

Textilní technologie II

Finální úpravy

Marie Kašparová



Dělení finálních úprav

Podle dosažené vlastnosti dělíme finální úpravy textilií na:

- ✓ **vzhledové**: česání, postřihování, broušení, mandlování, kalandrování, dekatování (= mechanické úpravy textilií)
- ✓ **omakové**: měkčící, tužící, plnicí
- ✓ **stabilizační**: nesráživé, nemačkové, nežehlivé, neplstivé, protižmolkové
- ✓ **ochranné**: hydrofobní, oleofobní, nešpinivé, antistatické, nehořlavé, antimikrobiální



Mechanické úpravy textilií

Česání

- ✓ vytvoří se na povrchu tkaniny vlasová pokrývka
- ✓ kromě estetického efektu má počesaná textilie lepší termoizolační vlastnosti

Postřihování

- ✓ cílem je upravit konečnou délku vlasu nad plošnou textilií
- ✓ postřihovací stroje různých konstrukcí, s nastavitelnou výškou stříhu

Kalandrování

- ✓ textilie prochází v plné šíři mezi k sobě přitlačované válce za studena nebo při zvýšené teplotě
- ✓ u tkanin dochází ke zploštění příze a zaplnění mezivazebních prostorů
- ✓ zvyšuje se hladkost a lesk tkaniny

Mechanické úpravy textilií

Sanforizace

- ✓ kompresivní srážení neboli sanforizace
- ✓ cílem je zamezit srážení výrobků při praní (např. u neupravené bavlněné tkaniny může dojít po praní k vysražení až o 15 %)

Dekatování

- ✓ účelem je zvýšení a zlepšení jemnosti omaku
- ✓ jde o krátkodobé propařování tkanin s následným ochlazováním
- ✓ tkanina se nabalí na perforovanou trubku současně s tzv. souběžníkem (druh souběžníku ovlivňuje výsledný efekt úpravy – matnější nebo výraznější lesk)

✓ Broušení

- ✓ pro získání vlasového povrchu s krátkým a hustým vlasem
- ✓ využívají se brusné válce s povrchem ze skelného (smirkového) papíru
- ✓ u syntetických vláken (příp. mikrovláken) se získá jemný „hedvábný“ povrch

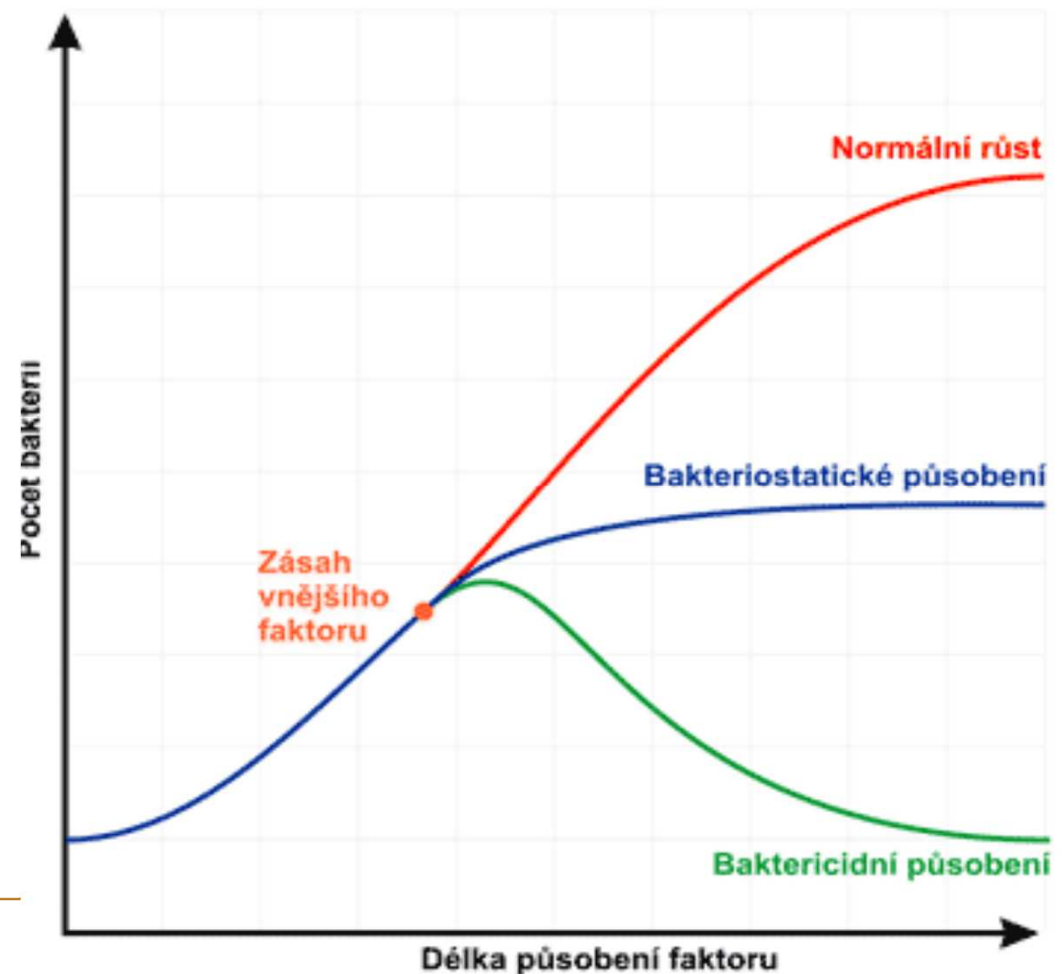


Antimikrobiální úprava

Důvody textilní: ztráta mechanických vlastností, zápach
Hygienické: zápach, kožní choroby

Efektivní kontrolu bakterií,
plísní a hub

aplikace: do hmoty polymeru
při zvlákňování nebo finální
úprava textilie



AATCC 100 Antimikrobiální test



Hydrofobní úprava

- ✓ **neprodyšná**
 - vodotěsná úprava
 - musí odolat určitému tlaku vodního sloupce
 - princip: povrstvení nebo zatírání latexu, termoplastických pryskyřic, apod.
 - požadavky na nanesený film: dostatečná pružnost, pevnost a dostatečná adheze k textilií
 - nevhodné pro oděvy (neprodyšná úprava, nošení je nehygienické)
 - využití pro plachtoviny všeho druhu



Hydrofobní úprava

✓ prodyšná

a/ s odperlujícím efektem - na sportovní oblečení

- jednotlivá vlákna se obalí hydrofobním tenkým filmem
- propustnost pro vzduch však zůstává zachována
- pro svrchní pláštěviny, větrovky apod

b/ nepromokavá - schopna vodu nejen odrážet, ale i zabránit jejímu pronikání tkaninou

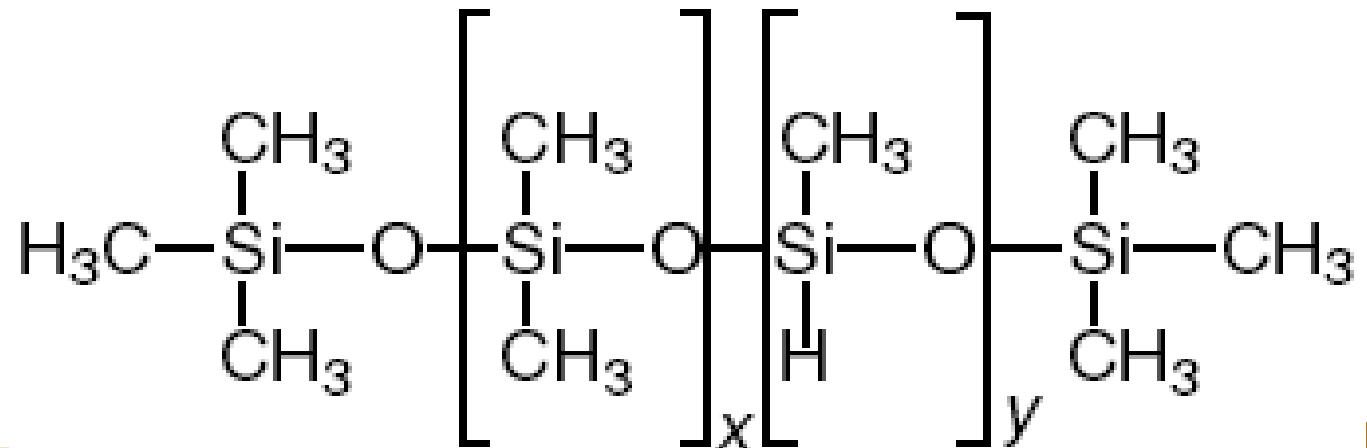
- prodyšnost upravené tkaniny je v menší míře zachována
- pro pláště a pracovní oděvy určené do deště, stanoviny apod.



Hydrofobní úprava

3 typy chemikálií:

- ✓ Alkany
- ✓ Silikony
- ✓ Perflouralkany (Teflon)



Silikony - hydrofobní úprava

Výhody:

- ✓ dostatečná stálost úpravy
- ✓ snadná aplikace
- ✓ univerzálnost jejich použití pro všechny typy vláken
- ✓ výborný odperlující efekt
- ✓ příjemný, tzv. „silikonový„ omak

Nevýhody:

- ✓ zhoršuje žmolkovitost
- ✓ způsobuje posuv švů
- ✓ pouze průměrná odolnost při praní a chemickém čištění



Hydrofobní úprava - testace

Přístroj na měření výšky vodního sloupce:

- 1 – tlak, při kterém proniknou první 3 kapky
- 2 – čas, za který proniknou první 3 kapky při konst. tlaku
- 3 – množství vody, které proniklo za určitou dobu při stanoveném tlaku

Hranice pro vhodnost bariérové textilie v užití pro outdoor je min 10.000 mm (klek ve sněhu cca 10.000 mm tlaku vodního sloupce, dle váhy klečícího)

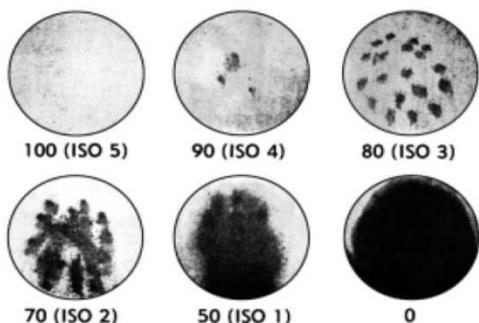


Hydrofobní úprava - testace

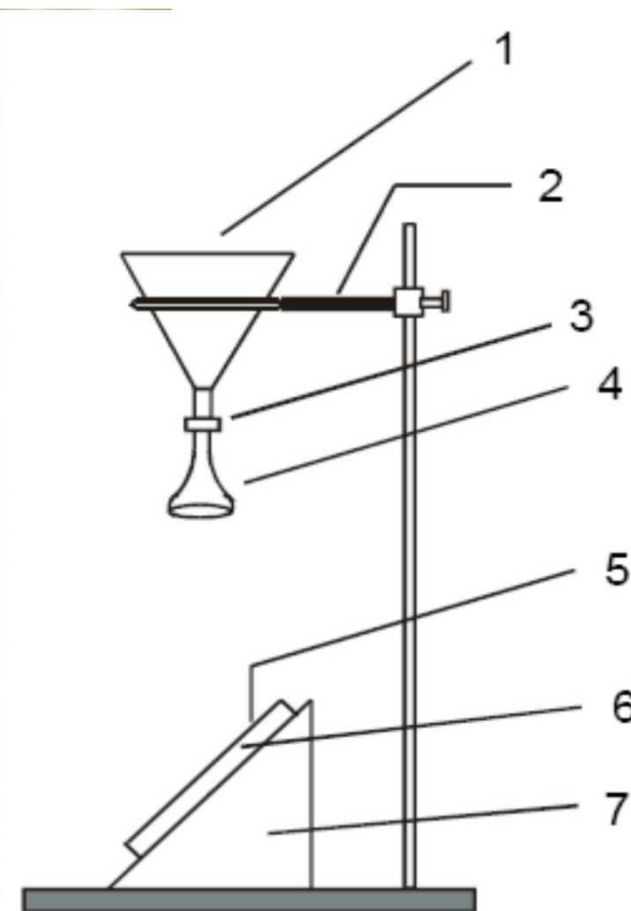
Spray Test – podstata zkoušky:

- zkoušený vzorek upneme do rámečku lícem nahoru; vzorek svírá s podložkou úhel 45; zkrápíme jej nepřetržitě 250 ml destilované vody (mají protéci za 30 sec); ihned po zkrápění rámeček se vzorkem sejmeme; otočíme lícovou stranou dolů a dvojitým udeřením o tvrdý předmět odstraníme ulpělé kapky vody na povrchu vzorku

STANDARD SPRAY TEST RATINGS



- 1 - nálevka
- 2 - kruhový držák
- 3 - pryžová kruhová spojka
- 4 - nástavec pro zkrápění vody
- 5 - vzorek
- 6 - rámeček pro upnutí vzorku
- 7 - podstavec



Hydrofobní úprava - testace

Bundesman Method

- přístroj umožňuje měřit smáčivost a prostup vody textilií (nikoli vodní sloupec)
- jedná se v podstatě o „hodnocení repelence“
- přístroj umožňuje stanovit dosažený impregnační efekt vodoodpudivě upravených materiálů a odolnost textilií vůči sorpci vody
- měření se provádí na základě simulace umělého deště, který působí na testovaný materiál po stanovenou dobu stanoveným množstvím vody
- nepronikavost a „nesorpčnost“ textilií se hodnotí vizuálně podle fotoetalonů a vážením



Oleofobní úprava

- ✓ **textilie s touto úpravou odrážejí kromě vody i látky olejovitého charakteru a mastnou špínu**
- ✓ **využití: ubrusy, textilie do kuchyní, bytové textilie**

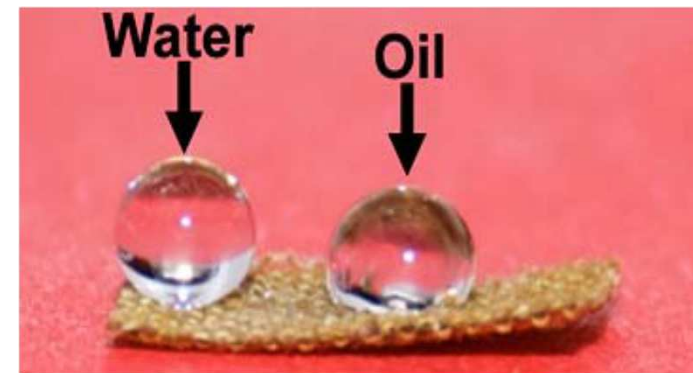
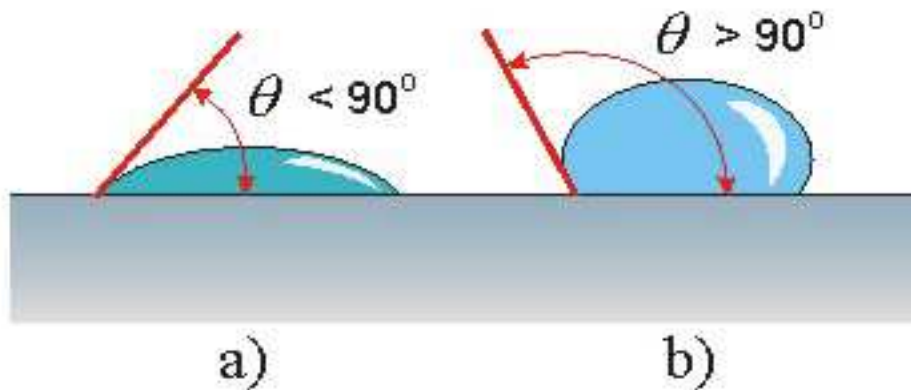


Oleofobní úprava

Princip oleofobních úprav:

- je založen na známém poznatku, že **kapalina nesmáčí povrch jen v tom případě, když její povrchové napětí je větší než povrchové napětí tělesa**

Znamená to tedy, že **oleofobní úpravou je třeba snížit povrchové napětí textile** - prostředky na bázi perfluorovaných sloučenin, jež jsou zakotveny na vhodném polymerním řetězci



Oleofobní úprava

Prostředky se aplikují :

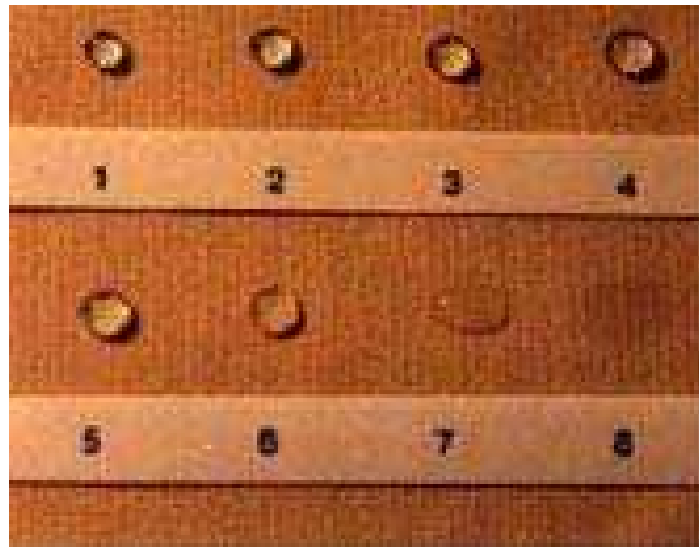
- ✓ z vodného prostředí (emulzí)
- ✓ z organických rozpouštědel

Permanentní úpravy těmito prostředky vyžadují zasušení při 100 °C a fixaci při 150 °C po dobu 5 minut.



Hodnocení oleofobní úpravy

- ✓ je založeno na **zkouškách smáčení upravené textilie škálou kapalin s klesajícím povrchovým napětím**
- ✓ hodnota stupně oleoodpudivosti je dána nejvyšším číslem kapaliny, jejíž kapka nanesená na zkušební vzorek ještě nesmáčí povrch po dobu 30 s



SOIL REPELLENT

Aktivní typ úpravy

- textilie je chráněna před zašpiněním
- odpuzuje všechny druhy špíny

Princip úpravy

- je snížení povrchového napětí textilie pod 30 mN.m^{-1}
(oleje mají povrchové napětí cca mN.m^{-1})

Nejúčinější prostředky jsou sloučeniny na bázi **perfluoralkanů**
z mléčné disperze

- ✓ katalyzátory na bázi isokyanátů
- ✓ impregnace fulárem – zasušení na 100°C nebo $140 - 160^\circ\text{C}$





Nehořlavá úprava

Reakce do zapálení (vznícení)

- dochází k uvolňování mezimolekulárních vazeb
- procesy probíhají mezi T_g a T_m (teplotou skelného přechodu a teplotou tání)
- dalším zvyšování teploty dochází k **depolymeraci**, k degradaci nadmolekulárního řetězce – pyrolýze, kdy vznikají tuhé, kapalné a plynné složky (čím je vyšší rychlost pyrolýzy, tím rychleji nastane zapálení a hoření)

Zapálení

- zapálení vnějším zápalným zdrojem zápalnou teplotou T_z a samozapálením
- při dosažení teploty samozapálení T_z se zapalují hořlavé plyny zplodin pyrolýzy.

Hoření - exotermní pochod

- dochází k vyvíjení tepelné energie a světelného záření, když je množství energie vzniklé spalováním plyných zplodin pyrolýzy větší než energie potřebná k pyrolýze vlákenného materiálu. Plamen, který vznikl zapálením, hoří i po oddálení zápalného zdroje



Nehořlavá úprava

Limitní kyslíkové číslo - LKČ

- ✓ údaje o hořlavosti materiálů a účinnosti nehořlavých úprav
- ✓ vyjádření nejnižší koncentrace kyslíku ve směsi s dusíkem (%)

Nízká hodnota LKČ – materiál **hoří**

Materiály s hodnotou LKČ **nad 25** – **těžce hořlavé**

Materiály s hodnotou LKČ **pod 20** – **lehce hořlavé**

Nehořlavá úprava

Vlákno	LKČ %
Vlna	25 %
Bavlna	19 %
Viskóza	20 %
PES	21 %
PAD 6	20 %
Nomex	30 %
Kevlar	29 %

$$\text{LKČ} = \frac{[\text{O}_2]}{[\text{N}_2] + [\text{O}_2]} \cdot 100 [\%]$$



Nehořlavá úprava

Teorie retardace hoření polymerů

- ✓ **Teorie vrstvy** - ochranný film na povrchu polymer
- ✓ **Teorie ochlazování** - odčerpávání energie ze zóny hoření
- ✓ **Teorie plynová** - vznik nehořlavých plynů a par



Nehořlavá úprava

Podle toho, v jaké oblasti je textilie použita, existují z cela odlišné podmínky při zapálení a hoření.

Jsou používána 4 geometrická uspořádání vzorků v prostoru:

- ✓ Vodorovné (metoda H)
- ✓ Svislé (metoda V)
- ✓ Šikmé
- ✓ Obloukové

Po stránce uspořádání způsobů zapálení rozeznáváme:

- ✓ Zapálení na hraně
- ✓ Zapálení plošné





Nehořlavá úprava

Hodnocení účinnosti nehořlavé úpravy:

- ✓ Zápalkový test
- ✓ Cigaretový test
- ✓ Maticový test (M16)
- ✓ Tabletový test



Antistatická úprava

- ✓ k **odstranění nežádoucích účinků elektrostatického náboje syntetických vláken**, která se nabíjejí elektrostatickou elektřinou při výrobě i nošení tkanin a pletenin
- ✓ elektrostatický náboj způsobuje nežádoucí přilnavost a špinivost
- ✓ provádí se antistatickými chemickými přípravky
- ✓ druhy:
 - trvalé
 - dočasné



Antistatická úprava

Povrchový odpor vs. antistatické vlastnosti

$10^6 - 10^7 \Omega$. . . výborné

$10^8 - 10^9 \Omega$. . . dobré

$10^{11} - 10^{13} \Omega$. . . nevyhovující



Antistatická úprava

Povrchové odpory vláken

	odpor Ω	vlhkost %
• VI	10^7	12
• Ba	10^8	8
• PAD	10^{12}	4
• PAN	10^{14}	1
• PES	10^{13}	0,4
• PP	10^{15}	0,2

Antistatická úprava

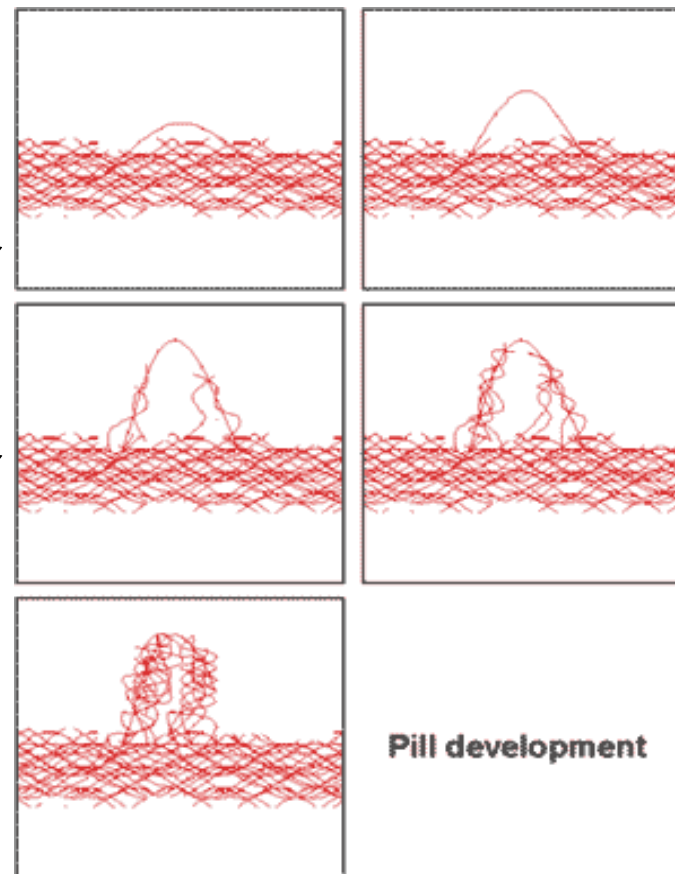
Přípravky pro dočasnou antistatickou úpravu I

- ✓ **anorganické a organické soli**
(používají se zřídka, obvykle jako synergická součást dalších prostředků)
- ✓ **polyalkoholy a polyethylenglykoly**
(samostatně nebo společně s tenzidy)
- ✓ **polyelektrolyty**
(převážně soli polystyrensulfonové a polyakrylové kyseliny, dále polymerizáty esterů kyseliny akrylové nebo metakrylové s oxetylovaným ethanolaminem)
- ✓ **tenzidy všeho druhu**



Protižmolková úprava

- ✓ tkaniny a pleteniny vyrobené z přízí ze syntetických vláken, především z PAN nebo PES, mají sklon k tzv. žmolkování
- ✓ pevnost vláken - vlákna s nižší pevností méně žmolkují
- ✓ směs vláken - obecně mají směsi vyšší tendenci ke žmolkovitosti než 100% příze
- ✓ staplová délka - delší vlákna žmolkují méně než krátká
- ✓ zákrut - vyšší zákrut má nižší tendenci ke žmolkování



Protižmolková úprava

Způsoby dosažení úpravy:

- ✓ použitím PES vláken se sníženou žmolkovitostí - např. modifikací vláknotvorného polymeručástečnou náhradou kyseliny tereftalové kyselinou isoftalovou nebo 5-sulfoisofthalovou
- ✓ potlačením migrace vláken v přízi vhodnou konstrukcí příze a plošného útvaru (tkaniny hustě dostavené z hrubších, ostře kroucených přízí a plošné útvary z nekonečných nebo profilovaných vláken mají menší sklon ke žmolkování)
- ✓ dokonalým požehováním a postřihováním, aby se odstranily vyčnívající konce vláken, které by se mohly stát centry žmolků
- ✓ termickým zpracováním (paření a termofixace), kdy se vlákna zafixují a nemají tendenci k migraci

Protižmolková úprava

Stabilizace polohy vláken v textilií:

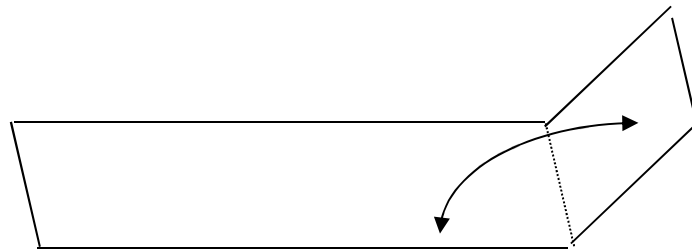
- nejúčinnější a nejčastěji používaný způsob
- je založen na aplikaci filmotvorných přípravků s dobrými pojivými účinky, které zabraňují migraci vláken
- pomocí reaktivních polyakrylátů, vytvářející na povrchu vláken dostatečně stabilní pružný film v širokém rozmezí teplot od - 30 do 100 °C
- nanášení nejčastěji klocováním z lázní (40 - 80 g.l⁻¹) a zasušením při 130 °C



Sítováním celulózy reaktanty

- ✓ se omezuje vzájemné posouvání jejich řetězců
- ✓ zlepšuje se schopnost zotavení vlákna i rozměrová stálost
- ✓ snižuje se tažnost a ohybnost vláken a odolnost proti mechanickému namáhání

Podle obsahu vlhkosti při úpravě materiálu rozlišujeme sítování:
za mokra (vlhkost textilie 60-80%) - nežehlivá úprava
za sucha (vlhkost textilie 0,5-2%) - nemačková úprava



Permanent - press úpravy

- ✓ tyto úpravy propůjčují konfekcionaným výrobkům rozměrovou stabilitu a tvarovou paměť (např. stálost puků, skladů, záševků apod.)
- ✓ jde odokonalou nemačkovou úpravu výrobků zabezpečující snadnou údržbu v domácnosti (tj. praní a sušení bez žehlení)
- ✓ závěrečná operace, při níž výrobek získává stabilitu a tvarovou paměť, se provádí až po konfekci

Realizují se ve dvou technologických variantách :

a/ Precure

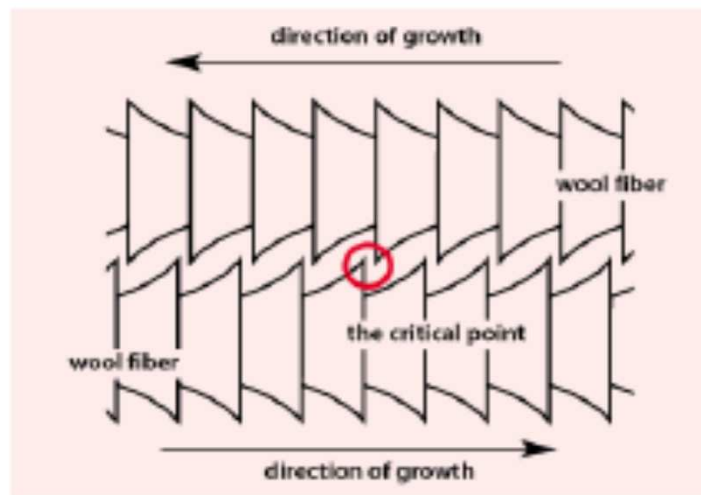
b/ Postcure



Neplstivá úprava vlny

Je-li vlněná textilie ve vlhkém stavu mechanicky namáhána dochází k plstění.

Příčinou plstění je šupinkovitý povrch vlny, protože vlákna se svými šupinkami do sebe navzájem a neoddělitelně zaklesávají.



Neplstivá úprava vlny

Při praní, které je provázeno mechanickým namáháním, dochází bez této úpravy postupně k plstění, což je jev nežádoucí.

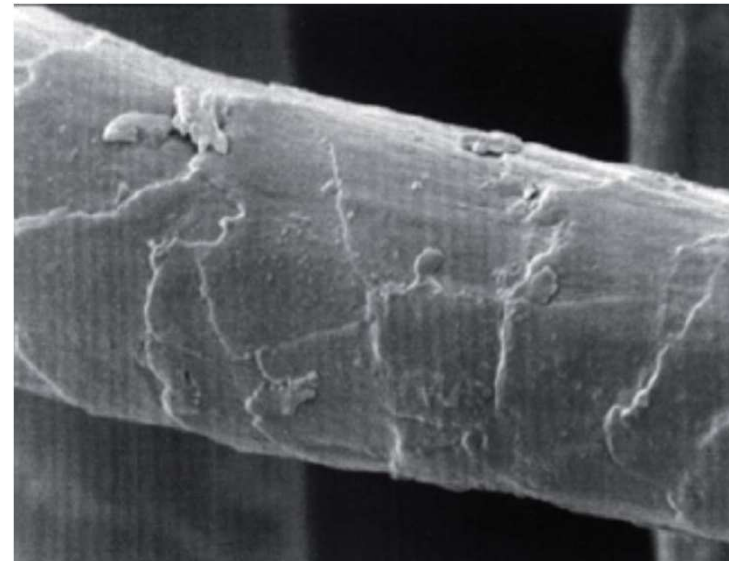
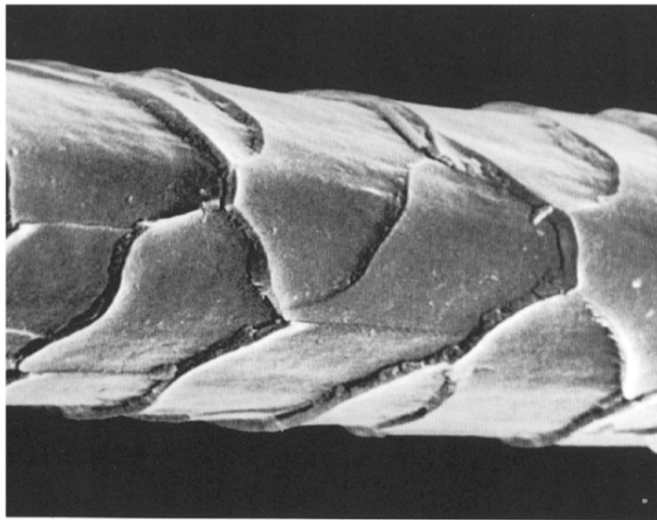
Do určité míry je možné plstění zabránit:

- ✓ konstrukcí příze či tkaniny - např. vysokými zákruty příze, kompaktní vazbou a větší dostavou
- ✓ příměsí 40 - 60 % syntetických vláken
- ✓ snížením plasticity vlny vytvořením stabilních příčných vazeb
- ✓ snížením koeficientu tření vlněných vláken, způsobeného jejich šupinkovitou strukturou (rozrušením nebo maskováním šupinek)



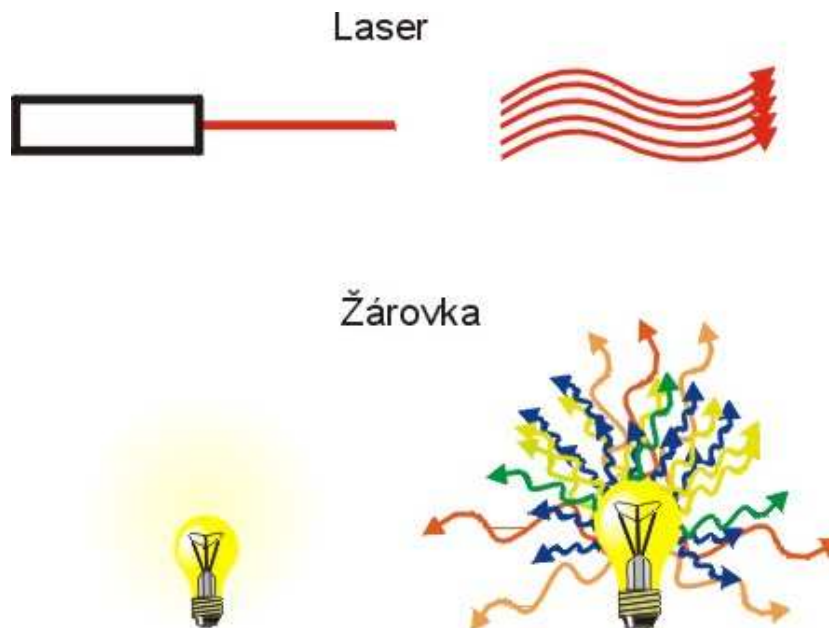
Neplostivá úprava vlny

- ✓ **Oxidační způsoby**, které nepoužívají chlor, jsou založeny např. na působení kyslíku uvolňovaného z kyseliny peroxosírové (H_2SO_5), manganistanu draselného nebo peroxidu vodíku
- ✓ **Chlorační metody** jsou velmi hospodárné. Cystin obsažený v šupinkách je oxidací převeden na kyselinu cysteovou, která je ve vodě velmi dobře rozpustná

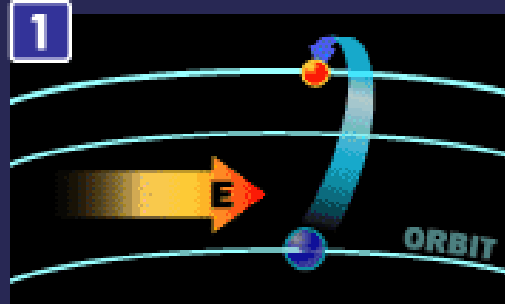


SEM snímek chlorované vlny

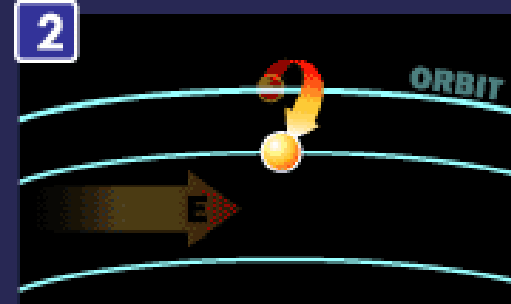
Laserové záření



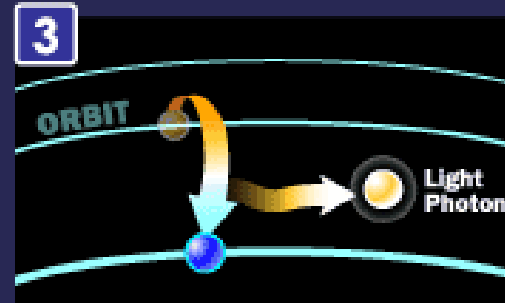
Záření je **monochromatické, polarizované, prostorově i časově koherentní, úzce směrové (minimální rozbíhavost) a má vysokou hustotu energie**. Je emitováno kontinuálně (spojitě) nebo v impulzech. Optický výkon laserů je v rozsahu nW až PW ($10^{-9} - 10^{15}$ W).



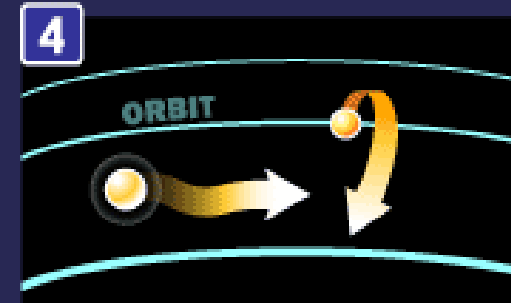
1
Electron is pumped to a higher energy level.



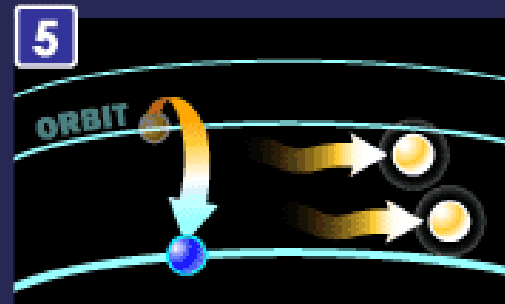
2
Pumping level is unstable, so the electron quickly jumps to a slightly lower energy level.



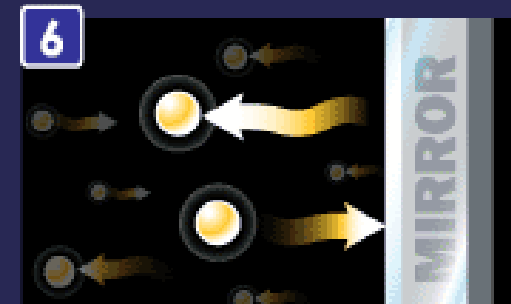
3
Electron relaxes to a lower energy state and releases a photon.



4
Light and an electron in an excited energy level...



5
...produces two photons of the same wavelength and phase.



6
Mirror reflects photons.





Laser – vlnová délka světla

Chemický vliv: UV způsobuje rozklad chemických vazeb

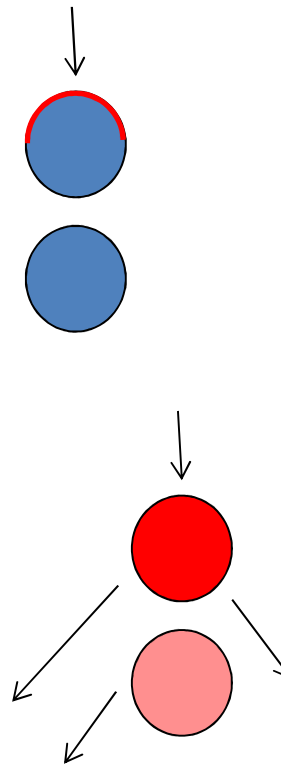
Vliv absorpce záření:

Vysoká absorpce – energie v povrchu se mění na teplo, laserová ablace

- typicky mezi v rozmezí 200 – 250 nm
- absorpce aromatických struktur
- změny drsnosti povrchu

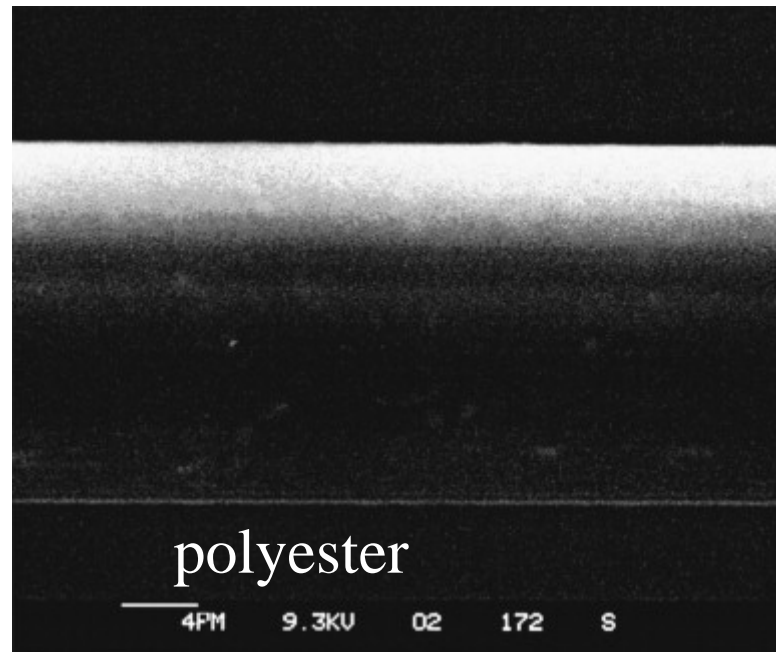
Nízká absorpce – hluboký průnik záření, místní přehřátí – IR lasery (nad 1060 nm)

- místní změny v povrchu vlivem tepelných efektů

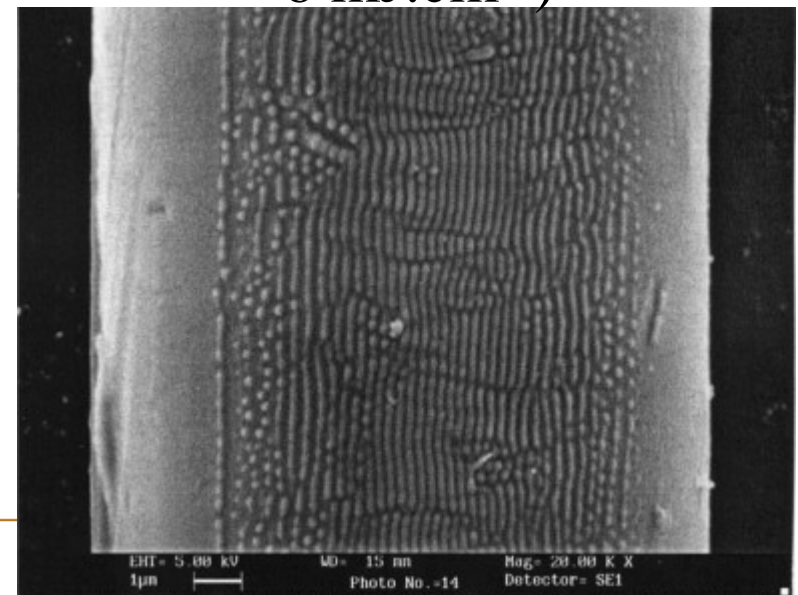
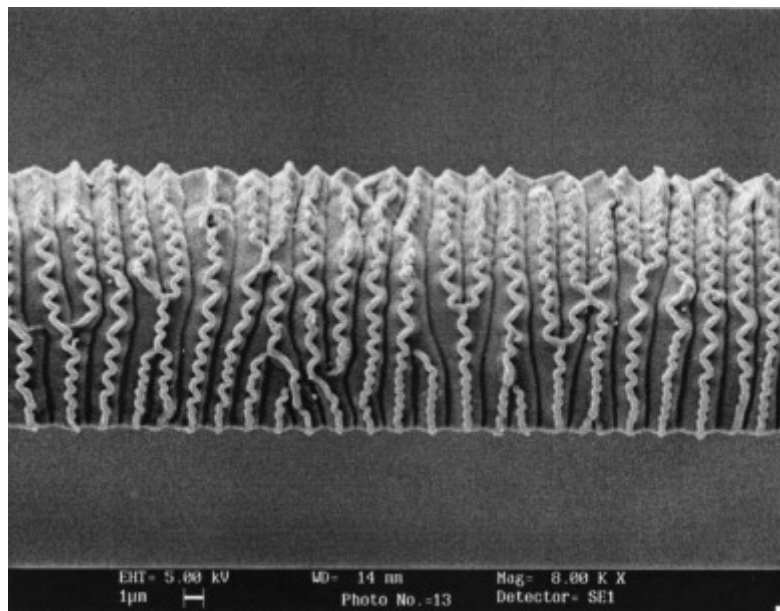




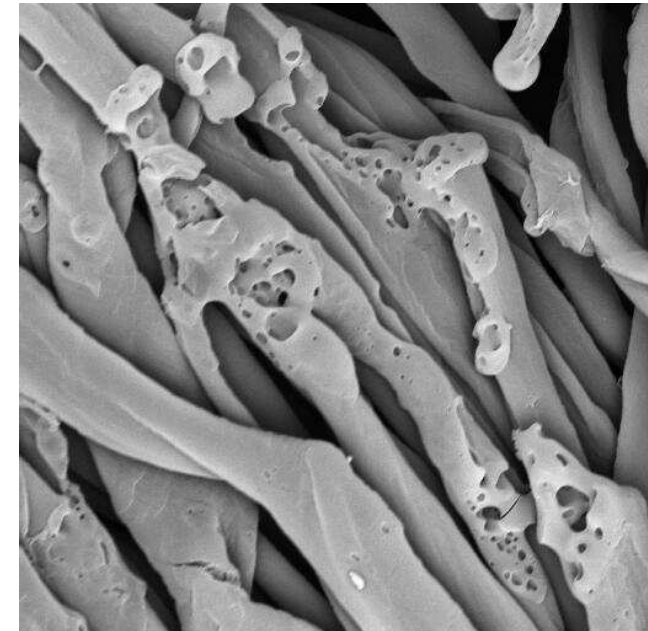
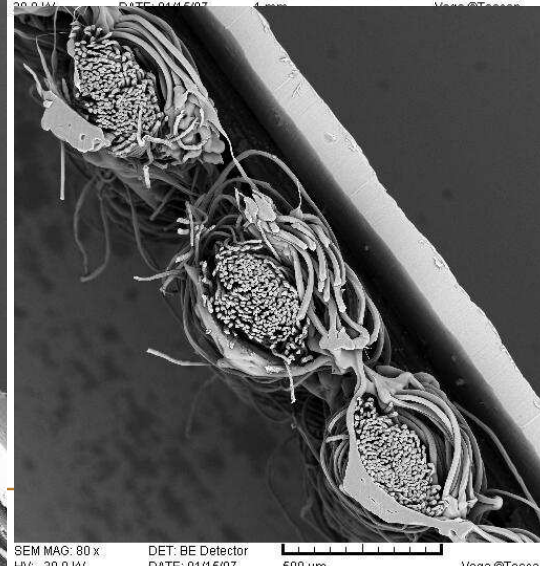
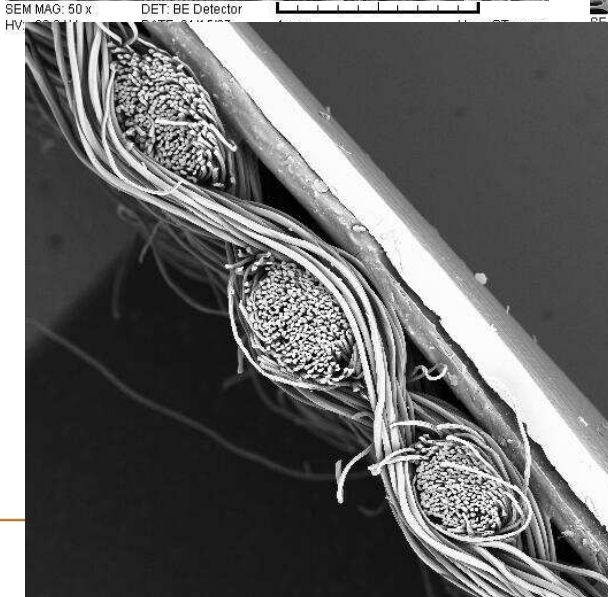
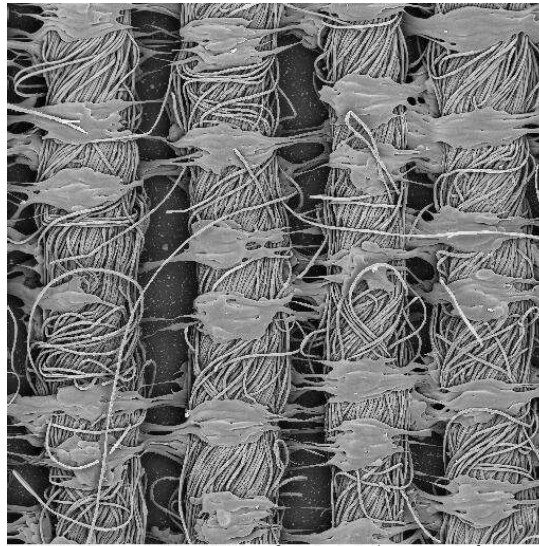
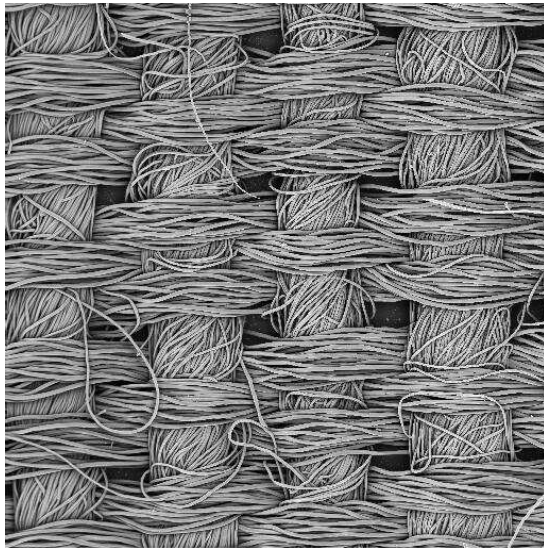
polyester (5 x
100 mJ.cm⁻²)



polyester (2000
6 mJ.cm⁻²)



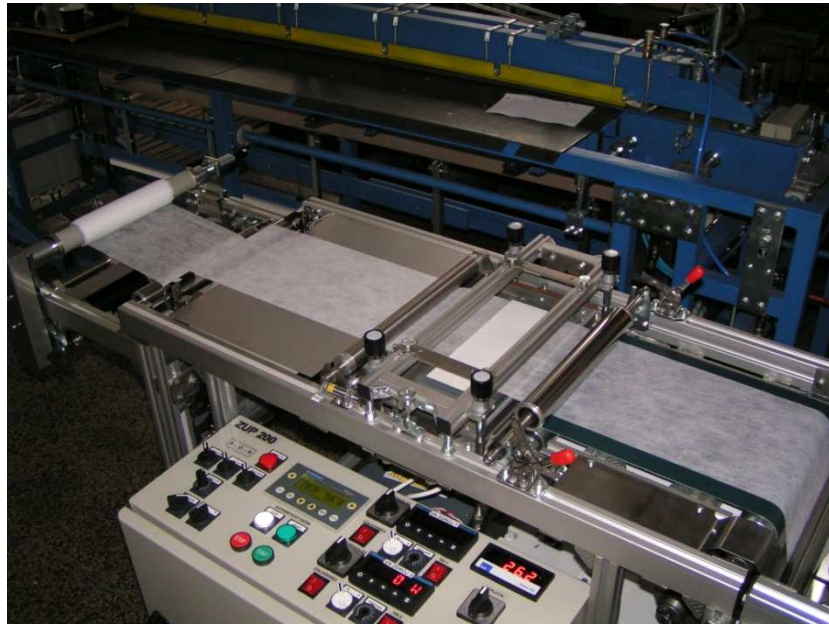
IR laser



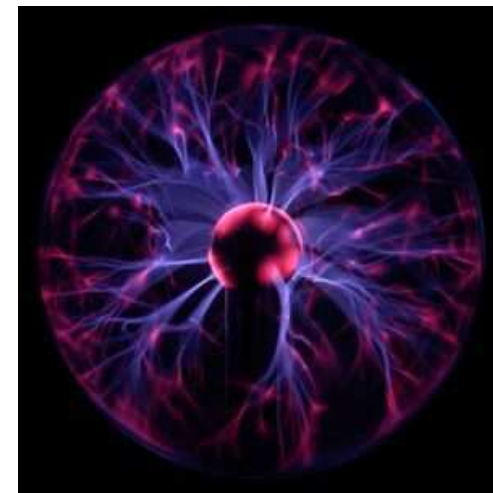
IR laser



Plazma



Plazma



Plazma

Fyzici tvrdí (jazykovědcům je to jedno), že plazma může znamenat:

- to PLAZMA, bez PLAZMATU
- Čtvrté skupenství hmoty („to plazma“ –střední rod)

- ta PLAZMA, bez PLAZMY
- součást krve, „krevní plasma“ („ta plazma“ – ženský rod)

Pojem plazma poprvé použil v roce 1928 Irwing Langmuir (1881 – 1957).

Definice plazmatu zní: „ Plazma je kvazineutrální soubor částic s volnými nosiči nábojů, který vykazuje kolektivní chování.“ Jedná se o částečně či plně ionizovaný plyn, který splňuje ještě další podmínky a to kolektivní chování a kvazineutralitu.

-

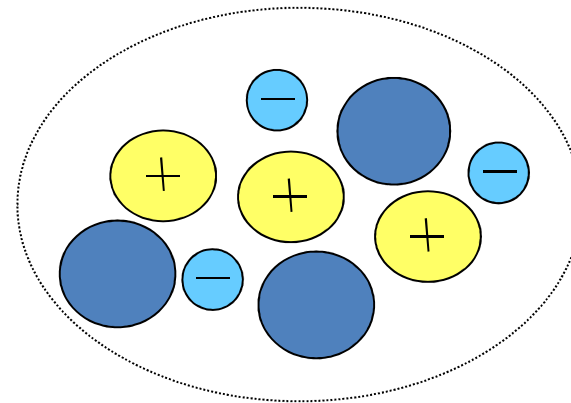


Plazma

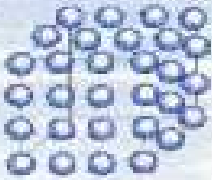
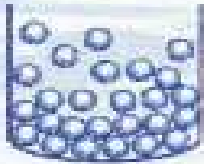
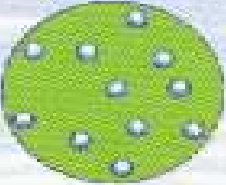
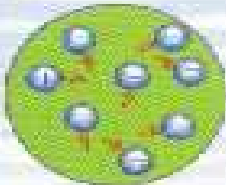
Kvazineutralita

Plyn je kvazineutrální je-li množství volného záporného náboje je přibližně stejné jako množství kladného náboje. Jeho nabité částice se ale mohou seskupovat a vytvářet lokální náboje, které vedou ke vzniku elektrických polí, přesto celek se chová navenek jako neutrální. Matematicky lze kvazineutralita zapsat jako rovnost sumárních koncentrací záporných a kladných částic.

$$\sum n_+ \cong \sum n_-$$



Co je plazma?

Solid	Liquid	Gas	Plasma
Example Ice H ₂ O	Example Water H ₂ O	Example Steam H ₂ O	Example Ionized Gas H ₂ → H ⁺ + H ⁺ + 2e ⁻
Cold T < 0°C	Warm 0 < T < 100°C	Hot T > 100°C	Hotter T > 100,000°C 1 > 10 Electron Volts
			
Molecules Fixed in Lattice	Molecules Free to Move	Molecules Free to Move, Large Spacing	Ions and Electrons Move Independently, Large Spacing

- ✓ Nazývána čtvrtým skupenstvím hmoty
- ✓ Částečně nebo plně ionizovaný plyn



nutno dodat energii k ionizaci

→ ionizační energie

Je to nejrozšířenější forma látky, která tvoří až 99 % pozorovatelného vesmíru.



Plazma - rozdělení

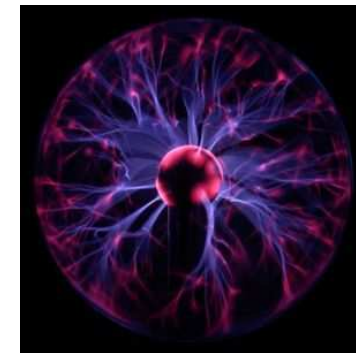


plazma

vysokoteplotní



nízkoteplotní



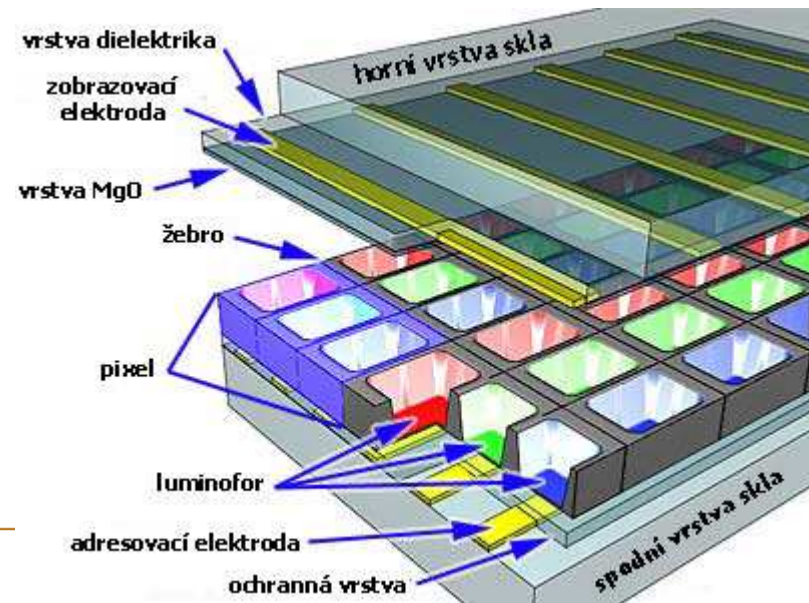
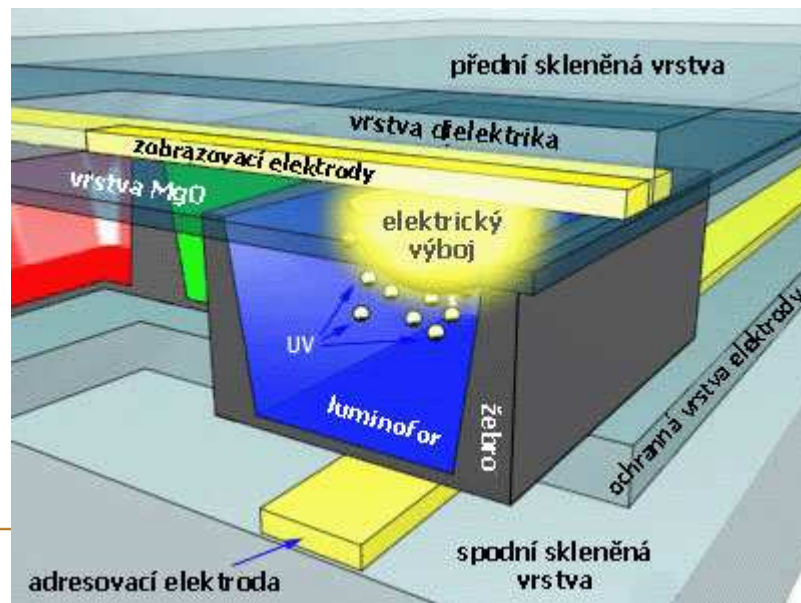


Plazma v zobrazování - TV

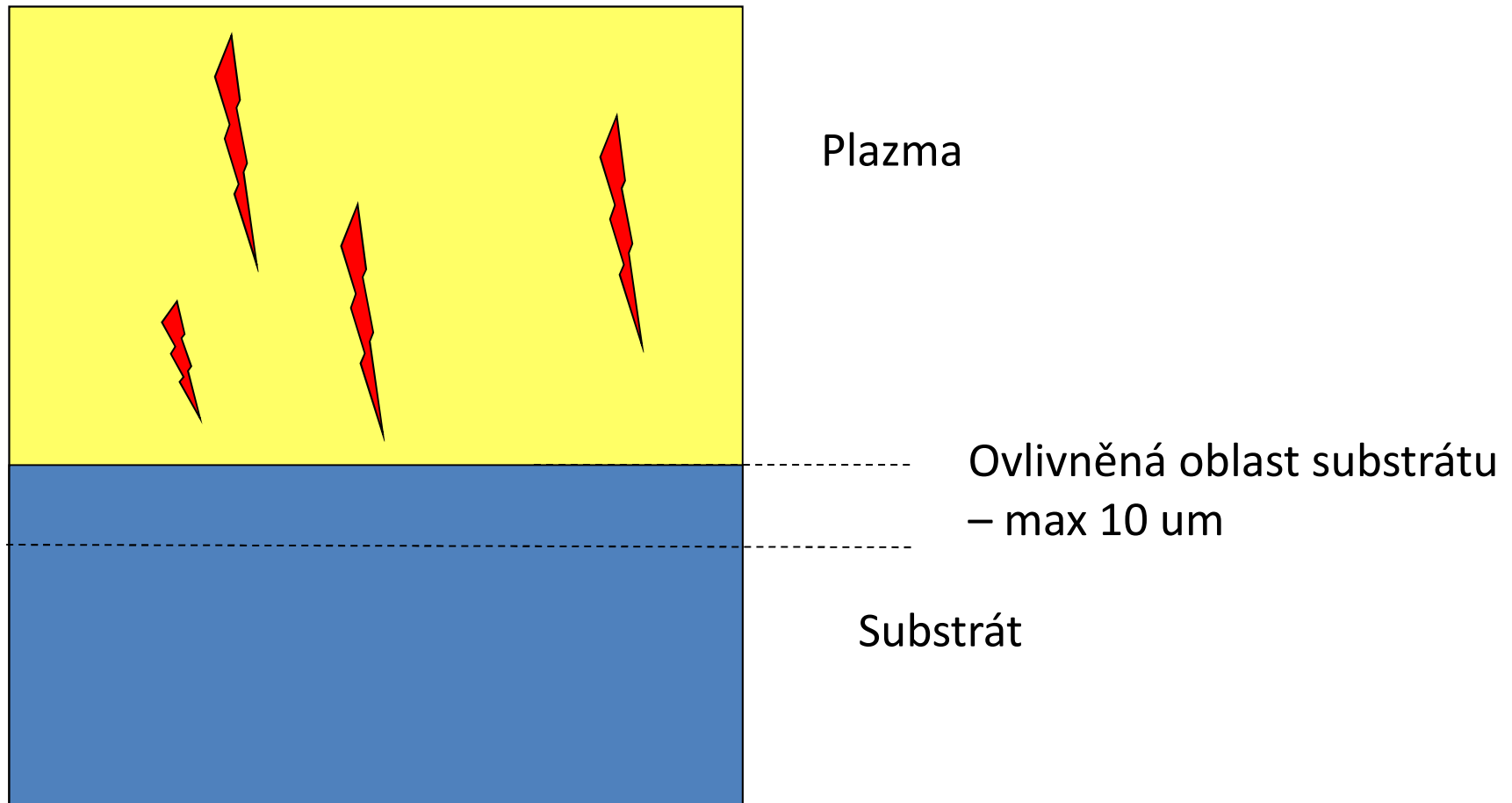


Obraz je složen z pixelů a samotný pixel je dále tvořen třemi subpixely (RGB = Red, Green, Blue), přičemž je každý z nich vyplněn plazmatem, již tvoří nejčastěji argon. Plazmové televize pracují na principu ionizovaného plynu.

Při výboji vzniká UV záření, které je následně na luminoforu převedeno na viditelné.

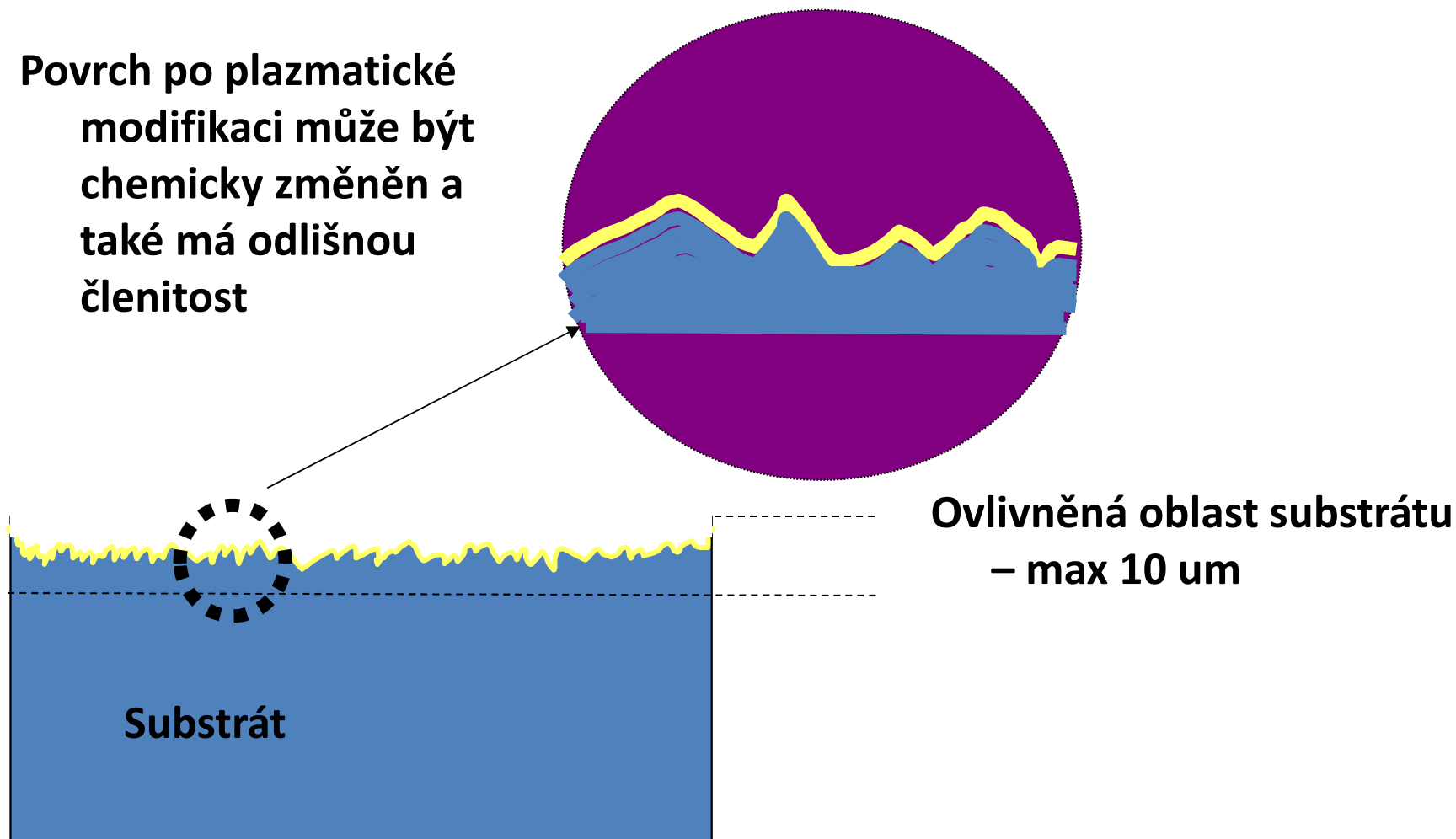


Plasma - Děje na substrátu

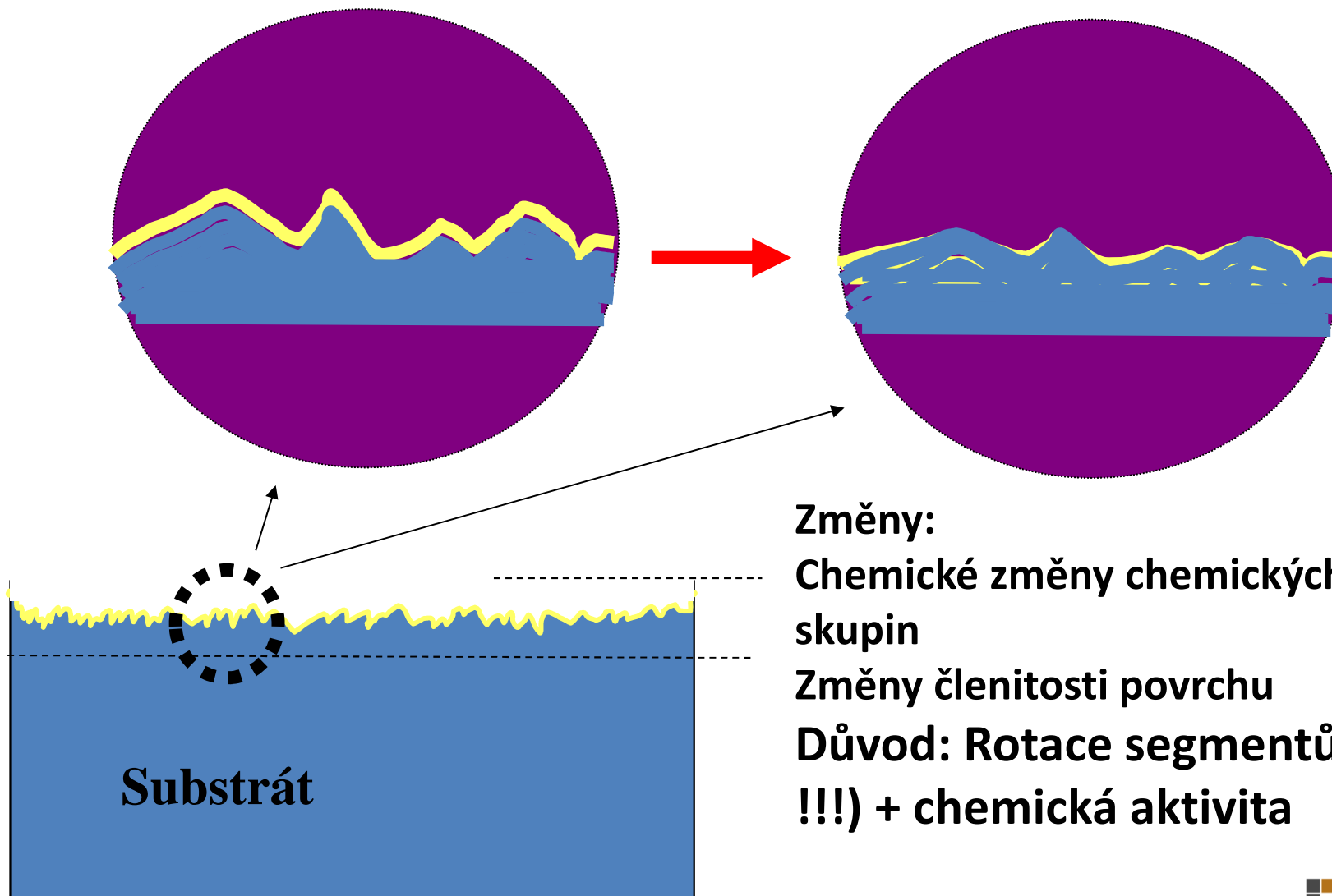


Plazma - Děje na substrátu

Povrch po plazmatické modifikaci může být chemicky změněn a také má odlišnou členitost



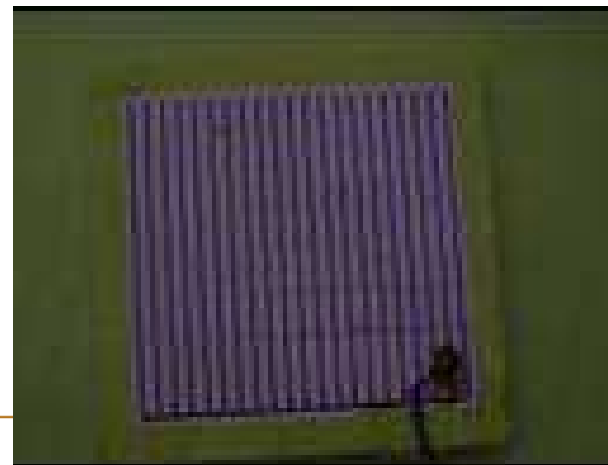
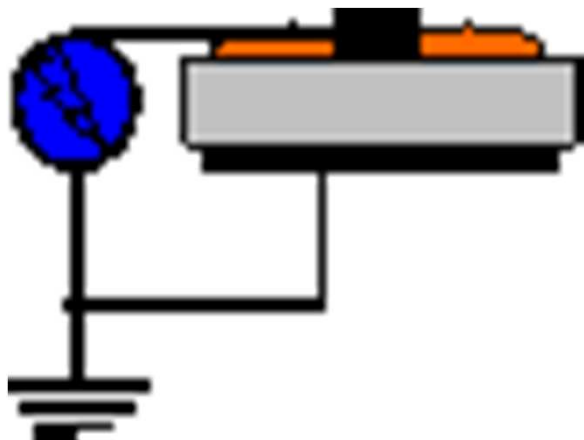
Plazma - Děje na substrátu



Plazmovací zařízení

Universal plasma reactor 100W

- ✓ bariérový výboj
- ✓ proud 0 –1 A



Děkuji za pozornost !