

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Obor: Textilní a materiálové inženýrství

Disertační práce

**Téma : Struktura zátažné jednolící elastické pleteniny
a její vlastnosti při použití v kompresní terapii**

V Liberci 2004

Ing. Marcela Hlavová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Obor: Textilní a materiálové inženýrství

Disertační práce

**Téma : Struktura zátěžné jednolící elastické pleteniny
a její vlastnosti při použití v kompresní terapii**

Thesis

**Theme: Structure and behaviour of the Elastic Weft Knitted Fabric
Used in the Compressive Therapy**

Školitel: Prof. Ing. Radko Kovář, CSc.
Konzultant: Prof. RNDr. Bohuslav Stříž, DrSc.

Rozsah práce: 84 stran
počet stran: 42 stran
počet obrázků: 21
počet grafů: 43
počet tabulek: 50
počet příloh: 3

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Univerzitní knihovna
Voroněžská 1529, Liberec 1
PSČ 461 17

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146115285

U 598 T

KT
432, 395. m
Ob, Kady gr.
2

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

Ing. Marcela Hlavová

Marcela Hlavová

V Liberci 30.09.2004

Poděkování

Děkuji panu Prof. Neckářovi z Katedry textilních struktur FT, TU v Liberci za možnost čerpat finanční prostředky z grantu GAČR 106/01/0565 na služební cesty na konference a pořízení vzorků kompresních punčoch. Děkuji také za zázemí a pracovní podmínky, které mi katedra umožnila.

Panu Doc. Kůsovi z Katedry oděvnictví FT za finanční příspěvek čerpaný z grantu J 11/98: 244 100 004, z jehož prostředků byl hrazen sádrový model nohy.

Panu Prof. Střížovi za cenné rady a připomínky k této práci.

Panu Prof. Jirsákovi z Katedry netkaných textilií FT za inspirující nabídku další spolupráce v oblasti odstranění nedostatků svěrných účinků kompresních elastických punčoch formou bandáží a vycpávek.

Školiteli Prof. Kovářovi za zajímavé téma disertační práce, které mne velice zaujalo a přes všechny nezdary související s jejím řešením mne stále zajímá.

Majiteli a zaměstnancům firmy MAXIS děkuji za ochotu a pomoc při získávání odborných informací týkajících se kompresních elastických punčoch.

Mudr. Klimovičovi z liberecké nemocnice děkuji za cenné rady a odborné připomínky týkající se problematiky kompresní terapie

Svým blízkým a přátelům jsem vděčná za zázemí, které mi umožnilo psát tuto práci.

Děkuji.

Abstract

This research is attempted to study the effect of compressive stockings and compressive therapy for chronical venous illness of legs. The known methods of measuring the stocking quality and the basic knowledge about compressive elastic stockings are reported. Suggestions for a new method, based on the theory of continuum mechanics, for calculating the local compressive force on stockings are also given. Additionally some recommendations are provided for calculating the suitable dimension of pads usually prescribed by the medical doctors to the patients suffering from venous illness of legs.

Абстракт

Предлагаемая работа касается компрессионной терапии и исследует воздействие медицинских эластических чулков на нижние конечности. В этой работе приведены оценки известных методов измерения свойств компрессионных чулков. Изложен принцип нового метода расчета локального давления компрессионного чулка на модели нижней конечности. Этот принцип основывается на методах механика сплошной среды. В работе предлагается и другой способ практического применения теоретических навыков (изготовление компрессионных подушечек).

Přehled symbolů, zkratk a pojmů použitých v textu

<i>zkratky</i>		vysvětlení nebo definice symbolů
aj.		a jiné
KT		kompresní třída
KEP		kompresní elastická punčocha
např.		například
obr.		obrázek
TAB		tabulka
viz		zaznamenáno
<i>symbol</i>	rozměr	
c	m	rozteč řádků v pletenině (relaxovaný stav)
c_f	m	rozteč řádků pro příčně deformovaný stav pleteniny (ve směru řádků)
d	m	průměr nitě
Δ		tenzor protažení
F	N	síla
F		materiálový deformační gradient
h	m	výška
I		jednotkový tenzor
l	m	délka nitě
l_o	m	počáteční délka nitě
P	mmHg	jednotka tlaku, milimetr rtuťového sloupce, $1\text{mmHg} = 7,56 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}$
v	m s^{-1}	rychlost
w	m	rozteč sloupků
σ	Pa	napětí
c_1, c_2	N	smluvní poměrné síly (Biotův tenzor poměrných sil)
r_1, r_2	m	poloměry křivosti
s_1, s_2	Nm^{-1}	skutečné poměrné síly (Cauchyho tenzor skutečných poměrných sil)
ε	l, %	poměrné protažení
$\Delta\varepsilon$	l	zbytkové protažení
η	Pa s	modul dynamické viskozity
t	s	čas
u_{11}, u_{22}		parciální derivace podle Lagrangeových souřadnic
x, y, z	m	kartézské souřadnice
x_i^p, u_i^p		posuvy bodů (Eulerovy souřadnice bodů)
x_i^{op}		změřené posuvy (Lagrangeových souřadnic bodů)
$u_{ij}, i, j=1, 2$		složky

Seznam odborných a cizích výrazů

CVI - chronická žilní nedostatečnost (z angl. chronic venouse inssufficiency)

- stálá neschopnost žil plnit svou funkci

elastický materiál – materiál, který se působením tažné síly prodlouží a opět se vrátí téměř do svého počátečního tvaru, když síla přestane působit

gravidita - těhotenství

hystereze – rozdíl mezi energií vloženou a získanou (při zkoumání deformačních vlastností textílie, udává se v procentech)

kapiláry - krevní vlásečnice

komprese – tlak, kterým punčocha působí na nohu

kontraindikace - nevhodnost použití

lymfatický systém - zajišťuje dopravu lymfy (mízní tekutina proudící v cévách)

periferní - vnější

reziduální tlak – tlak v nějakém určitém bodě, vyjádřený jako procentuální míra tlaku u kotníku

standardní velikost punčochy – punčocha vyrobená v souladu s typy a velikostmi specifikovanými v evropské předběžné normě P ENV 12719

svalová pumpa - většina žil v končetinách je uložena v kosterním svalstvu. S každým pohybem jsou žíly stlačovány a krev je dopravována (pumpována) směrem k srdci

tepenný systém - dopravuje okysličenou a živinami obohacenou krev ze srdce k jednotlivým orgánům a do vnějších okruhů těla (např. dolní končetiny)

tlakový profil – zobrazení tlaku, kterým působí punčocha na nohu po její délce

trvanlivost – schopnost punčochy zachovat si svou udanou kompresi

varixy - křečové žíly

zdravotní profylaktická antitrombotická punčocha – punčocha, která po oblečení na nohu vyvíjí odstupňované stlačení na povrchu nohy a je hlavně určena ke snížení výskytu žilních trombóz u neambulantních pacientů

žilní systém - dopravuje odkysličenou a živinami ochuzenou krev zpět k srdci i proti působení gravitace (zemské přitažlivosti)

OBSAH

1.Úvod	9
1.1 Historie	9
1.2 Současnost	10
1.3 Cíle práce	10
2. Současná problematika kompresní terapie	12
2.1 Obecné informace	12
2.2 Princip kompresní terapie	13
2.3 Kompresní třídy a indikace kompresních elastických punčoch	13
2.4 Závažnost potřeby KEP v dnešní době	14
2.5 KEP z hlediska textilně-vědního	16
2.5.1 Výroba KEP	16
2.5.2 Složení a základní vlastnosti ZJ elastické pleteniny	16
2.5.3 Deformační vlastnosti namáhané ZJ elastické pleteniny	18
2.5.4 Známé metody měření vlastností KEP	20
3.Teoretická část	23
3.1 Rozbor problematiky z hlediska mechaniky kontinua	23
4.Experimentální část	27
4.1 Návrh metody	27
4.2 Měření	29
5.Závěr	37
Seznam citované literatury	40
Seznam studované literatury	41
Seznam publikovaných prací	42
 Příloha 1.....	43
Příloha 2	80
Příloha 3.....	83

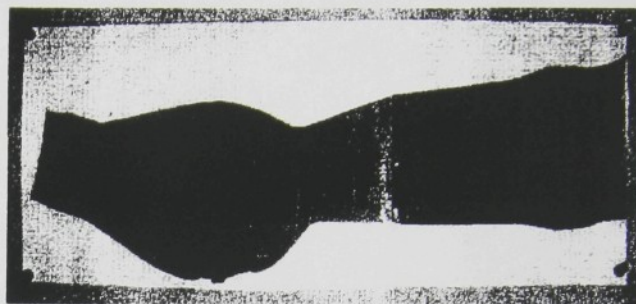
1.Úvod

1.1 Historie

Historii používání zdravotních kompresních punčoch [3] při léčbě žilních onemocnění dolních končetin lze sledovat již od roku 1760. Používaným materiálem pro léčebnou pomůcku byla kůže a hedvábí (viz obr.1). V roce 1860 byla zařazena mezi tyto materiály také pryž a bavlna(viz obr.2).



Obr.1 Zdravotní kompresní punčochy v r. 1760
(materiál: kůže a hedvábí)



Obr.2 Zdravotní kompresní punčochy v r. 1860
(materiál: pryž, bavlna...)

Jak uvádí text Jakostní jistiny [15] „...S cílem zajistit výrobu kvalitativně vysoce hodnotných kompresních punčoch uplatňujících se jako lékařsky předepsaný medicínský prostředek při cévních a lymfatických onemocněních nohou, bylo roku 1956 založeno v německém Kolíně zbožíznalecké společenství Medizinische Gummistrumpfe c. V...“

Přelomovým rokem v historii zdravotních kompresních punčoch byl rok 1959 [3]. Na trh bylo uvedeno revoluční elastické vlákno vyvinuté firmou DuPont. Toto vlákno bylo založeno na nové třídě polymerů (jedná se o segmentované polyurethany známé pod obchodním názvem Elastan v Evropě a Spandex v USA). Toto vlákno bylo dále kombinováno s pokročilou technologií předení a stalo se unikátním díky:

- 10-krát menší jemnosti příze v porovnání s pryží
- 2-krát větší pevnosti v tahu než pryž při srovnatelných jemnostech příze a pryže
- větší mechanické a chemické trvanlivosti
- absenci latexu (z toho vyplývající nealergenní rys příze)

Postupným vývojem a zdokonalováním výroby vyplynuly roku 1987 klíčové požadavky na moderní zdravotní punčochy, jež mají zajišťovat maximální terapeutický efekt (viz TAB I.). V německém Kolíně byla vypracována Jakostní jistina RAL-GZ 387, kterou se evropská výrobci kompresních punčoch dodnes řídí. Jako důležitý je uváděn maximální soulad všech jmenovaných požadavků v TAB 1.

Dosáhnout tohoto maximálního souladu je možné [3]

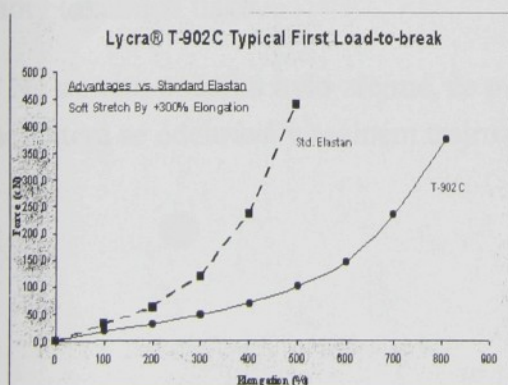
- technologií pletení zdravotních punčoch
- výběrem high-tech vláken
- systémem měření a rozdělení velikostí zdravotních punčoch.

TAB 1: Požadavky kladené normou RAL GZ 387
a spotřebiteli na výrobce kompresních punčoch

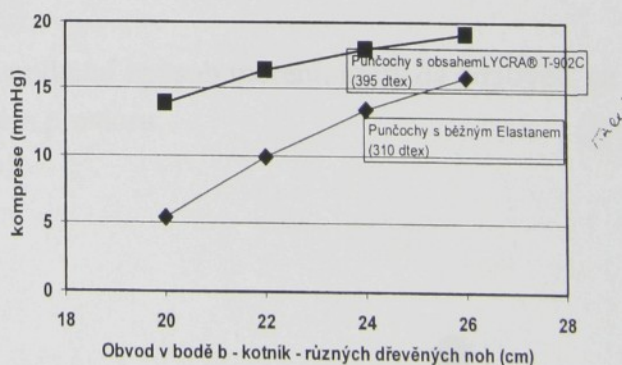
	Obecně	Konkrétně
1	optimální zdravotní funkčnost	perfektně padnoucí velikost správná komprese nealergenní vlastnosti
2	Komfort	snadné navlékání komfort během nošení vyhovující pocity pokožky řízení tepla a vlhkosti
3	Trvanlivost	doba po kterou vypadají jako nové mechanická trvanlivost
4	Estetika	atraktivita výrobku, jenž paradoxně nevypadá jako zdravotní pomůcka

1.2 Současnost

V současnosti (rok 2003) přichází na trh nové speciální vlákno LYCRA T-902 C s vylepšenými elastickými vlastnostmi [3]. Ve srovnání se standardními elastany/spandexy a pryžemi výrobce uvádí lépe kontrolovatelné komprese, více komfortu během chůze, snadnější navlékání a svlékání a absence latexu. Na převzatých grafech jsou uvedeny pro názornost tahové charakteristiky obou nití až do okamžiku přetrhu (graf 1) a porovnání změn při



Graf 1 Charakteristiky do bodu přetrhu
(LYCRA T-902 C, standardní elastan) [3]



Graf 2 Porovnání změn při kompresi
(LYCRA T-902 C, standardní elastan) [3]

kompresi (graf 2), kdy je patrné, že nové vlákno lze podle slov výrobce, cituji: „více protáhnout za použití menší síly“.

1.3 Cíle práce

Původním impulsem pro tuto práci byla potřeba Katedry pletářství Technické univerzity v Liberci (zadání disertační práce je z roku 1998) shromáždit poznatky o konstrukci, vlastnostech a výrobě kompresních elastických punčoch (KEP), a to ve vztahu k co nejlepšimu splňování zdravotních požadavků (průběh svěrného tlaku, vliv rozměrových změn končetin na výsledný léčebný efekt KEP apod.).

Cílem zkoumání KEP bylo poté nalézt takové nedostatky v konstrukci KEP, které je možno na akademické půdě TU analyzovat a případně navrhnout způsob řešení, jak je odstranit.

Následující předpoklad vycházel z úvahy, že KEP je vyrobena jako rovnoměrně se zužující kónická hadice (viz kap.2.5.1 Výroba KEP) a bude mít odlišné vlastnosti na tvarově výrazné dolní končetině. Tvaru komolého kužele, který by KEP rovnoměrně svírala s postupně klesajícím svěrným tlakem, totiž dolní končetina neodpovídá.

Předpokládalo se, že díky rozměrovým nerovnostem dolní končetiny existují po nanesení KEP na těle pacienta místa, kde KEP neplní dostatečnou léčebnou kompresi (místa s nulovým zakřivením-např. holeně), nebo na některých místech (v oblasti výstupků kloubů a vazů) svírá více než je přípustné. Za oblast nedostatečného svěrného tlaku byla určena hodnota rovna 0 mmHg, a nepřipustnou mezí (z hlediska dermatologického) byla hodnota 60 mmHg. Jde o hranici po jejímž překročení dochází k porušení biologických funkcí kůže a při dlouhodobém působení na těle pacienta k jejímu poškození.

Podstatné bylo nalézt způsob jak kritická místa na těle pacienta zjistit a změřit, jaké mají hodnoty lokálních tlaků.

Na samém počátku bylo zřejmé, že půjde o unikátní způsob měření, který dá odpověď na situaci, která se odehrává v reálném trojrozměrném prostoru

2. Současná problematika kompresní terapie

2.1 Obecné informace

Kompresní terapie [4] je v současné době nedostatečně doceněna a opomíjena. Jedná se hlavně o kritiku již zaběhlého laxního přístupu některých lékařů. Přitom je to terapie levná, dostupná a účinná. Ve svém postavení je nezastupitelná – nelze ji ničím jiným nahradit.

Na základě Edinburghské studie (70. léta) 80 % populace Evropy trpí onemocněním CVI (chronická žilní nedostatečnost).

V takovém případě nastává potřeba kompresní terapie, která spočívá v přímé aplikaci graduovaného tlaku na tkáňové struktury za účelem fyziologických změn v oblasti žilní a mízní cirkulace.

Kompresní terapie působí na mnoho důležitých biologických funkcí v těle pacienta, jak uvádí TAB 2.

TAB 2: Účinky kompresní terapie na pacienta

účinky na žilní systém	zužuje dilatované žíly odstraňuje nedostatečný zpětný tok žilní krve snižuje přetlak v žilním systému zvyšuje rychlost proudění žilní krve zlepšuje žilní návrat normalizuje zpětný transport tekutin zlepšuje výkon žilně-svalové pumpy urychluje hojení zánětů
účinky na lymfatický systém	zlepšuje odvod lymfy redukuje tvorbu otoku
ovlivnění subjektivních potíží	redukuje symptomy CVI (bolest, tíha, tlak, otok) zlepšuje kvalitu života
účinky v oblasti mikrocirkulace	zvyšuje rychlost krevního toku v kapilárách snižuje možnost vzniku zánětů
Kontraindikace	srdeční nedostatečnost ischemická choroba tepen dolních končetin, zejména při kotníkovém indexu $ABI < 0,8$ (rozdíl mezi tlakem na paži a tlakem na kotníku) nesnášenlivost materiálu onemocnění kůže

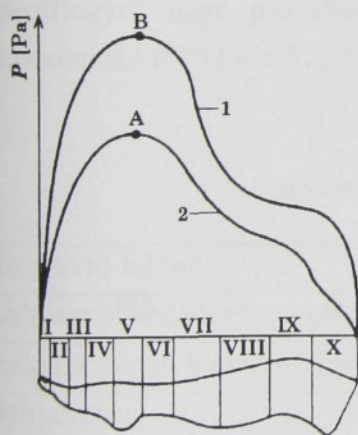
2.2 Princip kompresní terapie

Pro léčbu žilních onemocnění se používají krátkotažné (tzv. rigidní) a vysokotažné materiály.

Použití krátkotažných obinadel u je nesnadné používat. Obecně platí, že je třeba, aby byly pokládány na končetinu pacienta zkušenou osobou. Tato obinadla mohou zůstat na končetině i více dní. Obinadla mají vysoký pracovní tlak (viz graf na obr.3, křivka 1), tudíž i lepší efekt na hluboký žilní systém [17]. Nevýhodou je, že při špatně přiložené bandáži může dojít k poškození kůže či podkoží pacienta.

Oproti tomu elastický materiál kompresní punčochy zvládne pacient přikládat sám [4]. Punčochu lze kdykoliv svléknout. Kompresní punčochy mají nízký pracovní tlak (viz graf na obr.3, křivka 2). Efekt na hluboký žilní systém je slabší. Jde o téměř bezpečnou aplikaci.

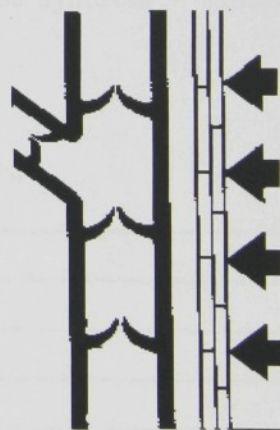
Krátkotažná obinadla se používají při léčbě akutních problémů. Kompresní elastické punčochy v udržovací fázi (při stabilizaci stavu onemocnění, při chronických projevech CVI a další dlouhodobé léčbě). Na obr. 4a [15] je pro názornost zobrazena nemocná, tzv. křečová žíla, a na obr. 4b nemocná žíla po přiložení zevní komprese (obinadla). Rozdíl je patrný na vnitřních chlopních, které díky zevní kompresi (viz obr. 4) domykají (dotýkají se) a mohou tak lépe plnit svou funkci, vracet odkysličenou krev zpět do krevního oběhu.



Obr.3 Pracovní tlaky krátkotažného obinadla (křivka 1) a kompresní elastické punčochy (křivka 2) [17]



Obr.4a Nemocná žíla (chlopně uvnitř nedomykají – odkysličená krev se hromadí) [15]



Obr.4b Nemocná žíla po přiložení zevní komprese (obinadla) - správně plní svou funkci [15]

2.3 Kompresní třídy a indikace kompresních elastických punčoch

Léčba žilního onemocnění se řídí závažností onemocnění. Podle toho se liší také jednotlivé kompresní třídy, které odpovídají závažnosti onemocnění [3]. V TAB 3. jsou jednotlivé kompresní třídy uvedeny spolu se stručnou charakteristikou onemocnění, která léčí.

*TAB 3: Kompresní třídy a indikace
kompresních elastických punčoch*

Kompresní třída	Tlak v oblasti kotníku	Komprese	Indikace
KT I.	15 – 21 mmHg	mírná	počínající varixy otoky po námaze gravidita
KT II.	23 – 32 mmHg	středně silná	onemocnění žilního systému
KT III.	34 – 56 mmHg	silná	choroby žilního a mízního systému, otoky

Zatímco I. a II. kompresní třída je volně prodejná, III. kompresní třída je pouze na lékařský předpis a individuálně pletena na zakázku podle potřeb pacienta.

2.4 Závažnost potřeby KEP v dnešní době

V současné době rozmachu turistického a obchodního cestování na dlouhé vzdálenosti (osobní automobil, autobus, letadlo) se vyskytuje žilní trombóza v souvislosti s dlouhodobým sezením v dopravním prostředku [2] u lidí, kteří nepoužívají KEP [2].

Studie z roku 1999 (z letiště v Honolulu) uvádí, že hlavním viníkem bývá obezita, dřívější trombóza, nedávný úraz, sádrový fixační úraz či těhotenství ve spojení s faktory specifickými např. pro leteckou přepravu (tzv. ECS – economy class syndrom = syndrom ekonomické třídy) viz TAB 4.

*TAB 4: Negativní specifické faktory
pro leteckou přepravu týkající se letů delších než 5 - 7 hodin*

Negativní faktor	Konkrétně
vzdálenost sedadel tzv. turistické třídy	75 cm
málo možnosti k chůzi během delšího letu	
Dehydratace	stres, káva, alkohol
nízká vlhkost vzduchu v kabině	10 – 12 % (relativ. vlhkost vzduchu je 65 %)
tlak vzduchu v kabině	180 – 600 mmHg (tlak u hladiny moře je 760 mmHg)

Zdravý jedinec pokles tlaku na 600 mmHg (což je 2000 – 2500 m nadm. výšky) snadno toleruje. Kardiaci a pacienti s plicním onemocněním již mnohem hůře.

Situace se zhoršuje během letu, ale vzhledem k tomu, že se nedostaví varovný příznak dušnosti – potenciální pacient dál sedí a je absolutně v klidu. Roste riziko vzniku krevních sraženin, tzv. trombů, tudíž ohrožení na životě.

V Evropě je riziková na prvním místě osobní a autobusová nonstop přeprava trvající déle než 7 – 10 hodin jízdy bez zastávky.

V TAB 5 jsou uvedeny tři skupiny pasažérů nepoužívající KEP, rozdělených podle rizika vzniku krevních sraženin.

TAB 5: Skupiny pasažérů rozdělených podle rizika vzniku krevních sraženin

Stupeň rizika	
Nízké	každý let u zdravého jedince déle než 5 hodin
Střední	věk více než 40 let obezita těhotenství hormonální antikoncepce CVI
Vysoké	předchozí hluboká žilní trombóza přítomnost nádoru vrozená, či získaná porucha krevní srážlivosti

U středního rizika jsou doporučovány kompresivní punčochy I a II kompresní třídy po dobu během letu.

2.5 KEP z hlediska textilně-vědního

2.5.1 Výroba KEP

Norma [16] a publikace [17], [19] se zmiňují o pletařských vazbách, jež jsou vhodné pro KEP. Jedná se o zátažné jednolící (ZJ) a zátažné oboulící (ZO) pleteniny, pletené na maloprůměrových okrouhlých pletacích strojích (MPS), nebo plochých pletacích strojích (PPS) a osnovní jednolící (OJ) pleteniny pletené na osnovních strojích. Na MPS vychází pletenina ze stroje ve formě hadicového úpletu, u kterého je třeba zapracovat ještě špičku chodidla a lem. Na PPS vychází pletenina ve formě plošné textilie, která je poté speciálním způsobem sešita do tvaru punčochy.

V práci [4] je odborná zmínka o různých druzích kompresních tříd (viz TAB. III kap. 2.3) a odlišných indikacích. Zatímco I. kompresní třída je pouze podpůrná a preventivní a záleží pouze na klientovi, zda je používá, II. KT má léčebný efekt a jako nezbytná léčebná pomůcka je hrazena zdravotní pojišťovnou. Působení II. KT na zdraví pacienta musí být pod lékařským dohledem.

Tato práce je zaměřena pouze na KEP, II. KT, a to se ZJ pletařskou vazbou. Na tento typ punčochy jsem se zaměřila vzhledem k současné nabídce na českém trhu a po konzultaci s lékařskými odborníky.

2.5.2 Složení a základní vlastnosti ZJ elastické pleteniny

Norma RAL-GZ 387 a česká norma P ENV 12719 se týkají zdravotních profylaktických antitrombotických punčoch a konstrukci kompresních punčoch stanovují takto (z normy jsou uvedeny pouze výňatky):

„...Jednolící...bezešvé punčochy, strojně formované, mají být s nejméně jedním zapleteným...elastickým vláknem v každém druhém řádku.“

„... formování kompresních punčoch odpovídající noze musí být dosaženo během strojní výroby pletařskou technologií a nikoliv fixováním nebo formováním...“

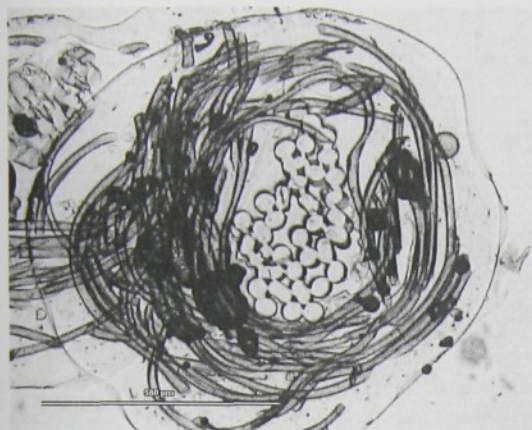
„... Materiály pro textilní řádek se mohou používat z příze z nepoškozené bavlny nebo vhodných chemických vláken.“

„... Elastický řádek a útek (pokud jsou již opředeny) musí být opředeny nepoškozenou bavlnou nebo vhodnými chemickými vlákny. ...útkové nitě mohou zůstat neopředeny...“

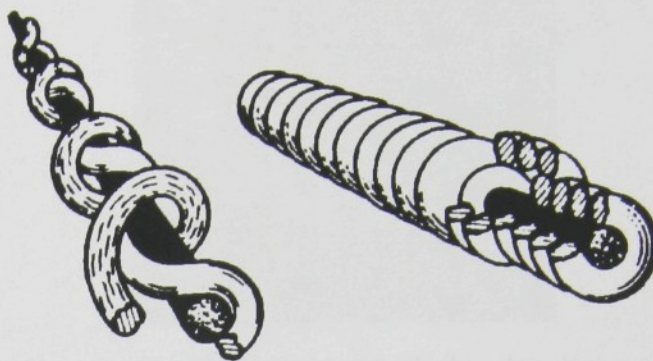
Následující poznatky se týkají konkrétně zkoumané zátažné jednolící elastické pleteniny druhé kompresní třídy.

Základní pletenina (tj. tvořená očky) vzniká pravidelným střídáním dvou základních nití textilního a elastického řádku. Textilní řádek je z kadeřeného polyamidu, elastický řádek z obtočené polyuretanové nitě. Elastický řádek zaplétá ještě útek jako výplněk. Útek,

v některých publikacích [37] a [39] uváděný jako elastomer, je pružná (pryžová, nebo polyuretanová) nit obtočená polyamidem (obr.5 a 6). Na obr.7 [17] je znázorněna zátažná

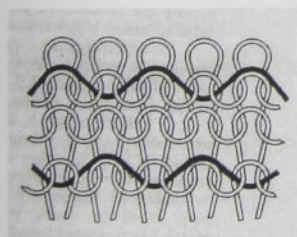


Obr.5 Mikroskopický řez elastomeru
(PUR uvnitř, PAD 6.6 vně)
Obrazová analýza LUCIA [7]

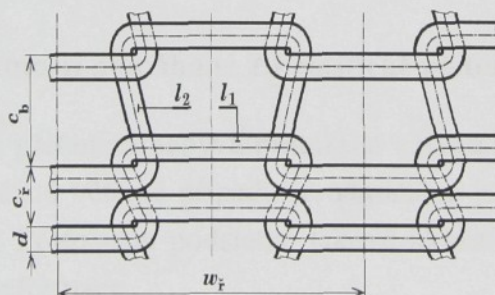


Obr.6 Schematicky znázorněná obtočená elastomerová nit
dvěma nitěmi: (obtočená nit v protaženém stavu a ve
smrštěném stavu) [17]

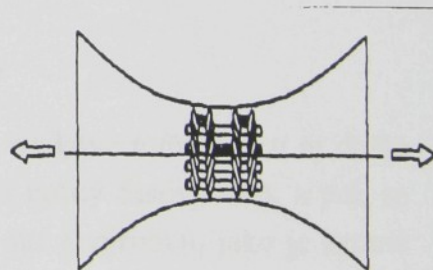
jednolící výplňková pletenina, ve které je výplněk – útek zapleten formou chytu. Rozdíl mezi textilním a elastickým řádkem je patrný z obr.8 publikovaném v článku [12]. V experimentech se jednalo o simulaci situace, kterou vyvolává obdobné příčné protažení elastické pleteniny po obvodu končetiny. Oba dva řádky se vyznačují záměrně rozdílnou roztažností. V elastickém řádku je zaplétán výplněk a během pokusů na INSTRONU [12] bylo pozorováním zjištěno, že elasticita řádku do jisté míry vyrovnává případnou kontrakci (viz obr.9) v podélném směru.



Obr.7 ZJ výplňková
pletenina [17]



Obr.8 Model biaxiálně deformované
ZJ elastické pleteniny s nitěmi l_1 a l_2
s rozdílnou roztažností [12]

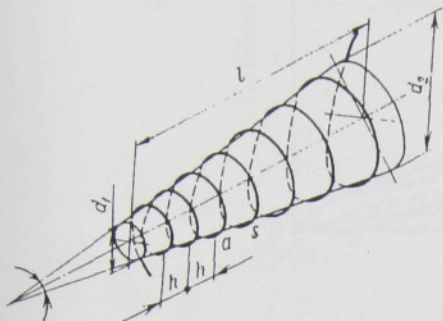


Obr.9 Kontrakce v podélném směru
při příčném protažení ZJ pleteniny
[35]

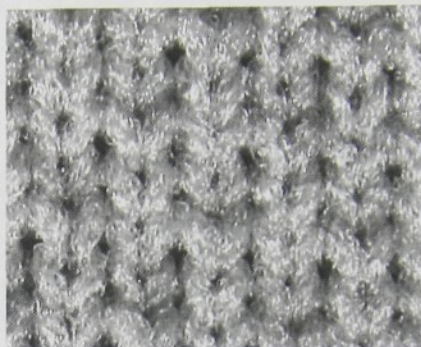
Normy neuvádí míru povolené kontrakce vzorku ZJ pleteniny při jednoosém namáhání, naměřené hodnoty nebylo tudíž s čím porovnat.

Základní struktura pleteniny je ve volném stavu v obojím pružném směru stlačená, jak je patrné na snímku z obrazové analýzy LUCIA (viz obr.11) publikovaném v článku [9]. Jde o důsledek zapleteného pružného výplněku – útku, jenž se snaží zaujmout energeticky stabilní tvar. Páráním s následným měřením se prokázalo, že i v tomto klidovém stavu je elastomer

přibližně o 10% protažen. To znamená, že není v pletenině zrelaxován na původní rozměr a pletenina je stále předepjatá.



Obr.10 Rozložení elastomer. nitě ve formě spirál na kuželu (l – výška kuželu, h – stoupání šroubovice, d_1 , d_2 – závit spirály) [17]



Obr.11 Elastická ZJ hladká pletenina z PAD vláken pletená na MPS. Obrazová analýza LUCIA [9]

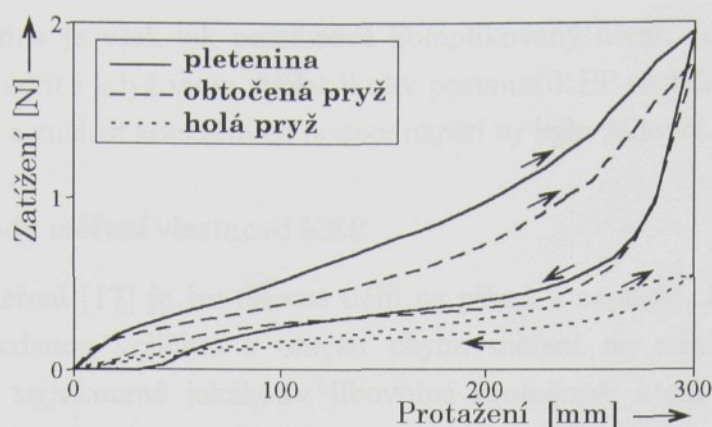
Útek, resp. elastomerová nit je zaplétána díky okrouhlému pletení na MPS ve formě spirál (viz obr.10) [17]. Obecně při okrouhlém pletení dochází k určitému krutnému momentu uvnitř pleteniny [9], zvláště je-li zapletena nit se zákrutem. U této elastické pleteniny, výrazného zešíkvení sloupků nebylo pozorováno, jak je patrné na obr.11 [9].

Tento jev lze vysvětlit tím, že základní pletenina je pletena z nití z nekonečných chemických vláken. Jakýkoliv výrazný krutný moment nitě způsobený okrouhlým strojovým pletením se v pletenině nevyskytuje (závěr byl publikován [9]). Tento poznatek je velmi důležitý, protože krutný moment by negativně ovlivňoval výsledné vlastnosti kompresní punčochy na těle pacienta a přeneseně i výsledný svěrný tlak punčochy.

2.5.3 Deformační vlastnosti namáhané ZJ elastické pleteniny

Zátěžná elastická pletenina nebývá protažena uživatelem v takové míře, aby u ní došlo k přetrhu [17]. V převážné většině případů je namáhána jen po určitý časový úsek a pak se uvolňuje a „odpočívá“. Proto jsou podstatné takové ukazatele nití a výrobků, jako je kromě elasticity zbytková deformace.

Svěrný tlak pleteniny vytváří především příčně vkládaná pružná nit (viz převzatý graf 4) [12]. Podstatné informace o chování namáhané pleteniny poskytuje její deformační křivka. Experimentálním napínáním pleteniny v čelistech dynamometru lze pozorovat, že mechanické vlastnosti pleteniny nejsou shodné s vlastnostmi použitých nití. Tahové křivky pružné nitě, obtočené pružné nitě a finální pleteniny se značně liší (viz graf 4).

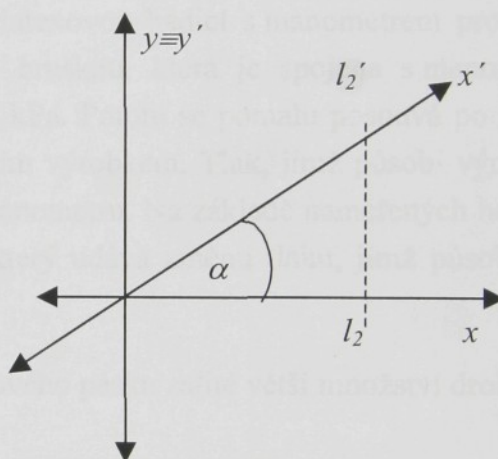


Graf 4 Deformační křivka pryžové nitě a elastické pleteniny.

V případě zkosení elastické ZJ pleteniny (viz obr.12) dochází vlivem zešikmení řádků se zapleteným elastomerem k růstu napětí v závislosti na tomto úhlu α (viz obr.13). Prakticky k tomuto stavu dochází pokud se KEP sesune na těle pacienta, či nerovnoměrně naklade na



Obr. 12. Zkosení elastické ZJ pleteniny



Obr. 13. Zjednodušený model zešikmení elastické pleteniny s elastomerem během deformace v ploše

nohu pacienta. Zapletený elastomer se v závislosti na změně obvodu protáhne více a punčocha pak lokálně svírá více než má. Délka elastomeru [10] se změní z původní délky l_2 na l_2' (l_1 přísluší původní délce elastomeru, než byl s napětím zapleten do pleteniny). Okamžitě se tak naruší plynulost poklesu tlaku, tak jak jej má KEP splňovat, viz kap. 2.2 Princip kompresní terapie).

V případě zjednodušeného modelu (zkosení elastické pleteniny ve dvojrozměrném prostoru) na obr.13 by napětí σ (ve směru osy x) vzrostlo na σ' (působí ve směru osy x') a podle Pythagorovy věty by vyplynul následující vztah

$$\sigma' = \frac{\sigma}{\cos \alpha}.$$

Dolní končetina je však tak prostorově komplikovaný útvar, že zatím nelze hodnotu snadno obecně vyjádřit i když víme, že jakékoliv posunutí KEP na těle pociťuje pacient jako nepříjemné svírání a znalost konkrétních hodnot napětí by bylo žádoucí.

2.5.4 Známé metody měření vlastností KEP

Dle teorie měření [17] je lze obecně dělit na přímé a nepřímé. Přímá měření dovolují ihned stanovit hledanou veličinu a omezit chybu měření na minimum. Při nepřímých metodách měření se zkoumá jakákoliv libovolná proměnná, která se vyznačuje dvěma charakteristikami:

1. je ve funkčním vztahu s hledanou veličinou
2. měří se obvykle a je vhodná pro měření.

V případě nyní u výrobců KEP používané **metody přímé** jde o vkládání měřicího přípravku mezi pokožku a textilií.

a) Čidlo (pryžový balónek) je spojeno latexovou hadicí s manometrem pro měření krevního tlaku. Přístroj se nafukuje pryžovou hruškou, která je spojena s manometrem. Vzduch se pumpuje do balónku až do tlaku 2,6 kPa. Potom se pomalu posouvá po povrchu těla (nebo modelu lidské končetiny) pod textilním výrobkem. Tlak, jímž působí výrobek na povrch lidského těla, je indikován na stupnici manometru. Na základě naměřených hodnot se zaznamená graf (viz převzatý obr.5, kap.2.2), který udává změnu tlaku, jímž působí různé části výrobku na povrch lidského těla. (

b) Mnohočetné čidlo (do ohebného plastového pásku zalité větší množství drobných



Obr.14 Testování KEP firmou MAXIS

čidel) je napojené na přístup tlaku (viz obr.14). Senzory pak reagují vždy na přítomnost zvýšeného tlaku vzduchu, který uvnitř čidel způsobí přerušení elektrického kontaktu. Příklad výstupních hodnot je uveden v Příloze III. Jedná se o jednu z punčoch, která je dále proměřena v experimentální části. Vlastníkem této měřicí techniky je česká firma MAXIS, s jejímž laskavým svolením byla tato práce doplněna o tyto informace.

c) Čtverečky (o určité tloušťce a rozměrech: 8x12 cm na vnější straně a 5x9 cm na straně vnitřní) jsou vkládány pod povrch KEP a poté je vyhodnocována míra jejich stlačení. Přesněji je tato metoda popsána v článku [24] z japonského odborného tisku. Tato metoda je používána jak přímo na těle pacienta, tak i na modelu (souměrném válci).

Nevýhodou těchto metod je, že se změní tvar plochy textilie, která už nekopíruje tvar těla a proto jsou tyto výsledky měření vždy zatížené určitou mírou nepřesnosti.

Metoda **nepřímého měření** měří pouze délku. Je známo několik metod hodnocení tlaku, jímž působí elastický výrobek, pomocí zařízení pro měření závislosti „zatížení-protažení“.

a) Ve švýcarském výzkumném ústavu v St. Gallen byly provedeny zkoušky KEP za použití této metodiky:

Z různých částí punčochy byly vystřiženy válcové vzorky o šířce 25 mm. Tyto vzorky byly upnuty do upínacích svorek dynamometru, zaznamenávajícího křivku, která udávala závislost zatížení-protažení. Vyhodnocené údaje pak ukázaly, že zatížení, které je nutné pro protažení zkoušeného úseku výrobku, je v různých částech výrobku a u různých druhů výrobků odlišné. Na základě výpočtů lze nepřímou určit svěrnou sílu výrobku.

b) Hodnocení svěrné síly pružných plošných textilií metodou, kterou navrhla firma International Federation of Knitting Technologists, USA, spočívá v tom, že vyhodnocuje ztrátu svěrné síly, je-li výrobek držen po určitou dobu v napnutém stavu. Tato hodnota se vyjadřuje v procentech maximální zaznamenané svěrné síly výrobku. Obvykle se ztráta svěrné síly stanovuje pro protažení výrobku odpovídajícímu nošení.

Výrobek se zkouší tím způsobem, že se natáhne na formu nohy, aby byl rovnoměrně rozložen po celé délce. V místech měření se vyznačí na výrobku čtverce o délce strany 25 mm. Výrobek se sejme z formy a odloží se k relaxaci minimálně na dobu 5 minut. Potom se výrobek položí na hladký povrch a měří se rozměry označených „čtverců“. Výrobek se upne do přístroje a provedou se tři cykly zatížení-uvolnění tak, aby se v zatíženém stavu na přístroji INSTRON reprodukoval čtverec, nakreslený na výrobku v původních rozměrech. Přitom se jedná o dvourozměrné protažení výrobku. Oblast, která charakterizuje závislost protažení na zatížení, je vyjádřena pro každý měřený úsek výrobku hysterezní křivkou. Srovnáme-li křivky, které jsme získali při zkoušení různých částí výrobku, je možno nepřímou stanovit hodnoty svěrné síly na různých místech výrobku.

c) Stejný princip, tj. stanovení síly, nutné k protažení proužku textilie, se používá u přístroje, které vyvinulo britské pletářské družstvo HATRA. Existují dva modely přístroje. Jeden z nich se používá pro zkoušení běžných punčoch, druhý pro zkoušení zdravotních punčoch z elastomerových nití. Před měřením výrobku navlečeného na formu nohy, se vyznačí standardní místa měření. Potom se výrobek natáhne na formu, která se skládá z pohyblivé a nepohyblivé destičky. Výrobek se protahuje pomocí pohyblivé destičky na rozměry, běžné v podmínkách praktického používání. Potom se měřicí hlava zkušebního přístroje přitlačí k výrobku a odečte se síla, kterou působí měřený výrobek na čidlo. Na základě výsledků měření se stanoví tlak. Tato popisovaná metoda se hodí pro laboratorní účely.

d) Další známá nepřímá metoda [38] zjišťuje napětí potřebné k deformaci pleteniny na odpovídající rozměr. Punčocha je deformovaná soustavou čelistí na plošný tvar končetiny. Problémem u této metody je komplikovaný prostorový tvar končetiny, který se těžko převádí na tvar plošný. Přístroj vyrobený ve výzkumném ústavu v německém Hohensteinu deformuje punčochu tvarově patnácti páry čelistí, přičemž horní čelisti jsou pevné a spodní současně deformují výrobek a měří sílu potřebnou k deformaci. Spodní čelisti jsou ovládány krokovými motory a měření je řízeno počítačem.

Nevýhodou metody je zkreslení výsledků vlivem smykové deformace pleteniny.

e) Další varianta byla vyzkoušena na TU v Liberci. Dolní čelisti jsou při měření zatěžovacích sil na stejné úrovni, horní čelisti byly nahrazeny šablonou vhodného tvaru. Nevýhodou je menší pružnost metody, neboť pro každou velikost je nutná zvláštní šablona. Místo měření zde není ovlivněno smykovou deformací pleteniny.

Podstatnou nevýhodou nepřímých metod měření je, že nerespektují komplikovanost prostorového tvaru končetiny. Punčocha je upletena ve formě „hadice“ kónického tvaru a jako taková svírá postupně klesajícím tlakem objekt, v ideálním případě opět kónický, postupně se rovnoměrně zužující. To ale lidská končetina se všemi svými rovnými a vystouplými ploškami není.

3. Teorie

3.1 Rozbor problematiky z hlediska mechaniky kontinua

Prádlo, zdravotnické prostředky i jiné části oděvů působí na tělo tlakem, který může omezovat jeho biologické funkce [9]. Sledování tlakových účinků standardních kompresivně elastických oděvních výrobků není zcela obvyklé.

Určit tento svěrný tlak je obtížné.

Záměna textilie s výraznou strukturou plošným kontinuem se stejnými mechanickými vlastnostmi umožňuje využít rovnice mechaniky kontinua a definovat základní mechanické vlastnosti textilie [8]. Ze změřených posuvů sledovaných bodů plošné textilie lze stanovit závislosti mezi Eulerovými a Lagrangeovými souřadnicemi bodů:

$$x_i^p = x_i^{op} + u_i^p, i = 1, 2 \quad (1)$$

kde p je číslo bodu, kroužkem jsou označeny Lagrangeovy souřadnice. Zaměníme-li derivace diferencemi, získané jako rozdíly souřadnic koncových bodů úhlopříček nepravidelného obrazce elementu, můžeme určit materiálový deformační gradient F řešením soustavy rovnic:

$$\Delta x_{ir} = \Delta x_{ir}^o + u_{ij} \Delta x_{jr}^o, \quad i, j, r = 1, 2 \quad (2)$$

kde

$$\begin{aligned} \Delta x_{i1} &= x_i^1 - x_i^3, & \Delta x_{i2} &= x_i^2 - x_i^4, \\ \Delta x_{i1}^o &= x_i^{o1} - x_i^{o3}, & \Delta x_{i2}^o &= x_i^{o2} - x_i^{o4}. \end{aligned}$$

Vyjde

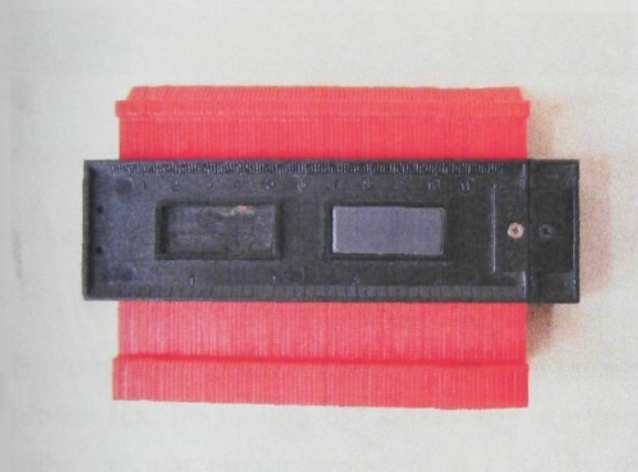
$$F = \begin{pmatrix} 1 + u_{1,1} & u_{1,2} \\ u_{2,1} & 1 + u_{2,2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 + u_{11} & u_{12} \\ u_{21} & 1 + u_{22} \end{pmatrix}, \quad (3)$$

kde byl využit zjednodušený zápis deformačního gradientu.

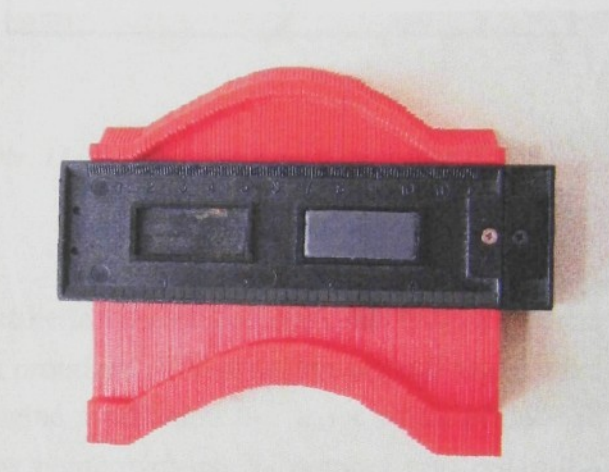
Použijeme definici poměrné síly [Nm^{-1}] působící v ploše textilie. Tímto způsobem není třeba uvažovat fiktivní tloušťku textilie a lze přejít od tenzorů v prostoru k tenzorům na ploše. Čtvercová matice třetího stupně se transformuje na čtvercovou matici druhého stupně, takovou je i deformační tenzor F . Zavedeme osy zatěžování struktury textilu 11, 22. Označení os 11, 22 odpovídá indexům v materiálovém deformačním gradientu F . Mechanické charakteristiky předepjaté plošné textilie závisejí nejen na struktuře textilie, ale také na jejím jednoosém nebo dvouosém namáhání vzhledem k této struktuře.

Ve výzkumné práci [14] se ukázalo, že je třeba sledovat, jak je textilie na povrchu těla namáhána, určit směry hlavního zatěžování na textilie, jenž bude převážně v rovinách hlavních křivostí povrchu těla.

Je-li vyznačen na textilií v místě zkoumání svěrných účinků malý element, charakterizovaný čtyřmi vrcholy, a je-li proměřena vhodnou metodou vzájemná poloha těchto bodů před deformací textilie a po její deformaci, lze určit tzv. materiálový deformační gradient F . Ten je vyjádřený pomocí derivací rozdílů souřadnic těchto čtyř bodů podle Lagrangeových souřadnic proložených ve směrech dvouosého namáhání textilie. Ve měřeném místě těla určíme pomocí přípravku (viz obr. 15a a 15b) hlavní poloměry křivosti r_1 , r_2 těla.



Obr 15a. Přípravek pro určení křivosti (výchozí stav)



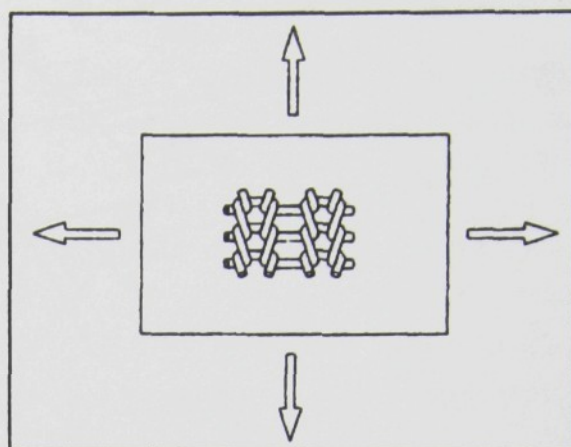
Obr 15b. Přípravek pro měření křivosti (pracovní pozice)

Pro stanovení svěrných účinků je třeba znát mechanické vlastnosti textilie. Ty jsou však závislé na velikostech silových účinků působících na textilií a na ortogonálních směrech namáhání textilie vzhledem k její struktuře. Připraví se stejný vzorek textilie orientovaný tak, aby jeho strany byly kolmé na směry namáhání textilie na povrchu těla z hlediska její struktury (u pleteniny orientace vzhledem k řádkům a sloupkům). Vzorek textilie je dostatečně velkých rozměrů, aby se v jeho střední části, kde bude probíhat měření posuvů, málo projevovaly vlivy okrajů a způsob přiložení sil. V přípravku (obr. 16) se vyvodí kombinací zatěžování v obou směrech posuvy obdobně označených bodů malého elementu tak, aby bylo docíleno pokud možno stejné hodnoty deformačního gradientu F , přesněji – jeho čtyř složek $1+u_{11}$, u_{12} , u_{21} , $1+u_{22}$. Kritériem správnosti měření je shodný poměr rozdílů souřadnic v uhlopříčných směrech elementu po a před deformací.

Ze známých hodnot sil působících v hlavních směrech zatěžování a složek deformačního gradientu F lze vhodnou volbou tzv. konjugované dvojice tenzorů (poměrných sil a deformací) popsat mechanické vlastnosti a typ anizotropie textilie. Přitom je vhodné aplikovat měření v přípravku pro určitý malý rozsah deformací blízkých k měřeným na



Obr. 16 Přípravek pro biaxiální namáhání [18]



Obr. 17 Biaxiální deformace ZJ pleteniny [12]

pokožce těla, tj. na textilií se svěrnými účinky.

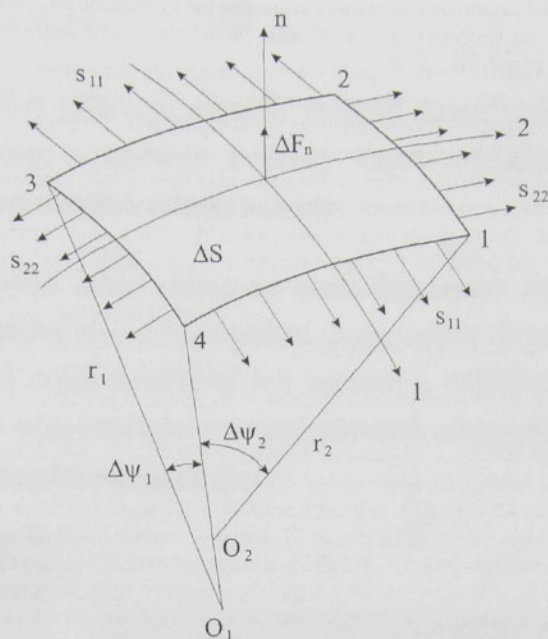
V práci [14] bylo ověřeno, že pro plošné textilie je vhodná konjugovaná dvojice tvořená Biotovým tenzorem poměrných sil S_B a tenzorem protažení Δ . V obecném případě zatěžování plošné textilie mohou být složky u_{12} , u_{21} srovnatelné s veličinou u_{11} , u_{22} a v tom případě je třeba určovat tenzor protažení Δ i Biotův tenzor poměrných sil S_B pomocí tzv. polárního rozkladu materiálového deformačního gradientu F , což vede na složitou úlohu. Jsou-li však hlavní směry zatěžování textilie shodné s hlavními směry struktury textilie (řádek – sloupek), budou také shodné s hlavními osami její anizotropie. Tenzor rotace R získávaný polárním rozkladem je v tomto případě roven jednotkovému tenzoru I , tenzor protažení Δ je přímo roven materiálovému deformačnímu gradientu F a poměrné síly Biotova tenzoru jsou totožné se smluvními poměrnými silami, což jsou síly vztažené k původním rozměrům elementu před deformací.

Svěrný tlak p se však určuje prostřednictvím Cauchyho tenzoru skutečných poměrných sil na základě vztahu (4):

$$p = \frac{s_1}{r_1} + \frac{s_2}{r_2} \quad (4)$$

kde s_1 , s_2 jsou hlavní složky Cauchyho tenzoru poměrných sil (viz obr.18) a r_1 , r_2 výše zavedené hlavní poloměry křivosti těla v měřeném místě. Skutečné poměrné síly s_1 , s_2 vyjádříme pomocí smluvních poměrných sil c_1 , c_2 Biotova tenzoru na základě vztahů (5):

$$s_1 = \frac{c_1}{1 + u_{22}}, \quad s_2 = \frac{c_2}{1 + u_{11}} \quad (5)$$



Obr. 18 Výpočet svěrného tlaku

Na jednoduchosti závislostí se výrazně projevují vazby mezi tenzory:

$$R = I, \quad F^{-1T} = F^{-1}, \quad J = (1 + u_{11})(1 + u_{22}).$$

Smluvní poměrné síly vyvolávající na textilií svěrné účinky změřit nelze, a proto se využívá výše popsany experiment se vzorkem stejné textilie a se správnou orientací, která zaručuje obdobné mechanické vlastnosti při jejím namáhání.

Při správné orientaci experimentálního vzorku textilie se směry namáhání skutečné textilie budou složky u_{12} , u_{21} zanedbatelné a materiálový deformační gradient F se přitom určuje poměry délek úhlopříček obrazce čtyřúhelníku po a před deformací. Z rovnic vyjde:

$$1 + u_{11} = \frac{1}{2} \left(\frac{x_1^3 - x_1^1}{x_1^{03} - x_1^{01}} + \frac{x_1^4 - x_1^2}{x_1^{04} - x_1^{02}} \right) \quad (6)$$

$$1 + u_{22} = \frac{1}{2} \left(\frac{x_2^3 - x_2^1}{x_2^{03} - x_2^{01}} + \frac{x_2^4 - x_2^2}{x_2^{04} - x_2^{02}} \right) \quad (7)$$

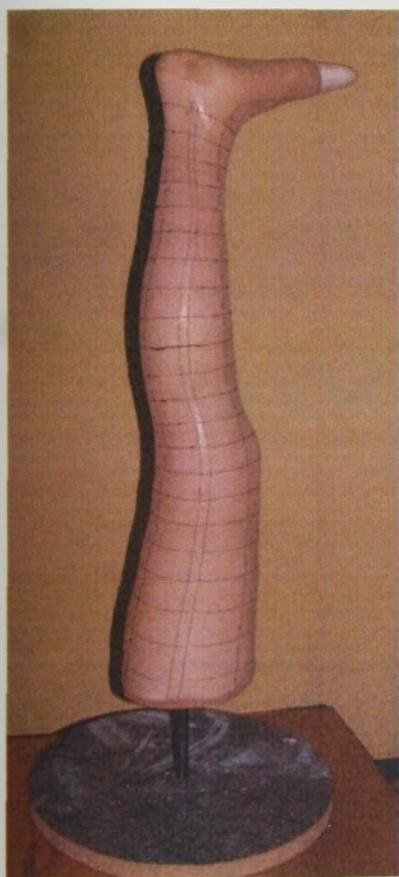
Smluvní poměrné síly c_1 , c_2 se určí jako poměr působících sil N_1 , N_2 v obou směrech přípravku (obr. 15) k původním příčným rozměrům vzorku textilie. Přesnost navržené metody závisí na tom, jak se podaří vyvolat v přípravku vhodnou kombinaci sil N_1 , N_2 .

4. Experimentální část

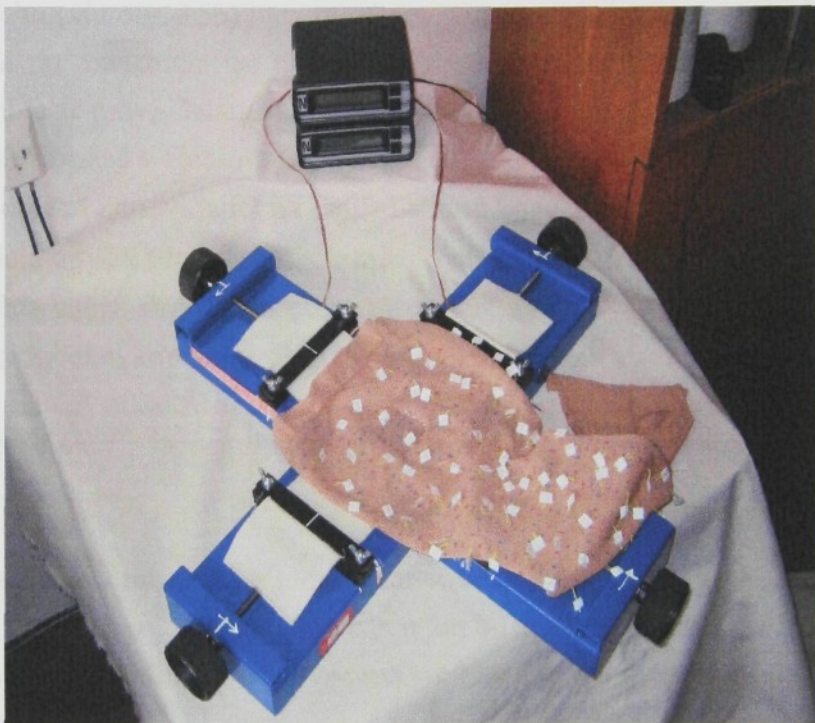
4.1 Návrh metody

Cílem bylo navrhnout takovou metodu měření, která umožní zaznamenat tvarovou rozmanitost dolní končetiny a zároveň hodnoty napětí (lokálních svěrných tlaků), které vytváří KEP na konkrétních místech této končetiny.

Zjišťování rozměrových změn přímo na noze figurantky se jevilo od samého začátku jako časově náročné, a proto byl profesionální protetickou firmou vyroben jeden sádrový odlitek nohy. Tento model dolní končetiny byl pořízen u náhodně vybrané figurantky z toho důvodu, že již jednou v úvodní kapitole citovaná závazná norma RAL-GZ 387 neudává tvar a přesné rozměry ideálního modelu končetiny.



Obr.19 KEP na sádrovém odlitku nohy s vyznačeným rastrem.



Obr. 20. Rozstřížená punčocha upnutá v Přípravku pro biaxiální namáhání

Způsob získání sádrového odlitku byl následující:

Natažená noha byla pevně obtočena 10 cm širokým igelitovým pásem (zezdola nahoru). Poté byla obtočena 10 cm širokým obvazem napuštěným sádrou, předem dostatečně navlhčeným. Po zaschnutí byl veden podélný řez tak, aby mohla být uvolněna vzniklá forma. Vznikl tak tvarový negativ končetiny. Poté mohl být vytvořen sádrový odlitek, do kterého byla zapuštěna kovová tyč proto, aby šlo odlitek stabilizovat do podstavce. Sádrový odlitek

bylo třeba ještě nalakovat v několika vrstvách tak, aby bylo snadné na něj klást testované punčochy.

Jak už bylo zmíněno (kap. 2.5 KEP z hlediska textilně vědního) byly zkoumány KEP II. KT, a to se ZJ pletářskou vazbou.

Na každé punčoše (celkem 6 ks, z toho 2 KEP se zkrácenou délkou) byl prošíváním KEP tmavou nití zhotoven rastr velikosti 50 zapletených elastomerů x 50 sloupků (viz obr.19). Vznikla tak síť 22 (21) nití po obvodu, podél zapletených elastomerů a 8 nití podél sloupků. V místě překřížení rovnoběžných a kolmých rastrových nití byly fixem na textil označeny body ve vzdálenosti 2 x 2 cm a překřížení bylo označeno identifikačním číslem (1₁ – 22₆). Vše v klidovém relaxovaném stavu.

Poté byla postupně každá z punčoch nakladena na sádrový odlitek nohy a pomocí přístroje na snímání křivosti povrchu (viz obr. 15b) byly odečteny rozměrové změny úseček a jejich zakřivení. Výchozí rastrová nit, tzv. nultá, se nacházela u všech punčoch na stejném místě. Vždy na vnitřní straně v oblasti paty. Ostatní rastrové nitě, podle způsobu naklazení KEP na končetinu, se vyskytovaly přibližně v těchto místech:

- Nit č.1 byla vyšita v oblasti odpovídající na vnitřní straně končetiny.
- Nitě č. 2 a 3 odpovídala oblasti přední strany končetiny (holeň, koleno).
- Nitě č. 4 a 5 odpovídala vnější straně končetiny.
- Nit č. 6 odpovídala zadní části končetiny (lýtko, podkolení jamka).

Po zaznamenání těchto dat byla punčocha sejmuta z odlitku, rozstřižena podél a zbavena rastrových nití.

Rozstřižení punčoch bylo vedeno v místě, kde téměř nemohla ovlivnit měření síly na přípravku pro biaxiální namáhání. Po zrelaxování s denním časovým odstupem (tento materiál relaxuje velmi rychle již během několika hodin) byla provedena simulace měření na přípravku pro biaxiální namáhání (viz obr.21).

Punčocha byla upnuta pomocí systému háčků do přístroje. Byly zapojeny snímače síly. Pomocí postranních šroubů ovládající nezávislý pohyb čelistí byly body upraveny do vzdálenosti 2 x 2 cm jako výchozí stav. Poté byly snímače vynulovány a body byly protaženy na požadovanou velikost podle rozměrů změřených na modelu nohy. Po uplynutí 20 minut byly odečteny hodnoty sil na obou snímačích.

Získané hodnoty síly a poloměry křivosti byly dosazeny do vztahu (4).



Obr. 21 Přípravek pro biaxiální namáhání - detail

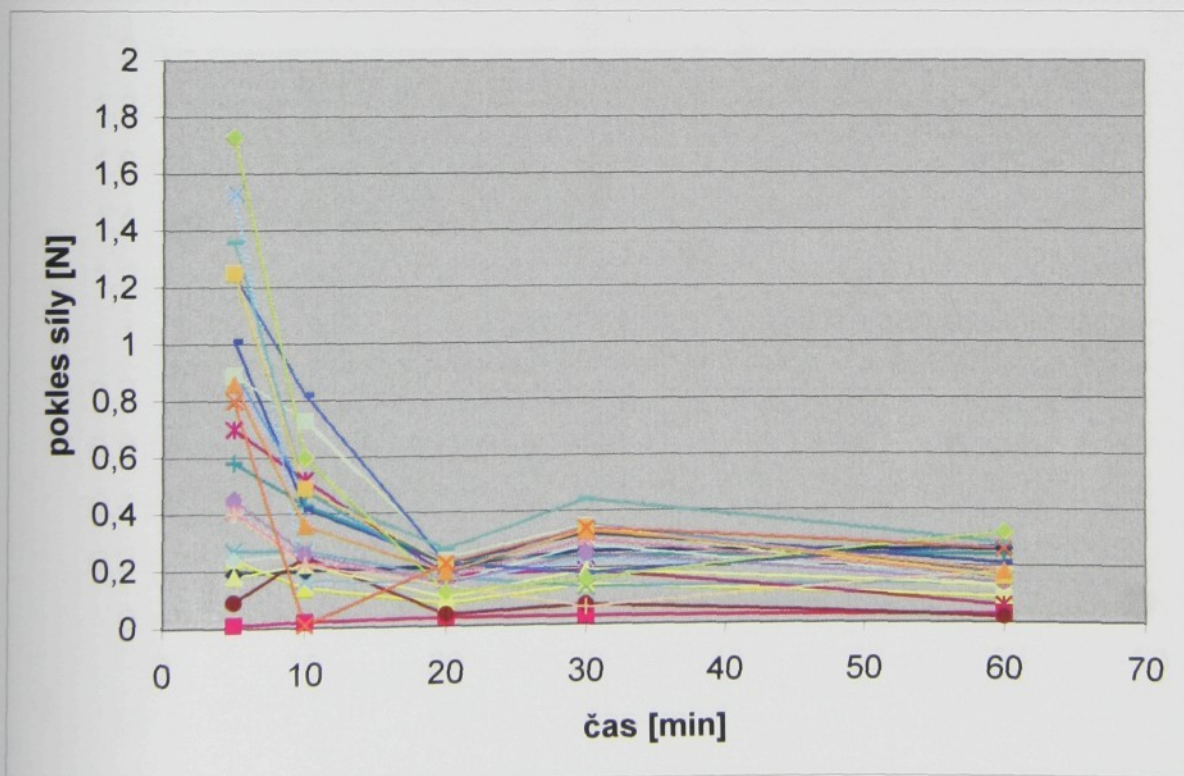
4.2 Měření

Je třeba se zmínit o časovém intervalu 20 minut, kdy byly odečteny hodnoty síly způsobující protažení vzorku na požadovaný rozměr, protože byl zvolen záměrně. Byla provedena zkouška poklesu hodnot sil u náhodně vybraných míst KEP upnuté do přípravku pro biaxiální namáhání, a to v časovém rozmezí 60 minut. Označená místa spolu těsně nesousedila, aby nedošlo k ovlivnění naměřených veličin vlivem nedostatečné relaxace deformované pleteniny.

Následující tabulky 6 a 7 uvádí zatím nepublikované naměřené hodnoty poklesu síly ve směru útku během 60 minut. Z výsledného grafu 5 a 6 je patrné, že efektivním časem, kdy je dostačující odečíst silové parametry upnutého vzorku ve stroji, je časový úsek po 20 minutách. Jak je tomu i v běžné praxi u firem vlastníci certifikát pro vyhodnocování kvality KEP.

TAB 6: Studie poklesu síly v upnutém vzorku KEP (ve směru útku-elastomeru)
v přípravku pro biaxiální namáhání v průběhu 60 minut

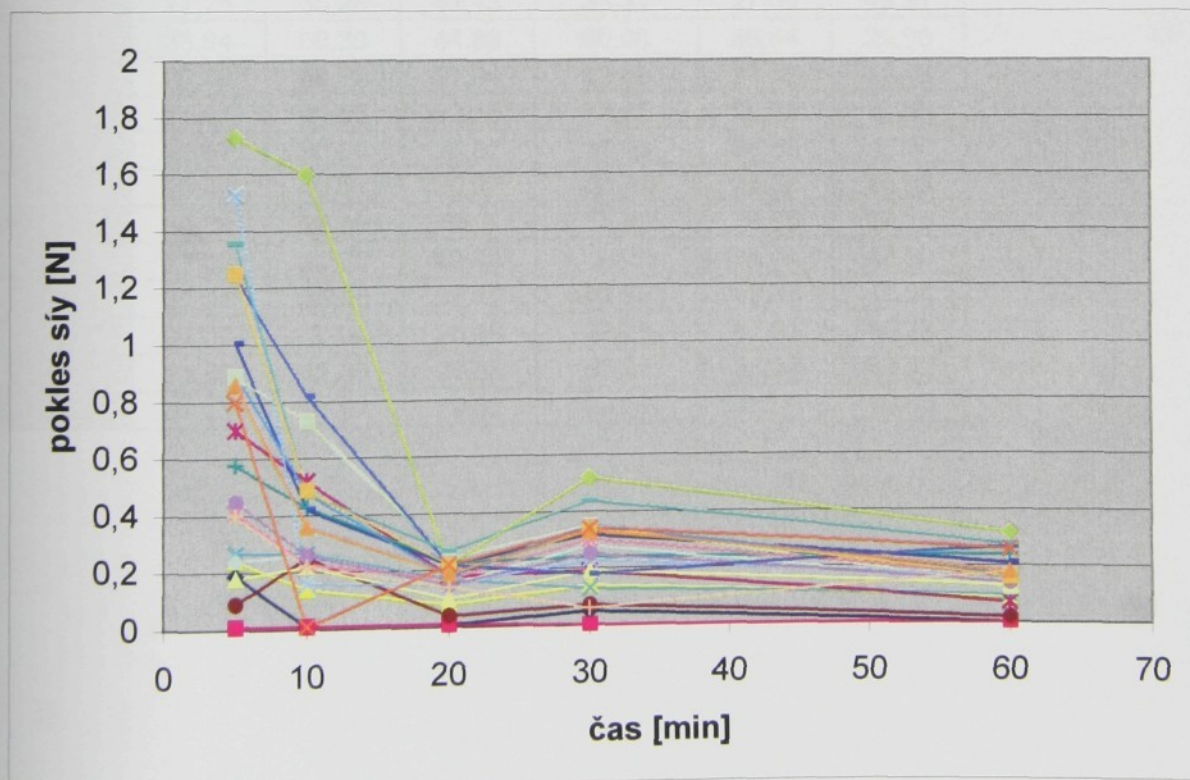
Obvod číslo	ΔF [N] po 5 min	ΔF [N] po 10 min	ΔF [N] po 20 min	ΔF [N] po 30 min	ΔF [N] po 60 min
22 ₆	0,19	0,20	0,21	0,26	0,26
21 ₁	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03
20 ₃	0,24	0,14	0,08	0,14	0,09
19 ₁	0,27	0,27	0,17	0,13	0,14
18 ₄	0,70	0,52	0,18	0,19	0,06
17 ₆	0,09	0,25	0,04	0,07	0,02
16 ₂	0,58	0,43	0,23	0,24	0,24
15 ₆	1,01	0,42	0,22	0,32	0,21
14 ₃	0,90	0,48	0,18	0,35	0,17
13 ₅	0,24	0,26	0,15	0,28	0,13
12 ₁	0,89	0,73	0,24	0,35	0,12
11 ₆	0,18	0,22	0,10	0,19	0,13
10 ₄	1,53	0,16	0,15	0,23	0,16
9 ₆	0,41	0,23	0,17	0,30	0,16
8 ₂	0,45	0,26	0,15	0,25	0,14
7 ₄	0,40	0,22	0,14	0,06	0,18
6 ₁	1,24	0,82	0,22	0,18	0,27
5 ₆	1,36	0,48	0,27	0,44	0,28
4 ₃	1,73	0,6	0,12	0,16	0,32
3 ₅	1,25	0,49	0,22	0,34	0,16
2 ₂	0,86	0,36	0,19	0,33	0,18
1 ₁	0,80	0,01	0,22	0,34	0,26



Graf 5: Pokles napětí v průběhu 60 minut (ve směru útku-elastomeru)

TAB 7: Studie poklesu síly v upnutém vzorku KEP (ve směru sloupku)
v přípravku pro biaxiální namáhání v průběhu 60 minut

Obvod	ΔF [N]	ΔF [N]	ΔF [N]	ΔF [N]	ΔF [N]
číslo	po 5 min	po 10 min	po 20 min	po 30 min	po 60 min
22 ₆	0,19	0,01	0,01	0,05	0
21 ₁	0,01	0,01	0,01	0	0
20 ₃	0,24	0,14	0,08	0,14	0,09
19 ₁	0,27	0,27	0,17	0,13	0,1
18 ₄	0,7	0,52	0,18	0,19	0,07
17 ₆	0,09	0,25	0,04	0,07	0,02
16 ₂	0,58	0,43	0,23	0,24	0,24
15 ₆	1,01	0,42	0,22	0,32	0,21
14 ₃	0,9	0,48	0,18	0,35	0,17
13 ₅	0,24	0,26	0,15	0,28	0,13
12 ₁	0,89	0,73	0,24	0,35	0,12
11 ₆	0,18	0,22	0,1	0,19	0,13
10 ₄	1,53	0,16	0,15	0,23	0,16
9 ₆	0,41	0,23	0,17	0,3	0,16
8 ₂	0,45	0,26	0,15	0,25	0,14
7 ₄	0,4	0,22	0,14	0,06	0,18
6 ₁	1,24	0,82	0,22	0,18	0,27
5 ₆	1,36	0,48	0,27	0,44	0,28
4 ₃	1,73	1,6	0,22	0,52	0,32
3 ₅	1,25	0,49	0,22	0,34	0,16
2 ₂	0,86	0,36	0,19	0,33	0,18
1 ₁	0,80	0,01	0,22	0,34	0,26



Graf 6: Pokles síly v průběhu 60 minut (ve směru sloupku)

Poté byly proměřeny síly u všech označených míst KEP. Aby nedocházelo k ovlivňování měřených hodnot sil v přípravku u těsně sousedících míst, bylo pořadí těchto míst vybráno náhodně.

Naměřené a vypočítané hodnoty lokálních svěrných tlaků u jednotlivých punčoch jsou v tabulce 8-14:

TAB 8: Punčocha č.1

obvod číslo	P [mmHg] sloupek 1	P [mmHg] sloupek 2	P [mmHg] sloupek 3	P [mmHg] sloupek 4	P [mmHg] sloupek 5	P [mmHg] sloupek 6
22	38,22	44,85	26,83	57,68	1,89	73,89
21	43,36	24,62	7,66	44,01	23,12	75,47
20	29,07	39,20	40,10	19,26	22,91	51,52
19	31,50	32,99	30,53	17,44	24,43	1,55
18	37,41	44,10	44,01	42,15	23,45	59,71
17	40,77	34,72	38,89	60,91	40,53	0,91
16	15,39	200,59	46,43	56,96	30,07	7,87
15	28,51	0,00	0,00	38,41	31,31	35,93
14	36,95	38,05	40,33	57,00	37,02	72,16
13	43,91	34,45	43,28	8,28	61,74	41,4
12	27,25	35,28	41,13	36,31	27,05	49,31
11	33,94	69,39	44,88	60,00	35,64	29,96
10	25,69	69,72	27,94	53,99	31,48	21,48
9	11,47	44,65	23,16	72,82	59,61	1,79
8	31,67	50,88	23,67	37,09	39,69	1,76
7	20,49	40,01	20,27	-31,69	24,55	26,93
6	34,14	29,49	55,9	31,20	24,55	27,16
5	22,03	31,79	49,44	3,35	38,04	42,59
4	37,01	26,55	32,10	42,90	38,97	11,54
3	34,33	3,56	28,88	32,21	62,91	44,26
2	31,50	42,66	20,68	36,21	34,26	32,82
1	31,23	34,51	29,32	29,29	8,51	40,65

TAB 9: Punčocha č.2

obvod	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]
číslo	sloupek 1	sloupek 2	sloupek 3	sloupek 4	sloupek 5	sloupek 6
22	19,45	22,19	20,73	17,24	1,89	19,88
21	19,24	21,91	21,39	30,18	23,12	24,09
20	17,77	10,73	21,89	19,16	22,91	20,90
19	14,87	20,07	26,97	19,08	24,43	1,97
18	16,27	21,66	18,72	20,96	23,45	25,60
17	15,08	20,28	31,11	30,11	40,53	0,82
16	19,19	36,41	26,29	28,98	30,07	33,69
15	18,30	48,51	0,00	34,18	31,31	20,52
14	0,00	60,39	26,99	34,46	37,02	19,95
13	27,31	15,06	9,14	33,15	61,74	26,22
12	27,12	19,62	8,54	33,36	27,05	54,62
11	37,02	33,87	26,21	31,66	35,64	37,08
10	24,76	23,70	23,47	34,5	31,48	54,32
9	41,18	26,18	25,14	28,64	59,61	3,69
8	34,04	38,50	30,58	37,12	39,69	2,92
7	28,30	29,19	32,76	37,72	24,55	37,22
6	22,53	23,99	34,97	53,29	24,55	49,25
5	32,95	42,89	42,98	38,35	38,04	63,26
4	37,73	50,55	82,75	47,58	38,97	67,66
3	43,12	45,78	78,49	20,45	62,91	41,85
2	33,52	42,15	46,12	42,31	34,26	92,92
1	31,74	35,57	119,39	38,23	8,51	85,05

TAB 10: Punčocha č.3

obvod	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]	P [mmHg]
číslo	sloupek 1	sloupek 2	sloupek 3	sloupek 4	sloupek 5	sloupek 6
22	19,45	21,45	20,73	17,24	1,16	17,46
21	19,24	11,63	21,39	30,18	18,69	17,50
20	17,77	23,77	21,89	19,16	14,26	25,15
19	14,87	15,25	26,97	19,08	14,24	0,68
18	16,27	15,41	18,72	20,96	23,76	28,35
17	15,08	21,36	31,11	30,11	15,01	0,77
16	19,19	15,29	26,29	28,98	22,75	18,05
15	18,3	21,10	0,00	34,18	23,99	27,88
14	0,00	23,92	26,99	34,46	73,17	0,00
13	27,31	21,80	9,14	33,15	68,16	26,55
12	27,12	26,07	8,54	33,36	48,48	26,24
11	37,02	34,09	26,21	31,66	59,14	26,47
10	24,76	24,15	23,47	34,50	63,30	47,50
9	41,18	19,09	25,14	28,64	81,58	2,66
8	34,04	30,24	30,58	37,12	76,76	1,80
7	28,3	33,69	32,76	37,72	52,10	35,43
6	22,53	28,88	34,97	53,29	52,10	40,88
5	32,95	24,52	42,98	38,35	39,58	37,29
4	37,73	20,97	82,75	47,58	61,44	47,82
3	43,12	23,76	78,49	20,45	38,05	45,22
2	33,52	31,62	46,12	42,31	0,00	40,79
1	31,74	28,80	0,00	38,23	0,00	85,05

TAB 11: Punčocha č. 4

obvod číslo	P [mmHg] sloupek 1	P [mmHg] sloupek 2	P [mmHg] sloupek 3	P [mmHg] sloupek 4	P [mmHg] sloupek 5	P [mmHg] sloupek 6
22	12,98	24,51	13,75	22,00	1,61	17,46
21	25,42	17,2	15,96	22,82	22,42	17,5
20	17,29	13,79	10,73	15,09	12,71	25,15
19	18,2	15,09	17,27	17,35	17,05	0,68
18	19,23	17,96	19,04	13,70	21,90	28,35
17	27,76	30,41	15,57	26,37	23,24	0,77
16	18,38	22,06	22,42	21,62	21,31	18,05
15	22,26	21,88	0,00	30,24	0,00	27,88
14	0,00	28,61	0,00	25,27	0,00	0,00
13	0,00	39,79	0,00	39,1	0,00	26,55
12	22,03	31,69	0,00	39,16	0,00	26,24
11	14,81	24,19	26,21	28,67	83,64	26,47
10	28,37	16,03	23,47	25,78	69,91	47,5
9	23,94	20,16	25,14	28,20	68,19	2,66
8	20,30	20,52	30,58	31,51	75,07	1,80
7	31,87	30,03	32,76	38,71	53,02	35,43
6	25,31	25,20	34,97	40,79	53,02	40,88
5	16,96	28,91	42,98	34,22	87,89	37,29
4	19,91	25,60	30,99	34,29	60,38	47,82
3	34,03	23,83	40,58	25,95	63,92	45,22
2	21,35	21,06	61,40	33,96	0,00	40,79
1	0,00	33,75	49,24	32,13	0,00	85,05

TAB 12: Punčocha č.5

obvod číslo	P [mmHg] sloupek 1	P [mmHg] sloupek 2	P [mmHg] sloupek 3	P [mmHg] sloupek 4	P [mmHg] sloupek 5	P [mmHg] sloupek 6
22	-	-	-	-	-	-
21	15,06	15,06	15,86	14,23	15,52	17,45
20	17,41	17,41	19,79	15,95	18,46	17,64
19	11,53	11,53	13,25	22,92	13,8	1,83
18	21,56	21,56	19,86	17,81	23,54	34,04
17	9,43	9,43	7,71	14,00	21,71	0,50
16	14,30	14,30	11,78	29,76	17,59	28,16
15	0,00	0,00	0,00	16,54	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	15,17	32,87	0,00
13	16,19	16,19	0,00	13,50	61,24	25,70
12	15,11	15,11	0,00	19,44	62,12	0,00
11	14,80	14,80	26,21	25,49	71,06	21,07
10	17,70	17,70	23,47	28,49	49,70	28,86
9	24,79	24,79	25,14	21,9	58,09	1,51
8	21,84	21,84	30,58	23,05	61,26	1,17
7	21,03	21,03	32,76	15,21	42,36	10,35
6	23,56	23,56	34,97	29,85	42,36	22,52
5	19,57	19,57	42,98	17,85	48,51	49,94
4	20,15	20,15	30,04	25,41	62,25	30,96
3	28,37	28,37	45,62	35,21	0,00	21,42
2	29,72	29,72	35,84	0,00	0,00	55,19
1	32,82	32,82	43,9	33,95	0,00	46,68

TAB 13: Punčocha č.6

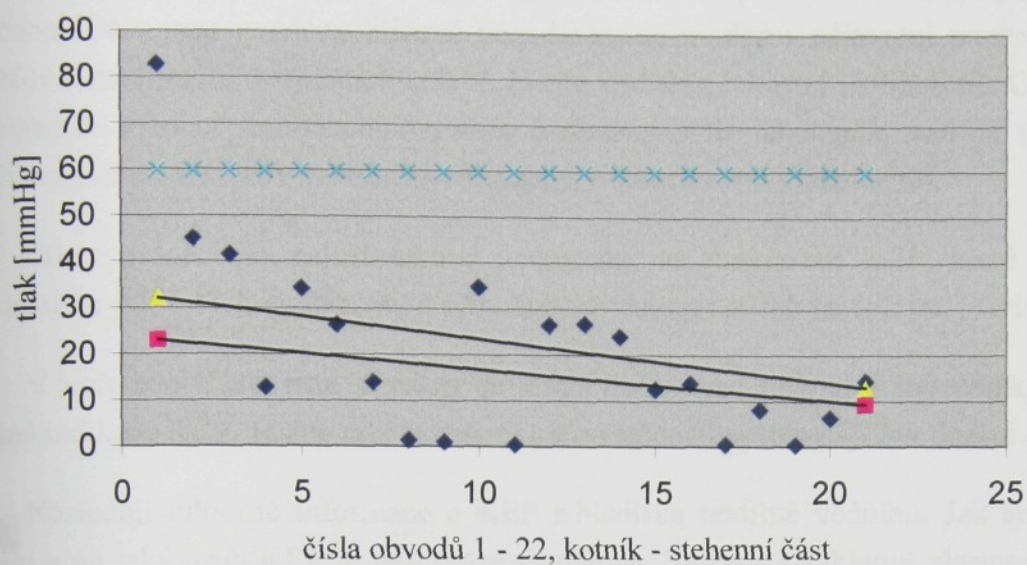
obvod číslo	P [mmHg] sloupek 1	P [mmHg] sloupek 2	P [mmHg] sloupek 3	P [mmHg] sloupek 4	P [mmHg] sloupek 5	P [mmHg] sloupek 6
22	-	-	-	-	-	-
21	9,74	9,45	10,69	10,92	5,94	14,35
20	10,2	5,45	6,77	22,72	8,45	6,30
19	10,18	8,36	1,15	1,07	5,09	0,48
18	15,41	10,81	12,13	3,52	15,11	8,23
17	13,89	13,88	0,00	20,65	8,80	0,55
16	0,00	14,41	0,00	21,61	10,74	13,95
15	0,00	18,84	0,00	0,00	30,53	12,64
14	0,00	36,43	0,00	0,00	0,00	24,16
13	0,00	35,41	0,00	21,13	0,00	26,87
12	25,97	27,19	0,00	14,01	72,20	26,61
11	28,51	19,53	20,00	19,72	60,48	0,41
10	15,87	24,07	0,00	24,81	64,21	34,72
9	24,10	19,27	10,38	22,88	40,87	1,05
8	25,32	17,07	13,10	22,38	62,45	1,51
7	19,53	29,40	22,69	21,63	48,72	13,98
6	19,35	25,91	22,95	25,15	48,72	26,50
5	41,05	16,72	15,65	12,44	44,07	34,27
4	21,85	23,98	29,45	23,34	77,3	12,81
3	26,23	37,73	14,95	23,87	48,61	41,57
2	0,00	35,13	66,18	0,00	0,00	45,10
1	0,00	36,92	41,31	0,00	0,00	82,81

Hodnoty lokálních svěrných tlaků jsou uvedeny v milimetrech rtuťového sloupce. Toto je jednotka v lékařské praxi u KEP běžně užívaná.

Pro lepší názornost, jak vypadají vypočítané hodnoty lokálních svěrných tlaků v porovnání s oficiálně požadovanými hodnotami (dvě plné čáry ohraničující prostor) té samé veličiny, je zde uveden graf č.7. Hodnoty pod a nad jsou právě z těch míst, která měla nulové zakřivení v obou na sebe kolmých směrech (odpovídá např. oblasti bérce) či výrazné zakřivení (např. v oblasti kotníku, nebo kolena).

Ostatní grafy jsou uvedeny v Příloze I.

Punčocha č.6-Lokální tlaky podél sloupce 6



Graf 7: Názorná ukázka dopočítaných hodnot lokálních svěrných tlaků v konfrontaci s požadovanými a nepřipustnými hodnotami (23-32 mmHg s poklesem na 9,2-12,9 mmHg požadovaný pokles, 60 mmHg-nepřipustná mez)

4. Závěr

V úvodu je stručně popsána historie používání KEP při léčbě CVI, onemocnění dolních končetin. Dále jsou uvedeny klíčové požadavky na moderní zdravotní punčochy, jež mají zajišťovat maximální terapeutický efekt. Je zde zmíněna Jakostní jistina RAL-GZ 387, kterou se evropští výrobci kompresních punčoch dodnes řídí. Ze současnosti je uvedeno nové speciální vlákno LYCRA T-902 C s vylepšenými elastickými vlastnostmi.

Cílem práce bylo nalézt takové nedostatky ve funkčnosti KEP, které je možno na akademické půdě TUL analyzovat a případně navrhnout způsob řešení, jak je odstranit.

V teoretické části jsou popsány principy kompresní terapie a její účinky na pacienta včetně indikace KEP. Je zde také poznámka o závažnosti potřeby KEP v dnešní době.

Následují odborné informace o KEP z hlediska textilně vědního. Jak se KEP obecně vyrábí a na jaký druh KEP je tato práce zaměřena. Složení a základní vlastnosti výchozí ZJ elastické pleteniny jsou doplněny vlastními publikovanými poznatky a snímky mikroskopického řezu elastomeru a struktury pleteniny. Následují další publikované informace o deformačních vlastnostech namáhané ZJ elastické pleteniny.

Následuje popis známých metod měření vlastností KEP u nás a ve světě včetně komentáře o jejich nedostacích.

V experimentální části je citován rozbor problematiky výpočtu lokálního svěrného tlaku z hlediska mechaniky kontinua, jejímž autorem je Prof. RNDr. Bohuslav Stříž, DrSc. Jednalo se o změření lokálního svěrného tlaku na válcové ploše.

Cílem této práce bylo navázat na tuto práci a navrhnout takovou metodu měření, která umožní zaznamenat tvarovou rozmanitost dolní končetiny a zároveň konkrétní hodnoty lokálních tlaků, které vytváří KEP na končetině.

Byl zhotoven sádrový odlitek nohy. Byl použit Přípravek pro biaxiální namáhání a šablona pro snímání křivosti povrchu. Měření bylo vyhotoveno na 6 punčochách stejné velikosti (dvě měly zkrácenou délku – KEP č.5 a 6, místo 22 obvodů mohlo být změřeno pouze 21), stejné firmy MAXIS.

Velmi důležitým medicínským požadavkem na KEP je sledování předepsané hodnoty svěrného tlaku: pro KEP II KT v oblasti kotníku platí rozmezí 23-32 mmHg. Dále 60 mmHg je kritická mez, při jejímž překročení dochází k narušení biologických funkcí kůže pacienta. Tuto mez by neměla překročit žádná KEP jakékoliv komprese.

Podstatnou podmínkou správné funkčnosti KEP je, že má zajišťovat plynulý pokles svěrného tlaku od kotníku ke stehenní části 100%-70%-50%-40% . Výpočtem požadovaného svěrného tlaku na stehenní čisti dolní končetiny vyplynuly hodnoty později dosazené do grafů

uvedených v Příloze I: 40% (pro 23-32 mmHg) = 9,2-12,8 mmHg. V tomto rozmezí by se měly vyskytovat navrhovanou metodou vypočtené hodnoty lokálních svěrných tlaků z tabulek 8 – 13 na obvodu 22₁-22₆.

Měření u všech punčoch prokázala výskyt hodnot výrazně se lišících od požadovaného průměrného svěrného tlaku. KEP v mnoha případech buď vůbec nesvírá, nebo přímo zaškrcuje.

Z tabulek 8-13 je patrné, že v každé z nich se vyskytly nevyhovující hodnoty lokálních svěrných tlaků. Ať už byly rovny 0 nebo mnohonásobně převyšovaly mezní hranici 60 mmHg, hodnotu při které dochází k poškození biologických funkcí pokožky pacienta.

V tabulce 14 jsou procentuální vyjádření těchto hodnot.

TAB 14: Procentuální výskyt lokálních svěrných tlaků

	0 mmHg	0-23 mmHg	23-32 mmHg	32-60 mmHg	nad 60 mmHg
	%	%	%	%	%
PUN 1	12,7	48,41	19,05	15,83	3,97
PUN 2	1,52	31,06	24,24	35,61	7,58
PUN 3	4,55	32,58	27,27	28,79	6,82
PUN 4	10,6	36,36	27,27	18,94	6,82
PUN 5	1,52	18,18	25	47,73	7,58
PUN 6	16,67	15,87	5,55	49,21	12,7
průměr	7,93	30,41	21,39	32,69	4,04

Toto jsou problémy související s rozdílným zakřivením dolní končetiny. Odborná veřejnost si je tohoto problému vědoma. Zatím tuto situaci řeší vkládáním vycpávek bez jakýchkoliv předem upřesněných rozměrových požadavků.

Důležitým poznatkem je, že tato metoda umožňuje identifikaci sporných míst kde má KEP léčebně působit na těle pacienta. Dále lze ještě zpětně dopočítat velikost a rozměr vycpávky pro potřebné zakřivení, na němž KEP dokáže již plnit svou funkci (konzultace na katedře netkaných textilií)

Tato unikátní metoda je zatím velmi pracná a časově i finančně náročná (vliv tržní ceny KEP). Protože bylo třeba vyhodnotit vše co bylo doposud naměřené, z důvodu zkrácení doby mého distančního studia, nebyly tyto hodnoty nijak statisticky zpracovány. I přesto mají pro velký význam pro odborníky zabývající se kompresní terapií.

Předpoklad výskytu problematických míst se potvrdil. Navíc tuto metodu lze použít i naopak. Pokud potřebují při známé hodnotě lokálního tlaku dopočítat potřebné zakřivení tvaru vycpávky.

V Příloze I jsou uvedeny přehledné tabulky všech naměřených a vypočítaných hodnot: rozměrové změny $AB-AB'$, $CD-CD'$, poloměry křivosti r_1 , r_2 , síly p_1 , p_2 a lokální svěrné tlaky P .

V Příloze II jsou uvedeny kontakty na výrobce KEP v Čechách (informace aktuální v září 2004).

V Příloze III je uveden protokol vyhodnocení parametrů jedné ze zkoumaných punčoch, vyhotovený firmou MAXIS, tak jak vyhovuje pro potřeby výroby firmy.

Seznam citované literatury

- [1] Hlavová, M.: Influence a Form of Leg's Model on some Compressive Stockings Properties. 10. mezinárodní konference STRUTEX 2003, (str. 113-118), TU Liberec. ISBN 80-7083-769-1,
- [2] Marušiak, J., Štrinc, J., Rambousek, Z. : Cestovní žilní trombóza. Mezinárodní konference Kompresivní terapie v praxi 2003, Rožnov p. Radhoštěm,
- [3] Oess, O.: Vlákná pro zdravotní kompresní punčochy. Mezinárodní konference Kompresivní terapie v praxi 2003, Rožnov p. Radhoštěm,
- [4] Švestková, S.: Kompresivní terapie v praxi. Mezinárodní konference Kompresivní terapie v praxi 2003, Rožnov p. Radhoštěm,
- [5] Hlavová, M.: Možnost měření kontrakce zátažné pleteniny. 9 mezinárodní konference STRUTEX 2002, (str. 113-116), TU Liberec, ISBN 80-7083-668-7,
- [6] Hlavová, M.: New Materials for Compressive Elastic Weft Knitted Fabrics. International Conference IN-tech-ed'02, Budapest/ Hungary 2002, (str. 42-46). HUISBN 963-9397-01-6,
- [7] Hlavová, M.: The Compressive Therapy which is based on a Body Temperature Co-operative Material. International Conference 2nd AUTEX – Brugge/ Belgium 2002. Poster,
- [8] Stříž, B.: Mechanika textilií. Základy mechaniky kontinua. Skripta, TU Liberec 2002,
- [9] Hlavová, M.: Vliv struktury elastické zátažné jedolící pleteniny na vybrané vlastnosti ideálního kompresního výrobku. 8. národní konference Strutex 2001, (str. 237-242), TU Liberec, ISBN 80-7083-549-4,
- [10] Hlavová, M., Kovář, R.: Properties of Elastic Weft Knitted Fabrics. 6th International Conference on Theoretical and Experimental Problems of Materials Engineering. Púchov/ Slovakia 2001. ISBN 80-968099-5-4,
- [11] Hlavová, M.: Vliv rychlosti deformování elastomeru na hysterezní plochu. 7. národní konference STRUTEX 2000, (str.189-192), TU Liberec, ISBN 80-7083-442,
- [12] Hlavová, M.: Deformace elastické pleteniny. 6. národní konference STRUTEX 1999, TU Liberec, (str. 169-172), ISBN 80-7083-371-80,
- [13] Kovář, R.: Předpětí v pleteninách. STRUTEX 1999, TU Liberec, (str. 179-184), ISBN 80-7083-371-80,
- [14] Stříž, B.: Svěrné účinky plošných textilií. STRUTEX 1999, TU Liberec, (str. 185-192), ISBN 80-7083-371-80,
- [15] Fisher, H. - Švestková, S.: Praktické rady ke kompresivní terapii při žilních onemocněních. Lékařská příručka fy Hartmann - Rico a.s. 1998,
- [16] RAL - GZ 387 : Medizinische Kompressionsstrumpfe. Gutesicherung. 1987,
- [17] Filatov, V. N.: Navrhování pružných textilních výrobků. SNTL, Praha 1984,
- [18] Richterová, J.: Informační materiály k přípravku pro biaxiální zatěžování. TU Liberec,

Seznam studované literatury

- [19] ČSN P ENV 12719: Zdravotní profylaktické antitrombotické punčochy. 2003
- [20] Daróczy, J.: Prevence a léčba chronické žilní a lymfatické nedostatečnosti. Mezinárodní konference Kompresivní terapie v praxi 2003, Rožnov p. Radhoštěm,
- [21] Stříž, B.: Mechanika textilií. Aplikace mechaniky kontinua. Skripta, TU Liberec 2002,
- [22] Hlavová, M., Kovář, R.: Properties of Elastic Weft Knitted Fabrics. 6th International Conference 2001, Púchov, Slovakia,
- [23] Hobza, M.: Vnitřní tření při deformaci pletenin. DP, TU Liberec 2000,
- [24] Horooka, H. - Azuma, Y. - Matsumoto, Y. - Morooka, H.: Compressive Properties of Pantyhose Fabric. Textile Research Journal 2000,
- [25] Kovář, R.: Tření „ideální“ a reálné nitě. 7. národní konference STRUTEX 2000, TU Liberec, ISBN 80-7083-442-0,
- [26] Neckář, B.: „Příze, - tvorba, struktura, vlastnosti“. Praha 1990,
- [27] Okss, B. S. - Layashenko, D. I.: Methods of Calculation of Local Pressure of Elastomer Products on Technical University Riga, Latvia. The Conference of Bolton Institut UK 2000,
- [28] Rigby, A. J. - Anand, S. C. - Miraftab, M.: Evaluation of the Pressure Distribution Performance of Padding Bandage Materials. The Conference of Bolton Institut. UK 2000,
- [29] Mac Intyre, L.: Elastic Fabrics for use in Pressure Garments - Comfort Properties. The Conference of Bolton Institut UK 2000,
- [30] Stříž, B.: K výpočtu svěrného tlaku textilií. 7. národní konference STRUTEX 2000, TU Liberec, ISBN 80-7083-442-0,
- [31] Vavroušková, Š.: Pružnost zátažných pletenin. DP, TU Liberec 2000,
- [32] Kunz, O.: Svěrné účinky oděvních výrobků a způsoby jejich měření. 6. národní konference STRUTEX 1999, TU Liberec, ISBN 80-7083-371-8,
- [33] Militký, J.: Textilní vlákna. Skripta TU Liberec, 1999
- [34] Tvrdá, L.: Pružnost zátažných pletenin. DP, TU v Liberci 1999,
- [35] Müller, S.: Gewirkte Anti-Thrombosestrumpfe. Kettenwirk - praxis. 2/98, Obertshausen, 1998
- [36] Kovář, R.: Struktura a vlastnosti textilií 2. Skripta, TU Liberec, 1998,
- [37] Stříž, B.: Anizotropie vlastností dvouose namáhaných textilií. 5. národní konference STRUTEX 1998, TU Liberec,
- [38] Kovář, R.: Pletení. Skripta TU Liberec, 1997,
- [39] Kulíková, A.: Zdravotné pančuchové výrobky. DP, TU Liberec 1997,
- [40] Stříž, B.: K identifikaci mechanických parametrů textilií. 4. národní konference STRUTEX 1997, TU Liberec,
- [41] Blažková, M.: Zdravotné pančuchové výrobky. DP, TU Liberec 1996,
- [42] Krišová, A.: Pružnost nití. DP, TU v Liberci 1996,
- [43] Nešporová, A.: Zdravotní punčochové výrobky. DP, TU Liberec 1995,
- [44] Chen, Q. W. : Biaxiales dehnen von Maschenwaren. Maschen Industrie, 1995,

- [45] Zelenková, V.: Pružnost nití. DP, TU v Liberci 1995,
- [46] INSTRON. Series IX, Version 5, Software. Příručka. November 1990, [30]
Kovář, R.: Teorie pletení. Skripta, VŠST, Liberec 1986,
- [47] de Araujo, M. D., Smith, G. W.: Spirality of Knitted Fabrics. Part I: The Nature of
Spirality. Textile Research Journal. May 1989 (str. 247 - 256),
- [48] Pokorná, Z. : Hodnocení kompres. elastických zdravotních punčoch. DP, TU v Liberci
1983,
- [49] Meisner, B. - Zilvar, V.: Fyzika polymerů. SNTL / Alfa, 1978,
- [50] Rejman, L.: Slovník cizích slov. SPN 1976.

Seznam publikovaných prací

Hlavová, M.: Influence a Form of Leg's Model on some Compressive Stockings Properties. 10. mezinárodní konference STRUTEX 2003, (str. 113-118), TU Liberec. ISBN 80-7083-769-1,

Hlavová, M.: Možnost měření kontrakce zátažné pleteniny. 9 mezinárodní konference STRUTEX 2002, (str. 113-116), TU Liberec, ISBN 80-7083-668-7,

Hlavová, M.: New Materials for Compressive Elastic Weft Knitted Fabrics. International Conference IN-tech-ed'02, Budapest/ Hungary 2002, (str. 42-46). HUISBN 963-9397-01-6,

Hlavová, M.: The Compressive Therapy which is based on a Body Temperature Co-operative Material. International Conference 2nd AUTEX – Brugge/ Belgium 2002. Poster,

Hlavová, M.: Vliv struktury elastické zátažné jednolící pleteniny na vybrané vlastnosti ideálního kompresního výrobku. 8. národní konference Strutex 2001, (str. 237-242), TU Liberec , ISBN 80-7083-549-4,

Hlavová, M., Kovář, R.: Properties of Elastic Weft Knitted Fabrics. 6th International Conference on Theoretical and Experimental Problems of Materials Engineering. Púchov/ Slovakia 2001. ISBN 80-968099-5-4

Hlavová, M.: Vliv rychlosti deformování elastomeru na hysterezní plochu. 7. národní konference STRUTEX 2000, (str.189-192), TU Liberec, ISBN 80-7083-442,

Hlavová, M.: Deformace elastické pleteniny. 6. národní konference STRUTEX 1999, TU Liberec, (str. 169-172), ISBN 80-7083-371-80,

Hlavová, M., Kovář, R.: Properties of Elastic Weft Knitted Fabrics. 6th International Conference 2001, Púchov, Slovakia,

PŘÍLOHA I

Tabulky naměřených a vypočítaných hodnot

1sl1	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,030	0,02	0,021	0,042	0,000	6,37	2,87	5055,50	38,22
21	0,02	0,028	0,02	0,020	0,034	0,000	5,46	0,52	5735,29	43,36
20	0,02	0,027	0,02	0,021	0,034	0,166	3,53	1,24	4201,02	31,76
19	0,02	0,027	0,02	0,022	0,044	0,000	4,95	1,75	4166,66	31,50
18	0,02	0,028	0,02	0,022	0,048	0,000	6,65	1,82	4947,91	37,41
17	0,02	0,029	0,02	0,023	0,050	0,000	7,82	3,69	5393,10	40,77
16	0,02	0,023	0,02	0,024	0,066	0,000	3,09	0,99	2035,57	15,39
15	0,02	0,028	0,02	0,024	0,066	0,000	6,97	4,63	3771,64	28,51
14	0,02	0,030	0,02	0,023	0,059	0,000	8,65	2,99	4887,00	36,95
13	0,02	0,030	0,02	0,024	0,066	0,000	11,5	4,18	5808,08	43,91
12	0,02	0,030	0,02	0,025	0,065	-0,160	7,03	6,97	1851,66	14,00
11	0,02	0,031	0,02	0,022	0,060	0,000	8,35	2,65	4489,24	33,94
10	0,02	0,033	0,02	0,025	0,080	0,000	8,97	4,46	3397,72	25,69
9	0,02	0,032	0,02	0,024	0,191	0,000	9,27	3,65	1516,68	11,47
8	0,02	0,029	0,02	0,023	0,080	0,000	9,72	5,58	4189,65	31,67
7	0,02	0,029	0,02	0,022	0,085	0,000	6,68	1,70	2709,93	20,49
6	0,02	0,027	0,02	0,025	0,067	0,000	8,17	4,73	4516,30	34,14
5	0,02	0,029	0,02	0,027	0,062	0,000	5,24	3,73	2914,34	22,03
4	0,02	0,028	0,02	0,027	0,065	0,000	8,91	9,41	4895,60	37,01
3	0,02	0,028	0,02	0,027	0,063	0,000	8,01	7,90	4540,81	34,33
2	0,02	0,031	0,02	0,026	0,071	0,000	9,17	8,31	4166,28	31,50
1	0,02	0,033	0,02	0,024	0,098	0,000	13,36	5,62	4131,10	31,23

1sl2	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,029	0,02	0,016	0,034	0,000	5,85	0,25	5933,06	44,85
21	0,02	0,028	0,02	0,02	0,034	-0,240	3,10	-0,05	3256,30	24,62
20	0,02	0,027	0,02	0,022	0,034	-0,120	4,76	0,97	5185,18	39,20
19	0,02	0,027	0,02	0,023	0,037	-0,170	4,36	1,07	4364,36	32,99
18	0,02	0,027	0,02	0,022	0,040	0,000	6,30	0,09	5833,33	44,10
17	0,02	0,028	0,02	0,023	0,043	0,000	5,53	2,01	4593,02	34,72
16	0,02	0,030	0,02	0,048	0,025	0,000	19,90	20,38	26533,3	200,59
15	0,02	0,030	0,02	0,024	0,000	0,000	9,75	2,90	0,00	0,00
14	0,02	0,033	0,02	0,023	0,056	0,000	9,30	2,02	5032,46	38,05
13	0,02	0,030	0,02	0,023	0,051	0,190	5,82	3,29	4556,78	34,45
12	0,02	0,030	0,02	0,021	0,044	-0,310	6,16	1,01	4666,66	35,28
11	0,02	0,031	0,02	0,024	0,044	0,000	12,52	5,77	9178,88	69,39
10	0,02	0,031	0,02	0,023	0,034	-0,130	9,72	4,65	9222,01	69,72
9	0,02	0,025	0,02	0,024	0,034	0,090	5,02	4,00	5905,88	44,65
8	0,02	0,028	0,02	0,027	0,039	0,000	7,35	4,53	6730,76	50,88
7	0,02	0,029	0,02	0,026	0,049	0,000	7,52	5,40	5292,04	40,01
6	0,02	0,028	0,02	0,024	0,052	0,000	5,68	4,73	3901,09	29,49
5	0,02	0,028	0,02	0,025	0,053	0,000	6,24	5,51	4204,85	31,79
4	0,02	0,029	0,02	0,026	0,070	0,000	7,13	4,87	3512,31	26,55
3	0,02	0,310	0,02	0,027	0,076	0,000	11,09	6,16	470,713	3,56
2	0,02	0,031	0,02	0,27	0,073	0,000	12,77	5,65	5642,95	42,66
1	0,02	0,032	0,02	0,028	0,094	0,000	13,73	12,18	4564,49	34,51

1sl3	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,030	0,02	0,020	0,058	0,130	5,82	0,53	3548,67	26,83
21	0,02	0,027	0,02	0,020	0,038	0,000	1,04	2,15	1013,64	7,66
20	0,02	0,027	0,02	0,022	0,037	0,180	4,04	4,99	5304,14	40,10
19	0,02	0,027	0,02	0,020	0,042	0,000	4,58	-0,03	4038,80	30,53
18	0,02	0,027	0,02	0,023	0,046	0,000	7,23	2,53	5821,25	44,01
17	0,02	0,028	0,02	0,023	0,047	0,000	6,77	5,25	5144,37	38,89
16	0,02	0,030	0,02	0,025	0,052	0,000	9,58	0,84	6141,02	46,43
15	0,02	0,029	0,02	0,024	0,052	0,000	7,87	5,63	5218,83	0,00
14	0,02	0,032	0,02	0,026	0,056	0,000	9,56	3,63	5334,82	40,33
13	0,02	0,032	0,02	0,025	0,053	0,000	9,71	3,21	5725,23	43,28
12	0,02	0,030	0,02	0,025	0,050	0,000	8,16	6,01	5440,00	41,13
11	0,02	0,029	0,02	0,024	0,051	0,000	8,78	5,07	5936,44	44,88
10	0,02	0,029	0,02	0,020	0,067	0,000	7,18	0,00	3695,31	27,94
9	0,02	0,033	0,02	0,024	0,101	0,000	10,21	3,52	3063,30	23,16
8	0,02	0,029	0,02	0,023	0,077	0,000	6,99	2,77	3130,31	23,67
7	0,02	0,028	0,02	0,023	0,057	0,000	4,28	4,73	2681,70	20,27
6	0,02	0,030	0,02	0,024	0,060	0,000	13,31	8,38	7394,44	55,90
5	0,02	0,030	0,02	0,029	0,075	0,250	12,17	8,2	6539,92	49,44
4	0,02	0,028	0,02	0,025	0,073	0,000	8,68	6,3	4246,57	32,10
3	0,02	0,029	0,02	0,026	0,090	0,000	9,97	5,37	3819,92	28,88
2	0,02	0,032	0,02	0,026	0,083	0,000	6,48	7,69	2735,52	20,68
1	0,02	0,035	0,02	0,027	0,094	0,000	12,76	5,39	3878,41	29,32

1sl4	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,027	0,02	0,024	0,033	0,081	6,17	1,37	7629,53	57,68
21	0,02	0,027	0,02	0,025	0,040	0,088	5,63	1,34	5822,05	44,01
20	0,02	0,027	0,02	0,023	0,045	-0,020	4,63	0,61	2547,76	19,26
19	0,02	0,023	0,02	0,021	0,036	0,000	1,91	-0,20	2306,76	17,44
18	0,02	0,028	0,02	0,023	0,041	0,000	6,40	1,59	5574,91	42,15
17	0,02	0,029	0,02	0,025	0,041	0,000	9,58	3,79	8057,19	60,91
16	0,02	0,029	0,02	0,026	0,047	0,000	10,27	3,91	7534,85	56,96
15	0,02	0,030	0,02	0,026	0,058	0,000	8,84	4,51	5080,46	38,41
14	0,02	0,033	0,02	0,025	0,050	0,000	12,44	6,01	7539,39	57,00
13	0,02	0,030	0,02	0,025	0,570	0,199	4,26	4,21	1095,35	8,28
12	0,02	0,028	0,02	0,024	0,067	0,000	9,01	0,40	4802,77	36,31
11	0,02	0,030	0,02	0,025	0,053	0,285	11,55	4,79	7936,43	60,00
10	0,02	0,030	0,02	0,023	0,047	0,000	10,07	2,06	7141,84	53,99
9	0,02	0,032	0,02	0,021	0,040	0,000	12,33	0,55	9632,81	72,82
8	0,02	0,029	0,02	0,022	0,053	0,000	7,54	3,49	4905,66	37,09
7	0,02	0,028	0,02	0,023	0,073	-0,020	5,15	2,47	-4192,39	-31,69
6	0,02	0,029	0,02	0,024	0,064	0,000	7,66	4,85	4127,15	31,20
5	0,02	0,028	0,02	0,024	0,670	0,000	8,32	4,79	443,49	3,35
4	0,02	0,030	0,02	0,027	0,09	0,000	15,32	7,07	5674,07	42,90
3	0,02	0,030	0,02	0,027	0,092	0,000	11,76	7,99	4260,87	32,21
2	0,02	0,030	0,02	0,025	0,081	0,000	11,64	8,40	4790,12	36,21
1	0,02	0,034	0,02	0,027	0,099	0,000	13,04	8,78	3874,03	29,29

1sl5	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,027	0,02	0,027	0,000	0,129	3,29	1,85	250,00	1,89
21	0,02	0,027	0,02	0,027	0,071	0,000	6,86	2,88	3057,77	23,12
20	0,02	0,027	0,02	0,026	0,033	0,000	6,72	1,83	3030,86	22,91
19	0,02	0,029	0,02	0,025	0,033	0,000	6,83	4,31	3231,36	24,43
18	0,02	0,028	0,02	0,024	0,044	0,000	4,32	1,71	3102,15	23,45
17	0,02	0,027	0,02	0,025	0,041	0,000	7,68	3,00	5361,73	40,53
16	0,02	0,027	0,02	0,026	0,044	0,000	8,20	2,83	3977,27	30,07
15	0,02	0,029	0,02	0,026	0,047	0,000	8,24	2,89	4141,02	31,31
14	0,02	0,031	0,02	0,027	0,057	0,000	9,17	6,26	4896,77	37,02
13	0,02	0,030	0,02	0,026	0,051	0,000	4,26	4,21	8166,66	61,74
12	0,02	0,030	0,02	0,026	0,052	0,000	6,51	3,65	3577,77	27,05
11	0,02	0,031	0,02	0,024	0,046	0,000	6,53	3,26	4713,62	35,64
10	0,02	0,030	0,02	0,021	0,054	0,000	6,67	2,03	4164,54	31,48
9	0,02	0,030	0,02	0,020	0,050	0,000	8,05	1,76	7884,61	59,61
8	0,02	0,032	0,02	0,022	0,063	0,000	9,34	0,65	5250,00	39,69
7	0,02	0,030	0,02	0,020	0,650	0,000	7,85	0,55	3247,79	24,55
6	0,02	0,028	0,02	0,022	0,072	0,000	7,84	1,09	3247,79	24,55
5	0,02	0,028	0,02	0,023	0,092	0,000	6,72	0,91	5031,34	38,04
4	0,02	0,028	0,02	0,027	0,092	0,000	6,19	9,69	5154,44	38,97
3	0,02	0,030	0,02	0,027	0,092	0,000	10,25	11,26	8321,23	62,91
2	0,02	0,031	0,02	0,028	0,086	0,000	15,16	8,89	4531,12	34,26
1	0,02	0,036	0,02	0,030	0,066	0,000	12,67	5,44	1125,57	8,51

1sl6	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,027	0,02	0,028	0,018	0,000	4,75	3,69	9773,66	73,89
21	0,02	0,028	0,02	0,027	0,021	-0,130	6,27	2,35	9983,28	75,47
20	0,02	0,029	0,02	0,023	0,034	0,000	6,72	1,83	6815,41	51,52
19	0,02	0,027	0,02	0,024	0,034	0,000	5,53	3,29	204,81	1,55
18	0,02	0,028	0,02	0,023	0,043	0,000	9,51	2,54	7898,67	59,71
17	0,02	0,029	0,02	0,022	0,053	0,000	6,37	2,59	120,18	0,91
16	0,02	0,029	0,02	0,027	0,058	0,000	1,75	2,31	1040,42	7,87
15	0,02	0,033	0,02	0,025	0,066	0,000	10,35	3,45	4752,06	35,93
14	0,02	0,034	0,02	0,029	0,066	0,151	16,26	10,07	9545,60	72,16
13	0,02	0,032	0,02	0,025	0,069	0,000	12,09	4,31	5475,54	41,40
12	0,02	0,033	0,02	0,024	0,075	0,000	11,74	4,89	6522,22	49,31
11	0,02	0,031	0,02	0,024	0,063	0,000	7,74	3,38	3963,13	29,96
10	0,02	0,030	0,02	0,023	0,114	0,000	7,45	1,91	2841,34	21,48
9	0,02	0,031	0,02	0,019	0,151	-0,140	7,33	0,00	236,45	1,79
8	0,02	0,030	0,02	0,021	0,081	0,000	7,00	2,56	233,33	1,76
7	0,02	0,032	0,02	0,021	0,078	0,000	8,89	2,28	3561,69	26,93
6	0,02	0,029	0,02	0,023	0,069	0,000	7,19	0,81	3593,20	27,16
5	0,02	0,030	0,02	0,024	0,071	0,000	12,00	8,03	5633,80	42,59
4	0,02	0,030	0,02	0,024	0,064	0,000	2,93	0,87	1526,04	11,54
3	0,02	0,030	0,02	0,027	0,069	0,000	12,12	8,61	5855,07	44,26
2	0,02	0,028	0,02	0,031	0,071	0,000	8,63	8,25	4341,04	32,82
1	0,02	0,033	0,02	0,031	0,078	0,000	13,84	16,62	5376,84	40,65

2sl1	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,030	0,02	0,021	0,082	0,000	6,33	0,69	2573,17	19,45
21	0,02	0,030	0,02	0,021	0,077	0,000	5,88	4,68	2545,45	19,24
20	0,02	0,030	0,02	0,021	0,077	0,000	5,43	1,01	2350,64	17,77
19	0,02	0,028	0,02	0,022	0,065	0,000	3,58	4,42	1967,03	14,87
18	0,02	0,028	0,02	0,020	0,074	0,000	4,46	1,87	2152,51	16,27
17	0,02	0,029	0,02	0,020	0,083	0,000	4,80	0,29	1994,18	15,08
16	0,02	0,030	0,02	0,022	0,083	0,000	6,32	3,21	2538,15	19,19
15	0,02	0,030	0,02	0,022	0,126	0,000	9,15	2,85	2420,63	18,30
14	0,02	0,032	0,02	0,021	0,000	0,000	7,02	0,63	0,00	0,00
13	0,02	0,030	0,02	0,020	0,073	0,000	7,91	1,39	3611,87	27,31
12	0,02	0,030	0,02	0,021	0,059	0,000	6,35	0,39	3587,57	27,12
11	0,02	0,030	0,02	0,021	0,055	0,000	8,08	3,02	4896,97	37,02
10	0,02	0,031	0,02	0,024	0,053	0,000	5,38	5,14	3274,49	24,76
9	0,02	0,031	0,02	0,025	0,053	0,000	8,95	5,57	5447,35	41,18
8	0,02	0,029	0,02	0,025	0,052	0,000	6,79	7,62	4502,65	34,04
7	0,02	0,029	0,02	0,025	0,055	0,000	5,97	5,40	3742,94	28,30
6	0,02	0,029	0,02	0,024	0,053	0,000	4,58	4,11	2979,83	22,53
5	0,02	0,028	0,02	0,024	0,044	0,000	5,37	4,16	4358,76	32,95
4	0,02	0,028	0,02	0,023	0,039	0,000	5,45	3,07	4990,84	37,73
3	0,02	0,028	0,02	0,023	0,035	0,000	5,59	3,05	5704,08	43,12
2	0,02	0,027	0,02	0,021	0,034	0,000	4,07	3,20	4433,55	33,52
1	0,02	0,028	0,02	0,022	0,049	0,000	5,76	1,59	4198,25	31,74

2sl2	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,031	0,02	0,022	0,081	0,000	7,37	1,71	2935,08	22,19
21	0,02	0,030	0,02	0,021	0,075	0,000	6,52	0,98	2897,77	21,91
20	0,02	0,037	0,02	0,022	0,072	0,000	3,78	2,43	1418,91	10,73
19	0,02	0,029	0,02	0,022	0,076	0,000	5,85	0,02	2654,26	20,07
18	0,02	0,027	0,02	0,02	0,072	0,000	5,57	2,57	2865,22	21,66
17	0,02	0,030	0,02	0,022	0,081	0,000	6,52	1,91	2683,12	20,28
16	0,02	0,029	0,02	0,023	0,061	0,000	8,52	0,43	4816,28	36,41
15	0,02	0,032	0,02	0,023	0,032	0,000	6,57	3,27	6416,01	48,51
14	0,02	0,032	0,02	0,024	0,025	0,000	6,39	7,37	7987,50	60,39
13	0,02	0,032	0,02	0,021	0,055	-0,080	6,12	2,62	1992,01	15,06
12	0,02	0,030	0,02	0,021	0,079	0,000	6,15	0,43	2594,93	19,62
11	0,02	0,030	0,02	0,021	0,059	0,000	7,93	1,27	4480,22	33,87
10	0,02	0,031	0,02	0,021	0,071	0,000	6,90	3,09	3134,93	23,70
9	0,02	0,030	0,02	0,023	0,062	0,000	6,44	2,34	3462,36	26,18
8	0,02	0,030	0,02	0,024	0,047	0,000	7,18	4,63	5092,19	38,50
7	0,02	0,028	0,02	0,024	0,042	0,000	4,54	3,23	3860,54	29,19
6	0,02	0,028	0,02	0,025	0,052	0,000	4,62	3,56	3173,07	23,99
5	0,02	0,028	0,02	0,022	0,043	0,000	6,83	2,61	5672,75	42,89
4	0,02	0,028	0,02	0,021	0,036	0,000	6,74	3,22	6686,50	50,55
3	0,02	0,027	0,02	0,021	0,037	0,000	6,05	1,33	6056,05	45,78
2	0,02	0,028	0,02	0,020	0,041	0,000	6,40	1,41	5574,91	42,15
1	0,02	0,030	0,02	0,170	0,035	-0,06	4,94	0,00	4704,76	35,57

2sl3	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,034	0,02	0,020	0,071	0,000	6,62	-0,02	2742,33	20,73
21	0,02	0,032	0,02	0,021	0,075	0,000	6,79	4,75	2829,16	21,39
20	0,02	0,022	0,02	0,022	0,062	0,000	3,95	-0,13	2895,89	21,89
19	0,02	0,030	0,02	0,022	0,064	0,000	6,85	0,51	3567,70	26,97
18	0,02	0,030	0,02	0,022	0,079	0,000	5,87	0,56	2476,79	18,72
17	0,02	0,029	0,02	0,024	0,061	0,000	7,28	4,28	4115,31	31,11
16	0,02	0,029	0,02	0,023	0,000	0,000	6,05	2,07	3477,01	26,29
15	0,02	0,030	0,02	0,024	0,063	0,000	9,44	6,75	4994,70	0,00
14	0,02	0,030	0,02	0,069	0,069	0,000	7,39	2,93	3570,04	26,99
13	0,02	0,030	0,02	0,024	0,084	-0,110	8,18	5,33	1208,57	9,14
12	0,02	0,031	0,02	0,025	0,085	-0,130	6,90	4,95	1129,87	8,54
11	0,02	0,031	0,02	0,021	0,063	0,000	6,77	0,79	3466,46	26,21
10	0,02	0,031	0,02	0,021	0,077	0,000	7,41	1,34	3104,31	23,47
9	0,02	0,032	0,02	0,021	0,078	0,000	8,30	2,89	3325,32	25,14
8	0,02	0,032	0,02	0,023	0,069	0,000	8,93	4,17	4044,38	30,58
7	0,02	0,030	0,02	0,023	0,056	0,000	7,28	6,28	4333,33	32,76
6	0,02	0,030	0,02	0,024	0,049	0,000	6,80	5,05	4625,85	34,97
5	0,02	0,029	0,02	0,022	0,045	0,000	7,42	4,78	5685,82	42,98
4	0,02	0,027	0,02	0,021	0,027	0,021	6,26	1,04	10945,38	82,75
3	0,02	0,024	0,02	0,022	0,024	0,022	3,35	2,21	10382,09	78,49
2	0,02	0,029	0,02	0,020	0,029	0,200	5,13	0,00	6099,88	46,12
1	0,02	0,030	0,02	0,023	0,030	0,023	6,88	4,31	15791,89	119,39

2sl4	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,033	0,02	0,020	0,080	0,000	6,02	0,29	2280,30	17,24
21	0,02	0,032	0,02	0,020	0,075	0,000	9,58	1,05	3991,66	30,18
20	0,02	0,030	0,02	0,020	0,083	0,000	6,31	3,71	2534,13	19,16
19	0,02	0,030	0,02	0,022	0,089	0,000	6,74	1,97	2524,34	19,08
18	0,02	0,028	0,02	0,022	0,068	0,000	5,28	1,15	2773,10	20,96
17	0,02	0,028	0,02	0,022	0,066	0,000	7,36	0,23	3982,68	30,11
16	0,02	0,032	0,02	0,024	0,064	0,000	7,85	3,31	3833,00	28,98
15	0,02	0,031	0,02	0,024	0,057	0,000	7,99	4,41	4521,78	34,18
14	0,02	0,030	0,02	0,025	0,055	0,000	7,52	4,29	4557,57	34,46
13	0,02	0,031	0,02	0,021	0,059	0,000	8,02	3,71	4384,91	33,15
12	0,02	0,032	0,02	0,020	0,058	0,000	8,19	0,89	4412,71	33,36
11	0,02	0,033	0,02	0,020	0,056	0,000	7,74	0,68	4188,31	31,66
10	0,02	0,033	0,02	0,023	0,052	0,000	7,83	1,94	4562,93	34,50
9	0,02	0,036	0,02	0,024	0,055	0,000	7,50	5,13	3787,87	28,64
8	0,02	0,032	0,02	0,025	0,052	0,000	8,17	5,13	4909,85	37,12
7	0,02	0,031	0,02	0,025	0,047	0,000	7,27	2,97	4989,70	37,72
6	0,02	0,030	0,02	0,025	0,041	0,000	8,67	7,21	7048,78	53,29
5	0,02	0,030	0,02	0,023	0,041	0,000	6,24	3,99	5073,17	38,35
4	0,02	0,029	0,02	0,023	0,040	0,000	7,30	4,33	6293,10	47,58
3	0,02	0,029	0,02	0,025	0,039	0,000	3,06	3,17	2705,57	20,45
2	0,02	0,027	0,02	0,026	0,045	0,000	6,80	9,18	5596,70	42,31
1	0,02	0,028	0,02	0,024	0,056	0,000	7,93	6,38	5057,39	38,23

2sl5	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,032	0,02	0,020	0,085	0,000	8,00	2,36	250,00	1,89
21	0,02	0,030	0,02	0,020	0,075	0,000	6,88	0,03	3057,77	23,12
20	0,02	0,030	0,02	0,023	0,054	0,000	4,91	2,13	3030,86	22,91
19	0,02	0,029	0,02	0,023	0,062	0,000	5,81	1,55	3231,36	24,43
18	0,02	0,030	0,02	0,021	0,062	0,000	5,77	1,51	3102,15	23,45
17	0,02	0,029	0,02	0,021	0,051	0,000	7,93	1,69	5361,73	40,53
16	0,02	0,030	0,02	0,022	0,044	0,000	5,25	1,81	3977,27	30,07
15	0,02	0,030	0,02	0,022	0,052	0,000	6,46	2,77	4141,02	31,31
14	0,02	0,031	0,02	0,023	0,050	0,000	7,59	2,47	4896,77	37,02
13	0,02	0,030	0,02	0,021	0,042	0,000	10,29	3,49	8166,66	61,74
12	0,02	0,030	0,02	0,021	0,045	0,000	4,83	-0,03	3577,77	27,05
11	0,02	0,031	0,02	0,021	0,049	0,000	7,16	0,29	4713,62	35,64
10	0,02	0,032	0,02	0,022	0,049	0,000	6,53	2,49	4164,54	31,48
9	0,02	0,034	0,02	0,025	0,052	0,000	13,94	3,51	7884,61	59,61
8	0,02	0,032	0,02	0,026	0,045	0,000	7,56	4,43	5250,00	39,69
7	0,02	0,030	0,02	0,026	0,043	0,000	9,16	5,78	3247,79	24,55
6	0,02	0,029	0,02	0,025	0,043	0,000	4,05	4,03	3247,79	24,55
5	0,02	0,029	0,02	0,024	0,044	0,000	6,42	4,82	5031,34	38,04
4	0,02	0,028	0,02	0,025	0,037	0,000	5,34	3,84	5154,44	38,97
3	0,02	0,029	0,02	0,026	0,038	0,000	9,17	5,81	8321,23	62,91
2	0,02	0,027	0,02	0,027	0,047	0,000	5,75	7,40	4531,12	34,26
1	0,02	0,026	0,02	0,029	0,058	-0,110	6,61	10,77	1125,57	8,51

2sl6	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,031	0,02	0,022	0,086	0,000	7,01	2,18	2629,40	19,88
21	0,02	0,029	0,02	0,021	0,062	0,000	5,73	0,00	3186,87	24,09
20	0,02	0,030	0,02	0,022	0,072	0,000	5,97	2,20	2763,88	20,90
19	0,02	0,027	0,02	0,021	0,070	0,000	7,05	2,58	261,11	1,97
18	0,02	0,029	0,02	0,020	0,072	0,000	7,07	0,43	3386,01	25,60
17	0,02	0,030	0,02	0,020	0,067	0,000	7,29	1,07	108,80	0,82
16	0,02	0,031	0,02	0,020	0,070	0,000	9,67	0,02	4456,22	33,69
15	0,02	0,030	0,02	0,020	0,091	0,000	7,41	1,35	2714,28	20,52
14	0,02	0,032	0,02	0,020	0,106	-0,150	9,71	0,67	2639,28	19,95
13	0,02	0,031	0,02	0,020	0,072	0,000	7,74	0,01	3467,74	26,22
12	0,02	0,031	0,02	0,021	0,058	0,000	8,80	3,53	7224,95	54,62
11	0,02	0,030	0,02	0,022	0,063	0,000	9,27	3,99	4904,76	37,08
10	0,02	0,030	0,02	0,023	0,057	0,000	9,42	2,67	7185,35	54,32
9	0,02	0,031	0,02	0,025	0,057	0,000	7,91	7,23	488,387	3,69
8	0,02	0,031	0,02	0,026	0,061	0,000	11,96	8,33	385,80	2,92
7	0,02	0,030	0,02	0,026	0,048	0,000	7,09	8,17	4923,61	37,22
6	0,02	0,030	0,02	0,025	0,046	0,000	8,99	3,95	6514,49	49,25
5	0,02	0,029	0,02	0,025	0,041	0,000	9,95	6,99	8368,37	63,26
4	0,02	0,028	0,02	0,026	0,034	0,000	8,52	8,17	8949,58	67,66
3	0,02	0,028	0,02	0,025	0,028	0,000	4,34	7,78	5535,71	41,85
2	0,02	0,026	0,02	0,026	0,023	0,000	7,35	7,79	12290,97	92,92
1	0,02	0,026	0,02	0,026	0,024	-0,070	7,02	6,09	11250,00	85,05

3sl1	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,032	0,02	0,023	0,074	0,000	4,13	3,15	1744,08	19,45
21	0,02	0,030	0,02	0,024	0,067	0,000	4,94	2,09	2457,71	19,24
20	0,02	0,028	0,02	0,023	0,085	0,000	3,85	1,69	1617,64	17,77
19	0,02	0,028	0,02	0,022	0,066	0,000	4,09	2,27	2213,20	14,87
18	0,02	0,027	0,02	0,020	0,061	0,000	3,76	0,77	2282,93	16,27
17	0,02	0,028	0,02	0,020	0,051	0,000	5,34	0,57	3739,49	15,08
16	0,02	0,029	0,02	0,020	0,077	0,000	5,38	2,6	2409,31	19,19
15	0,02	0,029	0,02	0,021	0,091	0,000	5,16	2,57	1955,28	18,30
14	0,02	0,030	0,02	0,021	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,030	0,02	0,021	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	27,31
12	0,02	0,030	0,02	0,021	0,053	0,000	5,03	3,03	3163,52	27,12
11	0,02	0,031	0,02	0,021	0,049	0,000	6,22	3,09	4094,79	37,02
10	0,02	0,028	0,02	0,021	0,052	0,000	3,73	2,21	2561,81	24,76
9	0,02	0,029	0,02	0,023	0,061	0,000	5,81	5,17	3284,34	41,18
8	0,02	0,028	0,02	0,024	0,050	0,000	3,60	3,43	2571,42	34,04
7	0,02	0,028	0,02	0,024	0,048	0,000	5,19	4,55	3861,60	28,30
6	0,02	0,026	0,02	0,024	0,043	0,000	4,02	4,93	3595,70	22,53
5	0,02	0,025	0,02	0,022	0,042	0,000	4,52	2,66	4171,28	32,95
4	0,02	0,026	0,02	0,021	0,041	0,000	3,82	2,08	3583,49	37,73
3	0,02	0,027	0,02	0,021	0,036	0,000	4,21	4,27	4331,27	43,12
2	0,02	0,028	0,02	0,021	0,037	0,000	3,79	1,83	3658,30	33,52
1	0,02	0,030	0,02	0,019	0,000	0,000	4,84	0,00	0,00	31,74

3sl2	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,031	0,02	0,022	0,074	0,000	6,51	1,99	2837,83	21,45
21	0,02	0,031	0,02	0,021	0,074	0,000	3,53	0,83	1538,79	11,63
20	0,02	0,031	0,02	0,021	0,059	0,000	5,75	0,44	3143,79	23,77
19	0,02	0,031	0,02	0,022	0,071	0,000	4,44	1,19	2017,26	15,25
18	0,02	0,030	0,02	0,021	0,070	0,000	4,28	2,02	2038,09	15,41
17	0,02	0,029	0,02	0,020	0,082	0,000	6,72	0,17	2825,90	21,36
16	0,02	0,031	0,02	0,020	0,067	0,000	4,20	0,51	2022,14	15,29
15	0,02	0,032	0,02	0,021	0,059	0,000	5,27	0,65	2791,31	21,10
14	0,02	0,032	0,02	0,023	0,057	0,000	5,77	2,28	3163,37	23,92
13	0,02	0,031	0,02	0,021	0,048	0,000	4,29	1,03	2883,06	21,80
12	0,02	0,031	0,02	0,020	0,055	0,000	5,88	0,50	3448,68	26,07
11	0,02	0,032	0,02	0,020	0,051	0,000	7,36	0,26	4509,80	34,09
10	0,02	0,030	0,02	0,020	0,060	0,000	5,75	2,71	3194,44	24,15
9	0,02	0,031	0,02	0,021	0,052	0,000	4,07	2,12	2524,81	19,09
8	0,02	0,030	0,02	0,022	0,051	0,000	6,12	2,19	4000,00	30,24
7	0,02	0,028	0,02	0,025	0,042	0,000	5,24	3,37	4455,78	33,69
6	0,02	0,028	0,02	0,023	0,043	0,000	4,60	3,27	3820,59	28,88
5	0,02	0,028	0,02	0,022	0,049	0,000	4,45	2,95	3243,44	24,52
4	0,02	0,027	0,02	0,019	0,047	0,000	3,52	1,97	2773,83	20,97
3	0,02	0,025	0,02	0,021	0,042	0,000	3,30	1,83	3142,85	23,76
2	0,02	0,027	0,02	0,019	0,041	0,000	4,63	-0,02	4182,47	31,62
1	0,02	0,029	0,02	0,015	0,041	0,000	4,53	0,23	3809,92	28,80

3sl3	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,033	0,02	0,021	0,074	0,000	7,50	1,14	2742,33	20,73
21	0,02	0,035	0,02	0,021	0,061	0,000	7,18	0,13	2829,16	21,39
20	0,02	0,033	0,02	0,020	0,061	0,000	8,08	0,93	2895,89	21,89
19	0,02	0,033	0,02	0,022	0,058	0,000	6,95	1,06	3567,70	26,97
18	0,02	0,032	0,02	0,022	0,073	0,000	6,76	3,76	2476,79	18,72
17	0,02	0,032	0,02	0,022	0,070	0,000	6,19	3,34	4115,31	31,11
16	0,02	0,032	0,02	0,021	0,072	0,000	7,44	4,09	3477,01	26,29
15	0,02	0,032	0,02	0,023	0,095	0,000	4,84	2,00	4994,70	0,00
14	0,02	0,034	0,02	0,022	0,000	0,000	0,00	0,00	3570,04	26,99
13	0,02	0,033	0,02	0,022	0,092	0,000	6,18	0,02	1208,57	9,14
12	0,02	0,032	0,02	0,021	0,068	0,000	8,85	2,53	1129,87	8,54
11	0,02	0,029	0,02	0,019	0,062	0,000	5,14	0,74	3466,46	26,21
10	0,02	0,031	0,02	0,020	0,082	0,000	4,29	3,41	3104,31	23,47
9	0,02	0,030	0,02	0,021	0,080	0,000	6,39	0,31	3325,32	25,14
8	0,02	0,030	0,02	0,021	0,074	0,000	5,10	3,25	4044,38	30,58
7	0,02	0,029	0,02	0,023	0,063	0,000	3,91	2,51	4333,33	32,76
6	0,02	0,028	0,02	0,024	0,052	0,000	6,18	2,57	4625,85	34,97
5	0,02	0,027	0,02	0,022	0,042	0,000	5,06	2,66	5685,82	42,98
4	0,02	0,026	0,02	0,020	0,034	0,000	2,55	0,97	10945,38	82,75
3	0,02	0,026	0,02	0,02	0,027	0,000	5,02	2,54	10382,09	78,49
2	0,02	0,026	0,02	0,018	0,027	0,000	5,30	-0,05	6099,88	46,12
1	0,02	0,030	0,02	0,018	0,032	0,000	6,11	0,33	15791,89	0,00

3sl4	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,030	0,02	0,021	0,084	0,000	4,60	4,30	1825,39	17,24
21	0,02	0,030	0,02	0,022	0,078	0,000	8,45	0,85	3611,11	30,18
20	0,02	0,029	0,02	0,022	0,073	0,000	5,72	1,21	2701,93	19,16
19	0,02	0,029	0,02	0,021	0,070	0,000	4,29	0,93	2113,30	19,08
18	0,02	0,030	0,02	0,020	0,074	0,000	6,61	2,84	2977,47	20,96
17	0,02	0,030	0,02	0,021	0,066	0,000	4,47	0,87	2257,57	30,11
16	0,02	0,030	0,02	0,021	0,061	0,000	6,34	2,59	3464,48	28,98
15	0,02	0,029	0,02	0,022	0,064	0,000	5,598	3,13	3016,16	34,18
14	0,02	0,032	0,02	0,023	0,053	0,000	7,52	1,21	4433,96	34,46
13	0,02	0,031	0,02	0,021	0,046	0,000	5,92	1,81	4151,47	33,15
12	0,02	0,031	0,02	0,021	0,051	0,000	5,79	2,13	3662,23	33,36
11	0,02	0,030	0,02	0,022	0,052	0,000	6,46	1,29	4141,02	31,66
10	0,02	0,031	0,02	0,021	0,059	0,000	7,91	4,04	4324,76	34,50
9	0,02	0,032	0,02	0,022	0,053	0,000	7,07	2,67	4168,63	28,64
8	0,02	0,030	0,02	0,024	0,048	0,000	7,02	4,59	4875,00	37,12
7	0,02	0,030	0,02	0,024	0,052	0,000	7,42	3,03	4756,41	37,72
6	0,02	0,028	0,02	0,028	0,045	0,000	6,72	7,22	5333,33	53,29
5	0,02	0,026	0,02	0,022	0,043	0,000	3,17	3,44	2835,42	38,35
4	0,02	0,027	0,02	0,023	0,038	0,000	5,19	1,77	5058,48	47,58
3	0,02	0,026	0,02	0,022	0,041	0,000	4,26	0,87	3996,248	20,45
2	0,02	0,026	0,02	0,022	0,000	0,000	4,00	2,02	0,00	42,31
1	0,02	0,018	0,02	0,022	0,039	0,000	-0,06	2,71	-85,4701	38,23

3sl5	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,030	0,02	0,023	0,077	0,000	4,60	4,30	153,33	1,16
21	0,02	0,029	0,02	0,022	0,059	0,000	4,23	0,15	2472,23	18,69
20	0,02	0,027	0,02	0,022	0,064	0,000	3,26	1,70	1886,57	14,26
19	0,02	0,026	0,02	0,023	0,069	0,000	3,38	3,32	1884,05	14,24
18	0,02	0,028	0,02	0,022	0,055	0,000	4,84	1,73	3142,85	23,76
17	0,02	0,029	0,02	0,020	0,066	0,000	3,80	2,89	1985,37	15,01
16	0,02	0,027	0,02	0,020	0,056	0,000	4,55	3,45	3009,25	22,75
15	0,02	0,031	0,02	0,020	0,055	0,000	5,41	2,61	3173,02	23,99
14	0,02	0,028	0,02	0,020	0,044	0,000	5,42	-0,01	9678,57	73,17
13	0,02	0,030	0,02	0,021	0,048	0,000	5,68	1,97	9015,87	68,16
12	0,02	0,028	0,02	0,022	0,059	0,000	3,95	2,45	6412,33	48,48
11	0,02	0,028	0,02	0,021	0,055	0,000	4,60	1,24	7823,12	59,14
10	0,02	0,031	0,02	0,022	0,054	0,000	5,71	3,42	8372,43	63,30
9	0,02	0,033	0,02	0,023	0,053	0,000	8,19	4,24	10790,51	81,58
8	0,02	0,030	0,02	0,024	0,047	0,000	7,31	3,15	10152,78	76,76
7	0,02	0,030	0,02	0,026	0,044	0,000	7,62	4,01	6892,11	52,10
6	0,02	0,027	0,02	0,023	0,043	0,000	4,28	3,70	6892,11	52,10
5	0,02	0,027	0,02	0,022	0,045	0,000	3,11	2,52	5235,69	39,58
4	0,02	0,026	0,02	0,023	0,038	0,000	4,86	2,11	8127,09	61,44
3	0,02	0,026	0,02	0,023	0,042	0,000	3,01	2,69	5033,44	38,05
2	0,02	0,026	0,02	0,024	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,02	0,026	0,02	0,024	0,000	0,000	3,92	4,64	0,00	0,00

3sl6	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,031	0,02	0,024	0,093	0,000	6,66	2,20	2310,09	17,46
21	0,02	0,029	0,02	0,022	0,097	0,000	6,51	2,07	2314,25	17,50
20	0,02	0,027	0,02	0,025	0,062	0,000	5,57	4,35	3327,36	25,15
19	0,02	0,026	0,02	0,024	0,062	0,000	2,35	0,99	90,3846	0,68
18	0,02	0,026	0,02	0,023	0,060	0,000	5,85	2,01	3750,00	28,35
17	0,02	0,025	0,02	0,020	0,050	-0,120	5,08	0,81	101,60	0,77
16	0,02	0,025	0,02	0,020	0,064	0,000	3,82	0,95	2387,50	18,05
15	0,02	0,028	0,02	0,020	0,055	0,000	5,68	1,18	3688,31	27,88
14	0,02	0,030	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,029	0,02	0,020	0,060	0,000	6,11	2,96	3511,49	26,55
12	0,02	0,027	0,02	0,023	0,055	0,000	4,39	1,55	3470,35	26,24
11	0,02	0,028	0,02	0,021	0,051	0,000	5,00	2,48	3501,40	26,47
10	0,02	0,030	0,02	0,022	0,056	0,000	7,74	3,85	6282,46	47,50
9	0,02	0,031	0,02	0,023	0,056	0,000	6,18	4,71	351,29	2,66
8	0,02	0,030	0,02	0,024	0,058	0,000	7,14	4,91	238,00	1,80
7	0,02	0,030	0,02	0,025	0,050	0,000	7,03	4,89	4686,66	35,43
6	0,02	0,028	0,02	0,024	0,050	0,000	7,57	3,97	5407,14	40,88
5	0,02	0,027	0,02	0,024	0,044	0,000	5,86	3,53	4932,66	37,29
4	0,02	0,026	0,02	0,023	0,036	0,000	5,92	4,52	6324,78	47,82
3	0,02	0,026	0,02	0,024	0,029	0,000	4,51	2,73	5981,43	45,22
2	0,02	0,024	0,02	0,024	0,020	0,000	2,59	3,46	5395,83	40,79
1	0,02	0,026	0,02	0,024	0,021	0,000	7,13	4,43	11250,00	85,05

4sl1	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,032	0,02	0,028	0,103	0,000	5,66	5,47	1717,23	12,98
21	0,02	0,031	0,02	0,023	0,085	0,000	8,86	3,62	3362,42	25,42
20	0,02	0,029	0,02	0,023	0,076	0,000	5,04	4,53	2286,75	17,29
19	0,02	0,030	0,02	0,021	0,068	0,000	4,91	8,53	2406,86	18,20
18	0,02	0,030	0,02	0,021	0,076	0,000	5,80	3,58	2543,86	19,23
17	0,02	0,029	0,02	0,020	0,068	0,000	7,24	0,77	3671,40	27,76
16	0,02	0,029	0,02	0,020	0,060	0,000	4,23	1,78	2431,03	18,38
15	0,02	0,030	0,02	0,020	0,066	0,000	5,83	3,73	2944,44	22,26
14	0,02	0,030	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,029	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,02	0,026	0,02	0,021	0,066	0,000	5,00	2,31	2913,75	22,03
11	0,02	0,026	0,02	0,021	0,054	0,000	2,75	3,38	1958,68	14,81
10	0,02	0,027	0,02	0,021	0,045	0,000	4,56	2,84	3753,08	28,37
9	0,02	0,029	0,02	0,023	0,049	0,000	4,50	3,41	3166,78	23,94
8	0,02	0,028	0,02	0,024	0,058	0,000	4,36	5,85	2684,72	20,30
7	0,02	0,029	0,02	0,025	0,053	0,000	6,48	6,04	4216,00	31,87
6	0,02	0,027	0,02	0,025	0,052	0,000	4,70	4,88	3347,57	25,31
5	0,02	0,027	0,02	0,023	0,052	0,000	3,15	4,43	2243,59	16,96
4	0,02	0,027	0,02	0,024	0,045	0,000	3,20	6,31	2633,74	19,91
3	0,02	0,027	0,02	0,022	0,039	0,000	4,74	4,45	4501,42	34,03
2	0,02	0,026	0,02	0,021	0,038	0,000	2,79	2,69	2823,88	21,35
1	0,02	0,026	0,02	0,024	0,037	0,000	3,89	5,38	0,00	0,00

4sl2	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,032	0,02	0,029	0,067	0,000	6,95	5,92	3241,60	24,51
21	0,02	0,030	0,02	0,028	0,080	0,000	5,46	4,48	2275,00	17,20
20	0,02	0,030	0,02	0,024	0,085	0,000	4,65	5,36	1823,52	13,79
19	0,02	0,030	0,02	0,022	0,081	0,000	4,85	2,49	1995,88	15,09
18	0,02	0,028	0,02	0,020	0,063	0,000	4,19	1,93	2375,28	17,96
17	0,02	0,029	0,02	0,021	0,048	0,000	5,60	0,58	4022,98	30,41
16	0,02	0,028	0,02	0,020	0,053	0,000	4,33	1,55	2917,79	22,06
15	0,02	0,030	0,02	0,021	0,063	0,000	5,47	3,75	2894,18	21,88
14	0,02	0,031	0,02	0,022	0,041	0,000	4,81	3,53	3784,42	28,61
13	0,02	0,031	0,02	0,022	0,038	0,072	6,20	5,44	5263,15	39,79
12	0,02	0,030	0,02	0,022	0,040	0,000	5,03	3,91	4191,66	31,69
11	0,02	0,027	0,02	0,020	0,047	0,000	4,06	2,49	3199,37	24,19
10	0,02	0,027	0,02	0,021	0,051	0,000	2,92	2,09	2120,55	16,03
9	0,02	0,030	0,02	0,022	0,056	0,000	4,48	3,32	2666,66	20,16
8	0,02	0,029	0,02	0,022	0,054	0,000	4,25	3,08	2713,92	20,52
7	0,02	0,030	0,02	0,024	0,049	0,000	5,84	3,83	3972,78	30,03
6	0,02	0,030	0,02	0,023	0,045	0,000	4,50	4,39	3333,33	25,20
5	0,02	0,028	0,02	0,023	0,048	0,000	5,14	3,37	3824,40	28,91
4	0,02	0,028	0,02	0,021	0,054	0,000	5,12	3,29	3386,24	25,60
3	0,02	0,027	0,02	0,020	0,047	0,000	4,00	1,13	3152,08	23,83
2	0,02	0,026	0,02	0,021	0,041	0,000	2,97	2,12	2786,11	21,06
1	0,02	0,027	0,02	0,019	0,038	0,000	4,58	1,53	4463,93	33,75

4sl3	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,033	0,02	0,026	0,098	0,000	5,88	4,97	1818,18	13,75
21	0,02	0,029	0,02	0,024	0,097	0,000	5,94	3,34	2111,62	15,96
20	0,02	0,028	0,02	0,024	0,080	0,000	3,18	3,77	1419,64	10,73
19	0,02	0,030	0,02	0,021	0,095	0,000	6,51	4,00	2284,21	17,27
18	0,02	0,030	0,02	0,021	0,079	0,000	5,97	2,92	2518,98	19,04
17	0,02	0,031	0,02	0,021	0,078	0,000	4,98	3,21	2059,55	15,57
16	0,02	0,032	0,02	0,021	0,094	0,000	8,92	3,65	2965,42	22,42
15	0,02	0,033	0,02	0,022	0,000	0,000	6,9	3,20	0,00	0,00
14	0,02	0,034	0,02	0,023	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,035	0,02	0,022	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,02	0,032	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,02	0,032	0,02	0,022	0,059	0,000	5,01	1,73	3466,46	26,21
10	0,02	0,031	0,02	0,020	0,080	0,000	6,20	1,31	3104,31	23,47
9	0,02	0,029	0,02	0,021	0,082	0,000	3,09	4,49	3325,32	25,14
8	0,02	0,031	0,02	0,024	0,078	0,000	5,32	3,90	4044,38	30,58
7	0,02	0,032	0,02	0,024	0,069	0,000	6,44	3,72	4333,33	32,76
6	0,02	0,031	0,02	0,024	0,067	0,000	8,60	4,64	4625,85	34,97
5	0,02	0,030	0,02	0,023	0,054	0,000	5,65	6,75	5685,82	42,98
4	0,02	0,029	0,02	0,023	0,044	0,000	5,23	4,60	4098,74	30,99
3	0,02	0,028	0,02	0,021	0,032	0,000	4,81	4,59	5368,30	40,58
2	0,02	0,026	0,02	0,022	0,026	0,000	5,49	4,95	8121,30	61,40
1	0,02	0,027	0,02	0,021	0,029	0,000	5,10	2,52	6513,41	49,24

4sl4	AB [m]	AB' [m]	CD [m]	CD' [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	0,02	0,031	0,02	0,023	0,092	0,000	8,30	4,56	2910,23	22,00
21	0,02	0,032	0,02	0,026	0,085	0,000	8,21	5,79	3018,38	22,82
20	0,02	0,030	0,02	0,023	0,098	0,000	5,87	3,52	1996,59	15,09
19	0,02	0,030	0,02	0,022	0,078	0,000	5,37	3,83	2294,87	17,35
18	0,02	0,030	0,02	0,021	0,080	0,000	4,35	2,48	1812,50	13,70
17	0,02	0,032	0,02	0,020	0,075	0,000	8,37	0,81	3487,50	26,37
16	0,02	0,032	0,02	0,020	0,067	0,000	6,13	3,77	2859,14	21,62
15	0,02	0,034	0,02	0,021	0,065	0,000	8,84	4,65	4000,00	30,24
14	0,02	0,036	0,02	0,021	0,063	0,000	7,58	4,22	3342,15	25,27
13	0,02	0,036	0,02	0,021	0,050	0,000	9,31	6,01	5172,22	39,10
12	0,02	0,035	0,02	0,020	0,054	0,000	9,79	2,81	5179,89	39,16
11	0,02	0,035	0,02	0,021	0,051	0,000	6,77	2,49	3792,71	28,67
10	0,02	0,032	0,02	0,020	0,056	0,000	6,11	3,55	3409,59	25,78
9	0,02	0,035	0,02	0,021	0,053	0,000	6,92	3,26	3730,45	28,20
8	0,02	0,034	0,02	0,025	0,058	0,000	8,22	5,43	4168,35	31,51
7	0,02	0,035	0,02	0,023	0,052	0,000	9,32	5,61	5120,87	38,71
6	0,02	0,036	0,02	0,023	0,047	0,000	9,13	5,05	5395,98	40,79
5	0,02	0,030	0,02	0,024	0,050	0,000	6,79	4,21	4526,66	34,22
4	0,02	0,030	0,02	0,023	0,046	0,000	6,26	7,15	4536,23	34,29
3	0,02	0,029	0,02	0,024	0,044	0,000	4,38	5,56	3432,60	25,95
2	0,02	0,026	0,02	0,025	0,047	0,000	5,49	4,95	4492,63	33,96
1	0,02	0,025	0,02	0,028	0,048	0,000	5,10	2,52	4250,00	32,13

4sl5	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	0,02	0,034	0,02	0,024	0,080	0,000	7,22	3,83	212,35	1,61
21	0,02	0,035	0,02	0,024	0,082	0,000	8,51	5,55	2965,15	22,42
20	0,02	0,030	0,02	0,023	0,114	0,000	5,75	3,69	1681,28	12,71
19	0,02	0,033	0,02	0,021	0,072	0,000	5,36	4,62	2255,89	17,05
18	0,02	0,032	0,02	0,020	0,067	0,000	6,21	2,55	2896,45	21,90
17	0,02	0,030	0,02	0,020	0,063	0,000	5,81	0,40	3074,07	23,24
16	0,02	0,031	0,02	0,019	0,065	0,000	5,68	2,50	2818,85	21,31
15	0,02	0,031	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,02	0,033	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,033	0,02	0,028	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,02	0,032	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,02	0,030	0,02	0,021	0,061	0,000	6,97	2,81	11063,49	83,64
10	0,02	0,031	0,02	0,021	0,061	0,000	6,02	2,64	9247,31	69,91
9	0,02	0,031	0,02	0,025	0,055	0,000	6,99	5,71	9019,35	68,19
8	0,02	0,034	0,02	0,025	0,063	0,000	8,44	5,81	9929,41	75,07
7	0,02	0,036	0,02	0,025	0,056	0,000	10,51	6,55	7012,82	53,02
6	0,02	0,030	0,02	0,026	0,049	0,000	5,47	5,13	7012,82	53,02
5	0,02	0,031	0,02	0,026	0,048	0,000	9,37	7,85	11625,3	87,89
4	0,02	0,029	0,02	0,025	0,040	0,000	5,79	6,88	7986,20	60,38
3	0,02	0,029	0,02	0,025	0,041	0,000	6,13	5,09	8455,17	63,92
2	0,02	0,026	0,02	0,027	0,044	0,000	6,4	5,67	0,00	0,00
1	0,02	0,025	0,02	0,029	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

4sl6	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	0,02	0,036	0,02	0,024	0,108	0,000	8,35	5,19	2310,09	17,46
21	0,02	0,032	0,02	0,024	0,081	0,000	8,15	3,84	2314,25	17,50
20	0,02	0,030	0,02	0,025	0,078	0,000	5,11	4,27	3327,36	25,15
19	0,02	0,029	0,02	0,021	0,079	0,000	4,15	3,29	90,38	0,68
18	0,02	0,029	0,02	0,021	0,069	0,000	3,62	3,52	3750,00	28,35
17	0,02	0,028	0,02	0,020	0,061	0,000	6,14	2,60	101,60	0,77
16	0,02	0,029	0,02	0,020	0,067	0,000	5,3	2,11	2387,50	18,05
15	0,02	0,028	0,02	0,018	0,000	0,000	0,00	0,00	3688,31	27,88
14	0,02	0,031	0,02	0,018	0,053	0,000	5,29	0,49	0,00	0,00
13	0,02	0,029	0,02	0,019	0,044	0,000	5,04	1,41	3511,49	26,55
12	0,02	0,028	0,02	0,018	0,046	0,000	4,08	1,14	3470,35	26,24
11	0,02	0,029	0,02	0,020	0,052	0,000	5,87	2,31	3501,40	26,47
10	0,02	0,028	0,02	0,020	0,045	0,000	3,97	2,37	6282,46	47,50
9	0,02	0,030	0,02	0,024	0,055	0,000	4,28	3,36	351,29	2,66
8	0,02	0,031	0,02	0,025	0,063	0,000	5,42	5,07	238,00	1,80
7	0,02	0,029	0,02	0,025	0,057	0,000	7,48	3,73	4686,66	35,43
6	0,02	0,029	0,02	0,025	0,061	0,000	8,11	5,64	5407,14	40,88
5	0,02	0,029	0,02	0,026	0,048	0,000	8,40	6,25	4932,66	37,29
4	0,02	0,030	0,02	0,025	0,037	0,000	7,26	4,58	6324,78	47,82
3	0,02	0,029	0,02	0,024	0,036	0,000	6,07	5,13	5981,43	45,22
2	0,02	0,027	0,02	0,026	0,025	0,000	6,38	8,33	5395,83	40,79
1	0,02	0,024	0,02	0,027	0,021	0,000	5,06	6,07	11250,00	85,05

5sl1	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,030	0,02	0,027	0,089	0,000	4,91	4,71	1838,95	13,90
20	0,02	0,030	0,02	0,028	0,085	0,000	4,91	3,95	1925,49	14,56
19	0,02	0,028	0,02	0,027	0,061	0,000	3,33	4,21	1949,64	14,74
18	0,02	0,027	0,02	0,026	0,061	0,000	4,85	4,28	2944,74	22,26
17	0,02	0,025	0,02	0,240	0,056	0,000	2,20	2,83	1571,42	11,88
16	0,02	0,027	0,02	0,025	0,000	0,000	3,00	2,88	0,00	0,00
15	0,02	0,028	0,02	0,024	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,02	0,029	0,02	0,024	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,027	0,02	0,024	0,000	0,000	2,66	3,27	0,00	0,00
12	0,02	0,028	0,02	0,021	0,052	0,000	3,13	1,45	2149,72	16,25
11	0,02	0,028	0,02	0,022	0,056	0,000	3,35	2,21	2136,48	16,15
10	0,02	0,029	0,02	0,022	0,057	0,000	3,47	1,21	2099,21	15,87
9	0,02	0,030	0,02	0,024	0,060	0,000	5,05	2,97	2805,55	21,21
8	0,02	0,030	0,02	0,023	0,053	0,000	3,90	3,41	2452,83	18,54
7	0,02	0,028	0,02	0,023	0,052	0,000	3,63	2,49	2493,13	18,85
6	0,02	0,028	0,02	0,023	0,047	0,000	3,89	3,26	2955,92	22,35
5	0,02	0,027	0,02	0,022	0,031	0,000	3,23	2,87	3859,02	29,17
4	0,02	0,025	0,02	0,022	0,034	0,000	2,98	0,00	3505,88	26,50
3	0,02	0,027	0,02	0,021	0,034	0,000	3,85	2,24	4193,90	31,71
2	0,02	0,027	0,02	0,021	0,041	0,000	3,20	2,95	2890,69	21,85
1	0,02	0,028	0,02	0,023	0,050	0,000	5,04	4,32	0,00	0,00

5sl2	AB [m]	AB` [m]	CD [m]	CD` [m]	r ₁ [m]	r ₂ [m]	p ₁ [N]	p ₂ [N]	P [N/m ²]	P [mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,029	0,02	0,026	0,085	0,000	4,81	4,21	1991,88	15,06
20	0,02	0,026	0,02	0,026	0,082	0,000	2,03	4,14	2303,00	17,41
19	0,02	0,028	0,02	0,027	0,078	0,000	2,66	4,09	1524,72	11,53
18	0,02	0,027	0,02	0,024	0,063	0,000	3,05	2,65	2851,26	21,56
17	0,02	0,028	0,02	0,025	0,063	0,000	3,57	3,13	1247,16	9,43
16	0,02	0,026	0,02	0,025	0,061	0,000	2,29	3,42	1891,55	14,30
15	0,02	0,030	0,02	0,025	0,043	0,000	3,63	2,37	0,00	0,00
14	0,02	0,027	0,02	0,026	0,037	0,000	1,79	2,97	0,00	0,00
13	0,02	0,027	0,02	0,022	0,046	0,000	2,05	2,52	2141,70	16,19
12	0,02	0,027	0,02	0,021	0,058	0,000	5,32	2,49	1998,72	15,11
11	0,02	0,029	0,02	0,021	0,059	0,000	4,15	2,25	1957,91	14,80
10	0,02	0,026	0,02	0,022	0,057	0,000	2,42	1,69	2341,43	17,70
9	0,02	0,028	0,02	0,023	0,055	0,000	4,23	3,23	3279,22	24,79
8	0,02	0,030	0,02	0,023	0,045	0,000	3,65	5,08	2888,88	21,84
7	0,02	0,029	0,02	0,022	0,045	0,000	3,17	1,88	2781,60	21,03
6	0,02	0,024	0,02	0,022	0,052	0,000	2,30	3,85	3116,98	23,56
5	0,02	0,260	0,02	0,021	0,048	0,000	2,70	1,77	2588,14	19,57
4	0,02	0,026	0,02	0,021	0,043	0,000	2,94	3,45	2665,47	20,15
3	0,02	0,027	0,02	0,020	0,088	0,000	4,73	2,74	3752,43	28,37
2	0,02	0,022	0,02	0,020	0,037	0,000	1,38	2,09	3931,20	29,72
1	0,02	0,027	0,02	0,017	0,430	0,0000	6,33	2,38	4341,08	32,82

5sl3	AB	AB`	CD	CD`	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,030	0,02	0,025	0,078	0,000	4,91	4,71	2098,29	15,86
20	0,02	0,028	0,02	0,026	0,067	0,000	4,91	3,95	2617,27	19,79
19	0,02	0,025	0,02	0,030	0,076	0,000	3,33	4,21	1752,63	13,25
18	0,02	0,026	0,02	0,026	0,071	0,000	4,85	4,28	2627,30	19,86
17	0,02	0,028	0,02	0,024	0,077	0,000	2,20	2,83	1020,40	7,71
16	0,02	0,025	0,02	0,025	0,077	0,000	3,00	2,88	1558,44	11,78
15	0,02	0,028	0,02	0,027	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,02	0,027	0,02	0,025	0,037	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,028	0,02	0,023	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,02	0,027	0,02	0,020	0,000	0,000	3,13	1,45	0,00	0,00
11	0,02	0,029	0,02	0,020	0,074	0,000	3,35	2,21	3466,46	26,21
10	0,02	0,028	0,02	0,020	0,060	0,000	3,47	1,21	3104,31	23,47
9	0,02	0,026	0,02	0,022	0,062	0,000	5,05	2,97	3325,32	25,14
8	0,02	0,027	0,02	0,022	0,073	0,000	3,90	3,41	4044,38	30,58
7	0,02	0,029	0,02	0,022	0,054	0,000	3,63	2,49	4333,33	32,76
6	0,02	0,026	0,02	0,022	0,046	0,000	2,89	3,26	4625,85	34,97
5	0,02	0,026	0,02	0,021	0,048	0,000	3,23	2,87	5685,82	42,98
4	0,02	0,025	0,02	0,020	0,030	0,000	2,98	0,00	3973,33	30,04
3	0,02	0,022	0,02	0,019	0,029	0,000	3,85	2,24	6034,48	45,62
2	0,02	0,027	0,02	0,019	0,025	0,000	3,20	2,95	4740,74	35,84
1	0,02	0,028	0,02	0,017	0,031	0,000	5,04	4,32	5806,45	43,90

5sl4	AB	AB`	CD	CD`	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,030	0,02	0,027	0,081	0,000	6,07	4,52	1882,35	14,23
20	0,02	0,032	0,02	0,027	0,085	0,000	5,12	6,86	2109,52	15,95
19	0,02	0,030	0,02	0,027	0,070	0,000	4,43	4,83	3032,25	22,92
18	0,02	0,030	0,02	0,025	0,062	0,000	5,64	4,56	2356,07	17,81
17	0,02	0,028	0,02	0,023	0,067	0,000	4,42	3,52	1851,64	14,00
16	0,02	0,028	0,02	0,025	0,065	0,000	3,37	3,23	3937,10	29,76
15	0,02	0,030	0,02	0,024	0,053	0,000	6,26	3,10	2188,31	16,54
14	0,02	0,028	0,02	0,024	0,055	0,000	3,37	3,75	2005,95	15,17
13	0,02	0,030	0,02	0,021	0,056	0,000	3,00	2,93	1785,71	13,50
12	0,02	0,030	0,02	0,020	0,056	0,000	4,32	3,35	2571,42	19,44
11	0,02	0,030	0,02	0,020	0,053	0,000	5,36	3,70	3371,06	25,49
10	0,02	0,029	0,02	0,021	0,055	0,000	6,01	2,93	3768,02	28,49
9	0,02	0,030	0,02	0,022	0,058	0,000	5,04	3,87	2896,55	21,90
8	0,02	0,030	0,02	0,024	0,062	0,000	5,67	3,77	3048,38	23,05
7	0,02	0,027	0,02	0,023	0,058	0,000	3,15	4,38	2011,49	15,21
6	0,02	0,027	0,02	0,022	0,053	0,000	5,65	3,41	3948,28	29,85
5	0,02	0,027	0,02	0,020	0,040	0,000	2,55	1,76	2361,11	17,85
4	0,02	0,027	0,02	0,021	0,040	0,000	3,63	1,55	3361,11	25,41
3	0,02	0,027	0,02	0,021	0,047	0,000	5,91	5,01	4657,21	35,21
2	0,02	0,025	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,02	0,028	0,02	0,023	0,033	0,000	4,15	3,23	4491,34	33,95

5sl5	AB	AB`	CD	CD`	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,030	0,02	0,026	0,075	0,000	4,62	2,67	2053,33	15,52
20	0,02	0,031	0,02	0,024	0,088	0,000	6,66	3,97	2441,34	18,46
19	0,02	0,032	0,02	0,025	0,070	0,000	4,09	5,03	1825,89	13,80
18	0,02	0,030	0,02	0,024	0,056	0,000	5,23	3,80	3113,09	23,54
17	0,02	0,030	0,02	0,025	0,065	0,000	5,60	3,50	2871,79	21,71
16	0,02	0,030	0,02	0,024	0,053	0,000	3,70	4,37	2327,04	17,59
15	0,02	0,030	0,02	0,022	0,051	0,000	6,79	4,69	0,00	0,00
14	0,02	0,030	0,02	0,023	0,047	0,000	3,00	3,20	4347,82	32,87
13	0,02	0,030	0,02	0,020	0,045	0,000	4,86	2,85	8100,00	61,24
12	0,02	0,030	0,02	0,020	0,041	0,000	4,93	2,55	8216,66	62,12
11	0,02	0,030	0,02	0,020	0,040	0,000	5,64	1,15	9400,00	71,06
10	0,02	0,031	0,02	0,021	0,056	0,000	4,28	1,99	6574,50	49,70
9	0,02	0,031	0,02	0,022	0,045	0,000	5,24	4,05	7683,28	58,09
8	0,02	0,030	0,02	0,026	0,045	0,000	6,32	4,58	8102,56	61,26
7	0,02	0,028	0,02	0,025	0,045	0,000	3,02	3,89	5603,44	42,36
6	0,02	0,029	0,02	0,024	0,038	0,000	3,90	4,43	5603,44	42,36
5	0,02	0,026	0,02	0,022	0,038	0,000	3,67	4,25	6416,08	48,51
4	0,02	0,026	0,02	0,022	0,038	0,000	4,71	3,98	8234,26	62,25
3	0,02	0,024	0,02	0,023	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	0,024	0,02	0,023	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,02	0,027	0,02	0,027	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

5sl6	AB	AB`	CD	CD`	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,030	0,02	0,026	0,068	0,000	4,62	2,67	2308,82	17,45
20	0,02	0,030	0,02	0,024	0,070	0,000	6,66	3,97	2333,33	17,64
19	0,02	0,030	0,02	0,025	0,059	0,000	4,09	5,03	242,33	1,83
18	0,02	0,030	0,02	0,023	0,053	0,000	5,23	3,80	4503,14	34,04
17	0,02	0,028	0,02	0,022	0,056	0,000	5,60	3,50	65,89	0,50
16	0,02	0,030	0,02	0,021	0,057	0,000	3,70	4,37	3725,14	28,16
15	0,02	0,031	0,02	0,022	0,000	0,000	6,79	4,69	0,00	0,00
14	0,02	0,034	0,02	0,020	0,065	0,000	3,00	3,20	0,00	0,00
13	0,02	0,030	0,02	0,020	0,060	0,000	4,86	2,85	3400,00	25,70
12	0,02	0,030	0,02	0,020	0,057	0,000	4,93	2,55	0,00	0,00
11	0,02	0,030	0,02	0,020	0,072	0,000	5,64	1,15	2787,03	21,07
10	0,02	0,033	0,02	0,021	0,062	0,000	4,28	1,99	3817,20	28,86
9	0,02	0,032	0,02	0,024	0,063	0,000	5,24	4,05	199,6	1,51
8	0,02	0,027	0,02	0,025	0,063	0,000	6,32	4,58	154,44	1,17
7	0,02	0,028	0,02	0,025	0,072	0,000	3,02	3,89	1369,04	10,35
6	0,02	0,028	0,02	0,023	0,056	0,000	3,90	4,43	2978,31	22,52
5	0,02	0,026	0,02	0,024	0,040	0,000	3,67	4,25	6605,76	49,94
4	0,02	0,027	0,02	0,023	0,036	0,000	4,71	3,98	4094,65	30,96
3	0,02	0,025	0,02	0,024	0,036	0,000	0,00	0,00	2833,33	21,42
2	0,02	0,025	0,02	0,023	0,020	0,000	0,00	0,00	7300,00	55,19
1	0,02	0,026	0,02	0,025	0,018	0,000	0,00	0,00	6175,21	46,68

6sl1	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,030	0,02	0,015	0,075	0,000	2,90	0,17	1288,88	9,74
20	0,02	0,026	0,02	0,018	0,067	0,000	2,35	1,15	1349,02	10,20
19	0,02	0,026	0,02	0,020	0,074	0,000	2,59	0,13	1346,15	10,18
18	0,02	0,025	0,02	0,020	0,073	0,000	3,72	2,83	2038,35	15,41
17	0,02	0,026	0,02	0,021	0,067	0,000	3,20	1,85	1836,96	13,89
16	0,02	0,026	0,02	0,020	0,060	0,000	4,05	1,43	0,00	0,00
15	0,02	0,026	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,02	0,030	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,030	0,02	0,021	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,02	0,030	0,02	0,023	0,049	0,000	5,05	2,91	3435,37	25,97
11	0,02	0,025	0,02	0,021	0,035	0,000	3,30	0,25	3771,42	28,51
10	0,02	0,027	0,02	0,023	0,045	0,000	2,55	1,90	2098,76	15,87
9	0,02	0,027	0,02	0,025	0,056	0,000	4,82	3,21	3187,83	24,10
8	0,02	0,027	0,02	0,023	0,048	0,000	4,34	2,54	3348,76	25,32
7	0,02	0,028	0,02	0,024	0,043	0,000	3,11	3,62	2583,05	19,53
6	0,02	0,027	0,02	0,022	0,045	0,000	3,11	2,66	2559,67	19,35
5	0,02	0,026	0,02	0,022	0,042	0,000	5,93	3,82	5430,40	41,05
4	0,02	0,026	0,02	0,022	0,035	0,000	2,63	4,43	2890,11	21,85
3	0,02	0,027	0,02	0,023	0,038	0,000	3,56	4,80	3469,78	26,23
2	0,02	0,027	0,02	0,022	0,000	0,000	0,04	4,60	0,00	0,00
1	0,02	0,029	0,02	0,024	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

6sl2	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,029	0,02	0,020	0,069	0,000	2,50	0,99	1249,37	9,45
20	0,02	0,026	0,02	0,021	0,071	0,000	1,45	1,33	720,47	5,45
19	0,02	0,027	0,02	0,021	0,070	0,000	2,09	2,25	1105,82	8,36
18	0,02	0,025	0,02	0,020	0,054	0,000	1,93	1,92	1429,63	10,81
17	0,02	0,027	0,02	0,020	0,048	0,000	2,38	0,39	1836,42	13,88
16	0,02	0,025	0,02	0,020	0,047	0,000	2,24	0,15	1906,38	14,41
15	0,02	0,028	0,02	0,021	0,043	0,000	3,00	0,35	2491,69	18,84
14	0,02	0,030	0,02	0,023	0,035	0,077	5,06	3,35	4819,04	36,43
13	0,02	0,027	0,02	0,024	0,034	0,000	4,30	3,71	4684,09	35,41
12	0,02	0,030	0,02	0,021	0,038	0,000	4,10	0,25	3596,49	27,19
11	0,02	0,027	0,02	0,020	0,040	0,000	2,79	0,13	2583,33	19,53
10	0,02	0,028	0,02	0,021	0,047	0,000	4,19	1,86	3183,89	24,07
9	0,02	0,027	0,02	0,025	0,059	0,000	4,06	4,71	2548,65	19,27
8	0,02	0,030	0,02	0,022	0,053	0,000	3,59	3,08	2257,86	17,07
7	0,02	0,030	0,02	0,020	0,042	0,000	4,90	0,84	3888,88	29,40
6	0,02	0,029	0,02	0,022	0,050	0,000	4,97	2,62	3427,58	25,91
5	0,02	0,028	0,02	0,022	0,052	0,000	3,22	3,82	2211,53	16,72
4	0,02	0,028	0,02	0,022	0,042	0,000	3,73	4,08	3171,76	23,98
3	0,02	0,0300	0,02	0,020	0,035	0,000	5,24	2,53	4990,47	37,73
2	0,02	0,030	0,02	0,020	0,033	0,000	4,60	0,59	4646,46	35,13
1	0,02	0,028	0,02	0,020	0,037	0,000	5,06	0,09	4884,17	36,92

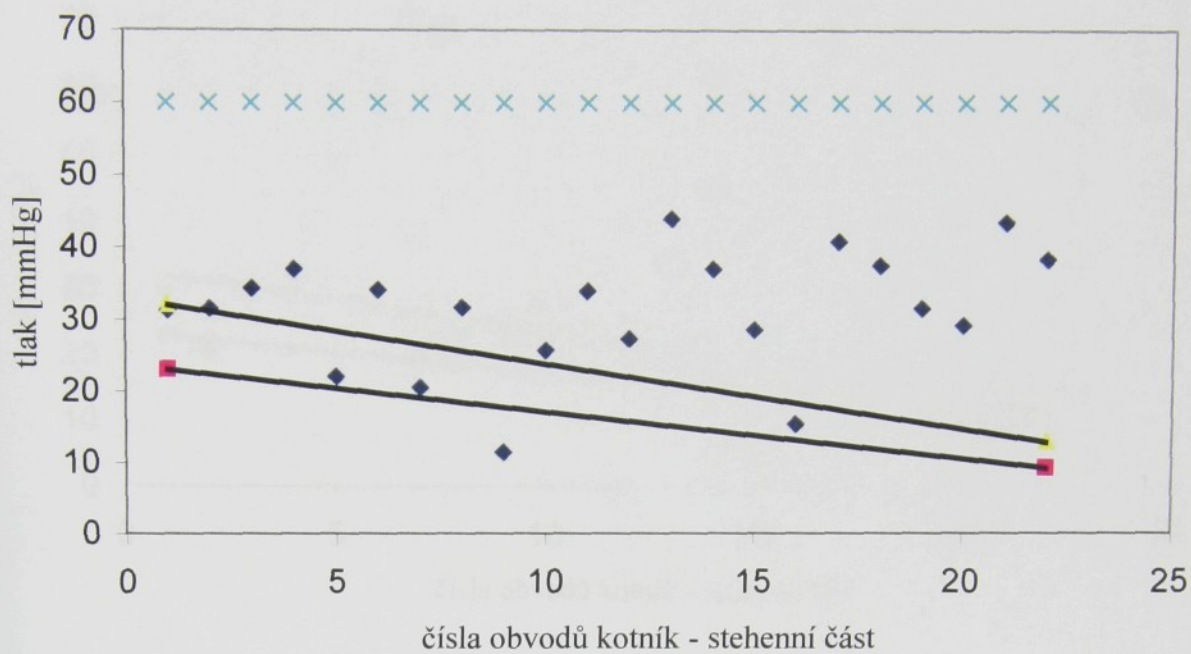
6sl3	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,028	0,02	0,020	0,094	0,000	3,72	0,17	1413,37	10,69
20	0,02	0,027	0,02	0,020	0,096	0,000	3,01	0,15	895,06	6,77
19	0,02	0,027	0,02	0,020	0,820	0,000	2,32	0,00	152,21	1,15
18	0,02	0,025	0,02	0,020	0,084	0,000	3,37	2,11	1604,76	12,13
17	0,02	0,025	0,02	0,021	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,02	0,028	0,02	0,021	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,02	0,028	0,02	0,021	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,02	0,020	0,02	0,022	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,280	0,02	0,021	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,02	0,028	0,02	0,021	0,053	0,000	4,04	2,41	0,00	0,00
11	0,02	0,030	0,02	0,020	0,064	0,000	5,08	0,27	2645,83	20,00
10	0,02	0,028	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,02	0,030	0,02	0,021	0,093	0,000	3,83	0,47	1372,76	10,38
8	0,02	0,028	0,02	0,022	0,068	0,000	3,30	0,37	1733,19	13,10
7	0,02	0,029	0,02	0,022	0,061	0,000	5,31	3,55	3001,69	22,69
6	0,02	0,028	0,02	0,021	0,042	0,000	3,57	0,26	3035,71	22,95
5	0,02	0,026	0,02	0,022	0,042	0,000	2,26	3,37	2069,59	15,65
4	0,02	0,027	0,02	0,021	0,031	0,000	3,26	3,45	3894,86	29,45
3	0,02	0,029	0,02	0,022	0,045	0,000	2,58	3,45	1977,01	14,95
2	0,02	0,031	0,02	0,021	0,029	0,000	7,87	3,38	8754,17	66,18
1	0,02	0,031	0,02	0,020	0,032	0,000	5,42	2,35	5463,71	41,31

6sl4	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,028	0,02	0,020	0,068	0,000	1,92	0,09	1444,99	10,92
20	0,02	0,028	0,02	0,020	0,087	0,000	3,52	2,55	3005,90	22,72
19	0,02	0,027	0,02	0,020	0,069	0,000	5,60	0,82	142,14	1,07
18	0,02	0,026	0,02	0,020	0,690	0,000	2,55	0,13	465,60	3,52
17	0,02	0,027	0,02	0,020	0,070	0,000	0,88	2,63	2731,4	20,65
16	0,02	0,027	0,02	0,020	0,064	0,000	4,72	0,43	2858,99	21,61
15	0,02	0,027	0,02	0,020	0,057	0,000	4,40	0,57	0,00	0,00
14	0,02	0,030	0,02	0,021	0,047	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	0,030	0,02	0,020	0,047	0,000	4,78	1,58	2795,32	21,13
12	0,02	0,030	0,02	0,020	0,057	0,000	3,17	0,63	1853,80	14,01
11	0,02	0,030	0,02	0,020	0,052	0,000	4,07	0,7	2608,97	19,72
10	0,02	0,032	0,02	0,020	0,052	0,000	5,46	2,05	3281,25	24,81
9	0,02	0,032	0,02	0,022	0,057	0,000	5,52	3,97	3026,31	22,88
8	0,02	0,031	0,02	0,025	0,051	0,000	4,68	3,91	2960,15	22,38
7	0,02	0,029	0,02	0,023	0,054	0,000	4,48	5,29	2860,79	21,63
6	0,02	0,027	0,02	0,022	0,051	0,000	4,58	3,79	3326,07	25,15
5	0,02	0,027	0,02	0,021	0,045	0,000	2,00	3,45	1646,09	12,44
4	0,02	0,028	0,02	0,027	0,042	0,000	3,63	8,58	3086,73	23,34
3	0,02	0,029	0,02	0,022	0,045	0,000	4,12	3,81	3157,08	23,87
2	0,02	0,029	0,02	0,022	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,02	0,030	0,02	0,025	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

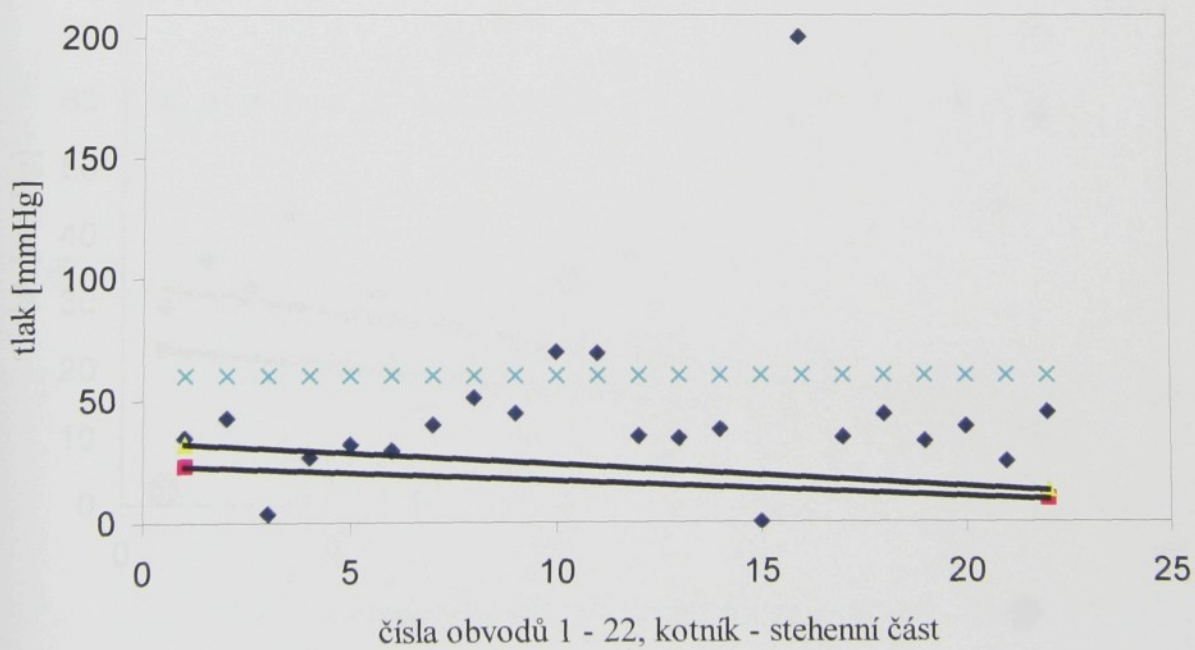
6sl5	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,027	0,02	0,021	0,065	0,000	1,38	1,63	786,32	5,94
20	0,02	0,026	0,02	0,021	0,074	0,000	2,15	1,58	1117,46	8,45
19	0,02	0,026	0,02	0,020	0,076	0,000	1,33	2,43	673,07	5,09
18	0,02	0,026	0,02	0,021	0,061	0,000	3,17	0,30	1998,73	15,11
17	0,02	0,023	0,02	0,021	0,056	0,000	1,50	1,87	1164,59	8,80
16	0,02	0,025	0,02	0,020	0,076	0,000	2,70	2,79	1421,05	10,74
15	0,02	0,029	0,02	0,020	0,062	0,000	7,26	0,75	4037,82	30,53
14	0,02	0,027	0,02	0,020	0,000	0,000	4,36	1,83	0,00	0,00
13	0,02	0,030	0,02	0,020	0,000	0,000	0,00	0,00	0,0	0,00
12	0,02	0,030	0,02	0,020	0,053	0,000	5,73	2,36	955,00	72,20
11	0,02	0,030	0,02	0,020	0,049	0,000	4,80	2,41	8000,00	60,48
10	0,02	0,030	0,02	0,023	0,520	0,000	5,86	3,13	8492,75	64,21
9	0,02	0,031	0,02	0,025	0,054	0,000	4,19	1,86	5406,45	40,87
8	0,02	0,031	0,02	0,023	0,048	0,000	5,89	5,24	8260,87	62,45
7	0,02	0,029	0,02	0,023	0,047	0,000	4,82	3,55	6444,09	48,72
6	0,02	0,028	0,02	0,023	0,048	0,000	4,15	4,49	6444,09	48,72
5	0,02	0,027	0,02	0,023	0,037	0,000	3,62	3,79	5829,30	44,07
4	0,02	0,027	0,02	0,023	0,037	0,000	6,35	2,93	10225,44	77,30
3	0,02	0,027	0,02	0,025	0,040	0,000	4,34	6,23	6429,63	48,61
2	0,02	0,026	0,02	0,025	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,02	0,028	0,02	0,025	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

6sl6	AB	AB'	CD	CD'	r ₁	r ₂	p ₁	p ₂	P	P
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m ²]	[mmHg]
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0,02	0,028	0,02	0,020	0,076	0,000	4,04	1,68	1898,49	14,35
20	0,02	0,025	0,02	0,020	0,083	0,000	1,73	1,29	833,73	6,30
19	0,02	0,027	0,02	0,020	0,081	0,000	1,71	1,55	63,3	0,48
18	0,02	0,024	0,02	0,020	0,062	0,000	1,62	2,86	1088,71	8,23
17	0,02	0,025	0,02	0,020	0,064	0,000	4,62	0,65	72,18	0,55
16	0,02	0,025	0,02	0,020	0,057	0,000	2,63	0,57	1845,61	13,95
15	0,02	0,025	0,02	0,020	0,056	0,000	2,34	1,93	1671,4	12,64
14	0,02	0,029	0,02	0,020	0,045	0,000	4,17	2,41	3195,40	24,16
13	0,02	0,028	0,02	0,020	0,043	0,000	4,28	1,85	3554,81	26,87
12	0,02	0,029	0,02	0,020	0,051	0,000	3,59	3,78	3519,60	26,61
11	0,02	0,0300	0,02	0,020	0,049	0,000	4,70	0,08	54,00	0,41
10	0,02	0,030	0,02	0,025	0,056	0,000	6,43	4,55	4592,85	34,72
9	0,02	0,030	0,02	0,025	0,065	0,000	4,15	3,97	138,33	1,05
8	0,02	0,028	0,02	0,025	0,057	0,000	5,58	4,07	199,28	1,51
7	0,02	0,030	0,02	0,024	0,062	0,000	3,44	3,27	1849,46	13,98
6	0,02	0,025	0,02	0,025	0,055	0,000	4,82	4,16	3505,45	26,50
5	0,02	0,025	0,02	0,023	0,042	0,000	4,76	3,07	4533,33	34,27
4	0,02	0,026	0,02	0,026	0,032	0,000	1,41	5,03	1694,71	12,81
3	0,02	0,026	0,02	0,026	0,027	0,000	3,86	4,13	5498,57	41,57
2	0,02	0,025	0,02	0,024	0,023	0,000	3,43	6,84	5965,21	45,10
1	0,02	0,026	0,02	0,025	0,023	0,000	6,55	5,37	10953,18	82,81

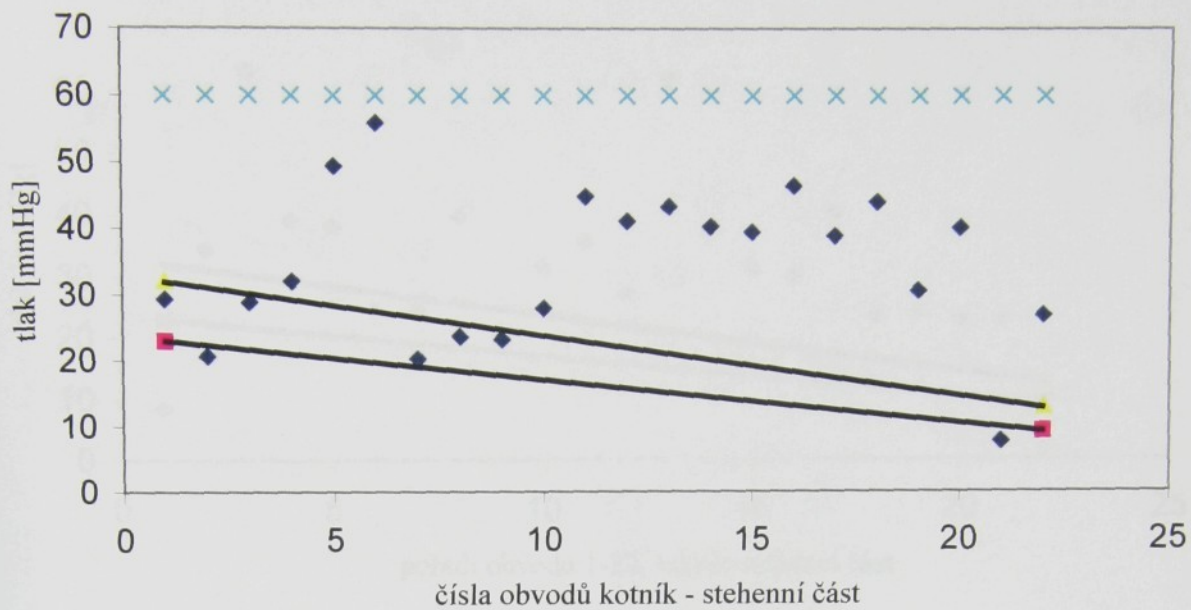
Lokální tlaky podél sloupce 1/1



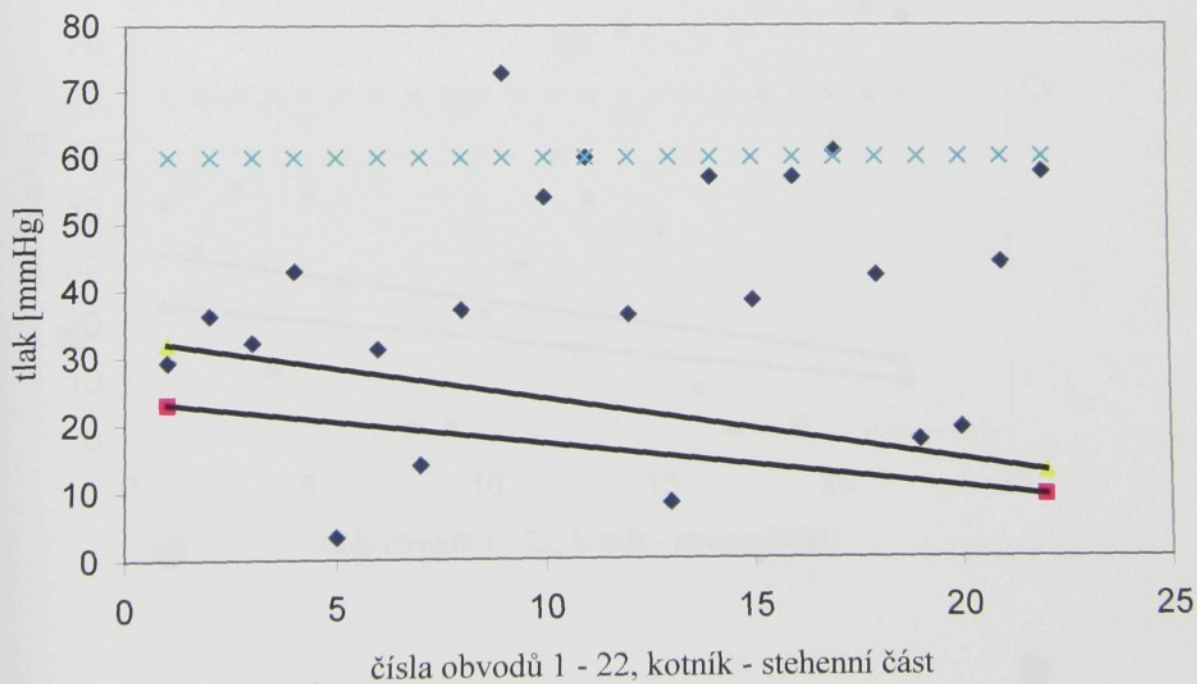
Lokální tlaky podél sloupku 1/2



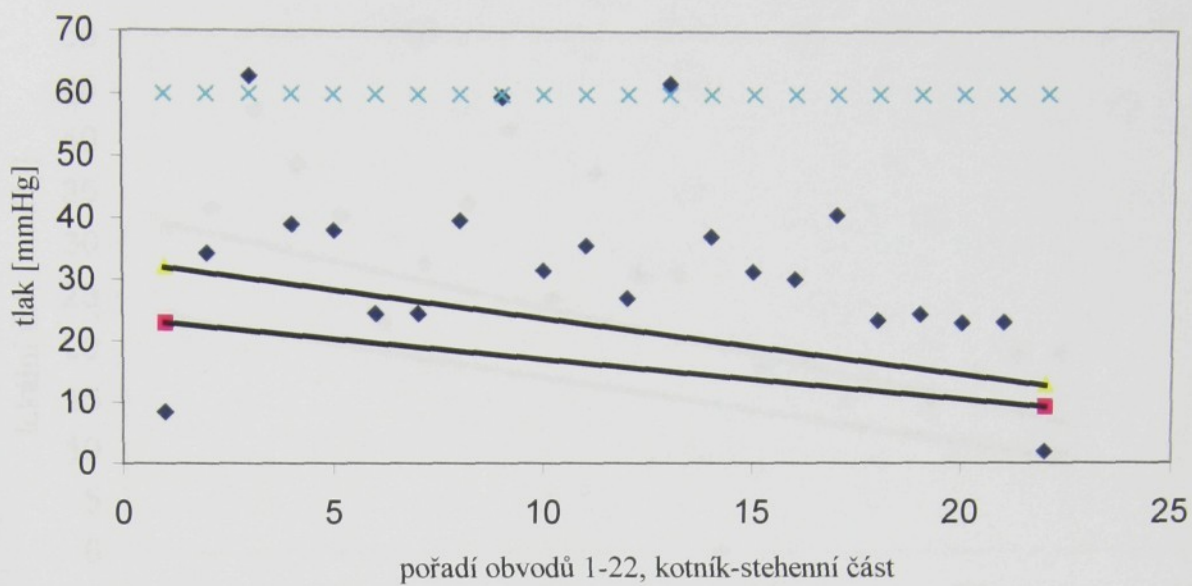
Lokální tlaky podél sloupce 1/3



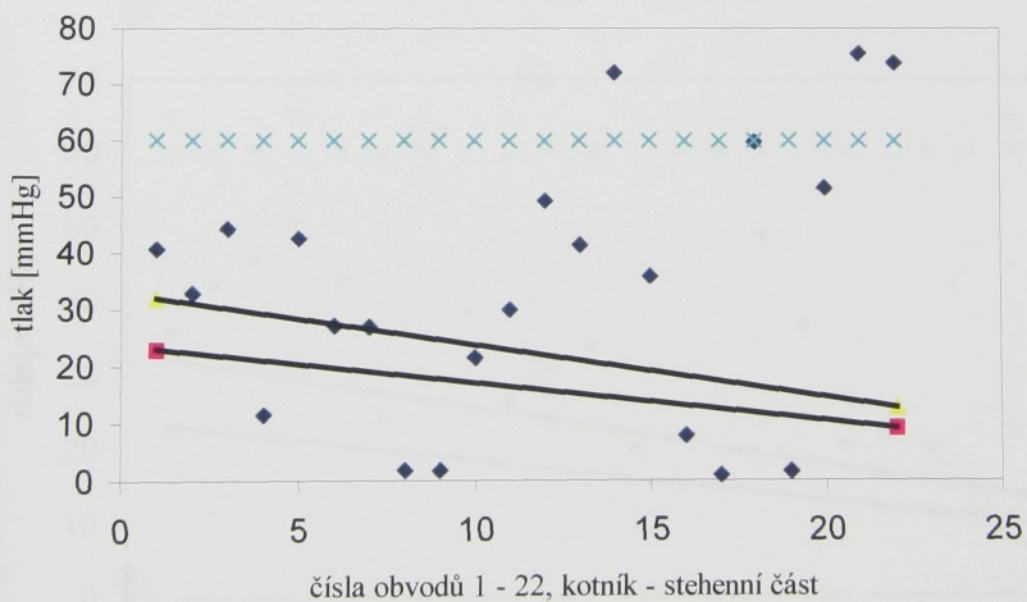
Lokální tlaky podél sloupce 1/4



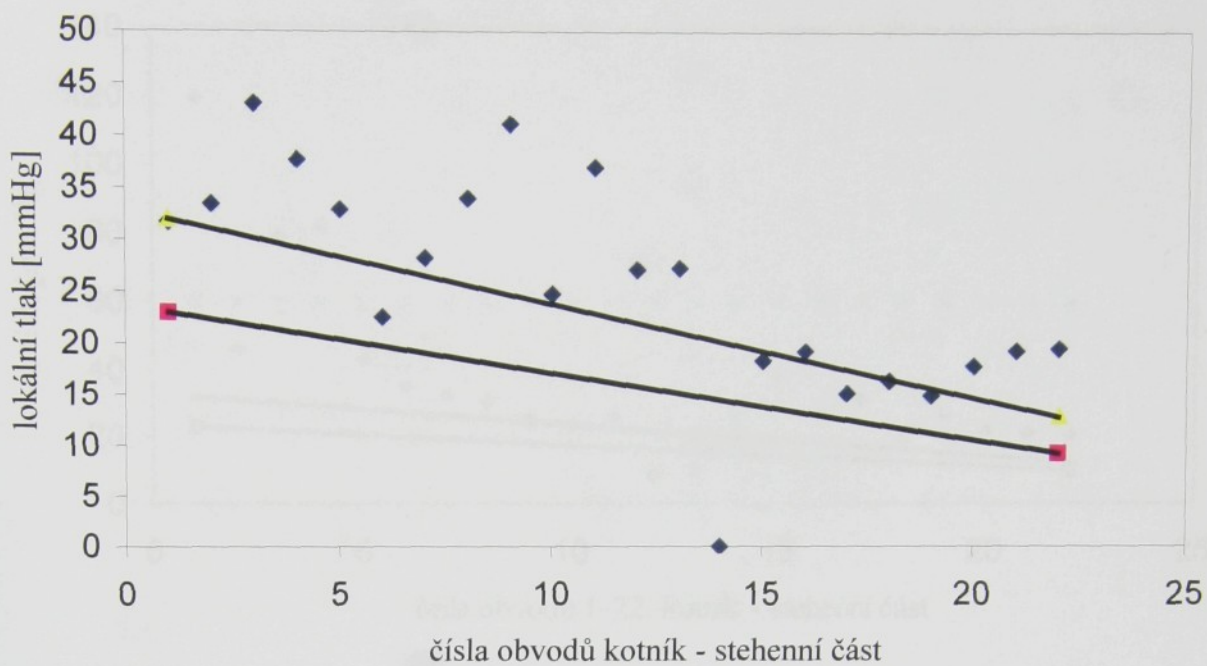
Lokální tlaky podél sloupce 1/5



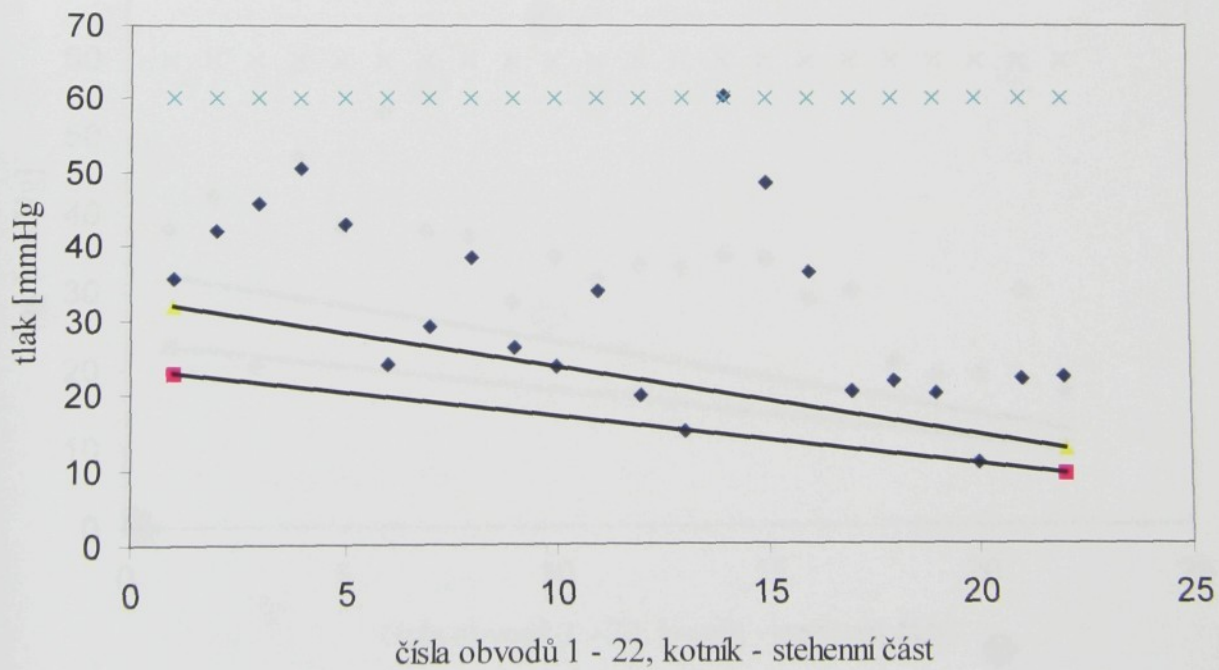
Lokální tlaky podél sloupce 1/6



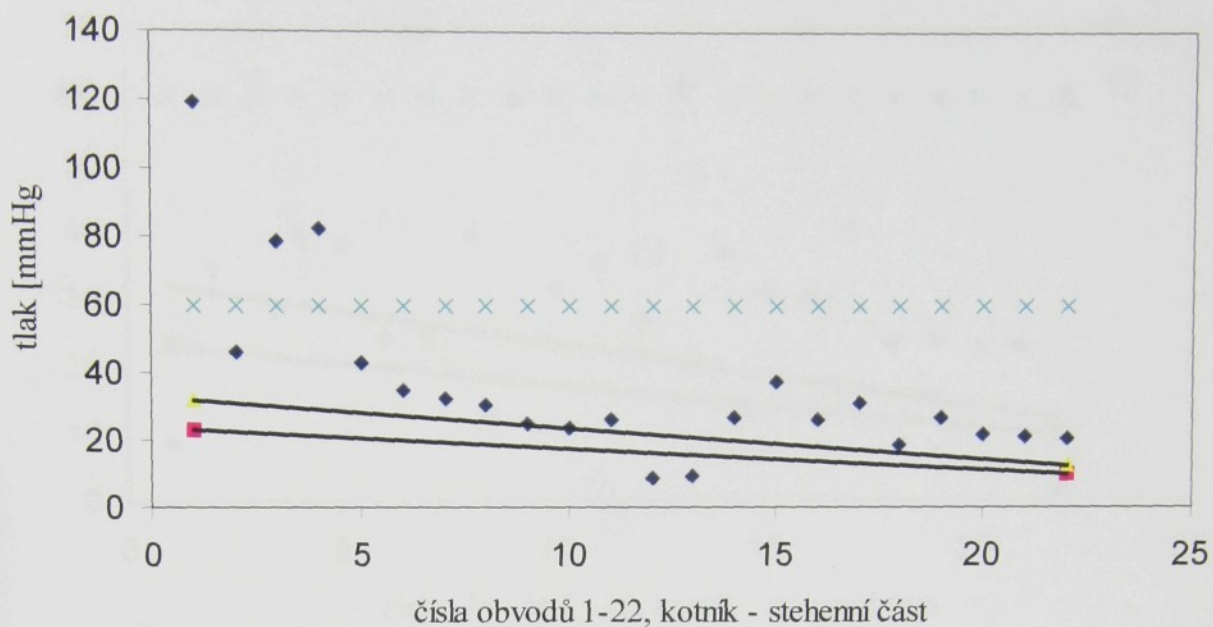
Lokální tlaky podél sloupce 2/1



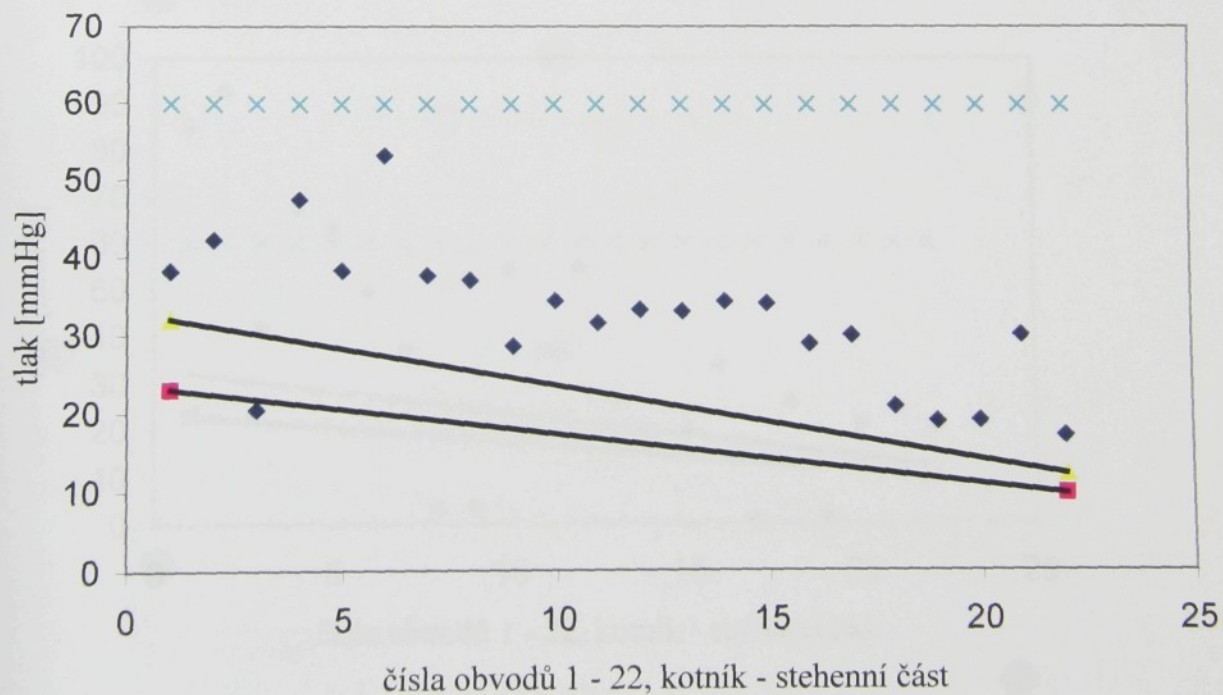
Lokální tlaky podél sloupku 2/2



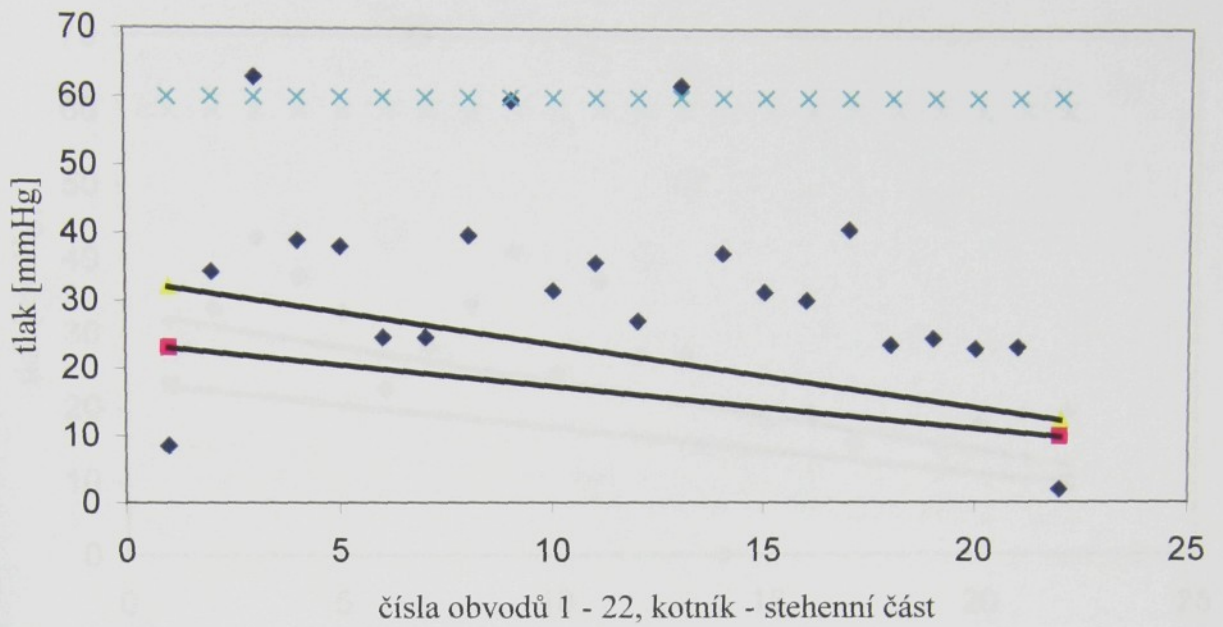
Lokální tlaky podél sloupce 2/3



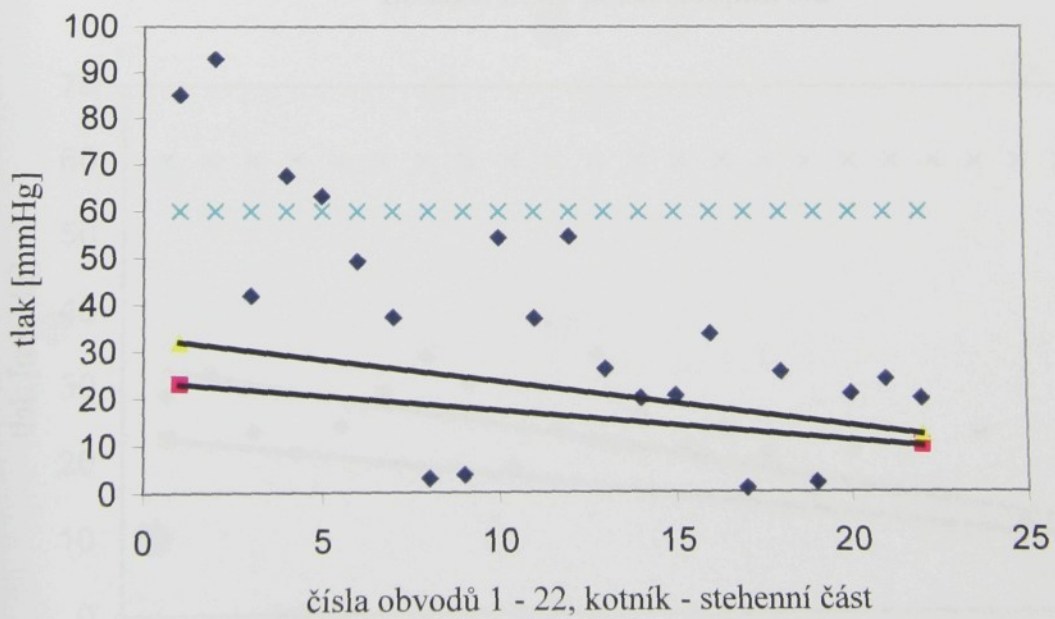
Lokální tlaky podél sloupce 2/4



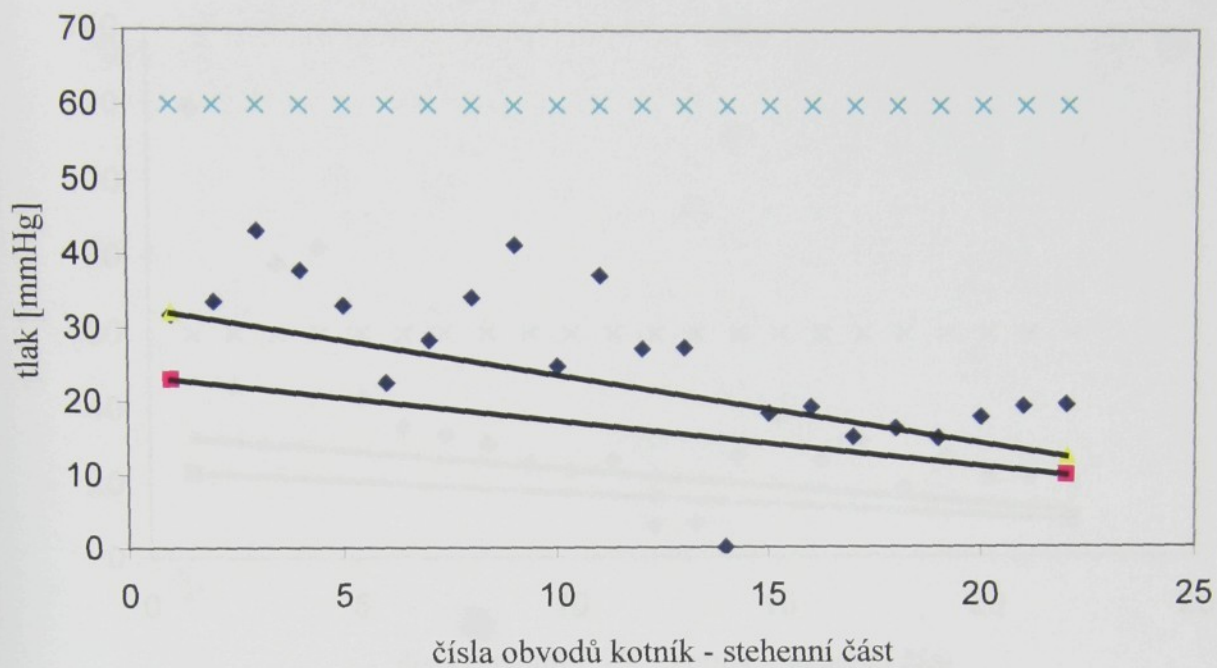
Lokální tlaky podél sloupce 2/5



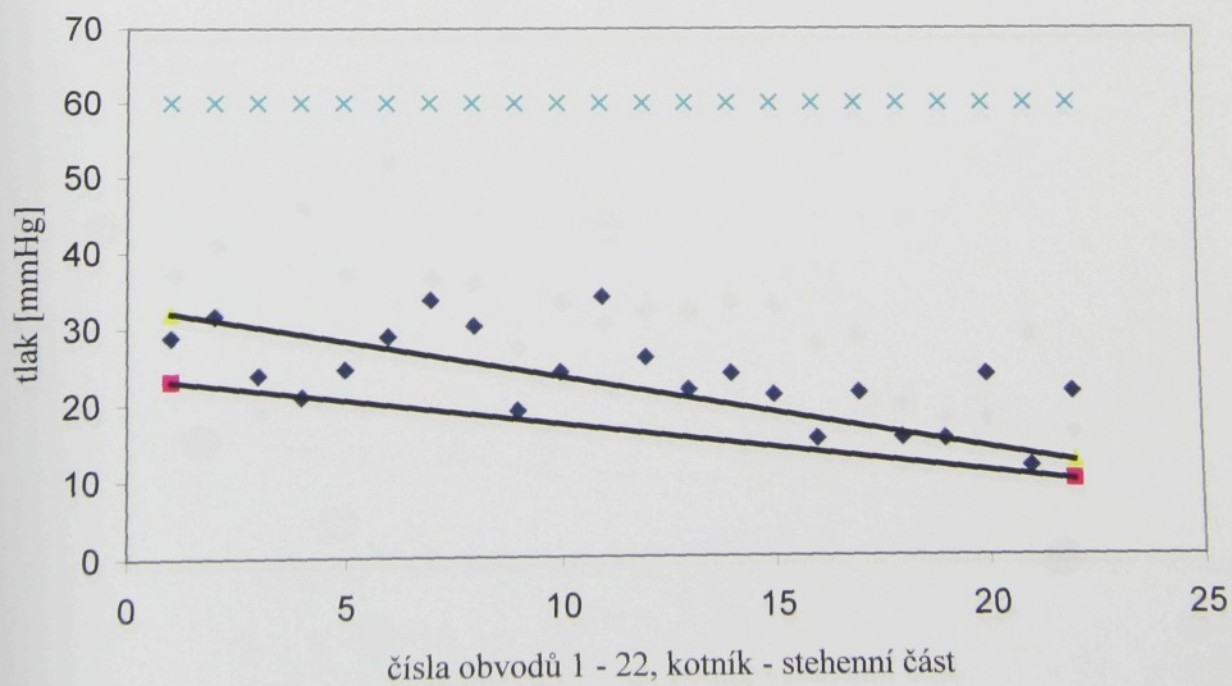
Lokální tlaky podél sloupce 2/6



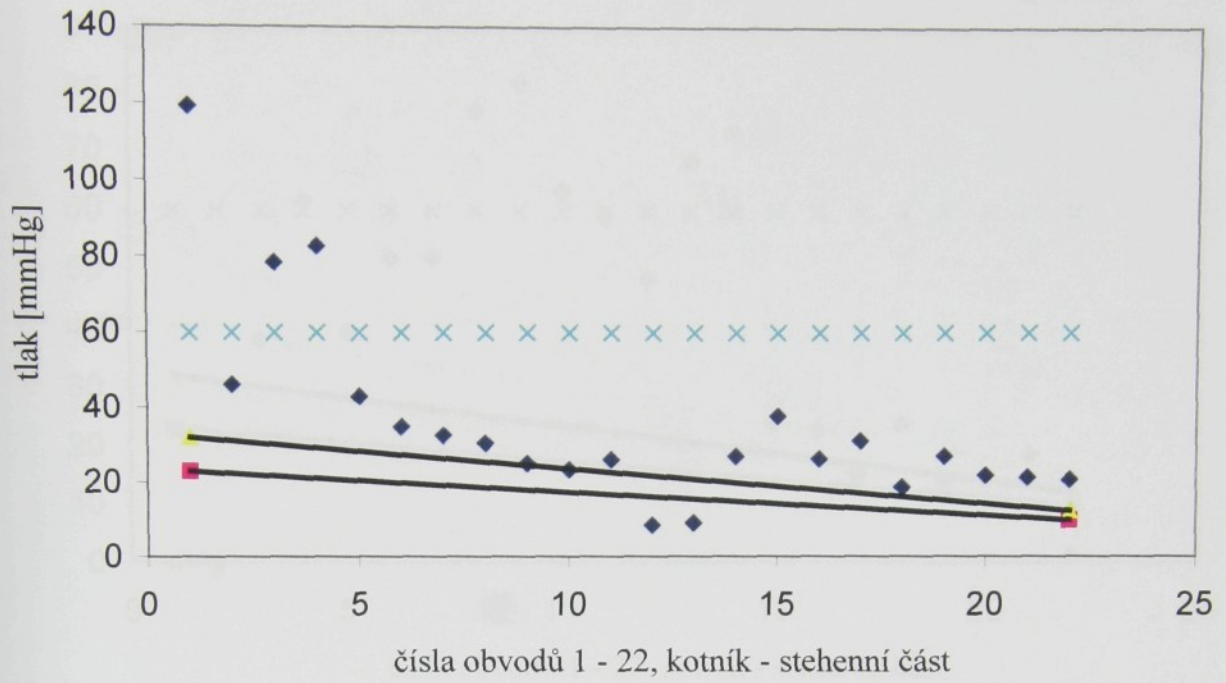
Lokální tlaky podél sloupce 3/1



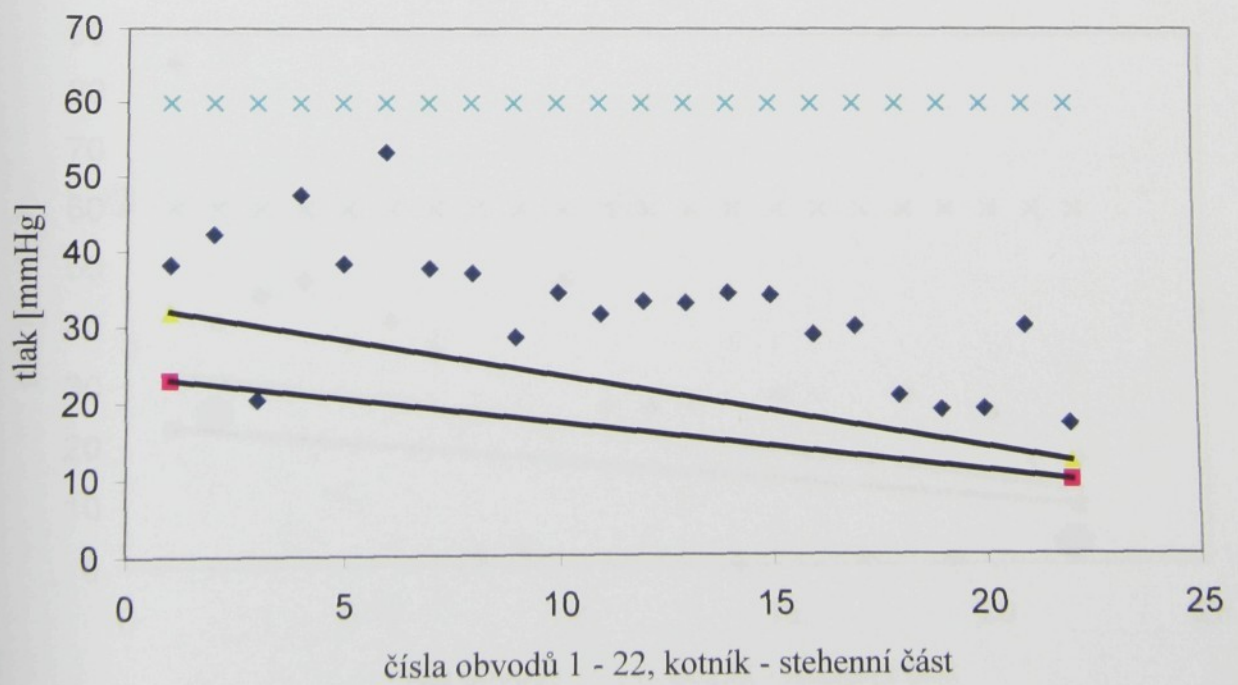
Lokální tlaky podél sloupku 3/2



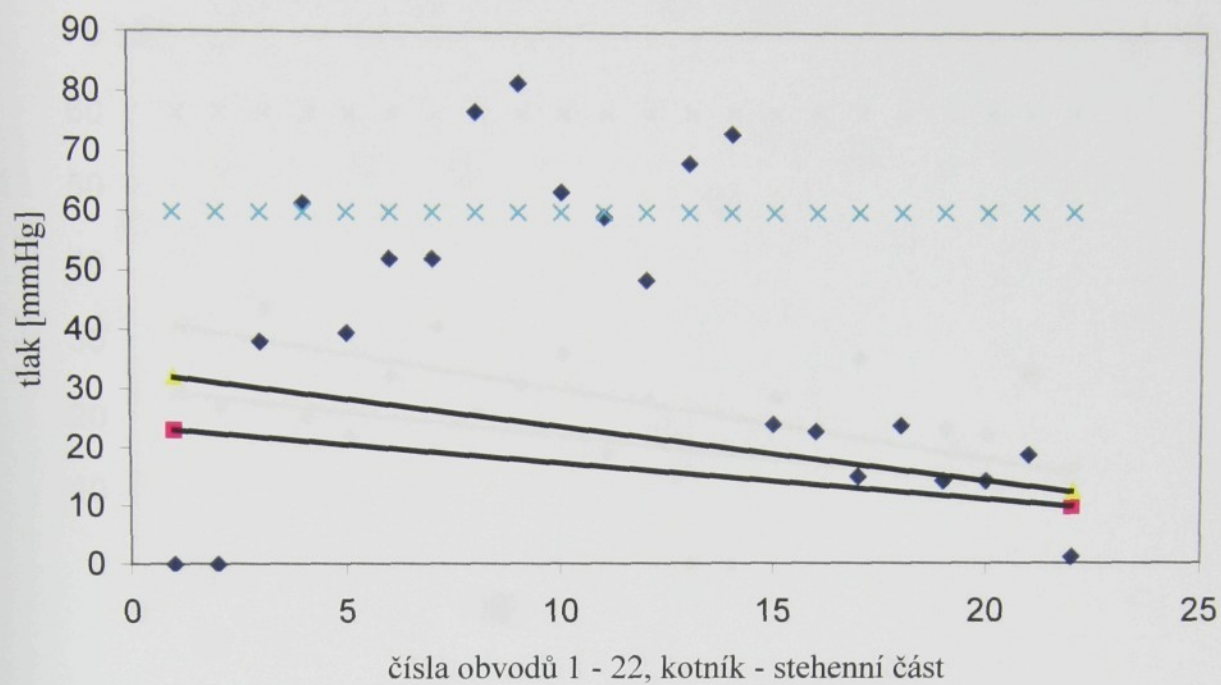
Lokální tlaky podél sloupku 3/3



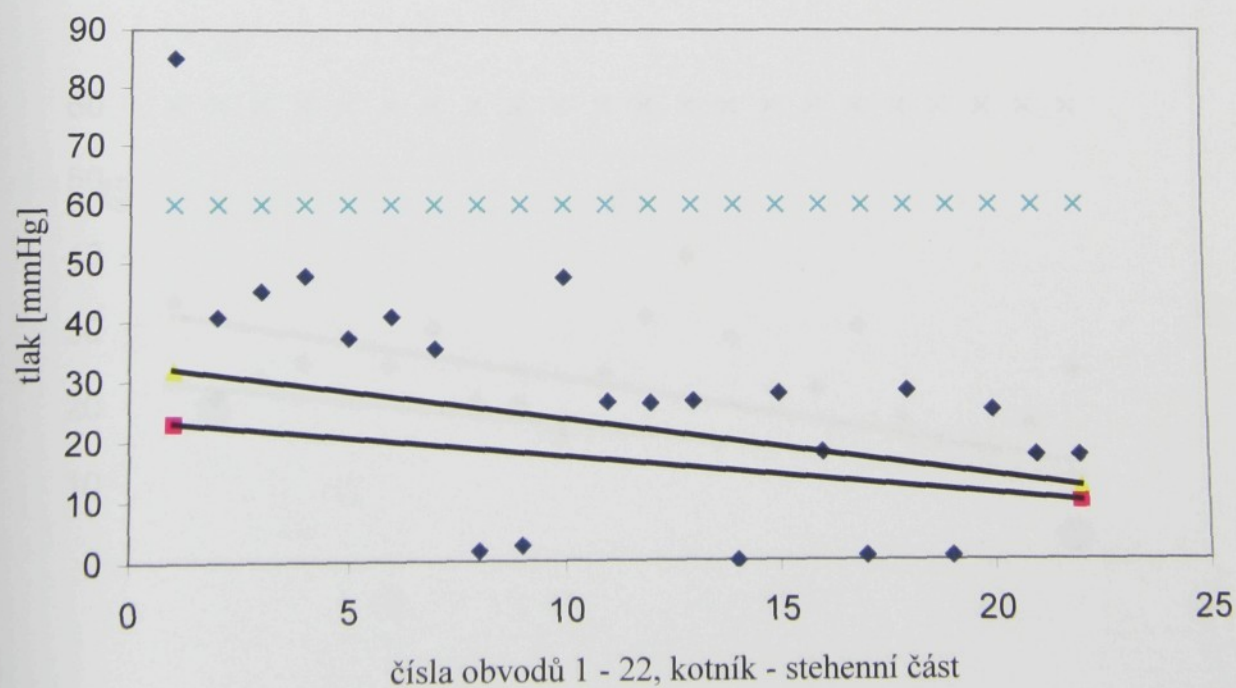
Lokální tlaky podél sloupku 3/4



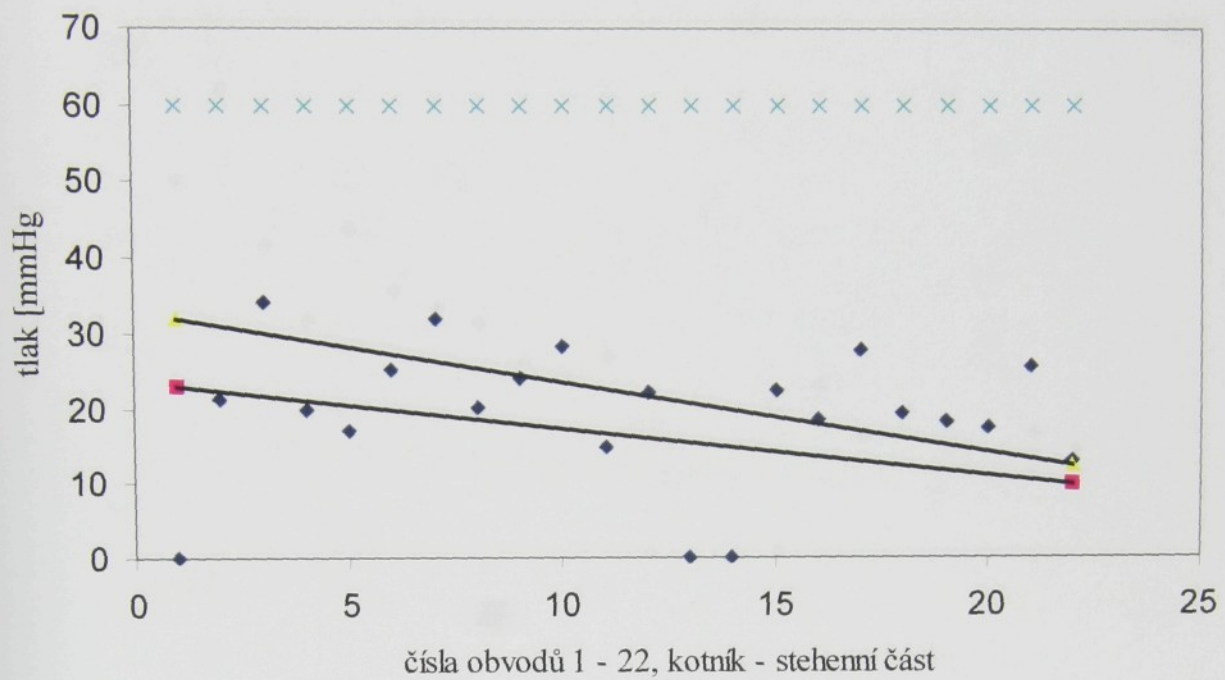
Lokální tlaky podél sloupku 3/5



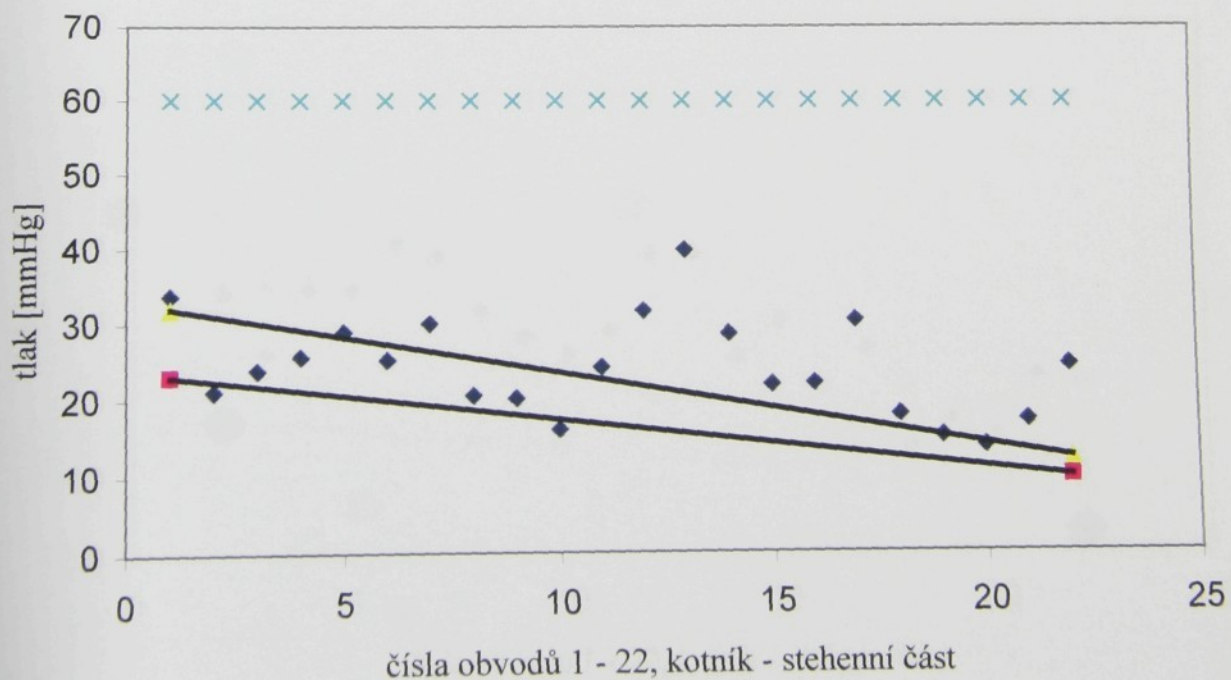
Lokální tlaky podél sloupku 3/6



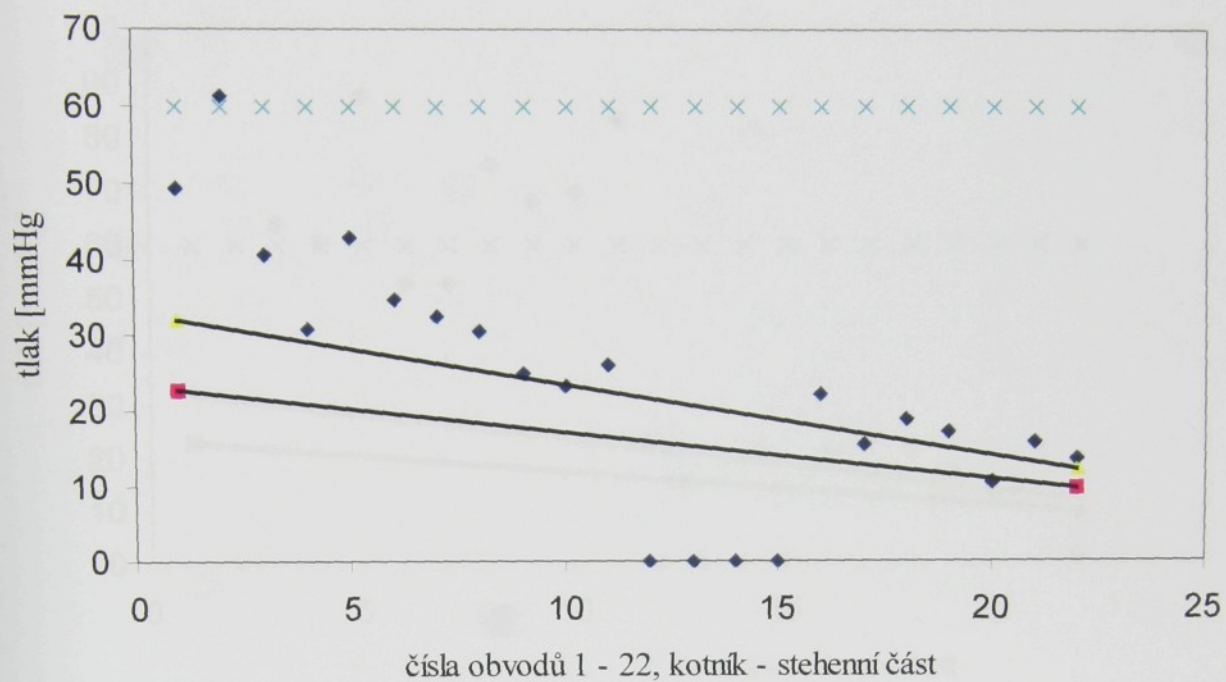
Lokální tlaky podél sloupku 4/1



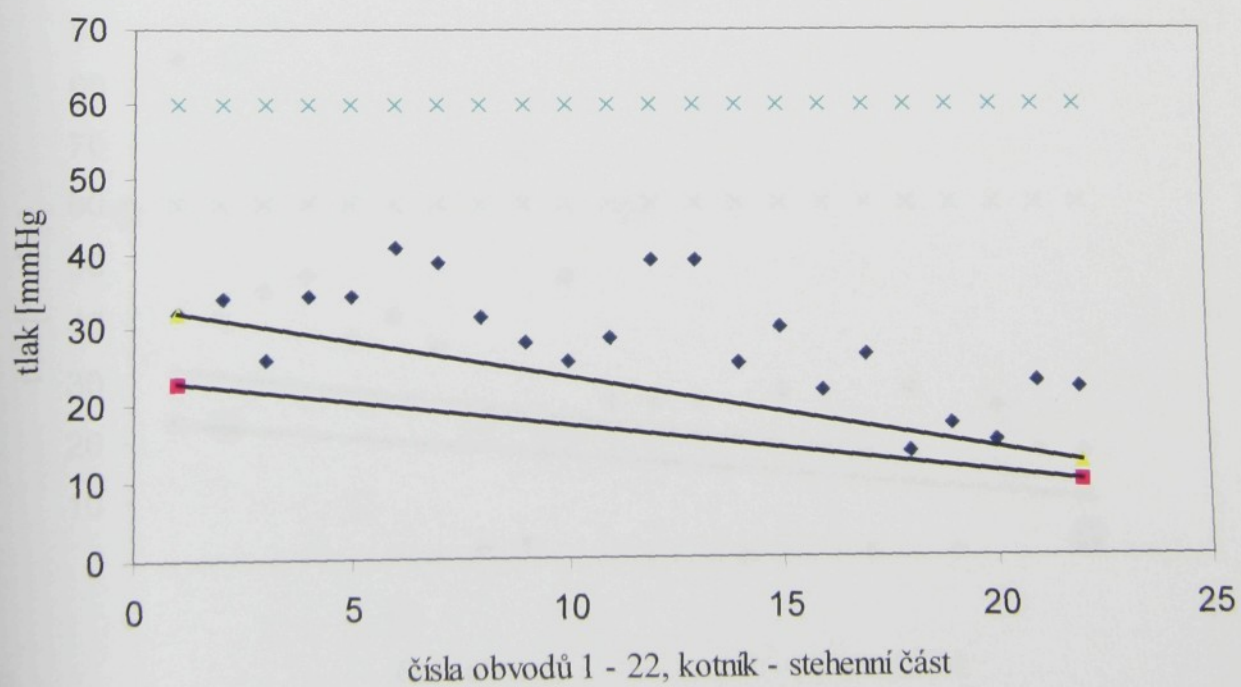
Lokální tlaky podél sloupku 4/2



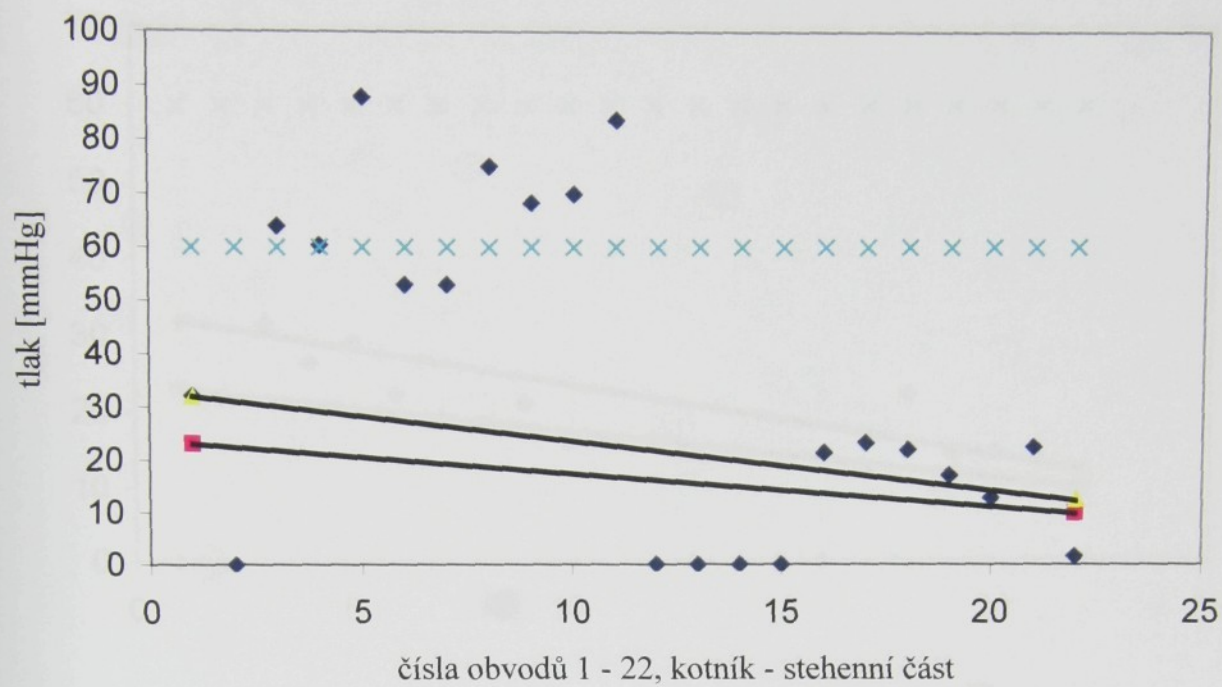
Lokální tlaky podél sloupku 4/3



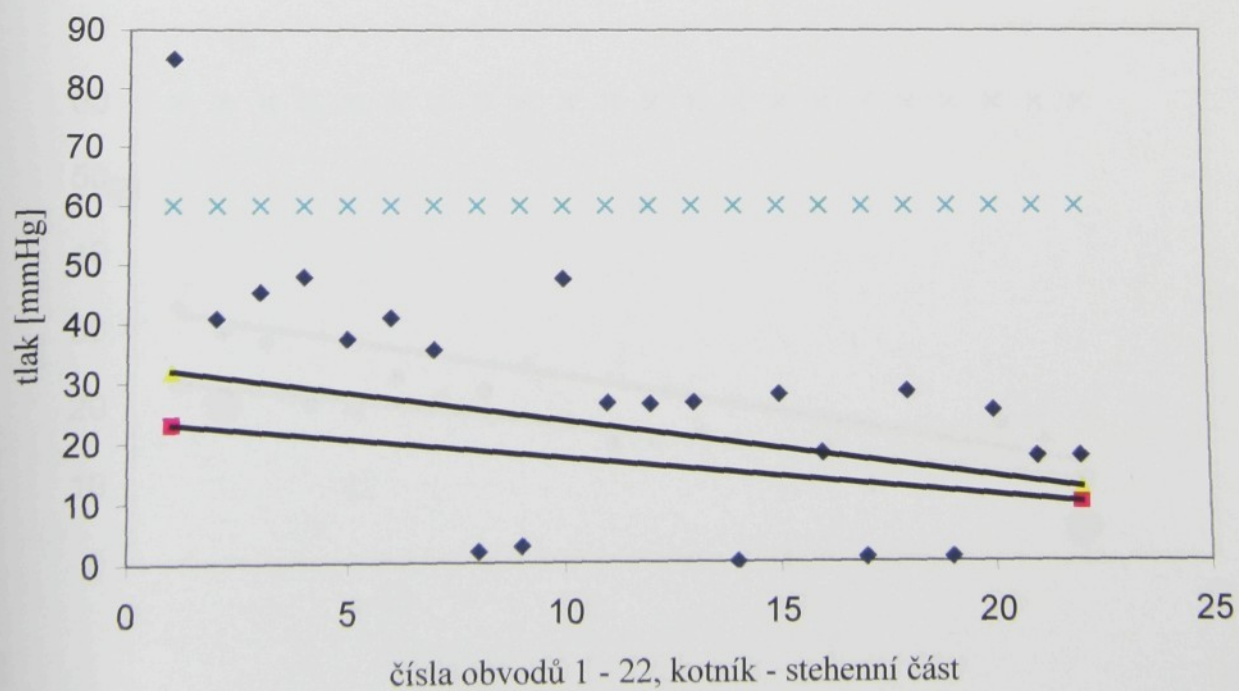
Lokální tlaky podél sloupku 4/4



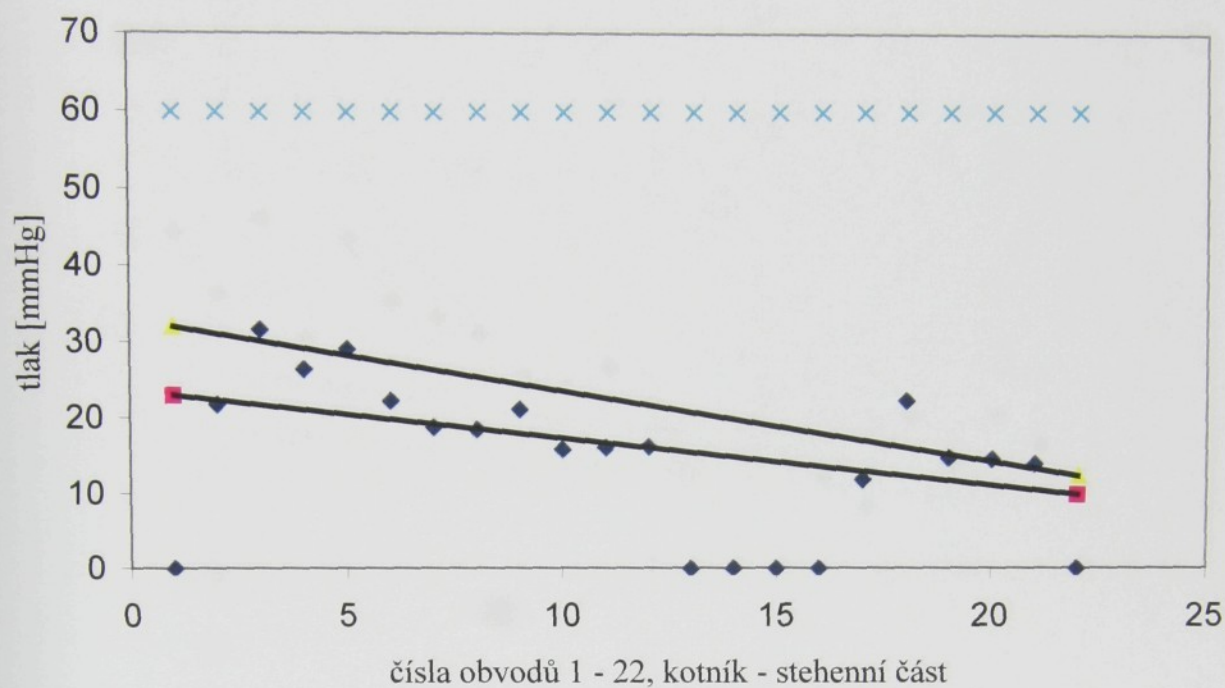
Lokální tlaky podél sloupku 4/5



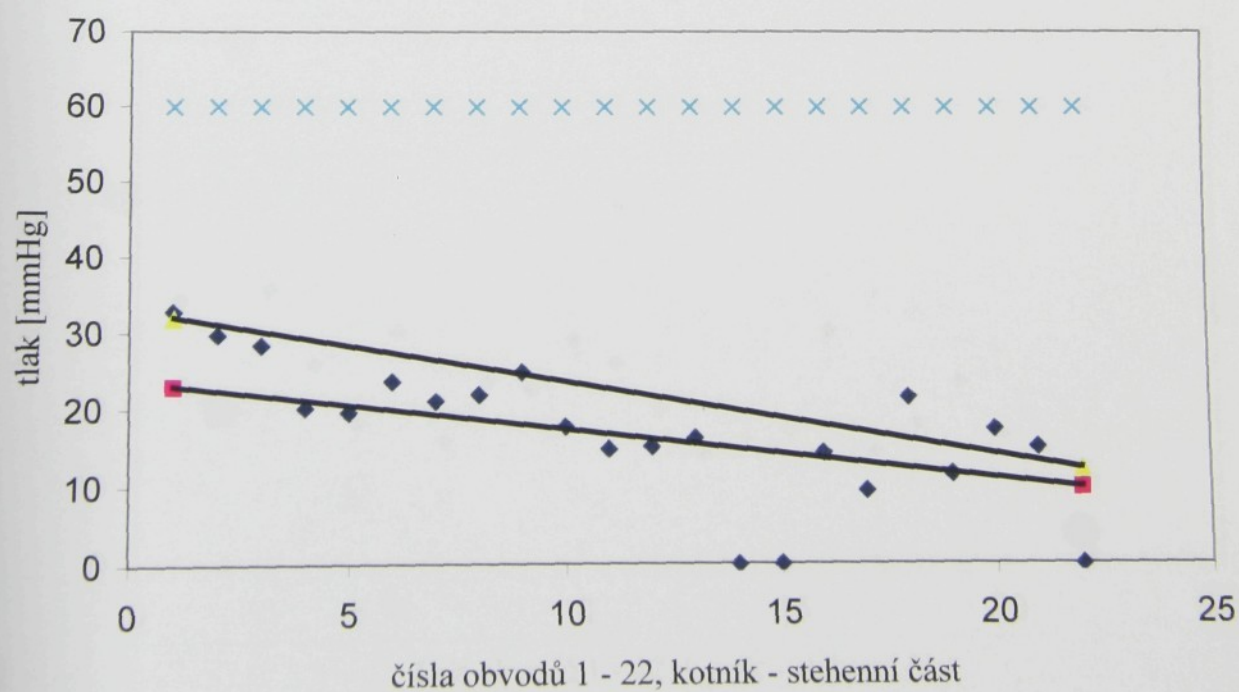
Lokální tlaky podél sloupku 4/6



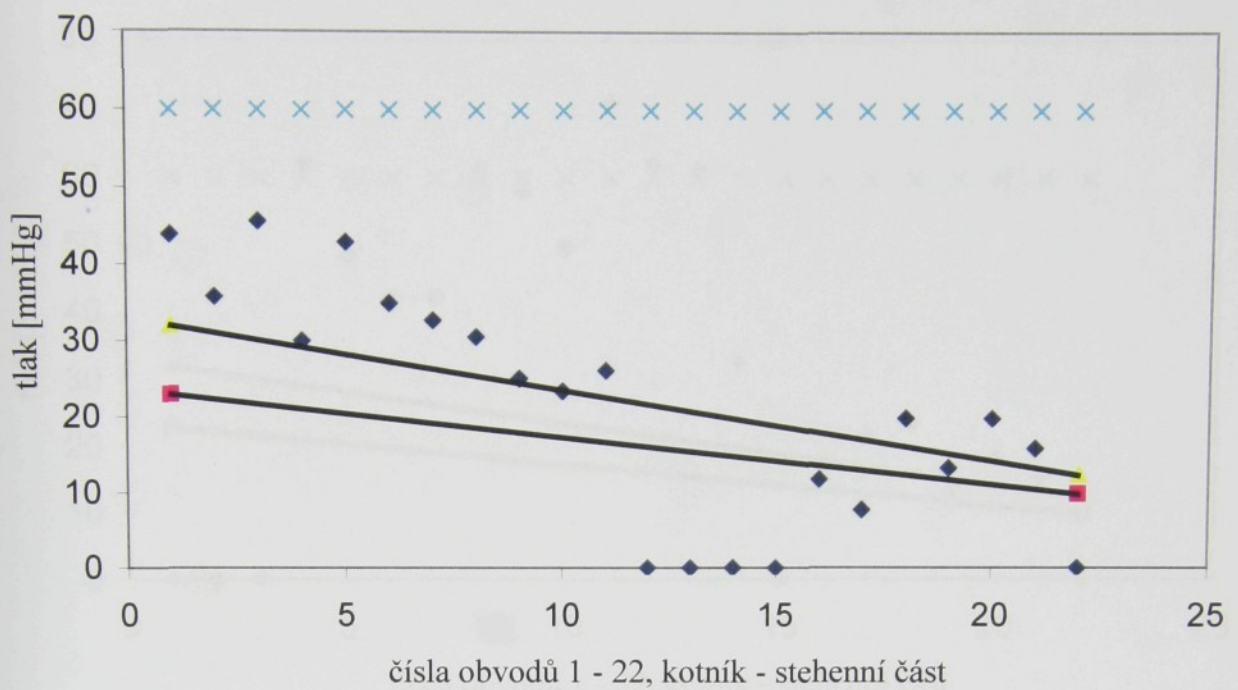
Lokální tlaky podél sloupku 5/1



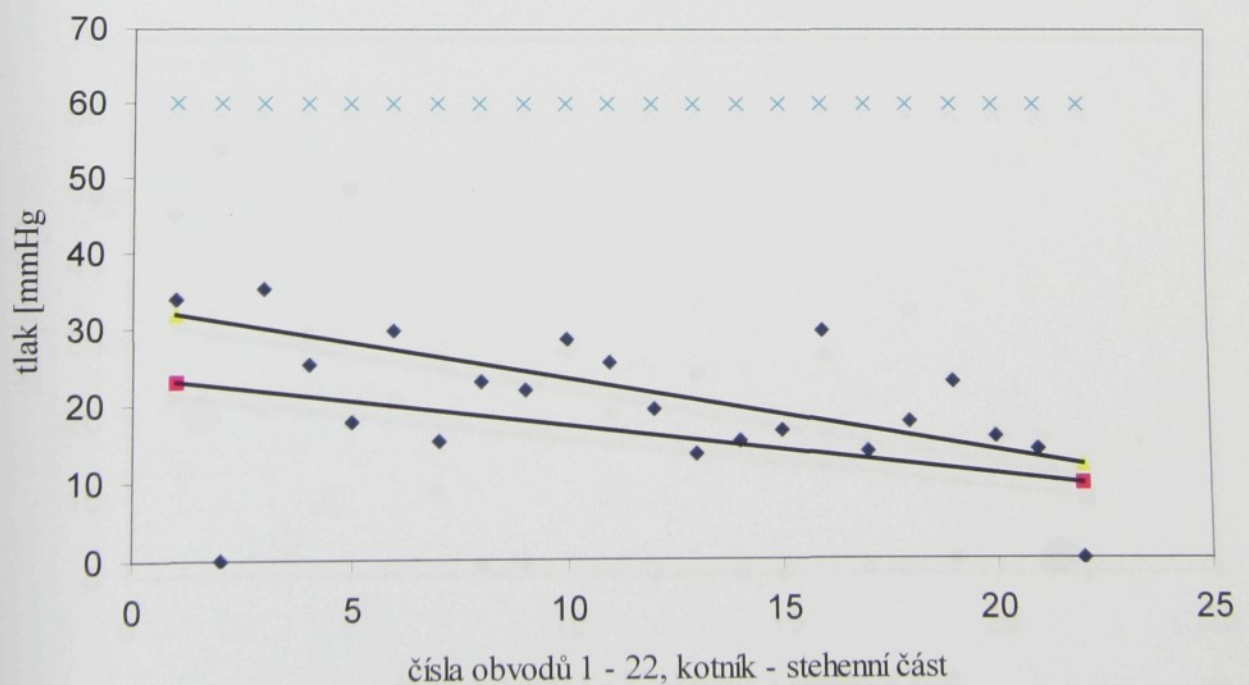
Lokální tlaky podél sloupku 5/2



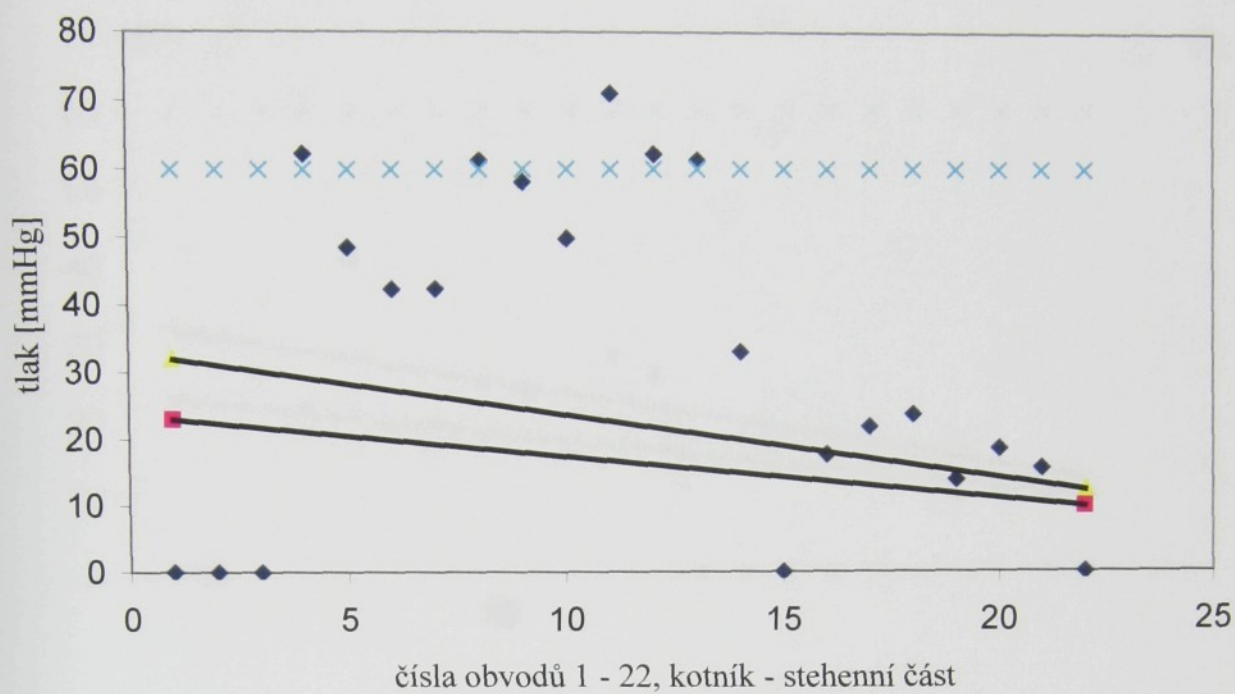
Lokální tlaky podél sloupku 5/3



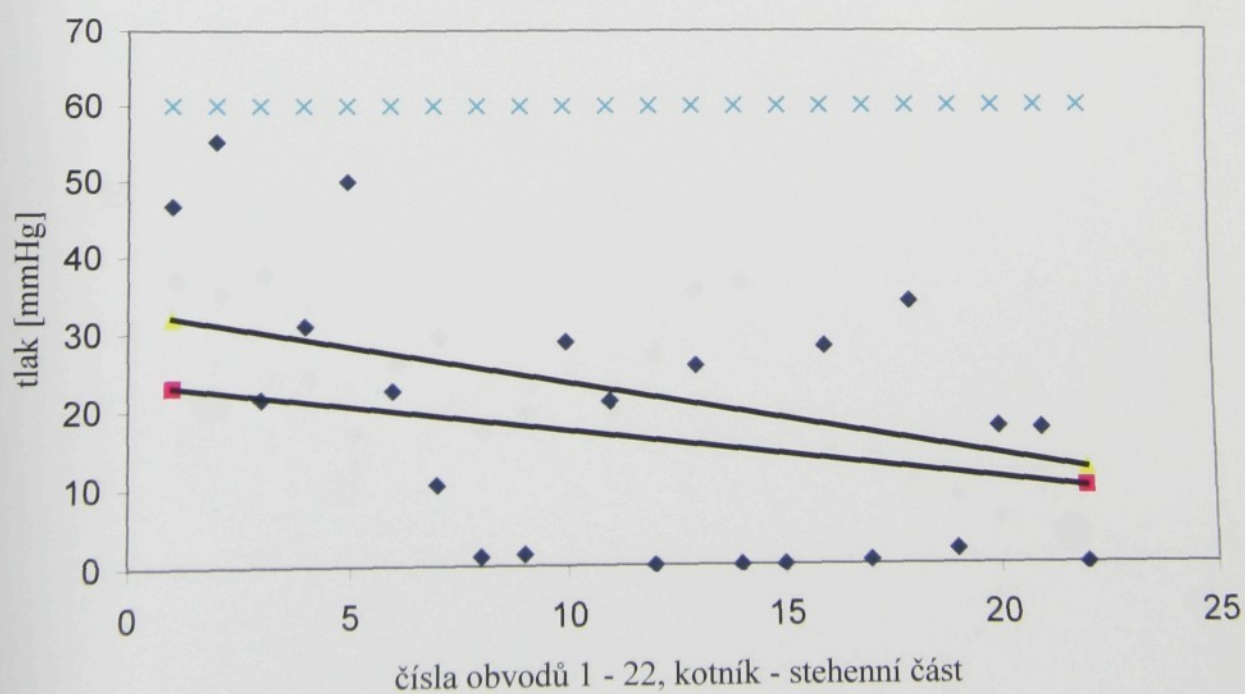
Lokální tlaky podél sloupku 5/4



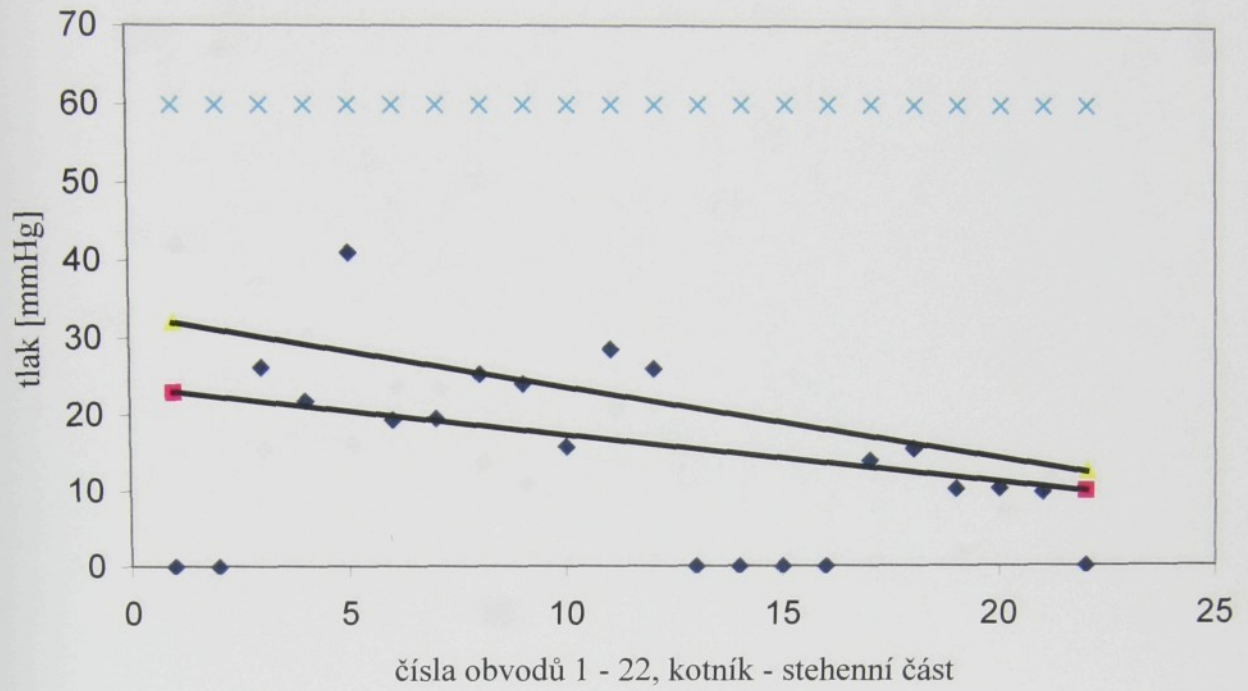
Lokální tlaky podél sloupku 5/5



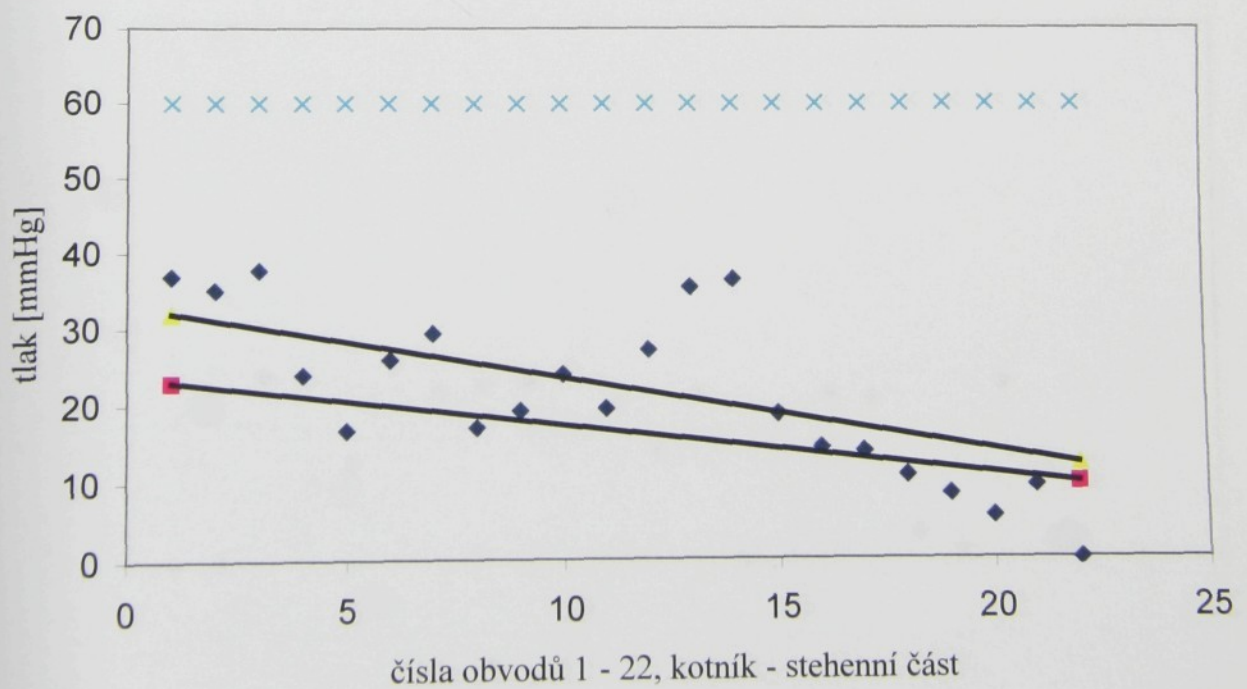
Lokální tlaky podél sloupku 5/6



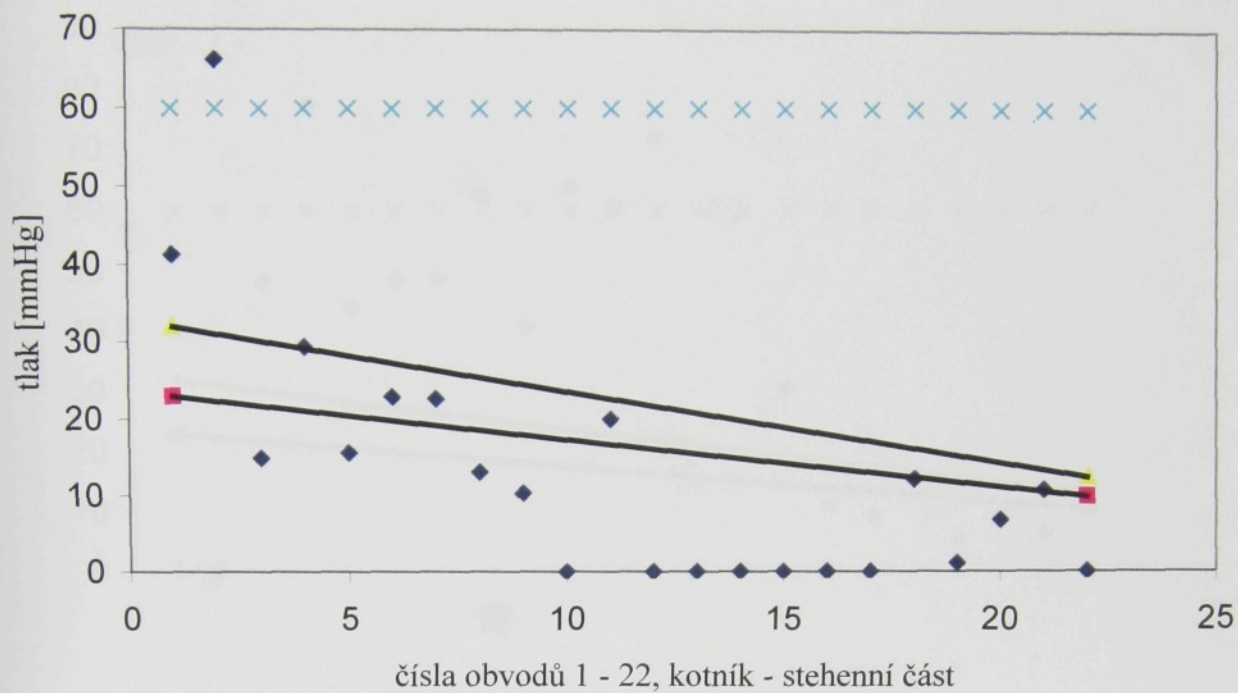
Lokální tlaky podél sloupku 6/1



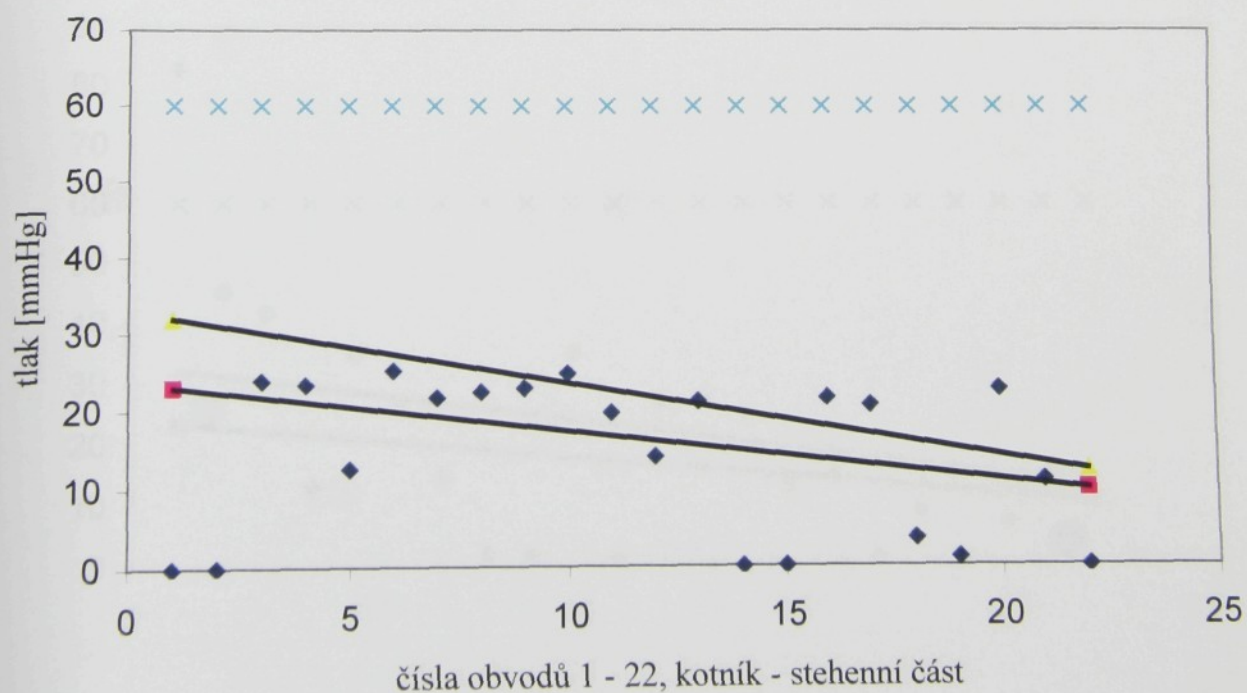
Lokální tlaky podél sloupku 6/2



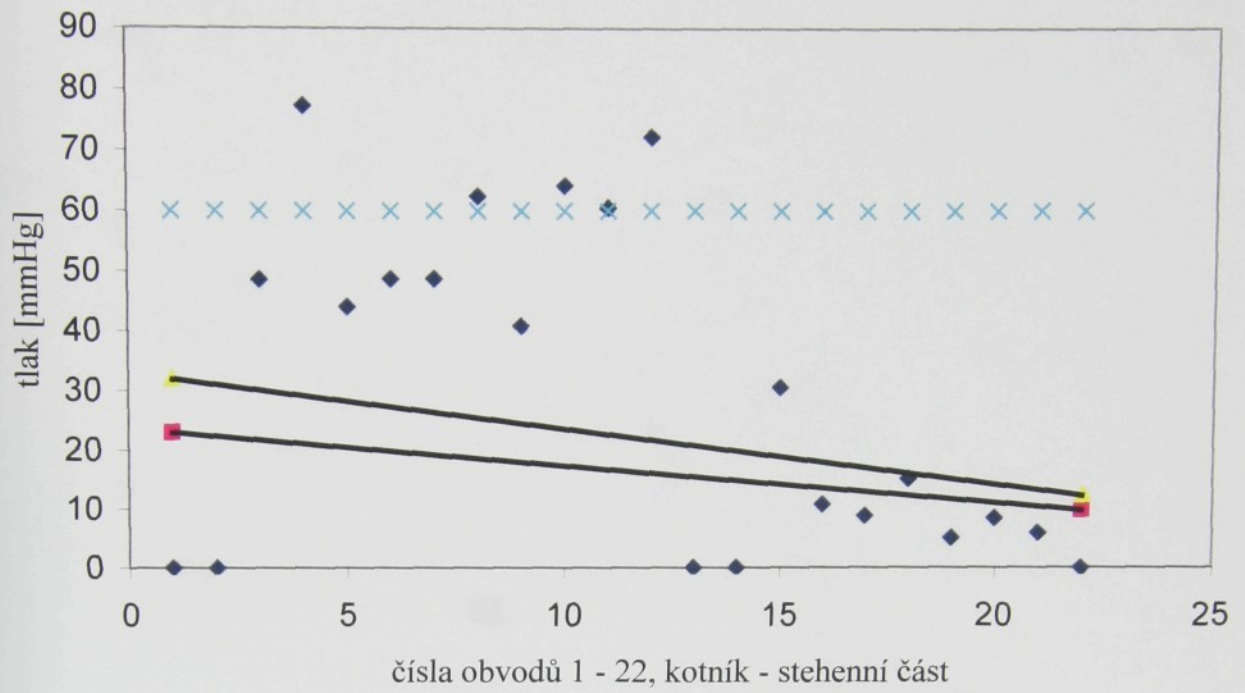
Lokální tlaky podél sloupku 6/3



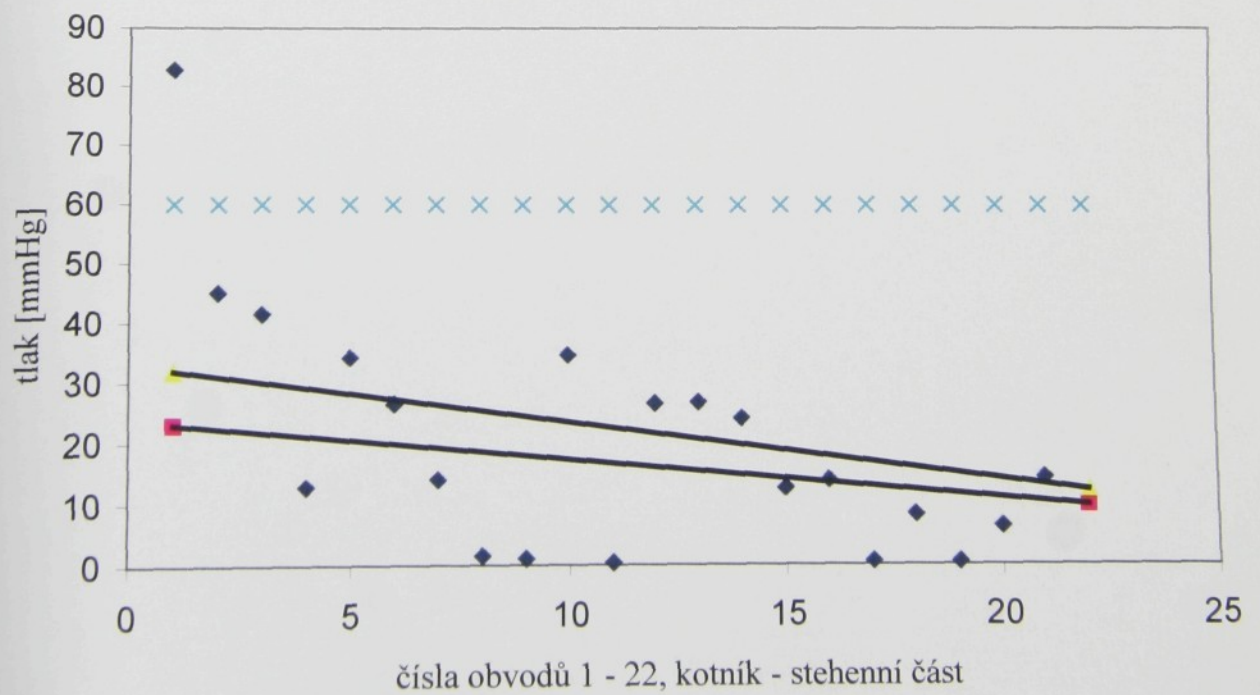
Lokální tlaky podél sloupku 6/4



Lokální tlaky podél sloupku 6/5



Lokální tlaky podél sloupku 6/6



PŘÍLOHA II

Seznam výrobců KEP v ČR

Aries, a.s

Studenec 512 33

www.ariesmoda.cz

Deona Medi s.r.o.

6. května 1

Bystřice pod Hostýnem 768 61

e-mail: deona.medi@email.cz

LOANA (MTE s.r.o.)

Štefánkova 44

Brno 612 00

e-mail: mte@mte.cz

MAXIS, a.s.

Na potůčkách 163

Valašské Meziříčí 757 01

e-mail: maxis@maxis-medica.com

VARITEX

Hrotovická 176

Třebíč 674 01

e-mail: info@varitex.cz

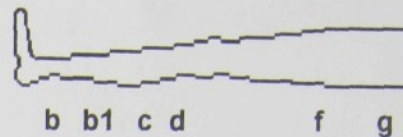
PŘÍLOHA III

Protokol naměřených hodnot KEP
Fa MAXIS

MST MK III - Measurement protocol

Group : 001

Description :



Article : stehenni pun.

Size : -

Examiner :

Type :

Class :

Description : b=21cm

Signature :

Pressure [mm/Hg]						Remaining pressure [%]						Date
b	b1	c	d	f	g	b	b1	c	d	f	g	
26	26	21	18	15	13	100.0	100.0	80.7	69.2	57.6	50.0	09.04.2004
27	23	21	19	15	11	100.0	85.1	77.7	70.3	55.5	40.7	09.04.2004
27	27	21	19	16	14	100.0	100.0	77.7	70.3	59.2	51.8	09.04.2004
27	26	21	19	16	14	100.0	96.3	77.7	70.3	59.2	51.8	09.04.2004
27	26	21	19	16	13	100.0	96.3	77.7	70.3	59.2	48.1	09.04.2004
26	26	21	18	15	12	100.0	100.0	80.7	69.2	57.6	46.1	09.04.2004
26	25	21	17	15	12	100.0	96.1	80.7	65.3	57.6	46.1	09.04.2004
26	26	20	18	15	12	100.0	100.0	76.9	69.2	57.6	46.1	09.04.2004
26	26	21	18	15	12	100.0	100.0	80.7	69.2	57.6	46.1	09.04.2004
26	26	20	17	14	11	100.0	100.0	76.9	65.3	53.8	42.3	09.04.2004
25	25	20	16	13	10	100.0	100.0	80.0	64.0	52.0	40.0	09.04.2004
26	24	20	17	14	10	100.0	92.3	76.9	65.3	53.8	38.4	09.04.2004
26	24	20	18	14	10	100.0	92.3	76.9	69.2	53.8	38.4	09.04.2004
26	24	20	17	14	11	100.0	92.3	76.9	65.3	53.8	42.3	09.04.2004
26.21	25.29	20.57	17.86	14.79	11.79	100.00	96.49	78.49	68.08	56.37	44.91	

U 598 1 265 N