,8	393,1	273,2	45,9	98,5	32,4	165,
	4	130,	326,	195,4	102,	359,	256,4	116,7	342,6	225,9	29,6	140,	39,8	181,
	5	94,1	313,	219,4	116,	336	219,3	105,4	324,7	219,3	16,2	106,	19,1	120,
5	0	154,	473,	318,7	151,	492,	341,7	152,8	483	330,2	24,8	89,6	29,3	60,8
	1	140	370	230	165	370	205	152,5	370	217,5	52,3	27,1	60,3	121,
	2	158,	411,	252,4	152,	267,	115	155,6	339,3	183,7	25,9	55,7	47,9	62,9
	3	130	345	215	105,	461,	355,7	117,8	403,2	285,3	33,4	132,	25,1	156,
	4	120	413,	293,8	96	448	352	108	430,9	322,9	33,8	31,1	11,4	75,3
	5	89,4	342,	253,1	100,	294,	193,6	95,05	318,4	223,3	23,2	108,	28,7	109,
6	0	143,	421,	278,1	129,	506	376,7	136,5	463,9	327,4	26	71,5	26,9	62,1
	1	138,	387,	248,7	95	287,	192,5	116,9	337,5	220,6	31,4	49,2	23,8	15
	2	145	441,	296,2	115	290	175	130	365,6	235,6	30,2	55,7	42	72,6
	3	115	463,	348,8	85	375	290	100	419,4	319,4	27,8	58,8	23,3	116,
	4	98	379,	281,3	102,	348,	246	100,3	364	263,6	34,7	170,	41	114,
	5	85,3	384	298,7	102	370,	268,7	93,65	377,3	283,7	33,4	142,	48,4	94,1

P VIII Probandka H – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	326,	280	-46,2	262,	300	37,3	294,4	290	-4,45	126,	67,2	58,7	51,2
	1	192,	198,	6,3	246,	296,	50	219,3	247,5	28,15	40,3	94,8	70,1	109,
	2	187,	205	17,5	267,	340	72,9	227,3	272,5	45,2	39,2	92,4	65	110,
	3	196,	187,	-8,7	211	284	73	203,6	235,7	32,15	60,5	87,6	62,4	74,3
	4	182,	278,	96,3	203,	263,	60	192,9	271,0	78,15	27,6	115,	77	76,2
	5	190	304,	114,5	169,	231,	62,7	179,5	268,1	88,6	32,6	65	44,8	82,1
2	0	240,	458,	218	183,	335,	152,1	212,2	397,2	185,0	34,7	77,4	120,	169,
	1	203,	322,	118,9	170,	288,	117,3	187,1	305,2	118,1	43	157,	91,8	113,
	2	185	301,	116,2	183,	308,	125,6	184,1	305,0	120,9	37	130,	78,7	103,
	3	177,	337,	160	173,	327,	153,7	175,6	332,5	156,8	30,6	105,	55,8	39,9
	4	163,	371,	207,4	162,	298,	135,5	163,2	334,7	171,4	17,7	100,	68	83,9
	5	160	380	220	138,	290,	152,7	149,1	335,4	186,3	33,9	73,5	57,6	91,4
3	0	233,	481,	248,1	227,	402,	175	230,1	441,6	211,5	30,7	68,4	41,2	43,7
	1	187,	358,	171,3	182	366	184	184,7	362,4	177,6	22,5	121,	52,2	57,8
	2	182,	363,	181,3	183,	370,	187,5	182,9	367,3	184,4	17,5	178,	57,7	92,3
	3	176,	382,	206,3	148,	332,	184,2	162,2	357,5	195,2	14,1	162,	68,1	102,
	4	174,	418,	244,1	170,	355	184,2	172,5	386,6	214,1	45,2	119,	41	43
	5	167,	485,	318,2	140	347,	207,5	153,6	416,5	262,8	37,2	57,9	23,7	39,8
4	0	193,	468,	275,4	220	426	206	206,6	447,3	240,7	32,7	124,	44,7	44,5
	1	148,	380	231,2	145	286,	141,7	146,9	333,3	186,4	25,9	109,	51,3	46,8
	2	131,	426,	295	175	352,	177,5	153,1	389,3	236,2	56,2	82,3	23,3	89,6
	3	146,	435	288,8	121,	300	178,6	133,8	367,5	233,7	34,2	121,	66,9	122,
	4	158,	493,	335	121,	341,	220	139,7	417,2	277,5	22,1	54	45,9	94,9
	5	140	455	315	104	306	202	122	380,5	258,5	25,1	142,	20,7	68,8
5	0	185,	410	224,4	209	438	229	197,3	424	226,7	49,5	114,	23,3	49,6
	1	170	392,	222,5	158,	325	166,7	164,1	358,7	194,6	32,5	53,1	29,3	53,6
	2	162,	370	207,5	151,	321,	170	157,1	345,8	188,7	52,8	66,1	44,9	74,7
	3	141,	426,	285,6	160	477,	317,5	150,5	452,1	301,5	40,8	124,	41,6	80,6
	4	121,	388,	266,4	147	370	223	134,4	379,1	244,7	59,1	144,	30,9	94,3
	5	116,	386,	270	124	265	141	120,4	325,9	205,5	29,5	124,	29,1	88,2
6	0	168	396	228	174	475,	301,3	171	435,6	264,6	17,7	102,	31,4	109,
	1	153,	385	231,2	143,	325,	182,3	148,5	355,3	206,7	55	88,8	30,8	136,
	2	143,	408,	265	161,	417,	256,7	152,4	413,3	260,8	34,6	123,	39,2	114,
	3	138,	399,	260,9	150	347,	197,3	144,1	373,2	229,1	34,9	135,	83,9	179,
	4	122,	362,	239,2	124,	360	235,8	123,5	361,0	237,5	19,4	88,4	40,1	138
	5	101,	418,	316,2	122,	302,	180	112	360,1	248,1	23,4	74,6	52,6	98,5

P IX Probandka I – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	257,	185	-72,7	274,	205	-69,2	265,9	195	-70,95	29,4	25,2	55,6	61,4
	1	199,	207,	8,5	263,	193,	-70	231,2	200,5	-30,75	44,8	35,2	37,7	34,5
	2	196,	191,	-5,6	205,	182,	-23,4	201,1	186,6	-14,5	50,5	34,4	78	105,
	3	183	197	14	213	205	-8	198	201	3	45,2	77,3	51,7	62,9
	4	145	196,	51,7	216,	226,	9,3	180,9	211,4	30,5	36,1	76,1	38,6	36,2
	5	136,	234,	98,1	204,	192,	-11,8	170,4	213,6	43,15	28	81,4	64,4	92,4
2	0	253,	289,	35,7	248,	313,	65,7	250,8	301,5	50,7	33,5	40,5	21,4	26,7
	1	164,	239,	74,6	215	185,	-29,2	189,8	212,5	22,7	46,3	83,4	69,5	75,6
	2	146,	181,	34,4	217,	293,	76,3	182,1	237,4	55,35	24	84,2	92,2	143,
	3	135,	228,	92,5	227,	264,	37,4	181,5	246,5	64,95	32,9	95,9	67,7	91,3
	4	141,	188,	47,8	208,	320	111,1	175	254,4	79,45	32,2	79,1	64,5	105,
	5	117,	210	92,5	181,	253,	71,6	149,6	231,6	82,05	21,9	89,3	53,6	104
3	0	207,	255,	48,3	222,	407,	185	214,6	331,3	116,6	19,7	51,5	51,6	50,2
	1	168,	230	61,8	178,	271,	92,4	173,5	250,6	77,1	51	95,4	36,8	115,
	2	142	195	53	150	312	162	146	253,5	107,5	35,5	64,9	38,6	125,
	3	141,	227,	86,2	142,	345,	203,3	142	286,7	144,7	34,1	73,8	35,7	67,6
	4	136,	238,	101,8	158,	306,	148,2	147,3	272,3	125	45,2	41,4	27,9	121,
	5	120,	265,	144,6	154	318,	164,7	137,4	292,1	154,6	23,4	65,8	34,2	115,
4	0	154,	261,	107,1	161	316,	155,2	157,6	288,8	131,1	41,8	97,9	17,9	43,3
	1	147,	261,	114,1	148	337,	189,3	147,5	299,2	151,7	34,6	111,	148	337,
	2	112	239,	127,3	143,	388,	245,4	127,6	314	186,3	48,7	117,	38,1	63,6
	3	123,	285,	162,5	123,	350	226,4	123,4	317,9	194,4	29,9	72,5	20,1	87,7
	4	104	282,	178,7	135,	419,	283,4	119,9	350,9	231,0	31,4	77,8	39,6	121,
	5	128	277,	149,3	122,	413,	291,5	125,1	345,5	220,4	32,3	83,9	36,3	130,
5	0	178,	313,	135	205,	325,	120	192,0	319,5	127,5	19,3	62,9	27,7	33,8
	1	160,	261,	100,9	173,	258,	85,6	167,1	260,3	93,25	23	38,7	31,2	60,3
	2	144,	275	130,8	150,	348,	197,7	147,5	311,7	164,2	28,1	89,1	29,6	53,5
	3	137,	314,	177,2	143,	374,	231,5	140,1	344,4	204,3	30,5	84,6	48,4	110
	4	140	293,	153,1	160	380,	220,8	150	336,9	186,9	28,3	89,9	36,1	98,2
	5	136,	303,	166,2	125,	251,	125,8	131,3	277,3	146	41,7	75,9	43,5	163,
6	0	172,	289,	116,9	227,	320,	92,5	200,0	304,7	104,7	22,6	70,4	29,8	42,9
	1	146,	235	88,6	194,	277,	83,3	170,3	256,2	85,95	22,1	63,3	48,3	42,5
	2	148	279	131	165,	288,	122,7	156,7	283,6	126,8	35,5	68,4	63,9	101,
	3	144,	288,	143,7	192,	327,	135	168,5	307,8	139,3	30,8	102,	56,3	81,1
	4	114,	310,	196	181,	335,	153,5	148,2	323	174,7	20,7	103,	55,7	113
	5	114,	274,	159,4	158,	259,	100,6	136,7	266,7	130	37,4	75,4	53	121

P X Probandka J – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	255,	212,9	-42,8	280	238,	-41,5	267,8	225,7	-42,15	29,9	52,8	49,9	25,2
	1	191,	198,9	7,8	222	212	-10	206,5	205,4	-1,1	74,1	57,8	64,6	40,2
	2	255,	255,7	0	187,	177,	-10	221,6	216,6	-5	35,1	75,9	75,5	78,1
	3	196,	230	33,3	204	216	12	200,3	223	22,65	61,5	32,2	63,8	51,7
	4	132	266	134	174	203	29	153	234,5	81,5	32,7	56,8	60,8	120,
	5	156,	241,2	85	21,6	261,	239,8	88,9	251,3	162,4	79,1	78,5	53,4	86,7
2	0	252,	271,5	19,2	235	261,	26,1	243,6	266,3	22,65	35,5	74,1	23,5	51,4
	1	251,	292,2	41,1	224	231	7	237,5	261,6	24,05	32,2	70,3	23,2	50,4
	2	218,	268,6	50	207,	251,	44,3	212,8	260	47,15	70,8	75,8	37,3	46,3
	3	216,	291,7	75	227,	230	2,5	222,1	260,8	38,75	55	86,4	28,7	59,3
	4	220	310	90	223	232	9	257,3	271	13,65	64	59,8	25	54,9
	5	186,	280	93,3	220	262,	42,7	203,3	271,3	68	84,7	40,3	56,6	51,6
3	0	211,	331,6	120,4	226,	351,	124,3	219,0	341,4	122,3	16,4	46,9	37,1	41,5
	1	190	376	186	212,	257,	45,6	201,1	316,9	115,8	35,9	76,9	42,4	70
	2	204	412	208	186	255	69	195	333,5	138,5	32,4	101,	32	72,9
	3	188,	417,8	228,9	201,	255,	54,5	195	336,7	141,7	73,6	122	34,4	64,8
	4	179	429	250	181	259	78	180	344	164	50,9	106,	39,3	83,9
	5	146	473	327	160	291,	131,8	153	382,4	229,4	72,8	102,	48	92,2
4	0	209,	404,3	194,7	185,	313,	128,1	197,5	358,9	161,4	20,6	76,2	35,9	44,5
	1	160,	416,4	255,5	187,	328,	141,1	174,3	372,6	198,3	55,2	81	40,2	55,8
	2	147,	475,5	328,2	198	278	80	172,6	376,7	204,1	40	102,	26,2	89,4
	3	142	368	226	131,	271,	140	136,6	319,6	183	37,5	125,	59,3	66,2
	4	120,	352,5	232	114	311,	197,3	117,2	331,9	214,6	55,5	113,	43,4	54,5
	5	126,	396,2	270	100,	320	219,2	113,5	358,1	244,6	39,1	89	39,6	48,8
5	0	195,	522,6	327	206,	376,	169,5	201,1	449,4	248,2	21	67,4	27,6	48,1
	1	177	489	312	188,	319,	130,9	182,6	404,0	221,4	32	62,6	33,7	95,2
	2	185,	500	314,4	160	307	147	172,8	403,5	230,7	38,4	113	45,2	70,7
	3	179	561	382	171	296	125	175	428,5	253,5	56,3	77,1	42,8	73,1
	4	151,	507,8	356,7	138	297	159	144,5	402,4	257,8	70,8	113,	31,6	63,6
	5	120	583	463	128	302	174	124	442,5	318,5	66	81,9	35,2	35,2
6	0	203,	464,2	261,1	170,	362,	192,3	186,7	413,4	226,7	20,9	53,5	24,9	41
	1	135	481,7	346,7	158,	378,	220	146,9	430,3	283,3	64,4	88,2	29,8	84,3
	2	158,	465,6	306,7	152	356	204	155,4	410,8	255,3	61,1	61,1	43,4	70,4
	3	134	446	312	152	333	181	143	389,5	246,5	65,7	87,1	65,5	53,6
	4	127	487	360	98,2	308,	210	112,6	397,6	285	52,7	58,3	32,2	19,9
	5	125,	497,2	371,6	96,4	295,	199,3	111	396,4	285,4	46,2	126,	36,7	42,9

P XI Probandka K – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	174,	251,	76,6	233,	259,	25,9	204,1	255,3	51,25	29,7	46,7	38,2	65
	1	167,	238,	71,3	161,	186,	25	164,3	212,5	48,15	28,7	44,5	53	83,1
	2	165,	226,	61,1	206,	245,	38,9	186,1	236,1	50	41,3	79,2	40,6	55,3
	3	175	223,	48,8	174	295	121	174,5	259,4	84,9	41,4	93,5	60,6	100,
	4	198,	294,	95,5	188,	285,	96,7	193,9	290	96,1	45,9	32,8	60,3	104,
	5	197,	240	42,2	198	266	68	197,9	253	55,1	34,2	61	32,6	129,
2	0	170	330	160	225,	423,	198,2	197,8	376,9	179,1	15,2	44	42,7	44,3
	1	161,	283,	122,6	126	294	168	143,6	288,9	145,3	32,3	75,8	59,8	63,5
	2	158,	295	136,2	165	310	145	161,9	302,5	140,6	20,3	21,4	76,6	59,9
	3	163,	325	161,2	132	220	88	147,9	272,5	124,6	34,2	20,7	49,2	121,
	4	162,	282,	120	181,	315,	134,5	172	299,2	127,2	34	54,7	57,5	161,
	5	154	309	155	185	370	185	169,5	339,5	170	44,5	86,6	83,7	79,1
3	0	154,	392,	238,6	188,	482	293,3	171,5	437,4	265,9	25	188,	9,9	89,2
	1	171,	370	198,9	142,	428,	285,7	157	399,3	242,3	26,7	130,	62,1	92,5
	2	160	390	230	180	470	290	170	430	260	27,8	87,2	19,1	111,
	3	174,	365,	191,4	168,	495	326,7	171,3	430,3	259,0	32,6	96,9	41,2	123,
	4	167,	394,	227,2	198,	518,	320	182,7	456,3	273,6	40,7	113,	48,8	172,
	5	152,	342,	190	180	511,	331,2	166,4	427,0	260,6	41,9	145,	26,2	103,
4	0	144,	541,	397,5	132,	522,	390	138,4	532,1	393,7	9,6	107,	29,3	76,3
	1	122,	502,	380	105,	484,	378,6	114,1	493,4	379,3	13,9	170,	46,1	84,6
	2	127,	437,	310	106,	416,	310	117,1	427,1	310	40,6	67,8	31,4	73,1
	3	148,	493,	345	88,3	496,	408,4	118,5	495,2	376,7	29	107,	27,1	83,6
	4	145	553,	408,8	101,	518,	417,2	123,2	536,2	413	43,1	84,7	30,2	99,7
	5	121,	512,	391,3	98,9	514,	415,5	110,0	513,4	403,4	22,3	137,	32,2	166,
5	0	151,	484,	332,9	133,	505	371,7	142,5	494,8	352,3	11,9	86,6	31,6	61,3
	1	151,	420	268,8	86,7	405	318,3	118,9	412,5	293,5	12,5	69,7	26,6	65
	2	146,	375	228,8	102,	416,	313,7	124,3	395,6	271,2	25	80,9	26,6	127,
	3	143,	377,	233,7	106,	436,	330	125	406,8	281,8	32,5	97,5	26,2	89
	4	143,	411,	268,4	107,	421,	313,7	125,4	416,4	291,0	29,4	56	34,1	104,
	5	143,	431,	287,4	110,	388,	277,3	127,3	409,7	282,3	23,3	124,	33	118,
6	0	130,	400	269,4	175,	512,	336,9	153,1	456,2	303,1	16,5	128,	25,8	95,7
	1	136,	491,	355	125,	541,	415,7	131,2	516,5	385,3	28	67,9	33,6	169,
	2	107,	588,	481,5	101,	510	408,3	104,4	549,3	444,9	63,2	107,	21,4	119,
	3	125	461,	336,7	93,8	483,	390	109,4	472,7	363,3	24,3	53,4	25	44,7
	4	118,	440	321,2	104,	455,	351,4	111,5	447,8	336,3	36,4	86,7	21,5	41,2
	5	140	487,	347,1	110	478,	368,6	125	482,8	357,8	42,4	144,	23,8	68,4

P XII Probandka L – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	281,	364,	83,2	297,	308,	10,5	289,4	336,2	46,85	28,9	73,6	45,9	66,1
	1	233	297	64	216,	208,	-7,8	224,7	252,8	28,1	44,5	194,	34,3	34,8
	2	183,	263,	80,7	223,	213,	-10	203,3	238,6	35,35	40,7	150,	57,3	73,3
	3	212,	291,	79,2	203,	264,	61,3	207,7	277,9	70,25	60,4	137,	65,3	80,2
	4	172,	290,	118,3	180,	315	134,4	176,5	302,9	126,3	37,9	153,	49,9	135,
	5	170,	360,	190	176,	371,	194,7	173,7	366,0	192,3	58,9	184,	53,8	214
2	0	258,	550,	291,8	248,	539,	291	253,6	545	291,4	30,5	41,5	25	35,2
	1	208	344	136	224,	395,	171,4	216,1	369,8	153,7	22,8	94	34,1	41,2
	2	194	374	180	236,	403,	166,6	215,3	388,6	173,3	74	135,	66,5	67,7
	3	183,	288,	105	165	357,	192,5	174,4	323,1	148,7	38,1	149,	50,1	49,8
	4	165	341,	176,7	164,	405,	241,4	164,6	373,7	209,0	55	136,	60,8	52,6
	5	187,	328,	141,3	200	445	245	193,7	386,9	193,1	91,9	145,	96,1	99,1
3	0	241,	577,	336,2	212,	613,	400,9	227,2	595,7	368,5	21,3	65,1	15,2	53,4
	1	196	470	274	198	554	356	197	512	315	62,3	148,	44,4	93,4
	2	240	342	102	186,	535	348,3	213,3	438,5	225,1	34,6	185,	36,1	109,
	3	206,	430	223,3	178	426	248	192,3	428	235,6	30,8	150,	33,5	149,
	4	151,	472,	321,3	182,	592,	410	166,7	532,3	365,6	46,1	187	54,7	65
	5	171,	320	148,3	176,	568,	392,2	174,2	444,4	270,2	30,6	194,	66	93,1
4	0	225,	552,	327,3	203,	600	396,7	214,3	576,3	362	17	47,5	17,9	35,8
	1	168,	455	286,7	201,	496,	295	185	475,8	290,8	25,6	117,	45,8	41,8
	2	171,	473,	301,6	186,	468,	281,6	179,2	470,8	291,6	33,1	148,	21,6	88,2
	3	171,	480	308,6	127,	448,	321,5	149,2	464,3	315,0	40,6	178,	48,9	130,
	4	146,	391,	245	155	550	395	150,8	470,8	320	33,9	222	41,7	88,2
	5	125	423,	298,3	140	533,	393,3	132,5	478,3	345,8	13,8	201,	44,4	95,3
5	0	227,	513,	285,8	187,	575,	387,7	207,7	544,4	336,7	12,1	21,3	18,6	55,4
	1	201,	376,	175	172,	448,	275,7	187,3	412,6	225,3	25,6	89,1	25,6	49,5
	2	151,	273,	121,6	162,	455,	293,4	156,9	364,4	207,5	31,3	121,	45,2	70,6
	3	150	348,	198,3	147,	457,	310	148,9	403,0	254,1	23,7	148,	43,2	52,1
	4	160	321,	161,7	151,	507,	356,3	155,6	414,6	259	22,8	104	41,2	88,3
	5	146,	366,	220	136,	467,	331,3	141,4	417,1	275,6	40,3	131,	41,4	125,
6	0	205	475,	270,4	189,	461,	272,4	197,1	468,5	271,4	16,1	40,9	27,8	31,8
	1	185	316,	131,7	161,	358,	197,2	173,2	337,6	164,4	28,8	85,9	46	51,8
	2	166,	321,	155	151,	358,	207,6	158,9	340,2	181,3	21,6	83,3	36,8	32,7
	3	143,	310	166,7	144,	404,	260	143,8	357,1	213,3	21,6	101,	44,7	24,4
	4	148,	358,	210	146,	464,	317,7	147,5	411,3	263,8	28,6	138,	46,1	62,5
	5	143,	401,	257,4	124,	448,	324,5	134,1	425,0	290,9	35	108,	31,3	102,

P XIII Probandka M – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	247,	206,	-41,1	139,	158	18,7	193,5	182,3	-11,2	82,7	51,4	31,1	42,2
	1	224	161	-63	133,	138,	4,6	178,8	149,6	-29,2	82,2	59	41,3	13,3
	2	161	180	19	109	139	30	135	159,5	24,5	68,2	45,2	21,3	15,2
	3	160,	167,	7,2	103,	140	36,9	131,9	153,9	22,05	61,5	35,3	21,8	29,2
	4	117,	200,	83,4	85,5	136,	50,9	101,4	168,5	67,15	32	49,3	15,7	6,7
	5	127,	167,	40	77,1	130,	53,6	102,1	148,9	46,8	61,5	35,8	28,7	16,4
2	0	184,	226,	42	167,	232,	65,8	175,8	229,7	53,9	29,4	13,3	8	24,5
	1	138,	208,	70	134,	181,	47,1	136,3	194,8	58,55	35,4	74,4	24,4	38
	2	145	182,	37,5	123,	138,	15	134,1	160,4	26,25	10,7	43	25	44,9
	3	126,	168,	42,6	121,	148,	27,2	123,8	158,7	34,9	21,3	40,2	30,2	29,1
	4	135	147,	12,5	104,	164,	60	119,7	155,9	36,25	17,7	45,6	28,8	30
	5	112,	178,	66,3	107	183	-76	109,7	180,9	71,15	15,8	50,8	32,3	33
3	0	151,	252	100,4	143,	234,	90,8	147,7	243,3	95,6	9,9	14,7	7,7	16,7
	1	140	186	46	97,5	197,	100	118,7	191,7	73	12,2	41,6	29,9	68,5
	2	115	183,	68,3	122,	200	77,1	118,9	191,6	72,7	36,2	56,1	29,3	91,5
	3	118,	186,	68,4	117,	187,	70	117,7	186,9	69,2	19,4	38,8	29,3	26,3
	4	131,	200	68,6	103,	171,	68,4	117,3	185,8	68,5	22,7	11,5	22,5	38,2
	5	120	204	84	113,	191,	77,4	116,9	197,6	80,7	15,8	18,2	16,9	53,6
4	0	146,	270,	123,9	129,	269,	140,3	137,9	270	132,1	7,3	16,7	6,2	15,3
	1	121,	214,	92,9	98,6	218,	120	110	216,4	106,4	10,7	27,6	26,7	52,7
	2	111,	215	103,3	88,8	236,	147,4	100,2	225,6	125,3	19,4	32,7	33,1	28,3
	3	118,	257,	138,5	95,6	242,	146,6	107,1	249,6	142,5	29,1	38,6	19,4	34,6
	4	113	235	122	90	218,	128,8	101,5	226,9	125,4	16,4	31,4	21,4	47,6
	5	102,	240	137,8	90	216,	126,2	96,1	228,1	132	23,3	26	13,1	52,6
5	0	132,	265,	133,4	131,	305,	174,5	131,6	285,6	153,9	9,7	18,7	8	11,5
	1	120	226,	106,2	106,	260	153,3	113,3	243,1	129,7	9,3	28,3	27,8	40,6
	2	115	228,	113,3	102,	268,	166,7	108,6	248,6	140	5,5	9,8	25,9	62,5
	3	110	230	120	93,8	281,	187,4	101,9	255,6	153,7	6,3	14,1	28,3	52,5
	4	115,	247,	131,4	91,1	275,	184,5	103,4	261,3	157,9	15,1	28,7	21,5	76,5
	5	110	236,	126,7	77,8	290	212,2	93,9	263,3	169,4	21,2	24,5	19,5	79,5
6	0	129,	261,	132,4	136	268,	132,4	132,6	265	132,4	10	24,6	7,6	29,1
	1	118,	230	111,7	108,	213,	105	113,5	221,9	108,3	9,8	11	24,7	48,4
	2	114,	225,	111,4	104,	237,	133,4	109,3	231,7	122,4	9,8	18,1	24	49,4
	3	103,	246,	143,4	100	246,	146,7	101,6	246,7	145,0	12,1	10,3	18	51,2
	4	107,	238,	131,5	91,1	227,	136,7	99,1	233,2	134,1	12,5	21,2	25,2	57
	5	104,	237,	133,4	80	231,	151,2	92,2	234,5	142,3	17,4	24,4	20	46,7

P XIV Probandka N – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdíl	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	254,	241,	-12,7	202,	247,	44,9	228,5	244,6	16,1	61,4	40,6	21,2	37,2
	1	213,	201,	-12,2	149,	223,	74,5	181,2	212,3	31,15	68,2	77,2	24,3	103
	2	196	247	51	137,	199,	61,5	166,8	223,1	56,25	59,9	81,2	38,1	63,3
	3	177,	230	52,5	110,	190,	80	144,1	210,3	66,25	57,9	65,6	41,2	56,9
	4	134,	240	105,3	95	194,	99,3	114,8	217,1	102,3	60,2	108,	31,1	53,9
	5	140	273,	133,3	82,9	206,	123,5	111,4	239,8	128,4	45,5	106,	27	63,2
2	0	217,	368,	150,5	215,	302	86,4	216,6	335,0	118,4	17,6	77,7	40,1	80,7
	1	188,	220	31,7	197,	152,	-45	192,9	186,2	-6,65	40,2	101,	31	45,7
	2	155	162,	7,5	205	176,	-28,3	180	169,6	-10,4	26,5	77,2	56,1	49,7
	3	168,	191,	22,8	142,	207,	65,6	155,4	199,6	44,2	58,4	102,	24,4	83,3
	4	138,	177,	38,9	40	154	114	89,45	165,9	76,45	47,3	42,1	37,4	40,9
	5	132,	150,	18,3	131,	203,	72,2	131,8	177,0	45,25	49	63,3	42,8	39,1
3	0	177,	465,	287,8	174,	510	335,7	176	487,7	311,7	18	73,1	18,3	49,5
	1	156,	250	93,3	162,	437,	274,2	159,8	343,5	183,7	15,3	96,4	18,9	104,7
	2	146,	265	118,3	127,	345,	217,8	137,2	305,3	168,0	29,4	153,	35,3	133,1
	3	141,	303,	161,6	108,	380	271,2	125,2	341,6	216,4	38,7	153,	32,7	110,7
	4	140	283,	143,3	111,	346,	235,6	125,5	315	189,4	37,4	138,	16,2	87,3
	5	112,	313,	201,1	101,	341,	240	106,6	327,2	220,5	23,9	147,	25,7	76,6
4	0	190,	413,	222,9	184,	441,	256,6	187,5	427,2	239,7	27,7	56,2	30,1	66,1
	1	166,	312,	146,3	136,	263,	127,6	151,2	288,1	136,9	43,1	91,6	23,9	85,5
	2	137,	363,	226,3	140	317,	177,5	138,7	340,6	201,9	31,5	84,2	35,5	65
	3	121,	318,	196,6	127,	301,	173,3	124,7	309,7	184,9	41,5	92,1	25,9	92,3
	4	124	285	161	131,	303,	171,8	127,9	294,3	166,4	44,5	91,3	37,1	88,8
	5	116,	286,	170	105	252,	147,5	110,9	269,7	158,7	26,6	76,9	28,4	86,1
5	0	179,	295	115,3	179,	542,	362,8	179,5	418,6	239,0	27	32,3	12,4	45,1
	1	166,	280	113,3	156,	386,	230	161,4	333,1	171,6	37,2	47,3	27,2	130,4
	2	137,	295,	158,6	138,	401,	262,2	138	348,4	210,4	33,5	43,1	33,3	104,2
	3	136,	278,	141,6	112,	397,	285,6	124,4	338,0	213,6	35	88,2	37	106,6
	4	116,	247,	131,1	113,	368,	255,6	115	308,3	193,3	24	56,1	22,9	80,2
	5	107,	264,	157,2	99,1	340,	241,8	103,2	302,7	199,5	24,9	64,1	37,5	91,2
6	0	181,	403,	222	187,	343,	156,2	184,3	373,4	189,1	23,4	57,2	14,8	67,9
	1	155,	252,	97,2	157,	352,	195	156,6	302,7	146,1	19	45,4	15,8	89,1
	2	140	277,	137,8	161,	358,	197,8	150,5	318,3	167,8	27,4	67,8	24,2	83,7
	3	133,	421,	288,2	153,	395,	242,3	143,4	408,7	265,2	36,4	72,9	35,4	61,9
	4	96,4	257,	160,9	117,	428,	311,1	107,1	343,1	236	18,6	77,7	42,9	83,7
	5	101,	247,	146,2	116,	365	248,3	109,1	306,3	197,2	16,8	71,7	26,4	106,7

P XV Probandka O – naměřené hodnoty

číslo obuv	úroveň nakloněn	maximální tlak (kPa)									odchylky			
		levá noha			pravá noha			průměr			levá noha		pravá noha	
		MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	rozdí	MO1	MO2	MO1	MO2
1	0	226	249,	23,5	241	253,	12,5	233,5	251,5	18	43,9	44,3	25,3	41,8
	1	220	181,	-38,2	248,	213,	-35	234,1	197,5	-36,6	35,2	69,4	23,7	53,8
	2	205,	202,	-3,4	240,	232,	-8,3	223,2	217,3	-5,85	30	52,6	86,8	64,5
	3	222,	201,	-20,8	222,	271,	48,5	222,7	236,5	13,85	64,8	80,2	114	62,8
	4	231,	276,	45	224	237	13	227,8	256,8	29	52,2	99,4	73,2	99,6
	5	210,	220	9,4	195,	222,	27,2	203,1	221,4	18,3	70,4	90,1	61,1	68,7
2	0	198,	375,	177	210,	311,	101	204,6	343,6	139	48	106,	69,5	131,
	1	187	281	94	168,	221,	52,2	177,9	251,0	73,1	35,3	103,	27,1	68,6
	2	219	259	40	171	246	75	195	252,5	57,5	26	118,	171	246
	3	193,	278,	84,6	175,	227,	52,2	184,6	253	68,4	41,8	149	59,8	98,3
	4	182,	282,	100	194,	304,	110	188,2	293,2	105	55,6	125,	53	84
	5	145	344	199	188,	312,	124,2	166,6	328,2	161,6	56,4	128,	49,3	79,1
3	0	204,	398,	194,7	207,	371,	164,8	205,6	385,4	179,7	27,1	101,	70	122,
	1	219,	328,	109,1	178	257	79	198,5	292,6	94,05	32,1	165,	32,2	87,2
	2	193,	297,	103,7	160,	263,	102,7	177,2	280,4	103,2	37,8	98,4	31,4	110,
	3	178,	306,	128,4	154,	326,	172,5	166,2	316,7	150,4	32,4	140,	32,3	116,
	4	156,	303,	146,9	146,	311,	165,4	151,6	307,8	156,1	38,2	141,	26,9	78
	5	157,	342	184,7	142,	337,	195	149,9	339,7	189,8	38,8	149,	33,9	105,
4	0	171,	363,	191,9	143,	430	286,3	157,8	396,9	239,1	25,4	81,5	18	65,5
	1	165,	343,	177,5	133	287	154	149,4	315,1	165,7	42,1	115,	42,2	119,
	2	161,	316,	155	151,	292,	141,5	156,5	304,8	148,2	41,5	122,	36,7	40,7
	3	146,	330,	184,1	133,	353,	220	140	342,0	202,0	35,2	136,	37,2	97,9
	4	120,	379,	258,2	129	283	154	124,9	331,0	206,1	29,5	139,	35,1	115,
	5	110	382,	272,5	151	379	228	130,5	380,7	250,2	37,7	161,	40,9	153,
5	0	197,	437,	240	195	450,	255,5	196,0	443,8	247,7	24,4	90,6	14,4	84
	1	179,	425	245,8	171,	396,	225,6	175,1	410,8	235,7	34,2	106	51,3	107,
	2	180,	386,	205,5	150	332,	182,5	165,4	359,4	194	35,6	122,	43,4	99,4
	3	162,	392,	230	137,	321,	183,7	150,1	356,9	206,8	26,9	153,	43	111,
	4	155,	425	269,2	155	312,	157,5	155,4	368,7	213,3	38,2	148,	44,7	93
	5	145,	436,	290,9	141,	381,	240	143,7	409,2	265,4	32,6	141,	30,7	101
6	0	180,	418,	237,8	182,	460,	278,2	181,5	439,5	258	25,9	111,	29,1	83,9
	1	139,	551,	412,3	159,	499,	340	149,2	525,3	376,1	47,3	70,6	40,9	93
	2	124,	523,	398,9	188	508	320	156,2	515,6	359,4	52	176,	57,3	90,3
	3	129	562	433	150	478	328	139,5	520	380,5	45,3	100	35	113,
	4	130	525	395	117,	358,	241,1	123,9	441,9	318,0	39,3	120,	33,8	66,8
	5	128,	567,	439,2	163,	417,	254,2	145,8	492,5	346,7	35,6	93,5	51,6	174,

P XVI Plantogram

