

2. Különféle kémiai mintázó eljárások

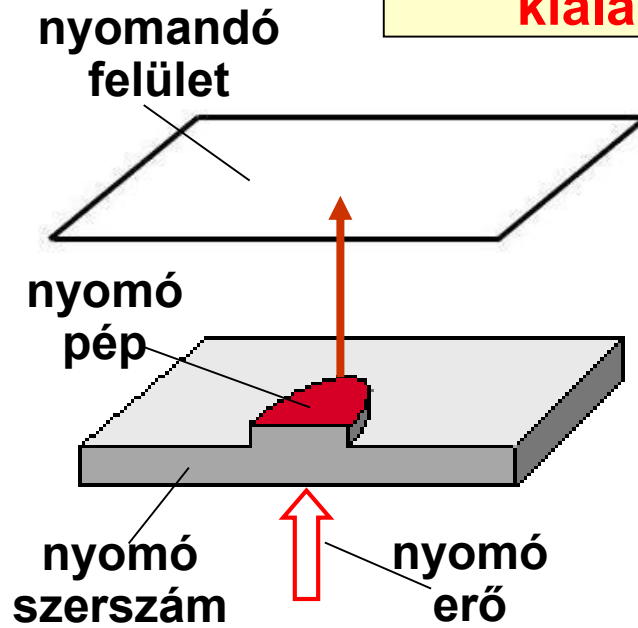
2.1.

**A különböző nyomási eljárások részben kémiai, ill.
gépezeti megoldások szerint**

Nyomási eljárások kémiai technológia szerint

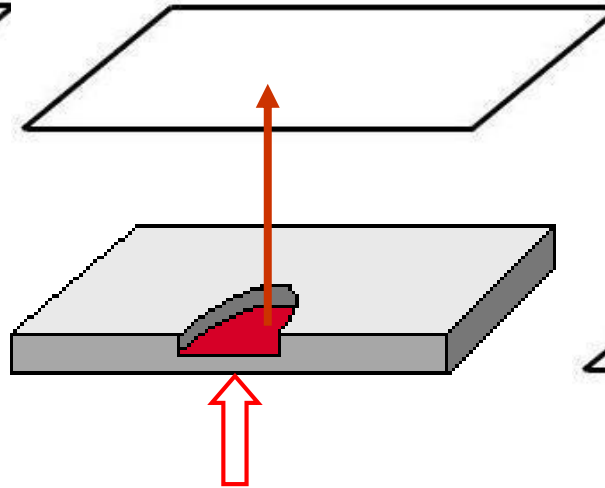
	direkt-nyomás	fedő-nyomás	maró-nyomás	gátló-nyomás
fehér kelme				
kelme színezés		 	 	
nyomás, gőzölés	 a fehér alap „elfedése” a nyomással	 az alapszín elfedése a nyomással	 az alapszín elroncsolása a nyomás során	 
után-színezés				 a minta ...édése a ás utáni tésnél

Nyomási eljárások a nyomószerszámok kialakítása szerint (jelképesen)



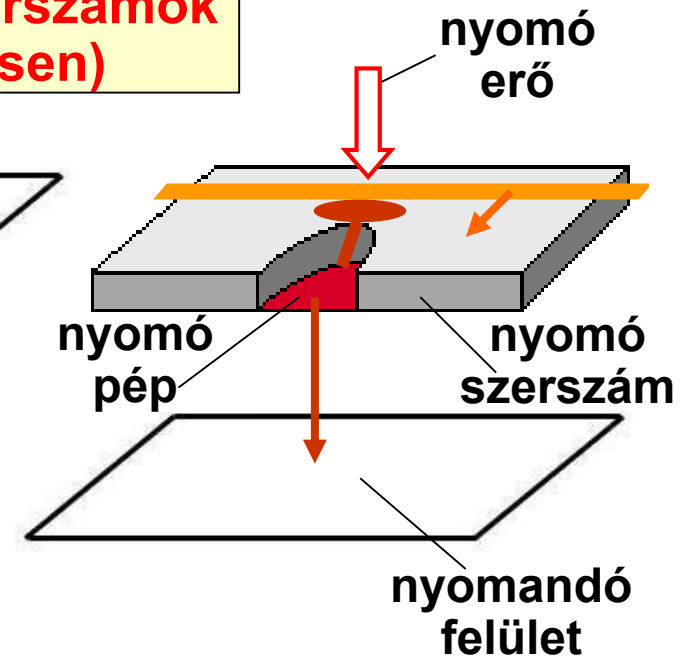
magasnyomás

textilszakmában:
 - dúcnyomás
 - reliefnyomás



mélynyomás

textilszakmában:
 - hengernyomás



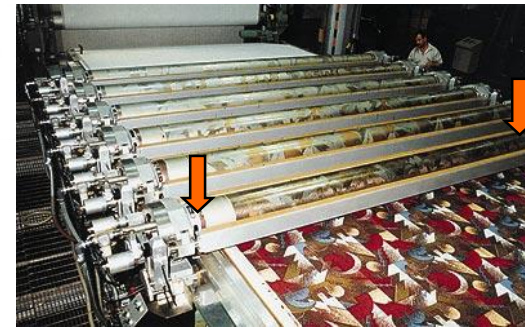
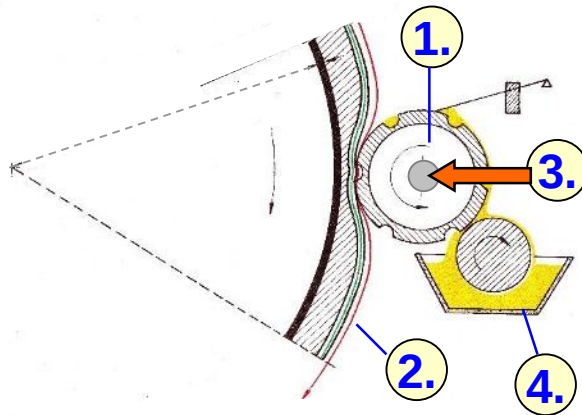
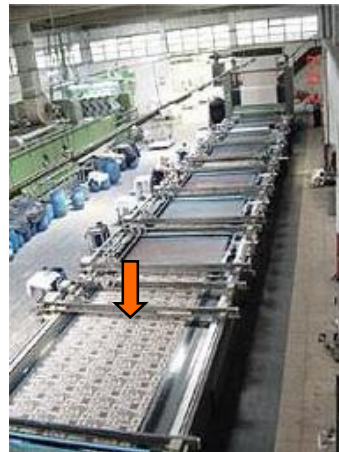
szitanyomás

textilszakmában:
 - filmnyomás



A textilnyomási eljárások közös jellemzői

1. a nyomó-színezéket mindig előre elkészített **mintázó-szerszámmal** hordják fel (vésett henger, sík- vagy rotációs sablon)
2. **sokszorosító eljárás**, a nyomószerszám többször használható, a minta nagyszámú másolata („lenyomata”) állítható elő,
3. a nyomószerszámról/ból a nyomószínezék **nyomóerővel** segítségével préselődik a textilanyagra (innen ered a nyomás elnevezés)
4. a színezéket mindig sűrítővel vastagított **nyomópép** formájában viszik fel a textilfelületre (így lesz éles kontúrú a mintaelem)



A nyomópépek általános összetétele

színezék

- oldott vagy **diszpergált** formában
- előfordulhat színezék nélküli nyomópép is (pl. fehér marónyomásnál)

sűrítő

- **nagymolekulájú** természetes- vagy mesterséges eredetű anyag
- **hordozza** a színezéket, **ellensúlyozza** a kelme kapilláris szívóhatását

vegyszerek

- **színezékrögzéshez**, vagy - pl. a marónyomásakor redukáláshoz

segédanyagok

- a nyomás **megfelelő kivitelezését** segítik elő (pl. habzásgátló, nedvesítőszer, stb.)
- a pigment-nyomásnál a színtelen kötőanyagfilmet - amely a színezéket rögzíti - biztosító anyagok

oldószer

- **általában víz**, a színezék és vegyszerek oldására, a sűrítőanyag duzzasztására;
- **higroszkópos** és **hidrotrop** anyagokkal, **diszpergáló-szerekkel** segítik elő a pépben való oldást, elosztatást



Optimalizálások a nyomópép készítésnél



automata festékkonyha alkalmazása

- **számítógépes receptszámítás** [optimális minőségű és mennyiségű nyomópép-készítés; optimális nyomópép-felhasználás (kevés visszamaradó pép)]



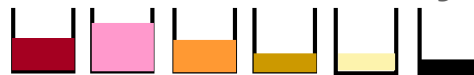
- a nyomandó **kelme jellemzői** (szélesség, g/m², gyártandó mennyiség, stb.)



- **optimális nyomószín-receptek** a színmérés és műszeres receptszámítás alapján



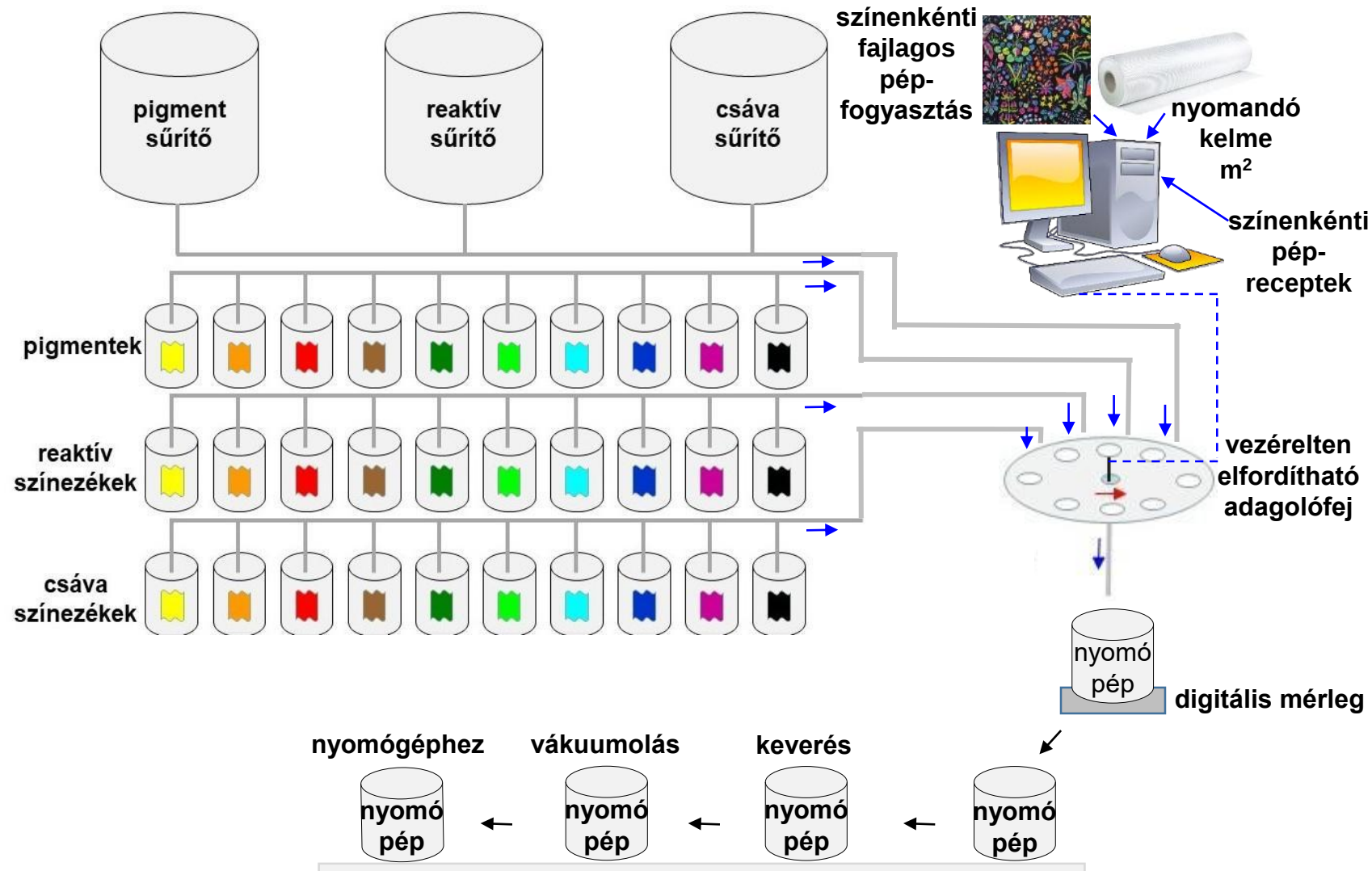
- nyomószínenkénti **pépmennyiség pontos** meghatározása a nyomott terület ill. az átnyomási igény figyelembevételével



- emberi beavatkozás nélküli **pontos színezék-, segédanyag-mérés; pépösszekeverés** (homogenizálás)

- **maradék-nyomópépek műszeres recept-készítés szerinti hasznosítása, újrafelhasználása**

Az automata festékkonyha elvi felépítése



- emberi beavatkozás nélküli **pontos színezék, segédanyag-mérés**
- **megfelelő minőségű és mennyiségű nyomópép-készítés; kevés visszamaradó pép**

Nyomópép-alakítás is az automata festékkonyha segítségével

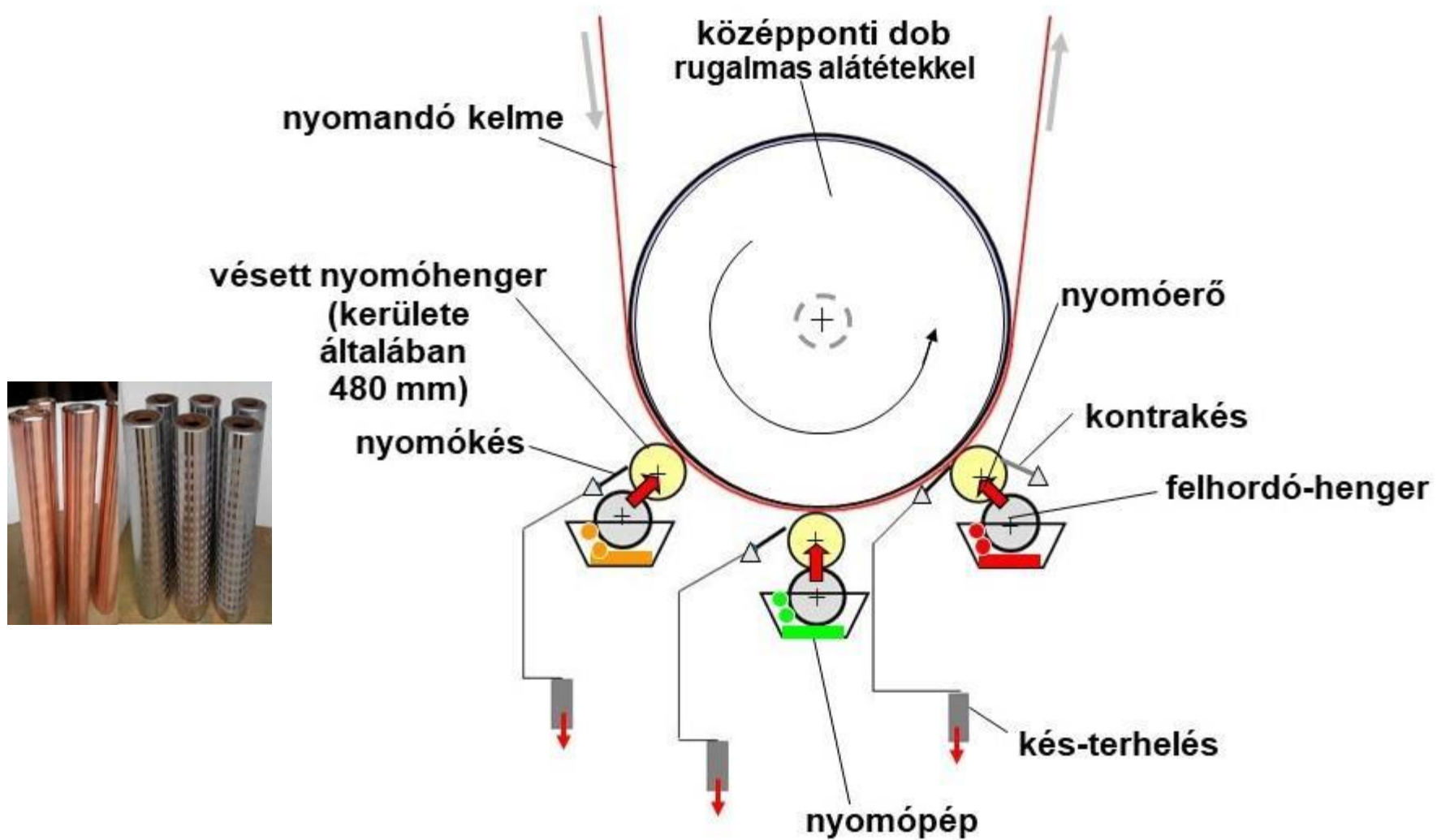


- amennyiben a **próbanyomás** alapján **alakítás válik szükségessé**, ezt is az **automata konyha segítségével** végrehajthatja a kolorista
- a módosítandó pépet a mérlegre helyezve és a dézsaszámot megadva az **elektronikus rendszer informálódik a pép mennyiségről**, a tárolt összetevőket mintegy **előhívja**, ezután a **kiadott alakítást végrehajtja** (a készítendő összmenyiségből kiindulva, a keverés- és hígítás figyelembevételével határozza meg az egyes összetevők adagolandó mennyiségét)

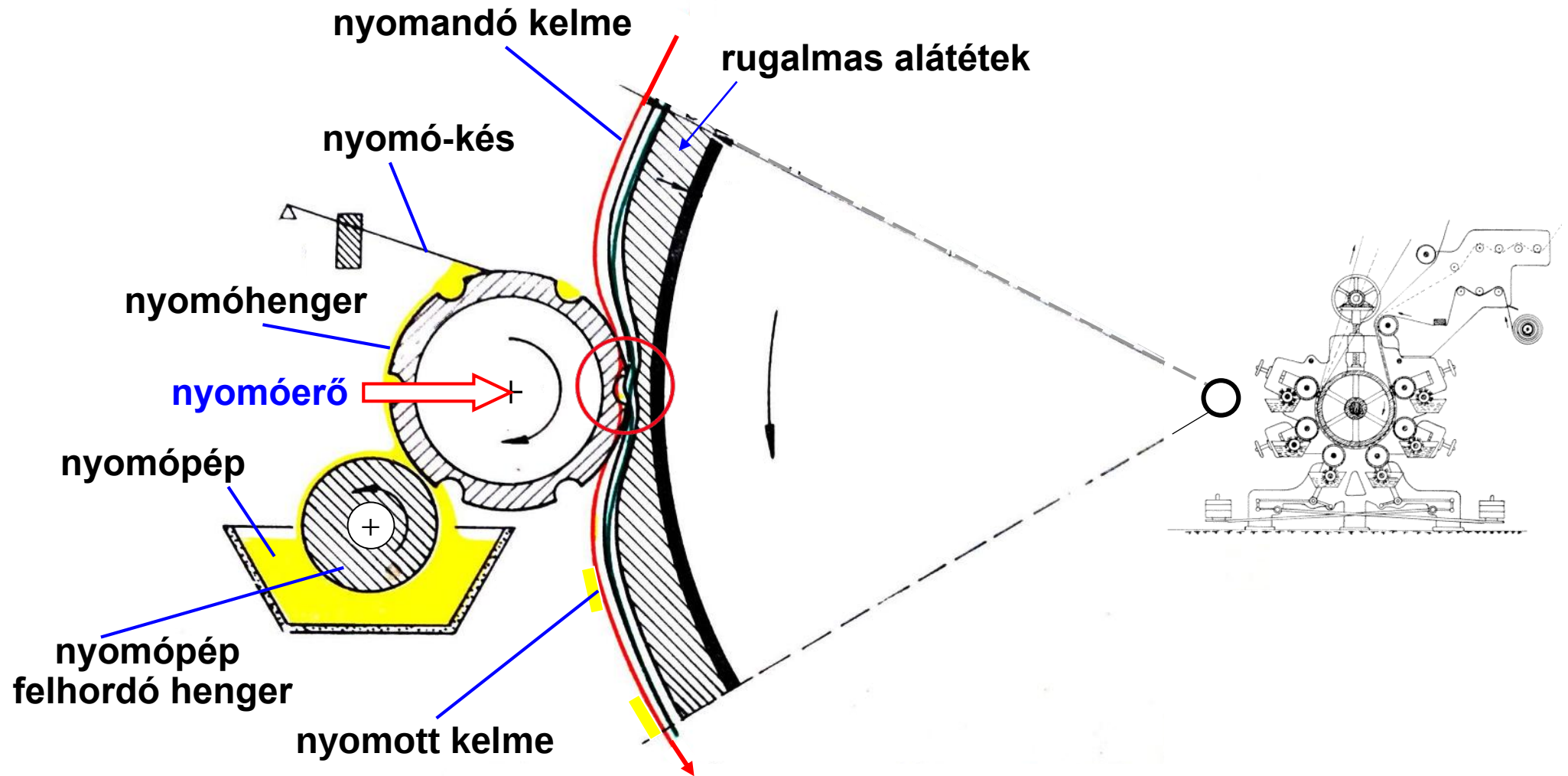
2.1.1. Hengernyomás

(alkalmazása csökkenőben)

A hengernyomás elve (három színes nyomást ábrázolva)

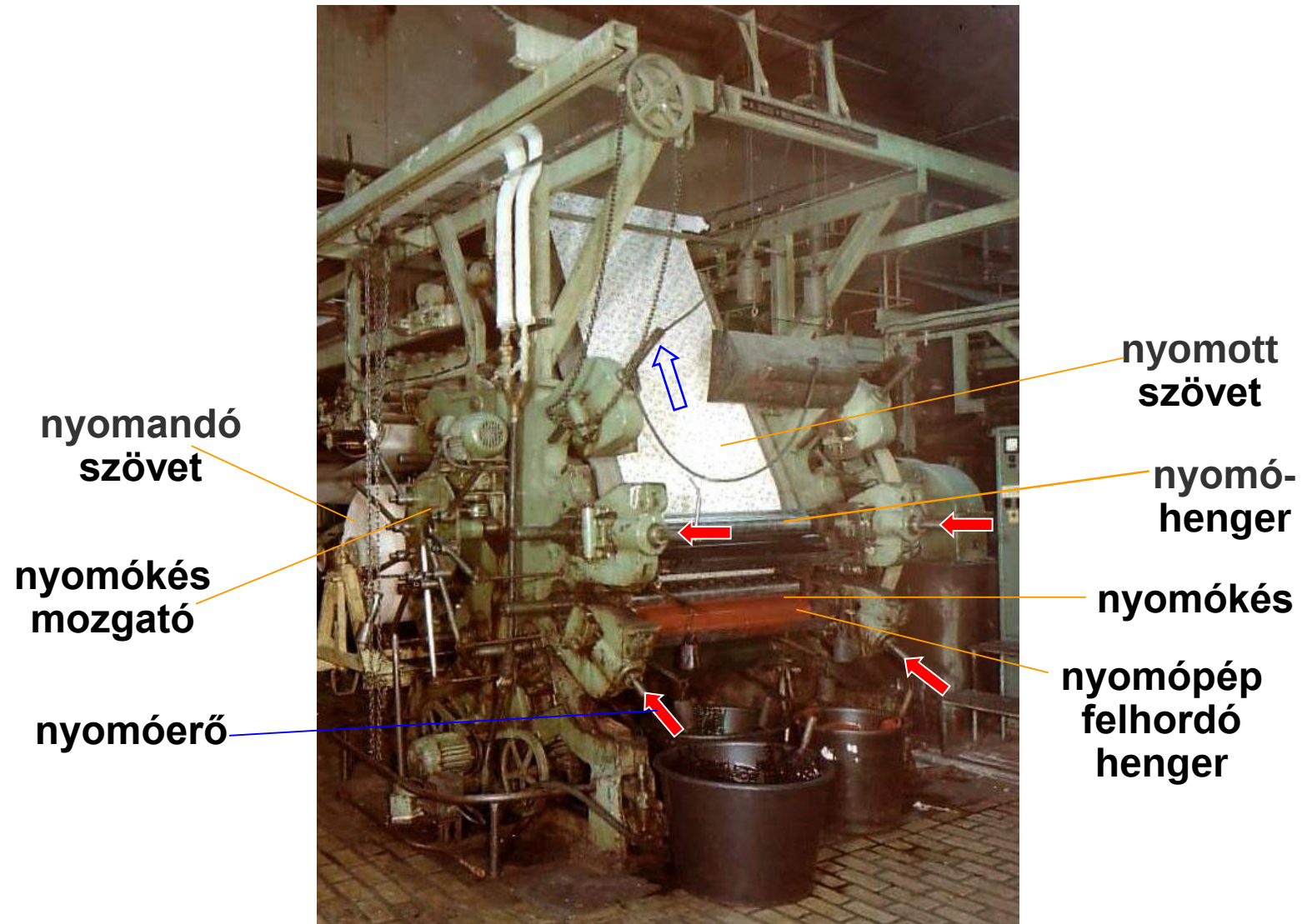


A rugalmas alátétek és a nyomóerő szerepe



a nyomandó **textilanyag** a nagy **préselő erő** és a **rugalmas alátétek** következtében **benyomódik** a **vésetekbe**, az ott levő **nyomópépet** mintegy átszívja

Nyolc színes hengernyomógép az egykori Textilfestőgyárban



Adott minta és különböző színállásainak azonosítása

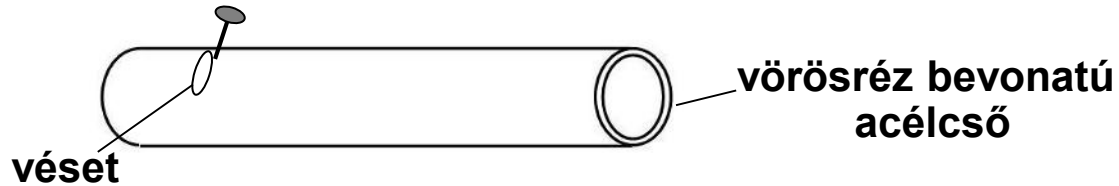
- egy meghatározott mintaelemekből álló minta azonosságát a mintaszámmal jelölik; ezzel határozzák meg a textilanyagon elhelyezkedő mintaelemek formáját, nagyságát és elhelyezkedését
- a mintának egyfajta, meghatározott színekkel kivitelezett formáját a színállásszámmal fejezik ki, így különböztethetők meg egymástól



meghatározott mintaelemekből álló minta különböző színállásaira példák

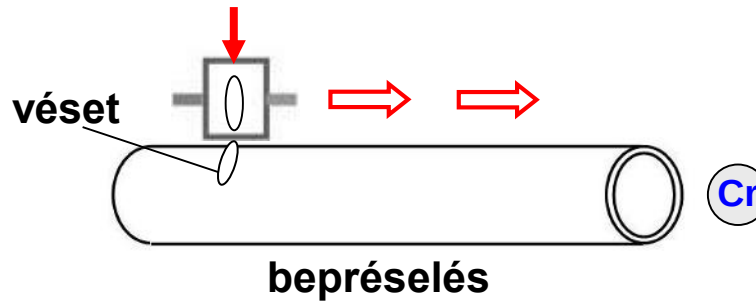
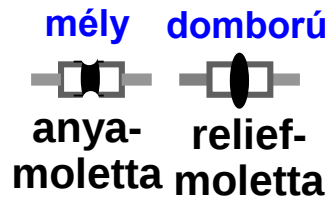
Nyomóhenger készítési eljárások

kézi vésés

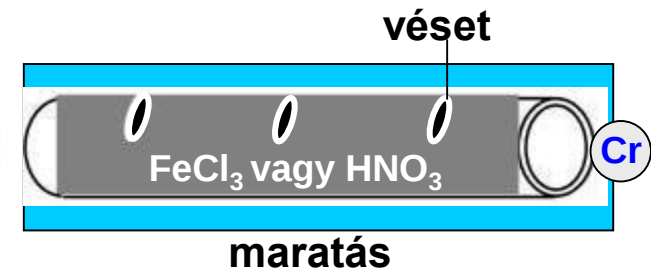
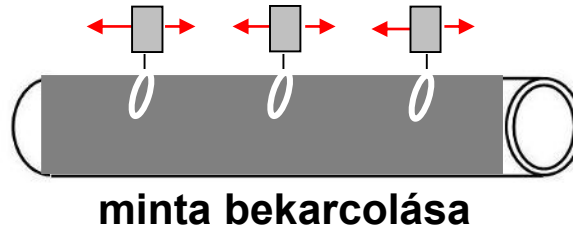


Cr minden eljárás végén krómozás

molettálás

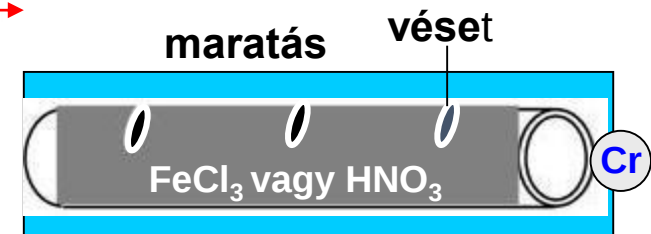
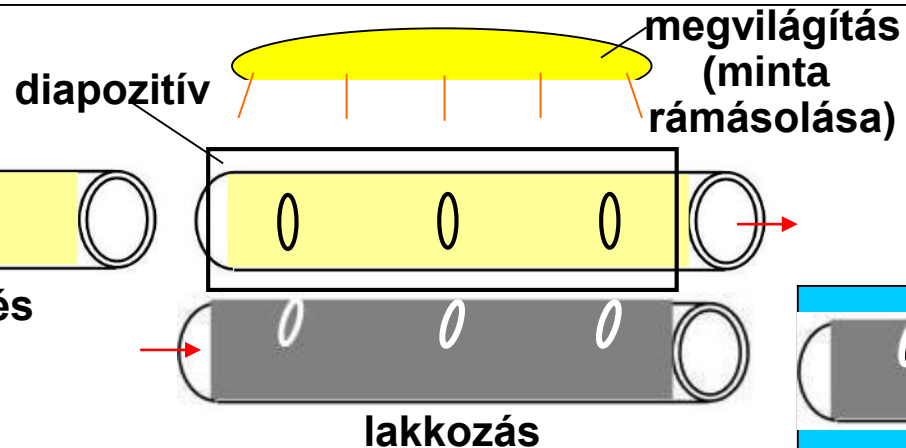


pantográf vésés



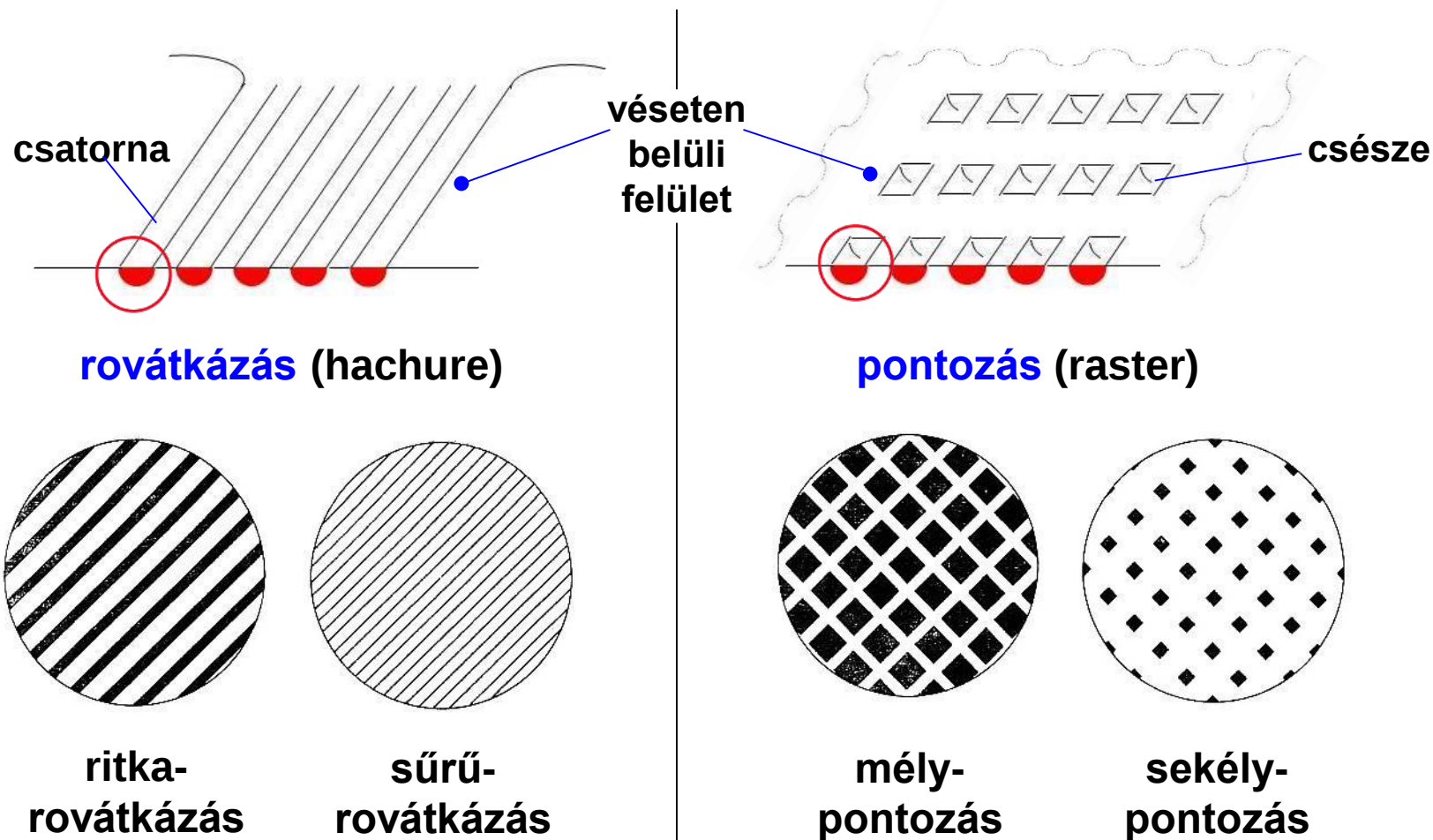
fotogravúra

a magyar Tausz Sándor találta fel

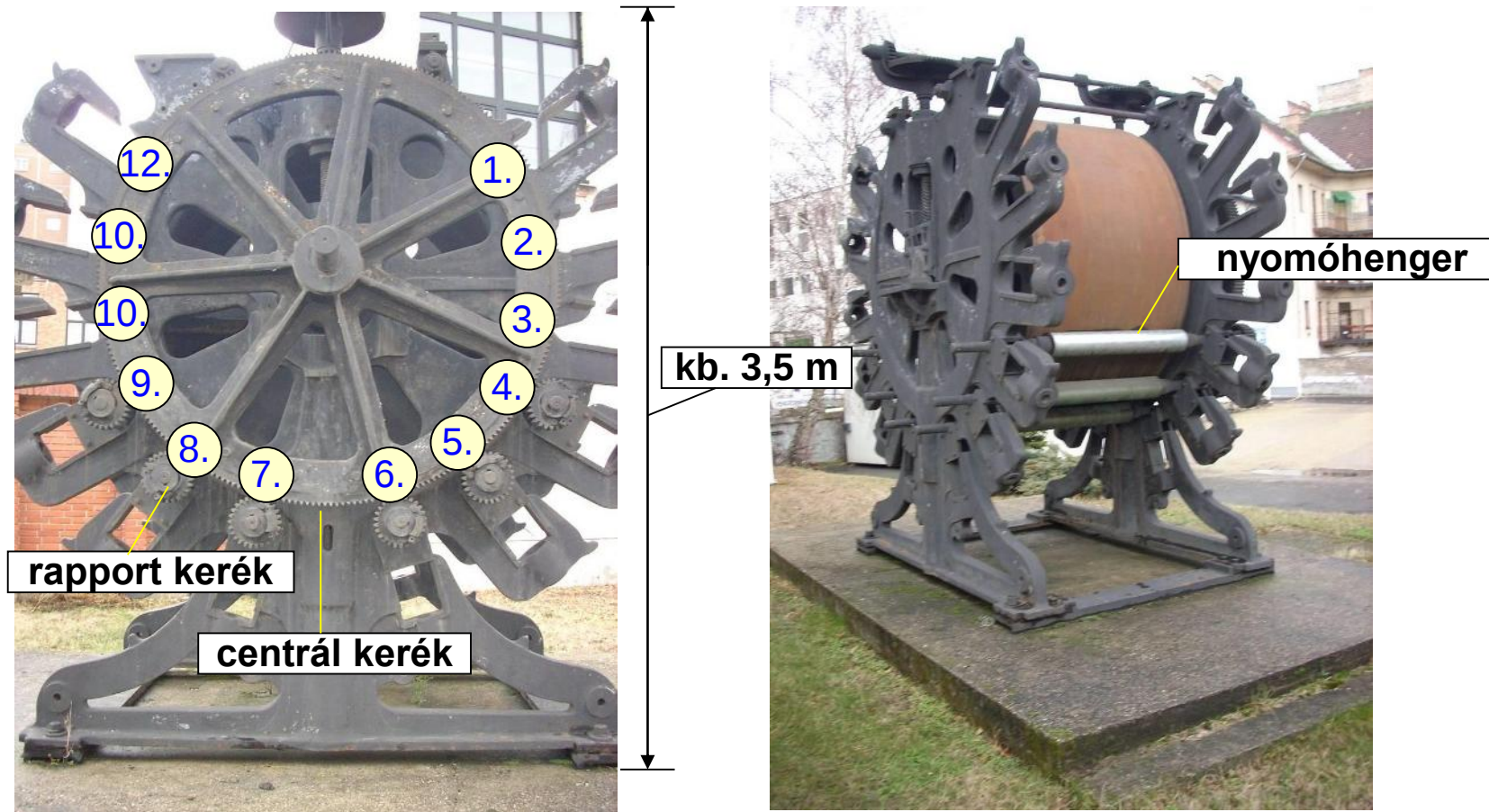


A nyomópép-szállító edényrendszer és fontossága

- a nagyobb területű vésetek körvonalain belül kialakított **szervezetek** biztosítják a **nyomópép egyenletes eloszlását, tapadását és egyenletes szállítását** a szövetre



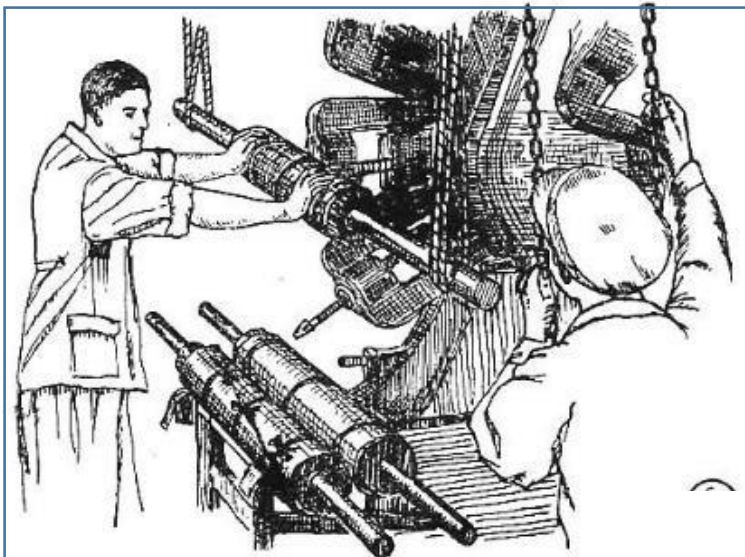
12 színes kendő nyomógép ipari műemlékként



Budapest, III., Pacsirtamező u. 37. (a valamikori óbudai Goldberger közelében)
a gépváz a fő (centrál) fogaskerékkel és a részben **beszerelt nyomóhengerekkel**

A hengernyomás visszaszorulásának okai

- **kis tételek nyomása nem gazdaságos**
 - **drága a nyomóhengerek előállítása** (a nyomóhengerek tartósak, egy garnitúrával **több százezer méter** nyomható, ennek ellentmondanak a gyorsan változó divatipari igények)
 - **a mintacserével járó átszerelés időigényes és jelentős fizikai munka**
- a maximális **hengerkerület korlátozza a rapport-magasságot** (az ismétlődő mintaelem hosszirányú méretét)
- **korlátozott az alkalmazható színek száma**
- **nagyobb szélességű kelmék nyomására nincsenek lehetőségek**
- a **rotációs filmnyomás termelékenységben, gazdaságosságban, a mintakivitelezés lehetőségiben lényegesen kedvezőbb feltételeket biztosít**



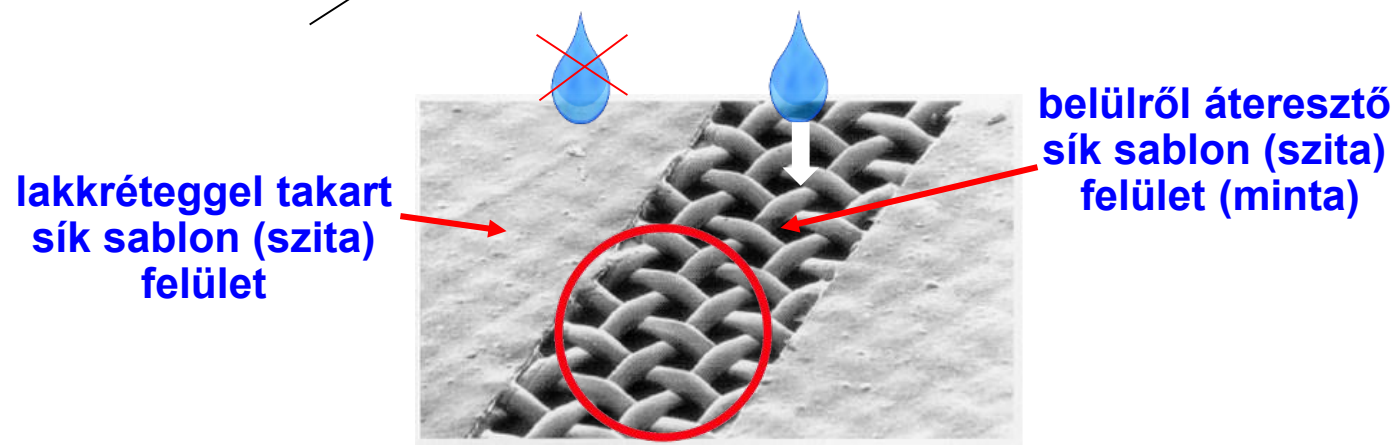
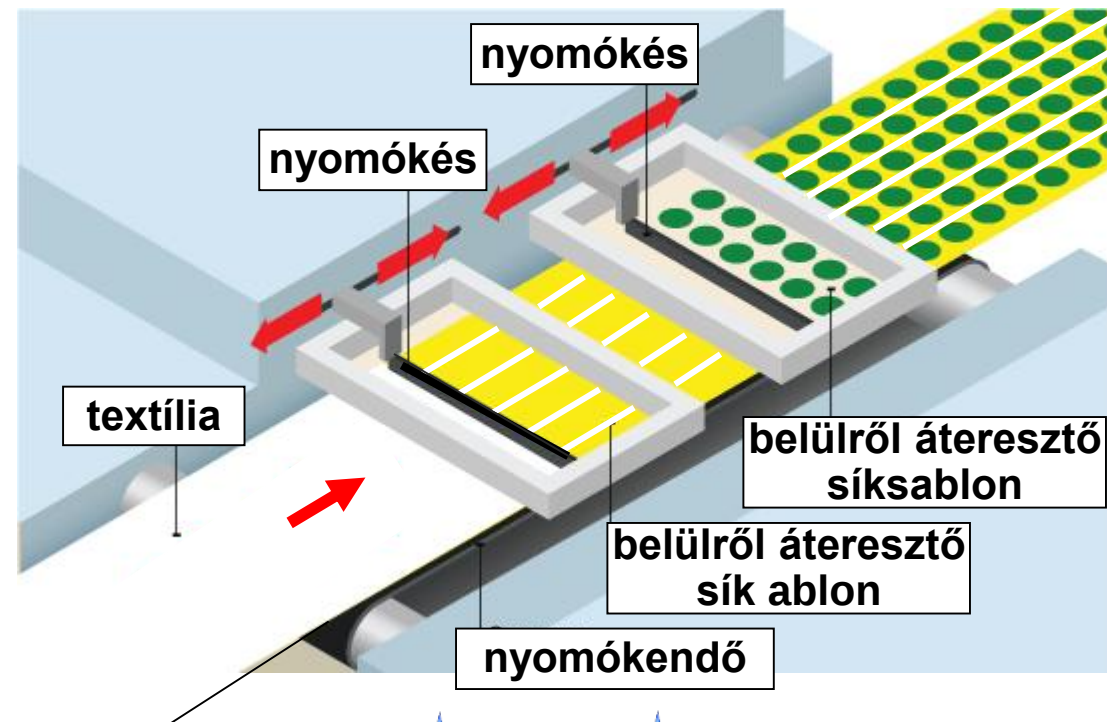
mintacsere a hengernyomó-



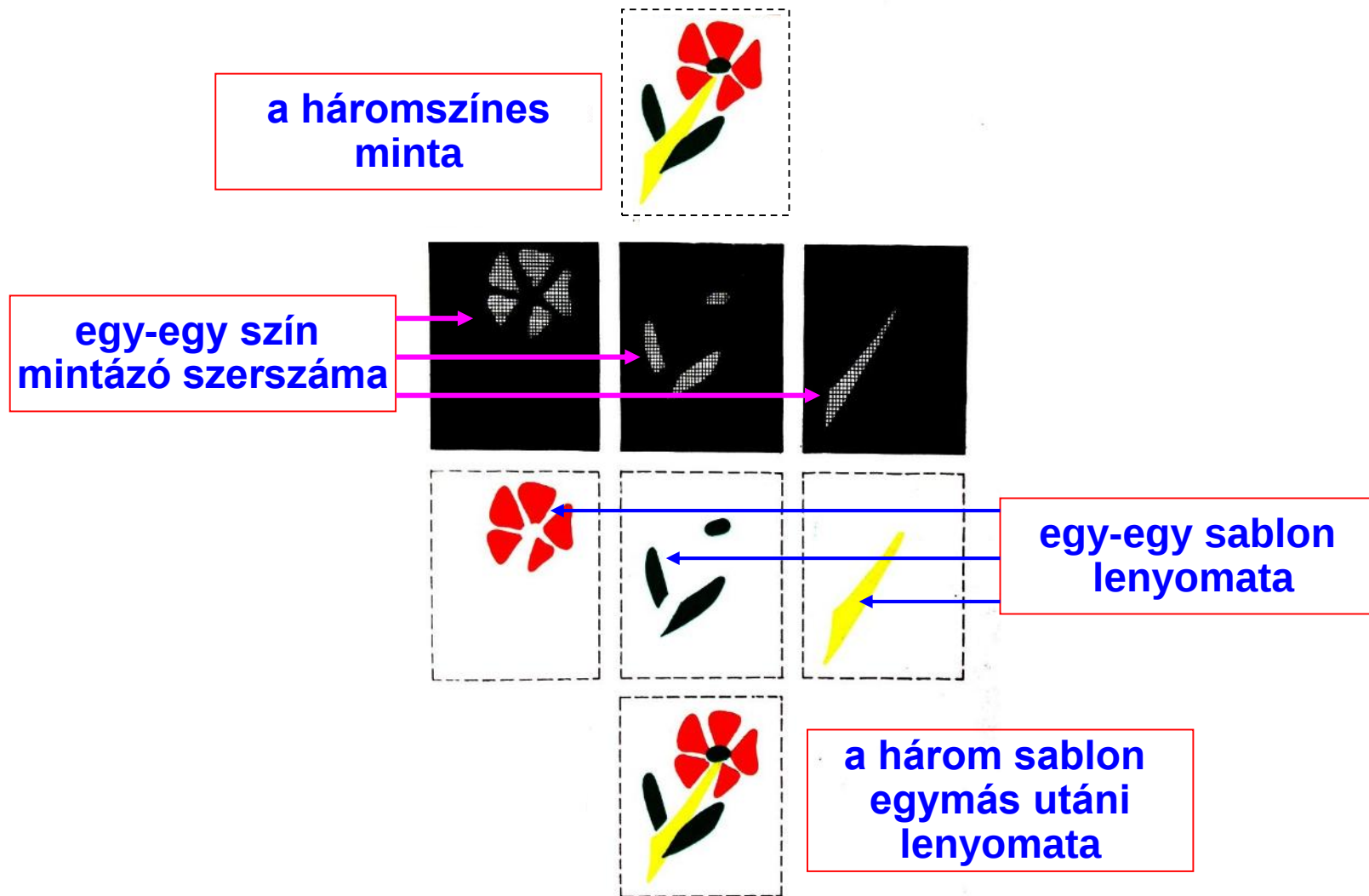
és a rotációs filmnyomógépen

2.1.2 Síkfilmnyomás

A síkfilmnyomógép elvi működése



A minta színekre bontása



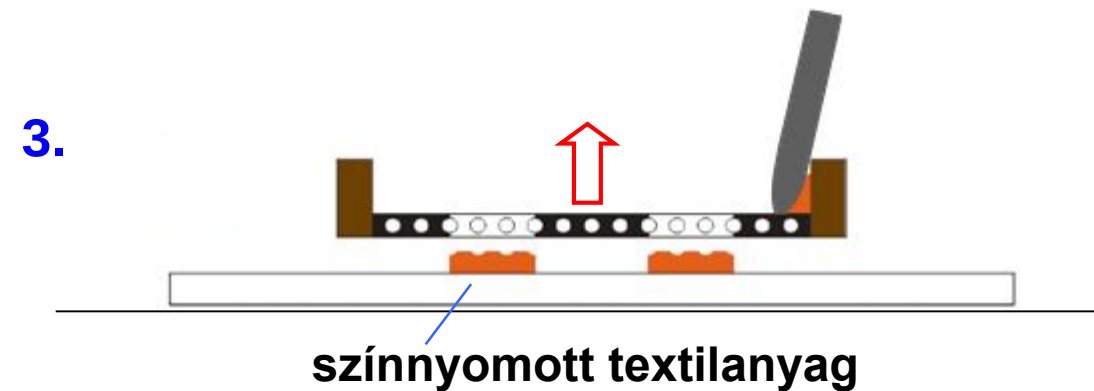
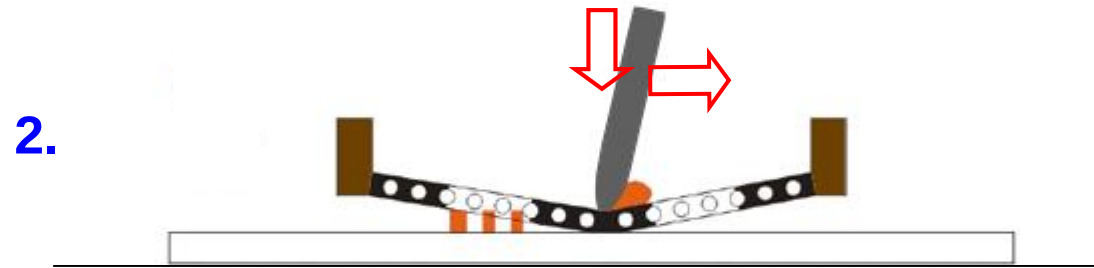
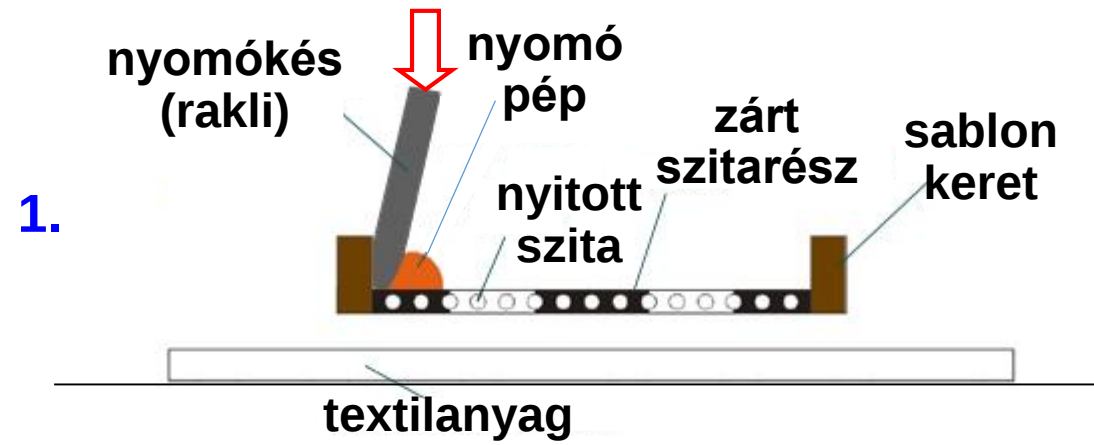
Közvetlen megvilágításos sablonkészítés

(filmanyag, fólia nélkül)

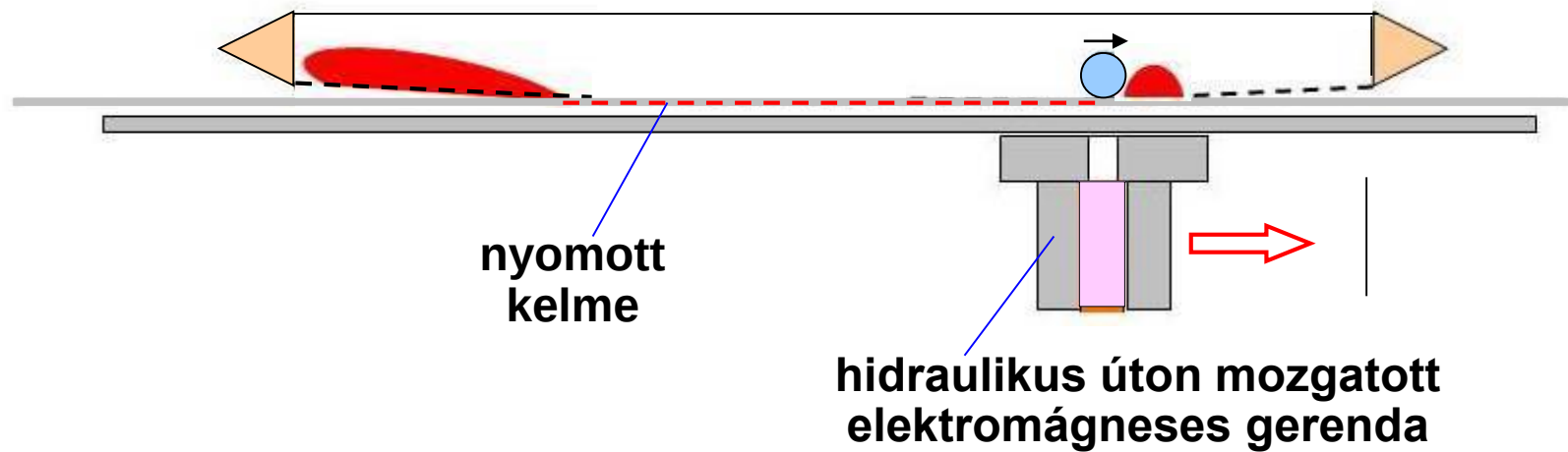
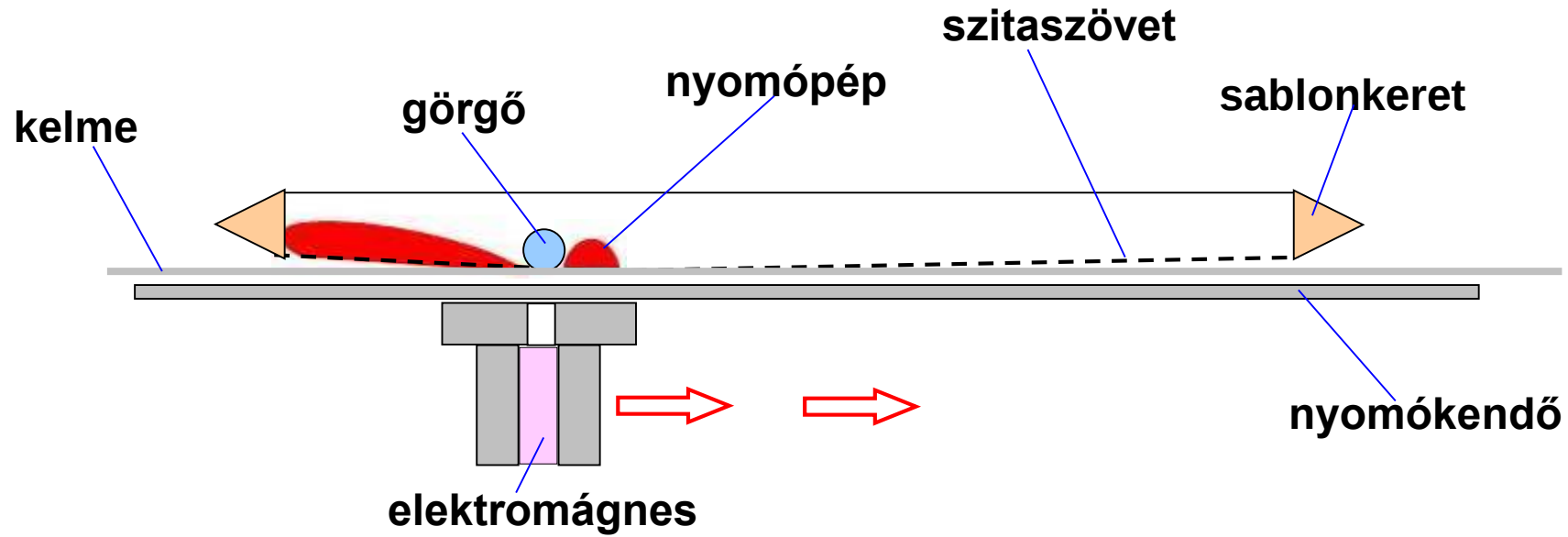


DLE (Digital Light Engraving) technológia
ultra nagy energiájú, **közvetlen UV sugárzás**
800.000 mikro-tükör segítségével

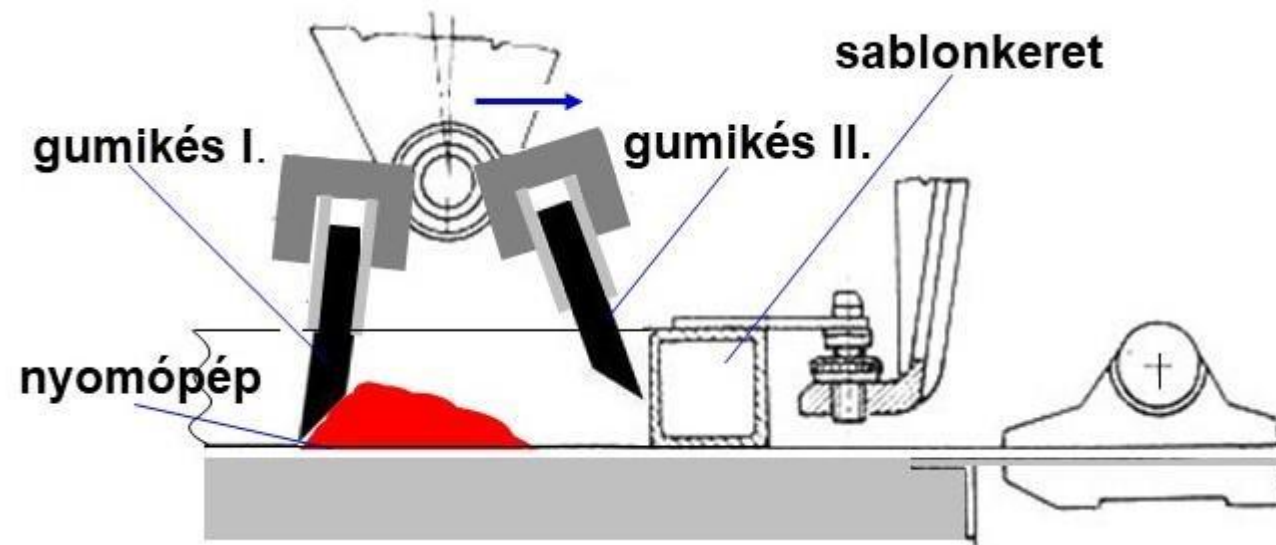
A szitanyomás elve



Gépi síkfilmnyomás gördülő késsel



Kettős billenő nyomókés a síkfilmnyomáshoz



A síkfilmnyomás nyomás értékelése

előnyei:

- nagy rapportú, **sokszínűs** mintázás
- **élénk**, tiszta **színek**
- gyors mintacsere
- **400-1.500 fm/ó** termelékenység érhető el (kézi filmnyomással 20-40 fm/ó)



hátrányai:

- **szakaszos működés** miatt a sebességet adott határ felett nem lehet növelni



Rotációs filmnyomás

- egyesíti a **henger-** és a **síkfilmnyomás előnyeit**, **anélkül** hogy a **hátrányokat** átvenné



Póló nyomása plastizol nyomópéppel, „szitázással”

- a pép alapja a **plastizol**, amely általában pl. **polivinil-klorid** (PVC) kolloid (polimer részecskék), vagy **metakrilát polimer** diszperziója folyékony **lágítóban** (akár 70 %-os arányban) elosztatva



1. a póló felfektetése



2. a síksablon
ráhelyezése, a pép
betöltése



3. a kés (rakli)
húzása többször



4. a síksablon
felemelése

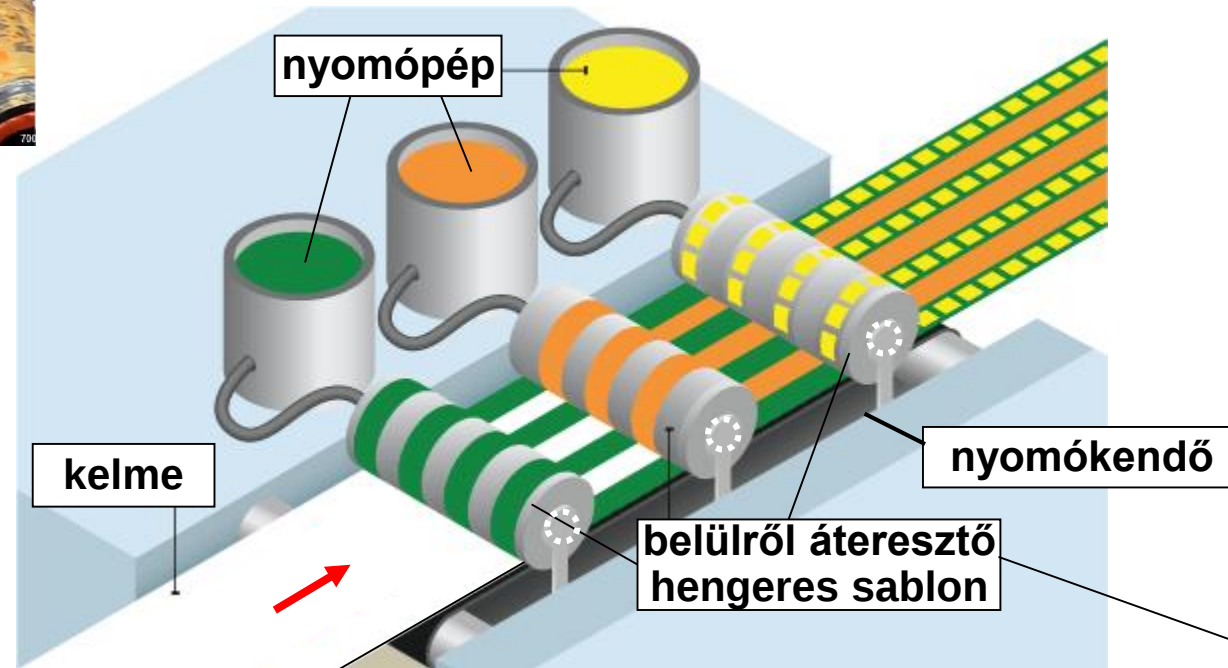


5. újabb póló nyomása
a karusszel gépen

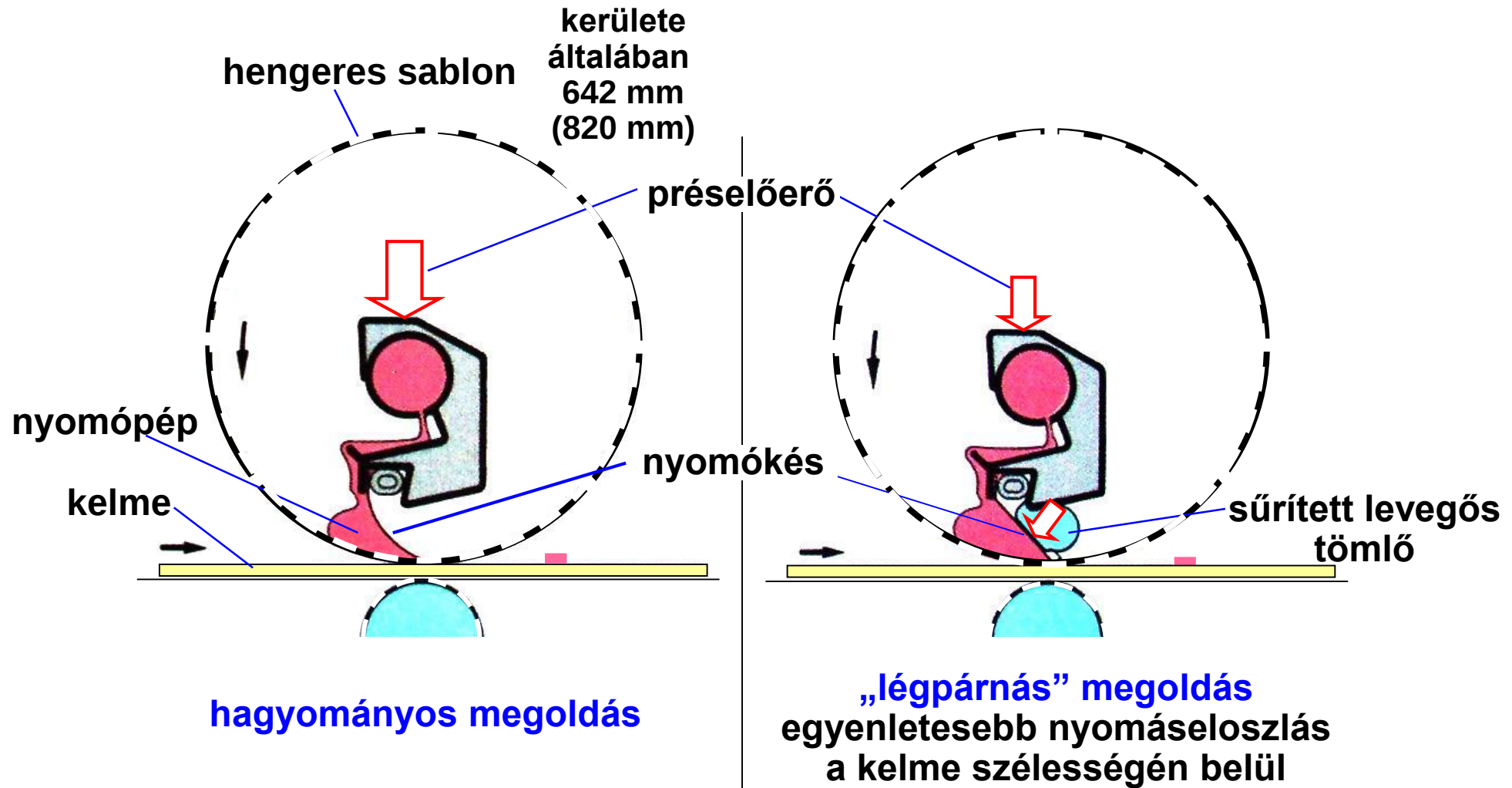
- a **nyomat rögzítése**: a megfelelő rögzítéshez **140-160 °C-os, 2,5 perces hőkezelés** („kikeményedés” elérése) szükséges ún. **hő-alagútban**, általában **infrasugárzásos** melegítéssel; ekkor játszódik le a **rögzítést** jelentő **gélesedési** folyamat

2.1.3. Rotáció filmnyomás

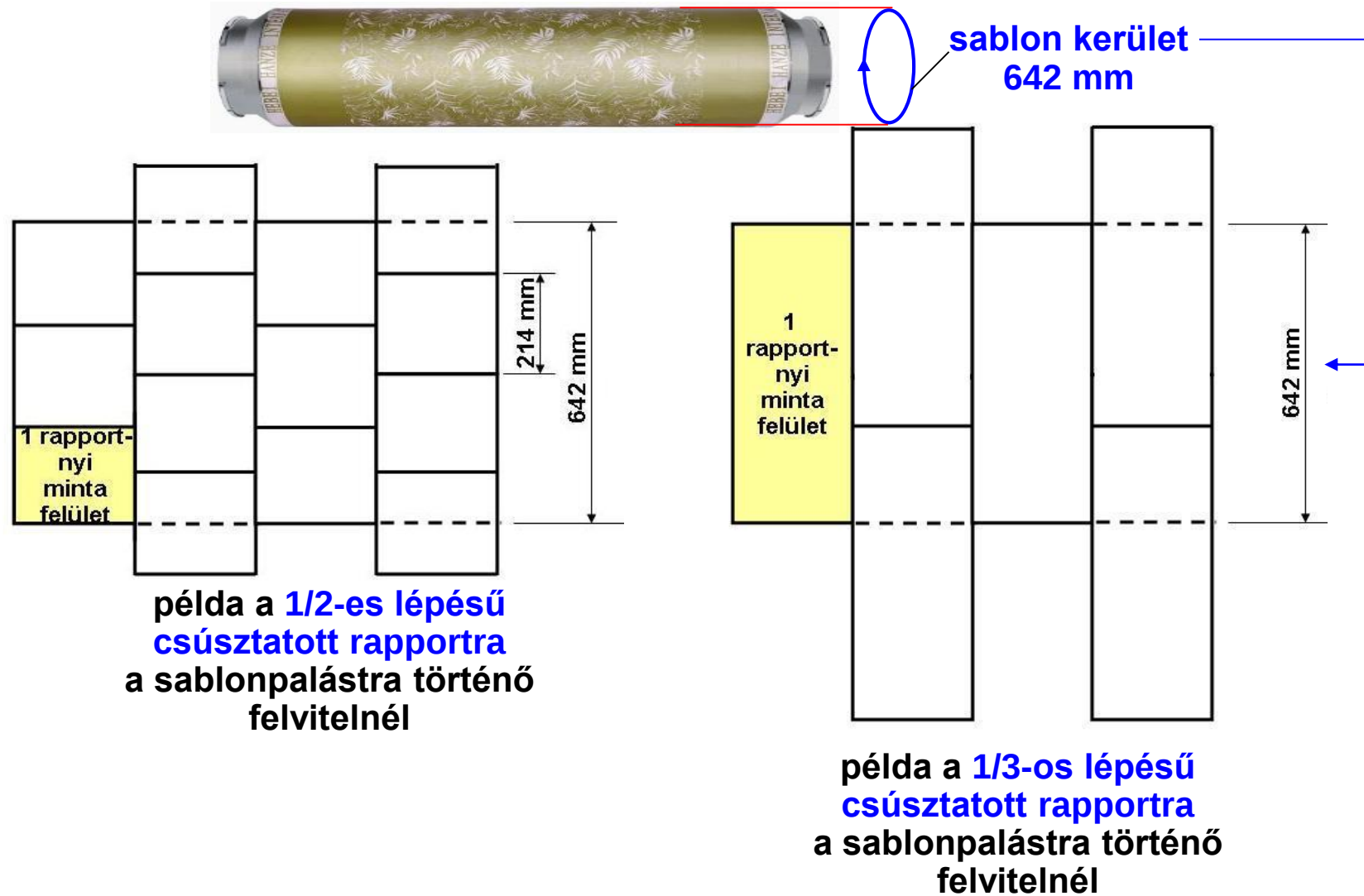
A rotációs filmnyomógép elvi működése



A különböző késterhelő megoldások a rotációs filmnyomásnál

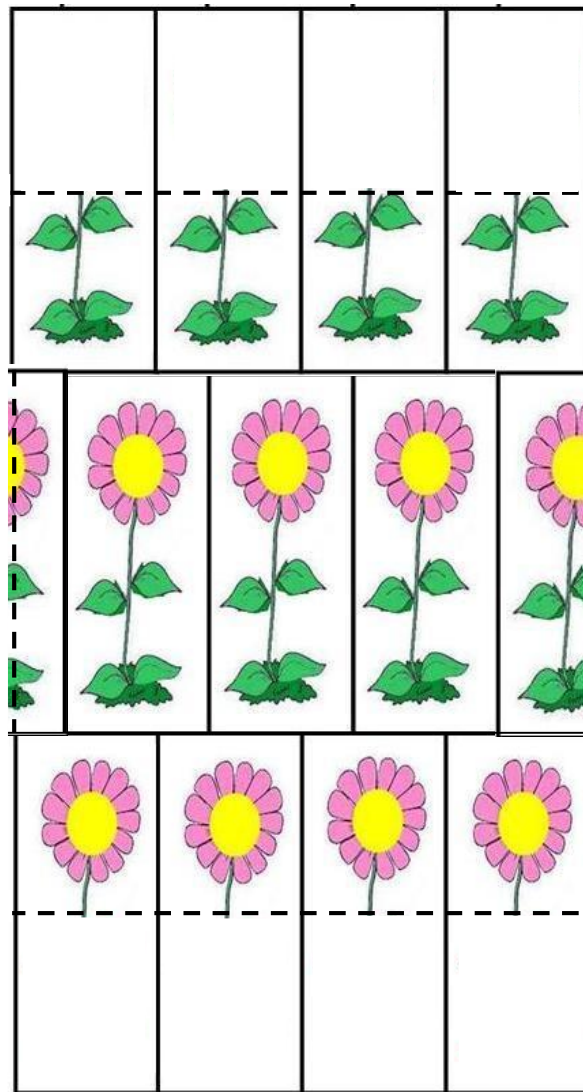
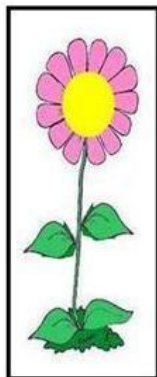


Példák legkisebb ismétlődő mintarész elhelyezésére



Példák legkisebb ismétlődő mintarész elhelyezésére

1
rapport-
nyi
minta
felület



642 mm

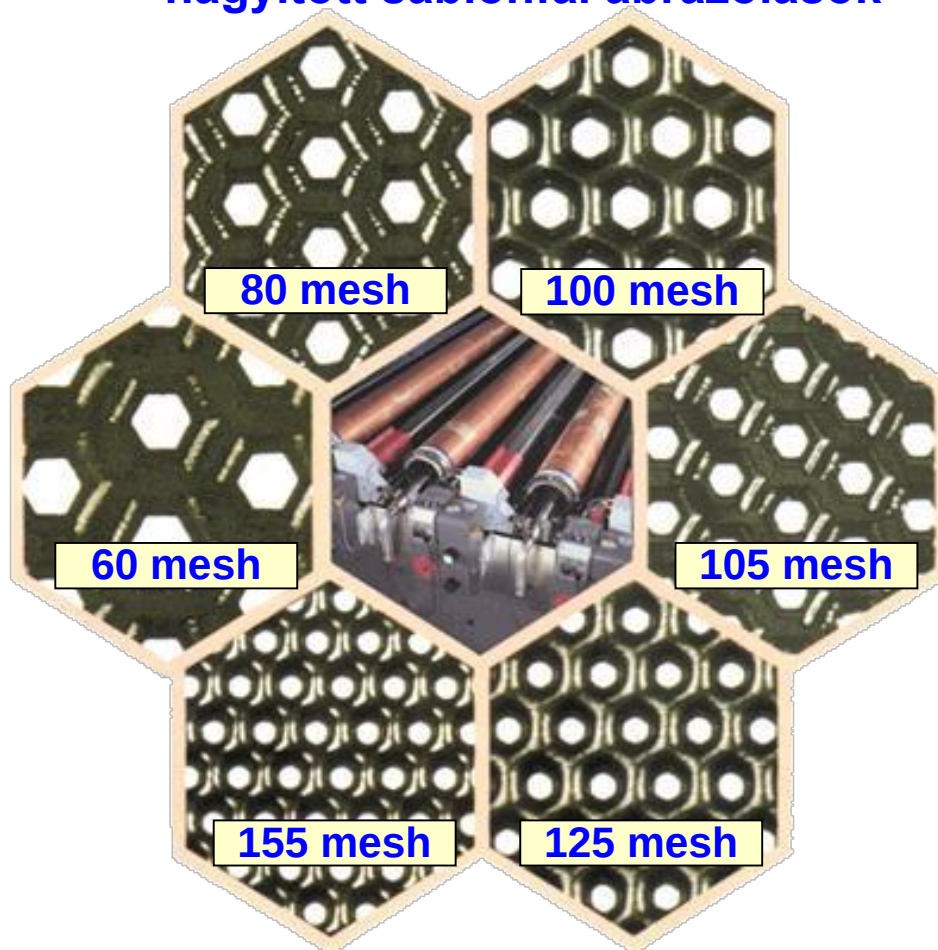


standard
rotációs
sablonpalást
kerülete

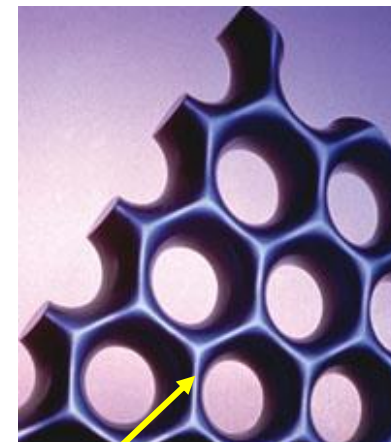
1/2-es lépésű csúsztatott rapport

A rotációs filmnyomó sablonok palástjának felépítése

nagyított sablonfal ábrázolások



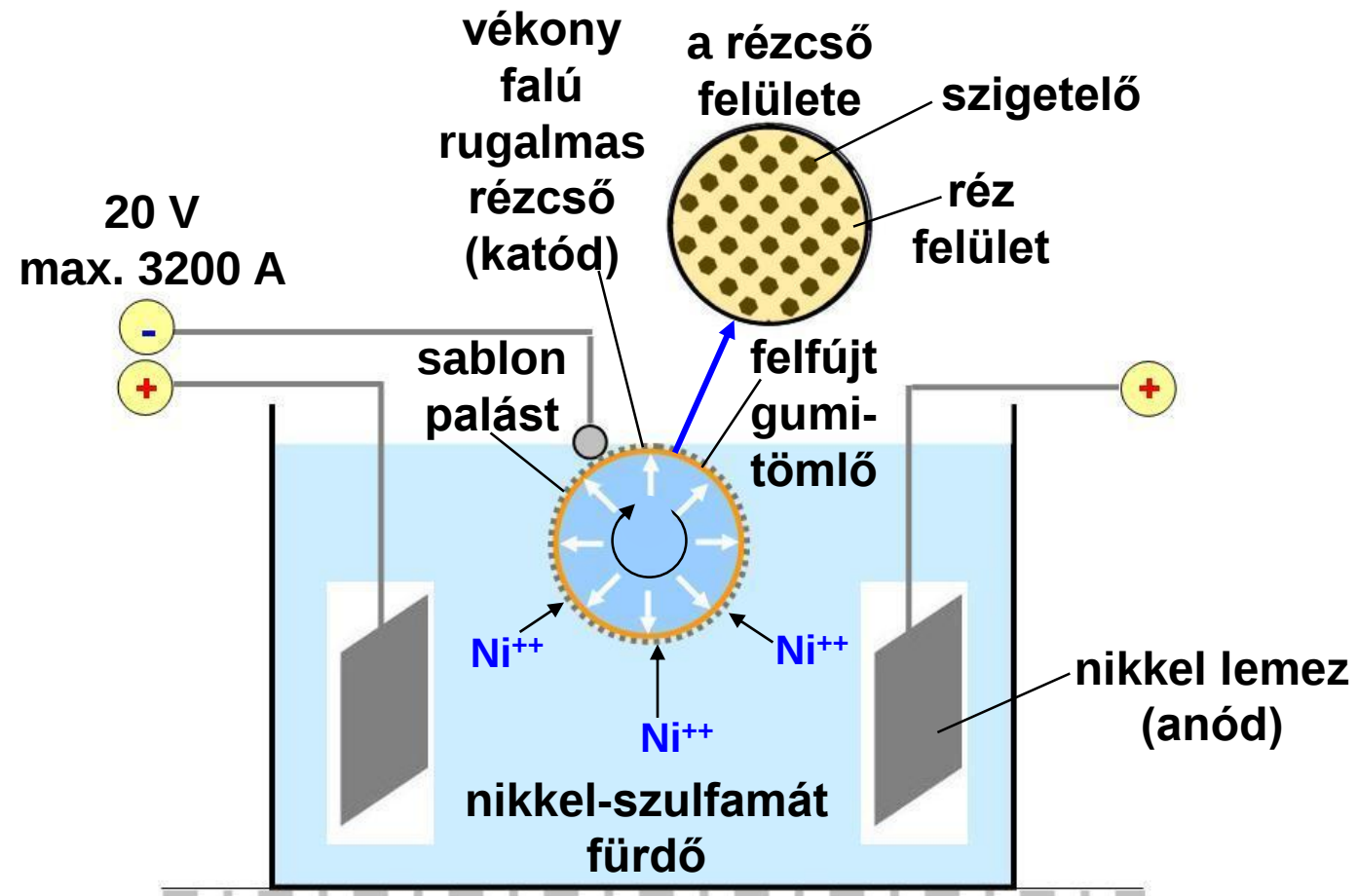
mesh szám: négyzethüvelykenként (25,4 x 25,4 mm
= 6,4516 cm²) az áteresztő nyílások száma



a sokszög (pl. hatszög)
keresztmetszetű csatorna nyílás
azért előnyös, mert a nyomópép
nagyobb felületi feszültsége
következtében nem fordul elő
nyomóerő nélküli kifolvás



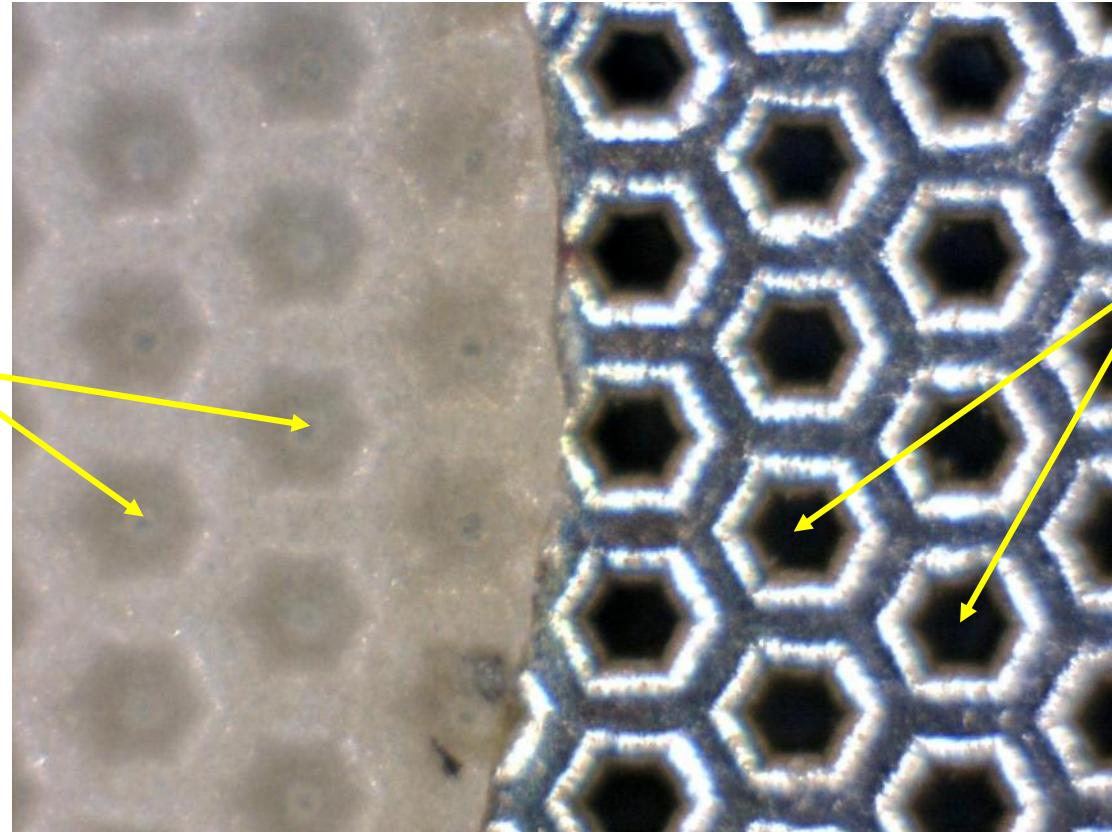
A rotációs sabloncső előállítása



A rotációs filmnyomó sablon szerkezetére példa

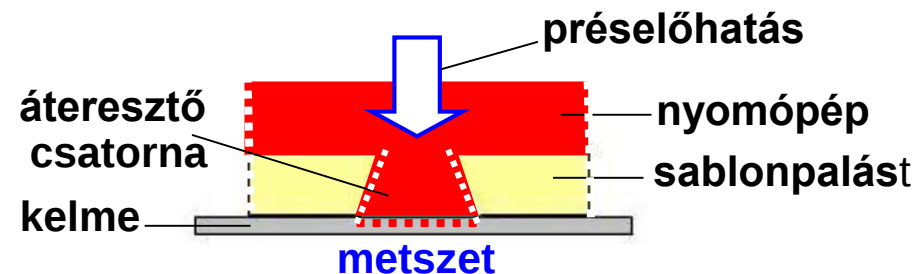
a sablonpalást külső felülete nagyítva

saválló
lakréteggel
eltömített
hatszög alakú
áteresztő
csatornák
a nem
mintás helyen

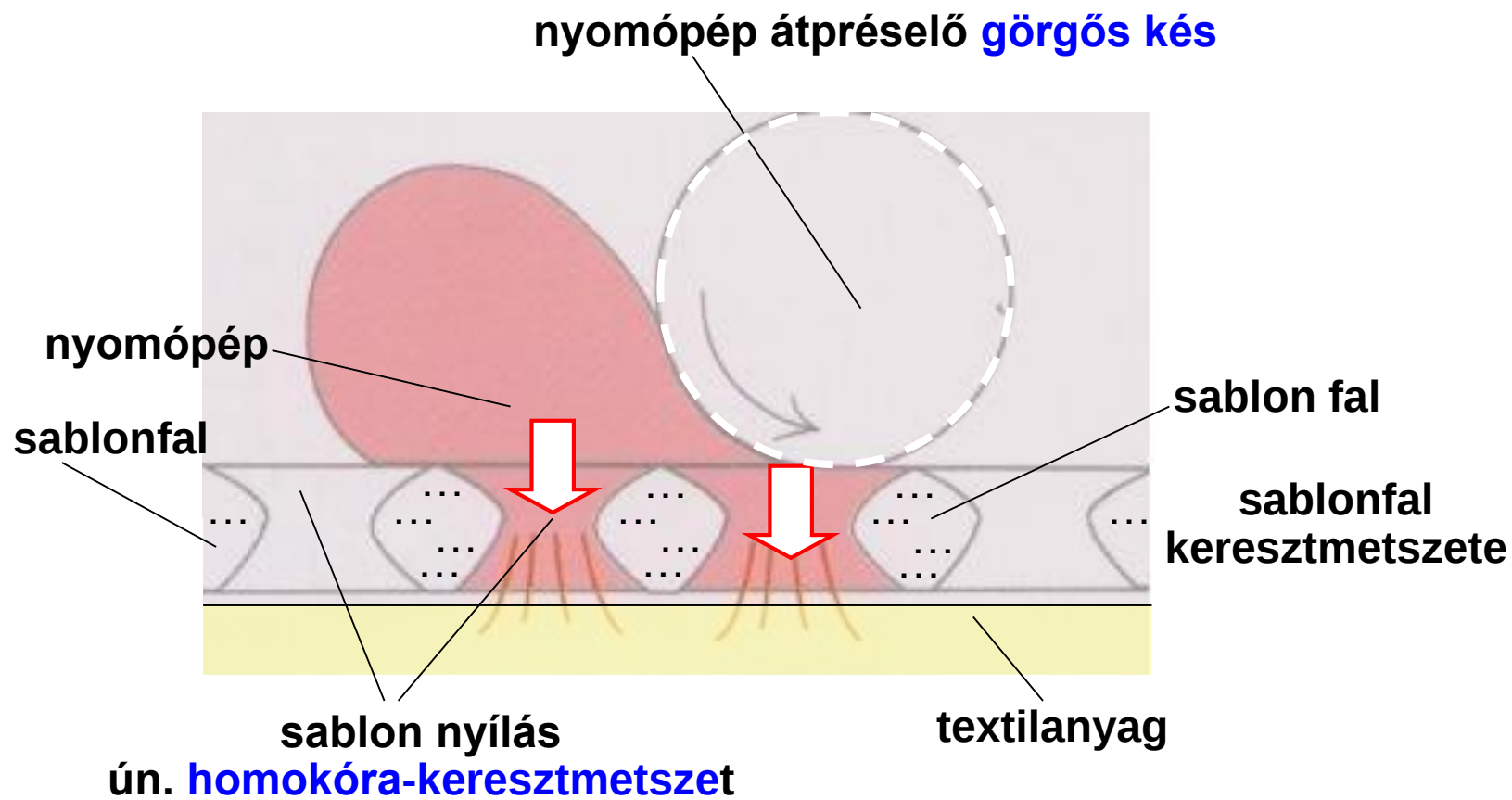


hatszög alakú
áteresztő
csatornák
a minta helyén

(szabadon
hagyott
sablonpalást
részlet)



Az újgenerációs rotációs filmnyomó sablonok palástjának felépítése

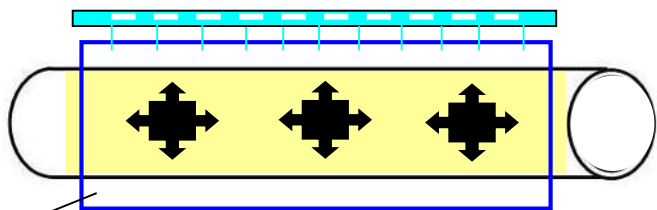


A rotációs filmnyomó sablonok mintázása filmanyaggal

galvanoplasztikai úton előállított
„perforált” nikkelcső



fényérzékenyített
polimerrel bevonás



diapozitív ráhelyezés, UV-sugárzás



mosás, szárítás, hőkezelés



véggyűrűzés

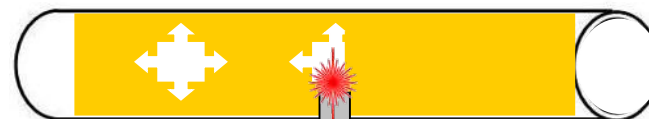
áteresztő
sablonfelület



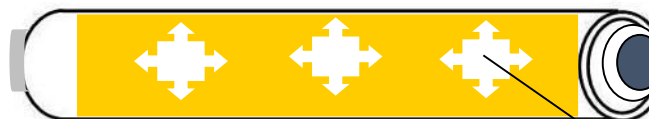
hagyományos eljárás



teljes felület lakkozása

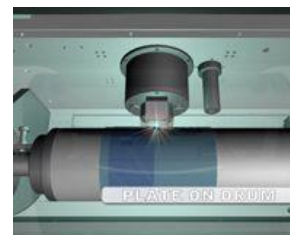


lézeres lakkroncsolás a minta helyén



véggyűrűzés

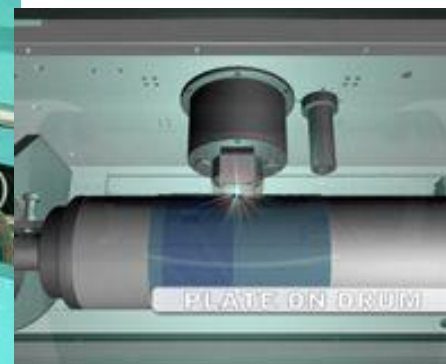
áteresztő
sablonfelület



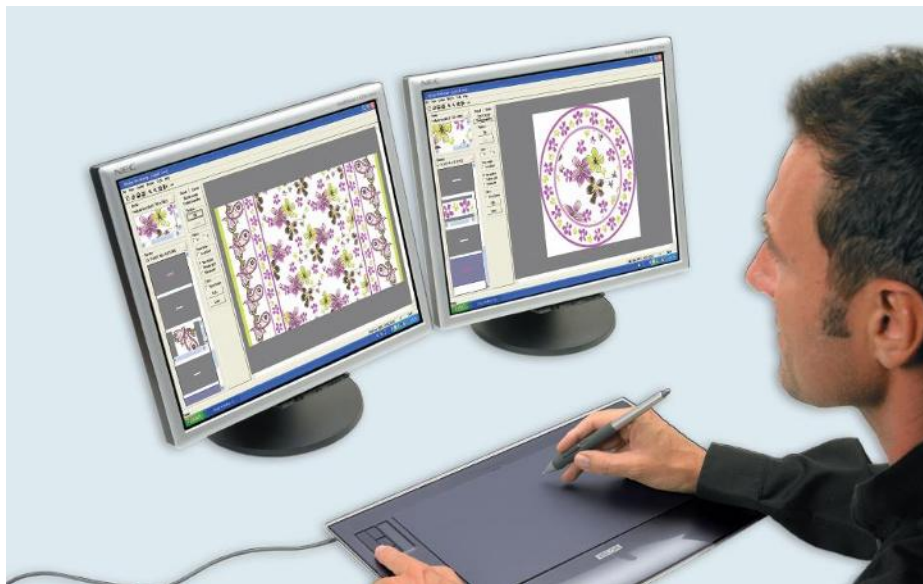
lézeres technológia

A rotációs filmnyomó sablonok mintázása lézertechnikával

- a megfelelő **polimer felvitelével** a **teljes sablonpalástot** bevonattal látják el, **hőkezeléssel rögzítik** a **záró lakkréteget** (minden áteresztő csatornát lezárnak)
- számítógép vezérlésű **lézersugár** (pl. széndioxid-lézer) a **mintának megfelelő helyeken** „kilövi” a **lakkot**, így ezeken a részeken **áteresztő lesz** a sablonpalást
- **féltónusos mintaelemek** is kialakíthatók, miután az **áteresztő nyílás részleges keresztmetszete** is **szabaddá** tehető

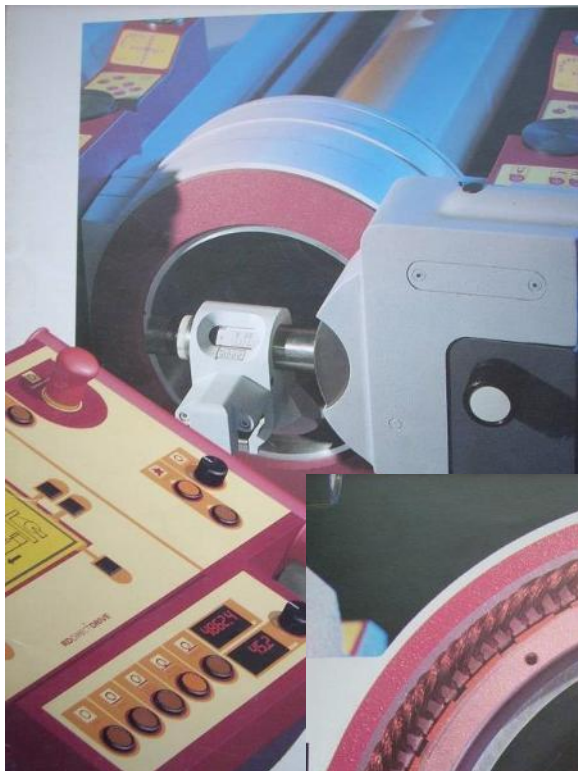


Korszerű mintatervezés, közvetlen sablon mintázás



mintatervezés közvetlenül a képernyőn, vagy beszkenelt rajzokból, motívumokból
filmanyag és diapozitív nélkül, lézeres mintázással

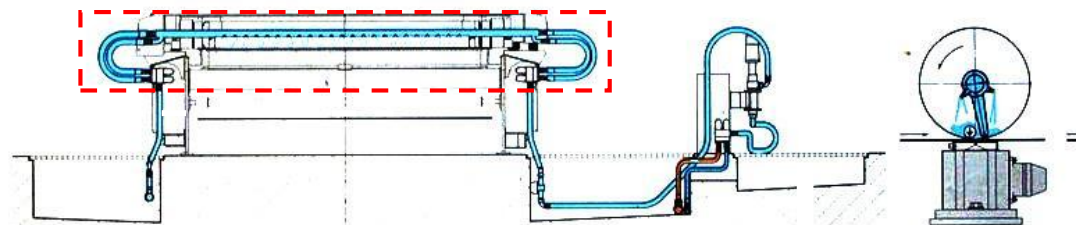
Korszerű rotációs filmnyomógépre példa



direkt hajtás
**frekvencia-
váltós**
gyűrű-motorral



nyomógépben végezhető
automatikus sablonmosás
a színállítás cserékor



sablon-mosás
a gépben
kiszerezés nélkül

2.2.

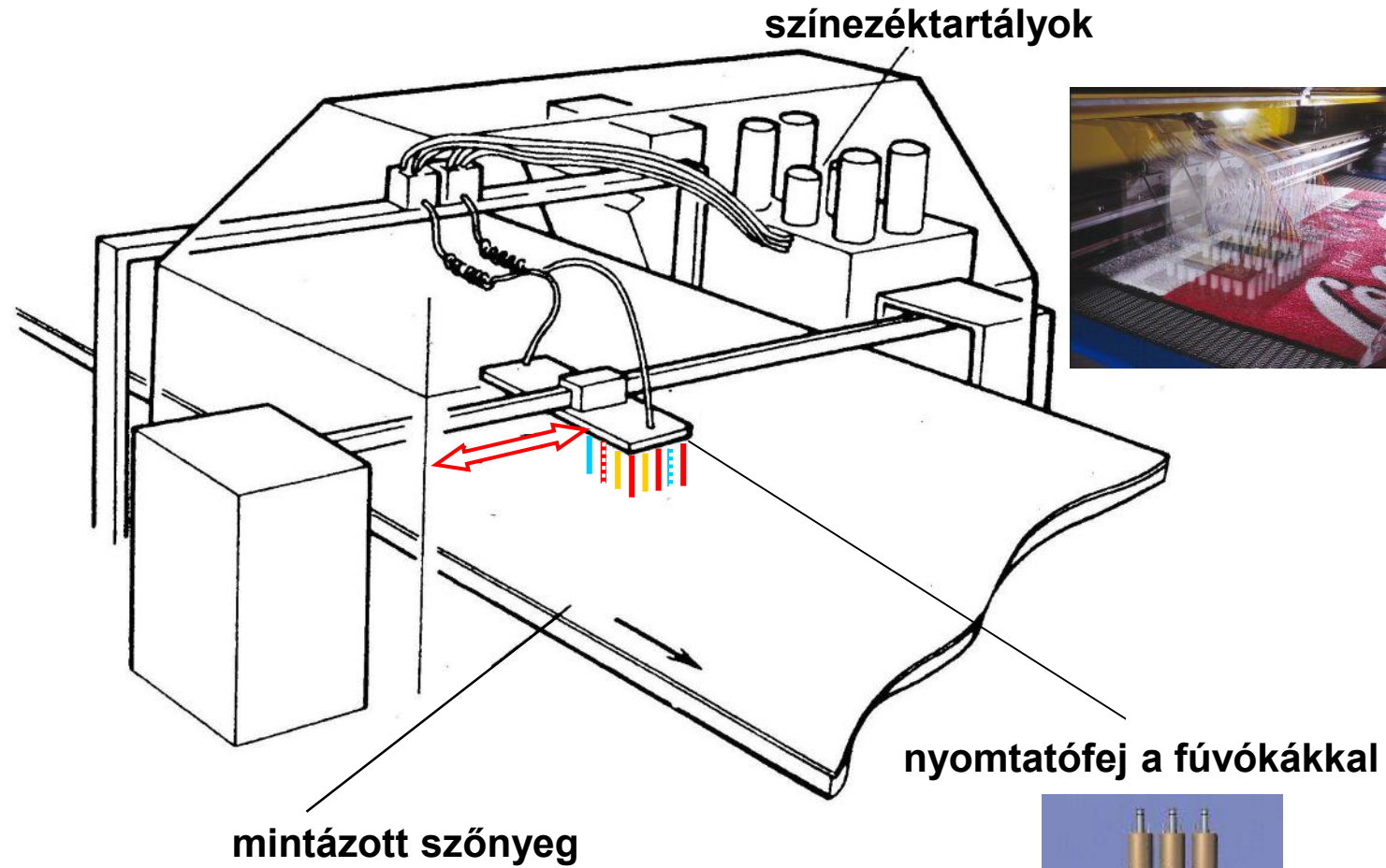
**A digitális textilnyomtatás elve és gyakorlata
kelmemintázásnál**

A digitális textilnyomtatás kialakulása

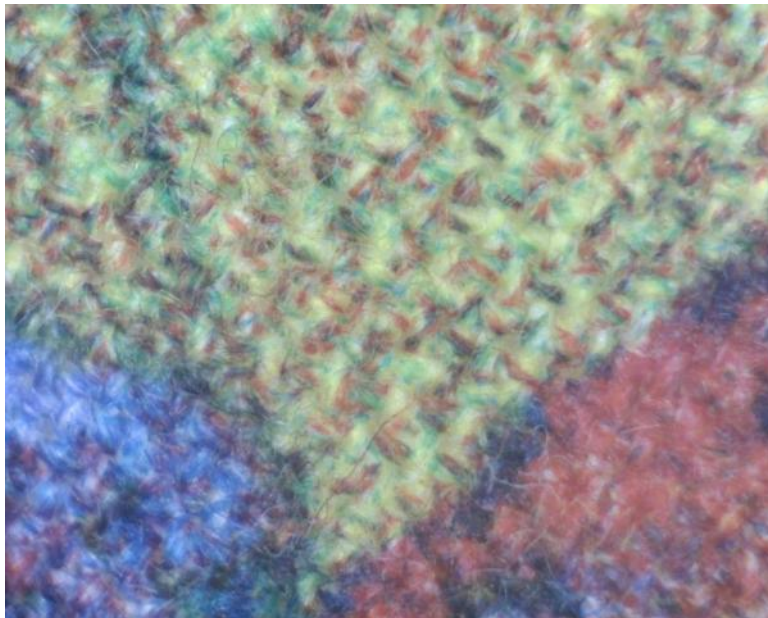
- a digitális textilnyomtatás **kezdete 1975-re** vezethető vissza, amikor a **Milliken-Millitron szőnyeg printerek** munkába álltak
- egy év múlva a **Zimmer cég** állt elő egy szintén **szőnyegmintázásra** alkalmas **tintasugaras készülékkel**
- **1996-ban** a **Canon bubble-jet** mintázófejes berendezése jelent meg, ezt követően **számos új digitális textilnyomtatót** konstruáltak
- a **digitális technika indirekt** (közbenső, pl. papír-hordozóra történő) textiles alkalmazásai **1970-es évek második felére** tehető, amikor a **transzfernyomás** alkalmazása előtérbe került
- a színes **számítógépes grafikai programokkal** tervezett mintáknál a **színre bontott információk közvetlen rendelkezésre** állnak, ezek-után gyakorlatilag lehetőség nyílik a **tintasugaras sornyomtatóval** üzemelő **ink-jet** berendezéses mintázásra, vagy esetleg **négy-színnyomásos**, pl. **síkfilmnyomásra**
- utóbbival kapcsolatban, megjegyzendő, hogy a hagyományos sablonkészítéshez képest **rendkívül precízen elkészített**, nagy pontosságú **diapozitívok** szükségesek, a nagyméretű nyomatképek (zászlók, transzparenszek, egyéb reklámhordozók stb.) előállításához



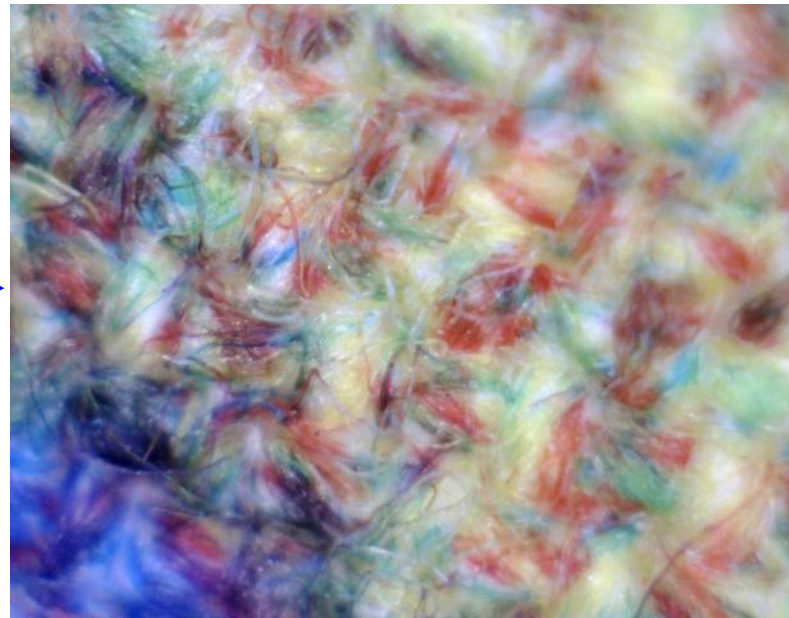
Fúvókás szőnyegmintázó berendezés



Digitális textilnyomtatással a kezdetekben kialakított minta



nagyított mintarészlet (10 x)



nagyított mintarészlet (100 x)

A digitális textilnyomtatás lényege

- a frekventált **négy színt** az **angol elnevezések kezdőbetűiből** „YMCK”-nak is nevezik (Yellow, Magenta, Cyan, és megegyezés szerint más színtől elkülönítve "K" jelenti a feketét)
- **egyes textilmintázatoknál** (nyomatképeknél) **nem elég a négy szín** alkalmazása
- így pl. főleg a **pasztellszíneknél**, ill. **egységesen nagy homogén színes felületeknél** (decker-felület), az alapszínek **több koncentrációs** alkalmazási igényénél, további **kiegészítőszínek** igénye esetén, stb. a **színszám** 8-ra (végletesen akár 16-ra) is növekedhet (ennek megfelelő számú nyomtatófejjel)
- a digitális textilnyomtatásnál **színes képalkotásban** döntően az ún. **kivonó színkeveréssel** (a parányi színes felületek tudatos egymásra-eséséből létrejövő a színezékrétegek színszűrőként működnek) kialakuló színek vesznek részt
- az ún. **optikai színkeverés** is érvényesül, itt azonban **nem a színes fények egyesítéséről** van szó, hanem a **szem felbontóképességénél** kisebb **egymás melletti színes pöttyökről egyszerre érkező színingerek** érvényesülése is **optikailag fennáll** (színes fények súlyozott átlagoló keverése)



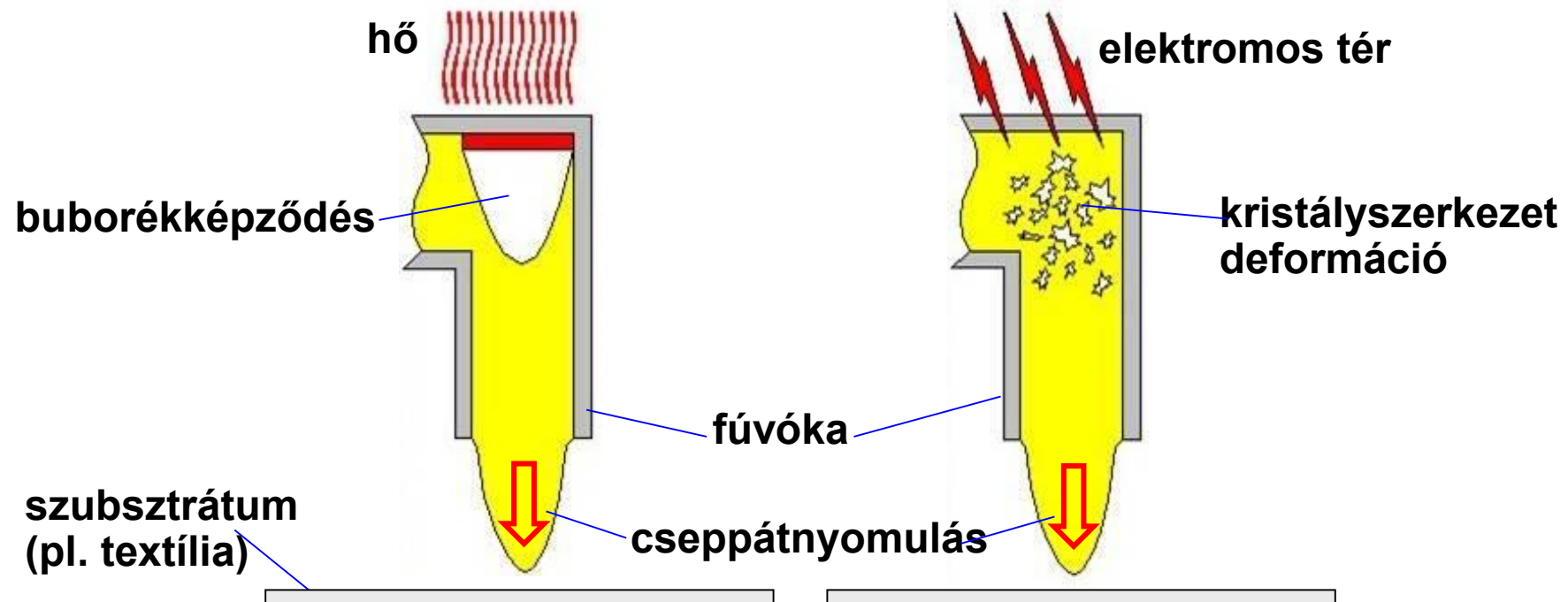
A digitális textil nyomtatófej



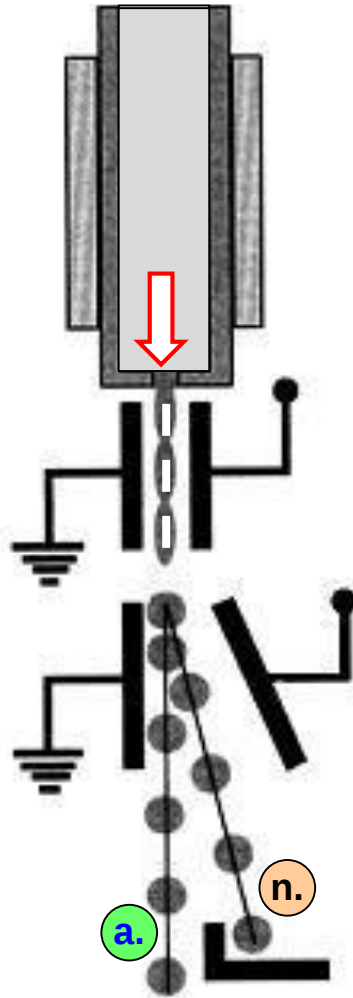
A szakaszos üzemű tintasugaras nyomtatófejek elvi felépítése

Termo Ink Jet (TIJ)

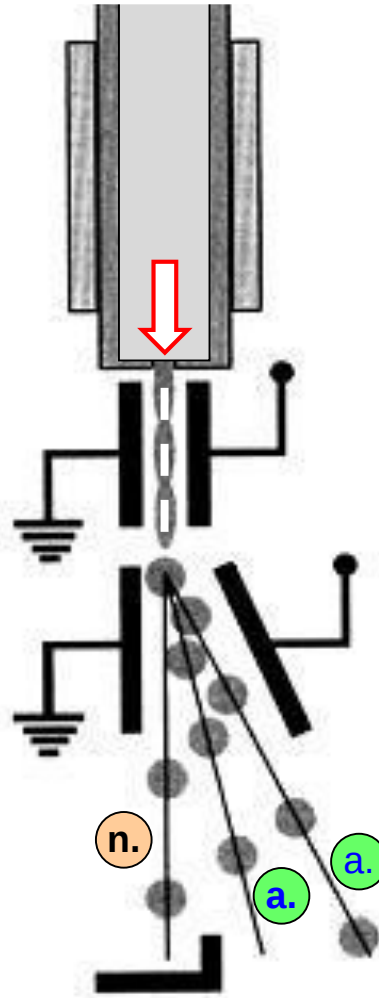
Piezo Ink Jet (PIJ)



Folyamatos működésű tintasugaras nyomtatófejek

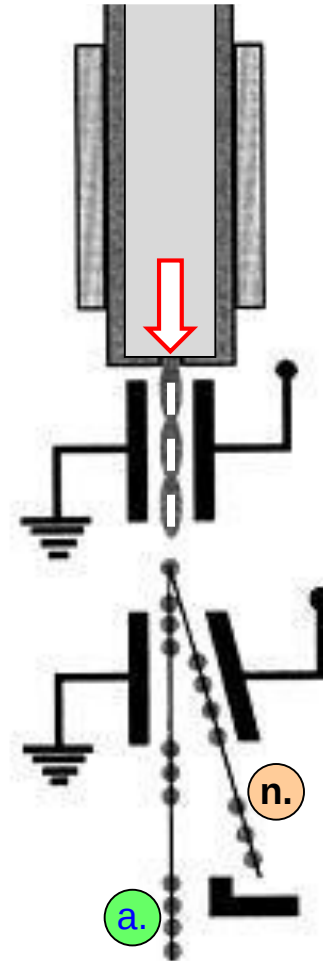


bináris



töltés nagyságától
függ a sugár iránya

többszörös

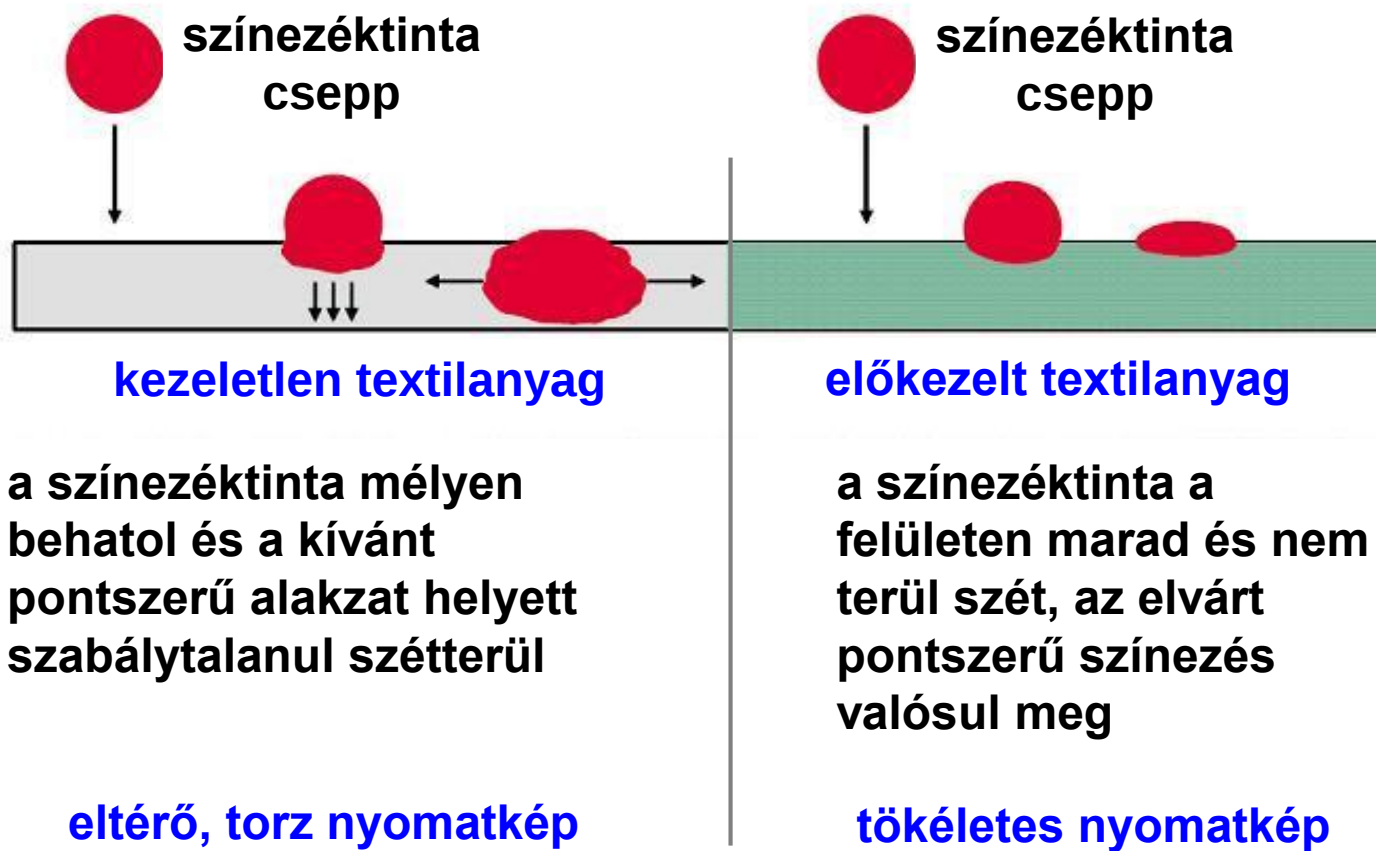


különböző pontméret
érhető el (féltónusos)

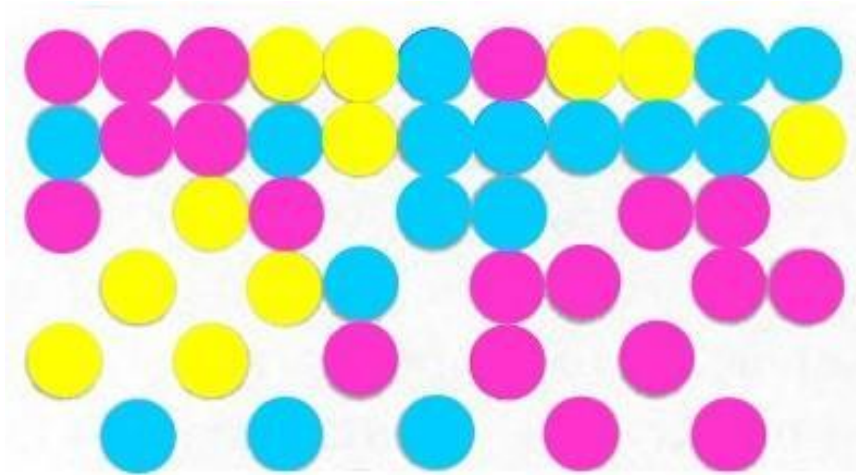
Hertz módszerű

n. → töltés nélküli cirkuláltatott sugár a. → aktív (nyomtató) sugár/ak

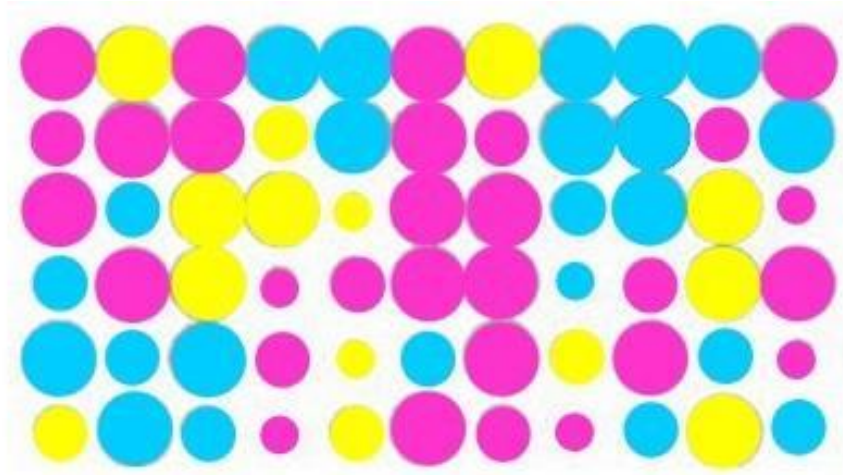
A kelme előkezelés fontossága a digitális nyomtatásnál



A pontméret hatása a mintázási effektusra



állandó méretű pontok

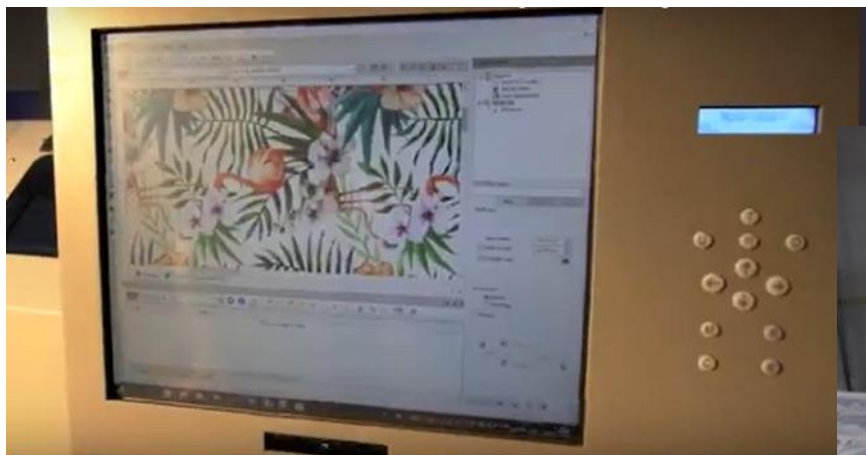


változtatható méretű pontok
(folyamatos tónusátmenet)

A digitális minta tervezése, textinyomtatás



mintatervezés



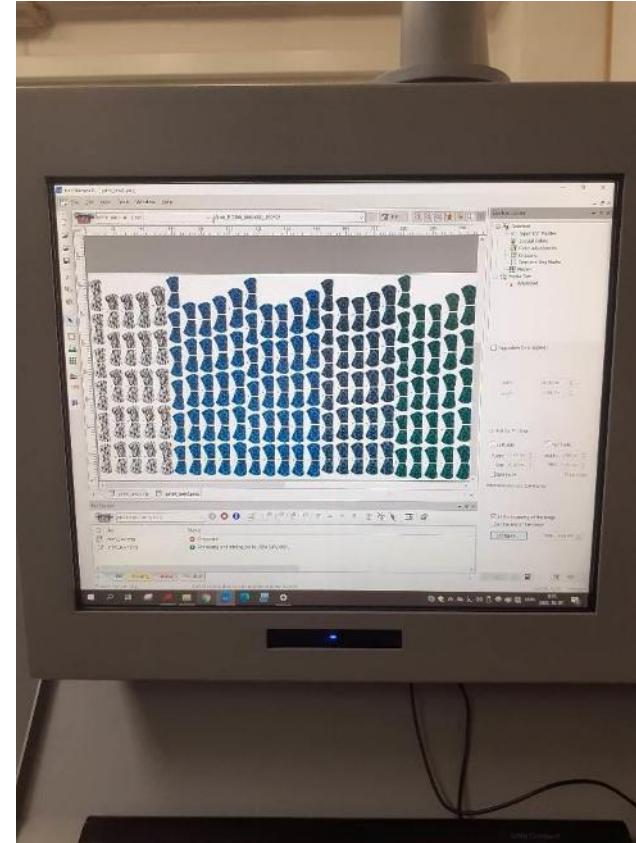
gyártás



Darabáru célú digitális kelme nyomtatás



maszk nyomtatás digitálisan



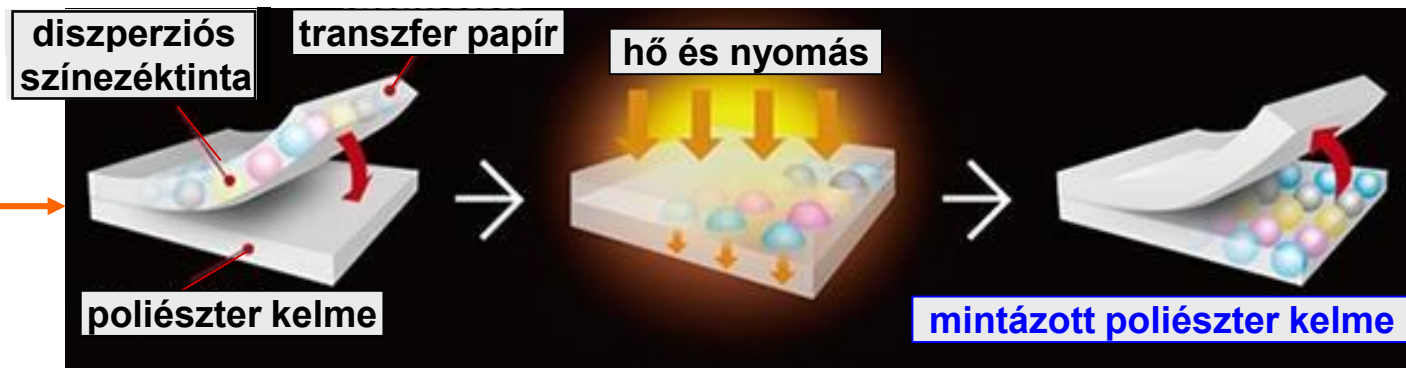
a kivitelezendő színállások

- a nyomat **mintázáskori mérete** mindkét irányban **aszerint módosítható**, hogy a kikészítés **végén** bekövetkező **méretváltozás** ellenére a darabáru a **kívánt alakzatban** legyen feldolgozható

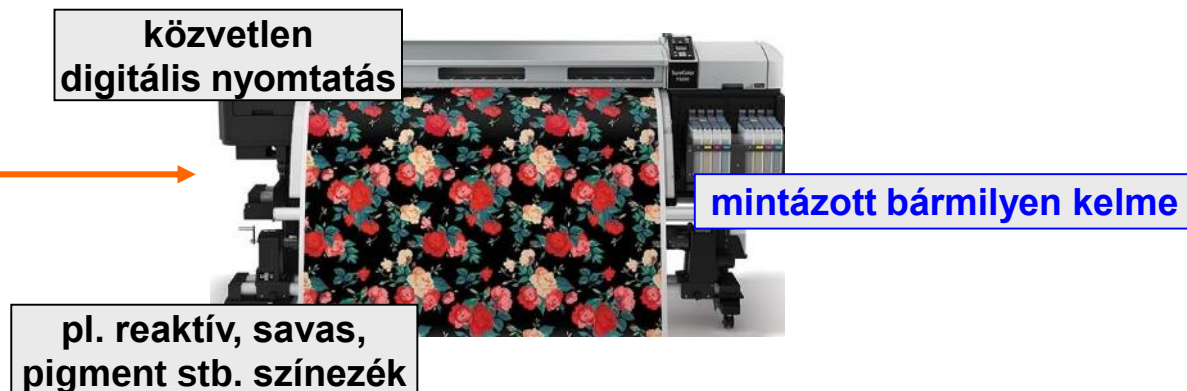
A digitális textilnyomtatás lehetőségei



indirekt



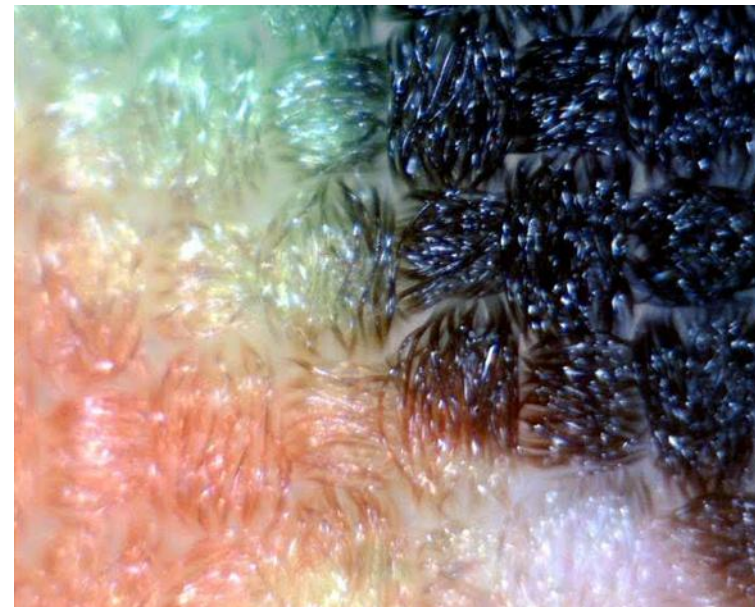
direkt



Digitális nyomat transzferálása textíliára - példa



kelmerészlet nagyítva



kelmerészlet nagyítva

Korszerű mintatervezés, eljutás a nagyüzemi gyártásig



1.

elektronikus minta- és
színállás tervezés



2.

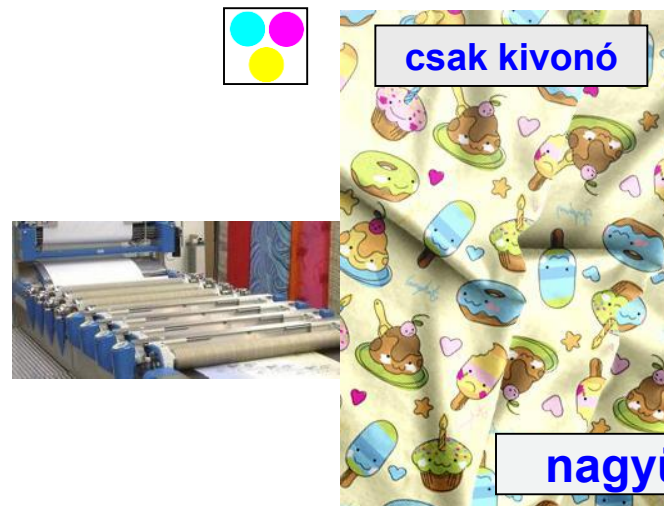
megrendelő által
jóváhagyott minta- és
színállás



3.

pl. katalógus fotóhoz

kivitelezés textílián
digitális nyomtatással

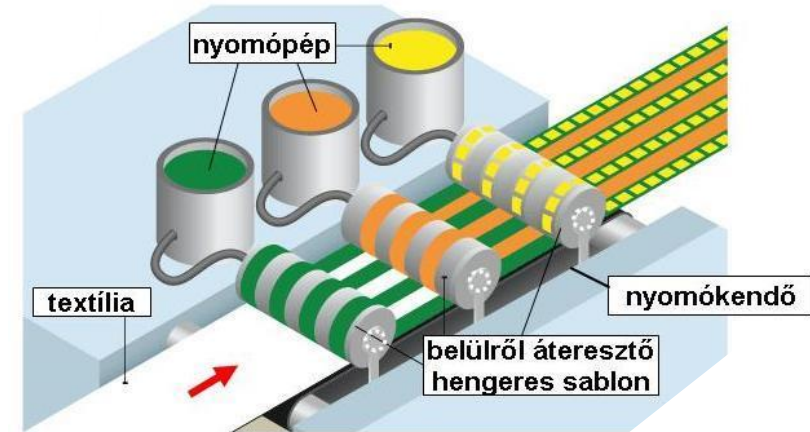
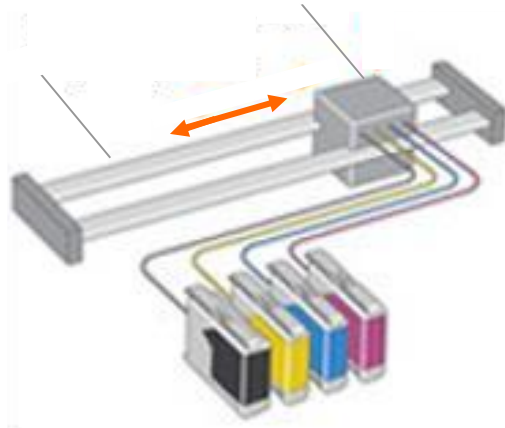


4.

nagyüzemi gyártás

kivitelezés textílián
rotációs filmnyomással

A digitális textilnyomtatás és a színnyomás összehasonlítása



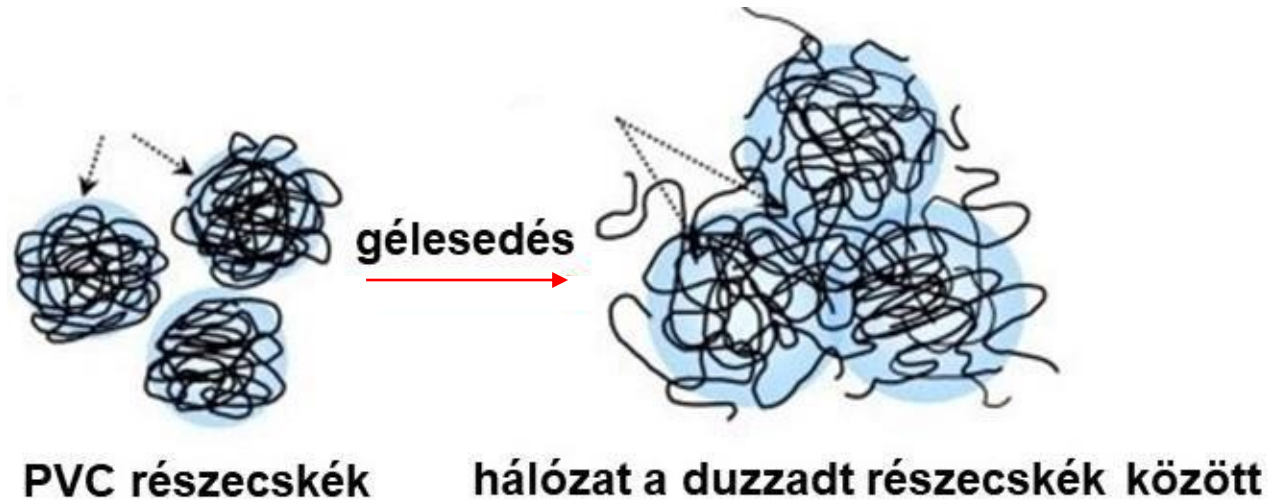
a digitális eljárás előnyei a textilnyomáshoz képest

- nyomószerszám nélküli mintázás
- kis méteráru tételek, nagy felületű reklámhordozók előállítása
- nem kell külön nyomópépet készíteni

2.2.1. Konfekcionált termékek mintázása digitális textilnyomtatással

A plastizol rendszer főbb jellemzői

- a pép alapja a **plastizol**, amely általában pl. **polivinil-klorid (PVC)** kolloid (polimer részecskék), vagy **metakrilát polimer** diszperziója folyékony **lágyítóban** (akár 70 %-os arányban) elosztatva
- a **viszkózus gél** úgy alakul ki a **festékgyártónál** történő **előállítás** során, hogy a **műanyag részecskék** mintegy **felszívják** a **lágyítószer**t, **megduzzadnak** és **összeolvadnak**
- a plastizolok **kompatibilisek** a **pigmentekkel** és **színezékekkel** az ún. kikeményedés előtt **folyadék halmazállapotúak**, így nemcsak a szitanyomáshoz jól használhatók
- a plastizolok általában **vízben nem oldódnak**, azonban a textíliára felhordott a nyomatot **rögzíteni kell** (pl. infrasugárzás) hőkezeléssel



a plastizol nyomat rögzítése

A plastizol felvitel technikái

- **direktnyomás**

a megfelelően összeállított, különböző színű **nyomópépek** textíliára való közvetlen felvitelét egymás utáni **kézi filmnyomással** („szitázás”) végzik

- **matrica nyomás**

a megfelelően összeállított, különböző színű **nyomópépeket** egymás után (tükörképnek megfelelő sorrendben) **szilikonpapírra** viszik fel, **ragasztóporral** ellátva; a **fixált nyomatot** a papírról **átranzferálják** a **textíliára hőkezeléssel**

- **DTF (Direct-to-Film) technika**

az igényelt mintázatnak megfelelően **digitális nyomtatással** viszik fel a grafikát **poliészter filmre**, vizes **akrilát színekkel**; így jön létre az **átranzferálható matrica**, amelyet a textilanyagon **ragasztópor szórás** segítségével rögzítenek

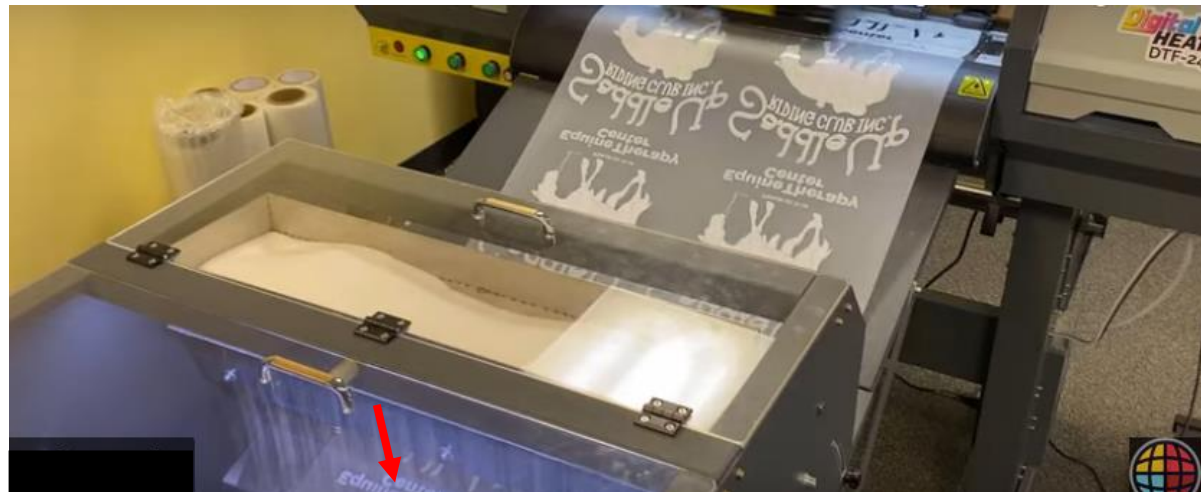
- **a nyomat rögzítése**

a megfelelő rögzítéshez **140-160 °C-os, 2,5 perces hőkezelés** („kikeményedés” elérése) szükséges ún. **hő-alagútban**, általában **infrasugárzós** melegítéssel; ekkor játszódik le a **rögzítést** jelentő **gélesedési** folyamat

A plastizol DTF matrica előállítása

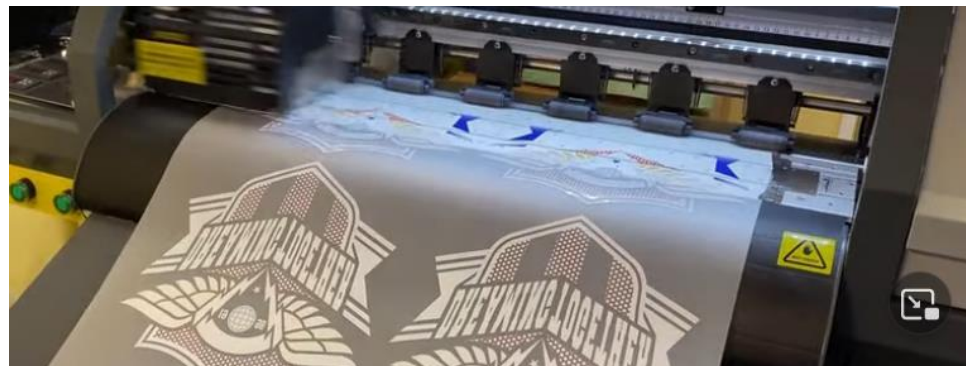


digitális nyomtató, akril tinta poliészter filmre történő felvitele

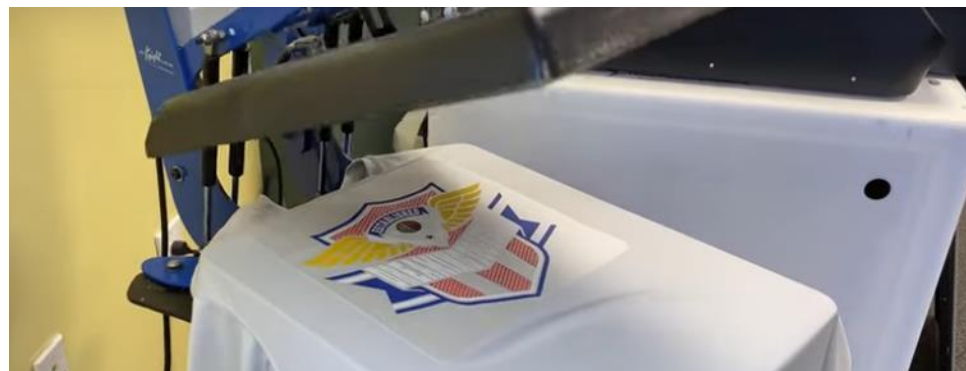


ragasztópor szórás

Többszínű DTF matrica előállítása, transzferálása



több lépésben a többi szín felvitele



matricáról átréselés (hő, nyomás) a textilanyagra



poliészter film eltávolítása

Póló digitális direkt nyomtatása pigment tintákkal



UV sugárzásos színezék rögzítés

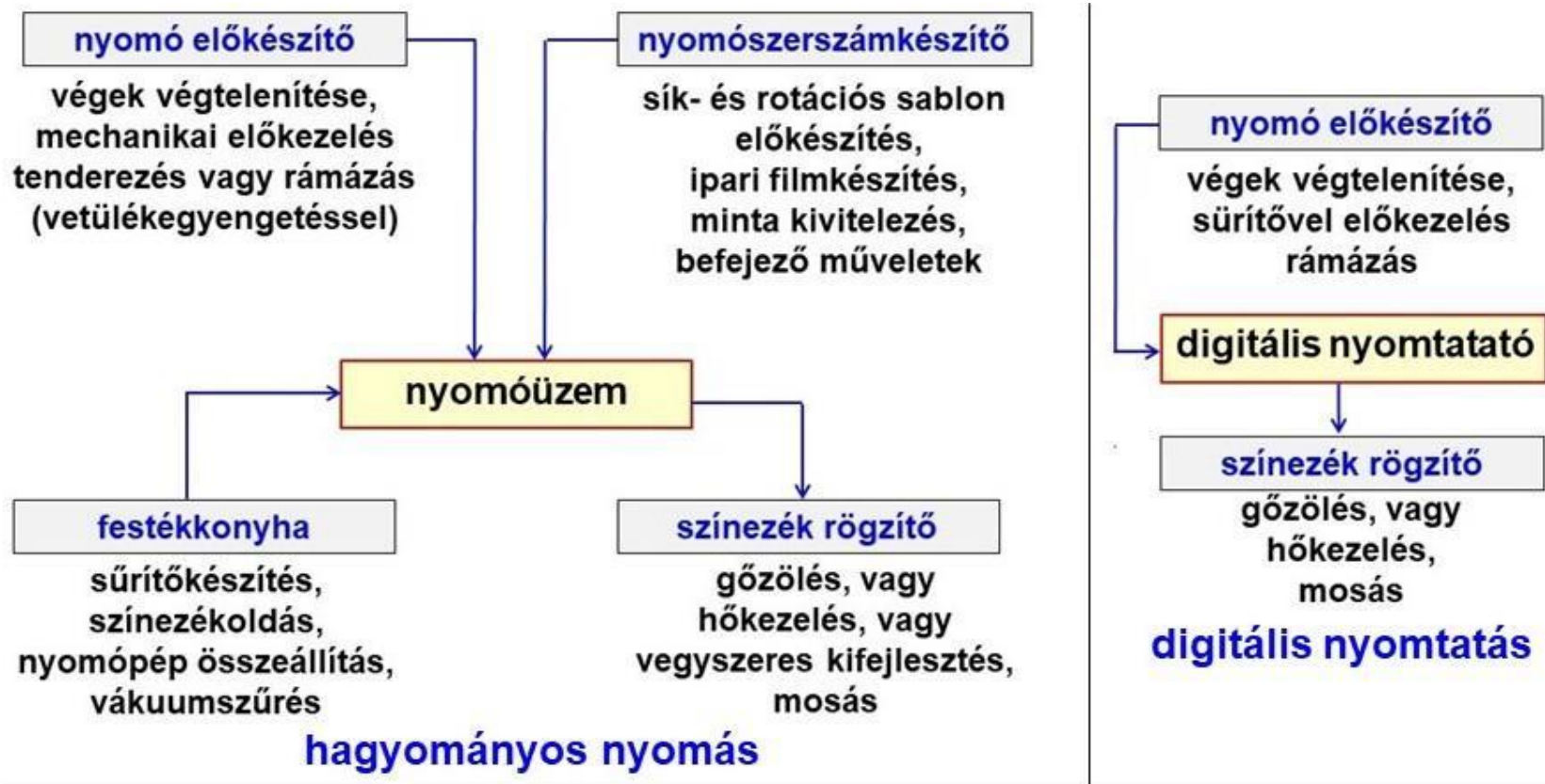
- az UV sugárzásos rögzítési technológia alkalmazható **UV keményedő kötőanyag** ill. és **polimer kapszulázott pigment** esetén
 - a sugárzás a multifunkcionális **monomerek polimerizációját indukálja**, a besugárzott zónákban a **folyékony gyantából** kialakul a **szilárd polimer**
 - a **polimer kapszulázott pigment** alkalmazható színezőanyagaként, egyfajta **gyökös polimerizációval** rögzíthető
- ez a technológia lehetővé teszi a **száradást is, kiváló minőségű nyomatokat** biztosít



2.3.

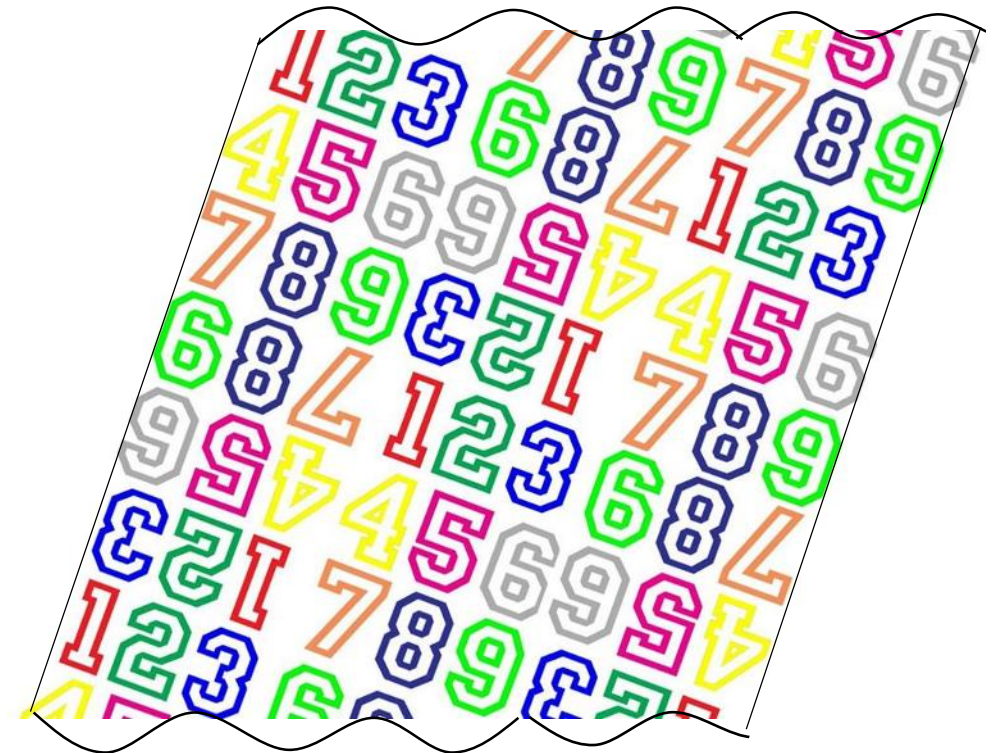
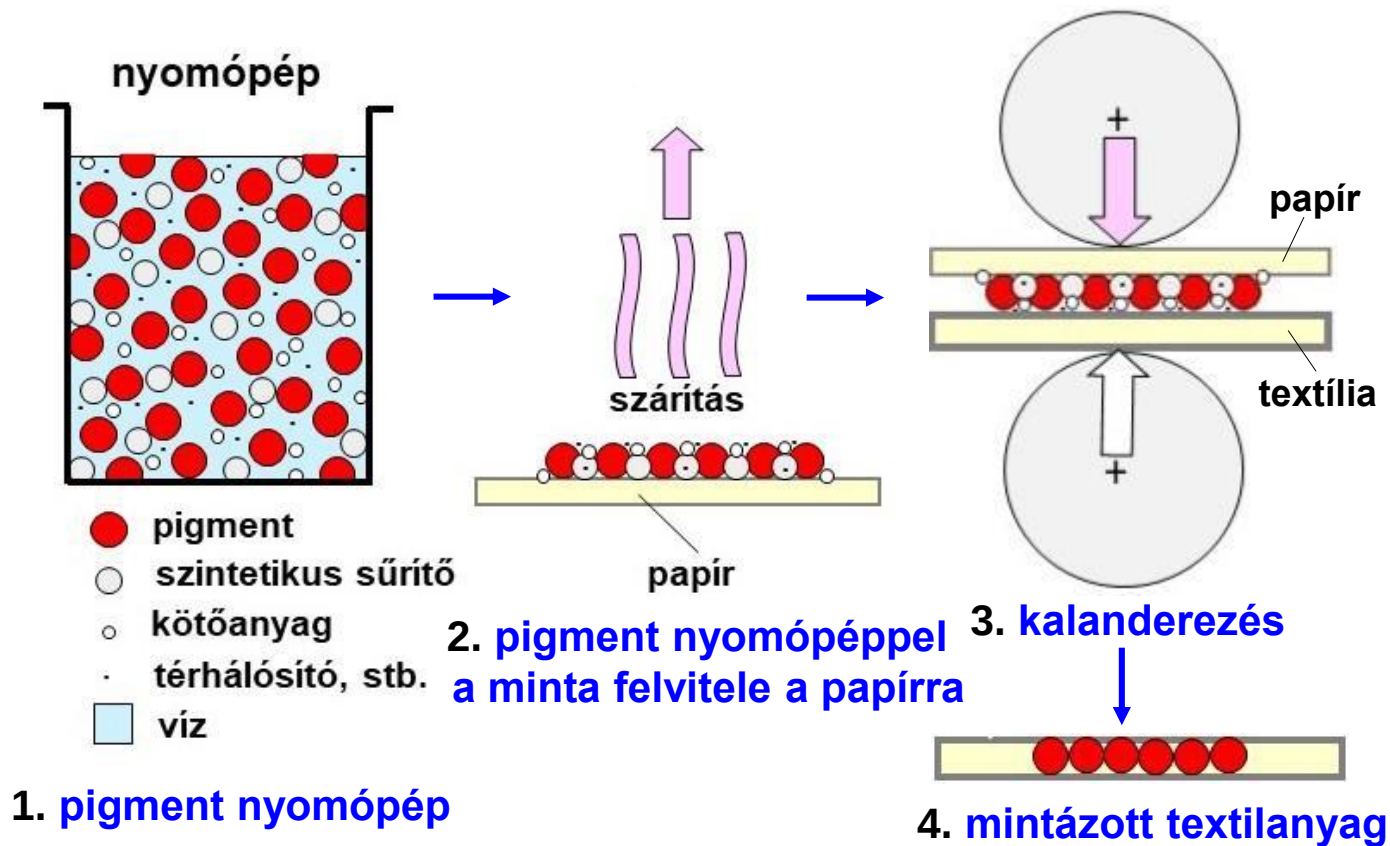
**Kémiai textilmintázás szublimációs mintaátvitellel
(transzfernyomás)**

A különböző kémiai textilmintázó eljárások kiszolgálás igénye

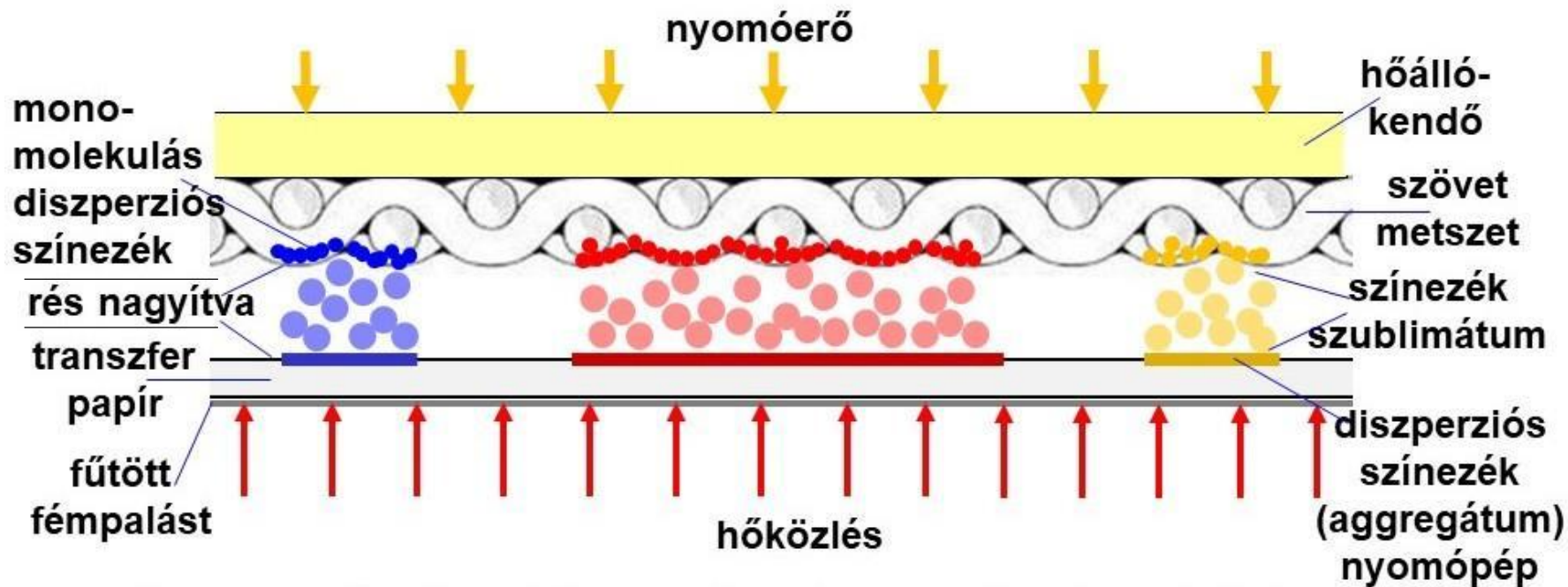


Mintázás Star-nyomással

- a Star-nyomást a **transzfernyomás elődjeként** említik, amikor a **papírra termoplasztikus kötőanyagrendszerrel** vitték fel a **pigment színezékből felépülő mintát**, ezután a **kelmére átkalanderezve** matricaként kötődött a **figurákat hordozó filmréteg**

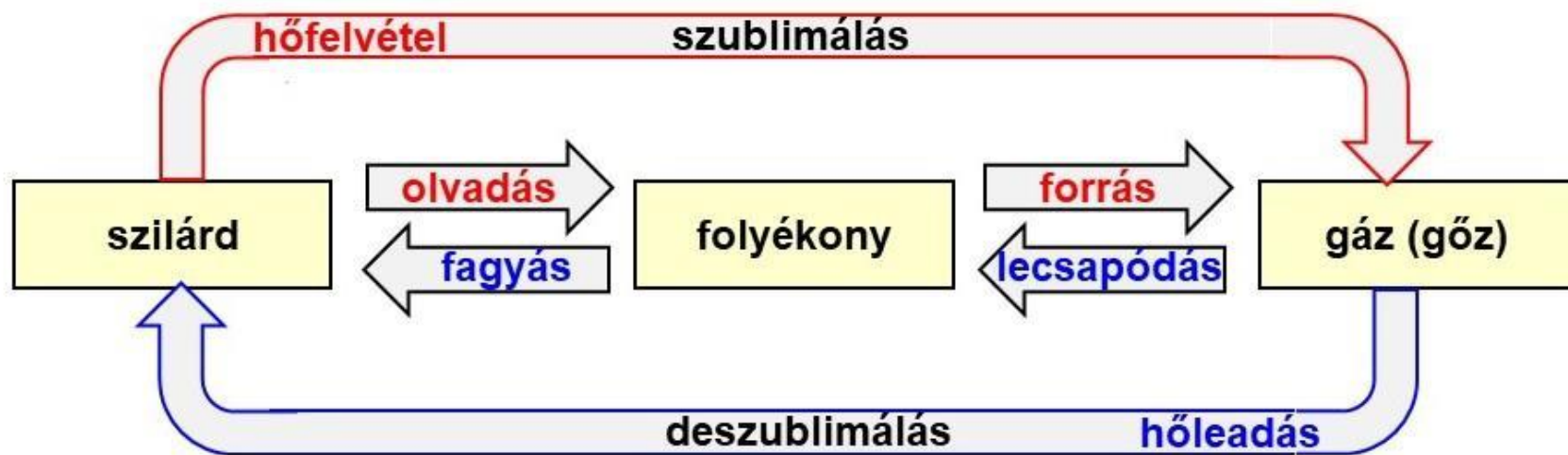


A transzfer (szublimációs) nyomás elve jelképesen

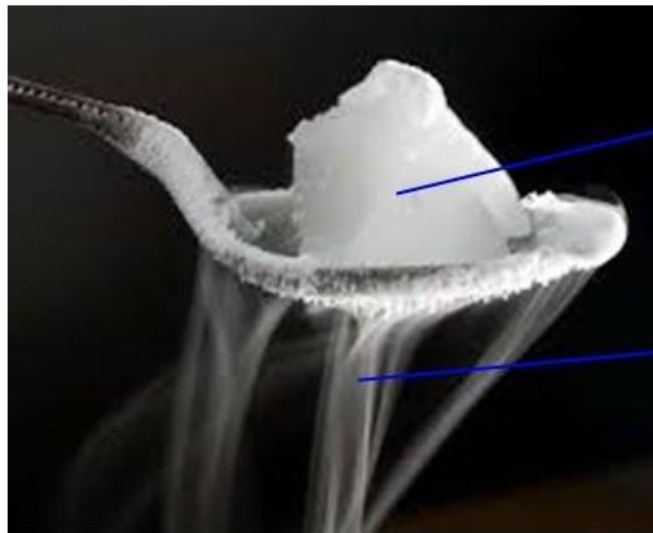


az ábra leegyszerűsítve síkban ábrázolja az egyes rétegeket, a folyamatos
kelmemintázáskor a dobon elhelyezkedő ívelt forma jellemző

A halmazállapot változások, szublimáció, deszublimáció



a 60 bar nyomású
széndioxid
expandálásakor
képződő
„porított hó”
összepréselésével
képződik a
szárazjég



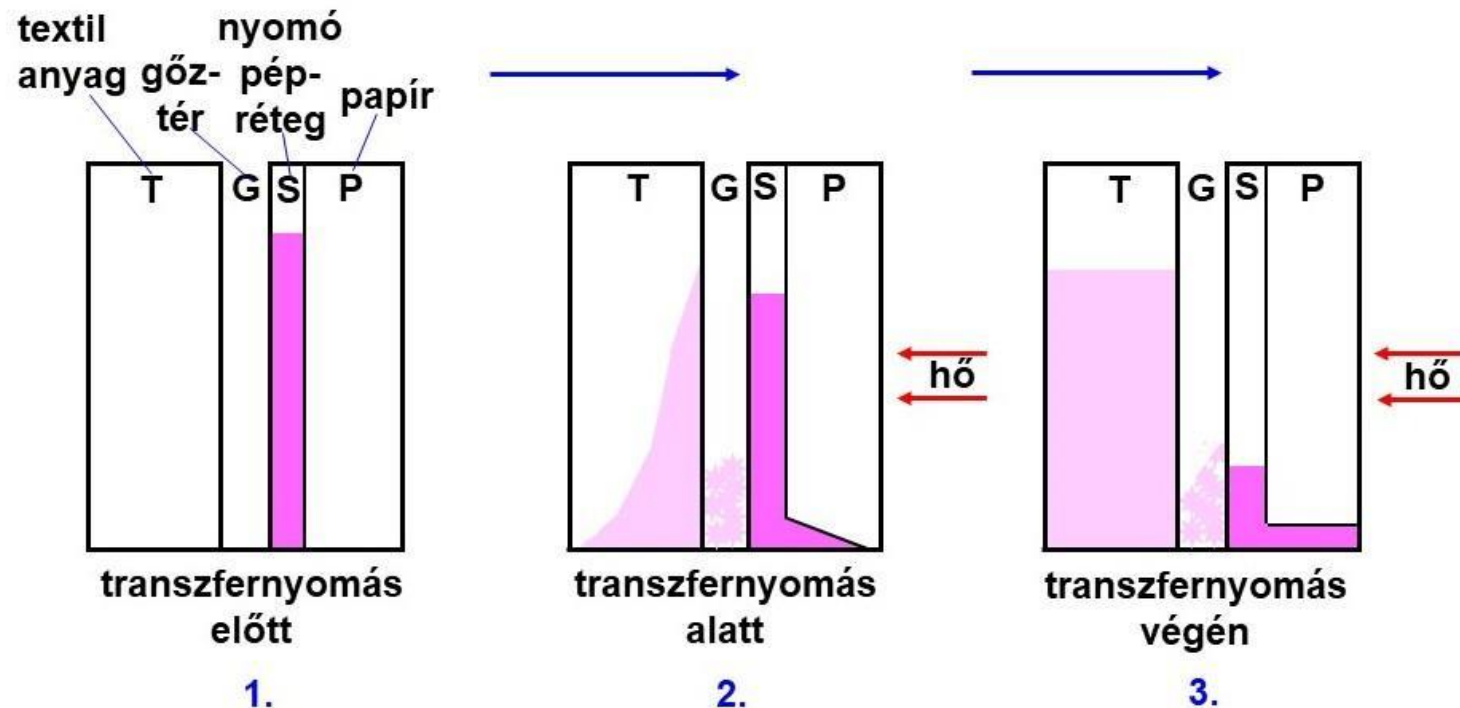
a szárazjég a
széndioxid szilárd
változata

hő hatására
közvetlen
gáz halmazállapotú
lesz, szublimál

példaként a szárazjég szublimációja

A transzfer (szublimációs) nyomás folyamata

- a textília és a nyomópapír között mindig fennáll egy **légrés**, mert a papír nem tudja teljesen követni a kelme felületét; ennek a **hézagnak** a **nagysága** függ a kelmét alkotó **fonalak/filamentek vastagságától**, a **textilfelület szerkezetétől** és az kialakított **préselőnyomástól**
- a **színezékátmenet sebességét** a **légrés** méretén kívül az egyes **rétegek hő kapacitása** befolyásolja
- a **színezék felületi kötődése** (szorpciója) és **szál belsejébe való vándorlása** (diffúziója) addig folytatódik, ameddig beáll a **termodinamikai egyensúly** a textilanyagban ill. a papírban helyet foglaló színezékmolekulák között (emiat a színezék kisebb mennyisége a papíron marad, de nagy része a szálakra/ba kerül)



Transzfernyomásra alkalmas szálanyagok

- tekintve, hogy válogatott **diszperziós színezékek** (kis molekulatömegű, vízoldhatatlan, egyedi szerkezetű) alkalmasak a szublimálásra, ezért alapvetően a **poliészter** és **cellulóz-triacetát**, részben a **poliamid** szálanyagból készült textilanyagok mintázhatók
- a **poliamidok** esetében ugyan élénk színek érhetők el, azonban a **színtartósági tulajdonságok gyengék**; a hiányosság kompenzálása csak olyan transzferpapírokkal biztosítható, amelyeket **reakciókész csoportokat tartalmazó színezékekkel** (pl. klór-acetil-amino, dilór-triazinil-amino szerkezetű) mintáztak (a poliamid végcsoportjain kémiai kötással rögzítődik a színezék)
- az **anionos módosítású poliakril-nitril** transzfernyomására - az egyébként színezésre alkalmas - **kationos színezékek** nagy része **nem** használható; közvetlenül azok alkalmazhatók, amelyek **adott kémhatásnál szublimálva reagálnak** a megfelelő **szálcsoportokkal** (pl. egyes triaril-metán szerkezetű színezékek)
- lehetőséget kínálnak **deprotonált** (átmeneti proton eltávolítás), **szublimáló kationos színezékek**
- a **természetes szálak** (pamut, gyapjú stb.), amelyek vízoldható színezékekkel színezhetők, **közvetlenül nem** alkalmasak transzfernyomásra (speciális megoldások, előkezelő anyagok felvitele szükséges)
- **szálkeverékek** csak **75-85 %-os szintetikus száltartalom** esetén mintázhatók így



Transzfernyomásra alkalmas textilfelületek

- a szublimációs mintaátvitelre alkalmas szálanyagokból kialakított lapszerű textiltermékek közül elsősorban a **kötöttkelmék** kémiai mintázására használják ezt a mintaátviteli eljárást, miután **szerkezetük révén hagyományos nyomási eljárásokra** általában **nincs** lehetőség
- a **szövetek kötéstípusa** befolyással van a transzfernyomásra, mert a zárt vászonkötéssel (taft) szemben a **lazább sávoly** (köper), ill. **atlasz** (szatén) **élénkebb színhatással** alakul ki a mintázat; **bordás, hurkos-, ill. rusztikus felületű** szövött és egyéb termékek esetében a **papír** és **kelmefelület egyenletes érintkezése nem** valósul meg, ezeknél a **vákuumos transzferálás** jöhet szóba
- a **nemszőtt** csoportba tartozó textíliák is mintázhatók szublimációs módon, így **fátyolkelmék, Malimo** termékek is; az alacsony olvadáspontú **polipropilénre** kidolgoztak pontos **hőmérséklet-szabályozással** működtetett eljárást, így a transzfernyomással egyidőben végzett szilárdítással **textiltapétákat** lehet gyártani
- az alkalmas nyersanyagösszetételű kelmék minőségi mintázása érdekében fontos kritérium a transzfernyomás közbeni **méretállandóság**; így érhető el **éles kontúrú nyomatkép**, elkerülhető a nem mintázandó részre, vagy a másik színű nyomatra kerülve **zavaró színezékfelhordás**
- a két fő irányban a **zsugorodás**, ill. **nyúlás mértéke maximum < 2 %** lehet, ezért a transzferálási hőmérsékletnél valamivel **nagyobb hőmérsékletű hőkezeléssel** rögzíteni, vagy **relaxációt biztosító** eljárással (speciális mosógépen, zsugorítóberendezésen) szükséges a kelmét előkészíteni



Transzfernyomásra alkalmas textilanyagok

szálasanyagok

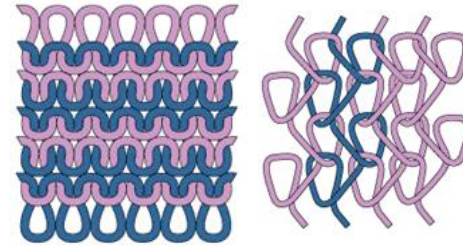
szintetikus

- poliészter
- poliamid 6 ; 6, 6
- poliakril-nitril
- polipropilén

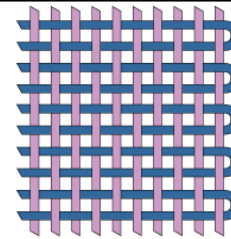
természetes alapú mesterséges

- cellulóz-triacetát

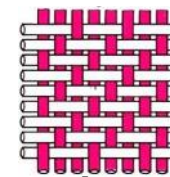
textilfelületek



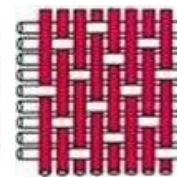
kötött-kelmék



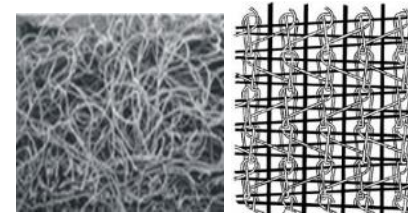
szövetek



sávoly
kötés



atlasz
kötés



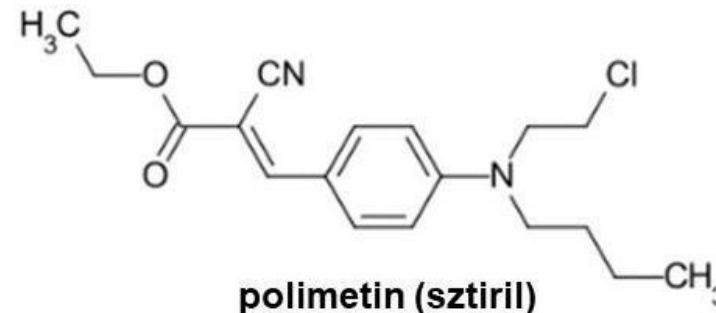
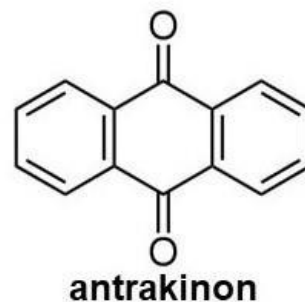
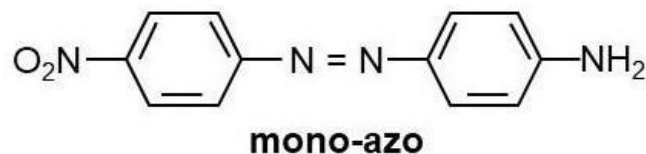
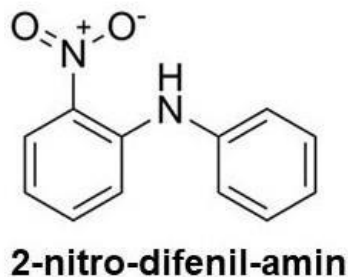
nemszőtt-kelmék



darabáruk

A diszperziós színezékekről általában, transzfernyomásra alkalmasak

- **kis molekulatömegű, vízben nem oldódó** (egyes típusaik kismértékben vízoldhatók), elviekben vizes szuszpenzióban alkalmazható színes vegyületek
- a **szálakon történő kötődés** csak akkor megy végbe, ha **monomolekulás** állapotban vannak, azaz az **aggregátumok szétesésével** egyedi molekulák képződnek
- a **színezékgyártás** során **kristályos változathól** nyerik, azonban az optimális részecskeméretet és méreteloszlást **őrléssel** biztosítják (a finomdiszperziók $< 1 \mu\text{m}$ mérettel érhetők el)
- egyébként a **poliészterhez nagy affinitást** mutató diszperziós színezékek döntő részénél jellemző a **hő- és szublimálásállóság** (a színezék gőznyomása fordítottan arányos a polaritással és a molekulatömeggel)
- a **transzfernyomásos** mintázáshoz azok az egyedek alkalmasak, amelyek **jó szublimálóképességűek**
- a **mintaátvitelre** olyan **kis molekula tömegű** (< 350) diszperziós színezékek alkalmasak, amelyek **170-230 °C-on szublimálnak**; szublimációt gátló - pl. szulfonsav - csoportokat nem tartalmaznak, és kevés polarizálható csoportjuk van)
- így olyan **válogatott diszperziós** egyedeket használnak a **papír mintázása** alkalmával, amelyek **mono- és diszazo, amino-antrakinon, nintro-difenil-amin** ill. **ciano-vinil** szerkezetűek; **megfelelő színtartóság** elérésére olyan **könnyen szublimálóak** szükségesek, amelyek **közepes affinitásúak** (e két követelmény kevés számú színezéknél áll fenn)



Az együtt-nyomhatóságra alkalmas diszperziós színezékek

- egy adott minta több színállásban készülhet, azaz az egyes mintaelemek más-más színezettel is kialakíthatók a tervező iránymutatásai szerint



adott minta különböző színállásaira példák

- emiatt foglalkozni kell a megfelelően alkalmazható színezékek együttnyomhatóságával
- olyan diszperziós színezékek kombinálhatók, amelyek szublimációs entalpiája* közel azonos, és szorpciójuk ill. a szálanyaghoz való affinitásuk szintén megegyezik

*állandó nyomású és hasznos munka nélküli folyamatban az entalpia megváltozása egyenlő a rendszer által leadott vagy felvett hővel

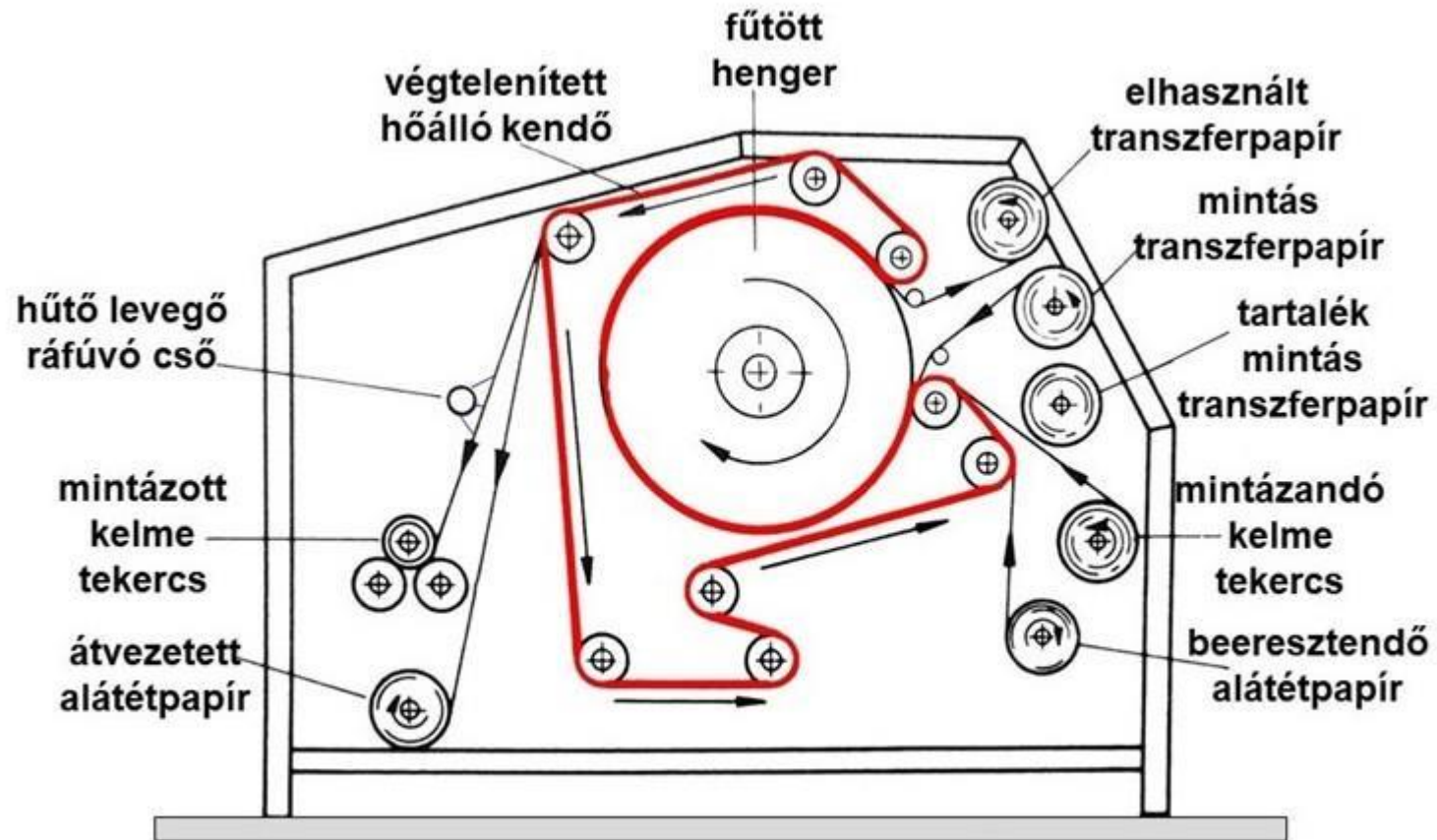
A nyomópapíron megjelenő színezetek eltérése a textílián megjelenő színektől



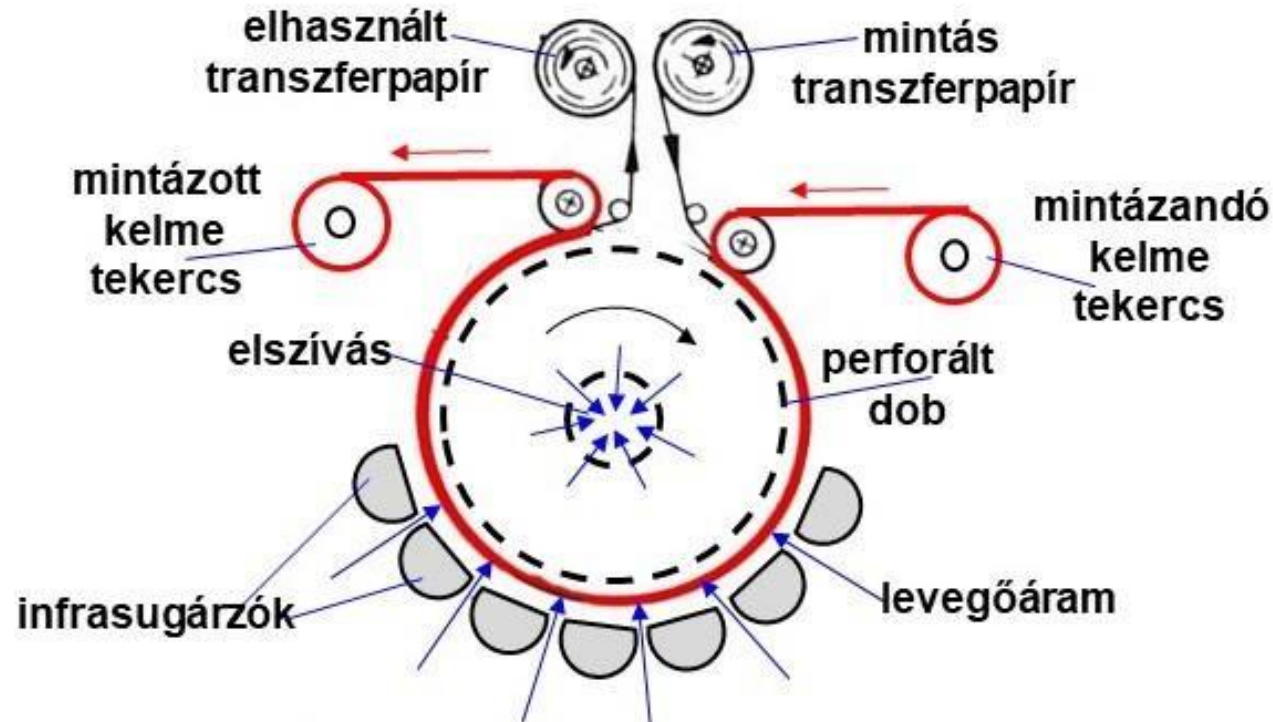
A transzferkalander és működése

- a folyamatos kelmenyomáshoz ún. transzferkalander szükséges, a belülről fűtött (szálasanyagtól függően 185-230 °C) **dobra** kerül hátoldalával a mintázott **transzferpapír**, erre kerül a **textilanyag**, amit egy hőálló (pl. Nomex) **végtelenített kendő** préssel
- a dob felületén a hőmérséklet-eloszlás egyenletessége alapvető követelmény, **csak ± 2 °C-os ingadozás** lehet (egyébként egyenlőtlen lesz a színek megjelenése); ennek érdekében az 1 m-nél nagyobb átmérőjű **dobok kettősfalúak**, az így **kialakított gyűrűalakú teret hőközvetítő közeg** (pl. olaj) tölti ki
- a mintázott transzferpapír szélén túlérő **alátétpapírral**, ill. a **kétoldalon vezetett papírsávokkal** a **nem a textilanyagra kerülő szublimált színezék szennyezése akadályozható meg**
- javasolt **transzferálási hőmérsékletek és idők**:
 - poliészter **200-230 °C, 20-40 s,**
 - poliamid 6 (perlon) **185-195 °C, 10-15 s,**
 - poliamid 6, 6 (nylon) **185-195 °C, 15-20 s,**
 - poliakril-nitril **185-195 °C, 10-15 s,**
 - cellulóz-triacetát **185-200 °C, 20-30 s.**

Hagyományos kelmemintázó transzferkalander



Vákuum-transzfernyomógép

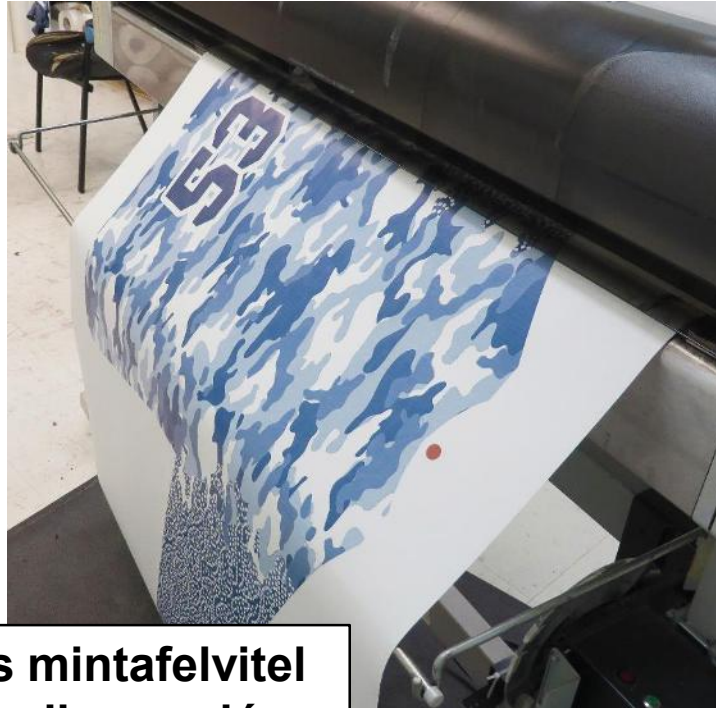


- a nem sima, **rusztikus felületű kelmék** [akár szintetikus **mikroszálból** (1 dtexnél finomabb mesterséges szálak, amelyekből 10.000 m 1 g-nál kisebb tömegű) képzett **frottírok, pulóveranyagok** stb.] transzfernyomásához

Példa a szakaszos transzfer mintázásra



Példa a folyamatos mintafelvitelre és a szakaszos transzfer mintázásra



**digitális mintafelvitel
papírra diszperziós
színezéktintákkal**



**szublimációs
mintafelvitel papírról
darabárura**

2.4.

Nonfiguratív kémiai mintázó eljárások

Mintázás TAK-eljárással

- a TAK-eljárás automatizált **foltszerű színezési** technikát jelent; a **színezékoldat** pontos „**cseppentetését**” foglalja magában
- a **színezékelosztó** a **textília felett** helyezkedik el, így biztosítja a **szabályozott**, gyakran **többszínű** **foltfelvitelt**
- általában **speciális, többszínű**, pl. **foltos effektek** létrehozására használják kelméken

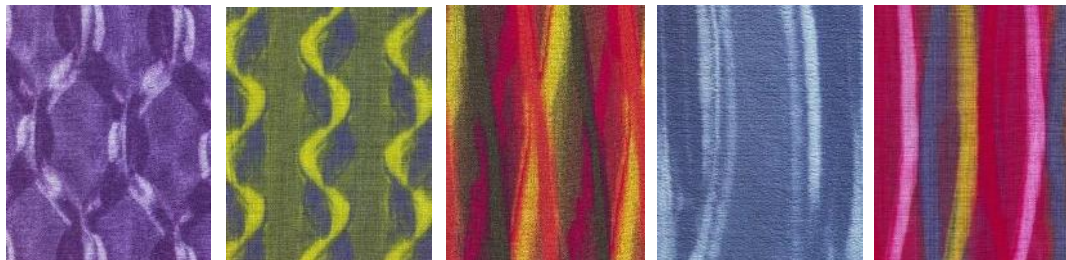


A polikromatikus színezve-mintázó eljárás elve

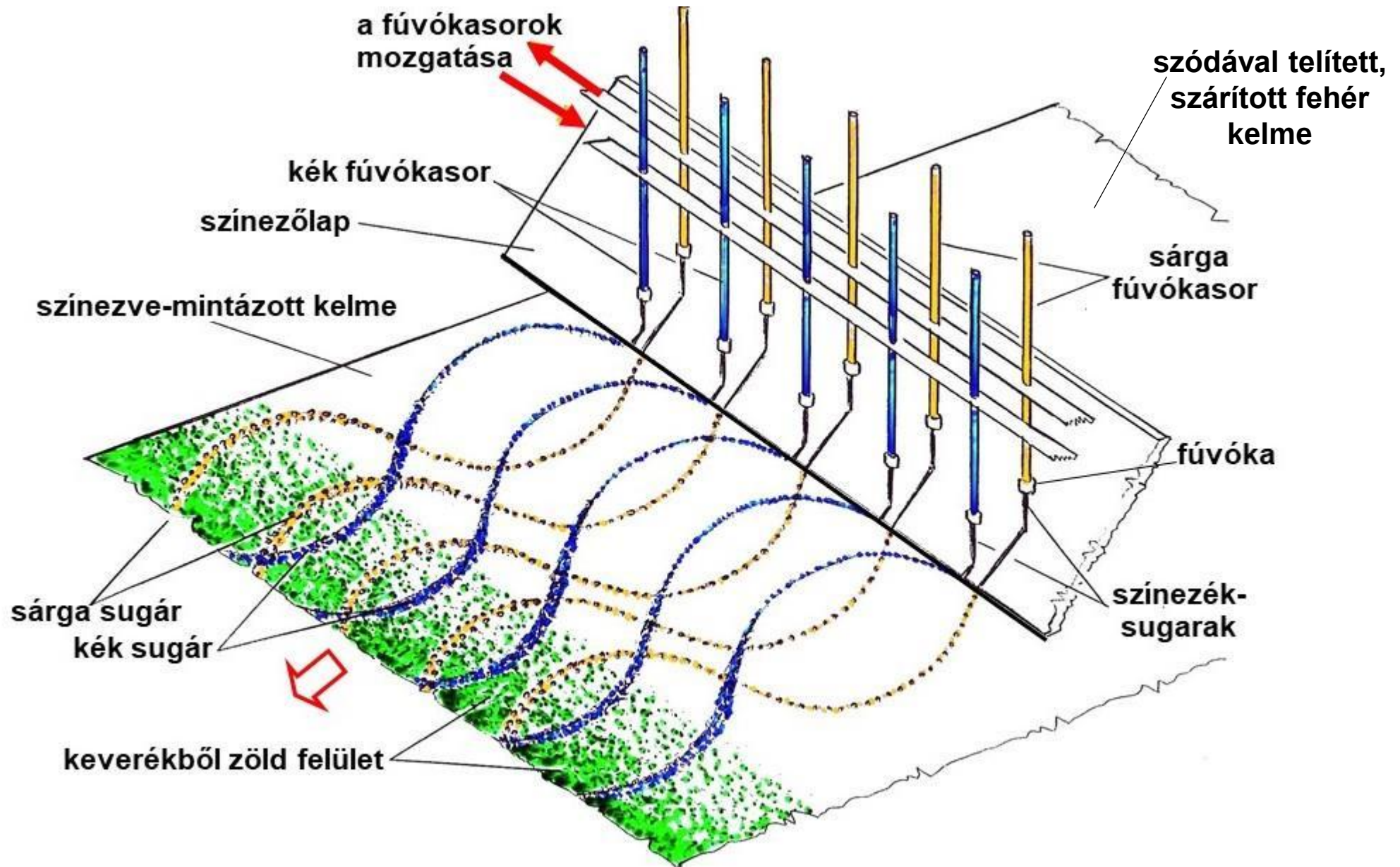
- a hagyományos **színező**, ill. **nyomási eljárások** során komoly **hibaforrás** a **mintázás előtti** feltekercselt (vagy hajtogatott) kelme **vízcepegéstől** származó, fordulatonkénti helyi **nedvesedése**, lokalizált vizesedése
- a **kiterjedten** megjelenő **külsőképi hiányosság** azzal magyarázható, hogy a **foltokban jelenlevő víz** jelenléte **akadályozza** a **színezékoldatok, pépek** szálba való **behatolását**, így a **nedvesedési területeken rezervált** (fehér, világos színű) **részek** lesznek, azaz mintegy megmarad az eredeti színű kelmefelület
- a **polikromatikus színezve-mintázó eljárás** lényege éppen a **preferenciális nedvesítő hatáson** alapszik, mert az **időben előbb** (akár a másodperc törtrésze előtt) - a kelmére - **érkező színes folyadéksugár kizárólagos színező hatása** érvényesül
- a valamivel **később** a felületre juttatott **színezékáram** csak az **első által nem nedvesített** részeken képes megjeleni
- ezután a **fúvókás helyi színezést követően** a **színezéksugárral nem érintett** kelmerészek maradnak csak **szabadon**, e felületeken az alkalmazott **színezőfürdő kivonó színkeveréses hatása** érvényesül, miközben a **fulár-hengerpár** ezt a keveredett **színezékfürdőt** a **száraz textilanyagba préseli**
- a fulár-hengerek forgó **összenyomódási felületénél**, az ún. nipnél (a hengerpalástok összenyomódásánál kialakuló felületnél) tehát a **keverékszín színezi** az addig szárazon maradt kelmerészeket
- a már említett **preferenciális nedvesítő hatást fokozza** a kívánt **fehér felületek** elérésére használt **sűrítőtartalmú vízszugár**, ahol a nagymolekulájú anyag jelenléte a víznél **viszkózusabb vakolat** elérését garantálja (az egyébként nyomóiparban elterjedt segédanyagot, a nyomórecepteknél ismert módon, az alkalmazandó színezékcsoporthoz igazodóan kell megválasztani)
- a **sűrítő segédanyag** használata a **színes oldatoknál** is indokolt a káros **színezékvándorlás elkerülésére**

A polikromatikus színezve-mintázó beállítások

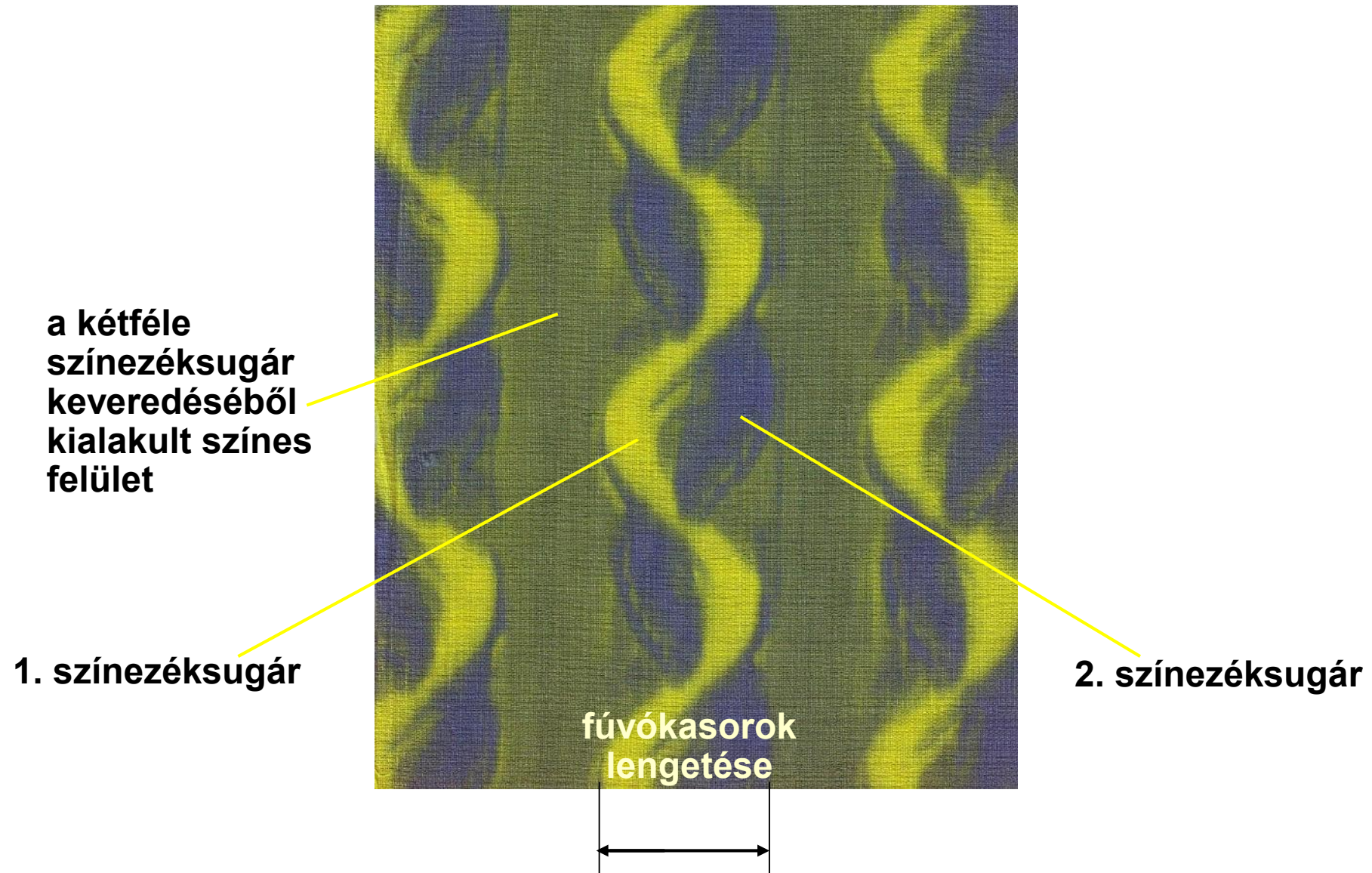
- a hullámvonal alakzatot a kelmére rajzoló, **alternatív mozgású fúvókasorok** közül az **időben először** érvényesülő **folyadéksugarak** szerepe meghatározó; pl., ha **két színnel mintázunk** egyszerre, akkor a **kék-sárga oldatok** hullámvonalának **kereszteződésénél** az a **szín** jelenik meg közel folyamatosan, amelyik a **minimális időeltolódással előbb** jutott **közvetlenül**, vagy a **színezőlapról**, vagy a **felső fulárhenger közvetítésével** a haladó kelmepályára
- így pl. az **először lefutó sárga** sugár halad szinte **megszakítatlanul** a **hullámvonalban**, a **kék** a **kereszteződési helyeken megszakad**; a fulárhengerpár előtt **szabadon maradt felületeken** érvényesül a **zöld keverékfürdő színe**)
- a **színezéksugara/aka/t-közvetítő** megoldás háromféle lehet:
 - a **színezőlapos** (dye-weave) megoldásnál egy sima, vagy bordázott lapra (amely a kelme szélességirányában helyezkedik el, a kelmepályával állítható hegyes-szöget bezáróan) folynak a színezéksugarak, ezeken végig futva érik el a lappal illeszkedően futó textilanyagpályát
 - a **vertikális** elrendezésű **présmű** esetén, a **felső fulárhengerre** irányított **folyadékáramok** a **hengerpalást közvetítésével** jutnak a textilfelületre (ezt a megoldást flow-form eljárásként említik)
 - a **közvetlen módon** a **színezve-mintázó** folyadéksugarak vezetőhengerek segítségével kialakított, **vízszintes helyzetben** ráncmentesen **haladó kelmepályára** mindennemű **közvetítő felület nélkül** kerülnek (direktben a fúvókákból), igaz ez **ritkábban** alkalmazott technika



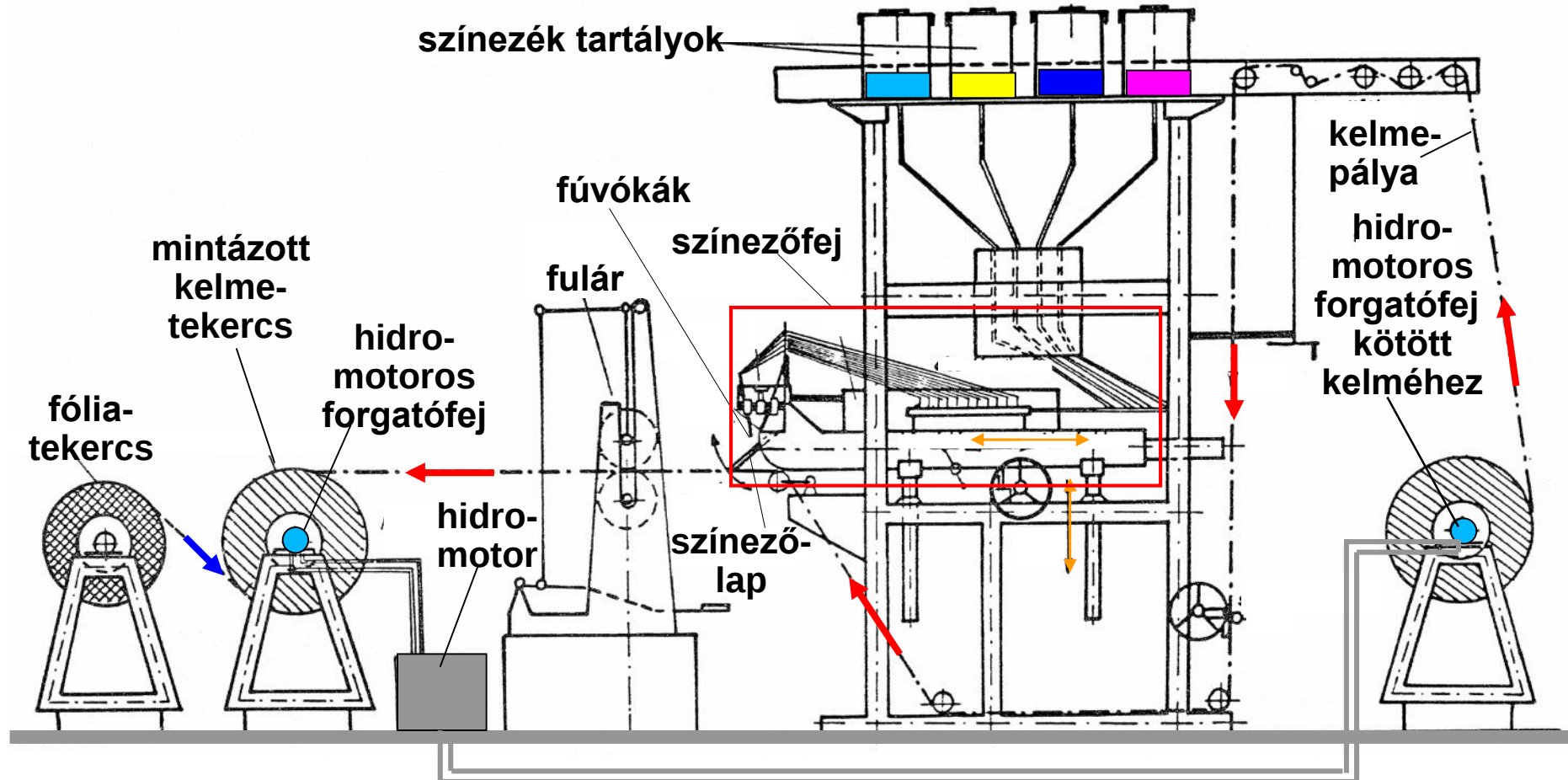
A dye-weave beállítással készült minta elemzése



Példa a polikromatikus minta kialakulására

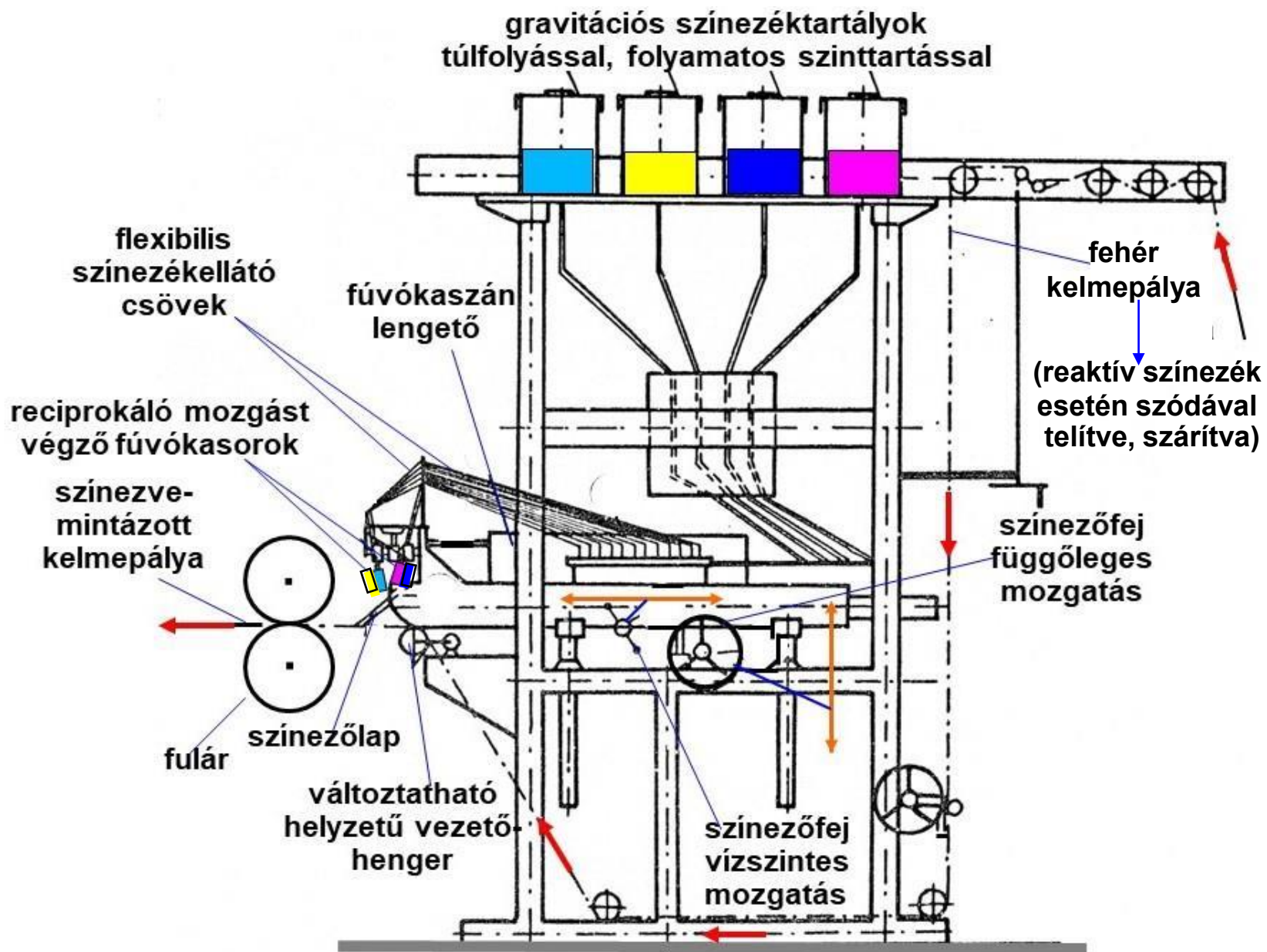


A polikromatikus színezve-mintázó berendezés felépítése

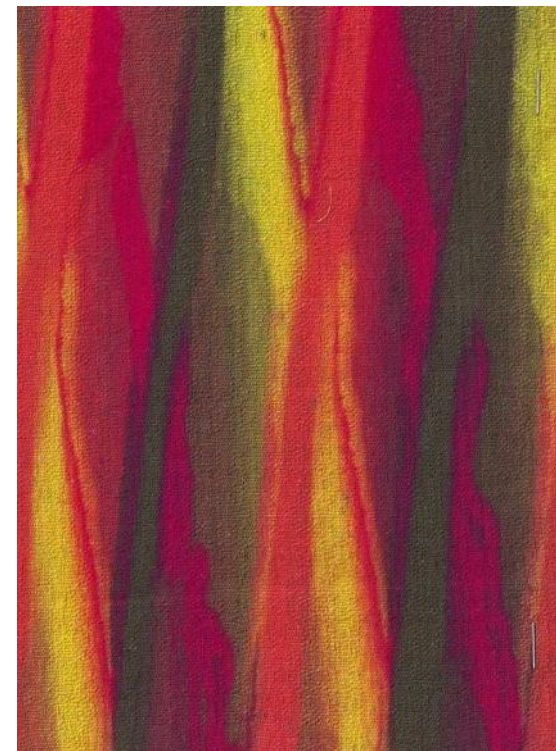
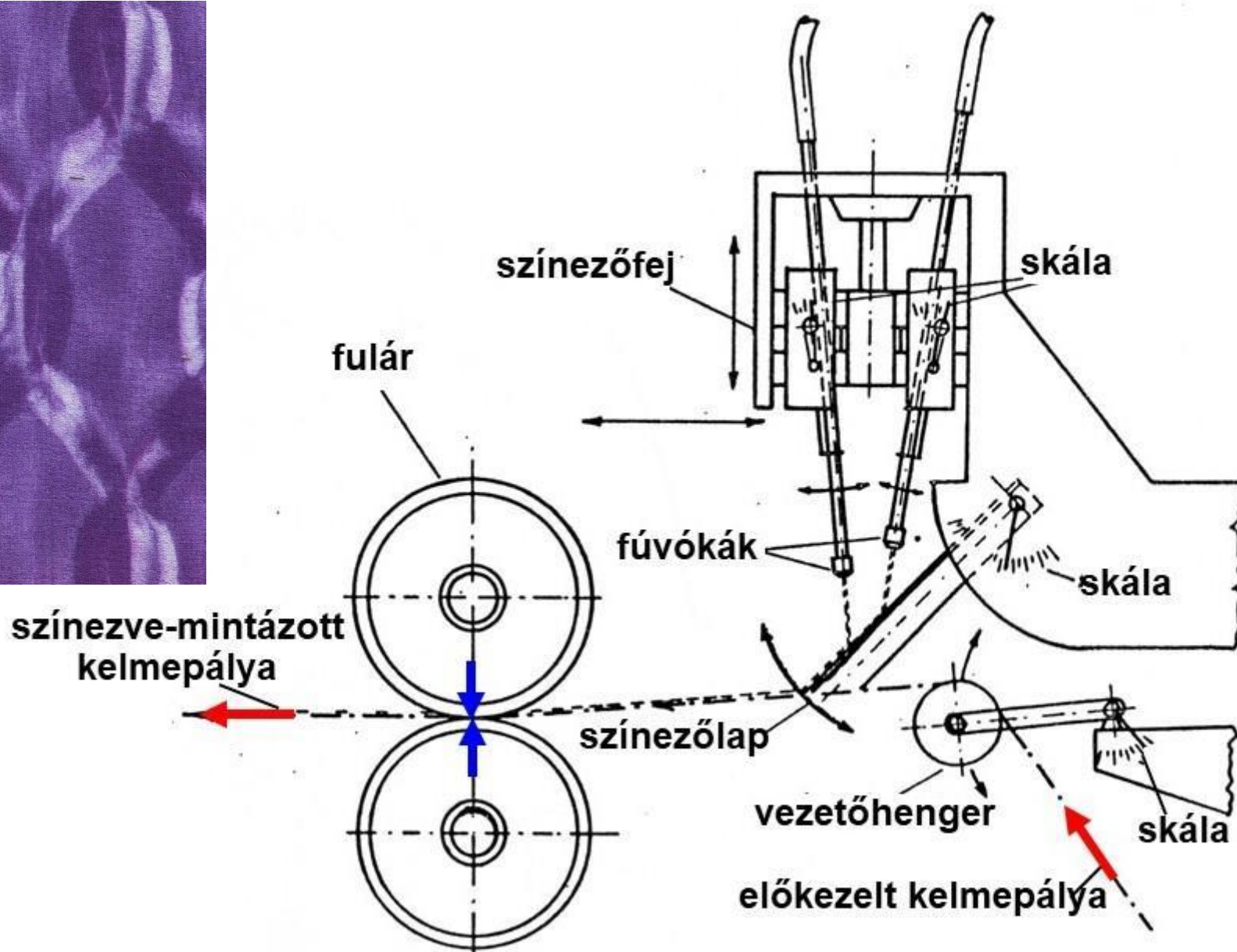


- a berendezést a **Sir James Farmer Norton & Co. Ltd** a Manchester közeli (Salford) gépgyártó cég állította elő, amely szoros kapcsolatban állt többek között az **ICI** (Imperial Chemical Industries) vegyipari vállalattal

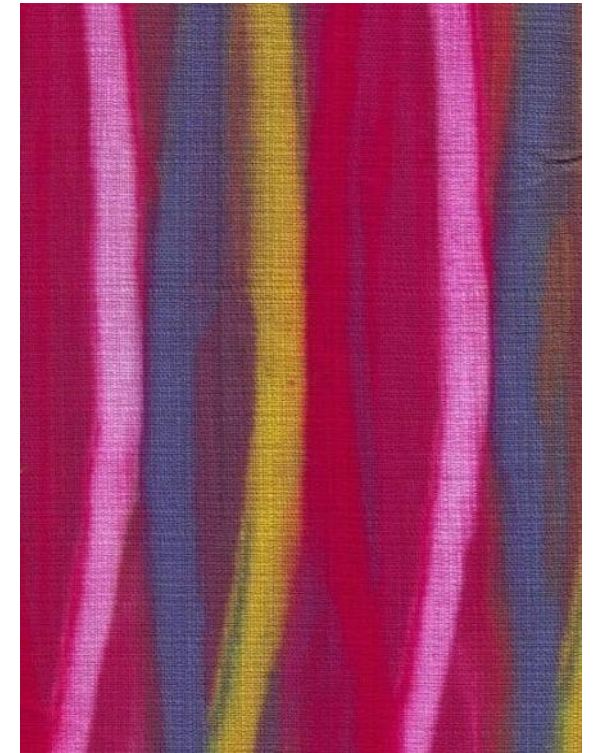
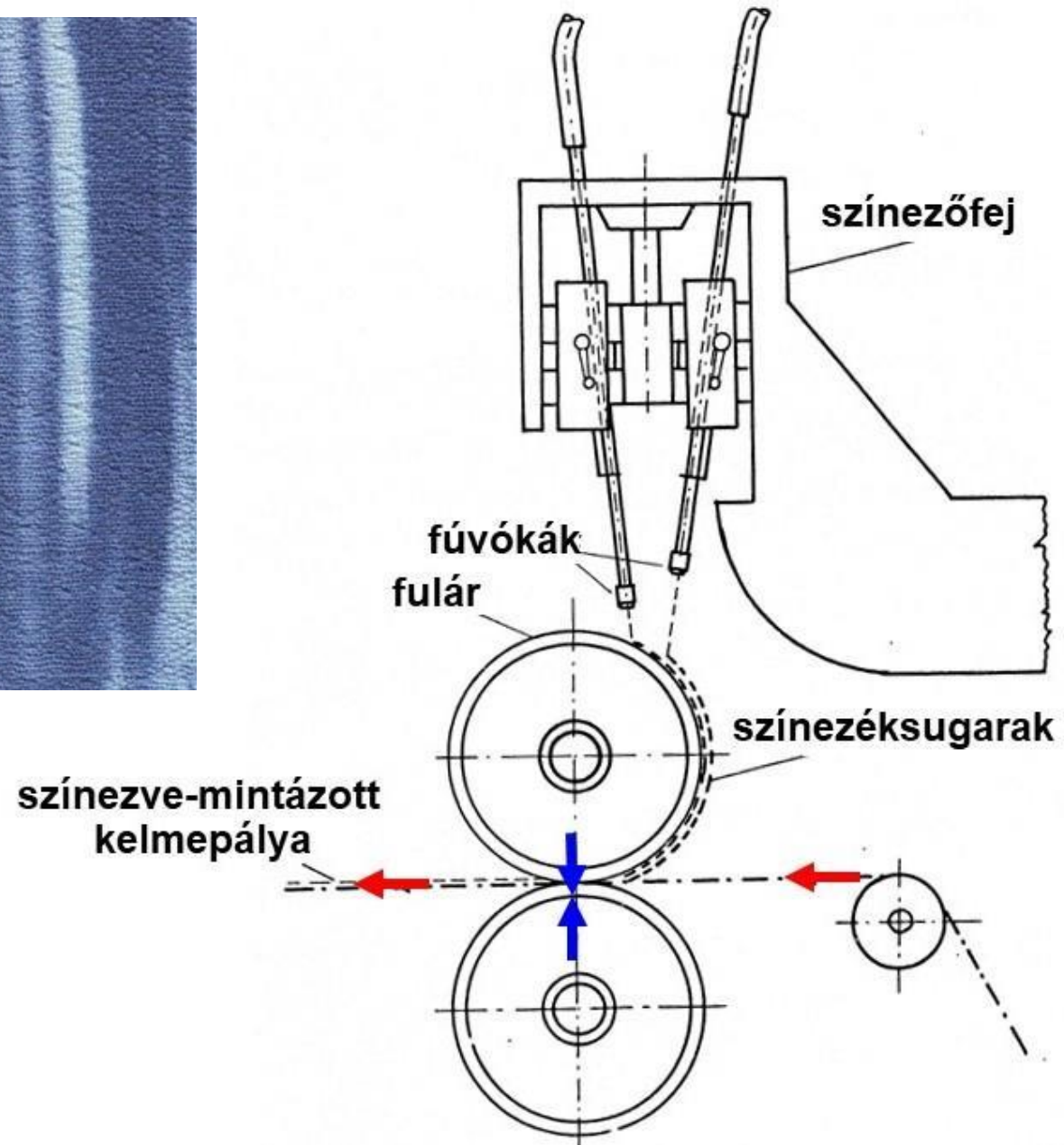
A polikromatikus színezve-mintázó berendezés felépítése



A színezőfej elrendezése a dye-weave beállításnál

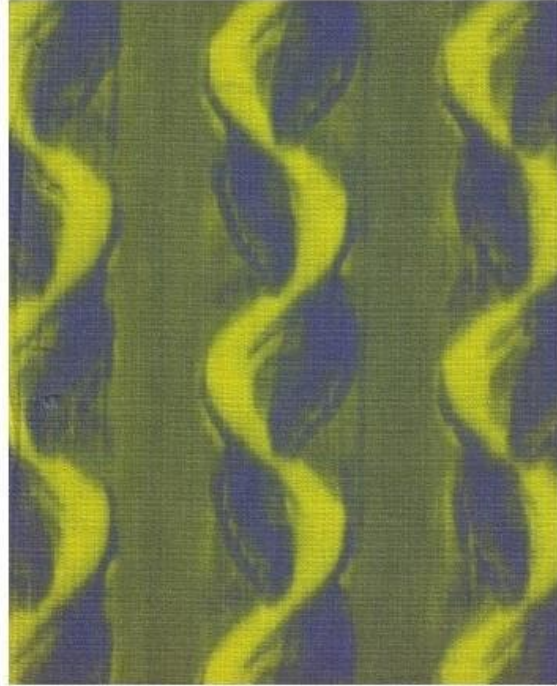


A színezőfej elrendezése a flow-form beállításnál

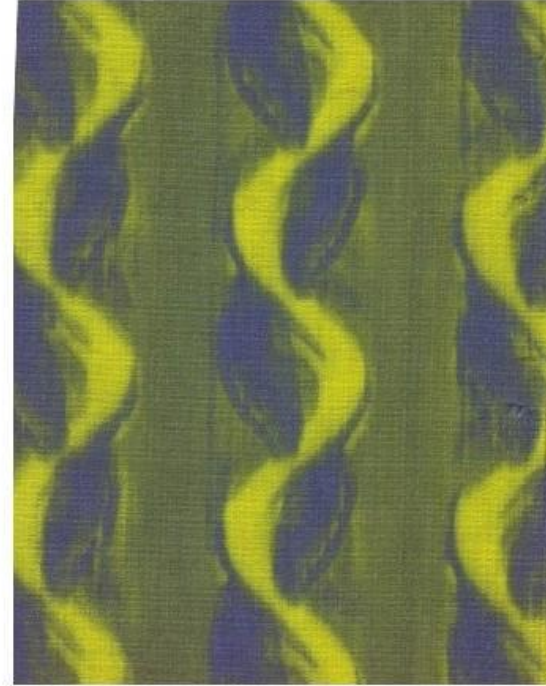


Példa a polikromatikus minta kialakulására

- a teljes átszíneződés biztosított, a fonákoldalon jellemző külsőkép teljesen megegyezik a színoldallal



színoldal



fonákoldal

- adott minta reprodukálására lehetőséget adnak az előállítási paraméterek:
 - dye-weave, vagy flow-form, vagy közvetlen kelmét színezés
 - színezékoldat receptek, elrendezésük a fúvókasorokban
 - a fúvókasor lengetési intenzitása és kitérés mértéke
 - a fúvókasorok szögállásai
 - a színezőfej magassági helyzete és fulártól való távolsága
 - a színezőlap szögbeállítása
 - a színezőlap közeli vezetőhenger szögbeállítása
 - a kelme vezetési sebessége
 - a fulárhengerek közötti prérhatásfok

Helyzetkép a magyar tulajdonú vállalkozásoknál

- Színes fonalakkal figuratív mechanikai mintázás a kelmeképzés során
 - megfelelő **fonalszínező kapacitás hiányzik**
 - a **szövés**sel történő mintázás **kismértékű, kötéssel részlegesen** előfordul
 - texti darabáruk **lézeres** mintázásával **tárgyakat gravírozók is** foglalkoznak
- Nonfiguratív mechanikai mintázás helyenként eltérő színezésű fonalak felhasználásával
 - **nem jellemző**
- A különböző nyomási eljárások gépészeti megoldások szerint
 - meghatározó **kelmemintázó kapacitás nincs, a szakemberképzés megszűnt**
 - darabáruk „**szitázó**” **plasztizol** mintázásával **kisvállalkozások részben** foglalkoznak
- A digitális textilnyomtatás elve és gyakorlata kelmemintázásnál
 - **kisvállalkozások részben** végzik
- A konfekcionált termékek nyomtatása digitális textilnyomtatással
 - a matricanyomás **részben folyik**
 - a DTF (Direct-to-Film) a tétel nagyságtól és színszámtól függően **egyre elterjedtebb**
- Kémiai textilmintázás szublimációs mintaátvitellel (transzfernyomás)
 - **egyes vállalkozások** alkalmazzák
- Nonfiguratív kémiai mintázó eljárások
 - **nincs vállalkozás**

Tartalom

- Kézdy Árpád (szerk.): Textilnyomó technológia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1969
- Kutasi Csaba: Textilipari ismeretek blended learning anyag, Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) 2022
- Kutasi Csaba: A kékfestő-mintázástól a digitális textilnyomtatásig, 29. országos ankét a Magyar Tudomány Ünnepe keretében, 2012. november 22., Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum
- Kutasi Csaba: Kémiai textilmintázás nyomóipar nélkül? (a TMTE által rendezett 2002. évi IN-TECH-ED konferencián elhangzott előadás)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_textile_printing
- Kutasi Csaba: Kémiai textilmintázás szublimációs mintaátvitellel (transzfernyomás), TMTE előadás 2018
- towelmed.com/en/blog/news/what-is-sublimation-printing
- A PNYV. Textilfestőgyárban – Kézdy Árpád főmérnök irányításával folyó kísérletek során - saját üzemi tapasztalataim (1972-1974)
- Kutasi Csaba: A polikromatikus színezve-mintázás, Magyar Textiltechnika, 2011/1

Köszönöm szíves figyelmüket!

kutasicsa@gmail.com