



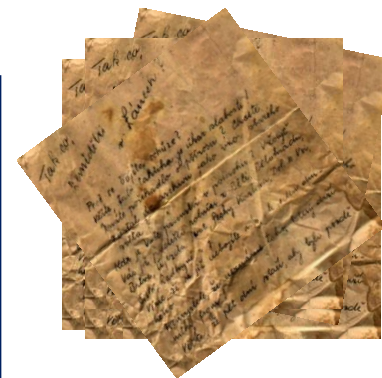
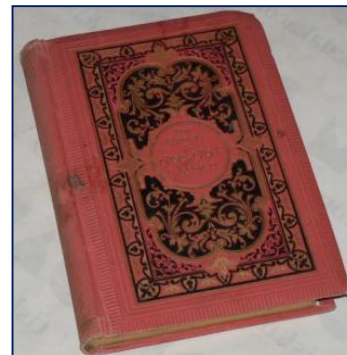
Protetika knihařských pláten

Restaurování textilních částí knižní vazby

prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

„Péče o novodobé knihovní fondy
– teorie s praktickými ukázkami“,
10.10. 2017

Vývoj knihy:



- 21. století
- Polovina 20. stol.
- Počátek 20. stol.

E-knihy

Měkké vazby

Vazba už nezdobí jen chrání

Rozkvět vydavatelství, sériová vydání

Knihařské plátno, kombinace papír - plátno

- 19.-20. stol.

19. stol.

- 17.-počátek 19. stol.

Potah useň nově hedvábí samet

- 15.-17. stol.

Masivní spony řetězy

- 13.-16. stol.

Papír + knihtisk r.1447

- 11.-12. stol.

Pevné šití vazby

- 1. stol.

Kniha kodexová

- 200 př.n.l.

Kniha svitková (pergamen)

- 1400 př.n.l.

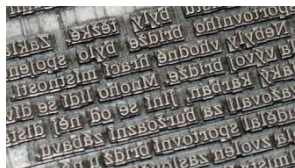
Hliněné destičky

- 2000 př.n.l.

Objev papyru

- 4000 př.n.l.

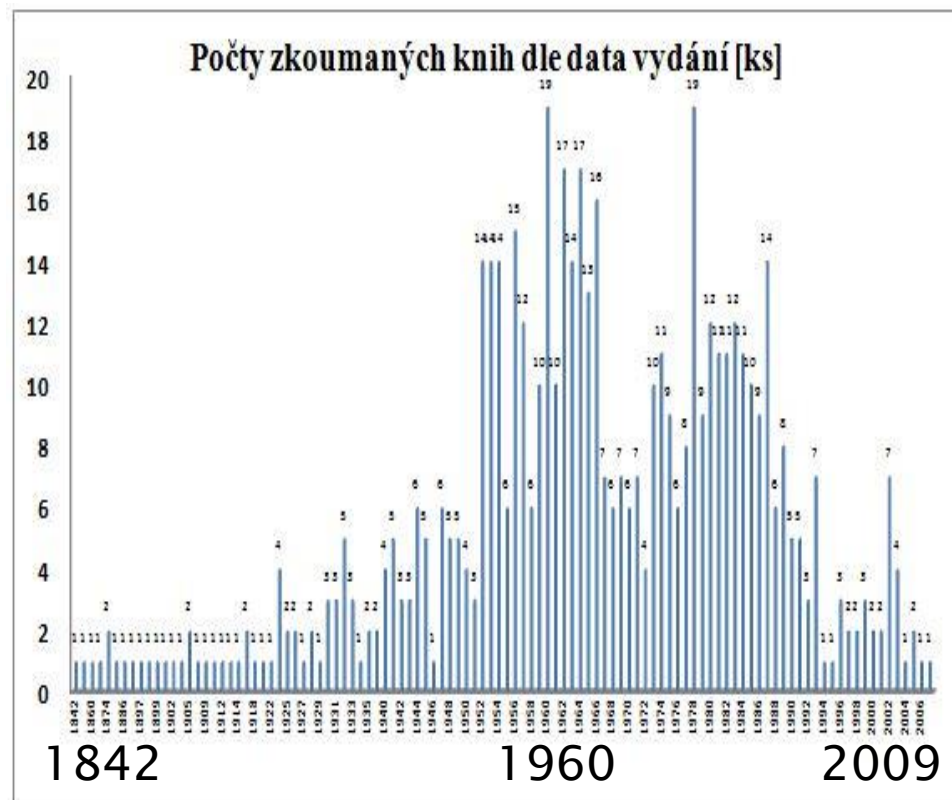
Vznik písma



Průzkum – knihařská plátna



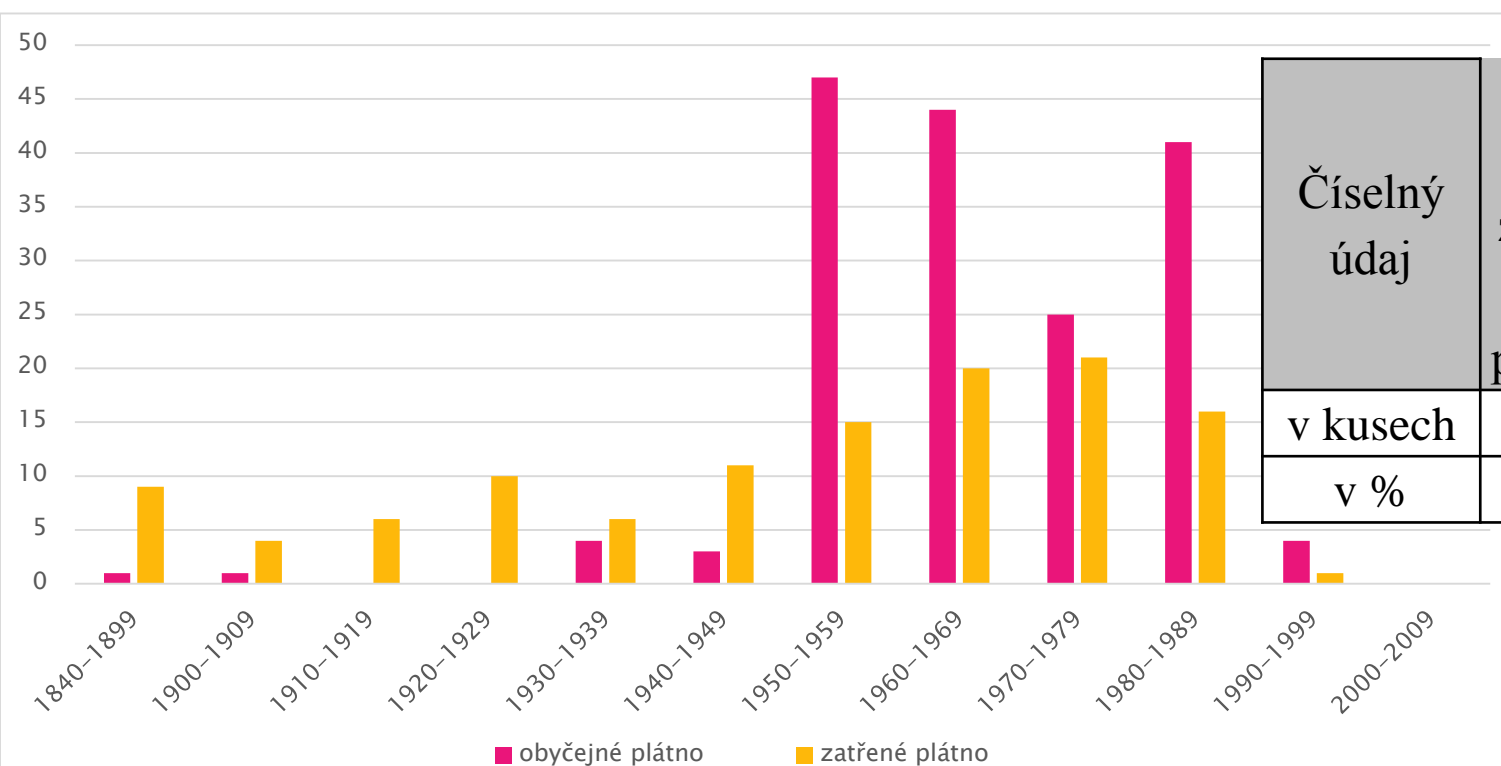
- ▶ Experiment v soukromé knihovně s technickou literaturou
- ▶ 571 knih





Průzkum – knihařská plátna

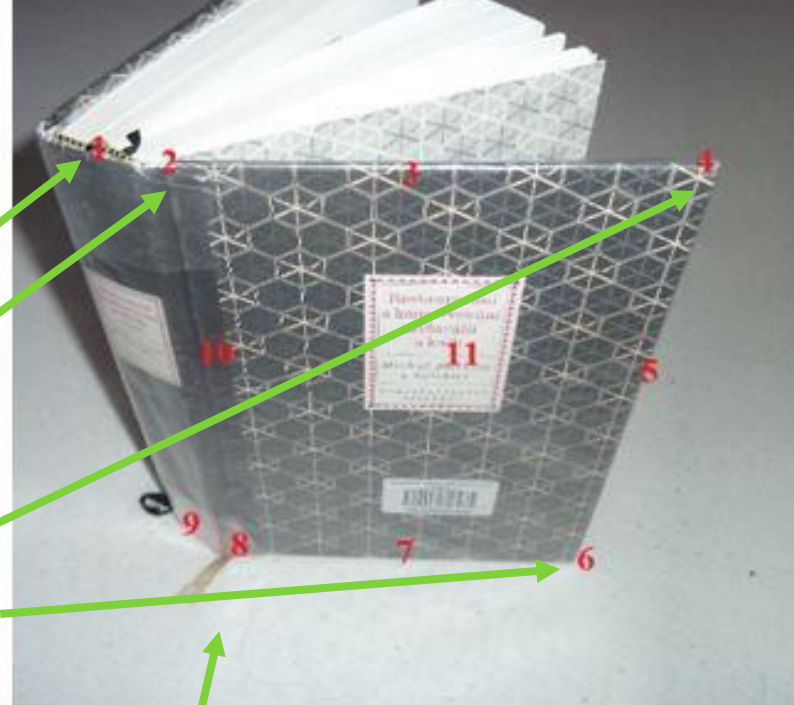
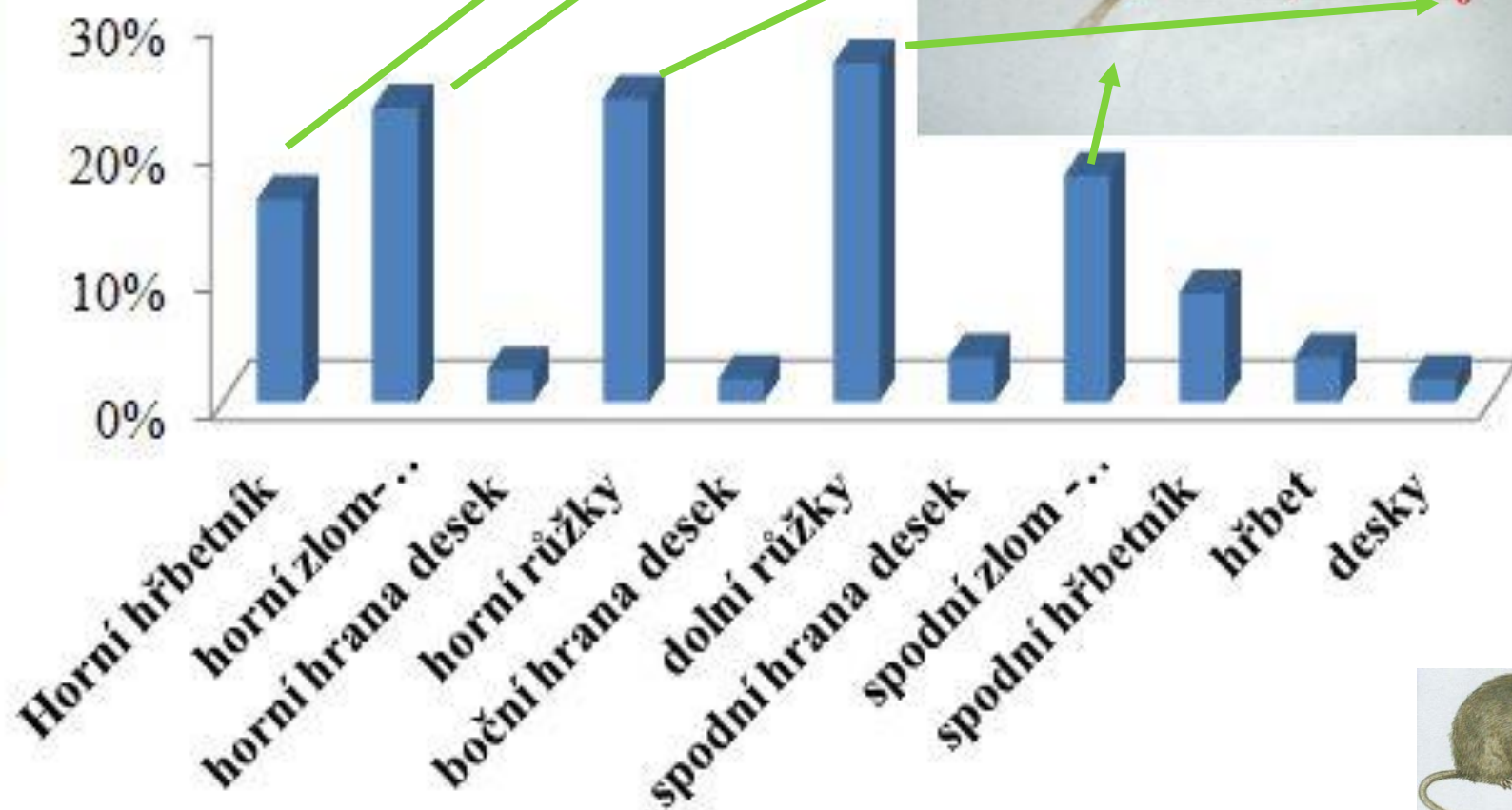
Číselný údaj	Celkový počet zkoumaných knih	S částečně textilní vazbou	S celotextilní vazbou
v kusech	571	289	232
v %	100	50,6	40,6



Číselný údaj	Knihy se zatřeným plátnem	Knihy s obyčejným plátnem
v kusech	119	170
v %	20,8	29,8

Průzkum / Lokalizace poškození

procentuální poškození

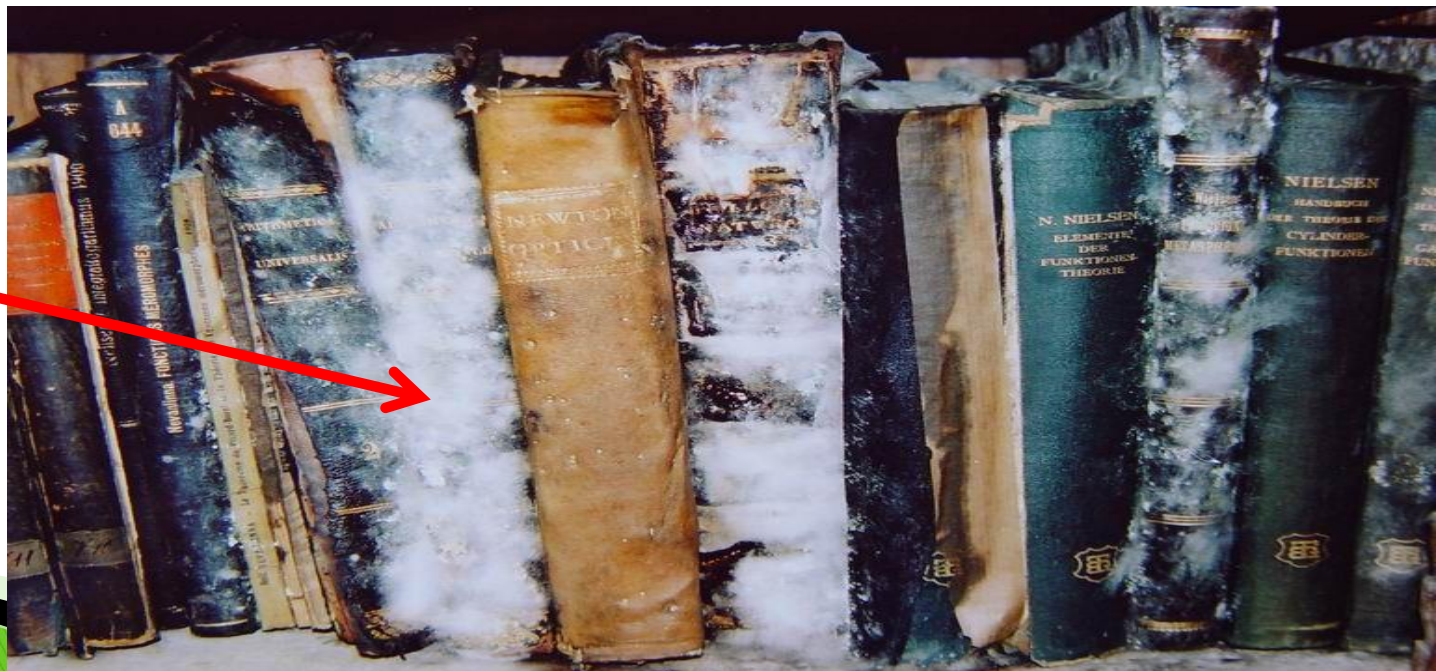


Nejčastější
poškození
knih:

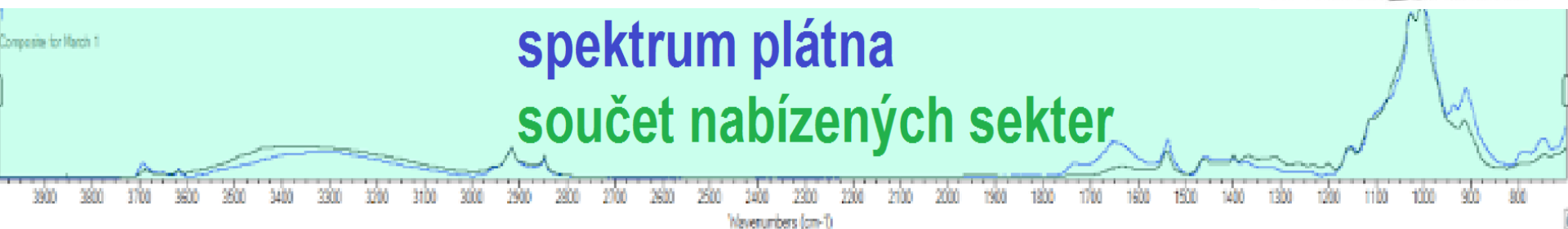
mechanicky



napadení
plísněmi

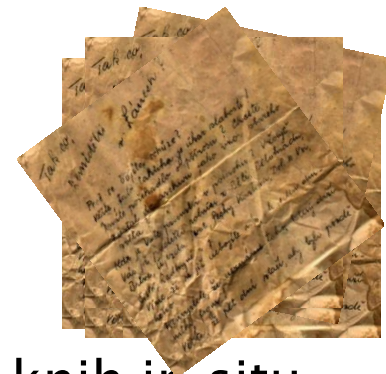


FTIR – analýza chemického složení plátna

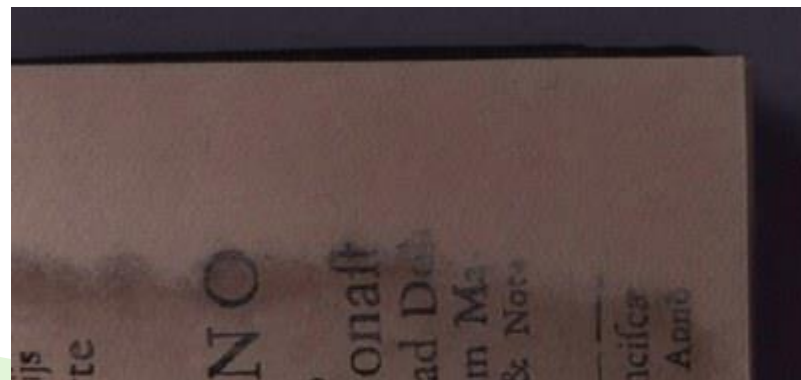


Restaurování knih

- ▶ Dokumentace stavu knihy
- ▶ Způsoby restaurování :
- ▶ Bez rozebrání knižního bloku tzv. in situ Restaurování knih in situ, bez rozebírání knižního bloku a vazby, napomáhá zachovat historické stopy vytvořené během života knihy. Mnohdy je tato metoda časově i technologicky náročnější než při rozebírání bloku knihy
- ▶ Komplexní restaurátorský zásah



Dolévání papírovinou – Dolévání chybějících nebo poškozených listů papírovinou je přirozenou metodou spravování papíru. Tato technika vychází z principu výroby papíru, čerpání vláken na papírenské síto. Odpovídající vláknenné složení papíroviny a barevné přizpůsobení se odstínu originálu umožňuje dosáhnout uspokojivého výsledku.



Textilní protetika = Kompozitní záplaty

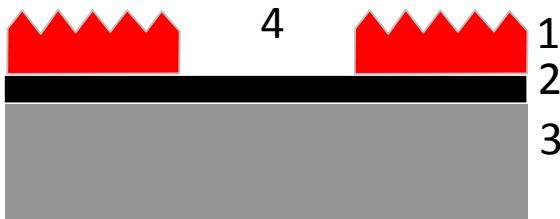


1
2
3

1 textilie

2 adhezní vrstva (lepidlo)

3 lepenka



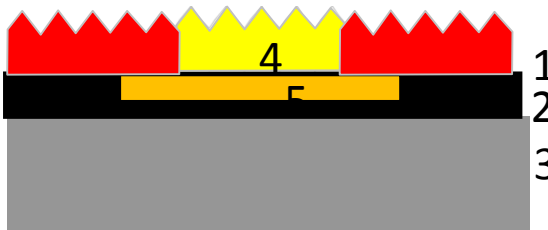
1
2
3

1 textilie

2 adhezní vrstva (lepidlo)

3 lepenka

4 chybějící část textilie



1
2
3

1 textilie

2 adhezní vrstva (lepidlo)

3 lepenka

4 kompozitní náhrada knihařského plátna (pojivo s vlákny)
povrchově napodobující okolní plátno
5 mechanicky odolná a flexibilní podložka (tkanina)

Textilní protetika = Kompozitní záplaty

- ▶ analýza barevnosti
- ▶ dosažení barevnosti
- ▶ výběr pojiva a plniva
- ▶ struktura záplaty
 - ▶ Plošné záplaty
 - ▶ Lité záplaty
- ▶ povrch – vazba tkaniny
- ▶ povrch – matný vláknenný povrch

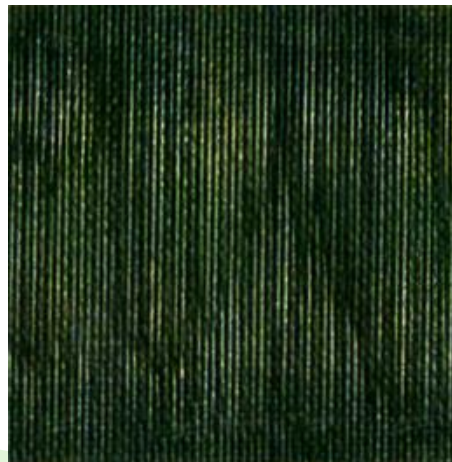
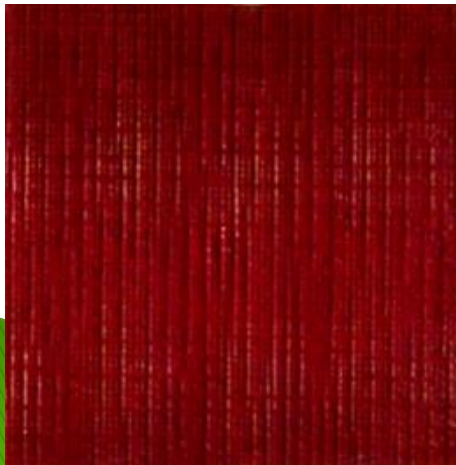
Dílčí problémy

analýza barevnosti knihařských plátén



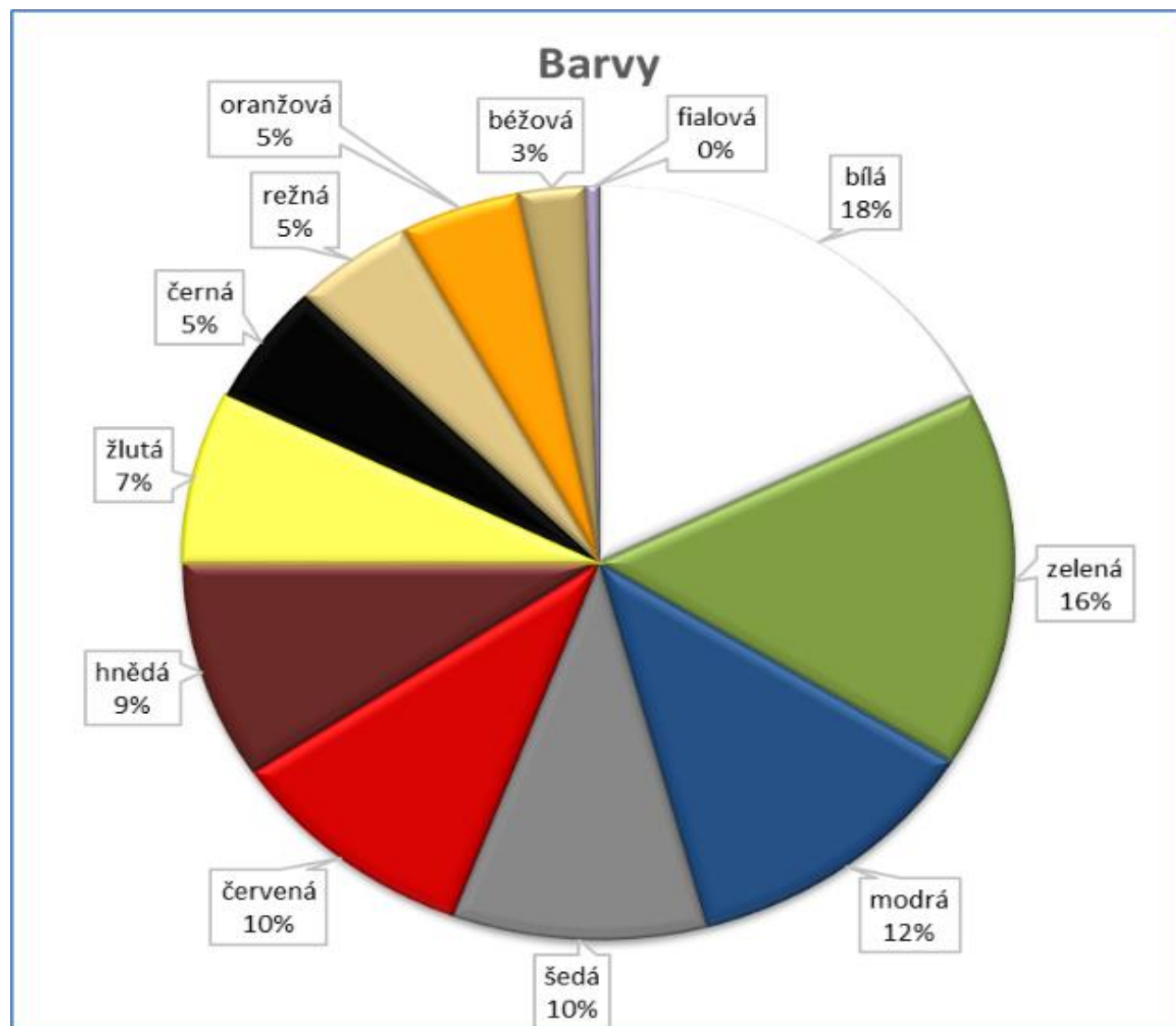
Strukturovaný povrch
Vzory pomocí raznic
Složité vazby (žakárské)
Efektní příze
Moaré

...



analýza barevnosti knihařských pláten

Barevnost
nerovnoměrná
v ploše
= problémy
při převodu do
RGB systému



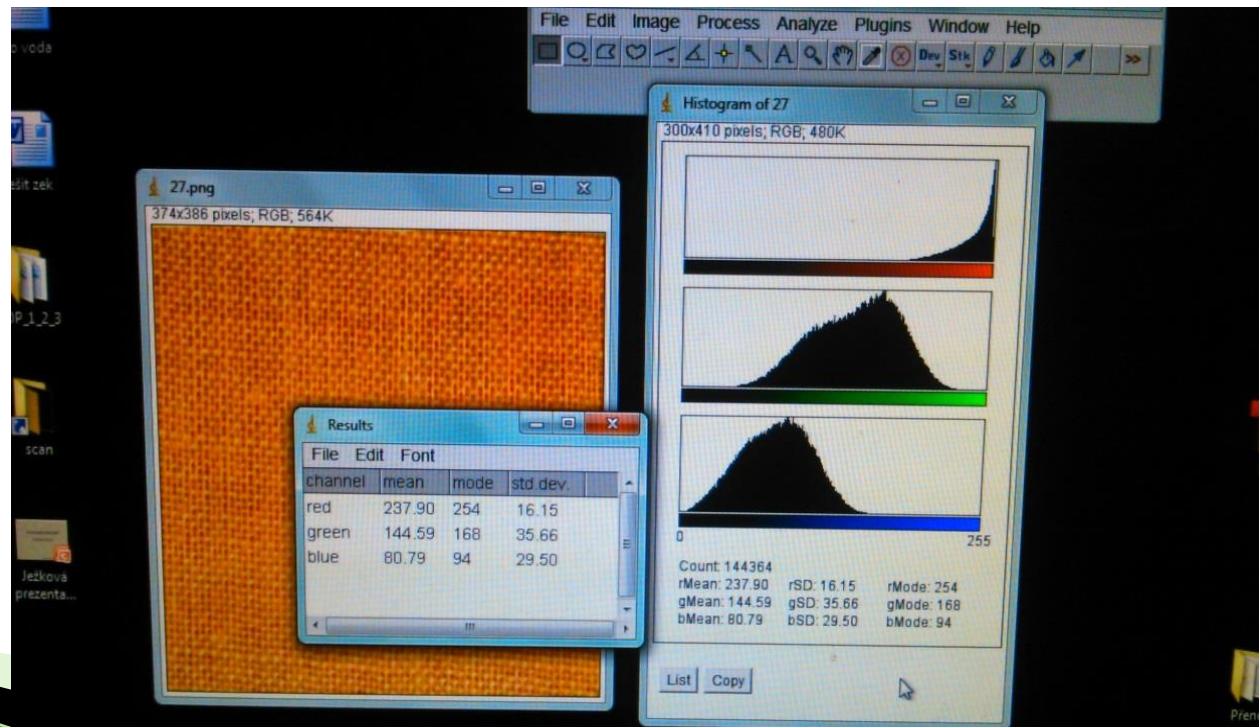
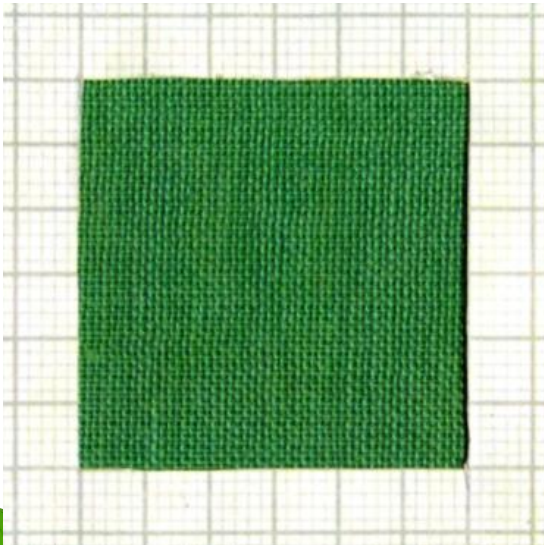
analýza barevnosti knihařských pláten



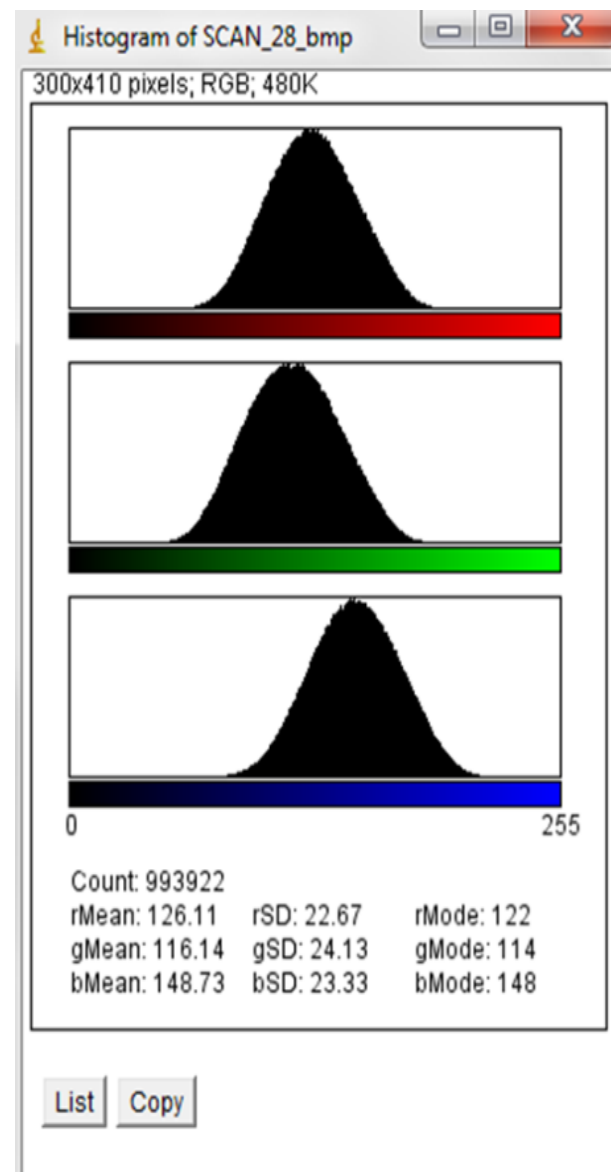
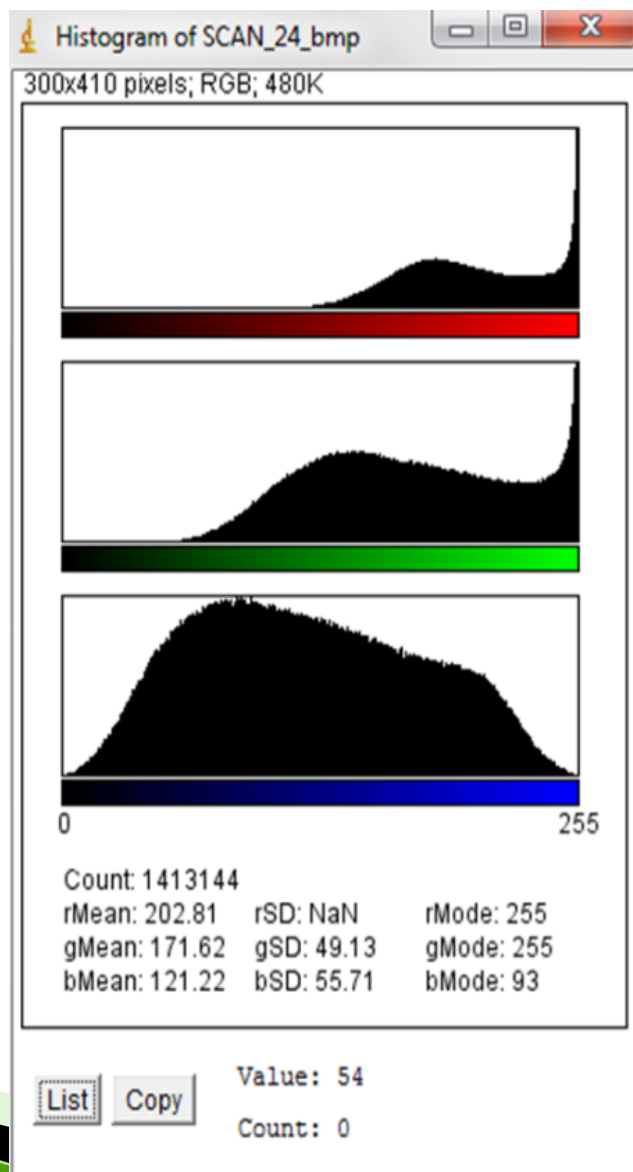
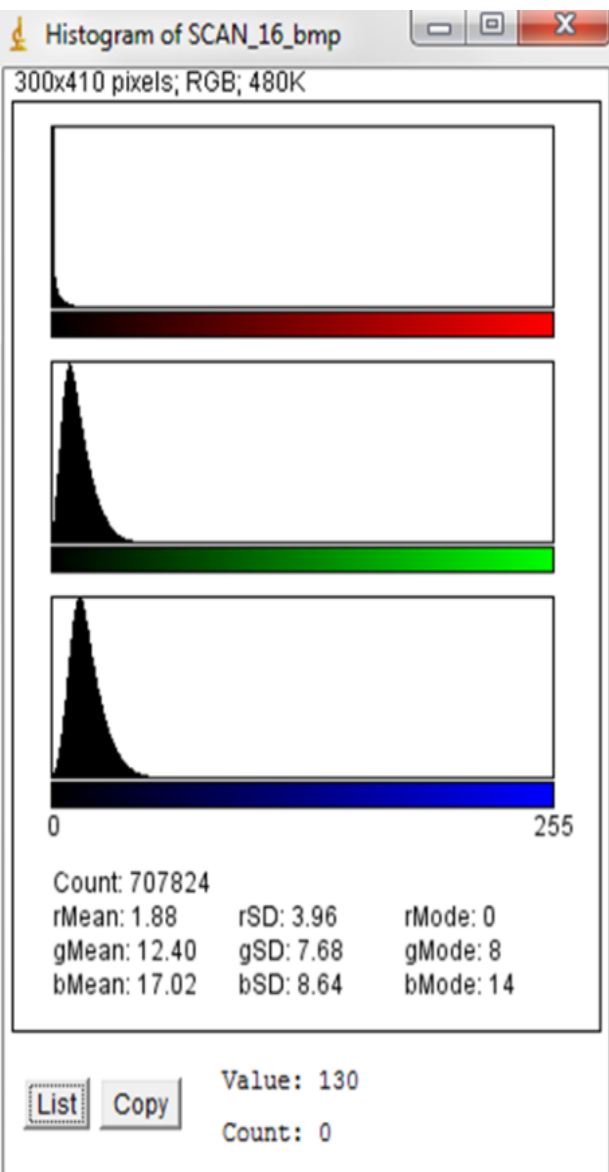
- Skener – laserová kabelová myš „myScan“, výrobce Hama

Analýza barevnosti knihařských pláten








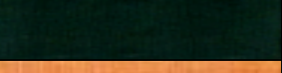


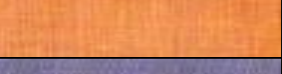





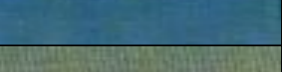














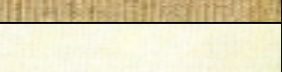


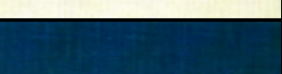
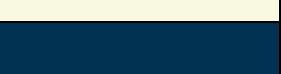




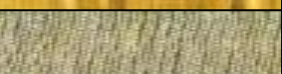

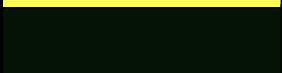

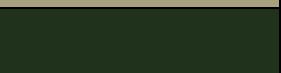



- Image J – analýza obrazových souborů
- výstup – souřadnice v barevném prostoru RGB, histogram, průměrné a nejčastější hodnoty, směrodatná odchylka



analýza barevnosti knihařských pláten – ukázka výstupů z ImageJ



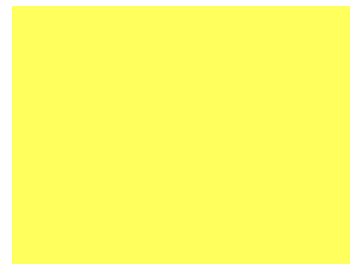
Analýza barevnosti, modus x průměr

Poř. číslo	R mode	G mode	B mode	Modus souřadnic RGB	Sken originálu	Mean (průměr) souřadnic RGB	R mean	G mean	B mean
11	0	16	46				4,31	25,05	50,75
24	254	254	85				199,69	168,91	121,66
26	0	24	17				3,64	28,5	19,76
27	254	168	94				237,9	144,59	80,79
28	128	115	150				129,48	117,6	151,16
30	48	98	128				49,66	102,34	129,95
31	109	125	106				109,62	125,96	105,35
32	254	0	25				242,71	23,26	28,23
33	186	202	86				171,97	185,6	78,46
35	0	36	122				7,33	42,5	125,81
37	185	146	96				194,52	169,78	117,34
42	254	254	230				248,61	247,76	224,97
53	0	47	81				1,97	49,94	80,92
65	215	158	50				205,78	157,79	51,57
80	252	252	83				169,96	161,91	125,5
84	4	19	3				31,89	49,74	27,36

Analýza barevnosti



průměr



modus

u většiny vzorků není rozdíl výrazný, ale větší shodu mezi reálným vzorkem a barvou definovanou souřadnicemi RGB je v případě „průměru“

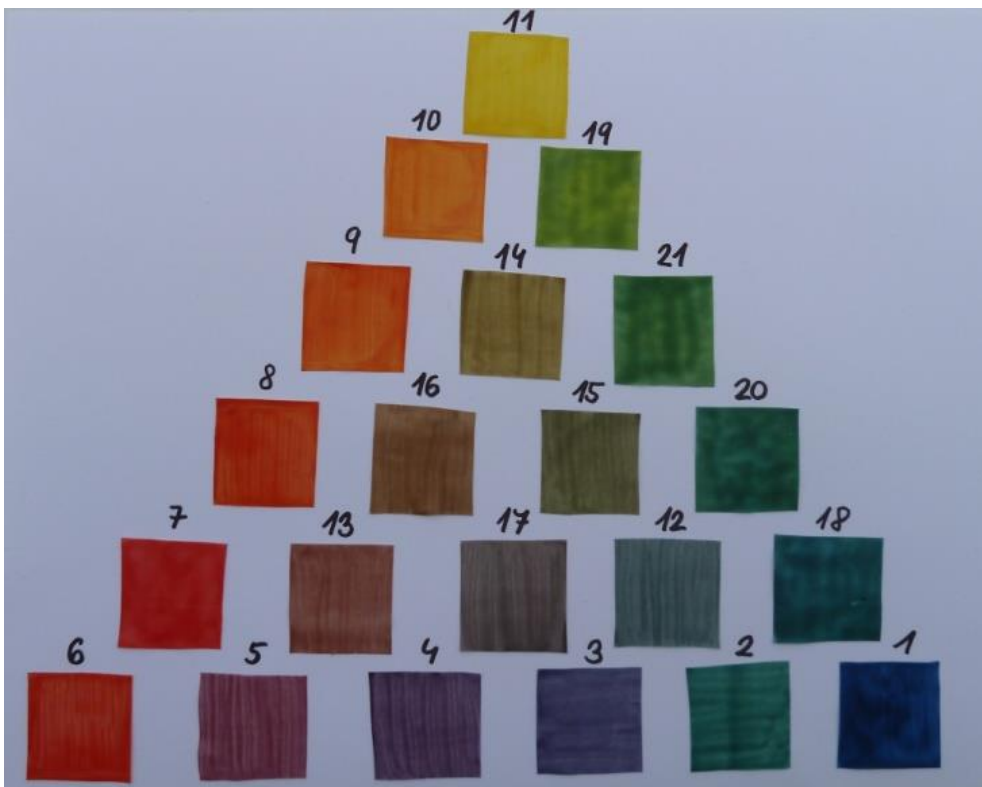
Analýza barevnosti – katalog / vzorník knihařských plátén

Poř. číslo	Dostava osnovy	Dostava útku	Barva	Rok vydání	Místo	Vydavatel	R mode	G mode	B mode
11	0	0	modrá				0	16	46
24	45	45	režná	1985	Praha	Odeon	254	254	85
37	66	30	režná	1964		Naše vojsko	185	146	96
53	72	60	modrá	1956	Praha	Naše vojsko	0	47	81

- ▶ Získána přímo ze zničených knih
- ▶ Z let 1880 až 1990
- ▶ 192 rozdílných plátén, 94 se zátěrem, 98 bez zátěru



dosažení barevnosti – Barvení kompozitní záplaty pomocí BARVIV



Přímá barviva LG4-saturnová
modř, žluť, červeně : 2,5g/l

Vzorek číslo	Hmotnost naneseného barevného lepidla ve směsi v [g]		
	Žlutá	Červená	Modrá
1	0	0	0,5
2	0	0,1	0,4
3	0	0,2	0,3
4	0	0,3	0,2
5	0	0,4	0,1
6	0	0,5	0
7	0,1	0,4	0
8	0,2	0,3	0
9	0,3	0,2	0
10	0,4	0,1	0
11	0,5	0	0
12	0,1	0,1	0,3
13	0,1	0,3	0,1
14	0,3	0,1	0,1
15	0,2	0,1	0,2
16	0,2	0,2	0,1
17	0,1	0,2	0,2
18	0,1	0	0,4
19	0,4	0	0,1
20	0,2	0	0,3
21	0,3	0	0,2

[illegible]

55

11



11



dosažení barevnosti – Barvení kompozitní záplaty pomocí PIGMENTŮ

Pigmenty používané pro textilní tisk (dobré
stálosti, kompatibilita s polymerní matricí...)

pigmenty: žlutý, červený a modrý (pro kalné a
tmavé odstíny i černý)



dosažení barevnosti

Kalibrační vzorky – nánosy pojiv na textiliích s různými koncentracemi pigmentů „ž“, „č“ a „m“

ž	č	m	R	G	B
1	0	0	251,3	253,8	20
0,75	0	0	253,8	253,6	45
0,5	0	0	254,3	253,6	85
0,25	0	0	253,9	253,9	125,8
0	0	0	254,8	254,8	254,5
0	1	0	246,1	74,8	143,3
0	0,75	0	247,8	96,9	164,3
0	0,5	0	249,6	108,3	168,2
0	0,25	0	251,8	151,4	203,4
0	0	1	41,8	114	239
0	0	0,75	46,6	135	243,7
0	0	0,5	52,4	143,8	245,3
0	0	0,25	83,7	166,5	248,6
0,25	0	0,75	65,5	126,7	159,4
0,5	0	0,5	91,3	148,8	129,2
0,75	0	0,25	131	184	86
0	0,25	0,75	67,2	101,6	194,1
0	0,5	0,5	84,3	81,8	161,6
0	0,75	0,25	118,7	66,9	128,4
0,75	0,25	0	244,2	105	78
0,5	0,5	0	249,2	90,8	92,2
0,25	0,75	0	246,5	77,7	101,6
0,33	0,33	0,33	121,6	103,3	124,1
0,165	0,165	0,165	155,6	164,5	181,9

dosažení barevnosti

Pro vztah mezi koncentrací pigmentu a RGB souřadnicemi vzorku platí z definice např. pro R složku:

$$-\ln(R/255) = \text{absorbance } A = a \cdot \text{koncentrace pigmentu}$$

- Bylo provedeno 12 regresí (pro každý ze 4 pigmentů a pro každou souřadnici RGB)
- Získané regresní konstanty (absorpční koeficienty) a:

	R	G	B
ŽLUTÁ	0	0	20,1
ČERVENÁ	0	31,5	10,6
MODRÁ	52,1	14,8	3,57
ČERNÁ	21,2	16,2	15,98

dosažení barevnosti

- Pokud budeme využívat jen 3 pigmentů (žlutý, červený a modrý), pak platí aditivita:

$$-\ln(R/255) = a_{\text{žR}} \cdot C_{\text{ž}} + a_{\text{čR}} \cdot C_{\text{č}} + a_{\text{mR}} \cdot C_{\text{m}}$$

$$-\ln(G/255) = a_{\text{žG}} \cdot C_{\text{ž}} + a_{\text{čG}} \cdot C_{\text{č}} + a_{\text{mG}} \cdot C_{\text{m}}$$

$$-\ln(B/255) = a_{\text{žB}} \cdot C_{\text{ž}} + a_{\text{čB}} \cdot C_{\text{č}} + a_{\text{mB}} \cdot C_{\text{m}}$$

- Na základě těchto rovnic lze vypočítat RGB souřadnice vzorku s libovolnou koncentrací žlutého, červeného a modrého pigmentu

= predikce barevnosti vzorků

dosažení barevnosti

$$\Delta = (a1 * a5 * a9) + (a4 * a8 * a3) + (a7 * a2 * a6) - (a7 * a5 * a3) - (a8 * a6 * a1) - (a9 * a4 * a2)$$

$$\Delta 1 = (Ar * a5 * a9) + (a4 * a8 * Ab) + (a7 * Ag * a6) - (a7 * a5 * Ab) - (a8 * a6 * Ar) - (a9 * a4 * Ag)$$

$$\Delta 2 = (a1 * Ag * a9) + (Ar * a8 * a3) + (a7 * a2 * Ab) - (a7 * Ag * a3) - (a8 * Ab * a1) - (a9 * Ar * a2)$$

$$\Delta 3 = (a1 * a5 * Ab) + (a4 * Ag * a3) + (Ar * a2 * a6) - (Ar * a5 * a3) - (Ag * a6 * a1) - (Ab * a4 * a2)$$

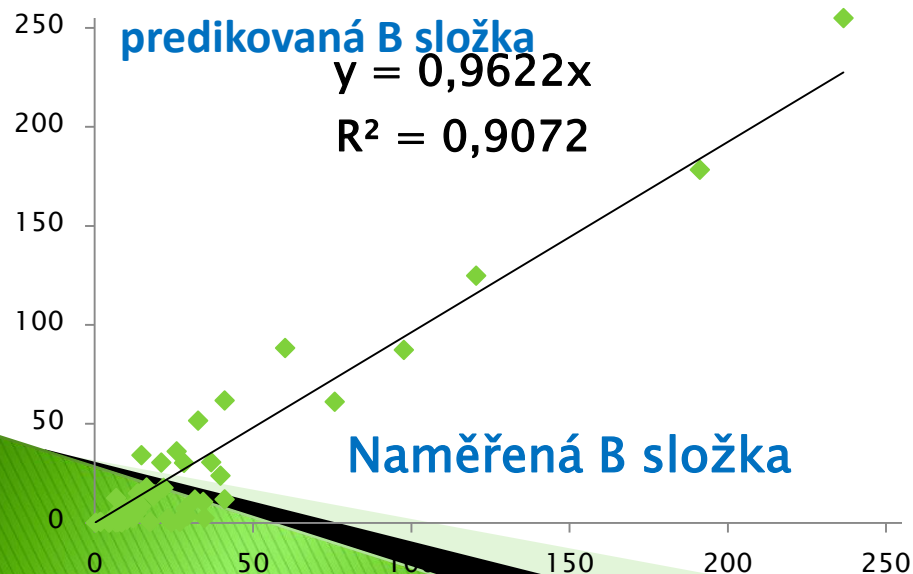
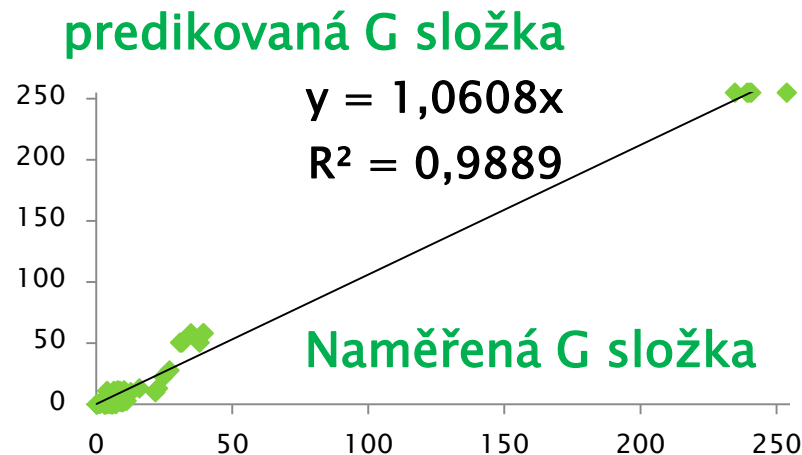
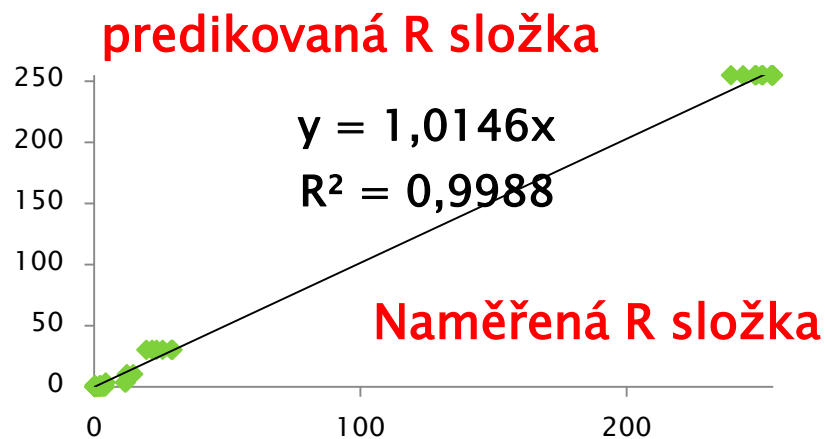
Z výsledků determinantů je poté dále možné pomocí Cramerova pravidla vypočítat řešení soustavy lineárních rovnic = koncentrace žlutého, červeného a modrého pigmentu

$$C_{\check{z}} = \frac{\Delta 1}{\Delta}$$

$$C_{\check{c}} = \frac{\Delta 2}{\Delta}$$

$$C_m = \frac{\Delta 3}{\Delta}$$

dosažení barevnosti (65 kalibračních vzorků)



Pigmenty k barvení
kompozitních záplat fungují

Složitě dávkování (nutný
výpočet)

Nový „pigment“



dosažení barevnosti – VLÁKNA

Krátká bavlněná
vlákna (0,5 mm)

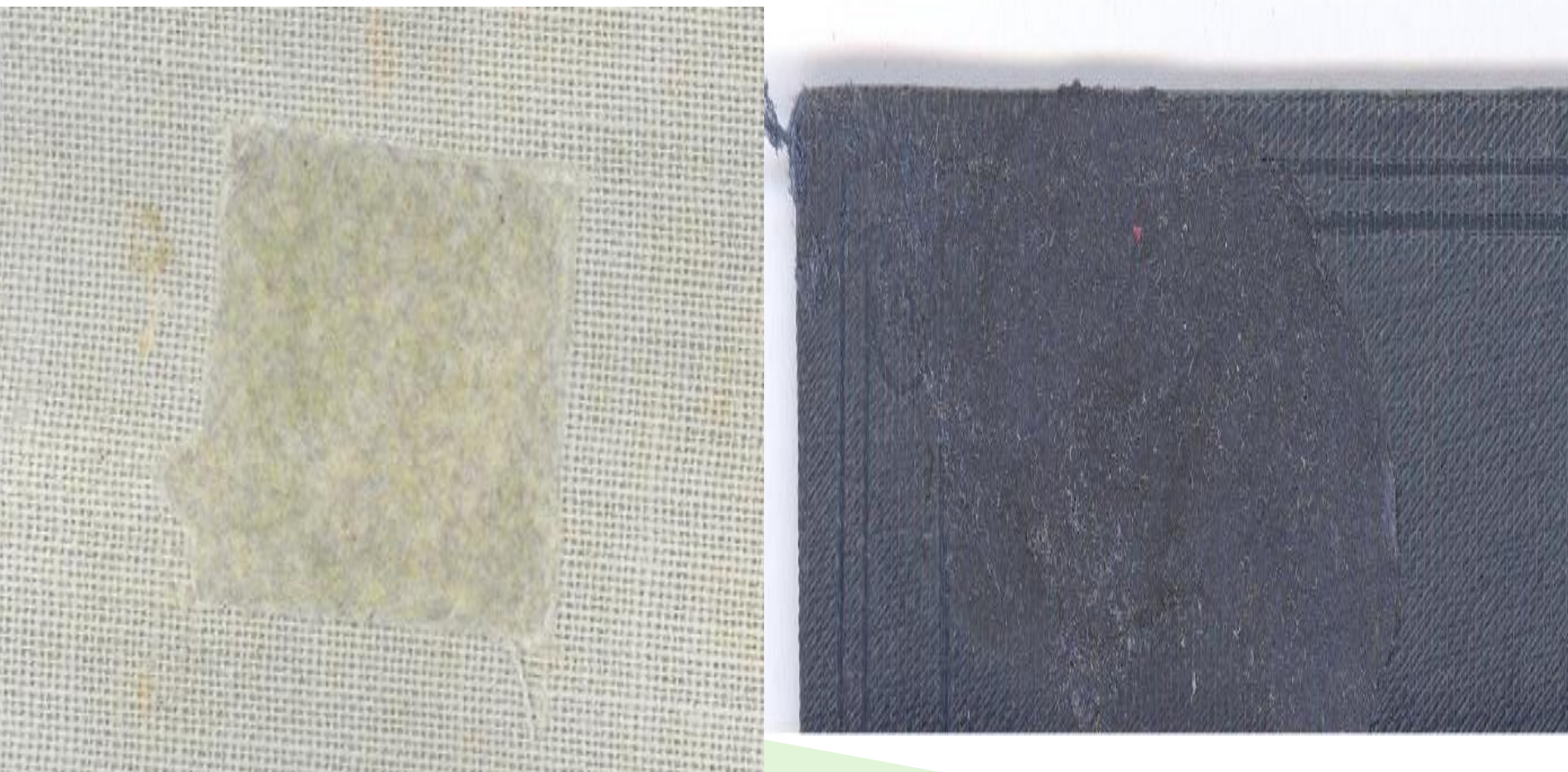
Barvená pomocí
běžných textilních
barviv

Výhodné aplikační
vlastnosti...

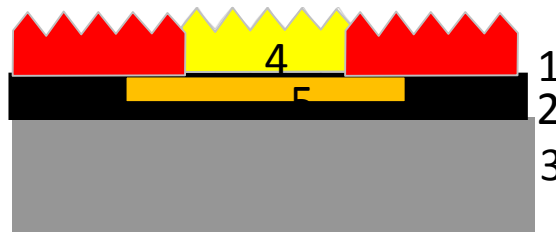


dosažení barevnosti – VLÁKNA

Mechanicky promícháme např. v třecí misce barevná vlákna tak, aby směs měla stejný odstín ale nižší sytost než srovnání s požadovanou barevností. Následně si přidavkem malého množství vody k vláknům ověříme, zda směs vláken po aplikaci dosáhne požadované barevnosti.



Textilní protetika = Kompozitní záplaty



- Uspořádaná vlákna v přízi a tkanině + zátěr = klasické knihařské plátno

... výjimečná pevnost a mechanická odolnost

... snadná zpracovatelnost v klasické výrobě knih

... téměř nepoužitelná k opravám (nedostupná, nevhodná na malé plochy oprav)

Vlákna + pojivo = kompozit

... běžná pevnost a mechanická odolnost

... snadná zpracovatelnost při restaurování knih

.... dostupnost, lze vyrobit svépomocí

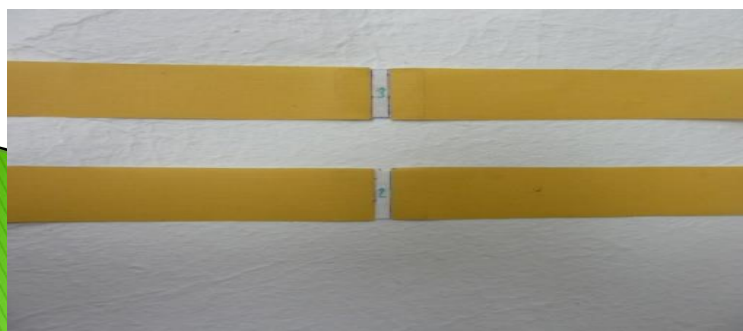
... vhodná pro opravy všech typů

Výběr pojiva



Tahová zkouška, upínací délka 20 cm,
odtrhová rychlost 20 [mm/min]

Akrylep 545x2		Planatol Elasta N	
vzorek č.	hmotnost lepidla [g]	vzorek č.	hmotnost lepidla [g]
1	0.051	6	0.047
2	0.064	7	0.063
3	0.117	8	0.115
4	0.147	9	0.143
5	0.218	10	0.217



		Max. protažení [mm]	Max. síla [N]
Akrylep 545x2	1	2.5	28.8
	2	3.4	34.9
	3	6.5	219.0
	4	6.8	209.0
	5	5.4	217.0
Planatol Elasta N	6	6.5	109.7
	7	5.8	67.5
	8	6.6	173.9
	9	5.7	224.6
	10	6.5	193.5

Plošné záplaty

- ▶ Plošná záplata je vhodná na plošné opravy – tedy velké kusy chybějícího plátna
- ▶ Plošné záplaty je možné připravovat jak samostatně tak i přímo na opravované knize



Plošné záplaty – perlan



Viskóza (regenerovaná celulóza), termicky pojená

Plošné záplaty – přímý otisk plátna

Perlan + Planatol Elasta
N + pigment

Přímý otisk plátna

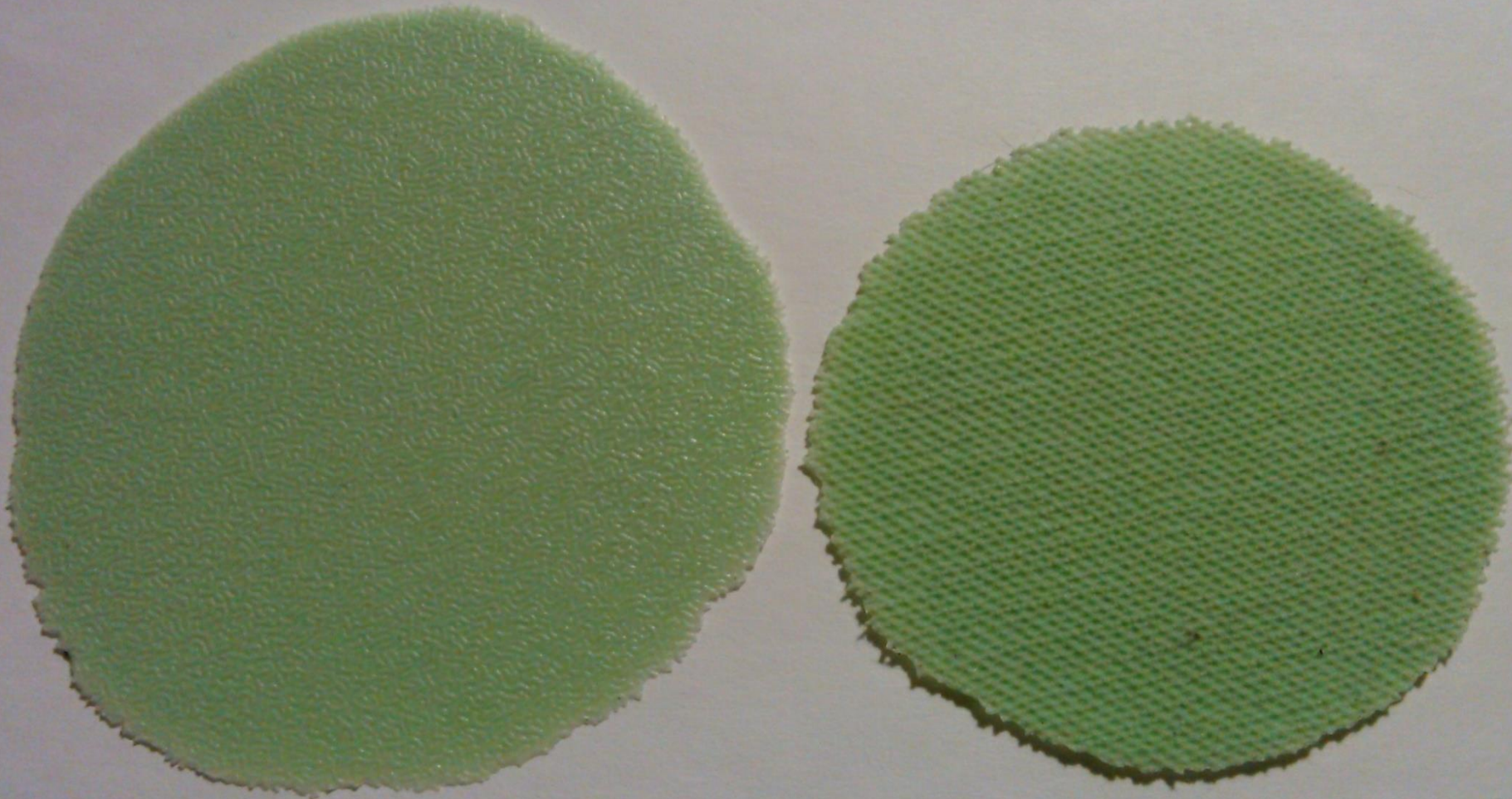
... přes fólii

... negativní otisk

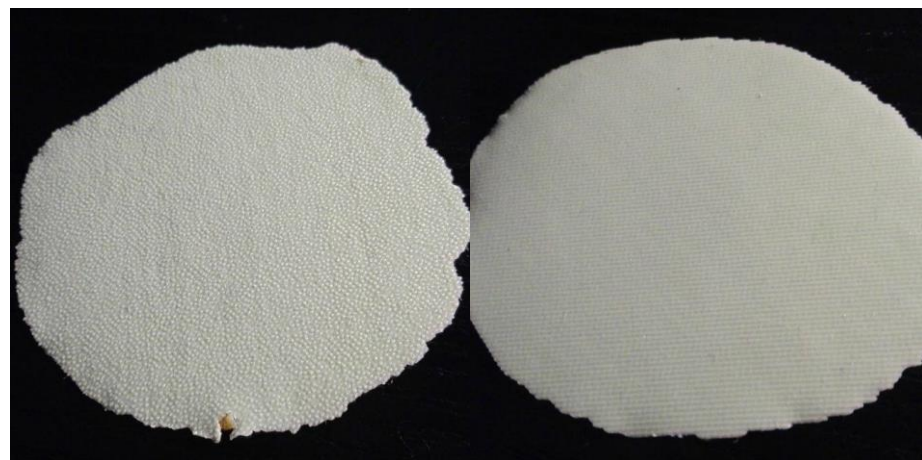
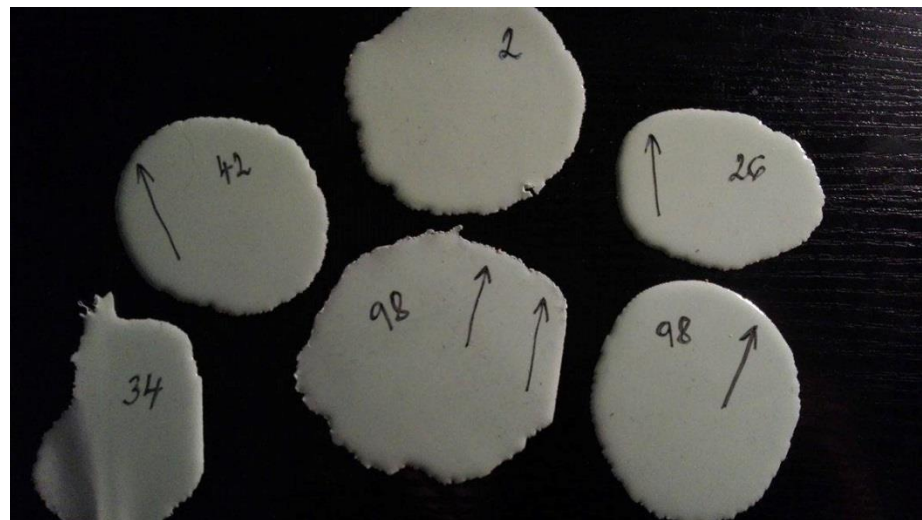


Plošné záplaty – otisk připravené matrice

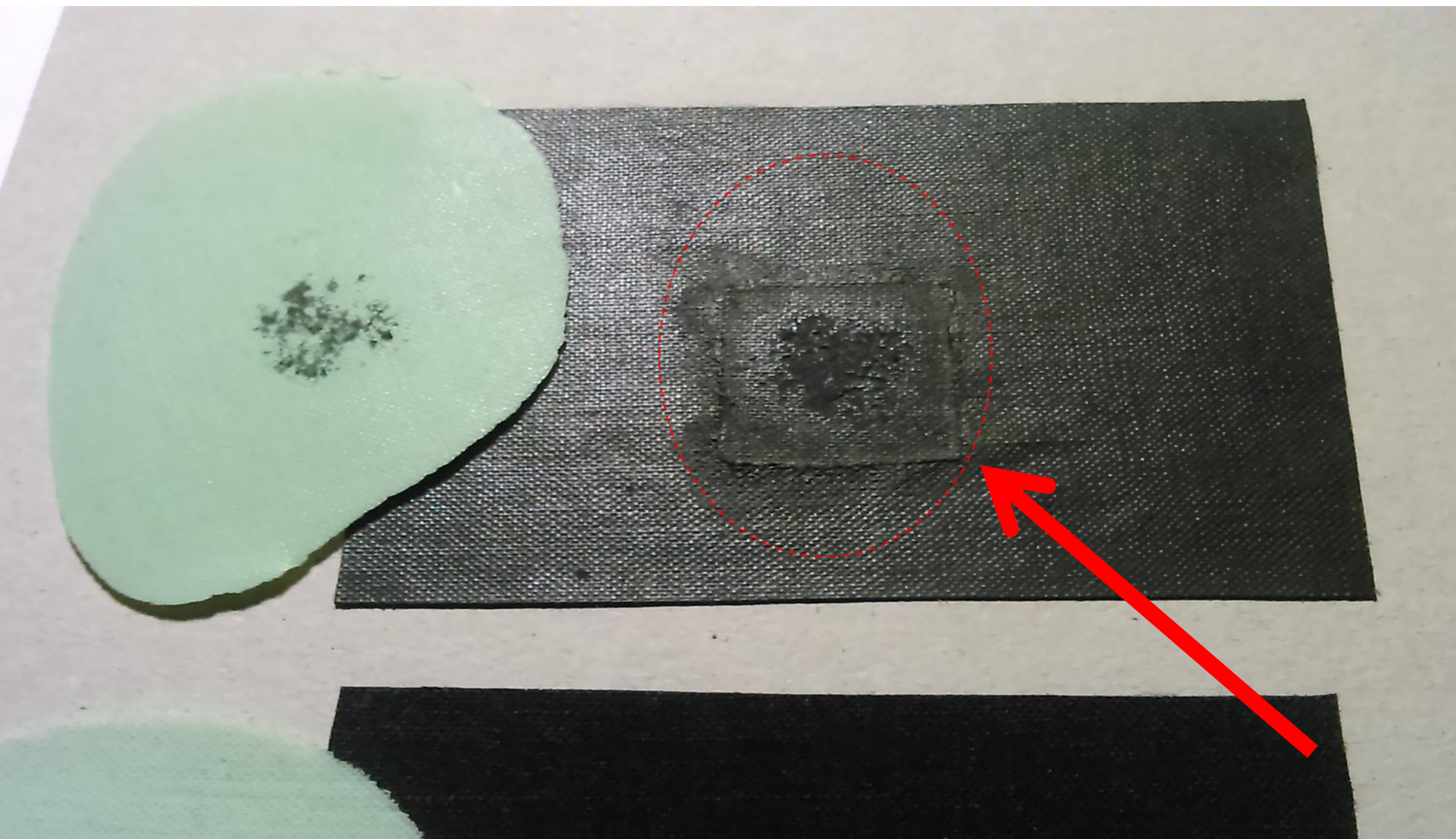
- ▶ Silikonová odlévací hmota (XIAMETER)



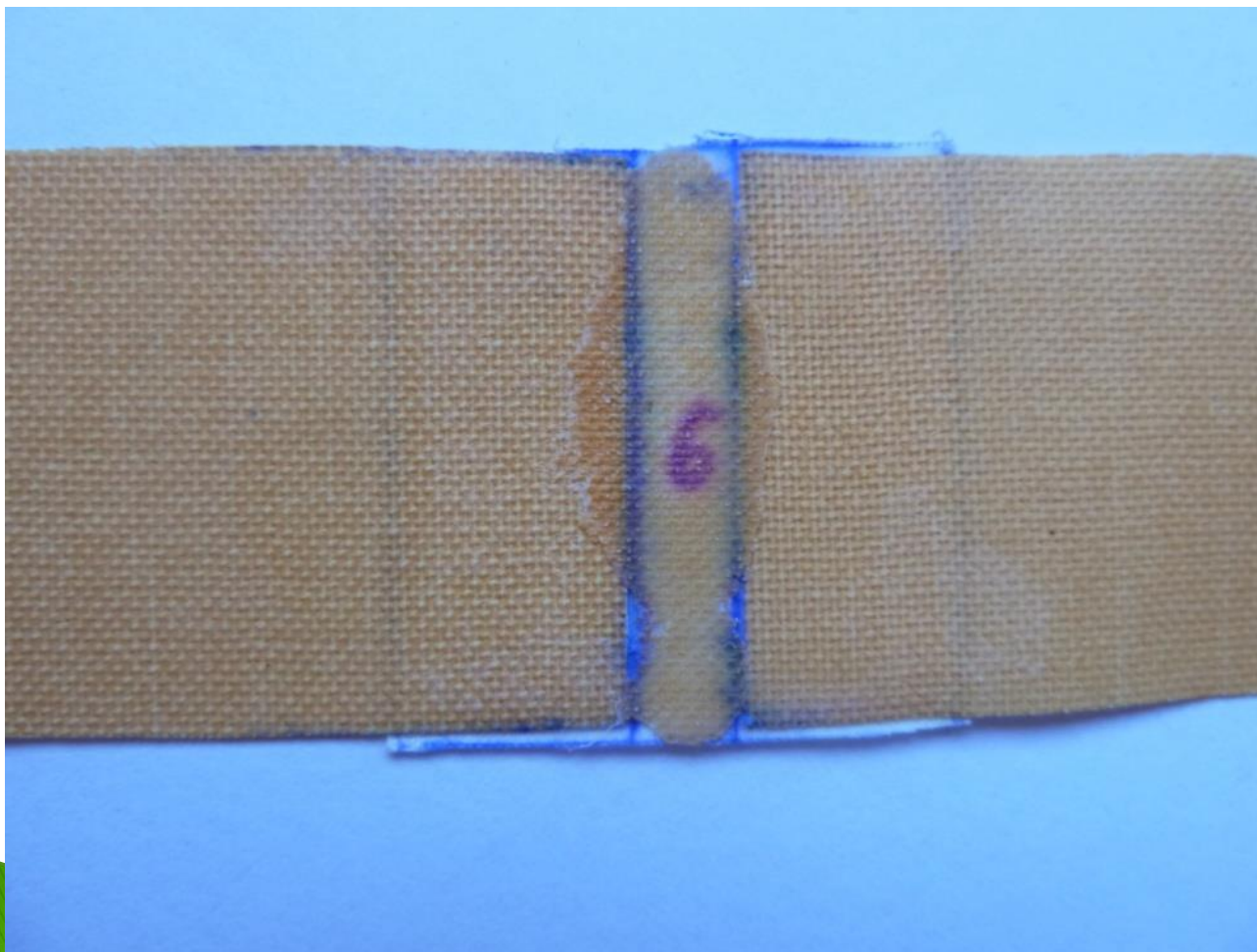
Plošné záplaty – matrice



Plošné záplaty – otisk připravené matrice



Plošné záplaty – ukázka matrice

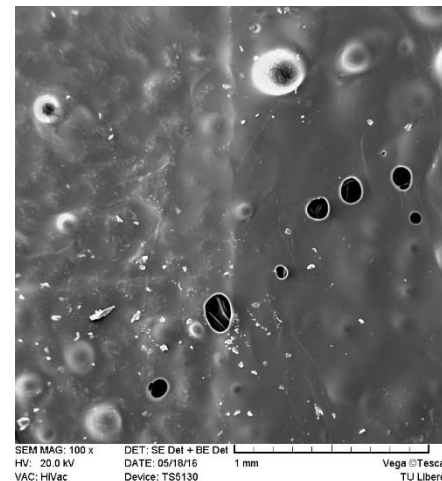


Plošné záplaty – postup

Technika záplat:

V případě soudržnosti knihařského plátna s lepenkou se do otvoru po chybějící části knihařského plátna se vloží 1, 2 či více vrstev netkané textilie (VS, Perlan, 80g/m², pojeno termicky) nasycené pojivem s potřebnou dávkou barevných pigmentů, na povrch této záplaty se přitiskne silikonová matrice, která na povrchu zůstává až do vyschnutí pojiva

- Přejít mezi „záplatou“ a okolním původním materiálem



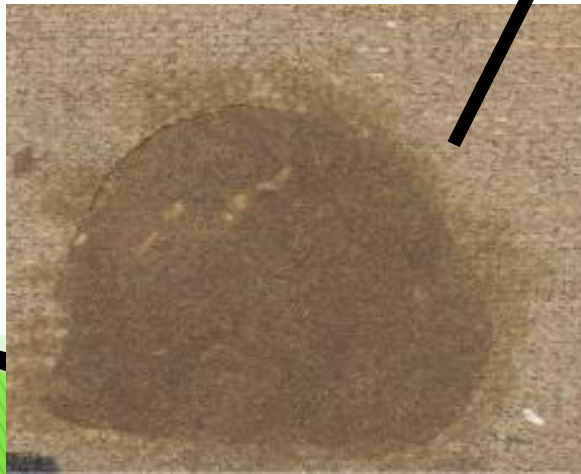
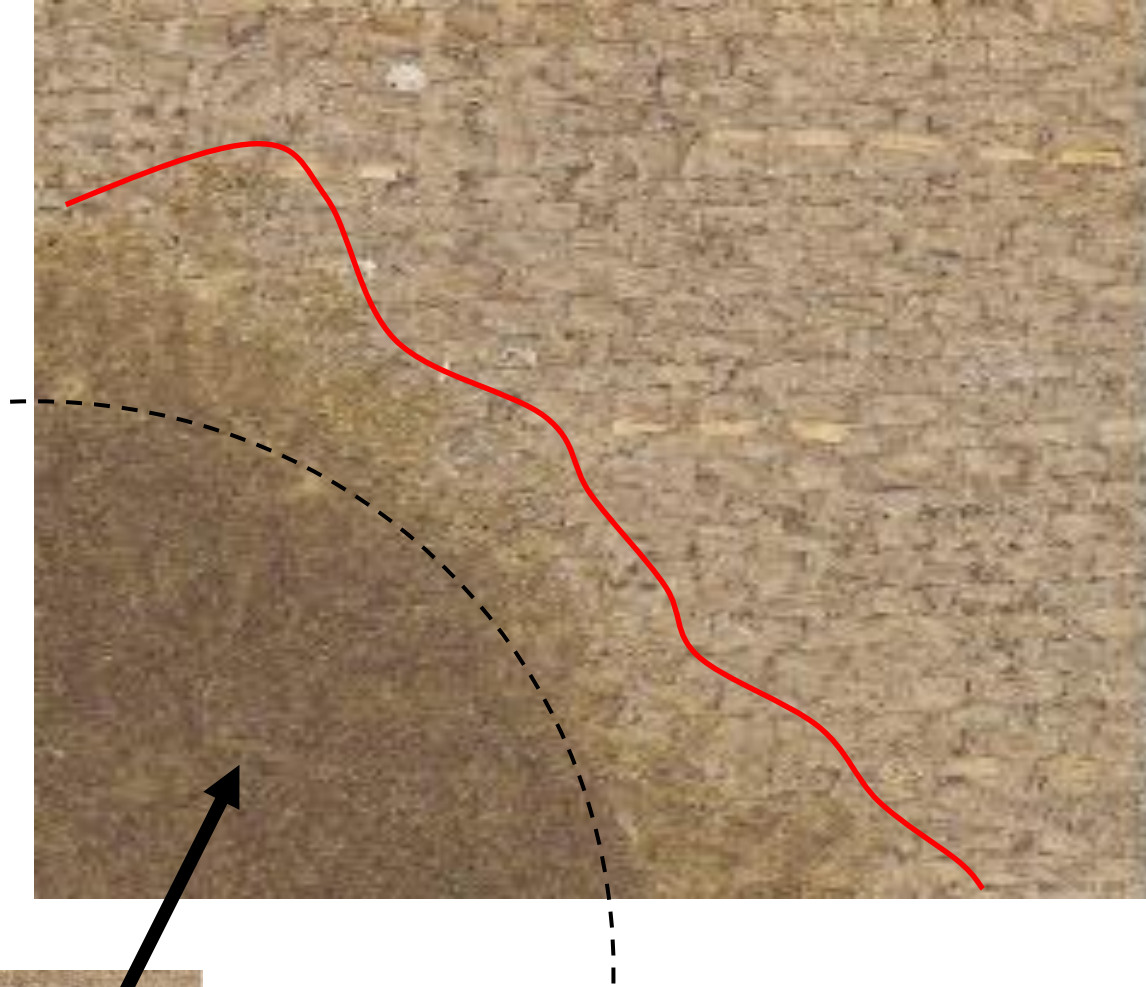
Lité záplaty

Jsou vhodné na malá poškození, poškození na členitých místech, škrábance a rýhy

Jde o speciální výplňkovou hmotu (kompozit) blízky struktuře zatřeného plátna

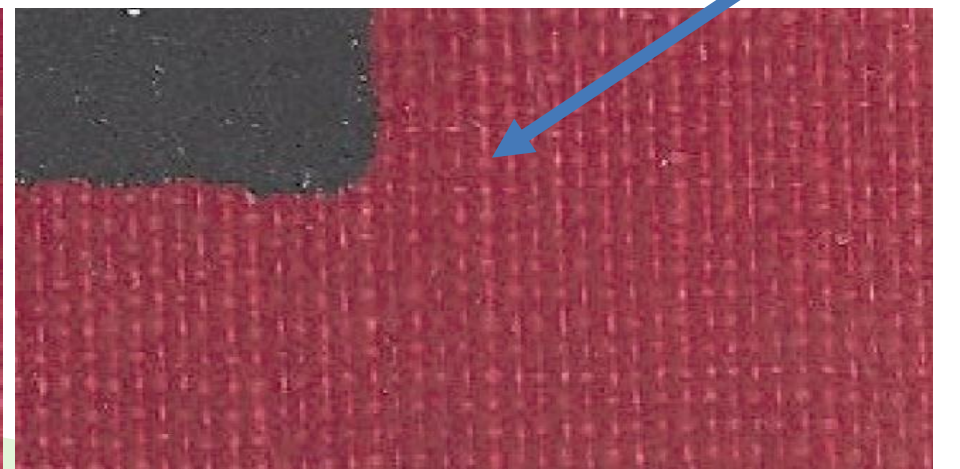


Lité záplaty



Vhodná je ochrana okolí
před kontaminací,
například oblepením
opravovaného místa páskou

Lité záplaty

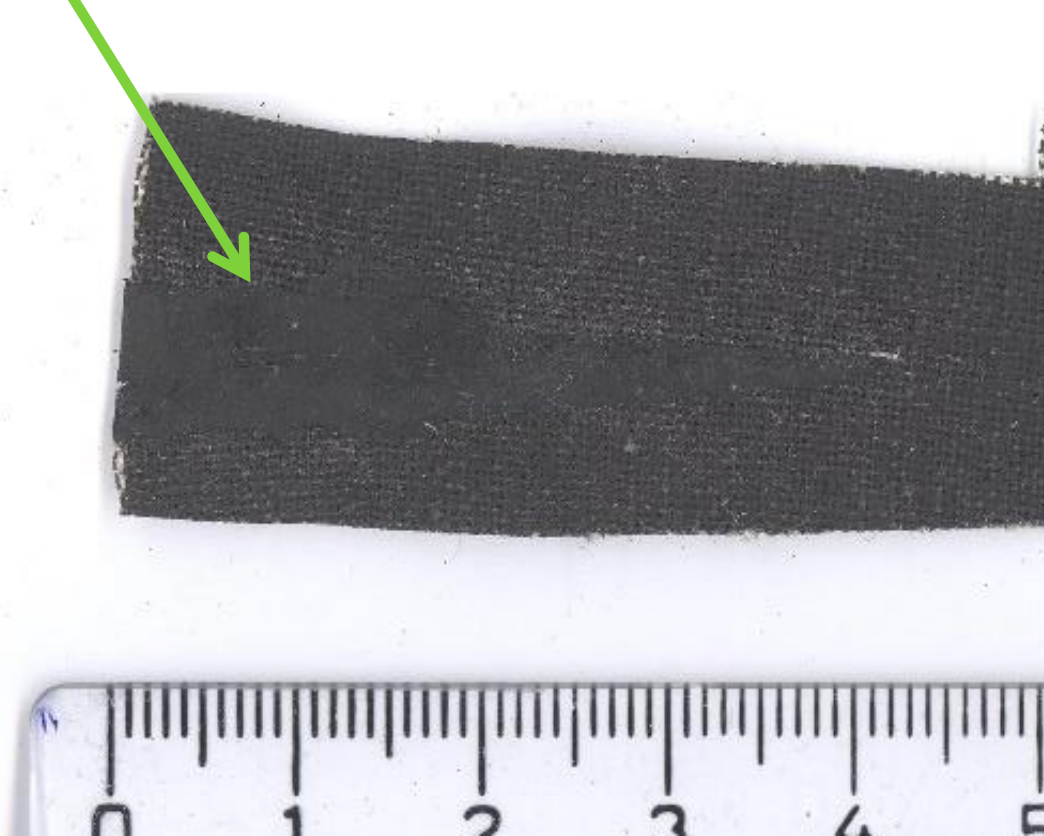
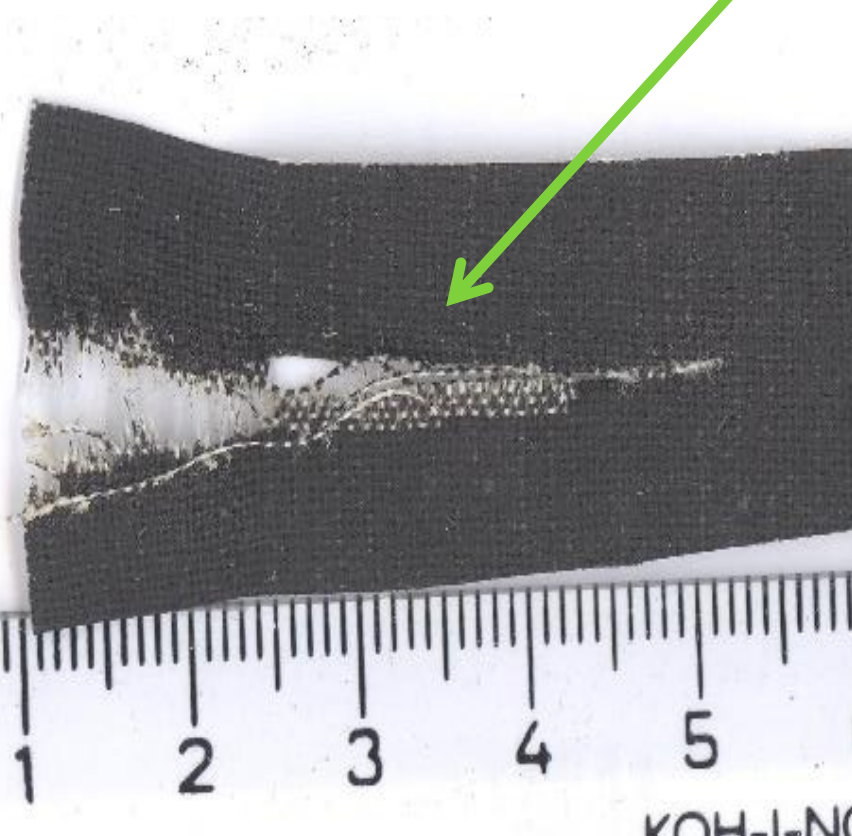


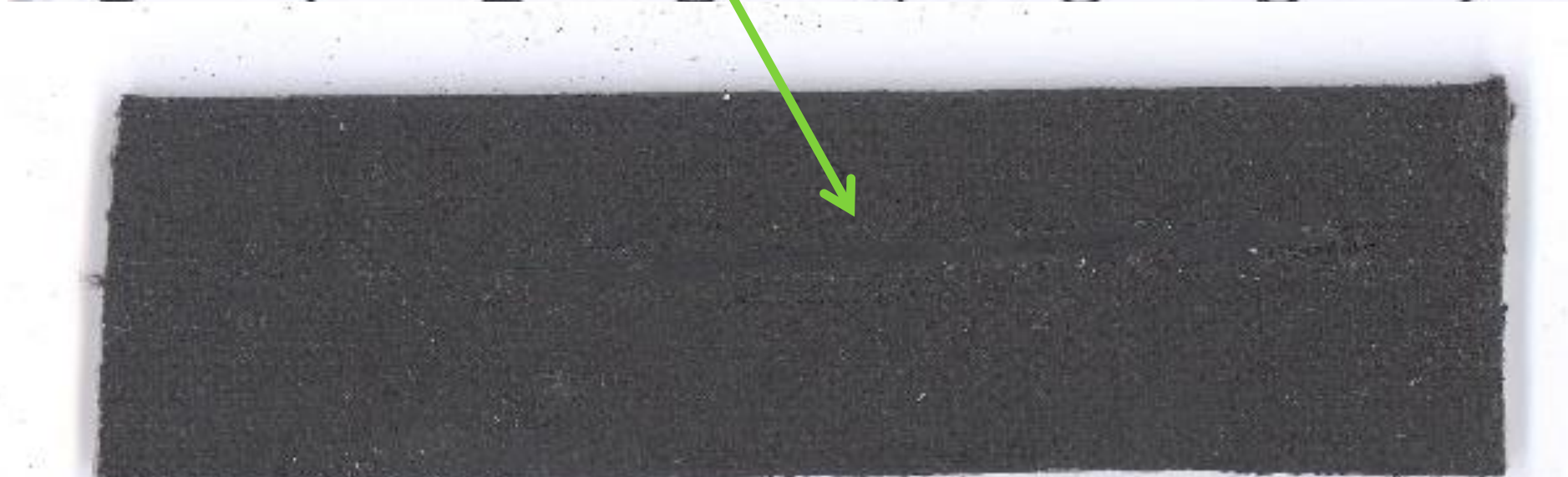
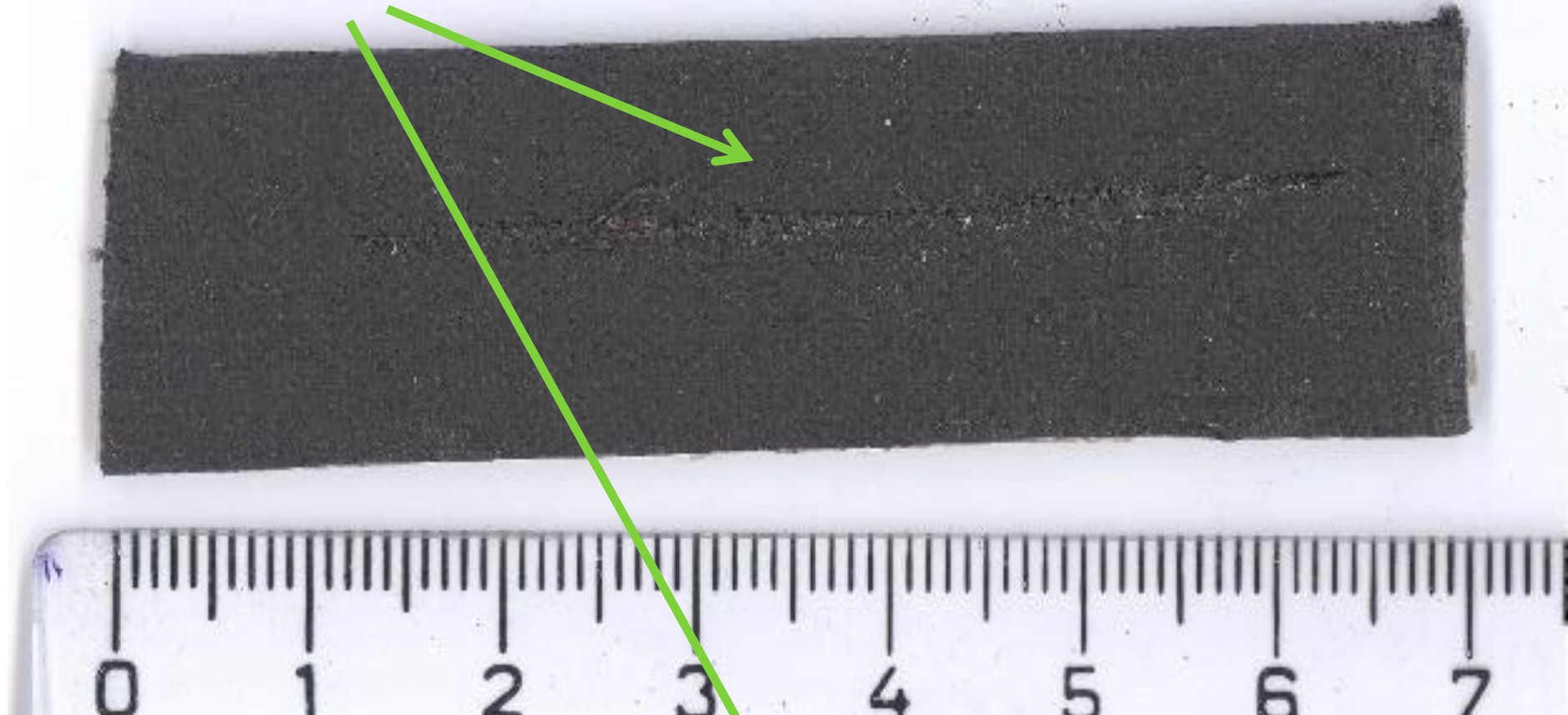
Lité záplaty



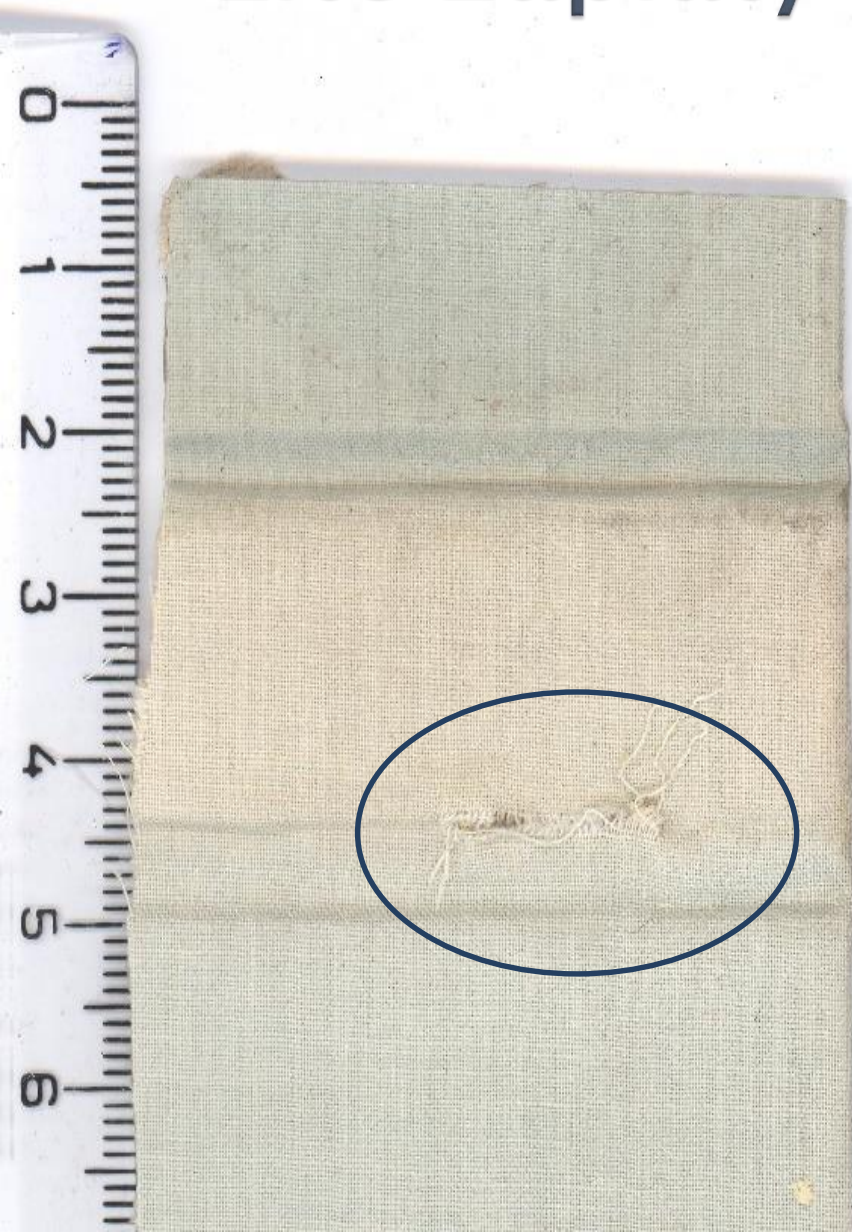
Lité záplaty

Roztržené plátno

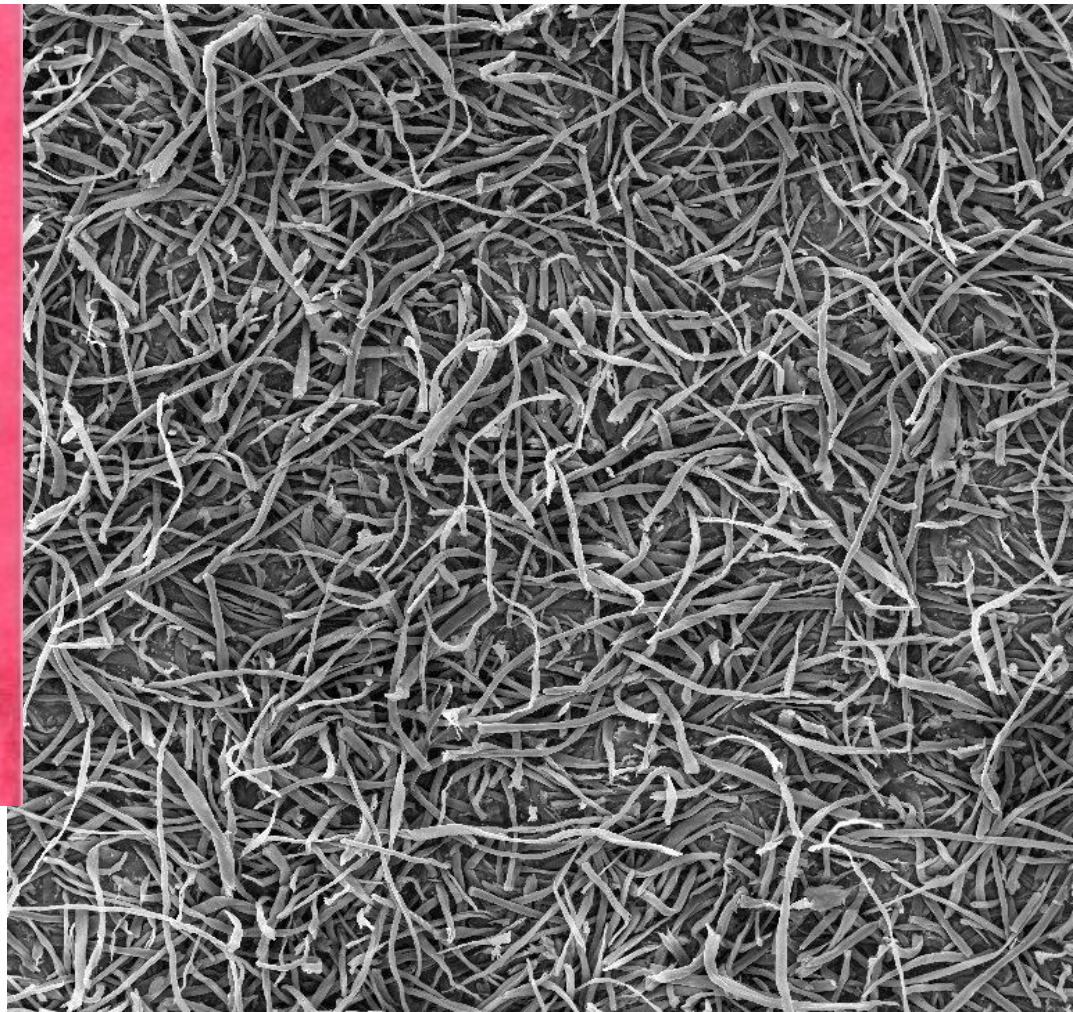
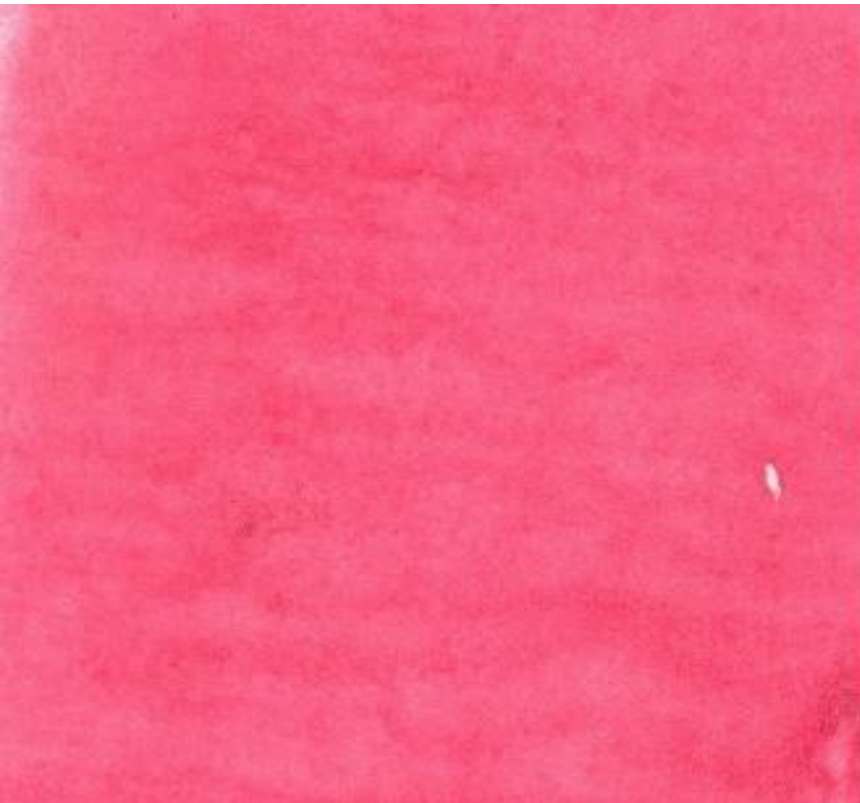




Lité záplaty



Pokrytí povrchu kompozitní záplaty vlákny



SEM HV: 30.0 kV

SEM MAG: 100 x

WD: 19.99 mm

Det: BSE + SE

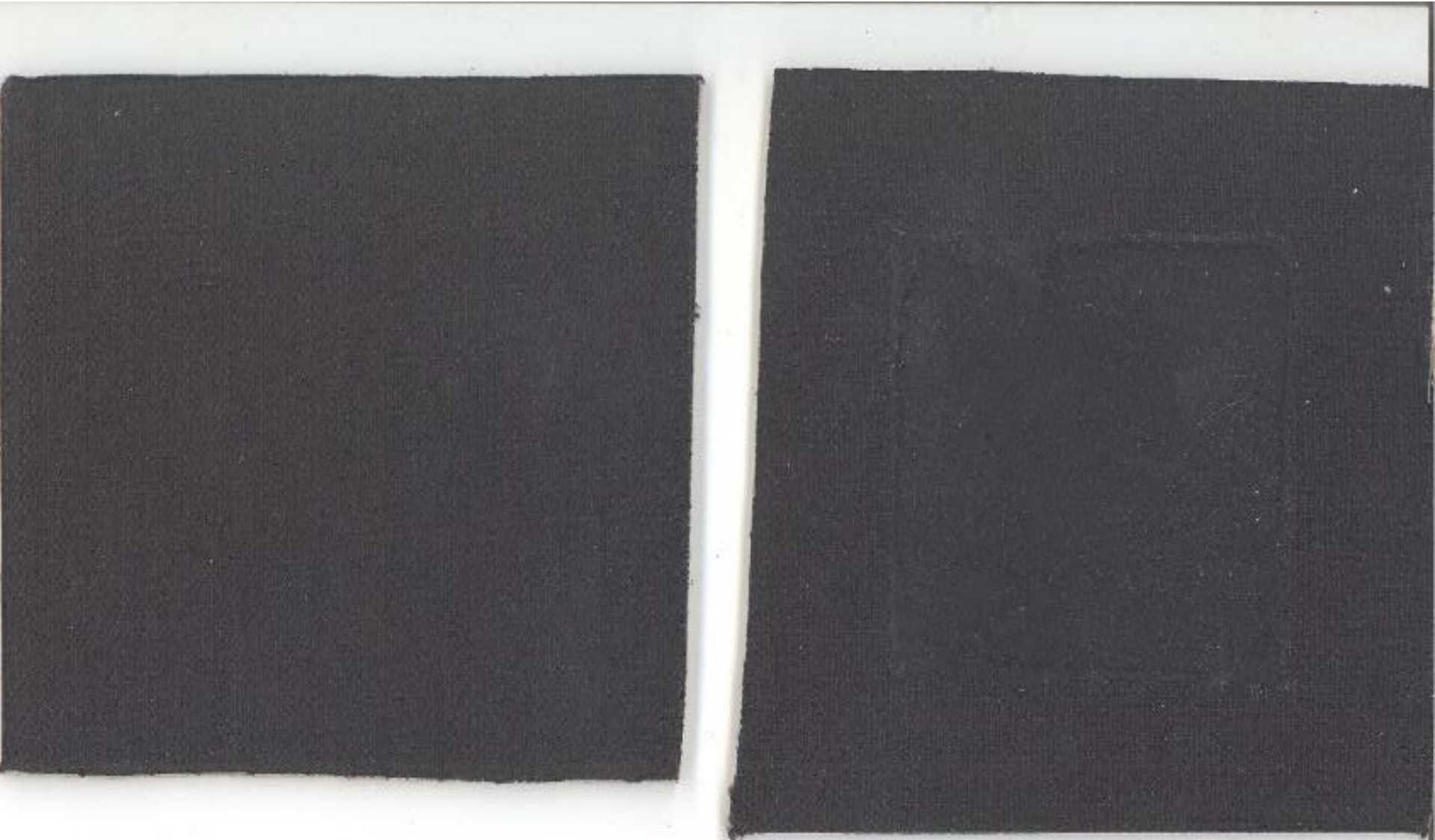
Date(m/d/y): 09/18/17

500 µm

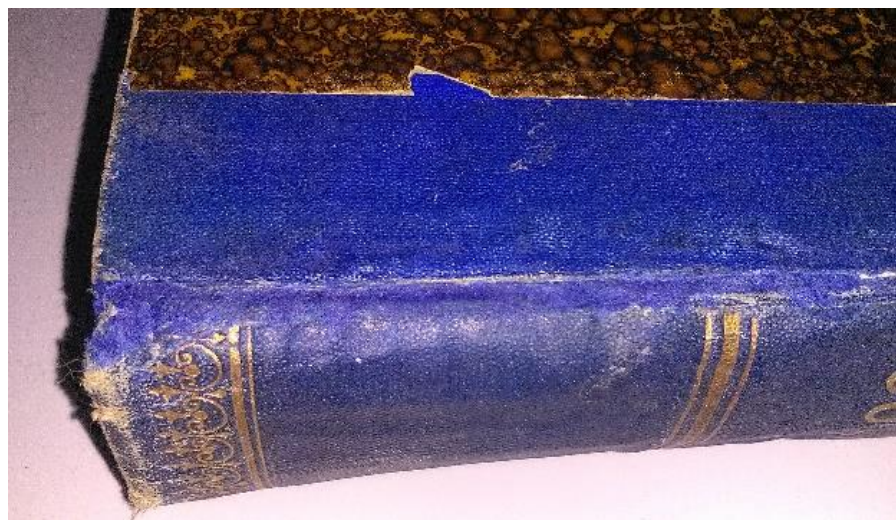
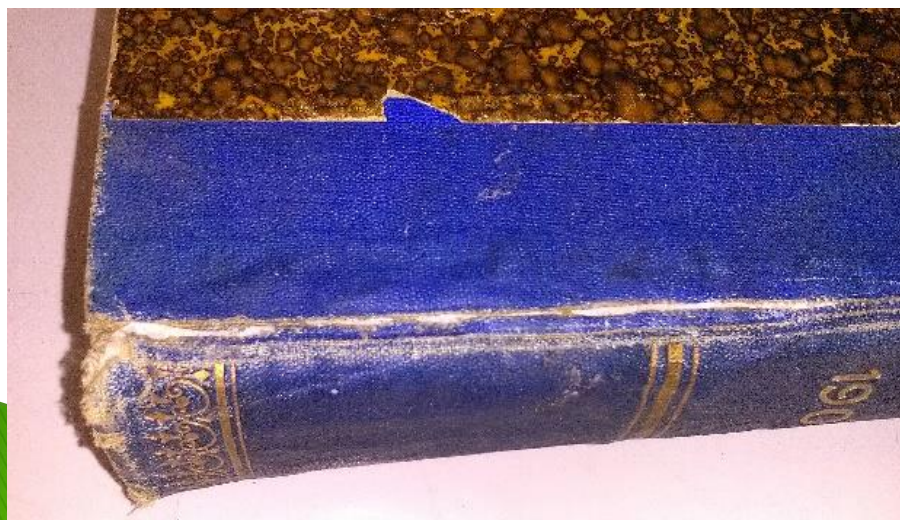
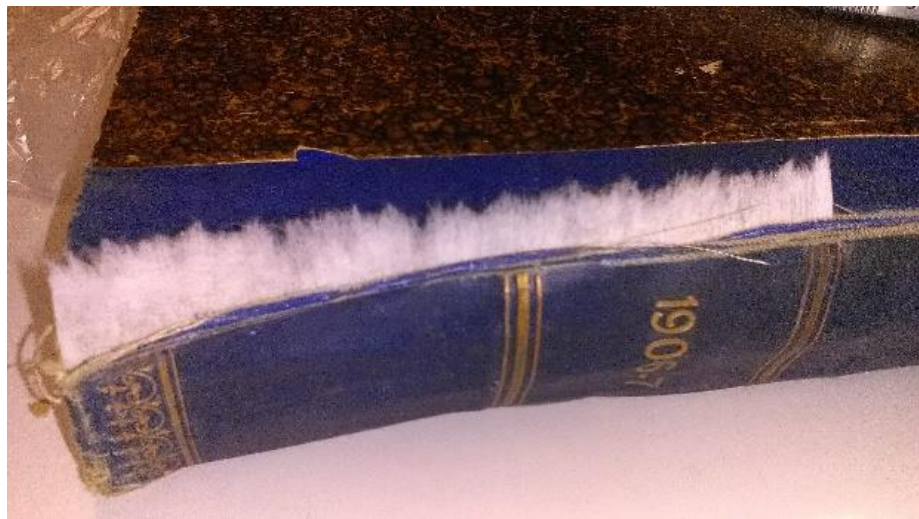
VEGA3 TESCAN

TUL Liberec

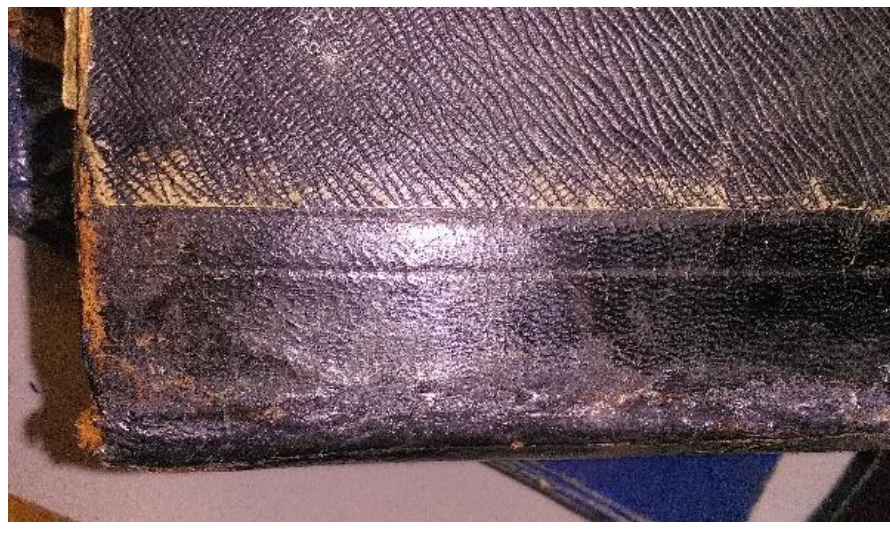
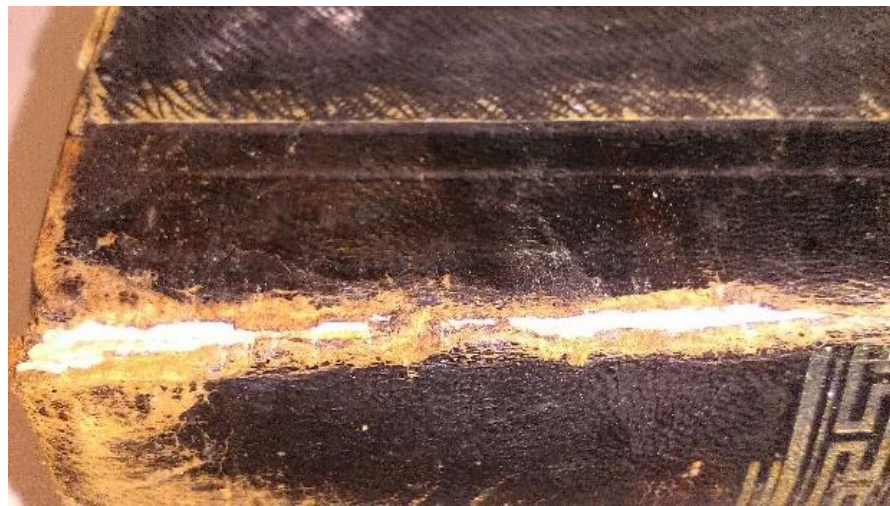
Pokrytí povrchu kompozitní záplaty vlákny



Ukázky aplikace lité záplaty



Ukázky aplikace lité záplaty



Děkuji za pozornost

