

**Rozvoj lidských zdrojů TUL pro zvyšování relevance,
kvality a přístupu ke vzdělání v podmínkách Průmyslu 4.0**

Potiskování textilií II

Lektor: doc. Ing. Martina Viková, Ph.D.
doc. Ing. Michal Vik, Ph.D.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Váš Pavel Kantárek
ELEKTRO-MOBIL



„Tento lacinější model zahrnuje pět kilometrů prodlužovačky.“

ZPŮSOBY TISKU II

podle chemického hlediska:

tisk přímý, při kterém se tiskne zahuštěný roztok barviva na bílou textilii,

tisk leptový, při kterém se natiskují na obarvenou textilii leptací barvy, které v potištěných místech rozruší barvivo,

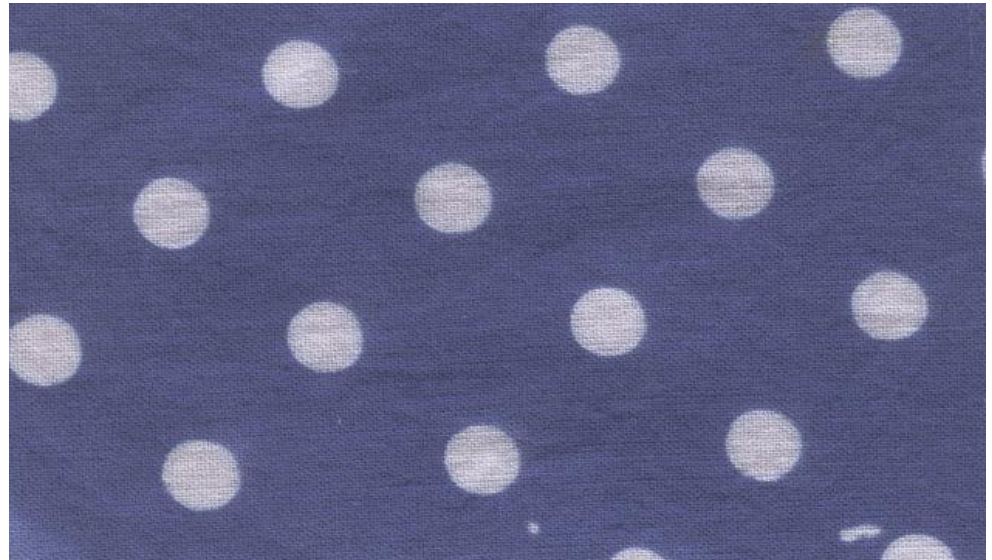
tisk rezervový, který je opakem leptání. Na bílou textilii se natiskují v místě vzoru tzv. chránidla (rezervy), které mohou být bílé nebo barevné. Takto potištěná a usušená textilie se pak vhodným způsobem obarví a nakonec se rezerva odstraní. Pod rezervou se objeví buď bílá nebo rezervou obarvená textilie.

Leptový tisk – bílý lept



tisk leptový, při kterém se natiskují na obarvenou textilii leptací pasty (typicky redukční činidla), které v potištěných místech rozruší barvivo.

Rezerva



tisk rezervový je opakem leptání. Na bílou textilii se natiskují v místě vzoru tzv. chránidla (rezervy), které mohou být bílé nebo barevné. Takto potištěná a usušená textilie se pak vhodným způsobem obarví a nakonec se rezerva odstraní. Pod rezervou se objeví buď bílá nebo rezervou obarvená textilie

TISKACÍ PASTA

obsahuje:

- barvivo nebo pigment
- zahušťovadlo (dosažení požadované viskozity)
- přísady (např. fixační látky)

Nosičem barviva se při tisku stává záhustka. Jde o podobné přípravky, které se používají při šlichtování osnovy před tkaním. K záhustkám patří škrob a jeho deriváty (dextriny), různé výrony stromů a akácií (tragant, arabská a britská guma), islandský mech, algináty, polyvinylalkohol a různé typy emulzních a poloemulzních záhustek.

K ideálním vlastnostem záhustky patří snadná příprava, dobrá stabilita a účinnost, snadná vypratelnost a cenová dostupnost.

TEXTILNÍ ZAHUŠŤOVADLA

rozdělení

- přírodní – (škrobové látky, mořské řasy)
- syntetické - chemická příprava (akrylová, maleinová kyselina a jejich deriváty)
- emulzní – skládají se z olejové fáze + vody – např. lakový benzín + voda H₂O

TYPY ZAHUŠŤOVADEL

1. Škrob a jeho deriváty
2. Jádrové moučky (galaktomanay)
3. Alginátová zahušťovadla (z mořských řas)
4. emulzní záhustky
- 5 syntetická zahušťovadla

ad 1. vzorec škrobu, polysacharid, deriváty škrobu – např. SOLVITOSE C5 (výrobce AVEBE STARCHES, Holland)

používá se např. pro kypová barviva, disperzní barviva

TYPY ZAHUŠŤOVADEL II

ad.2. guarová zahušťovadla – polysacharidy (galaktomanany), melou se semena guarových bobů, produkce Indie, Pákistán, Sudán, USA
původní zahušťovadlo, používají se pro barviva kypová, kyselá, disperzní, pro všechna barviva kromě reaktivních

INDALCA PA/3

POLYPRINT S 82C polygal - Švýcarsko

PRISULON DCA 90

TYPY ZAHUŠŤOVADEL III

ad 3. Alginátová

výroba z mořských řas, pod vodou se řežou a chemicky zpracovávají, sodná sůl alginové kyseliny

typické produkty:

MANUTEX F, MANUTEX RS (Kelco), LAMITEX L 10 (Protan Ltd., Norway)

použití hlavně pro reaktivní barviva, ostatní zahušťovadla s nimi reagují (hlavně přírodní), dochází ke změně odstínu → nevhodná.

V ČR se nevyrábí, dovoz z Norska, Anglie, největší oblast výroby je moře u Norska, J,S Amerika, Dálný Východ

TYPY ZAHUŠŤOVADEL IV

ad.4. emulzní záhustky

z. TCH – skládají se z lakového benzínu + H₂O + TPP, aby byla emulze, musíme přidat povrchově aktivní látku → viskozni kapalina, slouží k zahušťování

nevyhovují ekologicky, lakový benzín uniká do atmosféry → nepoužívá se

ad. 5. syntetická zahušťovadla

hlavně pro pigmentový tisk, pro zahušťování pigmentů – deriváty kyseliny akrylové, v H₂O disociuje, tím dochází ke zvýšení viskozity, přidavkem alkálie se viskozita ještě zvýší

ALCOPRINT (Ciba)

LUTEXAL (BASF)

ACRACONZ

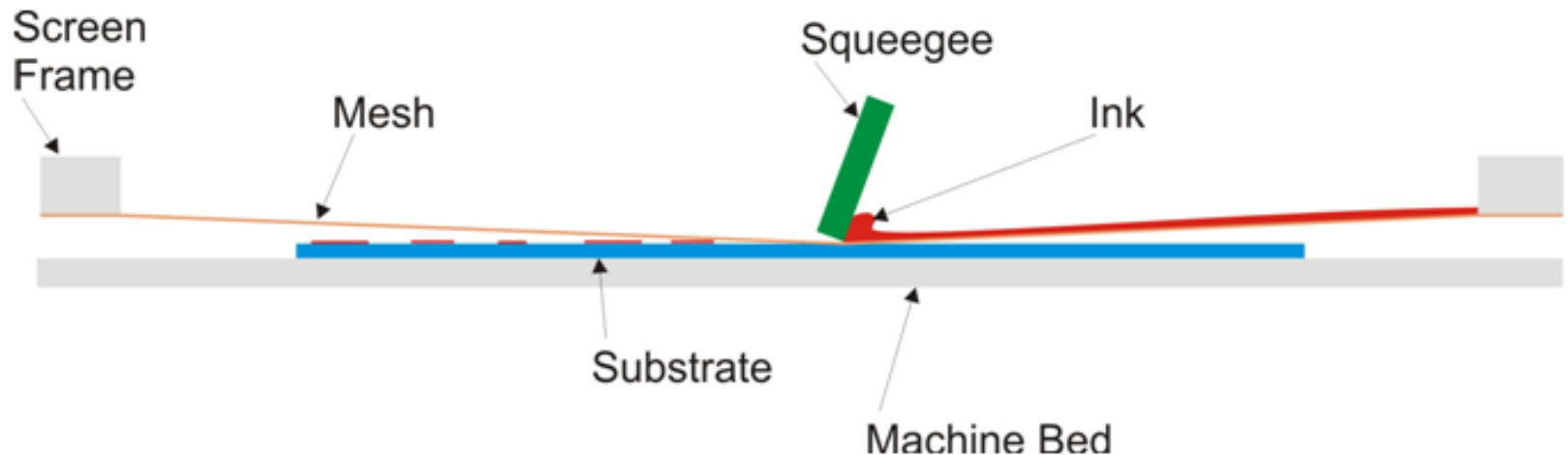
Lambicol LAN

KUPÍROVÁNÍ TP

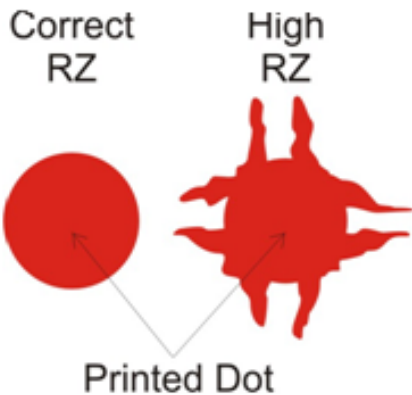
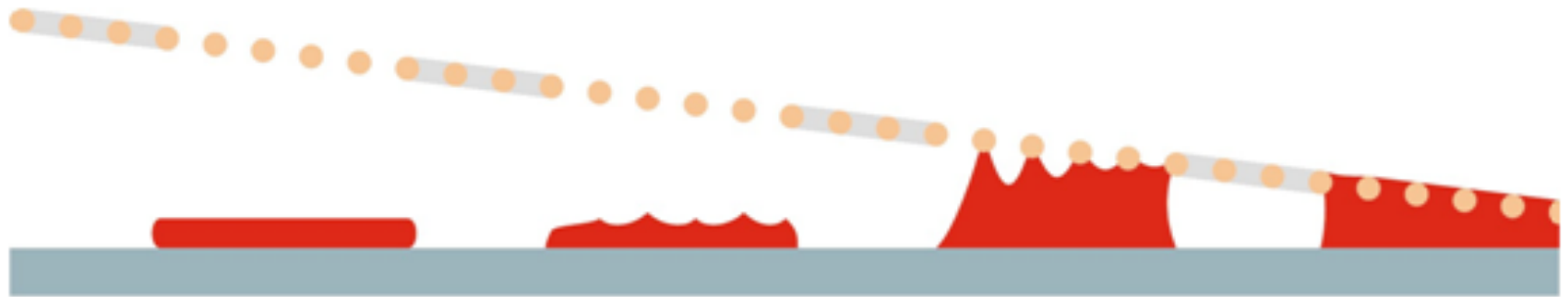
- PUR – tiskací pasta, která obsahuje maximální množství barviva doporučené výrobcem
- KUPÍR – TP vzniklá ředěním
- příprava kupíru - navážením menšího množství barviva (pigmentu) než je PURová koncentrace
- příprava pomocí ředění PURU pomocí kupírovací záhustky
- pasta nejde ředit H_2O , ale kupírovací záhustkou (je bez barviva) protože musíme zachovat viskozitu.
- KUPÍROVÁNÍ TP – příklady jednoduchých výpočtů – připravte 25 g TP 1:4 (5 g PUR + 20g záhustky)

Reologické chování I

O chování tiskací pasty při její přípravě a zejména v průběhu tisku, tedy o jejích tiskařských vlastnostech a tím do značné míry také o konečném výsledku tisku, rozhoduje především použitá záhustka a její **reologické / tokové /** vlastnosti.



Reologické chování II



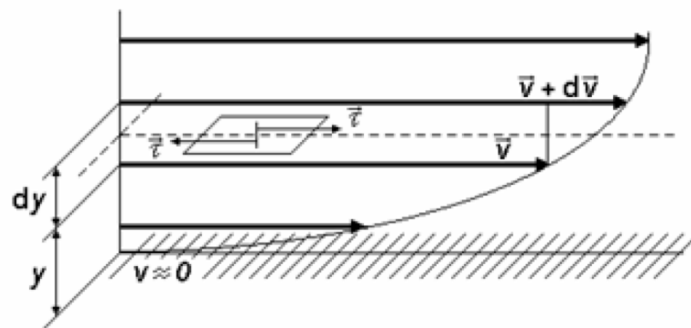
Tiskací pasta musí být **tixotropní**



Pokud je TP řidká dochází k rozpíjení.

Reologické chování III

Kapaliny jsou látky, které se účinkem i malé vnější síly trvale deformují – tečou. Rychlost toku kapaliny je tím větší, čím větší je vnější síla a čím menší jsou vnitřní síly, které působí proti toku. Vnitřní síly (vnitřní tření) vznikají v kapalině jako důsledek tepelného pohybu a mezimolekulárních přitažlivých sil. Při malých rychlostech proudění (laminární proudění) se tok kapalin uskutečňuje jako smyková deformace, která charakterizuje změnu materiálu při smykovém (tečném) napětí.



Reologické chování IV

Při laminárním proudění reálné tekutiny vzniká v důsledku mezimolekulárních sil ve stykové ploše dvou vrstev pohybujících se různou rychlostí v tečné napětí τ , jímž se snaží rychlejší vrstva urychlovat vrstvu pomalejší a ta naopak zpomalovat vrstvu rychlejší.

Podle Newtona je toto tečné napětí přímo úměrné gradientu rychlosti, tj. přírůstku rychlosti dv mezi dvěma přiléhajícími vrstvami dělenému vzdáleností vrstev dy . Platí:


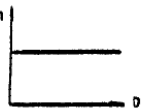

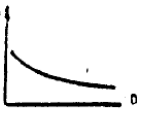
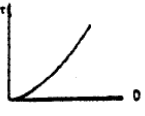
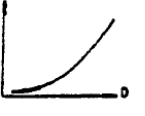
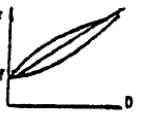
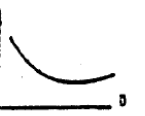
$$\tau = \eta \frac{dv}{dy} \quad [\eta] = \text{Pa}\cdot\text{s}$$

kde konstanta úměrnosti η se nazývá **dynamická viskozita**.

Reologické chování V

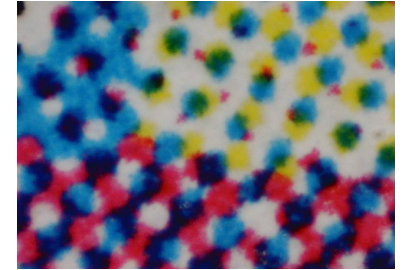
Tokové chování záhustek lze sledovat pomocí grafů, kde na osu x se nanášejí hodnoty D a na osu y hodnoty τ . Spojnice bodů pak vytváří tzv. **tokovou křivku** a graf se nazývá **tokový diagram**.

**Většina záhustek
vykazuje tok
pseudoplastický, kdy se
viskozita mechanickým
namáháním snižuje.**

název toku	toková křivka	viskozitní křivka
newtonský		
pseudoplastický		
dilatační		
plastický		

Ink-Jet tisk I

– bez šablon, pomocí trysek



Vzor se vytváří přímo na textilií mícháním barev, minimálně 4 inkousty, v současnosti se používá 8 a více inkoustů.

Jednotlivé základní inkousty (cartridge)



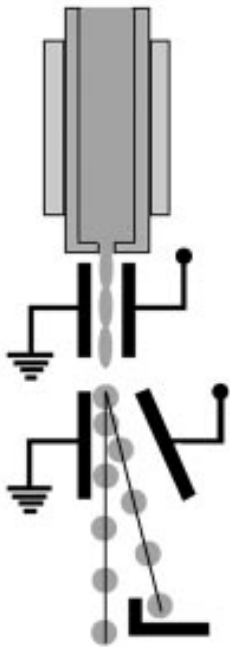
CMYK systému jsou:

(cyan – azurová, magenta – purpurová, yellow – žlutá, black – černá)

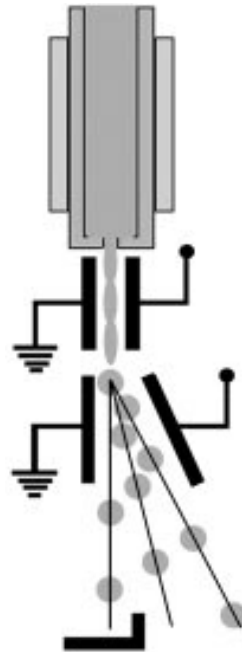
problém s tiskem bílé, musí se použít bílý pigment ale je na bázi TiO_2 → ucpávají síta

Ink-Jet tisk II

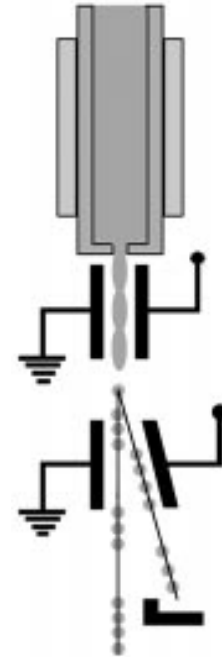
V případě inkoustových tiskáren pro textilní aplikace se používá v případě kontinuálních systémů tři metod řízení směru kapek.



Binární deflexe

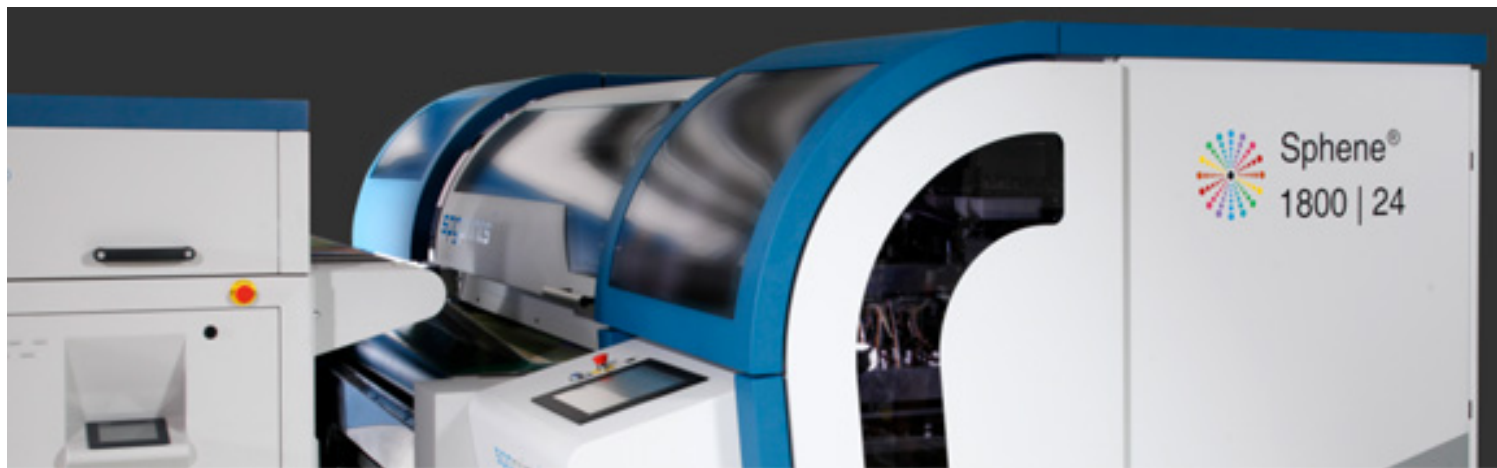


Násobná deflexe

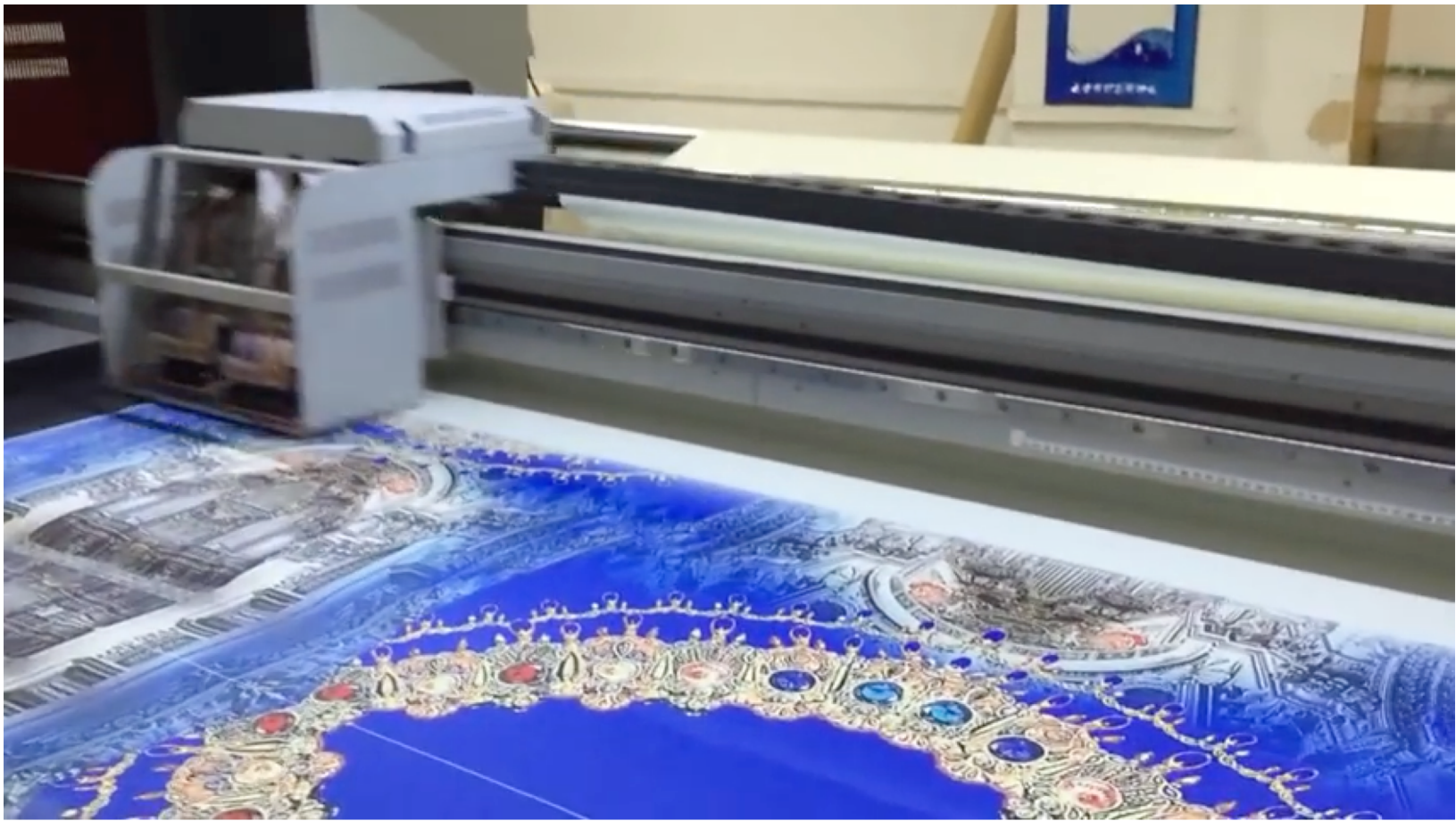


Hertzova metoda

Ink-Jet tisk III



Ink-Jet tisk IV



upraveno s využitím videa z <https://www.youtube.com/watch?v=iX83kQ4AkeA>

Ink-Jet tisk V



upraveno s využitím videa z <https://www.youtube.com/watch?v=x5m-eHFj610>

Ink-Jet tisk VI

NASSENGER SP-1 Single-Pass Textile Printer



SPECIÁLNÍ TECHNIKY TISKU

1/ - PŘENOSOVÝ TISK

2/ - TISK KOBERCŮ

3/ - VLOČKOVÝ TISK

Přenosový tisk I

Přenosový tisk (původně též zvaný termotisk) byl patentován v roce 1958, ale teprve až po osmi letech byla tato metoda uvedena do výroby. V současné době se uplatňuje zejména v pletařském průmyslu.

Tzv. přenosový papír, který je potištěn vybranými disperzními barvivy, se vystaví v přímém kontaktu s textilií teplotě 180 až 220(C. Vlivem této vysoké teploty dochází k sublimaci disperzního barviva, které pak ve formě páry okamžitě difunduje do textilie.

Přenosový tisk II

Mezi *hlavní výhody* tohoto tisku patří zejména:

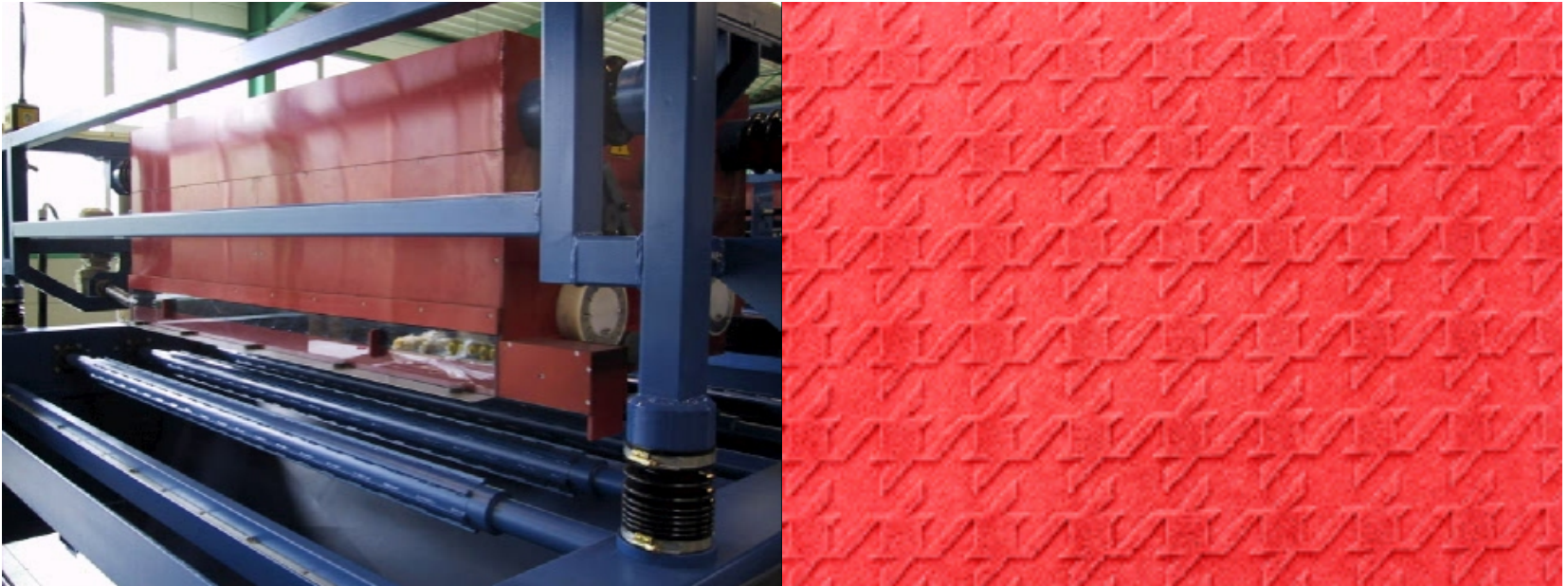
- naprostá přesnost, ostrost tisku a opakovatelnost,
- dokonalá stálost potištěného zboží,
- odpadá klasický mokrý způsob následné úpravy potištěného zboží, změnu vzoru lze provést během několika minut,
- zaškolení personálu v krátké době,
- malá zastavěnost podlahové plochy,
- ekonomická výhodnost.



Přenosový tisk III

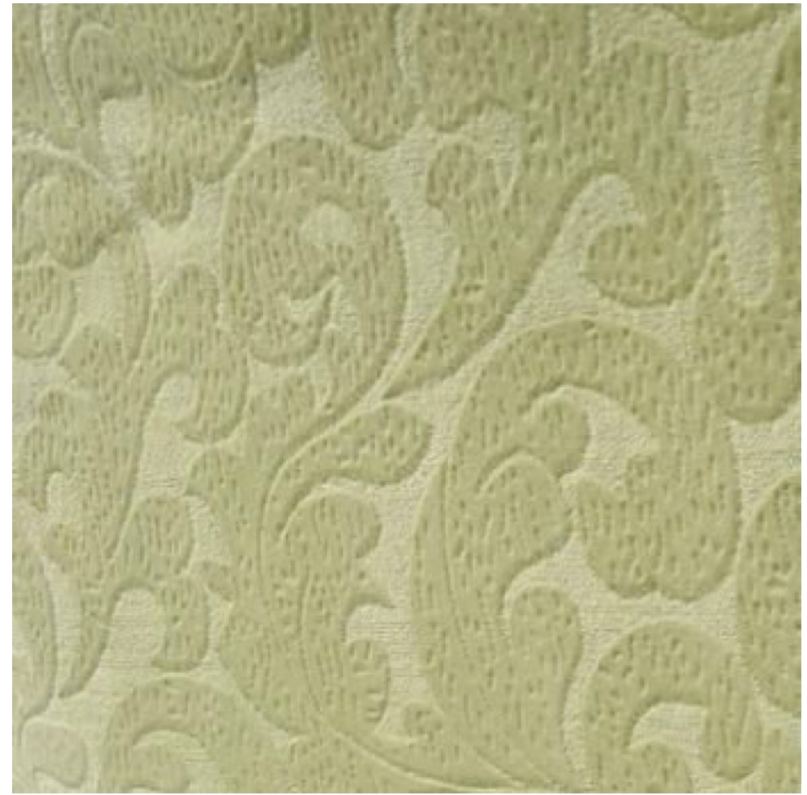


Tisk vločkový

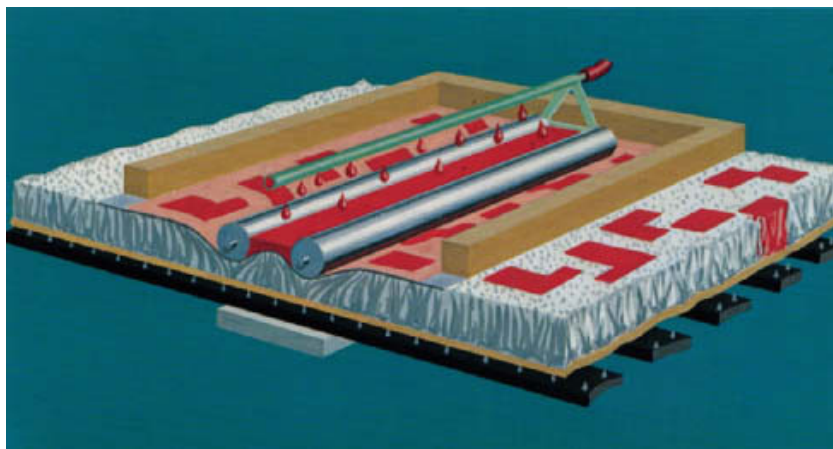


textilním tiskem (většinou filmovým) se na textilií vytvoří vzor. Místo klasické TP se však použije pryskyřičné pojivo, do něhož se pomocí elektrostatického pole kolmo a hustě vedle sebe nanasou krátká vlákna a na podkladové textilií vzniká po vytvrzení pryskyřice vlasový efekt, připomínající vlasovou tkaninu.

Tisk vložkový II



Potiskování koberců



Zimmer TDA

Při potiskování koberců je nutno vyřešit dostatečné probarvení vlasu. Dříve se používal systém dvoustěrkový např. TDA od firmy Zimmer



Dnes se používají speciální tryskové systémy např. ChromoJet.

Paření po tisku I

Paření po tisku je velmi důležitým úsekem zušlechťování potištěných textilií, protože teprve během paření proběhnou nutné reakce mezi jednotlivými složkami tiskařské pasty a textilním materiálem. Podmínky při paření jsou dány především druhem použitého barviva, typem záhustky, dalších TPP apod.

Při paření probíhají tyto základní operace:

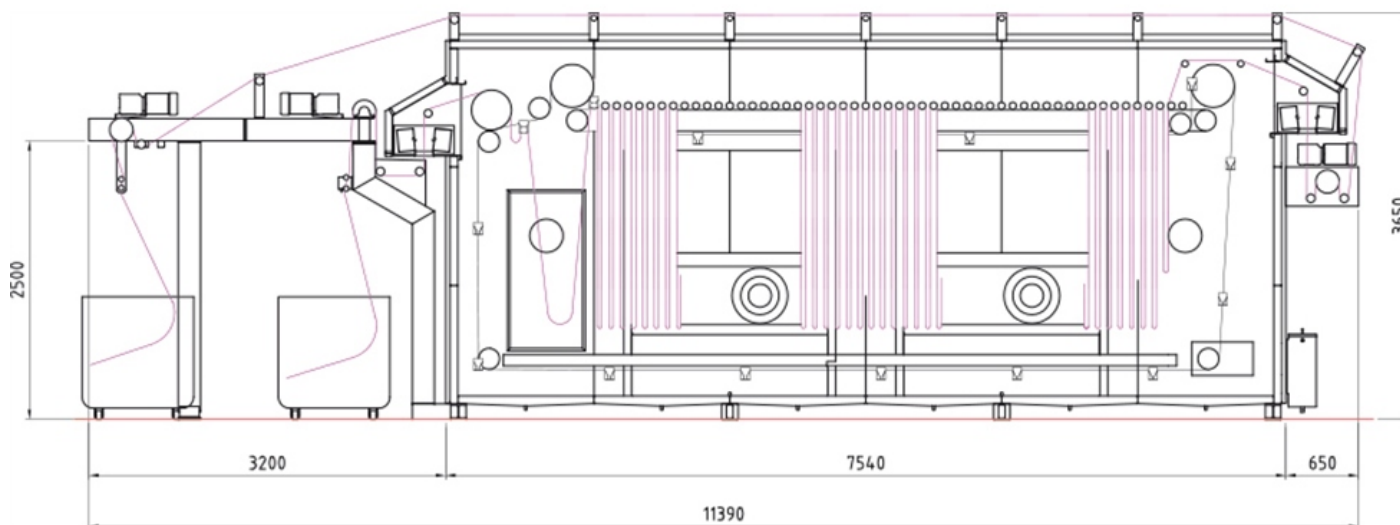
většina vláken pařením bobtná, stávají se schopnými přijímat barvivo, záhustka ztrácí teplem lepivost i některé další fyzikálně-chemické vlastnosti,

v prostředí horké páry může dojít ke vzájemné reakci mezi barvivem, chemikáliemi a vláknem, dochází k žádoucí fixaci barviva na vlákno.

Paření po tisku II

Paření může být: **beztlakové kontinuální nebo tlakové diskontinuální**. Paření kontinuální je používanější.

Potištěné zasušené zboží vbíhá potišťenou stranou nahoře do tělesa pařáku délky cca 10 m, šířky 2,5 m a výšky cca 3 m. Vnitřní prostor je vybaven vodícími válečky tvořící různou sestavu. Navedené zboží pak vytváří svislé smyčky nebo spirálu apod. Zboží setrvává v pařáku dle potřeby 5 až 40 minut a poté vychází ven a je navedeno k pracím strojům.



závěsný pařák

Dokončovací operace po tisku

Mezi základní operace po tisku patří: **sušení, paření, praní, sušení po tisku.**

Převážná část tiskacích technik, jakož i většina technologických procesů textilního tisku vyžaduje, aby se textilie ihned po tisku sušila. Moderní způsoby tisku využívají při tisku vyhřívaný stůl, takže potištěné zboží je v zápětí usušeno a nehrozí jakékoliv poškození tisku rozpíjením apod. U dlouhých tiskacích stolů se k sušení používá pojízdný sušící vozík, který jezdí po kolejničkách umístěných v okraji stolu. Často i teplotou ovzduší tiskárny dochází v poměrně přijatelné době k usušení potištěného zboží.