

A polikromatikus színezve-mintázás

Kutasi Csaba

A polikromatikus színezve-mintázó eljárással lehetővé vált olyan nonfiguratív mintázási gyakorlat, amelyet a hagyományos – sokszorosító szerzőkkel történő – nyomási technikákkal nem lehetett megoldani. A terjedelmes felépítésű, vastag textilanyagok, a legkülönbébb kötött kelmék (akár felvágatlan csökkelme formában) teljes keresztmetszetű nonfiguratív mintázása ezzel a módszerrel reprodukálhatóan biztosítható. Egyúttal a textilnyomó ipartól való függetlenedés igénye is többször megfogalmazódott a mintázást végző vállalkozások részéről.

Történeti visszpillantás

A 20. század 70-es éveiben nagy jövővel kecsegtetett ez az akkor megjelent újdonság, még a nagy nyomóipari múlttal rendelkező cégek is hangsúlyt fektettek a kuriózum-számba menő technika adaptálására, nem beszélve a kiterjedt nyomó-kultúrát nem művelő egységekről. Azonban nem szabad elhallgatni azt a körülményt sem, hogy többek között pl. a pamutkelmék ilyen színezve-mintázására – a nagy fajlagos fogyasztás miatt – éppen az egyes reaktív-színezékgyártók ösztönöztek. 1969-ben az I.C.I. manchesteri laboratóriumában kifejlesztett és szabadalmaztatott eljárás alapján több Egyesült Királyságbeli gépgyártó kapott licenct a polikromatikus színezve-mintázó gép gyártására (kiemelendő pl. a Sir James Farmer Norton Ltd.), továbbá német, olasz, indiai, ill. USA üzemekben készültek ilyen berendezések. Egy, az 1970-es évek derekáról származó felmérés szerint százat meghaladó számú polikromatikus berendezés működött a világon (főleg Európában, de Afrikában, Ázsiában, az USA-ban és Ausztráliában is).

Az egyedi technika feltalálójaként az akkori I.C.I. angol vegyipari óriás cég egyik szakemberét, C. Newtont emlegeti a krónika, aki az 1960-as évek végén egy skandináviai utazása során találkozott a polikromatikus eljárás őseként szóba hozható „egyenlőtlen-síkosítás” mintát előállító módszerrel.

Az eljárás kifejlesztésének indítékai

Annak ellenére, hogy bár itt is fűvókákból irányított színezéksugarak alakítják ki a mintát, ennek semmi köze nincs a napjainkban terjedő digitális textilnyomtatáshoz, ill. a szőnyegeknek alkalmazott elektronikus vezérlésű fűvókás (figurálisan mintázó) gépekhez.

A kémiai eljárással mintázott textilanyagok skálájának bővítését tette lehetővé, amikor a tűzött padlókárpitok, szőnyegek, műszőrmék, bársonyok, frottírtermékek ill. a legkülönbébb kötött kelmék területén merült fel igény olyan eljárásra, amelyet a hagyományos nyomási technikákkal (henger- ill. sík- és rotációs filnyomás) nem lehetett megoldani. Ezeknél a cikkeknel nemcsak a jelentős területi sűrűség és általában a nagyobb vastagság okozott mintázási gondot, hanem esetenként a teljesen kétoldalas (duplex) kivitelezés (pl. frottírtörülközők, egyes kötött kelmék stb.) követelménye is meghatározó lett. Ezenkívül a csökkelme állapotú



1. ábra. Space dyeing eljárással színezett fonalak

kötött méterárak mintázására is lehetőséget adott. Mindemellett nem titkolt szándék volt az új eljárás bevezetésekor a kémiai mintázás függetlenítése a nyomóipartól is (adott termékek és kivitelezési változatok tekintetében). Részben elmaradtak a jelentős technológiai infrastruktúrával és szakértelemmel párosuló technikák és tevékenységek (nyomószerző készítés, festékkonyhai műveletek, a nyomóberendezés kiszolgálása, a nyomást követő színezékrögzítés speciális szakmai háttere stb.), másrészt a kelmét előállítónál maradt a mintázási fázis haszna.

Korábban már több ilyen jellegű törekvés megvalósult a gyakorlatban, amelyek a nyomóipartól független textilmintázást célozták. Ilyenek voltak például:

- a „space dyeing” eljárás (1. ábra), ahol helyileg színezett fonalakból (pl. keresztcsévék különböző színezőfürdőkkel történő befecskendezése; fonalmotrinokok helyenkénti, többféle színezőfürdővel történő kézi színezése) történik a kelmeképzés;
- a „differential dyeing” megoldás lényege, hogy a szintetikus szálgyártásnál (pl. poliamid) a normáltól eltérően színeződő (kémiaiilag különböző) módosulatókat is előállítanak; az ilyen szálanyag-keverékből készült kelme eltérő színeződése hozza létre a mintás hatást, miután kétféle módon, más színezékekkel színeződnek: az egyik szálkomponens színezetlensége ill. más színezete melanzs ill. bikolor hatást eredményez;
- az ún. TAK eljárásnál a haladó kelmepálya fölött színezék-elosztómű vezérelten színezékcseppeket juttat a textilanyagra (a színezőfürdőt a felhordóhenger hornyolt kontrakésre továbbítja, az így kialakuló színezéksugarak egy szélességirányban mozgó láncra kerülve cseppekké válnak);
- az Orbis-nyomás során speciális „mozaikhengerrel” mintáztak: többféle színű, segédanyagokkal maszszává gyúrt pépeket a kívánt mintázat szerinti eloszlásban vitték fel egy hengerpalástra; a nyirkos kelmét ezzel a hengerrel meghajtva kialakult az érdekes mintázat, egyre csökkenő rapportmérettel, ahogyan a bevonat fogyott, majd újabb mozaikhenger behelyezése következett;

- a *Remacolor* technológia esetén többrekeszű színezéktartályból egy perforált lemezen át vagy egy ferde lap közvetítésével, ill. közvetlen a haladó kelmére került különböző színekből csíkszerű mintázatot jött létre;

- a *Star-nyomást* a transzfernyomás (szublimációs nyomás) elődeként említik, amikor a papírra hőre lágyuló kötőanyagrendszerrel vitték fel a pigment színezékből felépülő mintát, ezután a kelmére átkalanderezve matricaként kötődött a figurákat hordozó filmréteg;

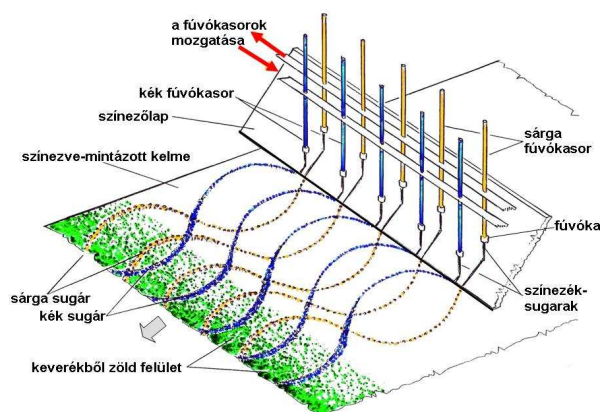
- a *transzfernyomás* (szublimációs nyomás, szublisztatikus mintázás) esetében kizárólag az arra alkalmas (szublimáló) diszperziós színezékekkel kialakított mintázatot másolódik (transzferálódik) át a szintetikus anyagú kelmére, hő és nyomás hatására a mintát hordozó papírról. A különbség tehát a *Star-nyomással* szemben ebben áll, mert a *Star-nyomáshoz* a teljes nyomópép-film kerül át a textilanyagra, amely pigmentrendszer esetében bármilyen szálanyagra alkalmazható.

E vázlatosan kiemelt néhány eljárásnál (a *Star*- ill. transzfernyomás kivételével) a minta tökéletes reprodukálhatósága nem megoldott. Így az utánrendeléseknél komoly probléma adódott a non-figuratív mintázatok kivitelezésénél. Ezért felmerült az igény a hagyományos textilnyomással nem gyártható, főként vastag és a nyomóalapanyagok területi sűrűségét jelentősen meghaladó kelmék mintázására, biztonsággal megismételhető és újragyártható módon, lehetőség szerint kétoldalas kivitelben (esetenként, pl. körkötött kelméknél felvágatlan, ún. csőkelme alakban). A mintázásnál (természetesen a különböző csíkhátasokra, hullámvonal-formátumú sokszínű kialakításokra korlátozva) a nyomóipartól való függetlenítődés is megfogalmazódott. Nevezetesen a személyi (szakképzett nyomógárda, nyomópép-készítő, nyomószerszám-készítő, színezék-rögzítő stb.) és a speciális műszaki feltételek (nyomó-előkészítő, nyomó, nyomószerszám-készítő, festék-konyha, gőzölő és mosó stb.) mellőzése is fontos szempont volt. Az ilyen igényeknek megfelelő technikát kínál a polikromatikus színezés, pontosabban színezve-mintázó eljárás, ahol a szabályozottan irányított és meghatározott körülmények között mozgatott színes és színtelen (csak sűrítőt tartalmazó víz) folyadéksugarak alakítják ki a mintát.

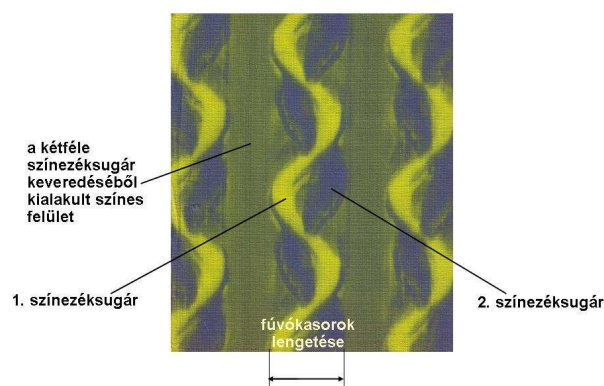
Fő szereplő a preferenciális nedvesítő hatás

A hagyományos színező ill. nyomási eljárások során komoly hibaforrás a mintázás előtti feltekereselt (vagy hajtogatott) kelme vízsepegéstől származó, fordulatunkénti helyi nedvesedés, lokalizált beázása. A kiterjedt külsőképi hiányosság azzal magyarázható, hogy a foltokban jelenlévő 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 alatt) a kelmére érkező színes folyadéksugár kizárólagos színező hatása érvényesül. A valamivel később a felületre juttatott színezékáram csak az első által nem nedvesített részekben képes megjelenni. Ezután a fűvókás helyi színezést követő kelmerészek maradnak csak szabadon, e felületeken az alkalmazott színezőfürdők kivonó



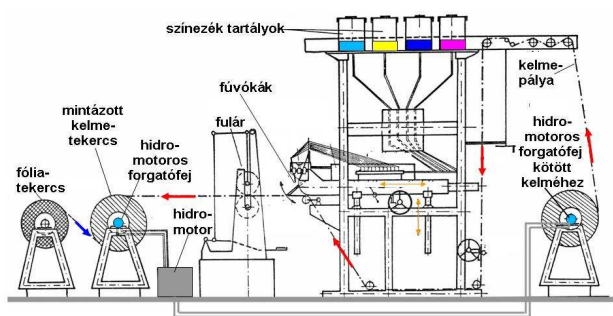
2. ábra. A minta kialakulás elve a dye-weave beállításnál



3. ábra. Példa a polikromatikus minta kialakulására

színkeveréses hatása érvényesül, miközben a fulárhengerpár ezt a keveredett színezékfürdőt a száraz textilanyagba préseli. A fulárhengerek forgó összenyomódási felületénél, az ún. nipnél (a hengerpalástok összenyomódásánál kialakuló felületnél) tehát a keverékszín színezi az addig szárazon maradt kelmerészeket (2. ábra). A már említett preferenciális nedvesítő hatást fokozza a kívánt fehér felületek elérésére használt sűrítőtartalmú vízszugár, ahol a nagymolekulájú anyag jelenléte a víznél viszkozusabb vakolat elérését garantálja (az egyébként nyomóiparban elterjedt segédanyagot, a nyomórecepteknél ismert módon, az alkalmazandó színezékcsoporthoz igazodóan kell megválasztani). A sűrítő segédanyag használata a színes fürdőknél is indokolt a káros színezékvándorlás elkerülésére.

A hullámvonal alakzatot a kelmére rajzoló, alternatív mozgású fűvókások 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 lejutó sárga sugár halad szinte megszakítatlanul a hullámvonalban, a kék a kereszteződési helyeken megszakad; a fulárhengerpár előtt szabadon maradt felületeken érvényesül a zöld keverékfürdő színe (3. ábra). A színezék-sugár-közvetítő megoldás háromféle lehet:



4. ábra. A polikromatikus színezve-mintázó berendezés felépítése

- a közvetlen módon a színezve-mintázó folyadék-sugarak vezetőhengerek segítségével kialakított, víz-szintes helyzetben ráncmentesen haladó kelmepályára mindennemű közvetítő felület nélkül kerülnek (közvetlenül a fűvókából), igaz ez ritkábban alkalmazott technika;

- a színezőlapos (dye-weave) megoldásnál egy sima vagy bordázott lapra (amely a kelme szélességirányában helyezkedik el, a kelmepályával állítható hegyesszöget bezáróan) folynak a színezéksugarak, ezeken végigfutva érik el a lappal illeszkedően futó textilanyag-pályát;

- a vertikális elrendezésű présmű esetén, a felső fülárhengerre irányított folyadékaromok a hengerpalást közvetítésével jutnak a textilfelületre (ezt a megoldást flow-form eljárásnak említik).

A polikromatikus berendezés felépítése

A részleteiben eltérő típusú berendezések közös funkcionális egységei (4. ábra):

- a kelmepálya bevezetését és szabályos haladását biztosító elemek,
- az ún. színezőfej a beállítás szerint mozgatható fűvókákkal, változtatható elrendezéssel (dye-weave; flow-form),
- a színezőfürdőt készítő állomás, ellátó és adagoló rendszerrel,

- a préselőmű (alapvetően függőleges elrendezésű, azonban előnyös az igény szerint változtatható helyzetű hengerekből felépített fülár alkalmazása),

- feltekereselő egység a közbenső fóliás kelmefelsodrást megvalósító berendezéssel, vagy a géphez telepített (pl. lebegtetető rendszerű) légszárító-géppel.

Az egyes gépegységekkel szemben támasztott követelmények:

a) a kelmepálya bevezető elemeknél a szövött termékek beállított munkaszélességnek megfelelő ráncmentes és azonos feszültségű méteráru továbbítása lényeges. A kötött vagy nemszött kelmék feszültségmentes ill. tökéletesen kiterített állapotú kezelésére (a felvágatlan körkötött csőkelmek szabályos vezetésére) hidromotoros forgatású kelmelesodrórt kell alkalmazni. Ezen kívül hajtott húzóhengerek, szélkisodró egységek, kelmepálya-szélvezetők (foxweltek), elektromos motorral forgatott ráncmentesítő spirálhenger, állítható (kelmepályát megtörő) elemek, stb. egyaránt szükségesek.

b) A színezőfej igényeknek megfelelő rendelkezésre állását stabilan hordozó és rögzítő oszlopok ill. csiga-

hajtóműves (emelhető és süllyeszthető), valamint hosszanti irányban tolókákra szerelt, fogasléc-s mechanizmussal mozgatható keret biztosítja. A színezőfej magasságát, fülártól való távolságát kalibrált skálák előtt mozgó mutatókkal lehet számszerűsíteni, a reprodukálhatóság érdekében az adatokat rögzíteni. A színezőfej első alsó részén található a színezőlapot rögzítő és hordozó támasztókeret, ennek oldalsó részén foszforbronz csapágycsukákban illeszkedő csapok biztosítják az embrionális mintát kialakító lap optimális dőlésszögének beállítását (szintén csigahajtóműves állítóval és szögmérő skálával), ill. a rezgésmentes stabil helyzetet. Az említett támasztókeret rozsdamentes részéhez illeszthető a sima vagy barázdált színezőfolyató-lap, amelynek alsó szélhez tökéletesen simulva halad a színezendő kelmepálya. A lap felett a kelme szélesség irányában oda-vissza mozgást végző fűvókaszánok működnek, esetleg közöttük álló helyzetű fűvókásor is helyet kap. A fűvókásorok dőlésszöge kalibrált skála előtt rögzíthető, mozgatható közbeni kilengésük változtatható mértékben beállítható. A régebbi megoldásoknál egy hornyolt kulisszás mechanizmus forgattyúkarán végrehajtott beállítás biztosítja a fűvókaszánok kívánt lökethosszát, amelyet a fűvókátartó részek fogasléc-fogaskerék kapcsolata kényszermozgatással valósít meg. Így az egyes fűvókásorok lengetése ellentétes irányban egyszerre és azonos mértékben történik, azaz a mintát jellemző szinuszhullámok szinkronban vannak. A hajtás az egyenáramú motor fordulatszám változtatásával gyorsítható és lassítható (ma már a váltakozó áramú motor frekvenciaváltós szabályozása kerül előtérbe). Az újabb típusoknál a fűvókásorok mozgatása egyedi lehet, így a kényszerkapcsolat hiányában az egyes fűvókaszánok teljesen önállóan, eltérő lökethosszal és programozhatóan különböző sebességgel végeznek szélességirányú lengéseket (pl. elektronikus vezérlés irányítja a beavatkozó szerveket). A fűvókásorok csővégződéseit és a színezőkellátó rendszertől érkező tápcsövek között rozsdamentes acélból készült elosztócsövek biztosítják a mintakialakítás törvényszerűségeinek megfelelő kapcsolatot nyomógombos csapok közbeiktatásával (természetesen a mozgó részek környezetében flexibilis kialakítással). A működés-közbéli tökéletes folyadékaromlást az elosztó csöveknél található légtelenítő csomók ill. az intenzív tisztítást segítő átfolyócsapok biztosítják.

c) A színezőfürdőt készítő állomás ill. adagoló és ellátó rendszer kialakításánál fokozottan ügyelni kell az eljárással járó nagy fogyasztás zavartalan kielégítésére ill. a fűvókák eldugulását okozó problémák elkerülésére. A kis-festékkonyha általában a négy színnek megfelelő tartályokból, keringtető szivattyúból, mobil keverő-berendezésből és vákuumos szűrőteljesítményű szűrők végeznek finom tisztítást, a pneumatikus működtetésű szelepekkel a folyadéktovábbítás zárható (az igényeknek megfelelően, pl. kényszerű gépleállításnál, kelmepálya indítás előtti utóállításoknál, stb.). Elterjedt olyan zártrendszerű folyadékelátó rendszer is, ahol túlnyomással változtatható

mértékben állítható a színezéksugarak áramlási sebessége.

d) A *préselőmű* szerepét általában egy vertikális *fulár* látja el amelyeknél a hengerbevonatok kellő megválasztásával, a tengelyvégeknél ható terhelőerő szabályozásával kb. 85 %-os prérhatás érhető el. Extra munkaszelesség esetén (kb. 160 cm-től felfelé) célszerű olyan prérhatást kialakító rendszert alkalmazni, ahol a hengerek alkotója mentén belüli kamráként változtatható az élnyomás (pontosabban a níp felület) az egyenletességhez elengedhetetlen igények szerint (pl. az ún. bicoflex elv szerinti facsaróhatás állítás). A duplex hatás elérése, a színezendő kelme vastagsága, struktúrája, területi sűrűsége, haladási sebesség, stb. mind befolyásolják a facsaróhatás optimális kialakítását. A széleskörű cikkprofilra alkalmas színezve-mintázó lehetőséget biztosít a változtatható henger-elrendezésű fulár (180°-os fokozat nélküli beállítással).

e) A fulárhengerek közül kilépő nedves kelmét közbenső *hidrofób felülettel* (pl. a kelme névleges szélességénél nagyobb méretű polietilén fóliával) együtt kell feltekerkeselni. A fóliatekerics görgős alátámasztású állványról fejtődik le, behúzását a hidromotoros forgatású kelmefelsodró biztosítja. Így együtt képez tekercset a két réteg (a nagytekercs-tároló áruszállító kocsia a maghenger bordástengelyén át kell a forgatónyomatékokat átadni, pl. az említett hidromotoros fej segítségével). A fóliával felsodort nedves kelme általában forgatás mellett pihentetésre kerül, ezután szélesmosás következik a fóliától való eltávolítással egyidejűleg. A polikromatikus berendezéshez telepített (pl. lebegtetető) szárítóval elhagyható a költséges és külön kezelést igénylő fólia alkalmazása (a helyi-színező technológiát természetesen a fulározást követő technikai lehetőség szerint kell színezéksoportonként meghatározni).

A színezve-mintázást befolyásoló beállítások, tényezők

A berendezés használatánál mintegy másféltucatnyi beállítási lehetőség szolgáltatja a variációs lehetőségeket a minta kialakítása során, ezeket a megfelelő reprodukálhatóság érdekében gondosan dokumentálni kell. A különböző változtatható szerkezeti részek egy része alapvetően meghatározó, a többi állítás adott mintán belüli optimális külsőképet biztosító tényezőt jelent.

Az alapvető beállítási körülmények, tényezők:

- A színek elrendezése, azaz a fűvókasoronkénti sorrend és gyakoriság, valamint a fulárhoz közelebb eső fűvókaszámban elhelyezett színezéksugarak prioritása (a preferenciális nedvesítő hatás értelmében a színek dominanciája) meghatározó jellegű. Megjegyzendő, hogy adott gépbeállítás megtartása mellett, de a színek elrendezésének megváltoztatásával valószínű új dessin is kialakulhat, nemcsak a színállás módosul.

- A fűvókák egymástól való távolsága nemcsak a minta szélességi raportját (keresztirányban ismétlődő elemét) befolyásolja, hanem a termelékenységére is kihat (sűrűbb beállításnál gyorsabb kelmevezetéssel érhető el a teljes felület színeződése).

- A fűvókák lökethossza a már említett szélességi raporton kívül a mintázat jellegét is befolyásolja (a fűvókák közötti távolságnál kisebb lengetésnél zsinórszerű – nyitottabb – minta alakul ki, egyező mé-

retnél a pont érintő szinuszhullámok jellegzetes hatást produkálnak, a fűvókák távolságát meghaladó mozgás keresztező zsanereket eredményez).

- A fűvókásor lengetési intenzitása (főleg a 0–100 kilengés/perc tartományon belül) a kelme-sebességgel összefüggésben a magassági rapportot befolyásolja. A két tényező kölcsönhatásából eredően esetenként együtt-állás következik be, így azonos mintahatás alakul ki a meghatározott reciprokáló mozgástávolság és a sebesség ellentétes tendenciájú módosítása esetén.

- A fűvókák mérete (pl. 50-100-150-200 cm³/perc átfolyás benzinre vonatkoztatva) a mintázat határoló elemeinek élességét, a mintaelemek vastagságát befolyásolja (pl. hidrofíl alapanyagok esetén a 150-es méret javasolt, kevésbé nedvesedő cikkeknel az 50-es fűvóka használata célszerű). Megemlítendő, hogy a hidrofób kelme esetén használt nagyobb fűvóka érdekes mintahatást hoz létre, miután a többletben adagolt színezéksugarak szétterülése a fulározásnál különleges effektusokat eredményezhet.

- A kelme haladási sebessége (tkp. a fulárhajtás alakulása) a mintakialakításon kívül a színezékfogyasztásra is hatással van, mivel a lassúbb kelmehaladásnál az indokoltnál több színezőfűrdő gyűlik össze a fulározás előtti textílfelületnél (együttal a színek piszkolódása is bekövetkezik a gazdaságtalan módszerrel felül; pamutipari üzemben a 5-20 m/perc sebességhatárok bizonyultak optimálisnak).

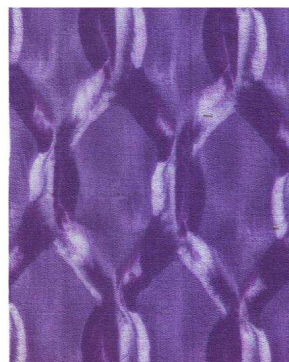
- A színezőlap típusa érthetően lényeges mintakialakítást befolyásoló tényező, eszerint a sima, vagy a kelme hosszirányában rovátkolt felületű lap alkalmazása más-más mintaképet hoz létre (utóbbinál a megszakadó sugarak érdekes, lángszerű mintaelemeket alkotnak) (5. ábra).

- Az alkalmazott eljárás, mármint az elterjedtebb színezve szövő (dye-weave) ill. főként csíkszerű minták előállítására javasolt folyó-forma (flow-form) technika egyértelműen az alapvető jellemzők közé tartozik (utóbbinál a felső fulárhengerre folytatott színezéksugarak alakítják ki a mintázatot).

Adott mintázat tökéletes kivitelezését és kiváló reprodukálhatóságát befolyásoló tényezők:

- A fűvókásorok dőlésszöge (a sima-színezőlap széléhez minél közelebb érkező színezéksugarak biztosítják a torzulásmentes minta-kialakítást, miután ezeknél a legkisebb a deformációt okozó rendszertelen csatornák kialakulása).

- A fűvókák színezőlaptól való távolságának beállí-



sima színezőlappal



barázdált színezőlappal

5. ábra. Példa a dye-weave kialakítású mintákra

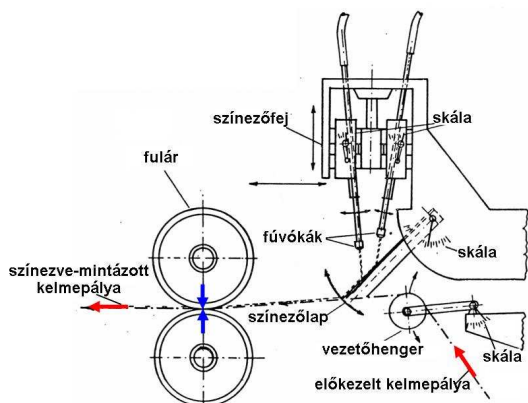
tásánál egyrészt arra kell törekedni, hogy az irányított folyadékáramok kellően szétterüljenek a felületen, másrészt a kisebb erősségű sugarak is a fúvókacsó képzeletbeli tengely-hosszabbításában érik el a lapot (kb. 100 mm-es távolság optimálisnak bizonyul).

- A színezőlap dőlésszögének megválasztásánál alapvető szempont a kelmesíkra szorosan illeszkedő helyzet biztosítása, nehogy a színezék a lap alá folyjon (ez mintapiszkolódást, nem kívánt mintaelem-torzulásokat okozhat); általában a 45°-os körüli érték megfelelő.

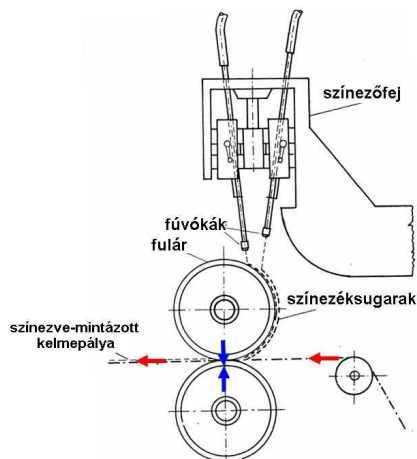
- A színezőlap alatti vezetőhenger helyzeténél szintén az a motiváló tényező, hogy a laptartó hegyesszögben levágott alsó éle önzáróan találkozzon a kelmepályával (kb. 30-as beállítási érték).

- A színezőfej fulártól való távolságát elsősorban a színezendő kelme alapanyaga és felületkialakítási szerkezete ill. az ezekből eredő kapilláris szívóhatás befolyásolja (a jól nedvesedő textilanyagoknál kisebb távolság javasolt, a hidrofób cikkeknel a hosszabb préseles előtti felület célszerű). A rövidebb távolságnál élesebb kontúrú mintaelemek érhetők el, ellenkező esetben akvarellszerű motívumok alakulnak ki.

- A színezőfej magasságát értelemszerűen az eljárás – dye-weave (6. ábra), vagy flow-form (7. ábra) technikai megoldás – dönti el alapjaiban. A színezőlapos technológiánál arra kell külön ügyelni, hogy a fulárnip vonala és a színezőlap alsó éle közötti sík a fulár felé enyhén lejtson. A keveredő színezőfürdő lap felé terjedése a minta piszkolódását, homályosodását okozhatja



6. ábra. A színezőfej elrendezése a dye-weave beállításnál



7. ábra. A színezőfej elrendezése a flow-form beállításnál

(a megfelelő beállításnál a túlzottan felgyülemelő színes folyadék, a fulárhenger közelében a kelme két szélén lecsurogva távozik). Mintabeállításakor célszerű a még álló helyzetű kelmepálya színezőfej-fulár közötti részén lyukakat vágni, hogy a kényszerű színezőfürdő felgyülemlések távozhasanak.

Az ajánlott értékek durva beállításnak számítanak új minta kialakítása esetén, a mindenkorli helyzethez jól igazított paraméterek finomítása kellő jártasságot igényel (minden mozgatható elemnél kalibrált skála segíti az adatok dokumentálását ill. az újbóli beállítás végrehajtását reprodukálás esetén).

Alkalmas színezékek, kelme-előkészítési igények, rögzítési lehetőségek

A polikromatikus színezve-mintázó eljárashoz voltaképpen minden olyan színezékcsoport alkalmazható, amellyel az adott szálanyag tartósan színezhető. Olyan egyedeket kell kiválasztani a csoporton belül, amelyek *telítési eljárásra* alkalmasak, azaz folyamatos ill. félfolyamatos festődei alkalmazásuk ismert.

A *kelme előkészítésénél* a színezésre, nyomásra való alkalmasság alapfeltétel. Így lényeges a természetes és feldolgozás során felvett szál-szennyezőanyagok eltávolítása, színezőanyagok elszíntelenítésével optimális kelme-fehérség biztosítása. Fontos a megfelelő mértékű és egyenletes nedvesedés, ráncmentesség, előírt és egyenletes szélesség, feszültségmentes feltekerés, stb.. A színezékrögzítés módjától függően vegyszeres előtelítések szükségesek (pl. pamutkelménél az alkalmas reaktív színezékek hideg-pihentetési eljárása esetén szódával telítés és beszárítás; szálonfejlesztett azo-színezékek esetén előnaftolozás stb.). Amennyiben a színezékrögzítés egyéb módon történik (pl. vegyszeres telítés a csávaszínezékek kétfázisú-eljárásánál; reaktív színezékek gőzöléses vagy hőkezelési fixálása; diszperziós színezékek HT-gőzölése stb.), úgy értelemszerűen elmaradnak az előbbieken említett előpreparálások.

Valamennyi megoldásnál megfelelő hatékonyságú mosással fejeződik be a technológia, ennek során kémiai folyamatok is végbemehetnek. Ezen kívül a nem kötődött színezék eltávolítására, a színezve-mintázásnál használt vegyszerek és bomlástermékek leoldására és mentesítésére kerül sor, továbbá a szappanozás szinkieszt javító hatása érvényesül.

Néhány alkalmazási lehetőség adott nyersanyag összetétel függvényében:

- cellulóz alapú termékeknel reaktív, egyes változatot (egészségre ártalmatlan) csáva és szálonfejlesztett azo színezékek stb.,

- pamut típusú keverék-kelmékre (pl. poliészter-cellulóz alapú intim szál keverékek) kész keverék-színezékek, így pl. diszperziós-reaktív, diszperziós-csáva ill. akár diszperziós-indigószol összetételű elegyek alkalmasak (a poliészteren általában termoszozozással rögzítik a diszperziós komponenst, a cellulóz részen az alkalmas színezékrész megfelelő folyamatos vagy félfolyamatos eljárással),

- gyapjúárúknál válogatott savas színezékek (ill. származékaik) valamint egyes reaktív márkák használata terjedt el (a rögzítés pl. a szárított színezve-mintázott, szárított kelme gőzölésével oldható meg),

- poliészter alapanyagú méterárúknál a diszperziós színezékek alkalmazása egyértelmű, rögzítésük pl.

az ismert termoszozózással (forró levegős hőkezeléssel) történik,

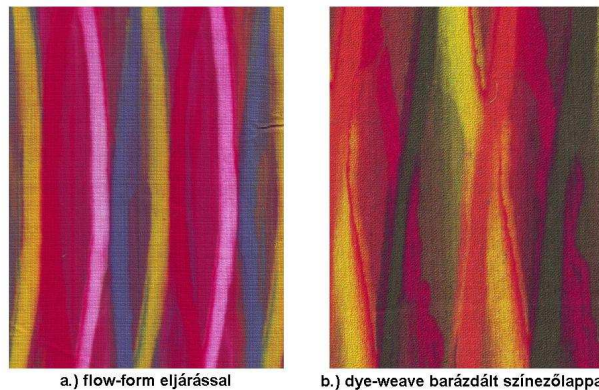
- poliamid kelmék esetében főleg a savas ill. egyes reaktív színezékek alkalmazása jellemző (száritást követő gőzöléses fixálással) stb.

A polikromatikus eljáráshoz a színezőfürdő tökéletesen oldott színezéket, nedvesítőszert, kis mennyiségben sűrítőanyagot (a nagymolekulájú segédanyag a kelmén gátolja adott színű oldat nem-kívánatos vándorlását), ill. a technológiától függően a rögzítéshez szükséges kemikáliákat tartalmazza. Az elkészített fürdő *homogenitása* és rendkívül *kis részecskemérete* alapkövetelmény (bármilyen aggregátum előfordulás kerülendő, hogy a fűvókák dugulása elviekben kizárható legyen). Így a kifogástalan oldás mellett a követelményeknek megfelelő finomságú szűrés elengedhetetlen, továbbá lényeges az arra hajlamos anyagok ülepedésének elkerülése (utóbbit a fürdő folyamatos keringtetésével és meg-megújuló szűrésével lehet biztosítani).

Általános ajánlásként megfogalmazható, hogy a kelme nyersanyag-összetételéhez igazodó színezékcsoport, ezen belül a festődei telítési eljárások alkalmazására megfelelő márkák- és egyedek használata célszerű a legkülönbözőbb szinkombinációk tekintetében. Fontos a kifogástalan oldhatóság (oldhatatlanoknál a megfelelő diszpergálhatóság), a kedvezőtlen színezékvándorlást akadályozó nagymolekulájú segédanyag kellő jelenléte, a kiválasztott rögzítési technológiának megfelelő kelmeelőkészítés ill. polikromatikus színezve-mintázó kezelést követő színezékfixálási kritériumoknak megfelelő vegyszeres színezőfürdő összetétel biztosítása. A mintakialakításhoz elengedhetetlen fűvókaméretnek megfelelő minőségű fürdő garantálása alapvető követelmény (ennek hiányában a gyakori kényszermegállások és újraindítások nemcsak a kelmeselajteződési mértéket fokozzák, hanem a színezőfürdő többletfelhasználásának velejárói is).

Szempontok a non-figuratív mintatervezéshez, tapasztalat a polikromatikus színezve-mintázás gyakorlatából

A minták annak ellenére tervezhetők, hogy mintázószerszám nélkül kerülnek kivitelezésre a különböző desszinek. A színezéksugarakat továbbító *fűvókaszának reciprokáló* mozgása mindenképpen valamilyen hullámmozgás formájában jelenik meg, így ennek alakzata felrajzolható előre. Egyszerűbb a helyzet a kényszermozgatású fűvókások esetében, ugyanis ilyen megoldásnál a szimmetrikus lengetés ismeretében a hullámvonal tükörképe építi fel a mintázatot (a korszerűbb típusokat jellemző egyedi – pl. elektronikus vezérlésű – fűvókaszám mozgatásnál a beállítási szempontok szerint szintén felvázolható bizonyos gyakorlat birtokában a kialakuló hullámalakzat). Tehát a tervezés a fűvókák soronkénti távolságának és a lengetési lökethossznak *1:1 arányú felrajzolásával* kezdődik, természetesen a kelmehaladási sebességgel kapcsolatos hullámhosszt prognosztizálva (utóbbi elsősorban a színezendő kelme vastagságától, területi sűrűségétől és nedvesedő képességétől függ). Egyértelmű, hogy a lengetési intenzitás és a kelmesebesség optimális változtatásával azonos longitudójú hullámok érhetők el akár kisebb vagy nagyobb fulározási sebesség mellett. Ezután az egy sorban levő fűvókákhoz hozzárendeljük a négy színezéktartály adta variációs lehetőséget, az így



a.) flow-form eljárással

b.) dye-weave barázdált színezőlappal

8. ábra. Példák a különböző kivitelezésű polikromatikus mintákra

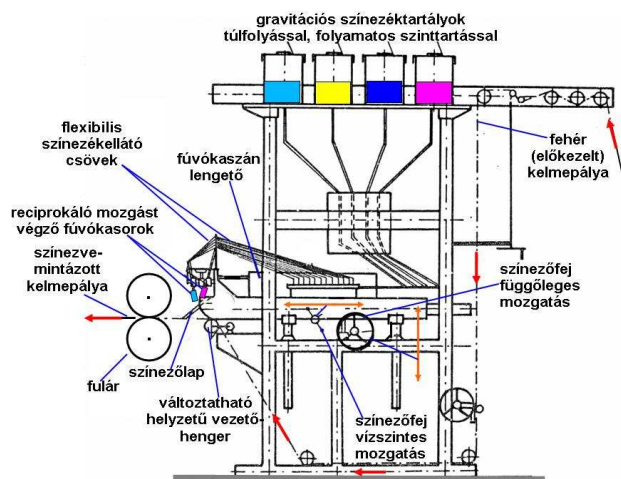
kiszínezett hullámvonalak előrevetítik a tiszta színű motívumokat. A preferenciális nedvesítő-hatás szerepét megismerve a színezőlaphoz közelebb eső fűvókasorból származó színezéksugarak a dominálóbba, ezek nem fognak megszakadni a hullámvonal kialakulás során. Azokon a kelmerészekon, ahol a hullám-alakzatok nem fedik a felületet, az összes felhasznált színezék *kivonó színkeverés* színhatása jelenik meg (kolorizálási gyakorlatl könnyen meghatározható a fulár-nip előtt összekeveredő fürdők színhatása). Amennyiben a fehér alakzatokat megvalósító ún. vakolat (sűrítővel készített színezéknélküli vizes fürdő) is a mintaelőállítás színe, úgy ennek hígító hatásával kell számolni a keverékszín megjelenésénél.

Az említettek főleg a sima színezőlappos *dye-weave* eljárásra vonatkoznak és részben irányadók a *flow-form* (8/a. ábra) technika alkalmazásánál. A rovátkolt (barázdált) színezőlapp használatakor a hullámvonal szakadozott (pl. fűrészfogas, lángszerű, csepp-formájú stb.) megjelenése (8/b. ábra) kellő tapasztalat alapján szintén megközelítőleg tervezhetővé válik (a fűvókások távolsága a lap alsó szélétől, lengetés lökethossza és időegység alatti gyakorisága, kelmesebesség, fűvókaméret stb. figyelembevételével).

A várható *színezék* ill. *színezőfürdő fogyasztást* az alkalmazott fűvókaszám és méret alapján lehet elméletileg meghatározni (a benzínre megadott 50, 100, 150 és 200 cm³/perc kifolyási volumen pl. 3 g/l sűrítőtartalmú színezőfürdő esetén 30, 60, 94 és 125 cm³/percrek felel meg). A számított mennyiséget legalább 10-15 %-kal meg kell emelni a beállítással, kényszerű megállásokkal összefüggő többletfelhasználás miatt.

A tökéletesen homogén és egyenletesen kis részecskeméretű, folyamatosan szűrt színezőfürdők elengedhetetlenek a polikromatikus színezve-mintázó eljárásnál. A tapasztalatok szerint a 100-as fűvókákat maximum 20 g/l színezékkoncentrációig lehet használni. A 30 g/l-nél töményebb színezőfürdők esetében a 150-es fűvókák alkalmazásánál is kb. félóránként szükséges a folyadékellátó rendszer, fűvókák teljes tisztítása (átmosással, kézi beavatkozással).

A változtatható tényezők pontos beállítási jellemzőit egy technológiai *adatnyilvántartó-lapon* megfelelően dokumentálni kell (színezékfürdő receptek, színsorrend és elrendezés, fűvókaszámok mozgatási értékei, kelmesebesség stb.) a kivitelezéshez felhasznált textilanyag fontos mérhető minőségjellemzőinek számszerű rögzítésével. Az eljárás jellegéből adódóan adott minta ki-



9. ábra. A színezve mintázó egység főbb részei

alakítási paraméterei csak a konkrét kelmekarakter esetében biztosítják a dessin/színállás megfelelő reprodukálását. Újabb típusú méteráru esetén a beállítási jellemzők döntő része csak irányadó lehet, a részleteket nagybani kísérletekkel kell finomítani (előfordulhat, hogy a más jellegű alapanyagon a már ismert mintázatot eleve nem lehet ugyanúgy előállítani).

A polikromatikus színezve-mintázó eljárás olyan nyira kétoldalas (duplex) minta-kivitelezést tesz lehetővé, hogy utólag nem lehet megállapítani a gyártási színoldalt. Így nemcsak csökkenék felvágás nélküli mintázására van mód, hanem adott szövettípusok (pl. vászonkötésű pamutszövetek kb. 130 g/m² területi sűrűségig) akár két-rétegben történő vezetésére is lehe-

tőség nyílik (főleg a magas színezékfogyasztás miatti gazdaságosság érdekében).

* * *

A kémiai mintázás nyomóipartól való függetlenítése napjainkban nemcsak költségkímélő (miután elmaradnak a jelentős technológiai infrastruktúrával kapcsolatos beruházások, a kelmét előállító vállalkozás mintázhat külső partner nélkül), hanem a nyomószakember utánpótlás hiányából eredő gondokat is megoldja. A bevezetőben említettek szerint számos polikromatikus színezve-mintázó gép működött annak idején a világon. Hazánkban az Magyar Selyemipar Vállalat (MSV) Selyemkikészítőgyára és a Pamutnyomóipari Vállalat (PNYV) Textilfestőgyára rendelkezett ilyen berendezéssel. A reprodukálható nonfiguratív mintázatot létrehozó polikromatikus berendezés (9. ábra) egyszerűbb változata felkészült textilgép-tervező, gépész, elektromos és karbantartó szakemberek bevonásával – a jogi kötelezettségek betartásával – akár hazánkban is előállítható. Az eljárás kis tételek egyedi mintázására is képes, így talán ismét előtérbe kerülhet. Kiszolgálása nem bonyolult, kreatív festődei szakemberek optimálisan működ-tethetik.

Források

- [1] A PNYV Textilfestőgyárban – Kézdy Árpád főmérnök irányításával folyó kísérletek során - a szerző által szerzett üzemi tapasztalatok (1972-1974)
- [2] Kutasi Csaba: Kémiai textilmintázás nyomóipar nélkül? – A TMTE által rendezett 2002. évi IN-TECH-ED konferencián elhangzott előadás