



# Vliv údržby na mačkavost společenských košilovin se speciální úpravou

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B3107 – Textil  
*Studijní obor:* 3107R015 – Výroba oděvů a management obchodu s oděvy

*Autor práce:* **Eliška Bruková**  
*Vedoucí práce:* Ing. Katarína Zelová, Ph.D.



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Eliška Bruková**  
Osobní číslo: **T13000343**  
Studijní program: **B3107 Textil**  
Studijní obor: **Výroba oděvů a management obchodu s oděvy**  
Název tématu: **Vliv údržby na mačkavost společenských košilovin se speciální úpravou**  
Zadávací katedra: **Katedra oděvnictví**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte rešerši zaměřenou na sortiment košilovin, jejich vlastnosti, speciální úpravy a možnosti údržby společenských košil. Přehled doplňte výsledky ze současného výzkumu.
2. Stručně analyzujte metody k hodnocení mačkavosti textilií. Zaměřte se i na studie, které hodnotí vliv údržby. Navrhněte experiment pro hodnocení vlivu domácího praní na mačkavost košilovin.
3. Experimentálně zhodnoťte mačkavost společenských košilovin s úpravami pro snížení mačkavosti. Pro hodnocení využijte inovovanou metodou hodnocení mačkavosti pomocí úhlu zotavení snímaného web kamerou.
4. Na základě získaných výsledků formulujte závěrečné zjištění o vlivu praní na mačkavost společenských košilovin. Zhodnoťte odolnost úprav pro snížení mačkavosti košilovin vůči domácímu praní.

Rozsah grafických prací: dle rozsahu dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Fridrichova, L., Zelova, K. Objective evaluation of multidirectional fabric creasing. Journal of the Textile Institute. 2011, Sv. 102, 8, stránky 719-725.
- Mihailović, T.V., Nikolić, M.D. a Simovic, LJ.M. Resistance to creasing of clothing wool fabric. International Journal of Clothing Science and Technododgy. 1995, Sv. 7, 4, stránky 9- 16.
- Nikolić, M.D, Suković, LJ.M a Mihailović, T. V. Multiaxial determination of the resistance to creasing of clothing wool fabric. International Journal of clothing Science and Technododgy. 1999, Sv. 11, 5, stránky 77-286.
- Creasing behavior of some woven materials made from combed yard type pool - an experimental investigation. Hristian, L., Lupu, I. G. a Cram, O. Gabrovo : 2010. International Scientific conference 19-20 November .

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Katarína Zelová, Ph.D.  
Katedra oděvnictví

Datum zadání bakalářské práce: 11. listopadu 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: 13. května 2016



Ing. Jana Drašarová, Ph.D.  
děkanka



doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 11. listopadu 2015

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Děkuji Ing. Kataríně Zelové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za poskytnuté rady, materiály a konzultace, Haně Rulcové za spolupráci při testování vzorků, Ing. Rudolfovi Třešňákovi a Ing. Michalovi Chotěborovi za odbornou pomoc při práci s měřicími přístroji a umožnění přístupu do laboratoří.

Ráda bych poděkovala i celé své rodině, především mamince, která mi umožnila studium na TUL a vždy mě plně podporovala.

## **Anotace**

Bakalářská práce hodnotí vliv údržby na mačkavost společenských košilovin se speciální finální úpravou. Teoretická část práce je zaměřena na charakteristiku zvolené problematiky, pojednává o vlastnostech jednotlivých košilovin, jejich údržbě, vlivu finálních úprav a metodách měření úhlu zotavení.

Experimentální část popisuje postup a výsledky měření mačkavosti pomocí inovované metody zjišťování úhlu zotavení snímaného web kamerou. Výsledky měření dokazují, že vlivem údržby došlo ke snížení účinnosti finálních úprav aplikovaných na košiloviny.

*Klíčová slova: mačkavost, nemačková úprava, inovovaná metoda, úhel zotavení, košilovina.*

## **Annotation**

The bachelor thesis evaluates effects of maintenance on creasing of dress shirt fabrics with special finish treatments. The theoretical part of thesis is focused on the characteristics of the current state of the issue; this part is dealing with individual properties of shirting, maintenance, finishing and methods of recovery angle measuring.

The experimental part contains the procedure and results of measuring using the innovative method for detecting of the recovery angle which is sensed by webcam. The measurement results prove that effects of maintenance decreased the efficiency of finish treatments applied to shirting.

*Key words: creasing, wrinkle-resistant finishing, innovative method, recovery angle, shirting.*

## Seznam použitých zkratek

Zkratka, symbol	Název	Jednotka
c	Koeficient významnosti	[-]
CO	Bavlna	[-]
PES	Polyester	[-]
tj.	To je	[-]
tzv.	Takzvaný	[-]
např.	Například	[-]
popř.	Popřípadě	[-]
a.s.	Akciová společnost	[-]
M5	Označení materiálu bez úpravy	[-]
EC	Easy Care	[-]
NI	Non Iron	[-]
LNI	Light Non Iron	[-]
D <sub>o</sub>	Dostava osnovy	[nití/1 cm]
D <sub>ú</sub>	Dostava útku	[nití/1 cm]
M <sub>p</sub>	Plošná hmotnost	[g/m <sup>2</sup> ]
S	Soft	[-]
tzn.	To znamená	[-]
d <sub>ž</sub>	Doba žehlení	[s]
d <sub>n</sub>	Doba napařování	[s]
V <sub>p</sub>	Relativní vlhkost vzduchu	[%]
m <sub>1</sub>	Hmotnost mokrého vzorku	[g]
m <sub>0</sub>	Hmotnost suchého vzorku	[g]
α <sub>300</sub>	Úhel zotavení v třísté sekundě	[°]
v	Rychlost zotavení materiálu	[°/min]
Δα	Změna úhlu zotavení	[°]
Δt	Změna času zotavení	[s]
ε <sub>e</sub>	Elastická deformace	[%]
α <sub>1</sub>	Úhel zotavení v první sekundě	[°]
ε <sub>v</sub>	Viskoelastická deformace	[%]
ε <sub>p</sub>	Plastická deformace	[%]
M	Koeficient nemačkavosti	[%]
R <sup>2</sup>	Koeficient determinace	[-]

## Obsah

Obsah .....	7
Úvod.....	9
1. Přehled současného stavu pánských společenských košilovin.....	10
2. Metody hodnocení mačkavosti .....	16
3. Experimentální část .....	19
3.1 Charakteristika materiálu .....	20
3.2 Charakteristika použitého zařízení – metoda vizuálního stanovení mačkavosti pomocí trojrozměrných etalonů .....	21
3.2.1 Vzorky.....	21
3.2.2 Podmínky měření .....	21
3.2.3 Princip měření .....	21
3.3 Charakteristika použitého zařízení – inovovaná metoda stanovení mačkavosti pomocí úhlu zotavení.....	22
3.3.1 Vzorky.....	22
3.3.2 Podmínky měření .....	22
3.3.3 Princip měření .....	23
3.3.4 Měření úhlu zotavení .....	23
4. Vyhodnocení experimentální části .....	24
4.1 Metoda vizuálního stanovení mačkavosti pomocí trojrozměrných etalonů.....	24
4.2 Inovovaná metoda stanovení mačkavosti pomocí úhlu zotavení.....	29
4.2.1 Vliv údržby na anizotropii úhlu zotavení košilovin s finálními úpravami ..	29
4.2.2 Vliv údržby na křivku zotavení a rychlost zotavení textilií.....	36
4.2.3 Vliv údržby na jednotlivé složky deformace a koeficient nemačkavosti.....	41
5. Diskuze výsledků.....	46
Závěr .....	49
Citovaná literatura.....	51



Seznam obrázků.....	53
Seznam tabulek.....	54
Seznam příloh.....	54
Přílohy.....	55

## Úvod

V současnosti se stále zvyšuje poptávka po kvalitních textiliích, s vynikajícími užitnými vlastnostmi a snadnou údržbou. První akcí, kterou kupující provádí, chce-li zjistit kvalitu a vlastnosti košiloviny, je dotyk. Pomocí dotyku je schopen určit vlastnosti jako je mačkavost, měkkost, splývavost, drsnost nebo tuhost. Všechny tyto vlastnosti, které mohou být vyjádřeny subjektivně i objektivně pomocí nejrůznějších metod, jsou stejně důležité jako mechanické vlastnosti, kterými jsou např. pevnost či tažnost materiálu.

Většina zákazníků upřednostňuje košile vyrobené z přírodních materiálů před košilemi s příměsí syntetických vláken. Jelikož košiloviny z přírodních materiálů vykazují vyšší mačkavost, jsou velmi často opatřeny finální úpravou, aby byl zajištěn nejen stejnoměrný vzhled textilie, ale i snadná a rychlá údržba.

Všechny oděvní výrobky musí být opatřeny etiketou s doporučeným postupem údržby, kterým by se měl řídit každý spotřebitel. Nesprávnou a příliš častou údržbou dochází k opotřebení materiálu nebo destrukci vláken, což má negativní dopad na celkový vzhled textilie.

První kapitola bakalářské práce je zaměřena na vlastnosti košilovin, možnosti údržby a charakteristiku nejčastěji používaných finálních úprav, které jsou aplikovány na společenské košiloviny. Druhá kapitola se věnuje metodám hodnotícím mačkavost textilií. Ve třetí kapitole jsou popsány použité materiály a metody pro hodnocení experimentální části. Čtvrtá kapitola obsahuje vyhodnocení experimentálního měření, pátá diskuzi výsledků a závěrečná zjištění.

Hlavním cílem této bakalářské práce je zjistit, jaký vliv má běžná domácí údržba na mačkavost košilovin s finální úpravou pomocí inovované metody úhlu zotavení. Měření je navrženo tak, aby simulovalo přibližně roční cyklus běžné domácí údržby skládající se z praní, sušení a žehlení.

## 1. Přehled současného stavu pánských společenských košilovin

V současné době je kladen důraz především na kvalitu materiálu a jednoduchost údržby. Současní muži tyto vlastnosti upřednostňují a jsou ochotni zaplatit vyšší cenu za společenskou košili, která je vyrobena z kvalitních přírodních materiálů a ošetřena finální úpravou zajišťující co nejsnadnější údržbu.

Společenské košiloviny se řadí mezi vrchové prádlové textilie, které jsou po celý den v přímém kontaktu s pokožkou, a proto by měly být měkké, nedráždivé a mít příjemné i další omakové vlastnosti. Dále by měly být nasákové, aby zajistily tělu čistotu a správnou tělesnou teplotu [1]. V neposlední řadě jsou důležité i estetické vlastnosti; u společenských košilovin je to především mačkavost, která často ovlivňuje celkový vzhled košile.

Společenské košile jsou nejčastěji vyráběny ze 100% bavlny nebo směsi bavlny a polyesteru. Hlavním důvodem výroby košilí ze směsového materiálu je nižší cena a především nižší mačkavost. Ta je způsobena strukturou a vlastnostmi polyesterových vláken, které mají na rozdíl od bavlněných hladší povrch a vyznačují se vysokou elasticitou a odolností vůči oděru [2]. Nevýhodou směsového materiálu je zhoršení fyziologicko-hygienických vlastností, zvýšení špinivosti a tím i častější údržba [1]. Častá údržba zhoršuje vlastnosti i celkový vzhled materiálu a jednoznačně snižuje životnost košile.

Každý oděvní materiál musí vyhovovat požadavkům uživatele a především košiloviny, které jsou po celý den přímo ve styku s pokožkou, by měly mít vyhovující užitné vlastnosti. V následující tabulce 1 jsou užitné vlastnosti košilovin, určených pro denní nošení, rozděleny do jednotlivých skupin.

Tab. 1 Specifikace užitečných vlastností košilovin [3]

PARAMETRY UŽITNÝCH VLASTNOSTÍ PLOŠNÝCH TEXTILIÍ						
Účel použití: Částečný přímý kontakt s lidským organizmem						
Způsob použití: Košiloviny pro denní nošení						
				Interval doporučených hodnot		Koef. významnosti
	Užitečná vlastnost	Rozměr	Měřicí metoda	min	max	c
1	Plošná hmotnost	g/m <sup>2</sup>	ČSN EN ISO 12127	80	150	1,274
2	Pevnost za mokra	N	ČSN EN ISO13934-1	180	500	0,749
3	Tažnost za sucha	%	ČSN EN ISO13934-1	8	22	0,311
4	Oděr-Accelerotor-hrana	%	ČSN 800833	3	5	1,360
5	Žmolkovitost	etalon	ČSN EN ISO12945-2	3	5	1,058
6	Mačkavost za mokra	stupeň	ČSN EN 22313	105	150	1,538
7	Změna rozměrů-5.praní	%	ČSN EN ISO 3077	1	2	1,094
8	Předepsané stálosti	etalon	ČSN EN ISO 105...	3	5	1,099
9	Odolnost k vod.parám-R <sub>et</sub>	Pa m <sup>2</sup> /W	ČSN EN 31092	1	6	0,831
10	Tepelná odolnost R <sub>c</sub>	m <sup>2</sup> K/W	ČSN EN 31092	0,01	0,03	0,687
11	Prodyšnost	mm/s	ČSN EN ISO 9237	90	240	0,842
12	Savost vzlínáním	mm	ČSN 800828	15	60	1,688

První užitečnou vlastností je *plošná hmotnost*. Dle plošné hmotnosti lze každou košilovinu rozdělit do tří kategorií – lehké, střední nebo těžké. Do jaké kategorie bude daná košilovina spadat, je ovlivněno použitým druhem příze, její jemností, zvolenou vazbou, dostavou i finální úpravou.

Užitečné vlastnosti v pořadí 2, 3, 4 spadají do skupiny *trvanlivosti*, která vyjadřuje schopnost materiálu odolávat opotřebení a poškození. Pro košiloviny je nejvýznamnější odolnost vůči oděru v hraně, kdy k největšímu poškození dochází především u límců a manžet.

Další skupinu, označovanou jako *estetické vlastnosti*, tvoří vlastnosti s pořadím 5, 6, 7, 8. Estetické vlastnosti jsou vnímány jako reprezentativní a často se mění společně s módními trendy. Dle Švehly a Kašparové [3] lze za nejdůležitější estetickou vlastnost u společenských košilovin považovat mačkavost.

Zbývající vlastnosti 9, 10, 11, 12 tvoří skupinu *fyziologických vlastností*, které se snaží především regulovat oděvní mikroklima, aby byl zajištěn dobrý pocit uživatele. Z této skupiny vlastností je pro košiloviny za nejdůležitější považována vzlínavost textilie.

Užitečné vlastnosti košilovin jsou značně ovlivněny procesem údržby, který v běžných domácích podmínkách zahrnuje praní, sušení a žehlení. Během údržby

dochází k mechanickému poškození materiálu, což má za následek mnoho faktorů např. teplota a délka praní, tvrdost vody, použité prací prášky a jiné čisticí prostředky, způsob sušení, teplota žehlení a další.

V následující tabulce 2 je uvedena stručná charakteristika a možnosti údržby vybraných košil ze současného trhu.

Tab. 2 Průzkum současného trhu se společenskými košilemi

Značka	Původ	Barva	Materiál. složení	Finální úprava	Ošetrovací symboly [4]	Cena [Kč]
Nobel League	zahraniční	modrá	100% CO	–		349
Eterna	zahraniční	modrá	100% CO	Non Iron		1 490
Pure	zahraniční	bílá	100% CO	Non Iron		1 190
Blue Harbour	zahraniční	modrá	100% CO	–		1 399
M&S Collection	zahraniční	bílá	100% CO	–		1 199
Angelo Litrico	zahraniční	bílá	100% CO	Easy Iron		499
Canda	zahraniční	bílá	60% CO 40% PES	–		399
F&F	zahraniční	modrá	65% PES 35% CO	Easy Iron		279
A.M.J.	tuzemský	modrá	60% CO 40% PES	Easy Care		560
Šohaj	tuzemský	bílá	100% CO	–		749
Blažek	tuzemský	bílá	100% CO	Easy Care		2 490
Bandi	tuzemský	bílá	100% CO	–		1 499

Z přehledu vyplývá, že výrobci doporučují nejčastěji prát košile při teplotě 40 °C a bělení chlórem není doporučováno u žádného typu košile. Sušení v bubnové sušičce je povoleno pouze u některých druhů košil, častěji se lze setkat

s doporučením klasického způsobu sušení, tj. zavěšení košile na ramínko a uschnutí při pokojové teplotě. Nejčastější doporučovaná teplota žehlení je 150 °C a u poloviny výše uvedených košil je dovoleno chemické čištění, ovšem pouze v tetrachlorethenu a ve všech uhlovodících (destilační rozmezí 150 – 210 °C, bod vzplanutí 38 – 70 °C) při normálním postupu čištění.

Jaké důsledky má doba, teplota a opakované praní na oděr a mačkavost košilovin zkoumali ve své studii Can a Akaydin [5]. Měření bylo prováděno na 100% bavlněných tkaninách při teplotách 20, 60 a 90 °C při délce praní 30, 60 a 90 minut. Každý z různých 9 pracích procesů byl opakován dvacetkrát. Odolnost vůči oděru byla testována na přístroji Martindale a mačkavost byla zjišťována pomocí úhlu zotavení na přístroji Crease Recovery Tester. Výsledky studie dokazují, že materiály, které jsou po delší časové období vystaveny vysokým teplotám a dlouhým cyklům praní, vykazují nižší odolnost vůči oděru i vůči pomačkání.

Naopak Mezinárodní Institut Fabricare [6] se zabýval měřením životnosti šesti košil během 30 cyklů běžného praní a nošení. Testování prováděl na dvou typech 100% bavlněných košilovin Oxford a Broadcloth, které byly podrobeny údržbě dle doporučení od výrobce a vizuálně pozorovány po každém pátém cyklu praní i nošení. Dále byla provedena zkouška pevnosti v tahu před prvním a po posledním cyklu praní. Pevnost v tahu materiálu Oxford, který má řidší dostavu než Broadcloth, byla vyšší, ale zároveň klesala rychleji, což vedlo k hypotéze, že košile vyrobené z materiálu Oxford budou vykazovat vyšší opotřebení. Přesto po třicátém cyklu praní a nošení byl oděr v hranách manžet a límce u košilí Broadcloth natolik velký, že košile přestaly být nositelné. Z výsledků měření vyplynulo, že košiloviny s těsnější vazbou hůře odolávají oděru v hraně během praní a nošení.

Shurkian, Amirbayat a Gong [7] zjišťovali, jaký vliv bude mít opakované praní a aplikace nemačkové úpravy na užitné vlastnosti košilovin. Měření podrobili dvě tkaniny o materiálovém složení 50 % bavlna a 50 % polyester, z nichž jedna tkanina byla opatřena nemačkovou úpravou. Materiály byly třicetkrát vyprány při teplotě 40 °C, po praní a sušení byly klimatizovány během čtyřiašesti hodin v běžných klimatických podmínkách a následně vyžehleny nejnižší možnou teplotou. Tato studie dokazuje, že při opakovaném praní dochází k degradaci vláken a tím ke snížení pevnosti tkaniny. S přibývajícím cykly praní se bavlněná vlákna srážejí,

roste plošná hmotnost a konstrukce tkaniny se stává těsnější, což způsobuje zvýšení odolnosti materiálu vůči oděru. Nemačková úprava zlepšuje stabilitu tkaniny a po opakovaném praní dochází k nižšímu srážení jednotlivých vláken a zároveň s rostoucím počtem cyklů praní roste i odolnost tkaniny vůči oděru.

Šenková [8] se ve své práci zabývala vlivem vlhkosti na mačkavost košilovin. Pomocí inovované metody měření úhlu zotavení zkoumala, jak bude vlhkost působit na mačkavost košilovin s finálními úpravami. Zjistila, že vlhkost značně ovlivňuje mačkavost a textilie s určitým obsahem vlhkosti jsou více náchylné k mačkání. Měření ukázala, že vzorky opatřené finální úpravou s vyšším obsahem vlhkosti se zotavovaly rychleji než vzorky měřené za sucha.

Užitné vlastnosti košilovin jsou ve výrobě ovlivňovány pomocí finálních úprav, které lze rozdělit dle Pastrnka [9] na trvalé a dočasné. Mezi hlavní důvody aplikace speciálních úprav na košiloviny patří snazší údržba a zajištění kvalitnějších estetických vlastností materiálu.

Košiloviny vyrobené z přírodních materiálů se vyznačují nižší schopností zotavení po namáhání a tím i zvýšenou mačkavostí. Aby byly tyto negativní vlastnosti alespoň z části eliminovány, aplikují se na košile speciální finální úpravy. Mezi nejznámější patří Easy Care a Non Iron.

Nežehlivá úprava neboli *Non Iron* se provádí síťováním za mokra, kdy jsou celulózová vlákna ve velmi zbobtnalém stavu. Nejprve je textilie ponořena do lázně, kde dochází k difúzi síťujícího prostředku do vláken a následně je sušena do 40 – 80 % zbytkové vlhkosti. Vlastní síťování probíhá při pokojové teplotě odležením v rotujícím nábalu, který je zabalen do polyethylenové fólie pro zajištění rovnoměrné vlhkosti a zamezení vysychání krajů. Následuje vyprání, neutralizace a sušení na speciálním rámu [9]. Takto upravené košiloviny ztrácí okolo 20 % své pevnosti.

Úprava Non Iron usnadňuje, ale neodstraňuje nutnost žehlení košil. Úprava zvyšuje pružnost textilie za mokra, proto při praní nedochází k tak vysokému pomačkání jako u košilovin bez finálních úprav. Úprava však nezajišťuje dokonale hladký vyžehlený povrch - aby košile vypadala opravdu vyžehlená, musí projít procesem žehlení. Dalším druhem nežehlivé úpravy je tzv. *Light Non Iron* neboli lehká nežehlivá úprava, která se vyznačuje stejnými vlastnostmi jako předcházející úprava.

Nemačkavá úprava neboli *Easy Care* se provádí síťováním za sucha, kdy je textilie ponořena do lázně, do které se dávkuje aditiva (např. změkčovadlo). Následuje vysokoteplotní kondenzace, která se provádí po dobu 4 – 5 minut nejčastěji pomocí horkého vzduchu [10]. Poslední fází je praní a sušení textilie [9]. Tato úprava zajistí, že se na košili během pomačkání netvoří příliš ostré zlomy a během žehlení žehlička lépe klouže po materiálu. Nevýhodou úpravy *Easy Care* je, že mírně oslabuje vlákna, čímž dochází ke snížení životnosti materiálu.

Mezi další často používané finální úpravy patří změkčovací úprava neboli *Soft*. Košiloviny mají díky chemickým změkčovadlům příjemný, měkký a hladký omak. Během výrobního procesu dochází k odstraňování přírodních olejů a vosků z textilie a pomocí změkčovadel se textilií opět navrácí pružnost [11]. U takto upravených košilovin může dojít ke zkřehnutí vláken, snížení stálosti, zežloutnutí nebo změně odstínu obarvené textilie.

Výrobci košil nevyužívají pouze finální úpravy ke snížení mačkavosti a usnadnění údržby. Firma Eterna Mode AG [12] vyvinula antipachovou úpravu neboli *Antismell*. Jedná se o chemickou finální úpravu, která je schopna zamezit nasávání a ukládání nežádoucích pachů (např. cigaretový kouř, parfém, pot či pachy jídel) a tím zásadně zhodnocuje užité vlastnosti košile. Efekt této úpravy je trvalý a vydrží po celou dobu životnosti košile.

Další inovační technologii v oblasti finálních úprav vyvinula firma Inotex [13]. Pomocí mikrokapsle s vybranými pojivovými systémy je na povrch textilie aplikován amarantový olej, jenž posiluje imunitní systém, snižuje pocit únavy, působí proti stresu, snižuje účinky rakovinotvorných látek v oblastech, kde je vysoká koncentrace výfukových plynů a jiných škodlivých látek a mnoho dalšího. Tento efekt by měl být stálý minimálně do deseti cyklů praní při teplotě 40 °C.



## 2. Metody hodnocení mačkavosti

Nežádoucí vlastností košilovin je mačkavost, kdy se na textilií vytvářejí záhyby a lomy během používání. Jedná se o velmi složitou vlastnost plošných textilií, kterou nelze jednoduše analyzovat, jelikož každá textilie je nehomogenní v několika úrovních, od vláken po příze až k finální struktuře tkaniny [14]. Častá údržba odstraňující pomačkání a nečistoty obvykle snižuje životnost textilie a vede k jejímu vyššímu opotřebení.

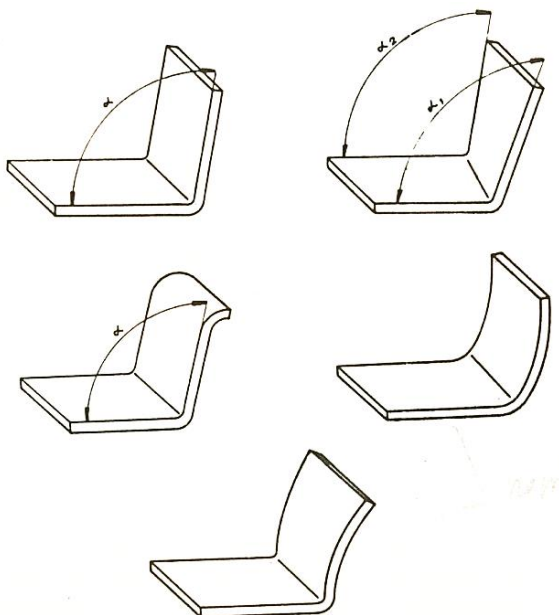
Jednou z metod hodnocení mačkavosti je měření pomocí *dutého válce* [15]. Vzorek o rozměrech 32,5 x 20 cm je zmačkáán pomocí dutého válce a po uplynutí doby relaxace porovnán s trojrozměrnými etalony. Výhodou této metody je možnost pozorovat zotavení vzorku a pomačkání v celé ploše. Mezi nevýhody patří vysoká spotřeba materiálu, omezené množství etalonů, které nemusí vždy odpovídat všem typům pomačkání a subjektivní stanovení stupně pomačkání, které je založeno na hodnocení minimálně tří hodnotitelů.

V dnešní době patří mezi nejpoužívanější metody stanovení mačkavosti *úhlové metody*. Jejich hlavní výhodou je přesně definovaná hodnota pomačkání, která není ovlivněna subjektivním hodnocením.

Zjišťování mačkavosti měřením úhlu zotavení horizontálně složeného vzorku se provádí na přístroji *Crease Recovery Tester* [16]. Vzorek o rozměrech 4 x 1,5 cm je složen na polovinu a zatížen závažím. Po uplynutí doby zatížení je vzorek přemístěn do čelistí měřicího přístroje, kde relaxuje. Následně je odečten úhel zotavení. Výhodou této metody je nízká spotřeba materiálu oproti zjišťování mačkavosti pomocí dutého válce. Během měření je však nutné vzorky přemísťovat, což může vést k náhodně vzniklým chybám.

Přemísťování vzorku během měření odstraňuje úhlová metoda stanovení mačkavosti pomocí přístroje *UMAK* [17]. Na základovém nosníku se nachází 10 upínacích čelistí (kde na každou čelist dosedá závaží) a měřící hlava, pomocí které se určuje úhel zotavení vzorků. Zkušební vzorek o rozměrech 5 x 2 cm je přeložen a zatížen. Po uplynutí stanovené doby se odstraní závaží a dochází ke stanovení úhlu okamžité deformace a následně úhlu trvalé deformace. Jelikož proužek po zotavení

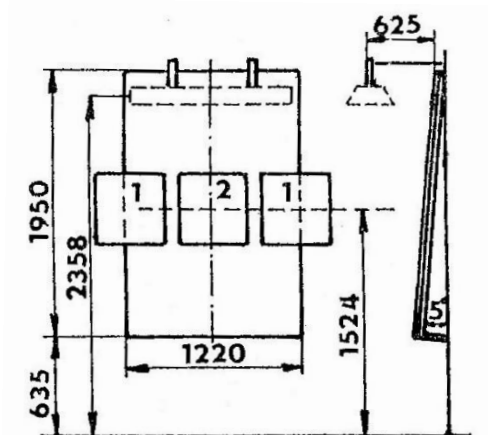
může mít různý tvar i sklon, jak je zobrazeno na obrázku 1, odečítá se úhel zotavení na předním i zadním kraji zkoušeného vzorku a zapisují se průměrné hodnoty.



Obr. 1 Základní tvary proužků po zotavení [17]

Kroucení pravoúhlých vzorků odstraňuje inovativní metoda, kterou popisují ve své studii Fridrichová a Zelová [18]. Nahrazují obdélníkové vzorky kruhovými, respektive půlkruhovými, u kterých nedochází k tak častému kroucení. Obdélníkové vzorky byly vždy měřeny pouze ve směru osnovy a útku, inovativní metoda proměřuje půlkruhové vzorky ve všech směrech vzhledem k osnově, od  $0^\circ$  do  $330^\circ$  po každých  $30^\circ$ . Dále je úhel zotavení snímán pomocí web kamery ihned po odstranění závaží, tak dochází k přesnějšímu stanovení okamžitého úhlu zotavení vzorků. Metoda je blíže popsána v experimentální části.

Zjišťování mačkovosti, která je způsobena vlivem praní, je stanoveno v normě ČSN 80 0832 [19]. Vzorky o rozměrech 40 x 40 cm jsou vyprány a usušeny, což se opakuje v pěti cyklech. Následně se vzorek umístí v normou stanovených vzdálenostech na prohlížecí desku spolu s trojrozměrnými etalony (viz obrázek 2) a přiřadí se odpovídající stupeň pomačkání.



Obr. 2 Schéma umístění vzorků  
na prohlížečící desku [19]

### 3. Experimentální část

Experimentální část této práce hodnotí, jak působí údržba na mačkavost společenských košilovin, které jsou opatřeny finální úpravou. Mačkavost byla hodnocena na pěti materiálech dvěma způsoby:

- I. Vizuálně pomocí trojrozměrných etalonů.
- II. Inovovanou metodou snímání úhlu zotavení.

Každý materiál byl pětadvacetkrát vyprán, usušen a vyžehlen. Jedno praní, sušení a žehlení představuje jeden cyklus běžné domácí údržby. Po každém pátém cyklu údržby bylo provedeno měření oběma metodami. Za předpokladu, že košile budou vyprány jedenkrát za 14 dní, lze považovat 25 cyklů údržby za zhruba rok používání košile.

Shurkian, Amirbayat a Gong [7] ve své studii uvádějí, že průměrná životnost společenských košil je přibližně 30 až 40 cyklů praní. Naopak Mezinárodní institut Fabricare sestavil tabulku průměrné životnosti oděvů přepočítanou na měsíce používání. Podle ní je průměrná životnost společenských košil přibližně 2 roky. Následující tabulka 3 uvádí stav košil v jednotlivých měsících používání.

Tab. 3 Předpokládaná životnost společenských košil [20]

	Užitná hodnota		
	nadprůměrná	průměrná	podprůměrná
0 – 4 měsíců	100 %	100 %	100 %
4 – 7 měsíců	75 %	75 %	60 %
7 – 13 měsíců	70 %	60 %	45 %
13 – 19 měsíců	50 %	40 %	30 %
19 – 25 měsíců	30 %	20 %	15 %
25 a více měsíců	20 %	15 %	10 %

Z údajů výše uvedené tabulky a závěrů studie lze vyvodit předpoklad, že 25 cyklů údržby sníží užitnou hodnotu košiloviny zhruba na 60 % a vlivem údržby dojde k opotřebení materiálu i omezení vlivu finálních úprav na mačkavost košilovin.

Cílem experimentálního měření bylo tedy zjistit, zdali má údržba přímý vliv na zvýšení mačkavosti košilovin, popř. jaká závislost vznikne mezi mačkavostí a rostoucím počtem cyklů údržby.



### **3.2 Charakteristika použitého zařízení – metoda vizuálního stanovení mačkavosti pomocí trojrozměrných etalonů**

Cílem této metody je stanovit stupeň mačkavosti materiálu pomocí speciálních trojrozměrných etalonů.

#### **3.2.1 Vzorky**

Vzorky pro experiment byly střiženy ve směru osnovy o rozměrech 40 x 40 cm z každého druhu materiálu. Aby nedocházelo během údržby ke třepení materiálu, byly hrany zastřiženy entlovacími nůžkami. Měření bylo prováděno pouze stylem líc-líc.

#### **3.2.2 Podmínky měření**

Měření probíhalo v šicí dílně na katedře oděvnictví. Bylo důležité dodržovat stále stejný princip a podmínky měření, aby byla zajištěna porovnatelnost výsledků měření.

#### **3.2.3 Princip měření**

Měření bylo prováděno po každém pátém cyklu běžné údržby. Po vyprání byly mokré vzorky upevněny do klipsových ramínek a vyfoceny digitálním fotoaparátem umístěným na stativu vždy ve stejné vzdálenosti. Po vyfocení byly vzorky zváženy na laboratorních vahách a poté zavěšeny k prosušení při pokojové teplotě. Doba sušení byla vždy hodina a 30 minut. Následovalo focení suchých vzorků a žehlení dle doporučení od výrobce se snahou o zachování stále stejného působení tlaku na materiál. Během žehlení byla měřena doba žehlení i napařování. Po deseti minutách od žehlení byly vzorky opět zváženy.

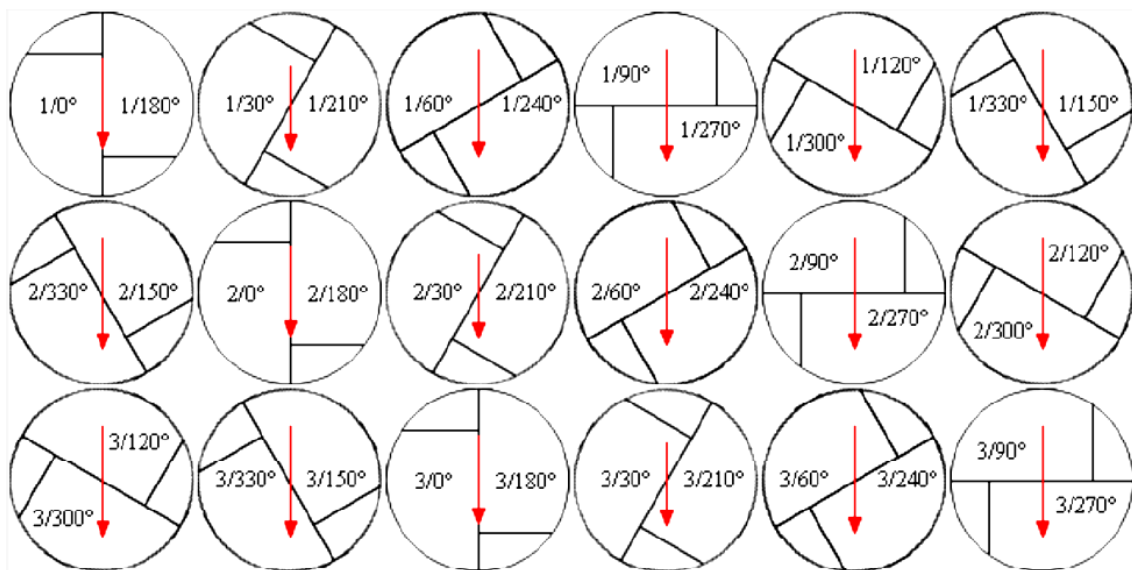
Následně byly pořízené fotografie mokrých i suchých vzorků porovnány s trojrozměrnými etalony a byl jim přiřazen stupeň pomačkání.

### 3.3 Charakteristika použitého zařízení – inovovaná metoda stanovení mačkavosti pomocí úhlu zotavení

Cílem této metody je snímání úhlu zotavení materiálu od první vteřiny po odstranění závaží až po konečnou dobu relaxace vzorku. Metoda se zabývá měřením úhlu zotavení jak ve směru osnova a útku, tak i jiných směrech.

#### 3.3.1 Vzorky

Vzorky kruhového tvaru o poloměru 4,5 cm byly v místě středové linie, která vedla v daném směru pootočení, rozstříženy na polovinu a pro experiment byly použity půlkruhové vzorky. Směr pootočení středové linie byl vždy ve směru hodinových ručiček o 30°, tzn. byly odebrány vzorky v následujících směrech: 0°/180°, 30°/210°, 60°/240°, 90°/270°, 120°/300° a 150°/330°. Přehyb vzorku byl umístěn 1 cm od okraje. Běžně je prováděno 6 měření pro každý stupeň, zde z časových důvodů bylo provedeno měření pouze z poloviční sady (viz obrázek 3). Úhel zotavení byl měřen pouze z lící strany, proto bylo u jednoho materiálu po pěti cyklech údržby provedeno 36 měření.



Obr. 3 Rozvržení vzorků [8]

#### 3.3.2 Podmínky měření

Měření bylo prováděno na katedře oděvnictví v klimatizované místnosti při teplotě 20 °C a relativní vlhkosti 65 %. Pro zajištění stejných podmínek měření

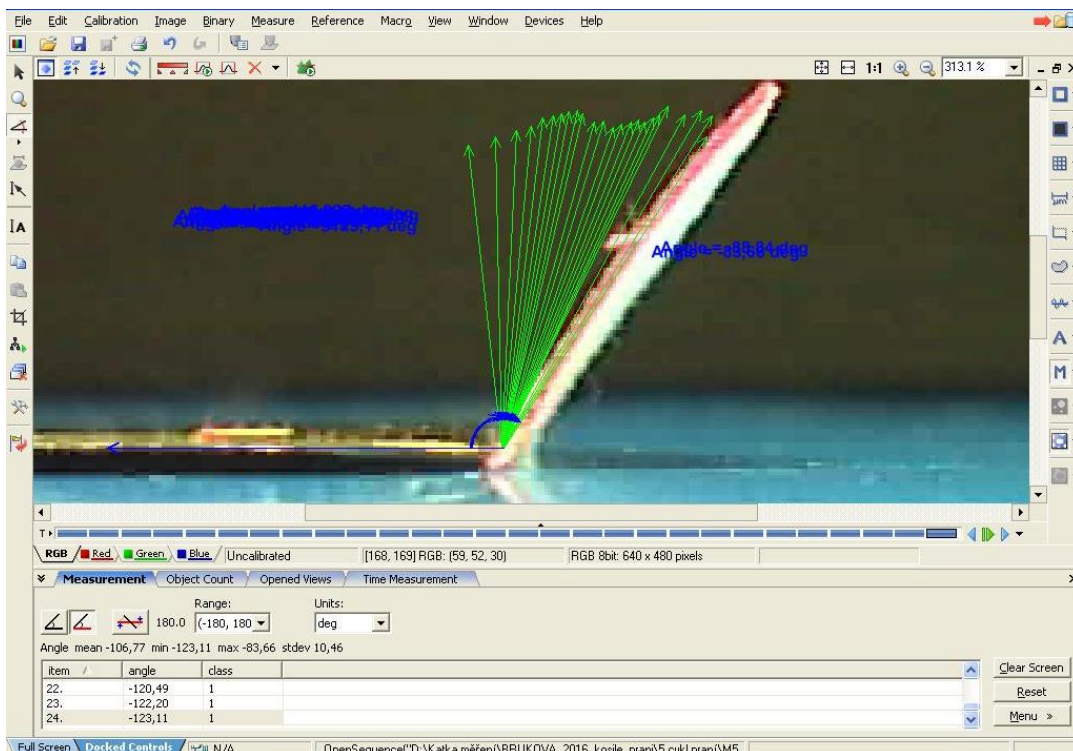
u všech materiálů, byly vzorky klimatizovány po dobu 24 hodin. Poté byly vzorky měřeny pomocí inovované metody snímání úhlu zotavení po stejnou dobu zatížení i relaxace.

### 3.3.3 Princip měření

Vzorek s přehnutým krajem ve vzdálenosti jednoho centimetru od hrany byl umístěn do upínacích čelistí přístroje a zatížen závažím o hmotnosti 1 kg. Doba zatížení vzorku byla 5 minut. Po odebrání závaží vzorek relaxoval po dobu pěti minut, během kterých celý proces zaznamenávala webkamera. Z měření bylo pořízeno 24 fotografií v následujících intervalech: od první do desáté vteřiny (10 fotografií), od jedenácté vteřiny každých 5 vteřin do první minuty (10 fotografií) a každou minutu do uplynutí pěti minut relaxace vzorku (4 fotografie).

### 3.3.4 Měření úhlu zotavení

Fotografie pořízené webkamerou byly následně zpracovány pomocí počítačového programu Nis Elements AR, který umožňuje měřit úhel zotavení vzorků (obrázek 4). Získané hodnoty byly exportovány do Microsoft Excel a dále vyhodnoceny pomocí tabulek a grafů.



Obr. 4 Měření úhlu zotavení v programu Nis Elements AR



## 4. Vyhodnocení experimentální části

### 4.1 Metoda vizuálního stanovení mačkavosti pomocí trojrozměrných etalonů

Vizuální stanovení mačkavosti spočívá v tom, že je materiál umístěn mezi dva trojrozměrné etalony, které zobrazují nejpodobnější pomačkání. Následně je stanoven stupeň pomačkání minimálně třemi pozorovateli, který je zprůměrován a charakterizuje pomačkání na stupnici od 1 do 5, kdy 1 znamená nejvyšší stupeň pomačkání a 5 naopak nejnižší.

Již po prvním 5. cyklu je znatelné, že tato metoda není vhodná pro vyhodnocení mačkavosti způsobené vlivem opakované údržby. Na níže uvedeném obrázku 5 a 6 lze pozorovat, že materiálu bez finální úpravy a s úpravou Easy Care by byl přiřazen nejvyšší stupeň pomačkání, tj. DP-1, ačkoli je na první pohled znát, že materiál bez úpravy je zmačkaný více než materiál opatřený úpravou Easy Care. Zbylé fotografie materiálů a trojrozměrných etalonů spolu s tabulkou přidělených stupňů pomačkání jsou uvedeny v příloze B.

Z výše uvedených důvodů byl vliv údržby na mačkavost zjišťován pomocí inovované metody stanovení úhlu zotavení v druhé části experimentu.

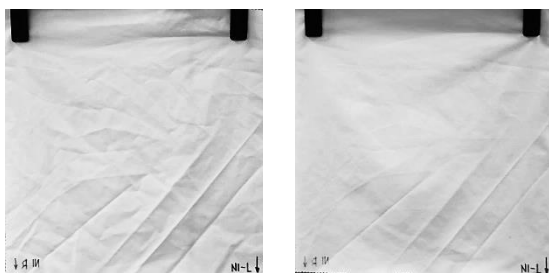


Obr. 5 Porovnání mokrého vzorku materiálu bez finální úpravy s trojrozměrnými etalony se stupněm pomačkání DP-1 a DP-2 po 5. cyklu údržby

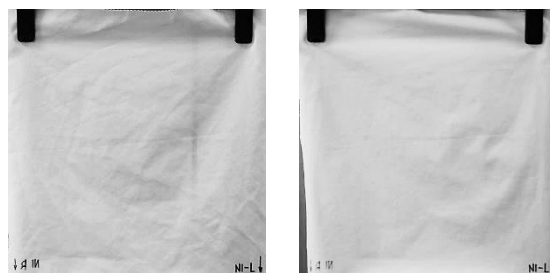


Obr. 6 Porovnání mokrého vzorku materiálu opatřeného úpravou Easy Care s trojrozměrnými etalony se stupněm pomačkání DP-1 a DP-2 po 5. cyklu údržby

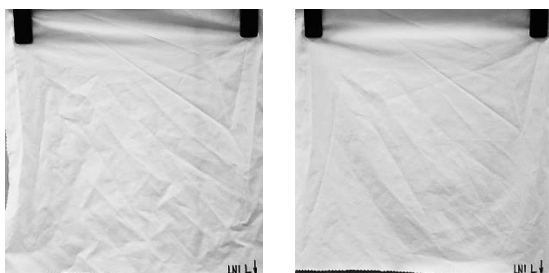
Na obrázcích 7 – 16 je možné pozorovat, jak během sušení dochází u materiálů opatřených finální úpravou Non Iron, Light Non Iron a Easy Care k částečnému vyhlazení a zmírnění některých lomů (u materiálů s úpravou Soft a bez úpravy nedošlo během sušení k radikální změně). Vlivem opakované údržby si materiály svou schopnost vyhlazení ponechaly. I po 25. cyklu údržby lze u vzorků po usušení sledovat určitou ztrátu mačkavosti.



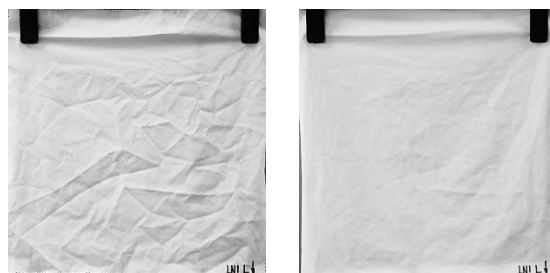
Obr. 7 Mokrá a suchý vzorek materiálu s úpravou Non Iron po 5. cyklu údržby



Obr. 8 Mokrá a suchý vzorek materiálu s úpravou Non Iron po 25. cyklu údržby



Obr. 9 Mokrá a suchý vzorek materiálu s úpravou Light Non Iron po 5. cyklu údržby



Obr. 10 Mokrá a suchý vzorek materiálu s úpravou Light Non Iron po 25. cyklu údržby



Obr. 11 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Easy Care po 5. cyklu údržby



Obr. 12 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Easy Care po 25. cyklu údržby



Obr. 13 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Soft po 5. cyklu údržby



Obr. 14 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Soft po 25. cyklu údržby



Obr. 15 Mokrý a suchý vzorek materiálu bez finální úpravy po 5. cyklu údržby



Obr. 16 Mokrý a suchý vzorek materiálu bez finální úpravy po 25. cyklu údržby



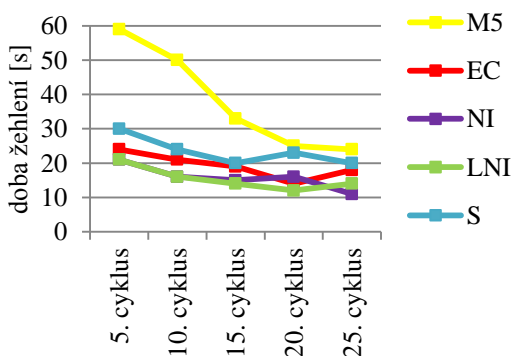
Dále bylo zjišťováno, jaký bude mít opakovaná údržba vliv na žehlitelnost materiálu. Údaje v tabulce 5 (graficky znázorněné na obrázcích 17 a 18) dokazují, že s rostoucím počtem cyklů údržby se snižovala doba žehlení  $d_z$  i doba potřebného napařování  $d_n$  k odstranění vzniklých lomů a skladů během praní a v návaznosti na to se postupně zlepšovala žehlitelnost materiálů.

Po 5. cyklu údržby bylo u materiálu bez finální úpravy velmi obtížné docílit dokonale hladkého povrchu a - i po relativně dlouhém žehlení - byla tkanina mírně pomačkaná. Materiál opatřený úpravou Soft se žehlil nejhůře ze všech použitých úprav a i po půlminutovém žehlení zůstal materiál mírně pomačkaný. Ostatní materiály, tj. s úpravou Non Iron, Light Non Iron a Easy Care, byly během žehlení poddajnější a výsledkem byl zcela hladký povrch bez lomů a ohybů.

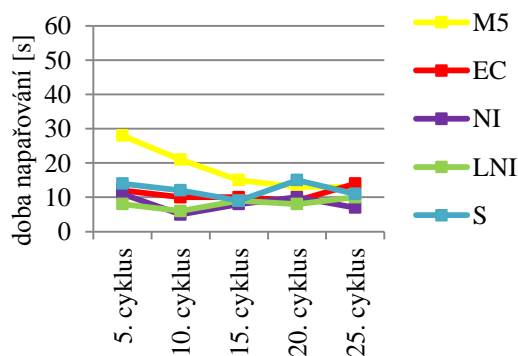
Po 25. cyklu údržby klesla doba žehlení u všech materiálů minimálně o 25 %. Nejvíce se projevila změna u materiálu bez úpravy, kde rozdíl doby potřebné k vyžehlení materiálu po 5. a 25. cyklu údržby činil téměř 60 %. U materiálů opatřených úpravou Easy Care a Light Non Iron došlo vlivem rostoucí údržby k mírnému zvýšení doby napařování potřebné k odstranění některých lomů a ohybů.

Tab. 5 Vliv údržby na dobu žehlení a napařování

Materiál	M5		EC		NI		LNI		S	
	d <sub>z</sub> [s]	d <sub>n</sub> [s]	d <sub>z</sub> [s]	d <sub>n</sub> [s]	d <sub>z</sub> [s]	d <sub>n</sub> [s]	d <sub>z</sub> [s]	d <sub>n</sub> [s]	d <sub>z</sub> [s]	d <sub>n</sub> [s]
5. cyklus	59	28	24	12	21	11	21	8	30	14
10. cyklus	50	21	21	10	16	5	16	6	24	12
15. cyklus	33	15	19	10	15	8	14	9	20	9
20. cyklus	25	13	14	9	16	10	12	8	23	15
25. cyklus	24	13	18	14	11	7	14	10	20	11
Rozdíl mezi 5. a 25. cyklem [s]	35	15	6	-2	10	4	7	-2	10	3
Rozdíl mezi 5. a 25. cyklem [%]	59	54	25	-17	48	36	33	-25	33	21



Obr. 17 Vliv údržby na dobu žehlení potřebnou k odstranění lomů a skladů



Obr. 18 Vliv údržby na dobu napařování potřebnou k odstranění lomů a skladů

Spolu s mačkavostí a žehlitelností byl během měření zkoumán také vliv opakované údržby na změnu schopnosti materiálů přijímat vodu (tabulka obsahující naměřená data je uvedena v příloze C). Obsah vody ve vzorku se určí za pomoci následujícího vzorce (1) pro výpočet relativní vlhkosti:

$$V_p = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \cdot 100 \quad [\%] \quad (1)$$

$V_p$  ... relativní vlhkost vzorku [%]

$m_1$  ... hmotnost mokrého vzorku [g]

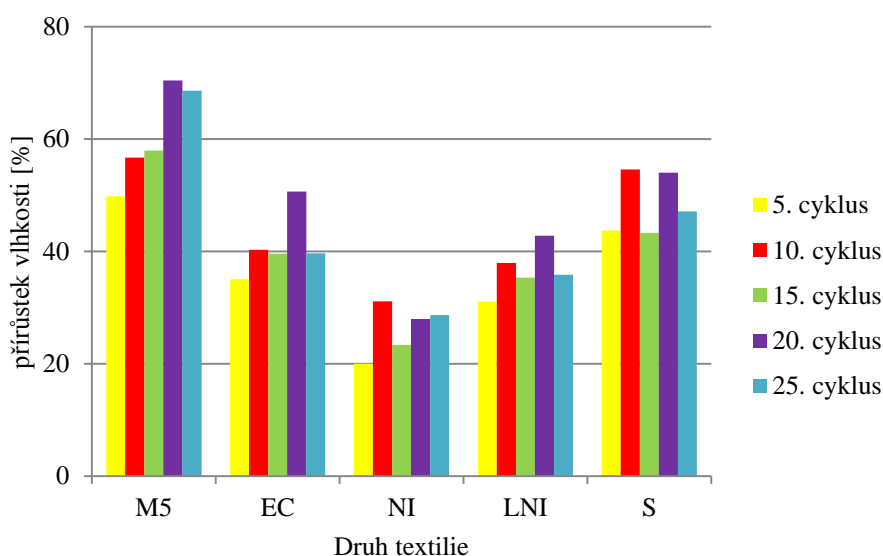
$m_0$  ... hmotnost suchého vzorku [g]

Na obrázku 19 lze u všech materiálů mezi 5. a 10. cyklem sledovat nárůst relativní vlhkosti vzorku. Mezi 10. a 15. cyklem naopak pokles (mimo materiálu bez úpravy). Následně mezi 15. a 20. cyklem opět nárůst a nakonec znovu pokles (mimo materiálu s úpravou Non Iron).

Největší přírůstky vlhkosti vykazují materiály po 20. cyklu údržby, mimo materiály s úpravou Soft a Non Iron, které přijaly nejvíc vody během 10. cyklu praní.

Nelze tedy s jistotou říci, že by s rostoucím počtem cyklů údržby rovnoměrně rostla či klesala schopnost materiálů přijímat vodu. Lze ovšem pozorovat, že u všech materiálů po pětadvaceti cyklech údržby vzrostla relativní vlhkost vzorků nejméně o 3,5 %. Dále lze konstatovat, že nejlepší schopnost přijímat vodu během praní má materiál bez úpravy a nejhůře přijímal vodu materiál s úpravou Non Iron.

S využitím obrázku 19 lze také seřadit materiály dle rychlosti sušení. Materiály budou schnout v tomto pořadí nejrychleji: NI, LNI, EC, S a M5.



Obr. 19 Vliv údržby na relativní vlhkost materiálů

## **4.2 Inovovaná metoda stanovení mačkavosti pomocí úhlu zotavení**

Vyhodnocení experimentální části úhlovou metodou bylo rozděleno do následujících výzkumných částí:

- I. Vliv údržby na anizotropii úhlu zotavení košilovin s finálními úpravami.
- II. Vliv údržby na křivku zotavení a rychlost zotavení textilií.
- III. Vliv údržby na jednotlivé složky deformace a koeficient nemačkavosti.

### **4.2.1 Vliv údržby na anizotropii úhlu zotavení košilovin s finálními úpravami**

Anizotropie je obecně definovaná jako závislost fyzikálních vlastností tělesa na směru, ve kterém se měří – v této práci je to konkrétně ve směru  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $210^\circ$ ,  $240^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $300^\circ$  a  $330^\circ$ .

Veškeré naměřené hodnoty úhlu zotavení jsou uvedeny v příloze D. Pro vyhodnocení anizotropie je použit úhel zotavení vzorků v třísté sekundě ( $\alpha_{300}$ ). Jak již uvádí ve své práci Klášterková [21], úhly v protilehlých směrech  $0^\circ/180^\circ$ ,  $30^\circ/210^\circ$ ,  $60^\circ/240^\circ$ ,  $90^\circ/270^\circ$ ,  $120^\circ/300^\circ$  a  $150^\circ/330^\circ$  se chovají symetricky, proto jsou pro hodnocení polárních diagramů použita zprůměrovaná data uvedená v tabulce 6.

Tab. 6 Průměrné hodnoty naměřených úhlů v 300. sekundě

průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]							
M5	0°/180°	30°/210°	60°/240°	90°/270°	120°/300°	150°/330°	průměr
5. cyklus	65,01	90,42	97,03	88,09	81,08	70,93	<b>82,09</b>
10. cyklus	75,52	98,22	105,91	95,62	88,18	77,66	<b>90,19</b>
15. cyklus	70,89	91,39	96,33	87,97	77,77	75,21	<b>83,26</b>
20. cyklus	73,03	94,71	102,68	93,72	86,56	80,00	<b>88,45</b>
25. cyklus	75,76	96,79	109,05	101,58	85,55	74,52	<b>90,54</b>
EC	0°/180°	30°/210°	60°/240°	90°/270°	120°/300°	150°/330°	průměr
5. cyklus	112,42	134,06	134,69	129,98	123,64	110,71	<b>124,25</b>
10. cyklus	102,64	125,68	129,71	126,56	119,92	109,05	<b>118,93</b>
15. cyklus	92,04	114,67	121,04	117,80	112,82	101,18	<b>109,92</b>
20. cyklus	101,47	119,46	126,58	118,80	116,50	109,79	<b>115,43</b>
25. cyklus	97,46	118,01	132,29	122,92	119,44	106,00	<b>116,02</b>
NI	0°/180°	30°/210°	60°/240°	90°/270°	120°/300°	150°/330°	průměr
5. cyklus	124,46	137,84	148,50	145,78	137,00	122,15	<b>135,95</b>
10. cyklus	120,53	136,49	146,87	145,43	132,28	120,90	<b>133,75</b>
15. cyklus	110,04	128,83	134,28	134,33	120,30	112,82	<b>123,43</b>
20. cyklus	116,44	132,94	142,04	133,32	126,81	116,57	<b>128,02</b>
25. cyklus	108,92	125,15	136,70	134,91	123,14	110,07	<b>123,15</b>
LNI	0°/180°	30°/210°	60°/240°	90°/270°	120°/300°	150°/330°	průměr
5. cyklus	117,02	140,30	146,11	143,80	135,64	126,90	<b>134,96</b>
10. cyklus	116,99	133,99	143,15	137,43	130,42	120,29	<b>130,38</b>
15. cyklus	117,13	134,41	139,61	131,69	126,57	119,02	<b>128,07</b>
20. cyklus	113,81	131,16	139,35	133,38	126,51	119,05	<b>127,21</b>
25. cyklus	104,69	125,09	137,62	131,54	123,13	110,39	<b>122,08</b>
S	0°/180°	30°/210°	60°/240°	90°/270°	120°/300°	150°/330°	průměr
5. cyklus	102,51	117,76	130,58	123,94	110,21	113,39	<b>116,40</b>
10. cyklus	97,07	117,14	128,12	121,11	116,26	103,83	<b>113,92</b>
15. cyklus	86,24	107,02	117,43	108,31	107,31	95,73	<b>103,67</b>
20. cyklus	93,62	118,20	128,68	117,05	108,93	101,82	<b>111,38</b>
25. cyklus	94,93	118,40	127,54	121,07	114,46	104,65	<b>113,51</b>

Na obrázcích 20 – 24 lze pozorovat změnu anizotropie úhlu zotavení jednotlivých materiálů vlivem rostoucího počtu cyklů údržby.

Materiál bez úpravy vykazuje nejmenší průměrný úhel zotavení během všech měřených cyklů. Vlivem údržby se tvary obrazců polárních diagramů v prvních dvaceti cyklech výrazně neliší, všechny mají elipsovité nesymetrický tvar mírně připomínající obdélník díky vyšším a nepříliš odlišným úhlům zotavení v diagonálních směrech. V 25. cyklu dochází ke změně tvaru v téměř pravidelnou elipsu. Úhel zotavení je téměř

ve všech cyklech nejmenší ve směru  $0^\circ/180^\circ$ , tedy ve směru osnovy. Průměrný rozdíl mezi úhlem zotavení ve směru osnovy a útku během všech cyklů údržby dosahuje 22,86 %. V diagonálním směru  $30^\circ/210^\circ$  dochází u všech cyklů ke zvýšení úhlu zotavení, následně ve směru  $60^\circ/240^\circ$  vykazuje materiál nejlepší zotavení. V průměru nejvyšší úhel zotavení vykazuje materiál po 25. cyklu údržby.

Tvary polárních diagramů materiálu opatřeného úpravou Easy Care se podobají spíše čtvercovému tvaru. Po celou dobu údržby si zanechávají mírně symetrický tvar. Nejnižší úhel zotavení vykazuje materiál během 15. cyklu a to ve všech směrech měření. Po 15. cyklu dochází opět k nárůstu úhlu zotavení. Materiál se nejlépe zotavuje v diagonálním směru  $60^\circ/240^\circ$  a nejhůře ve směru  $0^\circ/180^\circ$ . Průměrný rozdíl mezi úhlem zotavení ve směru osnovy a útku během všech cyklů údržby dosahuje 17,86 %. Mezi 5. a 10. i 10. a 15. cyklem dochází ve všech směrech k poklesu úhlu zotavení, mezi 15. a 20. cyklem zase naopak k jeho nárůstu. Mezi 20. a 25. cyklem údržby dochází ve směrech  $0^\circ/180^\circ$ ,  $30^\circ/210^\circ$  a  $150^\circ/330^\circ$  opět k poklesu, ve zbylých směrech však k nárůstu úhlů zotavení.

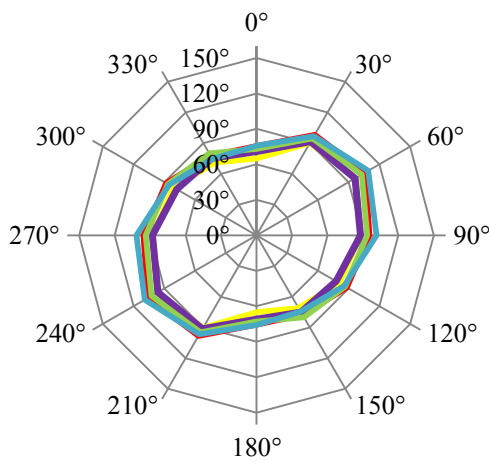
Materiály s úpravou Non Iron a Light Non Iron vykazují velmi podobné mírně nesymetrické tvary polárních diagramů. Z počátku se podobají spíše kruhu, s rostoucím počtem cyklů údržby začínají připomínat elipsu. U materiálu s úpravou Non Iron dochází v 15. cyklu k relativně velkému poklesu úhlů zotavení ve všech měřených směrech, mezi 10. a 15. cyklem došlo u tohoto materiálu ve směru osnovy k poklesu úhlu zotavení o 8,70 %, ve směru útku o 7,63 %. Následně dochází k nárůstu úhlů zotavení a ve 25. cyklu lze pozorovat téměř ve všech směrech další mírný pokles. Materiál opatřený úpravou Light Non Iron má z počátku podobný průběh. V 15. cyklu ale nedochází k tak rapidnímu propadu úhlů zotavení - ve směru útku došlo k poklesu úhlu zotavení o 4,18 %, tj. o polovinu méně než u materiálu s úpravou Non Iron. Ve směru osnovy došlo naopak k nárůstu úhlu o 0,12 %. Přesto mimo 15. cyklus vykazuje materiál opatřený finální úpravou Non Iron v průměru nejvyšší úhly zotavení.

Z počátku jsou tvary polárních diagramů materiálu s úpravou Soft symetrické, od 15. cyklu však tvar začíná více připomínat elipsu, která symetrii mírně ztrácí. To je způsobeno relativně vysokým poklesem úhlu zotavení ve směru  $150^\circ/330^\circ$  během prvních patnácti cyklů údržby. Od 15. cyklu dochází k nižším rozdílům mezi rostoucími úhly a celkový tvar diagramu se začíná protahovat v diagonálním směru. Nejnižší úhel



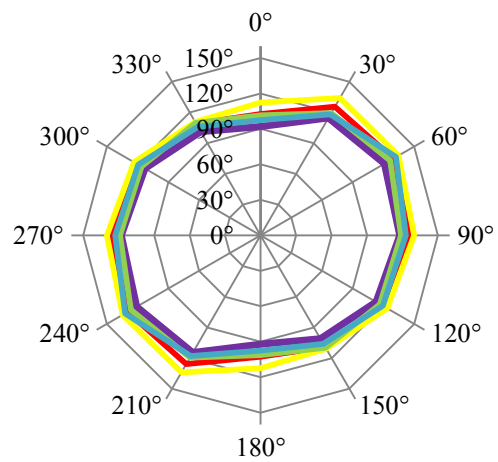
zotavení vykazuje materiál ve všech směrech měření během 15. cyklu, po něm dochází ve všech směrech opět k nárůstu úhlu zotavení. Stejně jako u ostatních materiálů lze sledovat nejvyšší úhly zotavení ve směru 60°/240°. Průměrný rozdíl mezi úhlem zotavení ve směru osnovy a útku během všech cyklů údržby dosahuje 19,80 %. Ve směru 30°/210° dochází od 15. cyklu k téměř symetrickému návratu do předchozích hodnot naměřených v 10. a 5. cyklu.

Tvary polárních diagramů u všech materiálů, kromě materiálu s úpravou Soft, jsou si během rostoucích cyklů velmi podobné ve všech směrech, z čehož je možné odvodit, že opakovaná údržba má rovnoměrný vliv na anizotropii úhlu zotavení.



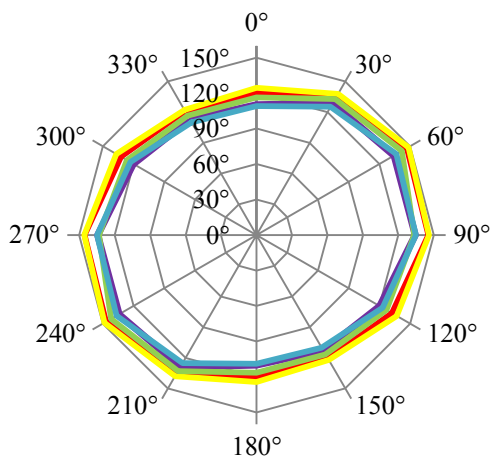
— 10. cyklus — 5. cyklus — 15. cyklus  
— 20. cyklus — 25. cyklus

Obr. 20 Anizotropie úhlu zotavení M5



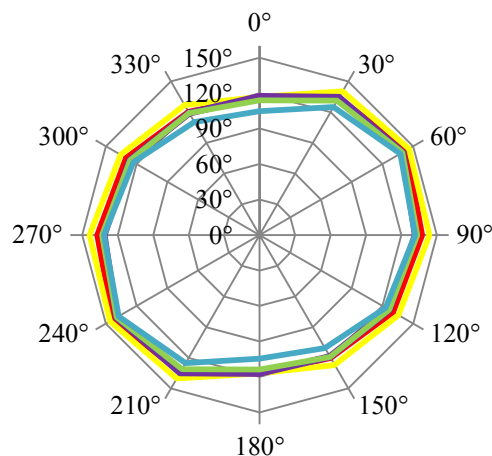
— 10. cyklus — 5. cyklus — 15. cyklus  
— 20. cyklus — 25. cyklus

Obr. 21 Anizotropie úhlu zotavení EC



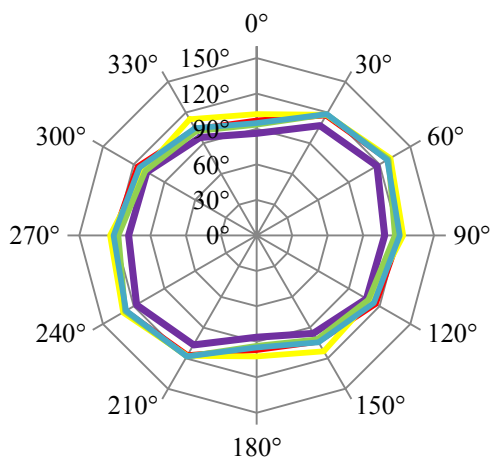
10. cyklus 5. cyklus 15. cyklus  
20. cyklus 25. cyklus

Obr. 22 Anizotropie úhlu zotavení NI



10. cyklus 5. cyklus 15. cyklus  
20. cyklus 25. cyklus

Obr. 23 Anizotropie úhlu zotavení LNI



10. cyklus 5. cyklus 15. cyklus  
20. cyklus 25. cyklus

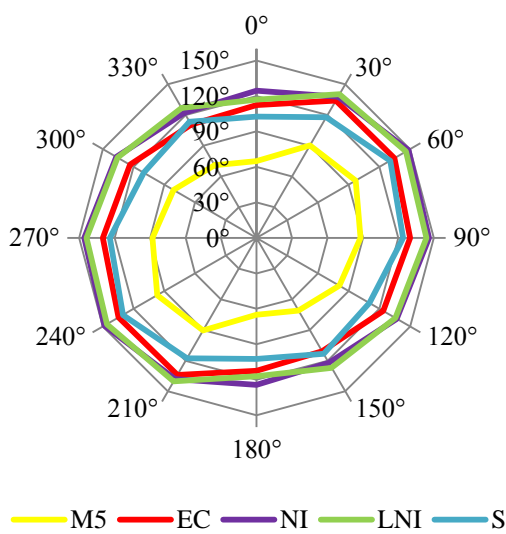
Obr. 24 Anizotropie úhlu zotavení S

Na obrázcích 25 – 29 je znázorněno, jak se mění anizotropie úhlů zotavení všech materiálů během jednotlivých cyklů údržby.

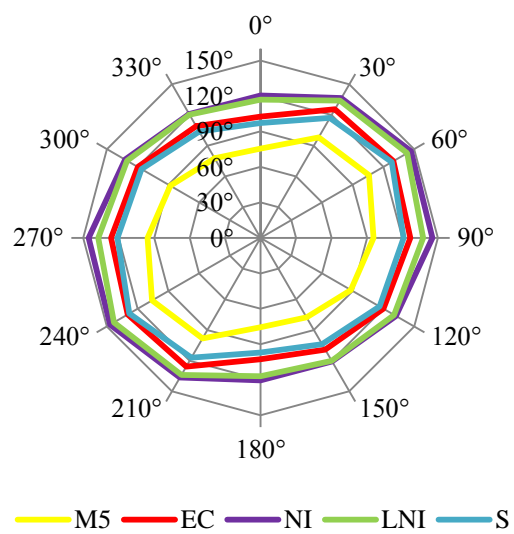
Materiály s úpravou Non Iron a Light Non Iron kopírují téměř stejný tvar během celého měření, mimo 15. cyklus. Jejich polární diagramy se nejvíce podobají kruhu, svým chováním se tedy budou blížit izotropnímu materiálu. Stejně tak během všech cyklů mají nejvyšší úhly zotavení, budou tedy vykazovat nejnižší mačkovost ze všech zkoumaných materiálů.

Materiály s úpravou Easy Care a Soft mají z počátku velmi odlišné tvary polárních diagramů. S rostoucím počtem cyklů údržby dochází v diagonálních směrech, především ve směru 30°/210°, k snížení rozdílů mezi úhly zotavení a v 25. cyklu kopírují materiály téměř stejný tvar.

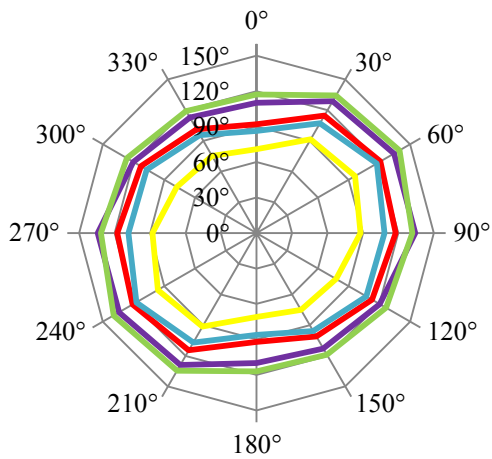
V 25. cyklu je chování polárních diagramů u všech materiálů opatřených finální úpravou velmi podobné, polární diagramy se téměř kopírují, lze tedy předpokládat, že budou vykazovat relativně shodné pomačkání.



Obr. 25 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 5. cyklu údržby

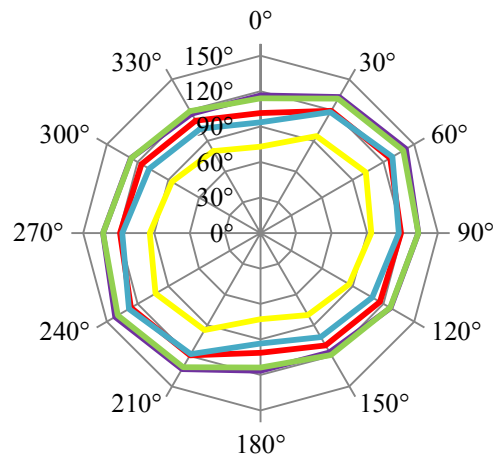


Obr. 26 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 10. cyklu údržby



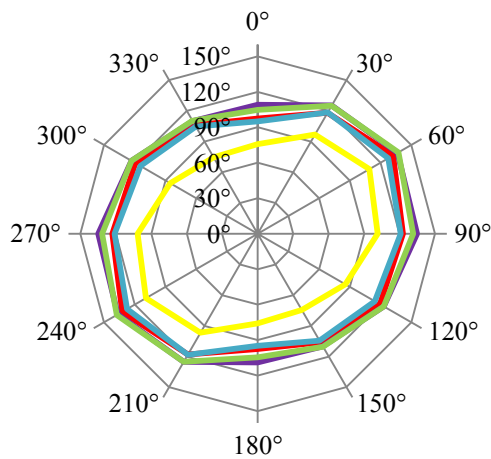
— M5 — EC — NI — LNI — S

Obr. 27 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 15. cyklu údržby



— M5 — EC — NI — LNI — S

Obr. 28 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 20. cyklu údržby



— M5 — EC — NI — LNI — S

Obr. 29 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 25. cyklu údržby

#### 4.2.2 Vliv údržby na křivku zotavení a rychlost zotavení textilií

Níže uvedený obrázek 30<sup>1</sup> znázorňuje, jaký vliv má rostoucí počet cyklů údržby na průměrné křivky zotavení materiálů v časovém rozmezí od první do třísté sekundy (tabulka s jednotlivými úhly zotavení je uvedena v příloze E).

Nejlepší schopnost zotavení vykazuje materiál Non Iron, naopak nejnižší vykazuje materiál bez finální úpravy. Jejich rozdíl v třísté sekundě v 5. cyklu činil 39,62 % a v 25. cyklu údržby se rozdíl snížil na 26,48 %.

U materiálu Non Iron dochází k největšímu poklesu křivky zotavení v 15. cyklu, kdy rozdíl mezi 10. a 15. cyklem činí 7,72 %. Stejně tak je tomu u materiálu s úpravou Soft, kdy rozdíl mezi 10. a 15. cyklem činí 9 %. Naopak nejnižší rozdíly mezi křivkami vykazuje materiál s úpravou Light Non Iron.

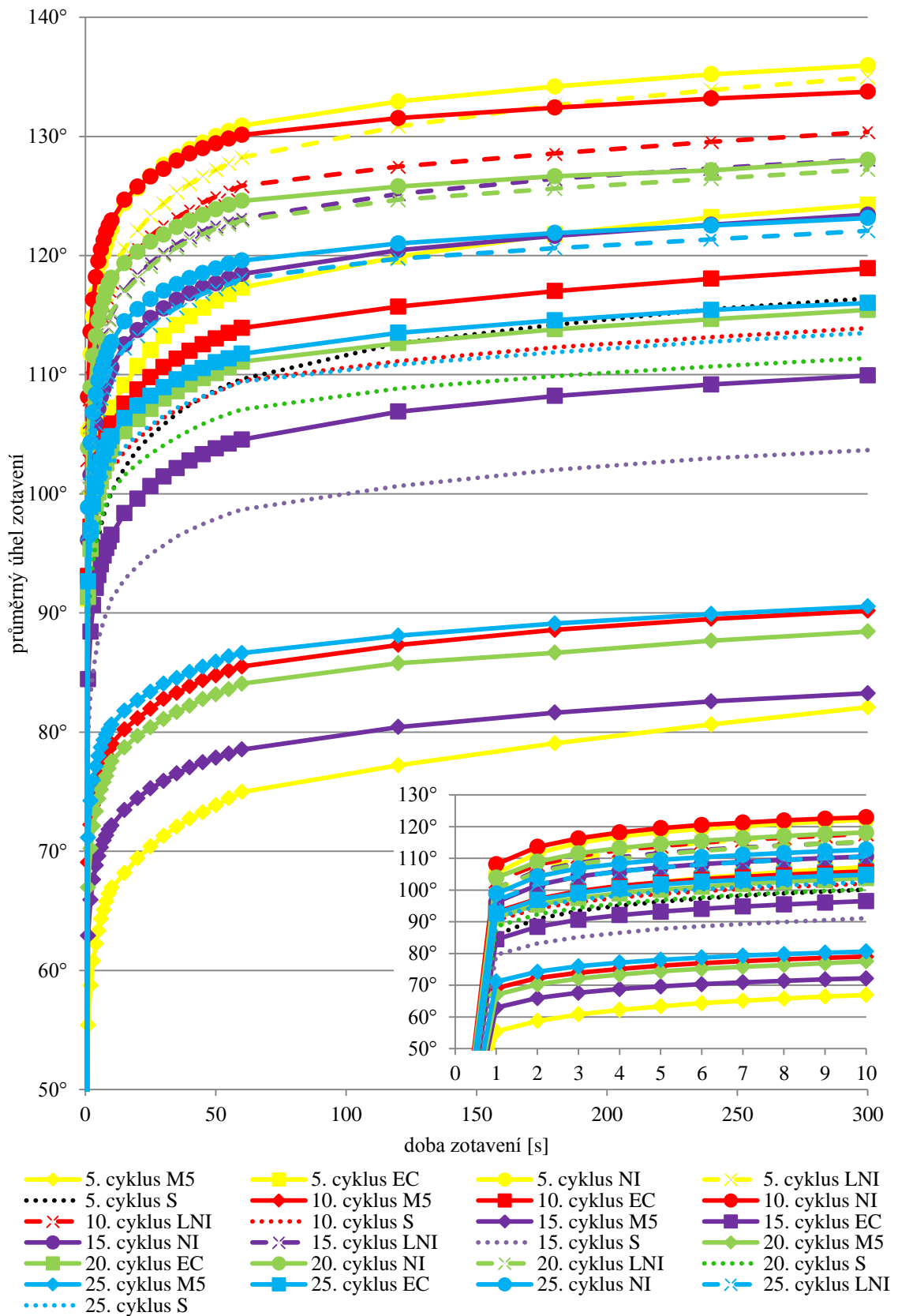
S rostoucím počtem cyklů se křivky materiálů s úpravou Non Iron a Light Non Iron přiblížily. Jejich rozdíl v třísté sekundě 25. cyklu údržby činí pouze 0,87 %. Podobný průběh mají i materiály s úpravou Soft a Easy Care, kde rozdíl dosahuje 2,16 %. Lze tedy konstatovat, že tyto kombinace materiálů budou ve 25. cyklu údržby vykazovat podobné známky mačkavosti.

Křivky zotavení všech materiálů v 5. cyklu údržby mají vyšší sklon než v ostatních cyklech. S rostoucím počtem cyklů údržby se sklony křivek zotavení stále snižují a materiály tedy postupně ztrácí své rychlé zotavovací schopnosti.

Na obrázku 30 je znázorněno detailní zobrazení průměrných křivek zotavení v časovém rozmezí od první do desáté sekundy. Je zřejmé, že materiály opatřené finální úpravou se zotavují lépe již v první sekundě po odejmutí závaží než materiál bez úpravy a že s rostoucím počtem cyklů údržby schopnost rychle se zotavovat u materiálů s finální úpravou klesá.

---

<sup>1</sup> Pro lepší čitelnost byly jednotlivé cykly údržby označeny stejným barevným odstínem (5. cyklus žlutý, 10. cyklus červený, 15. cyklus fialový, 20. cyklus zelený, 25. cyklus modrý) a jednotlivé materiály jsou označeny stejným typem čáry a tvarem značky (M5 značka kosočtverce, EC značka čtverce, NI značka kolečka, LNI čárkovaná čára označená křížkem, S tečkovaná čára).



Obr. 30 Tvar křivek zotavení všech materiálů během všech měřených cyklů údržby, detail křivek během prvních deseti sekund zotavení

Dále bylo hodnoceno, jaký vliv bude mít rostoucí údržba na rychlost zotavení materiálů. Hodnoty rychlostí zotavení všech materiálů, které byly zjištěny dle uvedeného vzorce (2), jsou vloženy do přílohy E.

$$v = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \cdot 60 \quad [^\circ/\text{min}] \quad (2)$$

$v$  ... rychlost zotavení materiálu [ $^\circ/\text{min}$ ]

$\Delta\alpha$  ... změna úhlu zotavení [ $^\circ$ ]

$\Delta t$  ... změna času zotavení [s]

Z obrázku 31<sup>2</sup> je zřejmé, že k největším rozdílům v zotavení dochází na počátku relaxace. S rostoucí dobou relaxace klesá rychlost zotavení.

Pro názornější porovnání je rychlost zotavení vzorků zprůměrována a rozdělena do 4 intervalů: I (průměrná rychlost zotavení v prvních pěti sekundách relaxace), II (v dalších pěti sekundách relaxace), III (průměrná rychlost zotavení od deseti sekund do první minuty relaxace) a IV (průměrná rychlost zotavení ve zbylých čtyřech minutách relaxace).

Z tabulky 7 je patrné, že k největším rozdílům dochází v rychlosti zotavení mezi jednotlivými cykly během prvních deseti sekund relaxace (tedy v prvním a druhém intervalu). K ustálení rychlosti mezi cykly dochází u všech materiálů až ve čtvrtém intervalu.

Během prvních sekund relaxace vykazoval nejnižší rychlost zotavení materiál bez finální úpravy a to ve všech měřených cyklech. Naopak nejvyšší rychlost zotavení vykazovaly materiály s úpravou Light Non Iron a Non Iron.

---

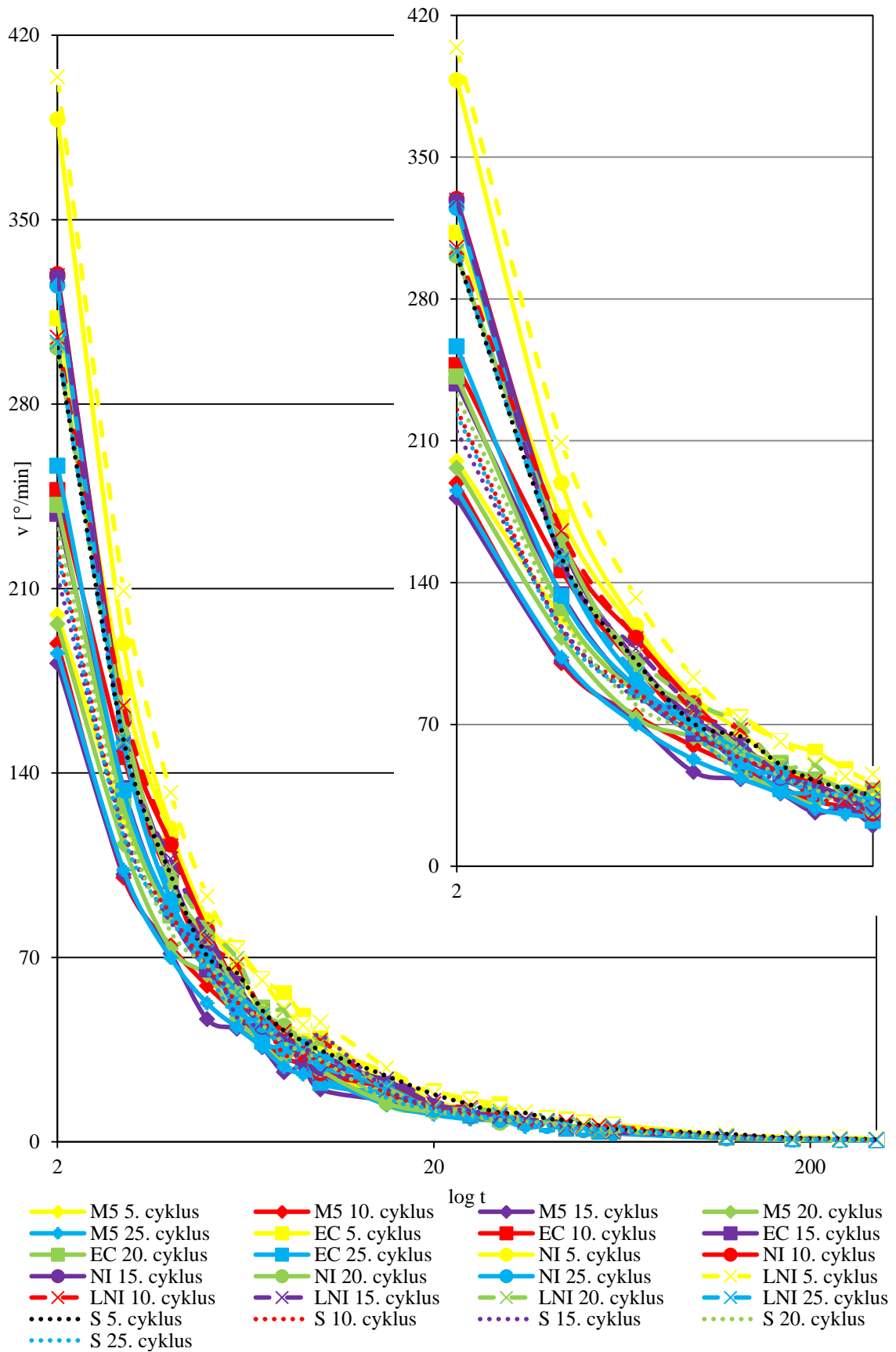
<sup>2</sup> Pro lepší čitelnost byly jednotlivé cykly údržby označeny stejným barevným odstínem (5. cyklus žlutý, 10. cyklus červený, 15. cyklus fialový, 20. cyklus zelený, 25. cyklus modrý) a jednotlivé materiály jsou označeny stejným typem čáry a tvarem značky (M5 značka kosočtverce, EC značka čtverce, NI značka kolečka, LNI čárkovaná čára označená křížkem, S tečkovaná čára).

Tab. 7 Průměrná rychlost zotavení v jednotlivých intervalech

		Průměrná rychlost zotavení [°/min]			
		I	II	III	IV
M5	5. cyklus	119,01	43,18	9,65	1,78
	10. cyklus	105,76	34,79	7,78	1,17
	15. cyklus	100,25	30,78	7,67	1,18
	20. cyklus	111,51	37,68	7,83	1,10
	25. cyklus	102,75	31,50	7,21	0,98
EC	5. cyklus	170,35	56,04	12,12	1,74
	10. cyklus	140,09	41,25	9,65	1,25
	15. cyklus	131,07	40,34	9,61	1,34
	20. cyklus	131,72	43,85	8,78	1,09
	25. cyklus	136,68	36,99	8,31	1,07
NI	5. cyklus	195,04	47,45	10,44	1,26
	10. cyklus	170,92	41,10	8,61	0,91
	15. cyklus	165,57	41,41	9,42	1,24
	20. cyklus	159,60	43,10	7,76	0,86
	25. cyklus	159,48	38,89	8,21	0,89
LNI	5. cyklus	209,70	54,85	11,96	1,69
	10. cyklus	164,90	46,48	9,73	1,13
	15. cyklus	166,24	41,19	9,64	1,24
	20. cyklus	160,11	48,03	9,25	1,07
	25. cyklus	155,38	42,19	8,99	1,00
S	5. cyklus	156,33	45,85	11,41	1,69
	10. cyklus	123,95	39,36	8,97	1,11
	15. cyklus	122,74	40,44	9,03	1,25
	20. cyklus	125,77	40,57	8,22	1,07
	25. cyklus	121,94	37,16	8,29	1,02

Z údajů v tabulce 7 vyplývá, že mezi jednotlivými cykly nedochází k rovnoměrnému poklesu ani nárůstu rychlosti, např. v posledním intervalu mezi 10. a 15. cyklem dochází k nárůstu rychlosti a mezi následujícími dvěma cykly opět k poklesu, avšak mezi 5. a 25. cyklem údržby došlo u všech materiálů ve všech intervalech k poklesu rychlosti zotavení.





Obr. 31 Rychlost zotavení všech měřených materiálů, detail rychlosti zotavení do deseti sekund

#### 4.2.3 Vliv údržby na jednotlivé složky deformace a koeficient nemačkavosti

Působením síly během zatížení vzorků dochází u materiálů ke vzniku tří typů deformací – deformace elastická, viskoelastická a plastická. Vzniklé deformace lze vypočítat dle níže uvedených vztahů (3), (4) a (5).

Elastická deformace je deformací vratnou, která se objevuje ihned po odlehčení zatížení vzorku.

$$\varepsilon_e = \frac{\alpha_1}{180} \cdot 100 \quad [\%] \quad (3)$$

$\varepsilon_e$  ... elastická deformace [%]

$\alpha_1$  ... úhel zotavení vzorku v první sekundě [°]

Viskoelastická neboli zotavená deformace během zatížení narůstá a společně s relaxací vzorku opět zaniká.

$$\varepsilon_v = \frac{\alpha_{300} - \alpha_1}{180} \cdot 100 \quad [\%] \quad (4)$$

$\varepsilon_v$  ... viskoelastická deformace [%]

$\alpha_{300}$  ... úhel zotavení vzorku v třísté sekundě [°]

Plastická deformace je deformací trvalou, nevratnou. I po uplynutí doby relaxace zůstává v textilií a je závislá na čase, během kterého dochází k zatížení vzorku závažím.

$$\varepsilon_p = \frac{180 - \alpha_{300}}{180} \cdot 100 \quad [\%] \quad (5)$$

$\varepsilon_p$  ... plastická deformace [%]

Celková deformace je dána součtem elastické, viskoelastické a plastické deformace.

Pomocí koeficientu nemačkavosti, který je definován vztahem (6), lze vyjádřit nemačkavost měřených materiálů. Čím nižší je hodnota koeficientu, tím vyšší mačkavost materiál vykazuje.

$$M = \frac{\alpha_{300}}{180} \cdot 100 \quad [\%] \quad (6)$$

$M$  ... koeficient nemačkavosti [%]

Průměrný podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace spolu s koeficientem nemačkovosti jednotlivých materiálů v průběhu údržby uvádí tabulka 8.

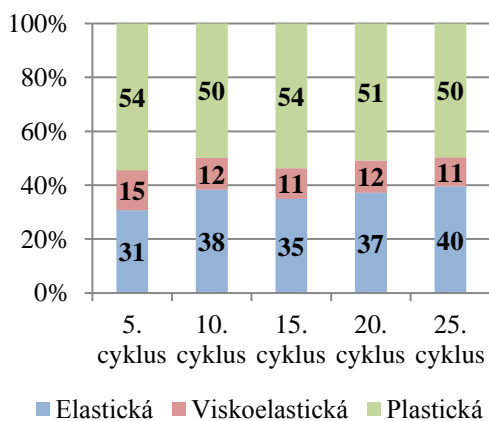
Tab. 8 Průměrný úhel zotavení v první a třísté sekundě; podíl deformací během cyklů údržby a koeficient nemačkovosti

		5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus
M5	$\alpha_1$ [°]	55,41	69,06	62,91	66,96	71,15
	$\alpha_{300}$ [°]	82,09	90,19	83,26	88,45	90,54
	$\varepsilon_e$ [%]	30,78	38,37	34,95	37,20	39,53
	$\varepsilon_v$ [%]	14,82	11,74	11,31	11,94	10,77
	$\varepsilon_p$ [%]	54,39	49,89	53,74	50,86	49,70
	M [%]	45,61	50,11	46,26	49,14	50,30
EC	$\alpha_1$ [°]	91,18	93,10	84,45	91,34	92,64
	$\alpha_{300}$ [°]	124,25	118,93	109,92	115,43	116,02
	$\varepsilon_e$ [%]	50,66	51,72	46,91	50,74	51,47
	$\varepsilon_v$ [%]	18,37	14,35	14,15	13,38	12,99
	$\varepsilon_p$ [%]	30,97	33,93	38,93	35,87	35,54
	M [%]	69,03	66,07	61,07	64,13	64,46
NI	$\alpha_1$ [°]	105,24	108,13	96,12	103,89	98,87
	$\alpha_{300}$ [°]	135,95	133,75	123,43	128,02	123,15
	$\varepsilon_e$ [%]	58,47	60,07	53,40	57,72	54,93
	$\varepsilon_v$ [%]	17,06	14,24	15,17	13,41	13,49
	$\varepsilon_p$ [%]	24,47	25,69	31,43	28,88	31,58
	M [%]	75,53	74,31	68,57	71,12	68,42
LNI	$\alpha_1$ [°]	99,70	102,87	100,57	100,57	96,70
	$\alpha_{300}$ [°]	134,96	130,38	128,07	127,21	122,08
	$\varepsilon_e$ [%]	55,39	57,15	55,87	55,87	53,72
	$\varepsilon_v$ [%]	19,59	15,28	15,28	14,80	14,10
	$\varepsilon_p$ [%]	25,02	27,57	28,85	29,33	32,18
	M [%]	74,98	72,43	71,15	70,67	67,82
S	$\alpha_1$ [°]	85,87	90,48	79,61	88,47	91,28
	$\alpha_{300}$ [°]	116,40	113,92	103,67	111,38	113,51
	$\varepsilon_e$ [%]	47,71	50,27	44,23	49,15	50,71
	$\varepsilon_v$ [%]	16,96	13,02	13,36	12,73	12,35
	$\varepsilon_p$ [%]	35,33	36,71	42,41	38,12	36,94
	M [%]	64,67	63,29	57,59	61,88	63,06

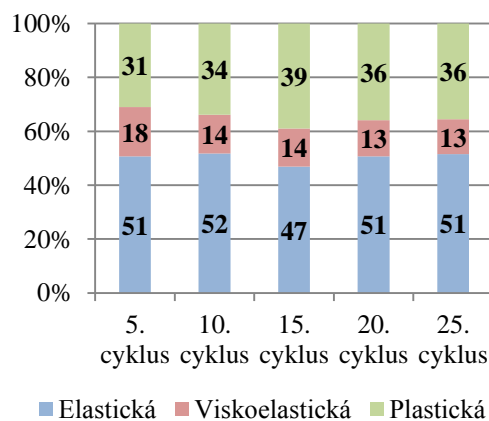
U materiálu bez finální úpravy převažuje plastická deformace nad elastickou (viz obrázek 32). Naopak u materiálů opatřených úpravami dosahuje největšího podílu elastická deformace, jak ukazují obrázky 33 – 36.

Mezi 5. a 25. cyklem údržby došlo u všech materiálů ke zvýšení podílu elastické deformace, zároveň ovšem i ke zvýšení podílu plastické. Výjimku tvoří materiál bez úpravy, kde dochází naopak ke snížení podílu plastické deformace.

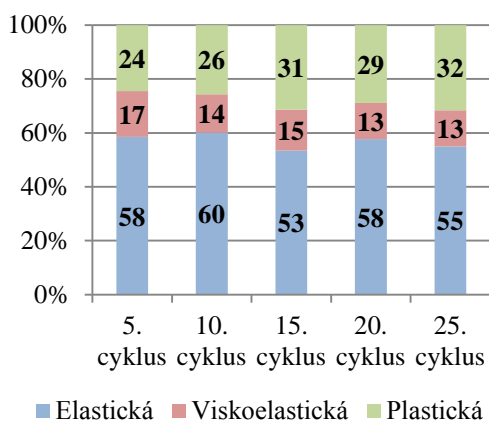
Nejnižší podíl plastické a zároveň nejvyšší podíl elastické deformace vykazuje materiál opatřený úpravou Non Iron. Materiál s úpravou Light Non Iron vykazuje nejmenší rozdíly mezi jednotlivými podíly deformací.



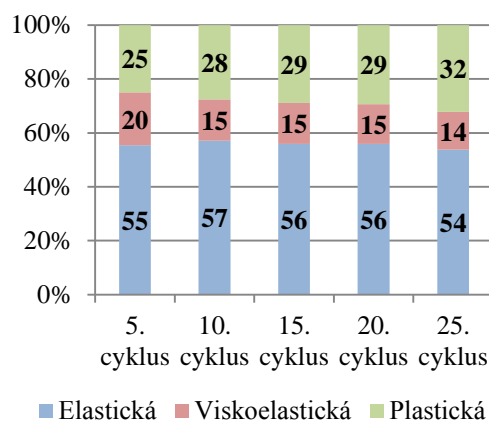
Obr. 32 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál M5



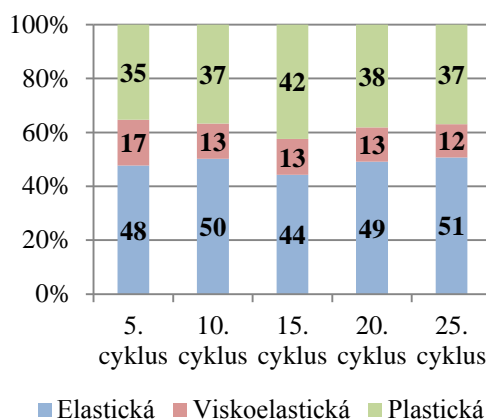
Obr. 33 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál EC



Obr. 34 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál NI



Obr. 35 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál LNI



Obr. 36 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál S

Nejnižší koeficient nemačkavosti, a tím i nejvyšší mačkavost, vykazuje materiál bez finální úpravy během celého procesu aplikované údržby. Nejvyšší koeficient má materiál s úpravou Non Iron, který v 15. cyklu rapidně klesá, a to téměř o 7 % od hodnoty v 5. cyklu.

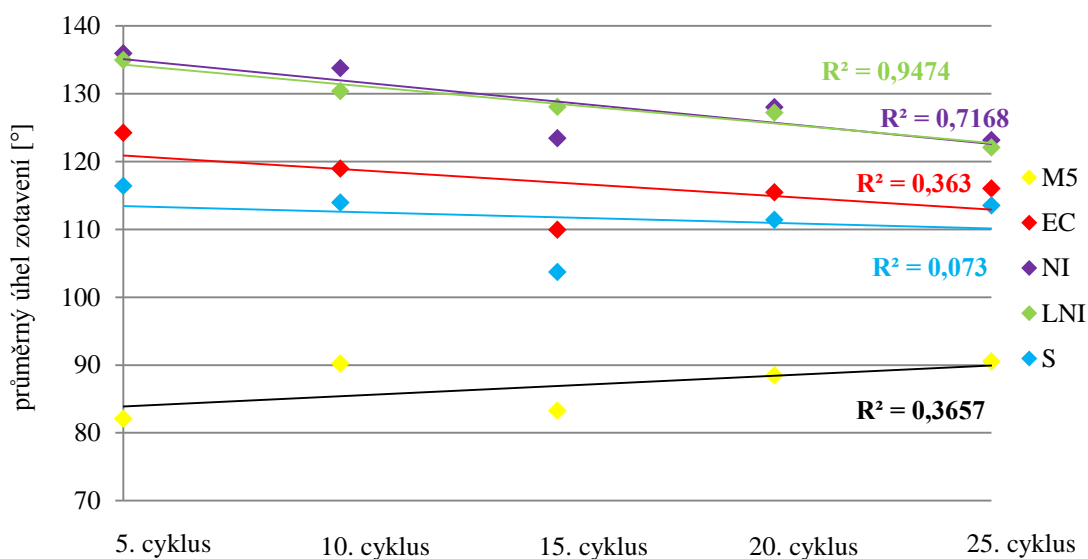
Koeficient nemačkavosti u materiálu s úpravou Light Non Iron klesá relativně rovnoměrně s rostoucím počtem cyklů praní, průměrný rozdíl mezi jednotlivými cykly činí pouze 1,8 %. Mačkavost textilie se tedy bude během pětadvaceti cyklů údržby projevovat relativně stejně.

U všech materiálů opatřených finální úpravou, která by měla zmírnit pomačkání textilie, lze pozorovat mezi 5. a 25. cyklem pokles koeficientu nemačkavosti a tím i nárůst mačkavosti. U materiálu bez finální úpravy dochází naopak k nárůstu koeficientu, tudíž ke snížení mačkavosti (o 4,7 %).

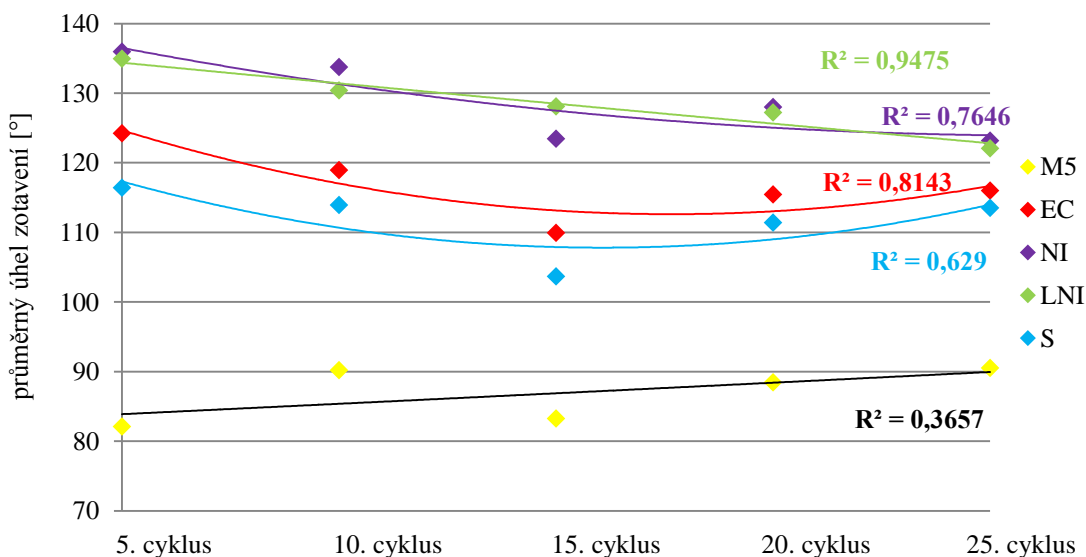
Na obrázku 37 jsou zobrazeny úhly zotavení materiálů po pěti minutách relaxace (tj. v čase 300 s) proložené lineární spojnicí trendu, která vyjadřuje závislost úhlu zotavení na cyklech údržby. U všech materiálů opatřených finální úpravou vychází klesající přímka, u materiálu bez úpravy je naopak přímka rostoucí. Nejnižší koeficient determinace o velikosti 0,073 vykazuje materiál opatřený úpravou Soft, hodnoty úhlů zotavení je proto možné označit za lineárně nezávislé na rostoucích cyklech údržby. Naopak nejvyšší koeficient determinace o velikosti 0,9474 vykazuje materiál s úpravou Light Non Iron, jehož hodnoty úhlů zotavení lze označit za lineárně závislé na rostoucím počtu cyklů údržby. Materiál opatřený úpravou Non Iron by

pravděpodobně vykazoval velmi podobnou lineární závislost jako materiál s úpravou Light Non Iron, kdyby v 15. cyklu údržby nedošlo k tak rapidně velkému poklesu úhlu zotavení.

V následujícím obrázku 38 jsou zobrazeny hodnoty proložené polynommickou spojnicí trendu 2. stupně, jenž se obvykle používá u kolísajících dat. U všech materiálů opatřených finální úpravou došlo k nárůstu koeficientu determinace, což znamená, že bylo dosaženo lepšího přizpůsobení křivky proloženým datům.



Obr. 37 Hodnoty průměrného úhlu zotavení v třísté sekundě proložené lineární spojnicí trendu



Obr. 38 Hodnoty průměrného úhlu zotavení v třísté sekundě proložené polynommickou spojnicí trendu

## 5. Diskuze výsledků

Cílem experimentálního měření bylo zjistit, jaký má údržba vliv na mačkavost košilovin opatřených finálními úpravami. Ukázalo se, že mezi rostoucím počtem jednotlivých cyklů údržby a mačkavostí košilovin nevzniká vždy přímá závislost.

První metodou hodnocení bylo vizuální stanovení mačkavosti pomocí trojrozměrných etalonů, kterými měl být stanoven stupeň pomačkání. Na základě výsledků hodnocení touto metodou byl více druhům materiálu přiřazen stejný stupeň, i když materiály vykazovaly jinou intenzitu pomačkání, proto byla pro měření mačkavosti zvolena druhá metoda využívající snímání úhlu zotavení.

Nejdříve bylo hodnoceno, jak údržba ovlivní žehlitelnost materiálů. Na základě naměřených hodnot délky žehlení a napařování lze říci, že s rostoucím počtem cyklů údržby se zlepšuje žehlitelnost a klesá doba potřebná k vyžehlení textilie. Dále bylo měřeno, jaký vliv má zvyšující se počet cyklů údržby na schopnost materiálu přijímat vodu během praní. Nejlépe přijímal vodu vzorek materiálu bez finální úpravy, nejhůře materiál s úpravou Non Iron. Z opačného pohledu lze materiál s úpravou Non Iron vyhodnotit jako rychle usychající, naopak materiál bez úpravy jako déle schnoucí. Nelze však jednoznačně tvrdit, že by s opakující se údržbou rovnoměrně rostla či klesala schopnost materiálů přijímat vodu během praní. Přijímání vody je bez pochyby ovlivňováno odstředováním materiálu v bubnu pračky, případně zamotáním některých materiálů do sebe během praní, nebo i dalšími nahodilými faktory, které nebyly v této práci zkoumány.

Stanovením úhlu zotavení se podařilo zjistit, že vlivem rostoucího počtu cyklů údržby nerovnoměrně vzroste mačkavost materiálů opatřených finální úpravou a naopak nerovnoměrně klesne mačkavost materiálu bez úpravy. Pokud by byl vliv údržby na mačkavost hodnocen první metodou, výsledky by byly odlišné. Obrázky 7 – 16 znázorňují fakt, že po pětadvaceti cyklech údržby všechny suché vzorky materiálu vykazují menší známky pomačkání než po pěti cyklech.

Polární diagramy ukázaly, že nejvyšší hodnoty zotavení dosahují všechny materiály v diagonálních směrech. U všech materiálů také platí, že ve směru útku se zotavují lépe než ve směru osnovy. Nejvyšší hodnoty úhlů zotavení a téměř kruhové tvary polárních diagramů materiálů s úpravou Non Iron a Light Non Iron naznačují,

že mají nejnižší sklon k mačkavosti, a to především během prvních deseti cyklů údržby. Naopak materiál bez finální úpravy vykazuje nejnižší úhly zotavení a tím i nejvyšší mačkavost, avšak jeho schopnost se zotavovat po pětadvaceti cyklech údržby vzrostla. U materiálu opatřeného úpravou Easy Care dochází vlivem rostoucího počtu cyklů údržby k mírné změně symetrie tvaru polárního diagramu, u materiálu s úpravou Soft dochází k relativně velké změně symetrie. Z toho plyne, že největší vliv má stále opakující se údržba na anizotropii úhlu zotavení u materiálu opatřeného úpravou Soft, u všech ostatních materiálů nedochází k tak velkým tvarovým změnám jako u tohoto materiálu. Nejvíce ovlivnil mačkavost textilií 15. cyklus. Zde dochází k největším poklesům úhlů zotavení především u materiálů s úpravami Non Iron, Easy Care a Soft.

Dále bylo zkoumáno, jak údržba ovlivní křivky zotavení materiálů. V 5. cyklu dosahoval nejvyššího zotavení již od první sekundy od odejmutí závaží materiál opatřený úpravou Non Iron, nejnižší zotavení vykazoval materiál bez úpravy. Výsledky měření potvrdily, že opakující se údržba má vliv na zotavovací schopnosti materiálů opatřených finální úpravou i na materiál bez úpravy. S rostoucím počtem cyklů údržby klesá sklon křivek zotavení, což znamená, že materiály pomalu ztrácí své zotavovací schopnosti. Dále také s rostoucím počtem cyklů nerovnoměrně klesá i rychlost zotavení zkoumaných textilií.

Další část experimentu zkoumala podíl deformací a jejich změnu vlivem údržby. U všech materiálů opatřených finální úpravou je podíl elastické deformace vyšší než plastické a to i při opakované údržbě. U materiálu bez úpravy je tomu naopak. Nelze říci, že by rostoucí počet cyklů údržby měl přímý vztah s růstem plastické či poklesem elastické deformace v textiliích. Výsledky ukázaly, že vlivem opakované údržby došlo u všech materiálů opatřených finální úpravou ke zvýšení podílu plastické deformace, u materiálu bez úpravy došlo k poklesu téměř o 5 %. Nejnižší podíly plastické deformace vykazují materiály s úpravou Non Iron a Light Non Iron, zároveň materiál opatřený úpravou Light Non Iron dosahuje nejmenších rozdílů elastické deformace mezi jednotlivými cykly údržby. Při výpočtu koeficientů nemačkavosti bylo zjištěno, že u většiny materiálů dochází z nevysvětlitelných důvodů k relativně velkému poklesu úhlu zotavení v 15. cyklu údržby (mimo materiál s úpravou Light Non Iron). Od 15. cyklu dochází opět k nárůstu u materiálů bez úpravy, s úpravou Easy Care a Soft.



Šenková [8] ve své práci uvádí výsledné hodnoty koeficientu nemačkavosti pro totožný materiál, který byl použit i v této bakalářské práci. Vzorky před měřením úhlu zotavení nechala během 24 hodin klimatizovat, lze tedy předpokládat, že by výsledky měření měly odpovídat přibližně stejným hodnotám, jaké by byly naměřeny zde před údržbou.

Porovnáním koeficientu nemačkavost mezi nepraným vzorkem materiálu a vzorkem po 25. cyklu údržby dochází k následujícím výsledkům:

- Koeficient nemačkavosti materiálu NI klesne o 13,85 %.
- Koeficient nemačkavosti materiálu LNI klesne o 8,97 %.
- Koeficient nemačkavosti materiálu S klesne o 5,39 %.
- Koeficient nemačkavosti materiálu EC klesne o 3,36 %.
- Koeficient nemačkavosti materiálu M5 vzroste o 3,72 %.

Z výše uvedeného vyplývá, že vlivem opakované údržby skutečně dochází ke snížení účinnosti finálních úprav a textilie se mačkají více. Naopak u materiálu bez úpravy dochází vlivem rostoucího počtu cyklů údržby ke snížení mačkavosti.

U materiálu opatřeného úpravou Non Iron nedošlo k rapidně velkému vzrůstu mačkavosti a předpoklad, že materiál bude vykazovat větší rozdíl koeficientu nemačkavosti, který se bude pohybovat okolo hodnoty 50 %, se nepotvrdil

## Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit, jaký vliv bude mít běžná domácí údržba na mačkavost společenských košilovin.

Rešeršní část této práce se zabývala nejprve užitnými vlastnostmi košilovin, možnostmi údržby, speciálními úpravami aplikovanými na společenské košile a následně metodami měření mačkavosti.

Experiment probíhal dvěma způsoby, pomocí vizuální metody stanovení mačkavosti dle trojrozměrných etalonů a následně pomocí inovované metody snímání úhlu zotavení webkamerou. Pro experiment byl použit jeden typ materiálu, a to 100% bavlněná tkanina v keprové vazbě, na kterou byly aplikovány 4 druhy finálních úprav ke snížení mačkavosti – Easy Care, Non Iron, Light Non Iron a Soft. Pro první způsob byly použity čtvercové vzorky o rozměrech 40 x 40 cm, které byly vyfoceny ihned po praní a usušení a následně porovnány s trojrozměrnými etalony. Pro druhý způsob byly použity klimatizované půlkruhové vzorky, střiženy nejen ve směru osnovy a útku, ale i v diagonálních směrech vždy po 30°, čímž došlo k lepší simulaci pomačkání, které vzniká během nošení. Na vzorcích byl pomocí webkamery snímán úhel zotavení a ten následně vyhodnocen v programu Nis Elements AR.

Experiment přinesl následující zjištění:

- Není vhodné provádět vyhodnocení vlivu údržby na mačkavost společenských košilovin s finální úpravou vizuální metodou, která porovnává vzorky s trojrozměrnými etalony. Výsledky nejsou přesné a neodpovídají skutečným vlastnostem měřených materiálů. Přesnějších výsledků bylo docíleno pomocí inovované metody stanovení úhlu zotavení.
- S rostoucím počtem cyklů údržby se u materiálů zlepšuje žehlitelnost a snižuje doba žehlení potřebná k odstranění lomů a ohybů vzniklých na textilií.
- Rostoucí počet cyklů údržby nemá přímý vliv na schopnost materiálů přijímat vodu během praní. Ta je ovlivňována mechanickými procesy, které se dějí uvnitř pracího bubnu.
- Zvyšující se počet cyklů údržby má největší vliv na anizotropii úhlu zotavení materiálu s úpravou Soft, který se ze symetrického změnil na spíše nesymetrický. K nejlepšímu zotavení dochází u všech materiálů během všech

cyklů údržby v diagonálním směru 60°/240° a všechny materiály během všech měřených cyklů vykazují lepší zotavení ve směru útku než ve směru osnovy.

- S rostoucím počtem cyklů údržby klesá sklon křivek zotavení, tzn. materiály ztrácí své zotavovací schopnosti.
- S rostoucím počtem cyklů údržby nerovnoměrně klesá rychlost zotavení materiálů. Zvyšující se počet cyklů údržby má vyšší vliv na pokles rychlosti u materiálů opatřených finální úpravou než u materiálu bez úpravy.
- Opakovaná údržba nemá přímý vliv na rovnoměrný pokles či nárůst nějakého typu deformace v textilií. Přesto během tohoto měření došlo mezi 5. a 25. cyklem vlivem opakované údržby u všech materiálů opatřených finální úpravou ke zvýšení podílu plastické deformace a u materiálu bez úpravy došlo naopak k jejímu poklesu.
- Lineární závislost úhlu zotavení na rostoucím počtu cyklů údržby vykazuje pouze textilie s finální úpravou Light Non Iron. Ostatní materiály se chovají spíše nelineárně.
- Opakovanou údržbou dochází ke snížení účinnosti finálních úprav aplikovaných na textilie. Košilovina ze 100% bavlny bez finální úpravy vykazuje po pětadvaceti cyklech běžné domácí údržby nižší mačkavost než před začátkem praní.

Práce přispěla k objasnění vztahů mezi chováním košilovin opatřených finálními úpravami a opakovanou údržbou. Na základě zjištěných výsledků nedošlo k potvrzení počátečních předpokladů, konkrétně toho, že mačkavost bude rovnoměrně klesat s rostoucím počtem cyklů údržby. Bylo by jistě zajímavé provést další měření, která by zkoumala vliv údržby na jiné vlastnosti materiálu, např. k jakým změnám dochází uvnitř struktury tkaniny nebo zda může mačkavost košilovin ovlivnit jiný způsob údržby než ten, který byl použit v této práci. Není zcela jasné, z jakých důvodů došlo u všech materiálů (mimo materiál opatřený úpravou Light Non Iron) k relativně velkému poklesu úhlu zotavení v 15. cyklu údržby. Tento závěr by bylo možné experimentálně ověřit a zjistit jeho skutečné příčiny.

## Citovaná literatura

- [1] RŮŽIČKOVÁ, Dagmar. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita, Textilní fakulta, 2003, s. 28 – 46. ISBN 80-7083-682-2.
- [2] KOZLOVSKÁ, Hana a Bohuslava BOHANESOVÁ. *Oděvní materiály 1*. Praha: Informatorium, 1998, s. 49 – 50. ISBN 80-85427-28-9.
- [3] ŠVEHLA, K. a M. KAŠPAROVÁ. *Užitná hodnota plošných textilií*. Liberec: SVÚT, 1976.
- [4] Symboly pro údržbu a ošetřování textilií. In: *Sotex Ginetex CZ* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.symbolyudrzby.cz/Download/Plakat%20-%20symboly.pdf>
- [5] CAN, Yahya a Muhammet AKAYDIN. Effects of laundering process on abrasion and wrinkle resistance of cotton plain fabric. *Journal of Textile & Apparel / Tekstil ve Konfeksiyon* [online]. 2013, **23**(1): 49 – 54 [cit. 2016-2-15].
- [6] SCHWARTZ, Sam. Life expectancy of shirts. *Bulletin of International fabricare institute* [online]. 1991, [cit. 2016-2-15].
- [7] SHURKIAN, O., J. AMIRBAYAT a R. H. GONG. Effects of repeated laundering and crease-resistant treatment on fabric properties. *Journal of Textile Engineering* [online]. 2002, **48**(1): 1 – 4 [cit. 2016-2-15].
- [8] ŠENKOVÁ, Veronika. Vliv vlhkosti na mačkavost košilovin. Liberec, 2016. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní. Vedoucí práce Katarína Zelová.
- [9] PASTRNEK, Rudolf a Petr VLACH. *Finální úpravy textilií* [online]. Liberec: Technická univerzita, Textilní fakulta, 2002, elektronická skripta, s. 4 [cit. 2015-12-08]. Dostupné z: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2003-01-16/12-38-58.pdf>
- [10] O materiálech. VAVI [online]. © 2015 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.vavi.cz/o-materialech.html>

- [11] SCHINDLER, W. D. a P. J. HAUSER. *Chemical finishing of textiles*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 2004, s. 48 – 49. ISBN 0-8493-2825-X
- [12] Košile Eterna – materiály. *Košile Eterna Excellent* [online]. [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.kosile-eterna.cz/index.php/kosile-eterna-materialy>
- [13] MARTINKOVÁ, Lenka. Výroba textilií s potravinářským podtextem. *EnviWeb* [online]. 1. 8. 2013 [cit. 2015-12-06]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/zdrav/96406/>
- [14] Definitions. *Textile Innovation Knowledge Platform* [online]. ©2015 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.tikp.co.uk/knowledge/material-functionality/crease-and-wrinkle-resistance/definitions/>
- [15] ČSN 80 0871 *Oděvní plošné textilie. Stanovení mačkavosti pomocí dutého válce*. Praha: Český normalizační institut, 1987.
- [16] SAVILLE, B.P. *Physical Testing of Textiles* [online]. Boca Raton: Woodhead Publishing Ltd, 1999, s. 262 – 265 [cit. 2015-12-08]. ISBN 1-85573-367-6. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=4-uiAgAAQBAJ&hl=cs>
- [17] PECHÁČEK, František a Jaroslav JANKOVSKÝ. *Zkoušení textilií pro 4. Ročník SPŠ textilních*. 3. Vydání. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1981, s. 303 – 309.
- [18] FRIDRICHOVÁ, Ludmila a Katarína ZELOVÁ. Objective evaluation of multidirectional fabric creasing. *Journal of the Textile Institute* [online]. 2011, 102(8): 719 – 725 [cit. 2015-12-12]. DOI: 10.1080/00405000.2010.515727
- [19] ČSN 80 0832 *Plošné textilie. Zjišťování vzhledu po praní. Hladkost ploch, švů a stabilita puků*. Praha: Český normalizační institut, 1991.
- [20] Life Expectancy Chart. In: *Textile Restorations* [online]. 2011 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://www.textilerestorations.com/lifeexpectancy.pdf>
- [21] KLÁŠTERKOVÁ, Lenka. Vliv nemačkových úprav na anizotropii úhlu zotavení. Liberec, 2014. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní. Vedoucí práce Katarína Zelová.

## Seznam obrázků

Obr. 1 Základní tvary proužků po zotavení [17] .....	17
Obr. 2 Schéma umístění vzorků na prohlížečskou desku [19].....	18
Obr. 3 Rozvržení vzorků [8] .....	22
Obr. 4 Měření úhlu zotavení v programu Nis Elements AR .....	23
Obr. 5 Porovnání mokrého vzorku materiálu bez finální úpravy s trojrozměrnými etalony se stupněm pomačkání DP-1 a DP-2 po 5. cyklu údržby.....	24
Obr. 6 Porovnání mokrého vzorku materiálu opatřeného úpravou Easy Care s trojrozměrnými etalony se stupněm pomačkání DP-1 a DP-2 po 5. cyklu údržby .....	25
Obr. 7 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Non Iron po 5. cyklu údržby .....	25
Obr. 8 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Non Iron po 25. cyklu údržby .....	25
Obr. 9 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Light Non Iron po 5. cyklu údržby	25
Obr. 10 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Light Non Iron po 25. cyklu údržby .....	25
Obr. 11 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Easy Care po 5. cyklu údržby .....	26
Obr. 12 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Easy Care po 25. cyklu údržby ....	26
Obr. 13 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Soft po 5. cyklu údržby .....	26
Obr. 14 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Soft po 25. cyklu údržby .....	26
Obr. 15 Mokrý a suchý vzorek materiálu bez finální úpravy po 5. cyklu údržby .....	26
Obr. 16 Mokrý a suchý vzorek materiálu bez finální úpravy po 25. cyklu údržby .....	26
Obr. 17 Vliv údržby na dobu žehlení potřebnou k odstranění lomů a skladů .....	27
Obr. 18 Vliv údržby na dobu napařování potřebnou k odstranění lomů a skladů .....	27
Obr. 19 Vliv údržby na relativní vlhkost materiálů .....	28
Obr. 20 Anizotropie úhlu zotavení M5 .....	32
Obr. 21 Anizotropie úhlu zotavení EC .....	32
Obr. 22 Anizotropie úhlu zotavení NI .....	33
Obr. 23 Anizotropie úhlu zotavení LNI.....	33
Obr. 24 Anizotropie úhlu zotavení S .....	33
Obr. 25 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 5. cyklu údržby .....	34
Obr. 26 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 10. cyklu údržby .....	34
Obr. 27 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 15. cyklu údržby .....	35
Obr. 28 Anizotropie úhlu zotavení materiálů po 20. cyklu údržby .....	35
Obr. 29 Anizotropie úhlu zotavení materiálů .....	35

po 25. cyklu údržby .....	35
Obr. 30 Tvar křivek zotavení všech materiálů během všech měřených cyklů údržby, detail křivek během prvních deseti sekund zotavení .....	37
Obr. 31 Rychlost zotavení všech měřených materiálů, detail rychlosti zotavení do deseti sekund .....	40
Obr. 32 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál M5 .....	43
Obr. 33 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál EC.....	43
Obr. 34 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál NI.....	43
Obr. 35 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál LNI.....	43
Obr. 36 Podíl elastické, viskoelastické a plastické deformace pro materiál S.....	44
Obr. 37 Hodnoty průměrného úhlu zotavení v třísté sekundě proložené lineární spojnicí trendu .....	45
Obr. 38 Hodnoty průměrného úhlu zotavení v třísté sekundě proložené polynomickou spojnicí trendu.....	45

## Seznam tabulek

Tab. 1 Specifikace užitečných vlastností košilovin [3] .....	11
Tab. 2 Průzkum současného trhu se společenskými košilemi .....	12
Tab. 3 Předpokládaná životnost společenských košil [20] .....	19
Tab. 4 Charakteristika testovaných materiálů.....	20
Tab. 5 Vliv údržby na dobu žehlení a napařování .....	27
Tab. 6 Průměrné hodnoty naměřených úhlů v 300. sekundě.....	30
Tab. 7 Průměrná rychlost zotavení v jednotlivých intervalech.....	39
Tab. 8 Průměrný úhel zotavení v první a třísté sekundě; podíl deformací během cyklů údržby a koeficient nemačkavosti.....	42

## Seznam příloh

Příloha A Charakteristika materiálů

Příloha B Fotodokumentace mokrých a suchých vzorků během jednotlivých cyklů, tabulka přidělených stupňů pomačkání

Příloha C Vliv údržby na relativní vlhkost materiálů

Příloha D Velikosti úhlů zotavení

Příloha E Vliv údržby na křivku a rychlost zotavení materiálů

## **Přílohy**



## Příloha A Charakteristika materiálů

M5		
Vazba	keprová	
Materiálové složení	100% CO	
D <sub>o</sub> [nití/1cm]	60	
D <sub>ú</sub> [nití/1cm]	46	
M <sub>p</sub> [g/m <sup>2</sup> ]	126	
Úprava	–	
Ošetrovací symboly		

EC		
Vazba	keprová	
Materiálové složení	100% CO	
D <sub>o</sub> [nití/1cm]	60	
D <sub>ú</sub> [nití/1cm]	46	
M <sub>p</sub> [g/m <sup>2</sup> ]	135	
Úprava	–	
Ošetrovací symboly		

NI		
Vazba	keprová	
Materiálové složení	100% CO	
D <sub>o</sub> [nití/1cm]	60	
D <sub>ú</sub> [nití/1cm]	46	
M <sub>p</sub> [g/m <sup>2</sup> ]	145	
Úprava	–	
Ošetrovací symboly		

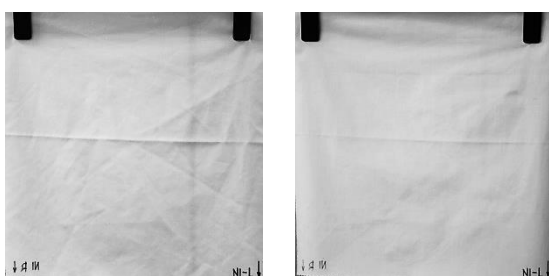
LNI		
Vazba	keprová	
Materiálové složení	100% CO	
D <sub>o</sub> [nití/1cm]	60	
D <sub>ú</sub> [nití/1cm]	46	
M <sub>p</sub> [g/m <sup>2</sup> ]	135	
Úprava	–	
Ošetrovací symboly		

S		
Vazba	keprová	
Materiálové složení	100% CO	
D <sub>o</sub> [nití/1cm]	60	
D <sub>ú</sub> [nití/1cm]	46	
M <sub>p</sub> [g/m <sup>2</sup> ]	134	
Úprava	–	
Ošetrovací symboly		

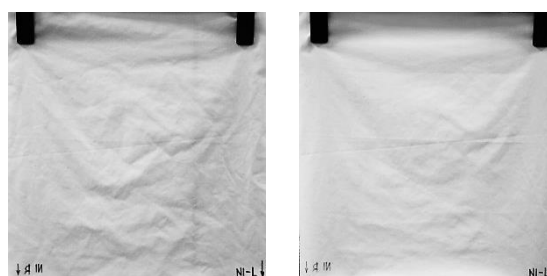
Příloha B Fotodokumentace mokrých a suchých vzorků během jednotlivých cyklů,  
tabulka přidělených stupňů pomačkání



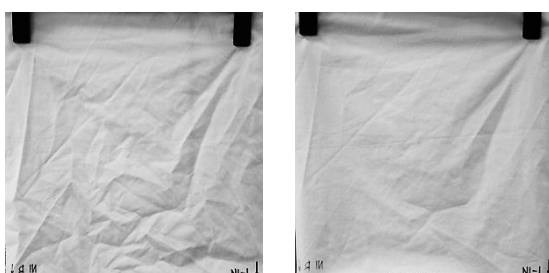
Obr. B1 Trojrozměrné etalony se stupni DP-3, DP-3,5, DP-4 a DP-5



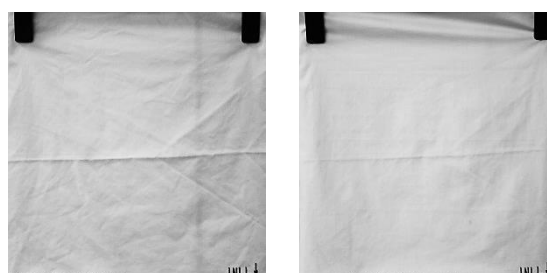
Obr. B2 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Non Iron po 10. cyklu údržby



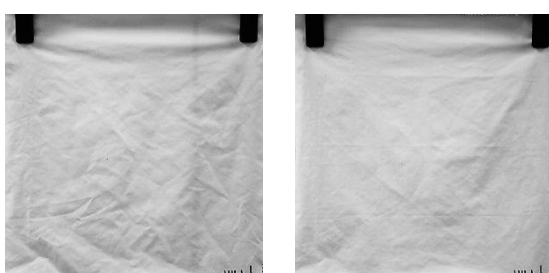
Obr. B3 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Non Iron po 15. cyklu údržby



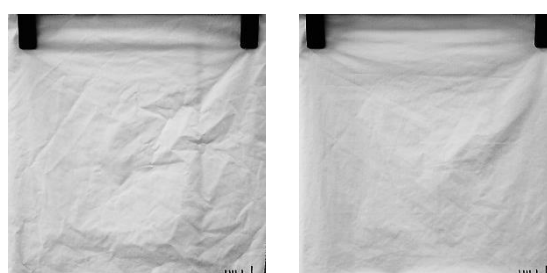
Obr. B4 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Non Iron po 20. cyklu údržby



Obr. B5 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Light Non Iron po 10. cyklu údržby



Obr. B6 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Light Non Iron po 15. cyklu údržby



Obr. B7 Mokrý a suchý vzorek materiálu s úpravou Light Non Iron po 20. cyklu údržby



Tab. B1 Přidělené stupně pomačkání pomocí trojrozměrných etalonů

		5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus
M5	mokrý	1	1	1	1	1
	suchý	1	2	2	1	2
EC	mokrý	1	2	1	2	2
	suchý	2	3	2	3	3
NI	mokrý	1	2	2	1	2
	suchý	2	3,5	3	2	3,5
LNI	mokrý	1	2	2	2	1
	suchý	2	3	3	3	2
S	mokrý	1	1	1	1	2
	suchý	2	3	3	1	3

Příloha C Vliv údržby na relativní vlhkost materiálů

Tab. C1 Vliv údržby na relativní vlhkost vzorků materiálu

Materiál	Bez úpravy			Easy Care			Non Iron			Light Non Iron			Soft		
původní hmotnost [g]	19,35			20,79			22,88			21,18			21,24		
	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>0</sub> [g]	V <sub>p</sub> [%]	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>0</sub> [g]	V <sub>p</sub> [%]	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>0</sub> [g]	V <sub>p</sub> [%]	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>0</sub> [g]	V <sub>p</sub> [%]	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>0</sub> [g]	V <sub>p</sub> [%]
5. cyklus	29,02	19,37	49,81	28,26	20,93	35,04	27,53	22,95	19,99	27,91	21,30	31,01	30,74	21,40	43,67
10. cyklus	30,60	19,53	56,68	29,67	21,16	40,24	30,37	23,17	31,10	29,81	21,61	37,95	33,29	21,54	54,55
15. cyklus	31,05	19,66	57,93	29,93	21,44	39,60	28,98	23,49	23,34	29,51	21,80	35,33	31,10	21,70	43,30
20. cyklus	33,59	19,72	70,39	32,32	21,46	50,61	30,45	23,80	27,95	31,28	21,91	42,75	33,52	21,77	54,02
25. cyklus	33,20	19,69	68,60	30,09	21,55	39,65	30,81	23,96	28,62	30,06	22,13	35,85	32,14	21,85	47,12
Rozdíl mezi 25. a 5. cyklem	4,18	0,32	18,79	1,83	0,62	4,61	3,28	1,01	8,63	2,15	0,83	4,84	1,4	0,45	3,45

Příloha D Velikosti úhlů zotavení

Tab. D1 Velikost úhlů zotavení vzorku M5 v 5. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												průměr
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	34,70	56,19	64,16	57,38	54,32	46,59	46,70	69,75	68,71	59,45	56,00	50,90	<b>55,41</b>
<b>2</b>	37,59	59,15	69,14	61,13	57,69	48,94	49,00	73,30	72,74	63,48	58,74	53,99	<b>58,74</b>
<b>3</b>	39,16	60,82	71,79	63,38	59,77	50,65	50,77	75,14	75,26	66,23	60,33	56,17	<b>60,79</b>
<b>4</b>	40,28	62,24	73,53	65,18	61,28	51,91	51,96	76,64	76,80	67,75	61,85	57,37	<b>62,23</b>
<b>5</b>	41,17	63,50	74,65	66,53	62,55	53,06	53,18	77,69	77,75	69,12	62,61	58,27	<b>63,34</b>
<b>6</b>	41,88	64,41	75,80	67,81	63,46	53,90	54,17	78,63	78,80	70,41	63,69	59,07	<b>64,34</b>
<b>7</b>	42,61	64,96	76,68	68,64	64,23	54,72	54,74	79,28	79,68	71,31	64,40	59,77	<b>65,08</b>
<b>8</b>	43,21	65,62	77,36	69,47	64,92	55,50	55,44	80,04	80,52	72,14	64,90	60,39	<b>65,79</b>
<b>9</b>	43,65	66,13	78,08	70,20	65,44	56,40	56,12	80,74	81,32	72,70	65,45	60,93	<b>66,43</b>
<b>10</b>	44,21	66,53	78,57	70,70	65,99	56,81	56,87	81,22	81,91	73,32	65,71	61,43	<b>66,94</b>
<b>15</b>	45,27	68,05	80,14	72,08	67,37	57,47	57,55	82,40	83,66	74,86	66,98	62,23	<b>68,17</b>
<b>20</b>	46,40	69,65	81,78	73,49	68,35	58,38	58,46	83,45	84,99	76,53	68,03	63,41	<b>69,41</b>
<b>25</b>	47,33	71,05	82,95	74,71	69,56	59,15	59,23	84,42	86,05	77,39	68,97	64,03	<b>70,40</b>
<b>30</b>	48,22	71,91	83,92	75,65	70,39	59,96	60,00	85,19	87,07	78,60	70,07	64,60	<b>71,30</b>
<b>35</b>	49,27	72,61	84,85	76,60	70,90	60,71	60,73	85,85	87,81	79,39	70,55	65,45	<b>72,06</b>
<b>40</b>	50,04	73,45	85,45	77,60	71,75	61,37	61,42	86,32	88,37	80,06	71,16	65,72	<b>72,73</b>
<b>45</b>	50,51	73,91	86,13	78,23	72,29	62,14	61,94	86,77	89,06	80,57	71,38	66,31	<b>73,27</b>
<b>50</b>	50,91	74,53	86,91	78,83	72,93	62,64	62,71	87,25	89,71	81,29	71,75	66,85	<b>73,86</b>
<b>55</b>	51,55	75,08	87,44	79,65	73,50	63,21	63,36	87,62	90,42	81,91	72,16	67,41	<b>74,44</b>
<b>60</b>	52,27	75,78	88,02	80,17	74,12	63,72	63,77	87,98	90,89	82,48	72,70	67,81	<b>74,98</b>
<b>120</b>	55,37	78,99	91,29	82,48	76,78	65,43	65,20	89,81	92,91	84,33	74,84	69,14	<b>77,21</b>
<b>180</b>	57,53	81,24	93,84	84,34	79,44	66,78	66,54	91,65	94,39	86,17	76,09	70,68	<b>79,06</b>
<b>240</b>	59,64	83,57	95,70	85,87	81,71	68,01	67,71	93,65	95,61	87,49	77,38	71,42	<b>80,65</b>
<b>300</b>	61,37	85,37	97,19	87,34	83,27	69,12	68,66	95,47	96,87	88,84	78,89	72,73	<b>82,09</b>

Tab. D2 Velikost úhlů zotavení vzorku M5 v 10. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	53,91	75,80	83,94	69,96	60,59	58,80	57,85	75,22	81,12	74,12	76,88	60,58	<b>69,06</b>
<b>2</b>	56,95	78,55	87,54	74,30	63,84	61,47	60,50	78,17	85,40	77,54	79,51	62,84	<b>72,22</b>
<b>3</b>	58,27	80,16	89,39	76,26	65,82	63,03	61,79	79,77	87,59	79,37	80,93	64,28	<b>73,89</b>
<b>4</b>	59,31	81,47	90,91	77,45	67,01	64,75	62,91	80,74	88,95	80,64	81,89	65,50	<b>75,13</b>
<b>5</b>	60,35	82,19	91,83	78,55	67,93	65,85	63,85	81,72	90,15	81,71	82,68	66,58	<b>76,12</b>
<b>6</b>	61,13	83,10	92,69	79,40	68,63	66,85	64,40	82,62	90,87	82,35	83,44	67,60	<b>76,92</b>
<b>7</b>	61,42	83,68	93,51	80,20	69,38	67,48	64,97	83,28	91,54	83,16	83,87	68,39	<b>77,57</b>
<b>8</b>	62,00	84,62	94,15	80,89	69,73	68,01	65,57	83,76	91,85	83,77	84,19	68,77	<b>78,11</b>
<b>9</b>	62,55	84,89	94,54	81,50	70,24	68,62	66,22	84,17	92,36	84,17	84,65	69,24	<b>78,60</b>
<b>10</b>	62,86	85,77	95,06	82,19	70,49	68,83	66,46	84,64	92,75	84,59	84,93	69,61	<b>79,01</b>
<b>15</b>	63,84	86,95	96,55	83,26	71,73	69,42	68,21	86,24	94,02	85,81	85,98	70,73	<b>80,23</b>
<b>20</b>	64,58	88,10	97,84	84,30	72,54	70,04	69,15	87,40	95,01	86,46	86,91	71,60	<b>81,16</b>
<b>25</b>	65,11	89,04	98,98	85,21	73,44	70,52	69,89	88,35	95,91	87,54	87,47	72,03	<b>81,96</b>
<b>30</b>	66,12	89,93	99,78	86,24	74,26	71,16	70,80	89,22	96,82	88,25	88,16	72,64	<b>82,78</b>
<b>35</b>	66,39	90,62	100,35	86,90	74,79	71,63	71,38	90,07	97,24	88,64	88,82	72,82	<b>83,31</b>
<b>40</b>	66,86	91,31	101,05	87,41	75,31	71,85	71,80	90,77	97,85	89,30	89,17	73,43	<b>83,84</b>
<b>45</b>	67,26	91,87	101,70	87,95	75,75	72,26	72,31	91,11	98,51	89,78	89,73	73,95	<b>84,35</b>
<b>50</b>	67,50	92,47	102,17	88,42	76,20	72,55	72,69	91,58	98,94	90,26	90,05	74,37	<b>84,77</b>
<b>55</b>	67,94	92,85	102,57	88,92	76,64	73,00	73,04	92,01	99,38	90,53	90,24	74,89	<b>85,17</b>
<b>60</b>	68,28	93,21	102,81	89,21	76,86	73,37	73,52	92,53	99,62	90,82	90,51	75,27	<b>85,50</b>
<b>120</b>	69,80	95,42	104,94	91,24	78,90	74,76	75,45	95,00	101,52	92,59	92,10	76,15	<b>87,32</b>
<b>180</b>	71,26	96,74	106,12	92,87	80,06	75,85	76,55	96,34	102,69	94,02	93,32	77,14	<b>88,58</b>
<b>240</b>	72,15	97,82	107,04	94,10	81,09	76,33	77,50	97,30	103,36	95,26	94,18	77,98	<b>89,51</b>
<b>300</b>	72,68	98,39	107,79	95,30	81,76	76,99	78,37	98,05	104,03	95,94	94,61	78,32	<b>90,19</b>



Tab. D3 Velikost úhlů zotavení vzorku M5 v 15. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												průměr
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	50,29	68,31	74,31	64,48	59,12	55,70	53,97	71,39	73,01	67,82	58,73	57,73	<b>62,91</b>
<b>2</b>	52,95	71,31	78,48	68,37	62,57	58,47	56,76	74,14	75,73	70,71	61,55	60,15	<b>65,93</b>
<b>3</b>	54,67	72,97	80,34	70,72	64,32	60,15	58,29	75,85	77,39	72,35	62,87	61,55	<b>67,62</b>
<b>4</b>	55,58	74,06	81,59	72,30	65,60	61,48	59,32	77,51	78,69	73,51	63,74	62,38	<b>68,81</b>
<b>5</b>	56,22	74,79	82,41	73,39	66,26	62,13	60,24	78,21	79,47	74,39	64,34	63,22	<b>69,59</b>
<b>6</b>	56,87	75,51	83,54	74,34	67,10	62,65	60,82	79,07	80,35	74,75	64,95	63,71	<b>70,30</b>
<b>7</b>	57,30	76,09	84,12	75,08	67,61	63,29	61,43	79,90	81,12	75,27	65,51	64,11	<b>70,90</b>
<b>8</b>	57,88	76,54	84,62	75,64	68,07	63,62	61,89	80,29	81,52	75,66	65,83	64,56	<b>71,34</b>
<b>9</b>	58,15	76,97	85,18	76,15	68,49	64,06	62,35	81,04	82,16	75,98	66,27	65,08	<b>71,82</b>
<b>10</b>	58,59	77,30	85,55	76,44	68,89	64,47	62,76	81,38	82,37	76,16	66,45	65,48	<b>72,15</b>
<b>15</b>	59,76	78,84	87,27	78,36	70,14	65,63	63,87	82,79	83,82	77,19	67,20	66,65	<b>73,46</b>
<b>20</b>	60,47	79,74	88,32	79,64	71,04	66,89	64,84	84,00	84,83	78,25	67,94	67,46	<b>74,45</b>
<b>25</b>	61,12	80,70	89,19	80,94	71,78	67,60	65,59	85,00	85,89	78,86	68,49	68,13	<b>75,27</b>
<b>30</b>	61,88	81,36	90,00	81,80	72,53	68,29	66,14	85,51	86,33	79,16	69,18	68,65	<b>75,90</b>
<b>35</b>	62,50	82,11	90,61	82,32	73,10	68,81	66,60	86,35	87,04	79,86	69,69	69,32	<b>76,52</b>
<b>40</b>	62,99	82,55	91,09	82,63	73,78	69,49	67,31	86,97	87,73	80,16	69,92	69,80	<b>77,03</b>
<b>45</b>	63,49	83,08	91,57	83,12	74,13	69,73	67,53	87,34	88,20	80,70	70,40	70,22	<b>77,46</b>
<b>50</b>	63,75	83,53	91,98	83,65	74,31	69,92	67,98	87,92	88,75	80,93	70,73	70,73	<b>77,85</b>
<b>55</b>	64,13	83,73	92,33	84,18	74,67	70,42	68,46	88,19	89,00	80,99	71,15	71,03	<b>78,19</b>
<b>60</b>	64,44	84,06	92,84	84,58	74,95	70,71	68,74	88,56	89,40	81,26	71,30	71,70	<b>78,54</b>
<b>120</b>	66,16	86,35	95,20	87,02	77,03	72,19	70,43	90,58	91,32	82,90	72,82	73,07	<b>80,42</b>
<b>180</b>	67,01	87,54	96,54	88,35	78,51	73,38	71,60	91,96	92,72	84,11	73,84	74,11	<b>81,64</b>
<b>240</b>	67,80	88,35	97,64	89,48	79,52	74,14	72,52	92,95	93,70	85,22	74,75	74,92	<b>82,58</b>
<b>300</b>	68,65	89,08	98,30	90,28	80,27	74,84	73,13	93,69	94,35	85,66	75,28	75,58	<b>83,26</b>

Tab. D4 Velikost úhlů zotavení vzorku M5 v 20. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	46,47	72,95	80,18	70,18	65,11	61,19	56,29	75,85	79,75	69,90	66,82	58,90	<b>66,96</b>
<b>2</b>	49,35	76,19	83,57	74,45	68,05	64,05	59,35	78,85	83,32	73,60	69,88	62,21	<b>70,24</b>
<b>3</b>	51,12	77,78	85,40	76,57	69,67	65,65	61,19	80,70	85,39	75,85	71,85	64,24	<b>72,12</b>
<b>4</b>	52,09	79,01	86,45	78,08	70,82	67,26	62,24	81,76	86,83	77,07	73,07	65,41	<b>73,34</b>
<b>5</b>	53,56	79,94	87,53	78,78	71,74	68,64	63,69	82,76	87,80	78,09	73,68	66,57	<b>74,40</b>
<b>6</b>	54,03	80,60	88,38	79,94	72,49	69,20	64,46	83,42	88,84	78,86	74,43	67,52	<b>75,18</b>
<b>7</b>	54,71	81,09	88,93	80,51	73,16	69,93	64,84	83,99	89,61	79,50	74,95	68,44	<b>75,80</b>
<b>8</b>	55,19	81,69	89,63	80,82	73,82	70,26	65,36	84,32	90,12	80,07	75,47	69,08	<b>76,32</b>
<b>9</b>	56,00	82,16	90,23	81,60	74,51	70,78	66,12	84,98	90,53	80,71	75,91	69,88	<b>76,95</b>
<b>10</b>	56,71	82,49	90,74	82,18	75,08	71,19	66,85	85,29	91,18	81,55	76,53	70,68	<b>77,54</b>
<b>15</b>	57,86	83,66	92,26	82,98	76,34	72,16	68,07	86,37	92,44	82,74	77,85	71,85	<b>78,72</b>
<b>20</b>	58,45	84,83	93,19	84,79	77,08	72,51	69,23	87,67	93,72	83,59	78,65	72,31	<b>79,67</b>
<b>25</b>	58,96	85,65	94,26	85,67	77,86	73,08	69,72	88,15	94,33	84,46	79,45	73,14	<b>80,39</b>
<b>30</b>	59,50	86,58	95,19	86,29	78,59	73,47	70,70	88,68	95,08	85,36	80,01	73,55	<b>81,08</b>
<b>35</b>	60,25	87,07	95,99	86,96	79,17	73,68	71,20	89,21	95,83	86,14	80,74	74,06	<b>81,69</b>
<b>40</b>	60,67	87,49	96,45	87,50	79,84	74,09	71,78	89,58	96,65	86,54	81,28	74,71	<b>82,21</b>
<b>45</b>	61,32	87,54	97,02	88,03	80,40	74,69	72,61	90,07	97,17	87,30	81,67	75,39	<b>82,77</b>
<b>50</b>	61,61	87,68	97,39	88,57	80,74	75,08	73,38	90,34	97,43	87,68	82,18	75,92	<b>83,17</b>
<b>55</b>	61,97	88,09	97,78	88,94	81,08	75,90	73,82	90,82	97,78	88,05	82,40	76,60	<b>83,60</b>
<b>60</b>	62,55	88,44	98,19	89,25	81,45	76,57	74,90	91,11	98,23	88,42	82,67	76,98	<b>84,06</b>
<b>120</b>	63,72	90,73	100,28	91,51	83,44	77,09	76,21	92,97	99,97	90,38	84,47	78,60	<b>85,78</b>
<b>180</b>	64,81	91,75	101,47	92,37	84,23	77,51	76,88	93,78	100,96	91,47	85,47	79,25	<b>86,66</b>
<b>240</b>	66,52	92,79	102,61	93,74	85,12	78,09	77,52	95,04	101,66	92,39	86,27	80,32	<b>87,67</b>
<b>300</b>	67,15	93,42	103,03	94,40	86,14	79,19	78,90	95,99	102,32	93,04	86,97	80,81	<b>88,45</b>

Tab. D5 Velikost úhlů zotavení vzorku M5 v 25. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	58,64	75,52	88,48	78,19	65,42	56,92	55,09	80,65	87,32	80,54	68,39	58,65	<b>71,15</b>
<b>2</b>	61,48	79,15	92,18	82,23	68,36	59,04	57,88	83,49	90,83	83,76	71,39	61,10	<b>74,24</b>
<b>3</b>	63,16	81,19	93,92	84,41	69,82	60,42	59,50	84,91	92,86	85,45	73,25	62,61	<b>75,96</b>
<b>4</b>	64,40	82,33	94,97	85,84	71,05	61,53	60,67	86,00	94,00	86,72	74,18	63,79	<b>77,12</b>
<b>5</b>	65,01	83,01	96,18	86,82	72,05	62,21	61,45	86,89	94,90	87,99	75,14	64,37	<b>78,00</b>
<b>6</b>	65,80	83,90	97,09	87,73	72,61	62,66	62,25	87,43	95,61	88,66	75,83	65,12	<b>78,72</b>
<b>7</b>	66,38	84,25	97,75	88,41	73,18	63,32	62,91	88,24	96,20	89,26	76,25	65,70	<b>79,32</b>
<b>8</b>	67,12	84,50	98,17	88,72	73,66	63,77	63,47	88,79	96,78	89,96	76,67	65,92	<b>79,79</b>
<b>9</b>	67,52	84,85	98,74	89,24	74,08	64,11	63,97	89,43	97,17	90,46	76,93	66,16	<b>80,22</b>
<b>10</b>	67,94	85,29	99,39	89,69	74,54	64,40	64,38	89,63	97,70	90,91	77,24	66,41	<b>80,63</b>
<b>15</b>	68,60	86,58	100,57	91,19	75,36	65,41	65,56	90,76	99,23	92,16	78,49	67,66	<b>81,80</b>
<b>20</b>	69,39	87,15	101,38	92,27	76,20	66,22	66,62	91,60	100,11	93,26	79,32	68,41	<b>82,66</b>
<b>25</b>	70,00	87,55	102,41	93,22	76,92	66,89	67,44	92,37	100,79	94,03	79,92	68,99	<b>83,38</b>
<b>30</b>	70,60	88,09	103,15	94,11	77,54	67,61	68,28	93,11	101,56	94,62	80,57	69,49	<b>84,06</b>
<b>35</b>	70,97	88,49	103,68	94,69	78,16	67,86	68,84	93,64	101,93	95,26	80,91	69,93	<b>84,53</b>
<b>40</b>	71,46	88,93	104,19	95,48	78,35	68,20	69,25	94,23	102,69	95,90	81,36	70,28	<b>85,03</b>
<b>45</b>	71,98	89,35	104,89	95,83	78,81	68,58	69,89	94,65	102,96	96,18	81,81	70,77	<b>85,48</b>
<b>50</b>	72,42	89,81	105,30	96,33	79,34	68,99	70,41	94,91	103,36	96,51	82,18	71,30	<b>85,90</b>
<b>55</b>	73,07	90,32	105,65	96,62	79,89	69,25	71,32	95,32	103,62	96,83	82,48	71,80	<b>86,35</b>
<b>60</b>	73,26	90,72	106,03	96,76	80,05	69,48	71,58	95,79	103,94	97,12	82,64	72,20	<b>86,63</b>
<b>120</b>	74,22	92,00	107,64	98,73	81,43	70,97	72,70	97,34	105,61	98,64	84,67	73,16	<b>88,09</b>
<b>180</b>	75,01	92,75	108,71	99,78	82,32	71,90	73,66	98,52	106,71	99,95	85,67	74,40	<b>89,12</b>
<b>240</b>	75,55	93,50	109,68	100,86	83,33	72,62	74,91	99,18	107,27	100,45	86,41	75,16	<b>89,91</b>
<b>300</b>	75,98	93,99	110,05	101,75	84,00	73,30	75,53	99,59	108,05	101,42	87,09	75,73	<b>90,54</b>

Tab. D6 Velikost úhlů zotavení vzorku EC v 5. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	78,08	102,28	105,61	91,43	91,90	83,80	77,08	101,76	98,35	91,75	89,29	82,83	<b>91,18</b>
<b>2</b>	82,27	106,98	111,19	97,03	97,40	88,14	83,06	107,45	103,73	98,55	94,14	86,73	<b>96,39</b>
<b>3</b>	84,63	109,45	114,26	100,10	99,83	90,54	86,35	111,22	106,67	102,28	96,90	88,87	<b>99,26</b>
<b>4</b>	86,52	111,44	116,53	102,09	101,69	92,24	88,12	113,04	108,37	104,63	99,14	90,51	<b>101,19</b>
<b>5</b>	87,51	113,10	118,02	103,47	103,11	93,17	89,56	114,25	109,72	106,28	100,55	91,71	<b>102,54</b>
<b>6</b>	88,82	114,24	119,22	104,94	104,41	94,22	90,82	115,76	110,85	107,74	101,44	92,69	<b>103,76</b>
<b>7</b>	89,59	115,25	120,16	106,26	105,43	95,03	91,93	116,73	112,11	109,05	102,48	93,48	<b>104,79</b>
<b>8</b>	90,70	116,42	121,07	107,37	106,24	95,94	92,70	117,62	112,99	110,19	103,25	94,27	<b>105,73</b>
<b>9</b>	91,88	117,03	121,87	108,48	107,00	96,67	93,42	118,30	113,64	111,18	103,97	94,89	<b>106,53</b>
<b>10</b>	92,67	117,86	122,64	109,39	107,61	97,13	94,00	118,83	114,25	111,98	104,56	95,58	<b>107,21</b>
<b>15</b>	94,92	119,95	124,44	111,91	109,40	98,84	95,56	120,26	116,13	114,23	106,67	97,22	<b>109,13</b>
<b>20</b>	96,92	121,54	125,92	113,62	110,90	100,28	97,05	121,95	117,59	116,02	108,21	98,74	<b>110,73</b>
<b>25</b>	98,90	122,65	127,29	115,07	112,31	101,36	98,14	123,58	118,84	117,69	109,43	99,53	<b>112,07</b>
<b>30</b>	100,23	123,57	128,42	116,36	113,50	102,58	99,40	124,75	119,84	118,98	110,54	100,75	<b>113,24</b>
<b>35</b>	101,27	124,49	129,48	117,33	114,27	103,18	100,62	125,50	120,66	120,08	111,54	101,35	<b>114,15</b>
<b>40</b>	102,24	125,23	130,12	118,25	115,00	103,78	101,22	126,46	121,31	120,94	112,26	102,01	<b>114,90</b>
<b>45</b>	103,45	125,85	130,76	118,88	115,86	104,47	101,95	127,00	121,85	121,84	112,98	102,45	<b>115,61</b>
<b>50</b>	104,16	126,42	131,45	119,50	116,55	105,07	102,58	127,46	122,47	122,59	113,58	102,83	<b>116,22</b>
<b>55</b>	104,70	126,75	131,99	120,21	116,99	105,52	103,19	128,01	123,02	123,28	114,02	103,44	<b>116,76</b>
<b>60</b>	105,68	127,26	132,43	120,89	117,46	105,90	103,70	128,60	123,41	123,95	114,65	103,72	<b>117,30</b>
<b>120</b>	109,04	129,58	134,89	123,96	120,22	108,49	106,17	130,81	126,09	127,01	117,15	105,53	<b>119,91</b>
<b>180</b>	112,05	131,15	136,44	125,94	122,60	110,43	107,54	132,39	127,91	128,68	119,08	107,09	<b>121,78</b>
<b>240</b>	113,86	132,59	137,77	127,66	124,50	111,63	108,92	133,43	129,47	130,12	120,40	108,15	<b>123,21</b>
<b>300</b>	114,86	133,73	138,89	128,81	125,93	112,61	109,99	134,38	130,49	131,14	121,36	108,80	<b>124,25</b>

Tab. D7 Velikost úhlů zotavení vzorku EC v 10. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	75,40	96,94	103,69	96,21	93,02	86,12	75,00	101,63	106,03	97,65	98,00	87,49	<b>93,10</b>
<b>2</b>	79,30	101,49	107,81	101,39	97,47	89,05	79,33	105,73	109,76	102,40	101,92	91,00	<b>97,22</b>
<b>3</b>	81,56	104,05	110,39	104,14	99,72	91,34	81,53	108,00	111,82	105,44	103,95	93,91	<b>99,65</b>
<b>4</b>	83,40	105,73	111,84	106,11	101,17	93,07	83,95	109,48	112,97	106,97	105,21	95,73	<b>101,30</b>
<b>5</b>	84,61	106,98	112,95	107,17	102,13	94,57	84,68	110,69	114,36	108,19	106,52	96,41	<b>102,44</b>
<b>6</b>	85,59	107,89	113,94	108,37	103,30	95,03	85,43	111,54	115,27	109,36	107,45	97,41	<b>103,38</b>
<b>7</b>	86,54	108,81	114,85	109,34	104,05	96,17	86,17	112,14	115,98	109,98	108,17	98,28	<b>104,21</b>
<b>8</b>	87,44	109,28	115,37	110,22	104,62	96,66	86,72	112,63	116,87	110,85	108,81	98,55	<b>104,83</b>
<b>9</b>	88,31	110,05	115,95	110,74	105,16	96,83	87,30	113,43	117,40	111,54	109,56	98,82	<b>105,42</b>
<b>10</b>	88,82	110,73	116,30	111,49	105,66	97,18	87,74	113,78	117,90	111,94	109,78	99,19	<b>105,88</b>
<b>15</b>	90,84	113,16	117,75	113,24	107,49	98,09	89,47	115,19	119,57	114,23	111,04	100,67	<b>107,56</b>
<b>20</b>	92,17	114,15	119,20	114,79	108,67	99,16	90,41	116,77	120,47	115,14	112,18	101,75	<b>108,74</b>
<b>25</b>	93,07	115,22	120,21	116,23	109,73	100,27	91,40	117,58	121,35	116,47	113,38	102,58	<b>109,79</b>
<b>30</b>	94,25	116,27	121,03	117,18	110,54	100,88	92,38	118,16	122,30	117,60	114,04	103,05	<b>110,64</b>
<b>35</b>	95,23	117,06	121,67	118,22	111,08	101,27	92,99	118,94	123,00	118,46	114,78	103,28	<b>111,33</b>
<b>40</b>	95,74	117,85	122,30	118,77	111,77	101,69	93,61	119,49	124,03	119,30	115,58	103,85	<b>112,00</b>
<b>45</b>	96,42	118,77	122,89	119,34	112,17	102,18	94,06	119,94	124,41	120,04	116,11	104,31	<b>112,55</b>
<b>50</b>	96,93	119,19	123,33	119,86	112,63	102,55	94,70	120,44	124,91	120,67	116,54	104,69	<b>113,04</b>
<b>55</b>	97,61	119,51	123,88	120,55	113,01	103,05	95,21	120,70	125,44	121,12	116,91	104,89	<b>113,49</b>
<b>60</b>	97,98	120,02	124,17	120,91	113,28	103,67	95,49	121,08	125,87	121,89	117,33	105,31	<b>113,92</b>
<b>120</b>	100,02	121,94	126,00	123,09	115,02	104,83	97,83	122,99	127,19	123,14	119,30	107,18	<b>115,71</b>
<b>180</b>	101,62	123,34	127,26	124,27	116,34	105,74	99,60	124,45	128,29	124,47	120,40	108,37	<b>117,01</b>
<b>240</b>	102,52	124,56	128,38	125,38	117,29	106,68	100,83	125,24	129,36	125,86	121,16	109,43	<b>118,06</b>
<b>300</b>	103,62	125,53	129,27	126,42	118,08	107,69	101,67	125,84	130,16	126,70	121,76	110,40	<b>118,93</b>

Tab. D8 Velikost úhlů zotavení vzorku EC v 15. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	67,67	85,42	94,10	89,96	86,33	80,72	67,23	93,05	96,12	86,73	91,50	74,52	<b>84,45</b>
<b>2</b>	71,29	88,80	97,85	94,60	90,38	84,23	71,28	97,35	100,63	92,06	94,84	77,72	<b>88,42</b>
<b>3</b>	73,17	91,08	100,05	97,19	92,66	86,42	73,67	99,75	102,82	94,56	96,80	79,67	<b>90,65</b>
<b>4</b>	74,62	92,43	101,39	98,79	93,92	87,59	75,29	101,30	104,58	96,11	98,07	81,07	<b>92,10</b>
<b>5</b>	76,11	93,34	102,58	100,10	94,93	88,47	76,46	102,28	105,70	97,18	99,13	81,95	<b>93,18</b>
<b>6</b>	76,89	94,31	103,43	101,38	95,64	89,06	77,55	103,03	106,77	98,12	99,91	82,88	<b>94,08</b>
<b>7</b>	77,52	94,72	104,32	102,23	96,53	89,70	78,04	103,83	107,57	99,15	100,66	83,58	<b>94,82</b>
<b>8</b>	78,19	95,60	104,95	103,08	97,09	90,23	78,83	104,33	108,19	99,68	101,28	84,00	<b>95,45</b>
<b>9</b>	78,82	96,01	105,42	103,72	97,73	90,60	79,33	104,81	108,80	100,28	101,84	84,63	<b>96,00</b>
<b>10</b>	79,42	96,42	106,06	104,37	98,18	91,00	79,78	105,45	109,38	100,74	102,35	85,41	<b>96,55</b>
<b>15</b>	80,85	98,86	107,89	106,53	99,54	92,63	81,68	107,33	111,31	102,68	104,14	87,18	<b>98,39</b>
<b>20</b>	81,84	99,84	109,39	108,20	100,68	93,74	82,72	108,73	112,56	104,01	105,17	88,28	<b>99,60</b>
<b>25</b>	82,77	100,95	110,24	109,57	101,62	94,64	83,94	110,00	113,60	104,84	106,17	89,30	<b>100,64</b>
<b>30</b>	83,66	101,40	111,28	110,44	102,47	95,40	84,69	110,73	114,68	105,66	106,88	90,09	<b>101,45</b>
<b>35</b>	84,42	102,10	111,94	111,39	103,20	95,86	85,31	111,57	115,30	106,37	107,66	90,76	<b>102,16</b>
<b>40</b>	85,07	102,87	112,51	112,20	103,93	96,38	85,83	111,97	116,07	107,06	108,28	91,19	<b>102,78</b>
<b>45</b>	85,55	103,62	113,03	112,77	104,33	96,71	86,36	112,62	116,67	107,47	108,76	91,83	<b>103,31</b>
<b>50</b>	85,97	104,06	113,61	113,28	104,72	97,25	86,82	113,04	117,11	108,14	109,41	92,37	<b>103,82</b>
<b>55</b>	86,26	104,39	114,03	113,90	105,23	97,48	87,13	113,39	117,51	108,66	109,67	92,83	<b>104,21</b>
<b>60</b>	86,51	104,74	114,33	114,19	105,49	97,82	87,66	113,56	117,85	109,07	110,16	93,31	<b>104,56</b>
<b>120</b>	88,07	107,53	117,17	117,24	107,32	99,80	90,43	115,79	119,75	111,26	112,42	95,99	<b>106,90</b>
<b>180</b>	89,17	108,68	118,37	118,86	108,48	101,35	91,67	117,09	120,58	112,78	113,99	97,49	<b>108,21</b>
<b>240</b>	89,86	109,80	119,39	120,02	109,42	101,85	92,70	118,09	121,46	113,81	115,03	98,74	<b>109,18</b>
<b>300</b>	90,72	110,49	119,91	120,86	109,91	102,69	93,35	118,85	122,16	114,75	115,72	99,68	<b>109,92</b>

Tab. D9 Velikost úhlů zotavení vzorku EC v 20. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	77,77	93,95	100,22	91,82	92,70	87,61	75,76	99,03	104,82	91,22	92,25	88,92	<b>91,34</b>
<b>2</b>	81,64	98,80	104,91	96,62	96,17	90,84	79,01	102,82	108,63	96,16	95,84	92,96	<b>95,37</b>
<b>3</b>	83,64	100,71	106,38	98,73	98,66	93,66	81,02	104,55	110,73	98,24	98,57	94,97	<b>97,49</b>
<b>4</b>	84,75	102,17	107,68	100,29	100,06	94,41	82,46	106,34	112,70	99,67	100,11	96,40	<b>98,92</b>
<b>5</b>	86,63	103,17	109,20	101,72	101,05	95,61	84,22	107,37	113,75	100,61	101,06	97,06	<b>100,12</b>
<b>6</b>	87,81	103,87	110,07	102,86	101,96	96,15	85,33	108,04	114,64	101,57	102,10	98,14	<b>101,05</b>
<b>7</b>	88,56	104,46	110,86	103,81	102,80	97,31	86,17	108,70	115,37	102,26	103,09	99,35	<b>101,89</b>
<b>8</b>	89,27	105,32	111,44	104,44	103,48	97,73	86,94	109,68	115,98	102,82	103,72	99,74	<b>102,55</b>
<b>9</b>	90,14	105,99	111,86	105,23	104,13	98,21	86,94	110,22	116,49	103,58	104,53	100,51	<b>103,15</b>
<b>10</b>	91,19	106,36	112,37	105,63	104,50	98,84	88,02	110,92	117,18	104,19	105,03	101,06	<b>103,77</b>
<b>15</b>	92,87	107,96	113,96	107,75	105,69	99,41	89,07	111,70	118,74	105,97	106,31	103,42	<b>105,24</b>
<b>20</b>	93,62	109,10	115,36	108,94	106,57	100,69	90,57	112,68	119,88	106,95	106,95	103,97	<b>106,27</b>
<b>25</b>	94,38	109,83	116,25	109,73	107,94	100,91	91,38	113,97	120,58	108,29	107,72	104,46	<b>107,12</b>
<b>30</b>	95,38	110,49	117,00	111,08	108,60	101,79	92,19	114,87	121,47	109,26	108,56	104,99	<b>107,97</b>
<b>35</b>	95,83	111,12	117,56	111,76	109,38	101,97	92,85	115,81	122,14	109,98	109,53	105,28	<b>108,60</b>
<b>40</b>	96,48	111,50	118,25	112,36	109,94	102,39	93,66	116,26	122,69	110,72	109,86	105,84	<b>109,16</b>
<b>45</b>	97,19	111,91	118,75	113,24	110,40	103,06	94,21	116,71	123,19	111,30	110,32	106,21	<b>109,71</b>
<b>50</b>	97,49	112,22	119,32	113,51	110,97	103,25	94,58	117,06	123,66	111,96	110,72	106,72	<b>110,12</b>
<b>55</b>	98,23	112,59	119,93	114,03	111,57	103,75	95,06	117,39	123,97	112,43	111,50	106,97	<b>110,62</b>
<b>60</b>	98,89	113,14	120,24	114,36	112,12	104,34	96,05	117,77	124,26	112,76	111,88	107,28	<b>111,09</b>
<b>120</b>	99,73	114,42	122,19	116,55	113,66	105,89	97,23	119,62	126,04	114,57	113,62	108,27	<b>112,65</b>
<b>180</b>	100,78	115,64	123,49	117,88	114,69	107,27	98,56	120,67	126,46	115,89	114,83	109,59	<b>113,81</b>
<b>240</b>	101,52	116,37	124,10	119,05	115,81	108,08	99,32	121,23	127,69	116,85	115,74	110,19	<b>114,66</b>
<b>300</b>	102,54	117,21	124,90	119,86	116,48	108,81	100,39	121,71	128,26	117,73	116,52	110,78	<b>115,43</b>

Tab. D10 Velikost úhlů zotavení vzorku EC v 25. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	67,37	91,30	106,81	95,57	97,14	85,30	79,76	98,63	109,20	97,63	96,43	86,54	<b>92,64</b>
<b>2</b>	71,63	95,60	111,75	100,76	101,60	89,14	83,77	102,60	113,67	102,57	100,10	89,79	<b>96,91</b>
<b>3</b>	74,05	97,93	114,15	103,11	103,69	90,93	86,55	104,75	115,82	105,00	101,82	91,85	<b>99,14</b>
<b>4</b>	75,59	99,37	115,72	104,84	105,48	92,18	88,17	105,93	117,00	106,56	103,11	93,36	<b>100,61</b>
<b>5</b>	76,94	100,71	116,64	106,49	106,77	93,15	89,15	107,03	118,10	107,95	104,04	94,04	<b>101,75</b>
<b>6</b>	78,12	101,26	117,51	107,18	107,51	93,91	89,77	108,11	119,14	109,07	104,78	95,24	<b>102,63</b>
<b>7</b>	78,76	101,72	118,37	107,90	108,38	94,45	90,66	108,46	119,81	109,83	105,37	95,50	<b>103,27</b>
<b>8</b>	79,26	102,28	119,20	108,77	108,96	94,90	91,14	108,77	120,54	110,42	105,95	96,18	<b>103,87</b>
<b>9</b>	79,86	102,55	119,93	109,57	109,63	95,13	92,16	109,38	121,35	110,96	106,33	96,69	<b>104,46</b>
<b>10</b>	80,16	103,23	120,23	110,06	110,04	95,35	92,48	109,75	121,63	111,36	106,75	96,96	<b>104,83</b>
<b>15</b>	81,71	105,21	121,65	111,48	111,64	96,84	93,42	111,79	123,03	112,95	108,01	98,57	<b>106,36</b>
<b>20</b>	83,10	106,21	122,74	112,49	112,70	97,73	94,29	112,71	124,01	114,23	109,19	99,38	<b>107,40</b>
<b>25</b>	84,15	107,29	123,45	113,53	113,38	98,32	94,61	113,61	124,99	115,20	109,87	100,27	<b>108,22</b>
<b>30</b>	84,91	107,65	124,47	114,53	114,12	99,05	95,08	114,64	125,78	115,93	110,59	100,47	<b>108,94</b>
<b>35</b>	85,45	108,25	125,32	115,34	114,77	99,70	95,84	115,50	126,22	116,65	111,04	100,99	<b>109,59</b>
<b>40</b>	85,64	109,30	125,74	116,22	115,21	100,46	96,48	115,69	126,75	117,00	111,70	101,52	<b>110,14</b>
<b>45</b>	85,92	109,65	126,34	116,81	115,72	100,78	96,79	116,02	127,27	117,61	112,02	101,74	<b>110,56</b>
<b>50</b>	86,63	110,18	126,76	117,31	116,17	101,20	97,33	116,54	127,80	118,12	112,44	102,02	<b>111,04</b>
<b>55</b>	86,74	110,62	127,06	117,79	116,71	101,52	97,50	116,73	128,20	118,41	112,78	102,26	<b>111,36</b>
<b>60</b>	87,13	110,86	127,53	118,35	116,87	101,81	98,14	117,20	128,73	118,75	113,17	102,56	<b>111,76</b>
<b>120</b>	89,27	112,51	129,10	119,69	118,50	104,03	100,25	118,71	130,08	120,57	115,15	104,35	<b>113,52</b>
<b>180</b>	90,48	113,48	130,42	120,95	119,79	104,56	101,51	119,72	130,83	121,96	116,25	104,89	<b>114,57</b>
<b>240</b>	91,25	114,60	131,50	122,00	120,71	105,34	102,45	120,66	131,87	122,53	116,98	105,26	<b>115,43</b>
<b>300</b>	92,04	114,94	132,04	122,32	121,39	106,15	102,87	121,09	132,54	123,51	117,49	105,84	<b>116,02</b>



Tab. D11 Velikost úhlů zotavení vzorku NI v 5. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	87,41	102,38	118,91	113,60	109,42	91,50	94,47	111,35	117,19	111,50	107,14	98,06	<b>105,24</b>
<b>2</b>	94,64	108,41	124,65	120,32	115,02	97,09	101,16	118,41	124,21	119,66	113,79	103,18	<b>111,71</b>
<b>3</b>	98,48	111,38	128,03	124,15	118,06	99,67	104,01	121,23	127,31	122,92	116,60	106,53	<b>114,86</b>
<b>4</b>	100,62	113,21	130,07	126,68	119,92	101,35	106,06	122,95	129,21	125,40	118,56	108,12	<b>116,85</b>
<b>5</b>	102,21	114,68	131,53	128,33	121,19	102,54	107,22	124,25	130,43	127,40	119,85	109,33	<b>118,25</b>
<b>6</b>	103,37	115,78	132,39	129,42	122,44	103,58	108,43	125,61	131,38	128,51	121,07	110,25	<b>119,35</b>
<b>7</b>	104,20	116,28	133,22	130,38	123,18	104,42	109,16	126,26	132,45	129,36	121,98	111,16	<b>120,17</b>
<b>8</b>	105,15	117,11	133,99	131,06	123,77	105,13	109,69	127,12	133,16	130,07	122,70	111,87	<b>120,90</b>
<b>9</b>	106,13	117,91	134,68	131,83	124,42	105,81	110,32	127,80	133,81	130,83	123,33	112,33	<b>121,60</b>
<b>10</b>	107,04	118,45	135,38	132,39	125,13	106,38	110,95	128,21	134,36	131,48	123,73	112,91	<b>122,20</b>
<b>15</b>	108,86	120,68	137,51	134,84	126,98	109,07	113,37	130,78	136,54	133,32	125,78	114,84	<b>124,38</b>
<b>20</b>	110,30	121,80	138,75	136,21	128,07	110,46	114,48	132,27	137,75	134,76	126,91	115,81	<b>125,63</b>
<b>25</b>	111,41	122,96	139,76	137,18	129,00	111,37	115,72	133,23	138,87	136,00	127,83	116,82	<b>126,68</b>
<b>30</b>	112,37	123,93	140,74	137,97	130,01	112,28	116,52	134,21	139,87	136,95	128,70	117,61	<b>127,60</b>
<b>35</b>	113,14	124,92	141,51	138,43	130,75	112,72	117,19	135,10	140,48	137,62	129,30	118,20	<b>128,28</b>
<b>40</b>	113,67	125,35	142,17	138,95	131,53	113,29	118,02	135,86	141,05	138,39	129,92	118,92	<b>128,93</b>
<b>45</b>	114,39	125,95	142,64	139,58	132,05	113,90	118,59	136,41	141,50	138,98	130,36	119,42	<b>129,48</b>
<b>50</b>	115,32	126,65	143,14	139,90	132,64	114,38	119,18	137,04	141,83	139,43	130,83	119,83	<b>130,01</b>
<b>55</b>	116,22	126,90	143,53	140,49	132,96	115,01	119,54	137,43	142,08	139,85	131,27	120,15	<b>130,45</b>
<b>60</b>	116,72	127,46	143,96	141,05	133,34	115,46	120,09	137,92	142,52	140,21	131,58	120,49	<b>130,90</b>
<b>120</b>	118,90	129,40	146,40	143,16	135,21	116,84	122,17	139,99	144,58	142,56	133,81	122,19	<b>132,93</b>
<b>180</b>	120,38	130,58	147,90	144,45	136,46	117,59	123,63	141,62	145,63	143,80	134,82	123,37	<b>134,19</b>
<b>240</b>	122,17	131,76	149,12	145,47	137,13	118,75	124,90	142,38	146,54	144,69	135,80	123,86	<b>135,21</b>
<b>300</b>	122,98	132,64	150,00	146,15	137,66	119,69	125,94	143,05	146,99	145,40	136,34	124,61	<b>135,95</b>

Tab. D12 Velikost úhlů zotavení vzorku NI v 10. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	95,85	107,96	121,64	116,35	105,12	97,24	93,64	112,04	121,87	116,25	107,78	101,76	<b>108,13</b>
<b>2</b>	101,95	113,66	127,34	122,62	110,59	101,21	99,64	117,14	127,64	122,29	112,80	106,47	<b>113,61</b>
<b>3</b>	104,53	116,06	129,50	125,71	113,64	103,93	103,15	119,36	130,24	124,89	115,63	108,98	<b>116,30</b>
<b>4</b>	107,38	117,94	131,17	127,94	115,27	105,42	105,16	121,08	132,00	126,83	117,29	110,68	<b>118,18</b>
<b>5</b>	109,35	119,27	132,33	129,27	116,63	106,80	106,35	122,58	133,33	128,20	118,42	111,71	<b>119,52</b>
<b>6</b>	110,15	120,60	133,47	130,59	117,62	107,22	107,34	123,50	134,07	129,34	119,45	112,71	<b>120,50</b>
<b>7</b>	111,03	121,41	134,19	131,68	118,42	107,70	108,40	124,11	134,71	130,04	120,22	113,48	<b>121,28</b>
<b>8</b>	111,43	122,33	135,03	132,31	119,04	108,42	109,26	124,74	135,41	130,93	120,61	113,97	<b>121,96</b>
<b>9</b>	111,90	122,71	135,40	133,12	119,68	109,09	109,87	125,07	135,81	131,87	121,10	114,55	<b>122,51</b>
<b>10</b>	112,32	123,26	135,96	133,57	120,27	109,33	110,27	125,45	136,27	132,21	121,63	114,80	<b>122,95</b>
<b>15</b>	114,73	125,39	137,73	135,29	121,65	110,82	111,59	127,33	138,10	133,65	123,24	116,47	<b>124,67</b>
<b>20</b>	116,17	127,09	138,85	136,50	122,71	111,66	112,36	128,47	139,02	134,94	124,32	117,31	<b>125,78</b>
<b>25</b>	116,85	128,07	139,50	137,64	123,50	112,31	112,98	129,52	139,86	136,10	125,21	117,88	<b>126,62</b>
<b>30</b>	117,20	128,80	140,14	138,47	124,42	112,80	113,41	130,17	140,61	136,84	125,78	118,55	<b>127,26</b>
<b>35</b>	117,81	129,70	140,79	139,36	125,00	113,57	113,95	131,03	141,15	137,77	126,49	119,02	<b>127,97</b>
<b>40</b>	118,11	130,34	141,33	140,10	125,61	114,21	114,50	132,07	141,76	138,41	126,98	119,32	<b>128,56</b>
<b>45</b>	118,58	130,70	141,80	140,81	126,08	114,59	114,70	132,76	142,18	138,98	127,38	119,58	<b>129,01</b>
<b>50</b>	118,85	130,97	142,28	141,15	126,54	115,02	115,32	133,21	142,53	139,47	127,75	119,92	<b>129,42</b>
<b>55</b>	119,54	131,25	142,52	141,52	126,99	115,31	115,71	133,52	142,95	139,88	128,18	120,24	<b>129,80</b>
<b>60</b>	119,97	131,42	142,66	141,81	127,39	115,66	115,91	134,07	143,26	140,37	128,47	120,48	<b>130,12</b>
<b>120</b>	121,10	132,97	144,17	143,55	128,80	116,87	116,61	135,23	144,58	142,30	130,33	121,83	<b>131,53</b>
<b>180</b>	122,40	133,50	145,26	144,40	130,04	117,24	117,39	136,45	145,36	143,15	131,36	122,40	<b>132,41</b>
<b>240</b>	123,18	134,46	146,03	145,30	130,64	117,84	117,77	137,04	146,33	144,12	132,34	123,00	<b>133,17</b>
<b>300</b>	123,09	135,41	146,87	146,08	131,57	118,41	117,97	137,56	146,87	144,79	133,00	123,40	<b>133,75</b>

Tab. D13 Velikost úhlů zotavení vzorku NI v 15. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	86,02	100,60	108,66	101,69	93,40	88,08	83,43	98,87	103,10	102,78	96,39	90,40	<b>96,12</b>
<b>2</b>	90,77	106,00	114,52	108,14	98,99	92,80	88,81	105,46	108,17	109,26	101,55	94,60	<b>101,59</b>
<b>3</b>	93,73	108,17	117,00	111,60	101,64	95,28	91,65	108,19	110,64	112,35	104,06	96,66	<b>104,25</b>
<b>4</b>	95,25	109,89	118,64	113,47	103,38	96,88	93,77	109,49	112,51	114,51	105,47	98,06	<b>105,94</b>
<b>5</b>	96,48	110,96	119,95	114,99	104,62	97,79	94,84	110,61	113,73	116,18	106,66	99,06	<b>107,16</b>
<b>6</b>	96,92	112,10	121,18	116,24	105,64	98,89	95,81	111,67	114,52	117,44	107,51	99,97	<b>108,16</b>
<b>7</b>	97,65	112,65	122,08	117,17	106,24	99,54	96,52	112,56	115,31	118,18	108,22	100,50	<b>108,88</b>
<b>8</b>	98,09	113,31	122,60	117,97	106,89	100,13	96,89	113,47	115,89	118,85	108,87	101,12	<b>109,51</b>
<b>9</b>	98,79	113,94	123,19	118,76	107,37	100,52	97,48	114,08	116,60	119,42	109,48	101,59	<b>110,10</b>
<b>10</b>	99,15	114,39	123,91	119,51	107,84	100,95	98,08	114,43	117,13	119,81	110,12	101,97	<b>110,61</b>
<b>15</b>	101,51	116,74	125,59	121,50	109,80	102,84	99,80	116,14	119,15	121,82	111,49	104,12	<b>112,54</b>
<b>20</b>	102,34	118,04	126,77	122,98	111,05	103,84	101,06	117,47	120,24	123,15	112,62	105,28	<b>113,74</b>
<b>25</b>	103,71	119,42	127,75	124,17	112,11	104,72	101,83	118,59	121,48	123,99	113,38	105,97	<b>114,76</b>
<b>30</b>	104,44	120,22	128,51	125,14	112,98	105,39	102,52	119,44	122,35	124,90	114,15	106,76	<b>115,57</b>
<b>35</b>	105,05	121,38	129,39	126,12	113,53	105,78	103,04	120,32	123,12	125,62	114,78	107,24	<b>116,28</b>
<b>40</b>	105,74	121,77	129,93	126,69	114,07	106,29	103,35	120,91	123,74	126,22	115,47	107,65	<b>116,82</b>
<b>45</b>	105,91	122,17	130,43	127,25	114,71	106,80	103,90	121,29	124,57	126,64	115,83	108,01	<b>117,29</b>
<b>50</b>	106,26	122,61	130,79	127,58	115,13	107,16	104,06	121,66	124,76	127,12	116,07	108,74	<b>117,66</b>
<b>55</b>	106,76	122,94	131,04	128,33	115,42	107,63	104,40	122,13	125,23	127,52	116,42	108,88	<b>118,06</b>
<b>60</b>	107,18	123,53	131,40	128,65	115,73	108,19	104,72	122,67	125,72	127,97	116,56	109,12	<b>118,45</b>
<b>120</b>	108,48	125,40	133,59	131,13	117,19	110,20	107,17	124,59	128,30	130,30	118,30	110,82	<b>120,46</b>
<b>180</b>	109,57	126,74	135,11	132,62	118,43	111,12	108,21	125,90	129,93	131,43	119,15	111,62	<b>121,65</b>
<b>240</b>	110,18	128,23	136,14	133,80	119,30	112,10	108,94	127,13	130,85	132,33	119,73	112,28	<b>122,58</b>
<b>300</b>	110,54	129,67	137,13	135,48	120,15	113,00	109,53	128,00	131,42	133,19	120,44	112,63	<b>123,43</b>

Tab. D14 Velikost úhlů zotavení vzorku NI v 20. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	87,73	106,69	118,13	104,59	103,36	93,30	92,97	112,85	118,38	107,20	105,43	96,04	<b>103,89</b>
<b>2</b>	93,36	111,15	123,66	111,02	108,11	97,71	98,09	117,72	122,71	112,81	110,31	100,28	<b>108,91</b>
<b>3</b>	95,95	113,99	126,09	114,11	110,26	100,49	101,57	120,10	125,22	115,30	112,81	103,24	<b>111,59</b>
<b>4</b>	98,51	115,68	127,62	115,71	111,76	102,32	102,98	121,52	126,67	116,96	114,40	104,70	<b>113,24</b>
<b>5</b>	100,14	116,63	128,80	117,16	113,00	103,90	104,61	122,77	127,81	118,42	115,55	105,57	<b>114,53</b>
<b>6</b>	101,09	118,02	130,02	118,59	113,82	104,52	105,76	123,63	128,82	119,44	116,26	106,03	<b>115,50</b>
<b>7</b>	102,14	118,68	130,40	119,55	114,53	105,63	106,35	124,07	129,67	120,48	116,99	107,24	<b>116,31</b>
<b>8</b>	103,06	119,42	131,15	120,44	115,25	106,08	107,00	124,66	130,38	121,36	117,78	107,95	<b>117,04</b>
<b>9</b>	104,09	120,05	131,79	121,35	115,68	106,52	107,54	125,26	130,81	122,04	118,43	108,41	<b>117,66</b>
<b>10</b>	104,57	120,44	132,28	121,87	116,15	106,73	107,98	125,50	131,39	122,57	118,84	109,14	<b>118,12</b>
<b>15</b>	105,65	121,59	133,94	123,49	117,52	107,57	108,65	127,23	132,43	124,13	119,99	109,98	<b>119,35</b>
<b>20</b>	106,31	123,00	134,85	124,40	118,45	108,32	109,51	128,03	133,81	125,13	121,17	110,59	<b>120,30</b>
<b>25</b>	107,82	123,88	135,64	125,75	118,99	109,06	110,43	128,97	134,32	126,05	121,69	111,28	<b>121,16</b>
<b>30</b>	108,08	124,37	136,35	126,30	119,80	109,80	110,77	129,66	135,23	126,71	122,27	111,77	<b>121,76</b>
<b>35</b>	108,97	124,96	136,69	127,09	120,35	110,53	111,49	130,16	135,76	127,57	122,77	112,31	<b>122,39</b>
<b>40</b>	109,46	125,35	137,37	127,72	121,06	111,15	111,84	130,58	136,25	128,11	123,37	112,82	<b>122,92</b>
<b>45</b>	109,87	125,84	137,70	128,42	121,47	111,62	112,42	130,76	136,94	128,84	123,74	113,17	<b>123,40</b>
<b>50</b>	111,04	126,21	138,17	128,93	121,79	112,01	112,76	131,09	137,31	129,34	124,16	113,70	<b>123,88</b>
<b>55</b>	111,55	126,57	138,46	129,37	122,24	112,25	113,03	131,57	137,70	129,69	124,60	114,03	<b>124,26</b>
<b>60</b>	111,68	127,20	138,87	129,68	122,57	112,50	113,48	131,87	137,95	129,89	124,83	114,52	<b>124,59</b>
<b>120</b>	112,60	128,28	140,45	131,24	123,85	113,27	114,36	133,20	139,33	131,29	126,14	115,49	<b>125,79</b>
<b>180</b>	114,30	128,87	141,34	131,68	124,83	113,90	115,20	134,20	139,97	132,28	126,90	116,39	<b>126,65</b>
<b>240</b>	112,07	129,99	142,16	132,46	125,61	114,51	116,07	134,71	140,72	133,08	127,34	117,14	<b>127,16</b>
<b>300</b>	116,31	130,60	142,62	132,98	126,02	115,14	116,56	135,27	141,46	133,66	127,60	117,99	<b>128,02</b>

Tab. D15 Velikost úhlů zotavení vzorku NI v 25. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	82,36	101,59	113,20	106,64	96,46	91,39	85,62	104,07	109,43	105,25	101,34	89,13	<b>98,87</b>
<b>2</b>	87,04	107,54	118,06	112,56	101,54	95,75	91,49	109,02	115,31	111,60	107,09	94,45	<b>104,29</b>
<b>3</b>	89,74	110,04	120,21	115,34	104,11	97,98	94,20	111,33	118,05	114,55	109,44	96,70	<b>106,81</b>
<b>4</b>	91,71	111,46	121,74	117,24	105,68	98,76	95,61	112,79	119,81	116,33	110,86	98,09	<b>108,34</b>
<b>5</b>	92,88	112,38	122,95	118,50	106,64	99,53	96,72	114,14	120,94	117,88	112,11	99,40	<b>109,50</b>
<b>6</b>	93,54	113,04	123,47	119,53	107,57	100,40	97,75	115,05	121,84	118,80	112,94	100,15	<b>110,34</b>
<b>7</b>	94,31	113,71	124,22	120,76	108,29	100,97	98,59	115,48	122,65	119,50	113,62	100,84	<b>111,08</b>
<b>8</b>	94,90	114,45	124,65	121,24	108,88	101,41	99,06	115,86	123,31	120,54	114,41	101,25	<b>111,66</b>
<b>9</b>	95,57	114,87	125,66	122,14	109,49	101,90	99,58	116,32	124,02	121,12	114,98	101,54	<b>112,27</b>
<b>10</b>	95,96	115,64	126,01	122,83	110,09	102,04	99,91	116,94	124,47	121,83	115,39	101,82	<b>112,74</b>
<b>15</b>	97,77	116,83	127,65	124,78	111,70	103,66	102,13	119,02	126,41	123,31	117,16	103,24	<b>114,47</b>
<b>20</b>	98,84	117,70	128,85	125,79	112,70	104,43	103,04	120,00	127,73	124,58	118,01	104,21	<b>115,49</b>
<b>25</b>	99,97	118,50	129,63	127,08	113,34	105,28	104,05	120,67	128,47	125,55	118,67	104,89	<b>116,34</b>
<b>30</b>	100,45	119,11	130,46	128,01	114,14	105,96	104,61	120,95	129,23	126,70	119,42	105,36	<b>117,03</b>
<b>35</b>	101,22	119,68	131,15	129,05	114,76	106,13	105,07	121,33	129,95	127,42	119,68	105,74	<b>117,60</b>
<b>40</b>	102,24	120,17	131,70	129,45	115,23	106,54	105,15	121,83	130,47	127,89	120,30	106,18	<b>118,10</b>
<b>45</b>	102,39	120,41	132,29	130,14	115,56	106,77	105,84	122,34	130,94	128,34	120,85	106,51	<b>118,53</b>
<b>50</b>	102,82	120,88	132,49	130,60	115,97	106,91	106,30	122,57	131,55	128,81	121,39	106,67	<b>118,91</b>
<b>55</b>	103,46	121,13	132,96	131,12	116,49	107,21	106,46	122,85	131,96	129,35	121,73	107,03	<b>119,31</b>
<b>60</b>	103,69	121,40	133,18	131,57	116,73	107,42	106,55	123,15	132,34	129,71	122,14	107,12	<b>119,58</b>
<b>120</b>	104,96	122,67	134,53	133,09	118,10	108,96	108,18	124,30	134,13	131,53	123,63	108,11	<b>121,02</b>
<b>180</b>	105,88	123,39	135,72	134,23	119,02	109,73	109,02	124,83	134,91	132,65	124,47	108,81	<b>121,89</b>
<b>240</b>	106,93	123,80	136,45	134,77	119,69	110,00	109,45	125,27	135,63	133,18	125,56	109,49	<b>122,52</b>
<b>300</b>	108,11	124,27	137,07	135,66	120,35	110,26	109,73	126,03	136,32	134,16	125,94	109,88	<b>123,15</b>

Tab. D16 Velikost úhlů zotavení vzorku LNI v 5. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	81,89	101,84	107,46	100,06	97,59	89,33	86,25	109,92	115,02	100,63	107,12	99,30	<b>99,70</b>
<b>2</b>	87,28	107,30	112,99	108,11	103,94	96,40	91,99	116,57	122,05	112,20	113,20	105,20	<b>106,44</b>
<b>3</b>	90,65	110,65	116,81	111,85	107,87	99,93	95,19	119,79	125,37	116,57	116,15	108,23	<b>109,92</b>
<b>4</b>	92,65	112,77	119,06	114,60	109,63	101,58	97,20	122,15	127,61	119,47	118,23	110,60	<b>112,13</b>
<b>5</b>	93,96	114,23	121,36	116,23	111,16	102,94	99,10	123,60	128,94	121,38	119,66	111,61	<b>113,68</b>
<b>6</b>	95,00	115,27	122,33	117,92	112,73	104,18	99,99	125,02	129,95	122,77	120,91	112,64	<b>114,89</b>
<b>7</b>	95,71	116,28	123,31	118,81	113,76	105,23	101,25	125,96	130,98	124,17	121,80	113,70	<b>115,91</b>
<b>8</b>	96,31	117,28	124,41	119,96	114,60	106,04	101,90	126,69	131,81	125,22	122,68	114,20	<b>116,76</b>
<b>9</b>	97,01	118,15	125,12	121,08	115,11	106,80	102,71	127,50	132,43	126,00	123,38	114,67	<b>117,50</b>
<b>10</b>	97,97	118,51	126,09	122,04	115,68	107,57	103,43	128,29	133,22	126,67	123,92	115,63	<b>118,25</b>
<b>15</b>	99,88	120,71	128,18	124,32	118,53	109,70	105,70	130,71	135,36	129,64	126,43	117,89	<b>120,59</b>
<b>20</b>	100,95	122,49	129,50	126,16	120,34	110,90	107,22	132,27	136,93	131,59	127,83	118,97	<b>122,10</b>
<b>25</b>	102,16	123,81	130,60	127,59	121,22	112,20	108,89	133,49	138,02	133,18	129,09	120,01	<b>123,36</b>
<b>30</b>	103,40	125,04	131,66	128,56	121,98	113,02	109,89	134,53	139,03	134,39	130,17	120,83	<b>124,37</b>
<b>35</b>	104,23	125,96	132,65	129,58	122,88	114,00	110,61	135,49	139,82	135,46	131,03	122,13	<b>125,32</b>
<b>40</b>	104,91	126,82	133,17	130,44	123,74	114,48	111,35	136,15	140,66	136,20	131,68	122,50	<b>126,01</b>
<b>45</b>	105,41	127,14	134,01	131,08	124,22	115,19	111,88	136,76	141,44	137,02	132,22	123,38	<b>126,65</b>
<b>50</b>	105,72	127,72	134,69	131,79	124,70	115,74	112,45	137,34	141,96	137,58	132,69	123,93	<b>127,19</b>
<b>55</b>	106,07	128,23	135,49	132,22	125,17	116,40	113,05	137,79	142,48	138,23	133,34	124,26	<b>127,73</b>
<b>60</b>	106,38	128,78	136,13	132,73	125,79	116,78	113,56	138,27	142,94	138,68	133,58	125,03	<b>128,22</b>
<b>120</b>	109,06	131,63	138,66	135,61	128,05	118,87	116,47	140,80	145,47	141,86	136,52	127,12	<b>130,84</b>
<b>180</b>	110,41	133,63	141,07	137,56	129,52	120,54	118,44	142,24	146,78	145,08	138,09	128,11	<b>132,62</b>
<b>240</b>	111,69	135,31	142,74	139,08	130,50	122,22	119,72	143,21	147,75	146,24	139,04	129,32	<b>133,90</b>
<b>300</b>	112,88	136,52	143,82	140,47	131,39	123,64	121,16	144,09	148,39	147,12	139,89	130,16	<b>134,96</b>

Tab. D17 Velikost úhlů zotavení vzorku LNI v 10. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	86,44	106,77	115,88	109,80	100,72	93,33	83,53	108,44	119,16	104,98	108,57	96,81	<b>102,87</b>
<b>2</b>	91,11	112,15	120,42	114,97	105,67	98,39	91,03	113,43	123,00	110,58	112,66	102,04	<b>107,96</b>
<b>3</b>	94,34	115,02	122,60	117,88	108,70	101,45	94,25	115,54	125,19	113,39	115,35	104,85	<b>110,71</b>
<b>4</b>	95,92	116,60	124,61	119,42	110,17	103,40	96,55	117,14	127,15	115,41	117,01	107,62	<b>112,58</b>
<b>5</b>	97,48	117,67	125,91	121,17	111,55	104,51	97,78	118,42	128,63	116,75	118,03	108,43	<b>113,86</b>
<b>6</b>	98,51	118,83	127,09	122,31	112,46	106,00	99,02	119,27	129,72	118,33	119,18	109,07	<b>114,98</b>
<b>7</b>	99,55	119,70	128,13	123,31	113,38	106,65	99,73	120,03	130,71	118,98	119,90	109,63	<b>115,81</b>
<b>8</b>	99,92	120,63	128,90	124,31	114,10	107,11	100,10	120,50	131,37	119,99	120,62	110,50	<b>116,50</b>
<b>9</b>	100,82	121,10	129,29	125,13	114,75	107,91	100,61	121,12	131,91	120,29	121,18	111,02	<b>117,09</b>
<b>10</b>	101,68	121,97	130,04	125,83	115,42	108,55	101,35	121,51	132,52	120,92	121,77	111,25	<b>117,73</b>
<b>15</b>	104,19	123,50	131,52	127,76	116,90	109,90	103,25	123,47	133,94	122,26	123,19	112,61	<b>119,37</b>
<b>20</b>	105,98	124,62	132,65	129,31	117,96	110,57	104,64	124,69	135,19	123,80	124,20	113,28	<b>120,57</b>
<b>25</b>	107,71	125,67	133,77	130,49	118,99	111,24	105,73	125,55	136,19	124,94	125,01	114,47	<b>121,65</b>
<b>30</b>	107,98	126,91	134,74	131,55	120,02	111,71	106,45	126,30	137,33	125,93	125,90	115,23	<b>122,50</b>
<b>35</b>	108,72	127,52	135,38	132,53	120,55	112,47	107,38	126,89	137,83	126,73	126,63	115,34	<b>123,16</b>
<b>40</b>	110,13	128,40	135,96	133,12	121,12	112,65	108,28	127,23	138,54	127,43	127,19	115,63	<b>123,81</b>
<b>45</b>	111,08	128,82	136,71	133,83	121,74	113,24	109,05	127,86	139,13	127,96	127,86	115,88	<b>124,43</b>
<b>50</b>	111,80	129,37	137,24	134,45	122,10	113,78	109,61	128,18	139,56	128,64	128,27	116,19	<b>124,93</b>
<b>55</b>	112,56	129,71	137,86	134,93	122,55	114,04	110,34	128,64	140,11	129,32	128,59	116,50	<b>125,43</b>
<b>60</b>	113,22	130,12	138,22	135,43	122,86	114,36	111,14	128,91	140,36	129,72	128,93	116,89	<b>125,85</b>
<b>120</b>	114,88	131,78	140,03	137,47	124,65	115,57	112,45	130,80	141,70	131,37	130,32	118,66	<b>127,47</b>
<b>180</b>	115,81	132,83	140,84	138,42	126,07	116,75	113,16	132,02	142,71	132,54	131,45	120,15	<b>128,56</b>
<b>240</b>	117,05	133,74	141,70	139,42	127,38	117,96	114,72	132,53	143,39	133,54	132,13	121,03	<b>129,55</b>
<b>300</b>	118,40	134,65	142,33	140,25	128,18	118,46	115,59	133,34	143,97	134,60	132,66	122,11	<b>130,38</b>

Tab. D18 Velikost úhlů zotavení vzorku LNI v 15. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	89,55	106,43	112,64	103,82	101,12	92,22	86,40	108,49	112,16	98,90	99,29	95,83	<b>100,57</b>
<b>2</b>	95,48	111,30	117,84	109,42	106,45	98,29	92,00	113,68	117,49	104,81	105,07	100,73	<b>106,05</b>
<b>3</b>	98,40	113,63	120,40	112,31	108,75	100,63	94,25	116,47	119,83	107,59	107,54	102,94	<b>108,56</b>
<b>4</b>	100,15	115,21	122,16	114,38	110,48	102,46	96,35	117,74	121,53	109,83	109,35	104,57	<b>110,35</b>
<b>5</b>	101,48	116,59	123,52	115,83	111,85	103,66	97,77	118,84	122,64	111,54	110,42	105,69	<b>111,65</b>
<b>6</b>	102,84	117,44	124,52	117,14	112,70	104,21	98,96	120,05	123,59	112,26	111,55	106,74	<b>112,67</b>
<b>7</b>	103,64	118,23	125,28	117,96	113,36	104,82	99,56	120,81	124,44	113,24	112,13	107,57	<b>113,42</b>
<b>8</b>	104,44	118,88	125,88	118,86	113,91	105,31	100,28	121,50	125,09	114,02	112,82	108,00	<b>114,08</b>
<b>9</b>	105,02	119,60	126,26	119,40	114,40	105,73	101,01	121,97	125,60	114,86	113,53	108,49	<b>114,66</b>
<b>10</b>	105,52	119,88	126,78	120,20	114,94	106,14	101,27	122,27	126,28	115,27	113,70	108,76	<b>115,09</b>
<b>15</b>	107,48	121,87	128,50	122,53	116,69	107,81	104,11	124,69	127,70	117,07	115,60	110,82	<b>117,07</b>
<b>20</b>	108,72	123,04	129,89	123,90	117,88	109,06	105,40	126,18	129,03	118,56	116,77	112,05	<b>118,37</b>
<b>25</b>	109,87	123,98	130,84	124,95	118,84	109,97	106,39	127,07	130,26	119,71	117,88	112,91	<b>119,39</b>
<b>30</b>	111,05	124,77	131,72	125,68	119,54	110,54	107,29	127,88	131,00	120,44	118,64	113,76	<b>120,19</b>
<b>35</b>	111,75	125,40	132,44	126,53	120,23	111,09	108,23	128,58	131,79	121,23	119,26	114,30	<b>120,90</b>
<b>40</b>	112,44	126,06	133,01	127,22	120,77	111,78	108,83	129,49	132,46	122,10	119,98	114,73	<b>121,57</b>
<b>45</b>	112,71	126,67	133,57	127,89	121,21	112,27	109,26	129,81	132,91	122,60	120,33	115,13	<b>122,03</b>
<b>50</b>	113,06	126,91	134,20	128,33	121,57	112,66	109,73	130,42	133,36	122,81	120,88	115,67	<b>122,47</b>
<b>55</b>	113,50	127,20	134,44	128,86	121,80	112,95	110,06	130,76	133,58	123,08	121,38	116,13	<b>122,81</b>
<b>60</b>	113,72	127,47	134,75	129,19	122,10	113,24	110,38	131,01	134,03	123,36	121,73	116,40	<b>123,11</b>
<b>120</b>	115,51	129,30	136,63	131,59	124,28	114,65	112,66	133,27	136,24	125,90	123,71	118,40	<b>125,18</b>
<b>180</b>	116,57	130,76	137,82	132,72	125,39	115,79	114,11	134,70	137,61	127,63	124,63	119,53	<b>126,44</b>
<b>240</b>	117,63	131,93	138,87	133,70	126,11	116,59	114,89	135,60	138,56	128,14	125,38	120,32	<b>127,31</b>
<b>300</b>	118,77	132,36	139,79	134,15	126,90	117,17	115,48	136,46	139,43	129,24	126,24	120,86	<b>128,07</b>



Tab. D19 Velikost úhlů zotavení vzorku LNI v 20. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	84,99	100,41	113,61	102,19	102,55	93,59	85,52	108,03	113,17	105,79	101,29	95,66	<b>100,57</b>
<b>2</b>	89,78	105,96	118,40	108,38	106,97	98,51	91,11	113,58	117,40	110,68	105,86	100,64	<b>105,61</b>
<b>3</b>	92,41	108,53	121,00	111,32	109,37	100,79	93,78	116,02	119,83	113,39	108,08	103,28	<b>108,15</b>
<b>4</b>	94,25	109,71	122,60	113,13	110,73	102,91	96,08	117,85	121,70	115,11	109,87	104,64	<b>109,88</b>
<b>5</b>	95,87	110,86	123,94	114,42	111,80	104,26	97,89	119,17	122,88	116,63	110,89	106,28	<b>111,24</b>
<b>6</b>	97,08	111,89	125,15	115,65	112,95	105,36	100,03	120,22	123,71	117,78	111,90	107,08	<b>112,40</b>
<b>7</b>	97,99	112,92	125,89	116,52	113,56	106,17	100,94	120,97	124,31	118,71	112,54	108,14	<b>113,22</b>
<b>8</b>	98,90	113,71	126,58	117,43	114,35	107,32	102,07	121,61	125,03	119,53	113,21	108,88	<b>114,05</b>
<b>9</b>	99,76	114,14	127,15	118,38	114,74	107,34	102,67	122,38	125,66	120,28	113,77	109,16	<b>114,62</b>
<b>10</b>	100,26	114,61	127,68	119,11	115,48	108,50	103,43	122,84	126,18	120,87	114,26	109,70	<b>115,24</b>
<b>15</b>	102,36	116,73	129,37	120,50	116,75	109,30	105,12	124,63	128,24	122,57	115,98	111,93	<b>116,96</b>
<b>20</b>	103,82	117,61	130,64	121,93	118,01	110,31	106,31	125,82	129,31	123,34	117,05	112,49	<b>118,05</b>
<b>25</b>	105,47	119,05	131,64	123,08	118,89	110,99	107,17	126,87	130,30	124,40	118,00	113,18	<b>119,09</b>
<b>30</b>	106,25	119,80	132,64	124,22	119,77	111,35	108,34	127,98	131,21	125,57	118,94	114,46	<b>120,04</b>
<b>35</b>	106,64	120,44	133,34	125,13	120,30	111,91	108,77	128,45	131,96	126,32	119,67	114,91	<b>120,65</b>
<b>40</b>	107,21	120,84	133,97	125,87	120,84	112,27	109,31	129,09	132,75	127,09	120,23	115,83	<b>121,27</b>
<b>45</b>	108,04	121,34	134,40	126,54	121,19	112,77	109,82	129,74	133,14	127,52	120,68	116,17	<b>121,78</b>
<b>50</b>	108,66	121,72	134,94	127,06	121,81	113,18	110,23	130,07	133,62	128,25	121,06	116,49	<b>122,26</b>
<b>55</b>	108,90	122,06	135,25	127,37	122,26	113,60	110,43	130,50	133,98	128,80	121,37	116,79	<b>122,61</b>
<b>60</b>	109,24	122,42	135,69	127,94	122,43	113,85	110,75	130,70	134,20	129,20	121,62	117,35	<b>122,95</b>
<b>120</b>	111,01	124,30	137,76	130,21	124,05	115,14	111,66	132,68	136,15	130,99	123,60	118,68	<b>124,69</b>
<b>180</b>	111,71	125,36	138,78	131,25	124,86	116,02	112,51	133,54	137,14	132,30	124,76	119,21	<b>125,62</b>
<b>240</b>	112,52	126,47	139,53	132,29	125,70	116,93	113,70	134,46	137,71	132,92	125,55	119,60	<b>126,45</b>
<b>300</b>	113,13	127,08	140,34	133,01	126,74	117,71	114,49	135,24	138,37	133,76	126,28	120,39	<b>127,21</b>

Tab. D20 Velikost úhlů zotavení vzorku LNI v 25. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	76,75	102,03	112,38	104,82	97,02	85,39	82,47	100,33	111,65	100,34	98,96	88,20	<b>96,70</b>
<b>2</b>	82,45	106,59	117,19	110,77	102,14	89,56	86,10	105,77	116,94	106,23	103,83	93,46	<b>101,75</b>
<b>3</b>	85,12	108,25	119,33	113,77	104,82	92,40	88,74	108,37	119,44	109,17	106,21	95,72	<b>104,28</b>
<b>4</b>	86,56	109,73	120,85	115,87	106,33	93,81	90,29	109,78	120,90	110,95	108,01	97,15	<b>105,85</b>
<b>5</b>	87,91	110,86	122,21	117,25	107,65	94,79	91,80	110,77	122,03	112,25	108,80	98,33	<b>107,05</b>
<b>6</b>	89,20	111,76	123,43	118,12	108,43	95,52	92,70	111,50	123,09	113,36	109,49	99,40	<b>108,00</b>
<b>7</b>	90,03	112,72	124,25	119,06	109,23	96,20	93,39	112,08	123,96	114,27	110,31	100,07	<b>108,80</b>
<b>8</b>	90,83	113,33	124,87	119,53	109,83	96,69	94,16	112,65	124,68	114,98	110,85	100,84	<b>109,44</b>
<b>9</b>	91,61	113,83	125,43	120,32	110,46	97,12	94,71	113,27	125,40	115,51	111,58	100,90	<b>110,01</b>
<b>10</b>	92,27	114,54	126,09	121,12	110,89	97,71	95,13	113,60	125,80	116,35	112,00	101,33	<b>110,57</b>
<b>15</b>	94,14	116,07	127,49	123,12	112,70	99,36	96,66	115,06	127,36	118,14	113,54	103,07	<b>112,23</b>
<b>20</b>	95,28	116,78	128,66	124,15	113,45	100,19	97,57	116,01	128,47	119,31	114,55	104,50	<b>113,24</b>
<b>25</b>	95,90	117,97	129,77	125,16	114,42	100,74	98,18	116,76	129,48	120,43	115,37	105,36	<b>114,13</b>
<b>30</b>	96,62	118,88	130,59	126,06	115,40	101,80	99,12	117,55	130,45	121,22	116,25	105,98	<b>114,99</b>
<b>35</b>	96,99	119,64	131,37	126,88	116,26	102,28	99,39	118,15	131,10	122,10	116,77	106,32	<b>115,60</b>
<b>40</b>	97,27	120,02	131,87	127,55	116,79	103,14	100,04	119,19	131,74	122,86	117,35	107,05	<b>116,24</b>
<b>45</b>	98,05	120,47	132,30	128,10	117,55	103,66	100,48	119,69	132,45	123,46	117,91	107,42	<b>116,79</b>
<b>50</b>	98,53	120,76	132,62	128,72	118,04	104,10	100,79	119,90	132,76	123,92	118,16	108,04	<b>117,19</b>
<b>55</b>	99,01	121,17	133,05	129,16	118,41	104,41	101,34	120,21	133,24	124,40	118,28	108,31	<b>117,58</b>
<b>60</b>	99,60	121,55	133,48	129,48	119,12	104,76	102,16	120,71	133,51	125,13	118,58	108,68	<b>118,06</b>
<b>120</b>	102,49	123,76	135,27	131,38	120,80	106,17	103,16	122,56	134,79	126,44	120,02	110,16	<b>119,75</b>
<b>180</b>	102,83	124,50	136,35	132,30	122,01	107,18	103,77	123,28	135,89	127,21	120,92	111,20	<b>120,62</b>
<b>240</b>	103,61	125,10	137,39	132,99	122,80	107,90	104,25	123,86	136,48	128,15	122,02	111,78	<b>121,36</b>
<b>300</b>	104,92	125,37	137,95	134,01	123,63	108,37	104,46	124,81	137,29	129,06	122,62	112,41	<b>122,08</b>

Tab. D21 Velikost úhlů zotavení vzorku S v 5. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	72,67	91,21	98,72	91,22	81,51	87,97	67,59	87,67	98,73	87,12	85,67	80,40	<b>85,87</b>
<b>2</b>	77,58	96,40	105,24	97,75	85,10	92,04	73,57	91,57	103,48	92,61	89,97	85,45	<b>90,90</b>
<b>3</b>	80,29	98,47	108,01	101,13	87,15	94,26	76,38	93,70	106,21	95,33	92,30	87,97	<b>93,43</b>
<b>4</b>	82,23	99,86	109,91	103,17	88,51	95,82	77,87	95,43	108,02	97,28	93,74	89,62	<b>95,12</b>
<b>5</b>	83,28	101,05	111,20	104,70	89,34	96,84	79,27	96,54	109,22	98,61	94,72	90,77	<b>96,30</b>
<b>6</b>	84,57	102,38	112,18	105,96	90,49	97,79	80,15	97,36	110,08	99,78	95,80	91,81	<b>97,36</b>
<b>7</b>	85,62	103,15	112,98	107,12	90,98	98,52	81,17	98,05	111,05	100,57	96,53	92,64	<b>98,20</b>
<b>8</b>	86,53	104,02	113,70	107,83	91,64	99,11	81,77	98,68	111,67	101,29	97,17	93,39	<b>98,90</b>
<b>9</b>	87,19	104,91	114,49	108,49	92,12	99,75	82,48	99,10	112,25	101,96	97,78	93,93	<b>99,54</b>
<b>10</b>	87,83	105,56	114,94	109,24	92,61	100,24	83,09	99,75	112,84	102,55	98,39	94,35	<b>100,12</b>
<b>15</b>	89,70	107,31	117,07	111,65	94,90	102,20	84,94	101,56	115,18	104,95	100,23	96,71	<b>102,20</b>
<b>20</b>	91,69	108,60	118,35	113,29	96,00	103,29	86,82	103,26	116,70	106,54	101,64	98,30	<b>103,71</b>
<b>25</b>	92,75	109,88	119,58	114,75	96,54	104,33	87,93	104,24	117,95	108,13	102,79	99,74	<b>104,89</b>
<b>30</b>	93,75	110,74	120,45	115,77	97,26	104,98	89,11	105,05	119,10	109,25	103,71	100,50	<b>105,81</b>
<b>35</b>	94,95	111,73	121,39	116,57	98,11	105,78	89,85	105,99	119,95	110,21	104,59	101,51	<b>106,72</b>
<b>40</b>	95,77	112,42	122,18	117,27	98,77	106,24	90,64	106,76	120,74	111,05	105,34	102,29	<b>107,45</b>
<b>45</b>	96,65	113,19	122,72	118,08	98,86	106,70	91,33	107,33	121,51	111,88	106,09	103,30	<b>108,14</b>
<b>50</b>	97,61	113,52	123,13	118,55	99,69	107,16	91,86	107,97	121,87	112,60	106,49	103,88	<b>108,69</b>
<b>55</b>	98,32	114,16	123,54	118,99	99,89	107,44	92,50	108,38	122,42	113,23	107,17	104,52	<b>109,21</b>
<b>60</b>	98,74	114,62	124,02	119,60	100,28	107,70	92,75	108,79	122,90	113,52	107,56	105,01	<b>109,62</b>
<b>120</b>	102,12	116,96	126,52	122,42	102,60	110,23	95,84	111,74	126,55	116,86	110,81	109,03	<b>112,64</b>
<b>180</b>	103,54	118,51	127,94	123,93	103,46	111,48	97,34	113,14	128,21	118,81	112,39	111,44	<b>114,18</b>
<b>240</b>	104,74	119,71	129,05	125,21	105,06	112,39	98,78	114,24	129,97	120,40	113,73	112,76	<b>115,50</b>
<b>300</b>	105,38	120,50	130,02	126,31	105,90	113,09	99,64	115,02	131,13	121,57	114,52	113,69	<b>116,40</b>

Tab. D22 Velikost úhlů zotavení vzorku S v 10. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	70,36	92,58	102,74	95,82	94,37	81,64	73,08	93,00	106,78	95,30	94,97	85,16	<b>90,48</b>
<b>2</b>	73,87	95,61	105,84	99,90	98,22	84,79	77,60	97,57	110,18	99,14	99,00	89,16	<b>94,24</b>
<b>3</b>	76,21	97,03	107,79	101,83	100,60	86,56	80,06	99,91	111,98	101,41	100,47	90,52	<b>96,20</b>
<b>4</b>	77,27	98,26	109,18	103,29	102,00	88,11	81,95	101,23	113,35	103,13	101,73	92,15	<b>97,64</b>
<b>5</b>	78,52	99,20	110,21	104,88	102,54	88,99	83,40	102,87	114,57	104,20	102,96	92,63	<b>98,75</b>
<b>6</b>	79,53	100,19	111,46	105,87	103,17	89,83	84,17	103,67	115,51	105,20	103,95	93,05	<b>99,63</b>
<b>7</b>	80,53	101,13	112,24	107,04	103,91	90,16	84,81	104,35	116,32	105,90	104,76	93,73	<b>100,41</b>
<b>8</b>	80,91	101,52	112,75	107,35	104,68	90,78	85,26	104,88	116,93	106,63	105,34	94,51	<b>100,96</b>
<b>9</b>	81,71	102,07	113,21	108,07	104,95	91,41	85,71	105,51	117,62	107,24	105,90	94,79	<b>101,52</b>
<b>10</b>	82,25	102,45	113,69	108,49	105,35	92,43	86,14	105,88	118,28	107,72	106,30	95,35	<b>102,03</b>
<b>15</b>	83,81	103,87	115,69	110,40	106,95	93,05	87,57	107,68	119,62	109,35	107,65	96,99	<b>103,55</b>
<b>20</b>	84,93	105,00	116,88	111,43	108,06	93,70	88,97	108,94	120,33	110,43	108,76	98,01	<b>104,62</b>
<b>25</b>	85,91	105,84	118,17	112,72	108,66	94,41	89,84	109,74	121,05	111,40	109,55	98,73	<b>105,50</b>
<b>30</b>	86,96	106,95	119,03	113,47	109,44	94,84	90,78	110,96	122,14	112,21	110,23	99,66	<b>106,39</b>
<b>35</b>	87,30	107,90	119,65	114,27	110,13	95,45	91,72	111,63	122,84	112,80	110,70	99,94	<b>107,03</b>
<b>40</b>	87,68	108,46	120,47	115,00	110,70	95,82	92,32	111,93	123,37	113,44	111,16	100,30	<b>107,55</b>
<b>45</b>	88,15	108,85	121,00	115,59	111,18	96,03	92,69	112,40	123,92	113,92	111,68	100,82	<b>108,02</b>
<b>50</b>	88,62	109,21	121,64	116,20	111,80	96,33	93,08	113,00	124,45	114,43	112,11	101,18	<b>108,51</b>
<b>55</b>	89,06	109,88	122,13	116,75	112,12	96,78	93,59	113,66	124,92	114,88	112,43	101,83	<b>109,00</b>
<b>60</b>	89,77	110,21	122,65	117,18	112,53	97,66	94,21	114,20	125,34	115,34	112,75	102,13	<b>109,50</b>
<b>120</b>	91,82	111,87	124,30	118,76	113,51	99,15	96,49	116,35	126,59	117,12	114,22	103,42	<b>111,13</b>
<b>180</b>	93,13	112,71	125,43	120,27	114,35	99,83	98,49	117,81	127,51	118,10	115,25	104,68	<b>112,30</b>
<b>240</b>	93,64	113,48	126,16	121,40	115,00	100,51	99,32	119,23	128,53	119,20	115,85	105,53	<b>113,15</b>
<b>300</b>	93,65	114,25	126,86	122,46	115,81	101,56	100,49	120,04	129,38	119,76	116,72	106,10	<b>113,92</b>

Tab. D23 Velikost úhlů zotavení vzorku S v 15. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	62,47	83,33	93,21	79,10	80,62	72,39	62,35	86,75	94,18	82,56	82,81	75,60	<b>79,61</b>
<b>2</b>	65,20	86,26	96,95	83,71	84,38	75,82	65,74	90,29	97,97	86,87	86,47	78,64	<b>83,19</b>
<b>3</b>	67,19	87,91	98,75	86,10	86,38	77,55	67,65	92,24	100,12	89,50	87,98	80,58	<b>85,16</b>
<b>4</b>	68,44	89,22	100,15	87,79	87,51	78,78	69,25	93,45	101,68	91,05	89,21	82,07	<b>86,55</b>
<b>5</b>	69,01	90,24	101,25	88,69	91,65	79,66	70,35	94,24	102,83	92,01	90,57	83,08	<b>87,80</b>
<b>6</b>	69,79	90,98	102,09	89,88	92,33	80,41	71,37	94,74	103,72	92,81	91,05	83,83	<b>88,58</b>
<b>7</b>	70,53	91,73	102,80	90,55	93,00	81,46	71,95	95,46	104,72	93,53	91,66	84,43	<b>89,32</b>
<b>8</b>	71,38	92,24	103,46	91,41	93,65	81,79	72,79	95,99	105,34	94,31	92,31	85,00	<b>89,97</b>
<b>9</b>	72,05	92,57	104,17	92,23	94,15	82,00	73,76	96,33	105,62	94,93	92,58	85,56	<b>90,49</b>
<b>10</b>	72,45	92,99	104,59	92,64	97,74	82,25	74,09	96,71	106,09	95,68	92,78	86,01	<b>91,17</b>
<b>15</b>	73,97	94,58	106,19	95,01	99,40	83,89	75,40	98,93	107,70	97,18	94,57	87,22	<b>92,84</b>
<b>20</b>	74,88	95,56	107,28	96,50	100,57	84,96	76,58	99,75	108,79	98,45	95,57	88,59	<b>93,96</b>
<b>25</b>	75,79	96,50	108,54	97,74	101,84	85,67	77,25	100,74	109,72	99,72	96,32	89,50	<b>94,94</b>
<b>30</b>	76,56	96,83	109,21	98,53	102,62	86,63	78,29	101,25	110,51	100,40	96,99	90,19	<b>95,67</b>
<b>35</b>	77,12	97,32	110,16	99,41	103,24	87,38	79,18	102,03	111,23	101,25	97,66	90,95	<b>96,41</b>
<b>40</b>	77,76	98,23	110,71	99,94	103,68	87,67	79,92	102,64	111,62	101,94	98,23	91,37	<b>96,97</b>
<b>45</b>	78,39	98,72	111,28	100,56	103,83	88,33	80,27	103,20	112,01	102,46	98,57	91,70	<b>97,44</b>
<b>50</b>	78,80	98,99	111,92	101,11	104,46	88,63	81,20	103,30	112,53	103,01	98,84	92,08	<b>97,91</b>
<b>55</b>	79,27	99,40	112,39	101,61	104,89	89,00	81,56	103,77	113,02	103,42	99,23	92,38	<b>98,33</b>
<b>60</b>	79,63	99,76	112,46	101,87	105,43	89,28	81,88	104,34	113,30	104,10	99,45	92,77	<b>98,69</b>
<b>120</b>	81,64	101,64	114,46	103,93	107,65	90,95	83,90	106,69	114,96	105,97	101,40	94,76	<b>100,66</b>
<b>180</b>	83,19	103,12	115,92	105,46	108,78	92,04	85,64	107,57	116,13	107,35	102,68	96,21	<b>102,01</b>
<b>240</b>	83,95	104,05	116,81	106,81	109,68	92,86	87,24	108,48	116,61	108,51	103,72	97,24	<b>103,00</b>
<b>300</b>	84,48	104,88	117,53	107,56	110,22	93,50	88,00	109,17	117,33	109,05	104,40	97,96	<b>103,67</b>

Tab. D24 Velikost úhlů zotavení vzorku S v 20. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	68,48	93,63	103,78	91,43	89,61	86,28	70,22	99,61	106,53	88,58	86,26	77,26	<b>88,47</b>
<b>2</b>	72,43	97,93	107,68	96,53	93,85	89,83	73,38	102,86	110,25	92,95	89,37	81,09	<b>92,35</b>
<b>3</b>	74,59	99,75	109,77	98,83	95,44	91,35	75,65	104,92	112,21	95,31	91,18	83,90	<b>94,41</b>
<b>4</b>	75,68	100,88	111,20	100,31	96,64	92,47	77,08	106,36	113,43	97,07	92,66	85,07	<b>95,74</b>
<b>5</b>	77,14	101,78	112,33	101,48	98,09	93,35	78,94	106,99	114,64	98,06	93,32	86,16	<b>96,86</b>
<b>6</b>	77,97	102,83	113,37	102,60	98,93	94,50	80,36	107,83	115,64	98,74	93,92	86,70	<b>97,78</b>
<b>7</b>	79,01	103,44	114,06	103,48	99,44	95,24	80,85	108,46	116,46	99,37	94,67	87,78	<b>98,52</b>
<b>8</b>	79,61	104,01	114,84	104,21	99,62	95,85	81,62	109,18	117,33	99,97	95,12	88,44	<b>99,15</b>
<b>9</b>	80,52	104,42	115,48	104,88	100,06	96,28	82,27	109,54	117,80	100,66	95,79	88,91	<b>99,72</b>
<b>10</b>	81,07	105,22	116,08	105,46	100,45	96,94	82,94	109,88	118,23	101,22	96,12	89,24	<b>100,24</b>
<b>15</b>	82,78	106,54	117,33	107,24	101,66	97,78	84,56	111,44	119,35	102,71	97,09	90,28	<b>101,56</b>
<b>20</b>	83,83	107,58	118,10	108,63	102,89	98,75	85,66	112,20	120,22	103,84	98,07	90,80	<b>102,55</b>
<b>25</b>	84,43	108,56	118,87	109,55	103,65	99,36	86,63	113,10	121,29	104,94	98,85	91,34	<b>103,38</b>
<b>30</b>	85,39	109,04	119,60	110,14	104,09	99,96	87,29	113,78	122,03	105,84	99,68	92,03	<b>104,07</b>
<b>35</b>	85,75	109,72	120,40	111,08	104,58	100,61	87,60	114,44	122,88	106,84	100,20	92,57	<b>104,72</b>
<b>40</b>	86,18	110,35	121,08	111,81	105,18	101,33	88,13	115,13	123,42	107,66	100,75	92,83	<b>105,32</b>
<b>45</b>	86,60	110,82	121,59	112,46	105,75	101,69	88,50	115,71	124,01	108,30	101,25	93,53	<b>105,85</b>
<b>50</b>	87,29	111,27	122,15	113,20	106,37	101,98	88,78	116,02	124,54	108,72	101,56	93,88	<b>106,31</b>
<b>55</b>	87,70	111,73	122,77	113,55	106,70	102,22	89,06	116,68	124,92	109,23	102,13	93,98	<b>106,72</b>
<b>60</b>	88,28	112,04	123,06	114,24	106,74	102,55	89,28	117,32	125,52	109,56	102,24	94,18	<b>107,08</b>
<b>120</b>	90,28	113,42	124,84	116,25	108,65	103,99	91,10	118,40	127,33	111,54	104,22	96,05	<b>108,84</b>
<b>180</b>	91,61	114,53	126,07	117,62	109,40	104,27	92,59	119,40	128,14	112,85	105,30	96,81	<b>109,88</b>
<b>240</b>	92,29	115,43	127,05	118,58	110,19	104,81	93,19	120,08	129,13	114,03	106,12	97,30	<b>110,68</b>
<b>300</b>	93,13	116,14	127,66	119,31	110,99	105,51	94,11	120,26	129,70	114,79	106,86	98,12	<b>111,38</b>

Tab. D25 Velikost úhlů zotavení vzorku S v 25. cyklu

	průměrný úhel zotavení $\alpha_{300}$ [°]												
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	průměr
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>1</b>	69,78	93,47	103,86	94,76	94,41	84,90	75,83	100,32	105,21	94,80	92,46	85,49	<b>91,28</b>
<b>2</b>	73,41	96,83	107,91	99,52	98,51	88,63	79,88	104,21	108,66	99,00	95,58	87,73	<b>94,99</b>
<b>3</b>	75,78	98,55	109,72	102,03	100,01	89,87	81,90	106,15	110,64	101,17	97,81	89,39	<b>96,92</b>
<b>4</b>	77,09	99,60	111,37	103,65	101,48	91,10	83,91	107,14	111,98	102,66	99,22	90,73	<b>98,33</b>
<b>5</b>	78,03	100,55	112,65	104,93	102,23	92,20	84,89	108,44	113,26	103,88	100,00	91,79	<b>99,40</b>
<b>6</b>	79,08	101,41	113,48	105,88	103,04	92,75	85,65	109,18	114,01	104,56	100,59	92,49	<b>100,18</b>
<b>7</b>	80,03	101,91	114,38	106,61	103,83	93,20	86,30	110,11	114,83	105,42	101,28	93,43	<b>100,94</b>
<b>8</b>	80,37	102,35	114,79	107,40	104,31	93,76	86,83	110,63	115,69	105,98	101,87	94,04	<b>101,50</b>
<b>9</b>	80,65	102,94	115,35	107,96	104,41	94,12	87,32	111,17	116,07	106,55	102,37	94,54	<b>101,95</b>
<b>10</b>	80,94	103,32	115,93	108,80	105,04	94,41	87,84	112,04	116,53	107,26	102,76	95,14	<b>102,50</b>
<b>15</b>	82,19	104,70	117,33	110,14	106,29	96,39	89,18	113,53	117,86	108,69	104,33	96,11	<b>103,89</b>
<b>20</b>	83,20	105,53	118,48	111,67	107,17	97,42	90,04	114,89	118,79	109,78	105,39	96,80	<b>104,93</b>
<b>25</b>	83,82	106,05	119,30	112,61	107,79	98,38	91,16	116,00	119,63	110,63	106,30	97,17	<b>105,74</b>
<b>30</b>	84,69	106,78	120,33	113,74	108,61	99,00	91,82	117,00	120,37	111,46	106,85	97,81	<b>106,54</b>
<b>35</b>	84,77	107,31	121,20	114,45	109,38	99,61	92,45	117,81	121,10	112,41	107,56	98,45	<b>107,21</b>
<b>40</b>	85,31	107,87	121,85	115,13	109,85	99,94	92,84	118,29	121,77	112,95	108,09	98,86	<b>107,73</b>
<b>45</b>	85,58	108,13	122,21	115,86	110,43	100,17	93,27	118,68	122,32	113,61	108,51	99,17	<b>108,16</b>
<b>50</b>	85,92	108,52	122,55	116,26	110,73	100,62	93,60	118,87	122,86	114,42	108,97	99,77	<b>108,59</b>
<b>55</b>	86,29	108,92	123,14	116,94	111,19	100,72	94,30	119,11	123,27	114,76	109,32	100,23	<b>109,02</b>
<b>60</b>	86,52	109,24	123,56	117,35	111,34	101,40	94,65	119,42	123,76	115,25	109,55	100,93	<b>109,41</b>
<b>120</b>	87,50	110,77	124,96	119,26	112,49	102,59	96,40	121,29	124,92	117,18	111,11	101,82	<b>110,86</b>
<b>180</b>	88,93	111,67	125,87	120,24	113,45	103,43	97,49	122,44	126,14	118,30	111,92	102,65	<b>111,88</b>
<b>240</b>	89,93	112,26	126,87	121,35	114,31	104,63	98,05	123,15	127,10	119,18	112,98	103,26	<b>112,76</b>
<b>300</b>	90,57	112,89	127,48	122,17	115,12	105,08	99,29	123,90	127,60	119,98	113,80	104,21	<b>113,51</b>

Příloha E Vliv údržby na křivku a rychlost zotavení materiálů

Tab. E1a Průměrný úhel zotavení materiálů v třísté sekundě [°]

t [s]	Bez úpravy					Easy Care					Non Iron				
	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus
1	55,41	69,06	62,91	66,96	71,15	91,18	93,10	84,45	91,34	92,64	105,24	108,13	96,12	103,89	55,41
2	58,74	72,22	65,93	70,24	74,24	96,39	97,22	88,42	95,37	96,91	111,71	113,61	101,59	108,91	58,74
3	60,79	73,89	67,62	72,12	75,96	99,26	99,65	90,65	97,49	99,14	114,86	116,30	104,25	111,59	60,79
4	62,23	75,13	68,81	73,34	77,12	101,19	101,30	92,10	98,92	100,61	116,85	118,18	105,94	113,24	62,23
5	63,34	76,12	69,59	74,40	78,00	102,54	102,44	93,18	100,12	101,75	118,25	119,52	107,16	114,53	63,34
6	64,34	76,92	70,30	75,18	78,72	103,76	103,38	94,08	101,05	102,63	119,35	120,50	108,16	115,50	64,34
7	65,08	77,57	70,90	75,80	79,32	104,79	104,21	94,82	101,89	103,27	120,17	121,28	108,88	116,31	65,08
8	65,79	78,11	71,34	76,32	79,79	105,73	104,83	95,45	102,55	103,87	120,90	121,96	109,51	117,04	65,79
9	66,43	78,60	71,82	76,95	80,22	106,53	105,42	96,00	103,15	104,46	121,60	122,51	110,10	117,66	66,43
10	66,94	79,01	72,15	77,54	80,63	107,21	105,88	96,55	103,77	104,83	122,20	122,95	110,61	118,12	66,94
15	68,17	80,23	73,46	78,72	81,80	109,13	107,56	98,39	105,24	106,36	124,38	124,67	112,54	119,35	68,17
20	69,41	81,16	74,45	79,67	82,66	110,73	108,74	99,60	106,27	107,40	125,63	125,78	113,74	120,30	69,41
25	70,40	81,96	75,27	80,39	83,38	112,07	109,79	100,64	107,12	108,22	126,68	126,62	114,76	121,16	70,40
30	71,30	82,78	75,90	81,08	84,06	113,24	110,64	101,45	107,97	108,94	127,60	127,26	115,57	121,76	71,30
35	72,06	83,31	76,52	81,69	84,53	114,15	111,33	102,16	108,60	109,59	128,28	127,97	116,28	122,39	72,06
40	72,73	83,84	77,03	82,21	85,03	114,90	112,00	102,78	109,16	110,14	128,93	128,56	116,82	122,92	72,73
45	73,27	84,35	77,46	82,77	85,48	115,61	112,55	103,31	109,71	110,56	129,48	129,01	117,29	123,40	73,27
50	73,86	84,77	77,85	83,17	85,90	116,22	113,04	103,82	110,12	111,04	130,01	129,42	117,66	123,88	73,86
55	74,44	85,17	78,19	83,60	86,35	116,76	113,49	104,21	110,62	111,36	130,45	129,80	118,06	124,26	74,44
60	74,98	85,50	78,54	84,06	86,63	117,30	113,92	104,56	111,09	111,76	130,90	130,12	118,45	124,59	74,98
120	77,21	87,32	80,42	85,78	88,09	119,91	115,71	106,90	112,65	113,52	132,93	131,53	120,46	125,79	77,21
180	79,06	88,58	81,64	86,66	89,12	121,78	117,01	108,21	113,81	114,57	134,19	132,41	121,65	126,65	79,06
240	80,65	89,51	82,58	87,67	89,91	123,21	118,06	109,18	114,66	115,43	135,21	133,17	122,58	127,16	80,65
300	82,09	90,19	83,26	88,45	90,54	124,25	118,93	109,92	115,43	116,02	135,95	133,75	123,43	128,02	82,09



Tab. E1b Průměrný úhel zotavení materiálů v třísté sekundě [°]

t [s]	Light Non Iron					Soft				
	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus
1	98,87	99,70	102,87	100,57	100,57	96,70	85,87	90,48	79,61	88,47
2	104,29	106,44	107,96	106,05	105,61	101,75	90,90	94,24	83,19	92,35
3	106,81	109,92	110,71	108,56	108,15	104,28	93,43	96,20	85,16	94,41
4	108,34	112,13	112,58	110,35	109,88	105,85	95,12	97,64	86,55	95,74
5	109,50	113,68	113,86	111,65	111,24	107,05	96,30	98,75	87,80	96,86
6	110,34	114,89	114,98	112,67	112,40	108,00	97,36	99,63	88,58	97,78
7	111,08	115,91	115,81	113,42	113,22	108,80	98,20	100,41	89,32	98,52
8	111,66	116,76	116,50	114,08	114,05	109,44	98,90	100,96	89,97	99,15
9	112,27	117,50	117,09	114,66	114,62	110,01	99,54	101,52	90,49	99,72
10	112,74	118,25	117,73	115,09	115,24	110,57	100,12	102,03	91,17	100,24
15	114,47	120,59	119,37	117,07	116,96	112,23	102,20	103,55	92,84	101,56
20	115,49	122,10	120,57	118,37	118,05	113,24	103,71	104,62	93,96	102,55
25	116,34	123,36	121,65	119,39	119,09	114,13	104,89	105,50	94,94	103,38
30	117,03	124,37	122,50	120,19	120,04	114,99	105,81	106,39	95,67	104,07
35	117,60	125,32	123,16	120,90	120,65	115,60	106,72	107,03	96,41	104,72
40	118,10	126,01	123,81	121,57	121,27	116,24	107,45	107,55	96,97	105,32
45	118,53	126,65	124,43	122,03	121,78	116,79	108,14	108,02	97,44	105,85
50	118,91	127,19	124,93	122,47	122,26	117,19	108,69	108,51	97,91	106,31
55	119,31	127,73	125,43	122,81	122,61	117,58	109,21	109,00	98,33	106,72
60	119,58	128,22	125,85	123,11	122,95	118,06	109,62	109,50	98,69	107,08
120	121,02	130,84	127,47	125,18	124,69	119,75	112,64	111,13	100,66	108,84
180	121,89	132,62	128,56	126,44	125,62	120,62	114,18	112,30	102,01	109,88
240	122,52	133,90	129,55	127,31	126,45	121,36	115,50	113,15	103,00	110,68
300	123,15	134,96	130,38	128,07	127,21	122,08	116,40	113,92	103,67	111,38

Tab. E2a Rychlost zotavení materiálů [°/min]

t [s]	Bez úpravy					Easy Care					Non Iron				
	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus
2	200,0	189,1	181,6	196,5	185,4	312,5	247,3	238,3	241,7	256,6	388,0	329,2	328,2	301,4	324,9
3	123,0	100,3	101,4	112,8	103,1	172,1	146,0	134,2	127,3	133,3	189,2	161,3	159,5	160,9	151,3
4	86,6	74,4	71,5	73,4	69,9	116,1	98,9	86,5	85,8	88,3	118,9	112,8	101,9	98,6	91,8
5	66,4	59,2	46,5	63,4	52,6	80,6	68,2	65,3	72,1	68,5	84,1	80,4	72,7	77,6	69,9
6	59,8	48,5	42,9	47,0	43,4	73,6	56,6	53,7	55,5	53,0	66,3	59,0	60,0	58,2	50,1
7	44,9	39,0	35,8	37,4	35,9	61,6	49,5	44,5	50,9	38,0	49,0	46,8	43,6	48,7	44,3
8	42,4	32,1	26,5	30,8	28,4	56,4	37,6	38,0	39,1	35,9	43,9	40,4	37,4	43,9	35,1
9	38,2	29,2	28,8	38,0	25,6	47,8	35,4	32,7	36,3	35,7	41,9	33,4	35,7	37,2	36,2
10	30,6	25,1	19,9	35,2	24,3	40,8	27,1	32,8	37,3	22,4	36,0	25,9	30,3	27,4	28,7
15	14,8	14,6	15,7	14,1	14,1	23,1	20,2	22,1	17,6	18,3	26,2	20,7	23,2	14,7	20,7
20	14,9	11,2	11,9	11,4	10,3	19,2	14,1	14,5	12,4	12,5	15,0	13,4	14,4	11,4	12,2
25	11,9	9,6	9,9	8,7	8,6	16,1	12,6	12,5	10,2	9,9	12,6	10,0	12,3	10,3	10,2
30	10,7	9,9	7,5	8,3	8,2	14,1	10,2	9,7	10,3	8,6	11,0	7,7	9,7	7,2	8,3
35	9,1	6,3	7,5	7,3	5,6	10,8	8,3	8,5	7,5	7,9	8,2	8,5	8,6	7,5	6,8
40	8,0	6,4	6,1	6,3	6,0	9,0	8,0	7,5	6,8	6,6	7,8	7,1	6,5	6,4	5,9
45	6,5	6,1	5,1	6,6	5,4	8,5	6,7	6,3	6,5	5,0	6,6	5,4	5,6	5,7	5,2
50	7,1	5,0	4,7	4,8	5,1	7,3	5,8	6,1	5,0	5,8	6,4	4,9	4,4	5,7	4,6
55	7,0	4,8	4,1	5,2	5,3	6,5	5,4	4,7	6,0	3,8	5,3	4,6	4,8	4,6	4,8
60	6,4	4,0	4,2	5,5	3,4	6,5	5,1	4,2	5,7	4,8	5,4	3,9	4,7	4,0	3,3
120	2,2	1,8	1,9	1,7	1,5	2,6	1,8	2,3	1,6	1,8	2,0	1,4	2,0	1,2	1,4
180	1,8	1,3	1,2	0,9	1,0	1,9	1,3	1,3	1,2	1,1	1,3	0,9	1,2	0,9	0,9
240	1,6	0,9	0,9	1,0	0,8	1,4	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	0,5	0,6
300	1,4	0,7	0,7	0,8	0,6	1,0	0,9	0,7	0,8	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6

Tab. E2b Rychlost zotavení materiálů [°/min]

t [s]	Light Non Iron					Soft				
	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus	5. cyklus	10. cyklus	15. cyklus	20. cyklus	25. cyklus
2	404,1	305,2	328,7	302,4	303,4	301,4	225,4	214,6	232,5	222,9
3	209,1	165,4	150,8	152,6	151,5	152,2	117,4	118,2	123,8	115,7
4	132,5	112,3	107,3	104,0	94,5	101,3	86,4	83,3	79,7	84,6
5	93,1	76,7	78,1	81,5	72,1	70,5	66,5	74,9	67,1	64,7
6	72,7	67,3	60,9	69,6	56,7	64,1	53,2	47,1	55,6	46,3
7	61,2	49,4	45,2	49,3	47,9	50,0	46,5	44,0	44,5	46,1
8	50,8	41,8	39,8	49,8	38,4	42,3	33,2	39,3	37,7	33,4
9	44,3	35,4	34,3	34,1	34,5	38,2	33,3	31,4	33,9	27,1
10	45,4	38,5	25,8	37,4	33,4	34,7	30,7	40,4	31,2	32,9
15	28,0	19,7	23,8	20,6	19,9	25,0	18,3	20,0	15,9	16,7
20	18,1	14,4	15,6	13,1	12,2	18,1	12,8	13,4	11,8	12,4
25	15,1	12,9	12,2	12,4	10,6	14,1	10,6	11,8	10,0	9,7
30	12,2	10,3	9,7	11,5	10,4	11,0	10,7	8,7	8,3	9,6
35	11,3	7,9	8,5	7,3	7,3	11,0	7,7	8,9	7,8	8,1
40	8,3	7,7	8,0	7,5	7,6	8,8	6,3	6,8	7,2	6,2
45	7,6	7,5	5,5	6,1	6,7	8,2	5,6	5,6	6,4	5,2
50	6,6	6,0	5,2	5,7	4,8	6,7	5,9	5,5	5,6	5,2
55	6,4	6,0	4,1	4,2	4,7	6,2	6,0	5,1	4,9	5,1
60	5,9	5,0	3,6	4,1	5,8	4,9	5,9	4,3	4,3	4,8
120	2,6	1,6	2,1	1,7	1,7	3,0	1,6	2,0	1,8	1,4
180	1,8	1,1	1,3	0,9	0,9	1,5	1,2	1,3	1,0	1,0
240	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	1,3	0,9	1,0	0,8	0,9
300	1,1	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8

