

# Mi a nyomdafesték?

AVAGY A NYOMDAFESTÉKEK ÖSSZETEVŐI ÉS ÖSSZETÉTELE

**László Róbert**

*Ofszet műszaki és üzleti megoldások igazgató  
SunChemical*

**Miből és hogyan épül fel a nyomdafesték, miként befolyásolja összetételét a felhasznált nyomtatási technológia és a nyomdatermék felhasználási célja.**

## MI A NYOMDAFESTÉK?

A nyomdafesték a nyomtatás során használt segédanyag, azonban a nyomdatermékek minőségét alapvetően befolyásolja. A nyomdafesték az a (segéd)anyag, ami segítségével a nyomtatás során nyomathordozóra információt rögzítünk. A nyomdafestékben a színt biztosító anyag szilárd halmazállapotú, melyet a folyékony kötőanyagban diszpergálnak.

Az alábbiakban a nyomdafestékek jellemző összetételéről olvashatnak. A nyomdafestéket felépítő anyagok kiválasztásánál a fő szempont az adott nyomtatási technológia mellett az elkészült nyomdatermékkel szemben támasztott követelmények; törvényi, humánegészségügyi és egyéb elvárások figyelembevétele. A lentebb leírtak a nyomdafestékek felépítésére jellemzők, azonban sok hasonlóság figyelhető meg általánosságban is a festékek bővebb körének felépítésében is. A cikkben az íves ofszet festékek felépítése kerül alaposabb bemutatásra.

## MI NEM A NYOMDAFESTÉK?

A nyomdafesték nem tinta és nem toner. Előbbiben a színt adó anyag maga is folyadék, míg a toner szilárd halmazállapotú, porított állapotú anyagkeverék. Az elkészült nyomdatermékek túlnyomó többsége nyomdafesték felhasználásával készül. Tonert csak digitális nyomtatási eljárások egy részénél, tintát pedig szűk alkalmazási körökben használhatnak, rendszerint olyan esetben, amikor a színt adó anyag szilárd halmazállapota műszakilag problémát okozhat és megoldható kiváltása megfelelő színezékkel. Azonban ezek nagyon speciális és ezért nem jellemző esetek.



## MIÉRT ÉRDEKES A NYOMTATÁSI TECHNOLÓGIA?

A nyomtatási technológia fontos a nyomdafesték felépítésének meghatározásakor. A nyomtatási eljárás alapvetően dönti el, hogy milyen állagú festéket kell használni a biztonságos és hatékony nyomtatáshoz. A nyomtatási technológiához használt nyomóforma jellemzői és a festékfelhordást biztosító gépegység, a festékezőmű felépítése dönti el, hogy a festék reológiai tulajdonságai milyenek kell, hogy legyenek.

A nyomóformáknál alapvetően kettő módon érhető el a nyomó, és nem nyomó részek szelektivitása. Magas-, szita- és mélynyomtatásnál a nyomóformán ezek a részek fizikailag vannak elválasztva; míg litográfiai nyomóformánál a két részt nem fizikailag választjuk el, hanem a nyomóforma nyomó, és nem nyomó elemeinek eltérő fizikai-kémiai tulajdonságát használjuk ki a szelektivitás biztosítására. Ez, valamint a festékezés módja együttesen határozzák meg például azt, hogy a festéknek vízszerűen folyékonynak, vagy pasztaszzerűen viszkózusnak kell lennie.

## MIT BEFOLYÁSOL A SZÁRADÁS MÓDJA?

A tervezett száradási módot a nyomtatási technológia mellett a nyomdatermék felhasználása határozza meg. A száradás tervezett módja fon-

TERMÉK	NYOMTATÁS MÓDJA	SZÁRADÁS MÓDJA
Újságok	Ofszet, Coldset	Beivódás
Újság inzertek, kiegészítők	Ofszet, Flexó, Mély	Beivódás
	Heatset Ofszet	Párolgás
	Letterpress	Beivódás
Könyv	Ofszet	Oxidációs polimerizáció
	Flexó	Beivódás
Magazin	Heatset Ofszet	Párolgás
	Mély	Párolgás
	Íves ofszet	Oxidációs polimerizáció
	Általános kereskedelmi (brosúra, hirdetés stb.)	Íves ofszet
	Íves ofszet	Energiaszáritás (UV, EB)
	Coldset	Beivódás
	Heatset	Párolgás
Csomagolás		
Film	Flexó, mélynyomtatás	Párolgás
Fólia	Flexó, mélynyomtatás	Párolgás
Karton	Flexó, mélynyomtatás	Párolgás
	Íves ofszet	Oxidációs polimerizáció
Hullámkarton	Flexó	Beivódás
Fém	Ofszet	Beégetés
	Flexó	Párolgás
	Ofszet	Energiaszáritás
Speciális		
Textil	Szita	Oxidációs polimerizáció
Ajándékcsoomagoló	Flexó, mélynyomtatás	Párolgás, beivódás
Műanyag-laminálás	Mélynyomtatás	Párolgás

### 1. táblázat. Festékszáradások nyomdatermékek esetén

tos a festék felépítő és módosítóanyagainak kiválasztásánál.

A száradásokat két csoportra oszthatjuk úgy, mint fizikai száradások vagy mint kémiai száradások. A jellemző fizikai száradások a párolgás és a beütés, míg a kémiai száradások fő típusai az oxidációs száradás vagy energiaszáradás.

A fizikai száradásoknál a párolgás esetén a festék kötőanyagának folyékony és illékony részei elpárolognak, ami hátramarad, az egy szilárd, száraz filmréteg. Ilyen száradás jellemző például az oldószeres flexónyomat esetén. A beütéses szára-

dás a paszttaszerű festékek száradásánál jellemző. Ekkor a festék kötőanyagából az olajok a nyomathordozóba „ütnek be”, a felszínen maradt anyag viszkozitása drasztikusan megnő.

Kémiai száradásnál a festék kötőanyagban található kisebb polimerek kettős kötése a légkör oxigéntartalmának köszönhetően kontrollálatlanul felszakadnak, és a többi polimer molekulával nagyobb polimereket alkotnak. A folyamat végén a folyékony halmazállapotból a molekula-tömeg növekedése miatt szilárd halmazállapotúvá válnak. Az energiaszáradásnál a monome-

rek és kisebb polimerek egyesülését nagyobb polimerekké nem a légköri oxigénre, hanem az energiasugárzásra „bizzuk”. Az UV-sugárzásra száradó festékeknel a száradáshoz fotoiniciátorokat kell használni, míg az EB, vagyis elektron-sugaras szárításnál erre nincs szükség. A száradási módok és a használt nyomtatási technológiák összefoglalását az 1. táblázatban találhatják.

## FŐ FESTÉKÖSSZETEVŐK

A festékek anyagkeverékek. Három fő összetevő csoportból állnak:

- ◆ a színt biztosító anyagból, amely itt pigment,
- ◆ a kötőanyagból, amely a pigmentet a felülethez köti és felel a felhasználási módra való alkalmazhatóságért, valamint
- ◆ a módosító anyagokból, melyekkel a festékek tulajdonságait optimalizálják a felhasználáshoz.

Ezeket az összetevőket megfelelő gyártástechnológia alkalmazásával egyesítik nyomdafestékké egy komplex folyamat során. A továbbiakban az íves ofszet nyomdafestékek összetevőinek jellemzőit olvashatják.

## PASZTASZERŰ FESTÉKEK ÖSSZETEVŐI

Az ofszetfestékek jellemzően az alábbi anyagokból épülnek fel:

- ◆ pigmentek,
- ◆ kemény gyanták,
- ◆ folyékony gyanták, azaz alkidok,
- ◆ növényi olajok és származékaik (esetleg ásványi olajok részben vagy egészben),
- ◆ viaszok,
- ◆ szárítók,
- ◆ antioxidánsok,
- ◆ töltőanyagok,
- ◆ lehúzóátlók.

## SZÍNT ADÓ ANYAG, A PIGMENT

A pigmentek a kötőanyagban nem oldódó, szilárd színezékek. Feladatuk a szín biztosítása. Ezenfelül önmagukban felelősek a nyomdafesték állósági tulajdonságaiért. A pigmentek a nyomdaiparban túlnyomórészt szintetikus szerves vegyületek. Előfordulnak még szintetikus szeretlen és természetes (például bányászott) szeretlen pigmentek. A szeretlen pigmenteket

például fedőfehér festékekben használják. Ilyen festékekben a pigment rendszerint titán vagy más fémek fehér oxidja. Valamennyi jelentős festékgyártó, így a SunChemical is mellőzi a nehézfém tartalmú pigmentek használatát.

Minden pigmentnek van egy jellemző kiörlési szemcsenagysága, ahol a legjobb színerőt biztosítja a festékeknek. Így a kész festék színereje is fontos minőségbiztosítási paraméter, mivel ha az nem megfelelő, de a pigment egyébként elegendő mennyiségben van jelen, akkor a gyártás folyamán a kiörlés nem volt rendben. Pigmenteket vagy porként, vagy preparátumként feldolgozva (pl. Flush technológia) használnak a gyártásnál.

## A KÖTŐANYAG

### Felépítése

A festék kötőanyaga egy több alapanyagból gyártott, előpolimerizált alapanyag a festékgyártásban, ami a festékben a nyomathordozóhoz való rögzülést és a nyomtathatóságot biztosítja. A pasztaszerű ofszetfestékek kötőanyagához az alábbi anyagokat használják:

- ◆ kemény és folyékony gyanták (alkidok),
- ◆ olajok és származékaik (zsírsavas észterek).

Ezeket az anyagokat oldják fel egymásban és „fózik”, ami után a kötőanyag a festékgyártásra kész.

### Gyanták

A kemény gyanták feladata a festékekben a kemény festékfilm és a tapadás biztosítása. Ezenfelül szabályozható velük a festékek viszkozitása, ezáltal befolyásolják a festék továbbíthatóságát a festékezőhengereken. Rendszerint ezek fenyő- vagy gumigyanták, melyeket a növények kérgéből vagy gyökereiből nyernek ki. Szükség esetén kémiaiilag módosítják a gyantákat a felhasználhatósági kör növelésére. Jellemző tulajdonságuk, hogy eltérő mértékben oldhatók olajokban.

A folyékony gyanták alkidok, melyeket általában len- vagy szójaolajból gyártanak. Ezek polimerek, melyeket rendszerint keresztkötések szerint osztályoznak. Három típusuk a nem-, fél- vagy száradó alkidok. A száradásra képes alkidok kettős kötéseket tartalmaznak, melyek képesek a légköri oxigénnel való kémiai reakcióra. Feladatuk a pigmentek nedvesítése, a nyomtathatóság javítása és a száradás után a festékfilm rugalmasságának biztosítása.

## **Olajok**

A nyomdafestégyártásban növényi olajok adják a felhasznált olajok többségét napjainkban. A legtöbbször chinawood (kínaifa)-, len-, szója-, repceolajokat használnak az íves festékekben. Ezen olajok oxidációsán is száradnak, de oldószerként használják a kötőanyagban. Feldolgozott formában is használhatnák olajokat; részlegesen oxidált vagy térhálósított (stand vagy blown) olajok formájában. Egyre kevesebb mértékben és egyre inkább speciális alkalmazásoknál (például hagyományos száradású fólianyomó festékek) használnak ásványi olajokat is, melyek többnyire nagy tisztaságú finomított olajok, magas (250–260 °C feletti) forrásponttal.

## **MÓDOSÍTÓ ANYAGOK**

A festégyártásban a pigment és kötőanyag öszekeverése után a festék még nem lenne alkalmas nyomtatásban való alkalmazásra, mivel tulajdonságai nem lennének megfelelőek. Ezek beállítására a módosító anyagok szolgálnak.

### **Viaszok és lehúzódszátlók**

A viaszok és lehúzódszátlók szintetikus PE vagy PTFE viaszkeszítmenyek. A viaszok feladata a festékfilm felületén a dörzsállóság növelése. A lehúzódszátlók olyan, relatív nagy méretű viaszszemcsék, melyek a porzópúderhez hasonlóan légrést tudnak biztosítani az ívek között, elősegítve az oxidációs száradást, valamint megakadályozva a nyomatlan hátoldalra való festékáttapadást az ívoszlopban.

### **Szárítók és antioxidánsok**

A szárítók a fémek olyan szerves sói, melyek elősegítik és katalizálják az oxidációs száradás folyamatát. Mára a kobalt alapú szárítókat nem használják a komoly festégyártók, helyüket rendszerint mangán alapú szárítók vették át.

Az antioxidánsok feladata a festékek nyitott idejének biztosítása, azaz annak megakadályozása, hogy a festék ott száradjon oxidációsán, ahol arra nincs szükség. A nyomdafestékek nyitott idejére három fokozatban hivatkoznak a festégyártók:

- ◆ nem friss – nincs garantált nyitott idő,
- ◆ festékszekerényfriss – nyitott idő dobozban, festékszekerényben legalább 24 óra, hengerekben pár óra,

- ◆ hengerfriss – pár nap nyitott idő a festékszekerényben, 24 óra a hengereken rászáradás nélkül.

Jellemző, nem csak nyomdafestékeknel használt antioxidáns például a BHT.

### **Töltőanyagok**

A töltőanyagok fő funkciója az, hogy megakadályozza a kiőrölt pigmentek nagyobb csoportokba történő „összeállását”, ezáltal stabilizálja a színerőt. Rendszerint speciális, ultrafinomított agyagot használnak erre a célra.

## **OPTIMÁLIS ADAGOLÁS**

A nyomdafestékek a tervezésnél számtalan kompromisszum eredményeként jönnek létre. A tapasztalati és laborvizsgálatok alapján meghatározott összetevő arányok módosítása valamely tulajdonság javítása érdekében rendszerint más területen teljesítményvesztéssel jár. Pár jellemző összefüggés a következő:

- ◆ Színerő növelése pigmenttartam-növeléssel. – Emiatt a kötőanyag kevés lehet, ami miatt a pigmentek nem nedvesednek megfelelően, és nem kötődnek a nyomathordozóhoz. Ez az ún. krétásodást okozhatja; megszáradt festék ellenére a dörzsállóság rendkívül gyenge lesz. Ez a továbbfeldolgozásnál komoly gondokat okozhat.
- ◆ Viaszok adagolása a dörzsállóság növelése miatt. – A dörzsállóság javul, de a nyomógépen rakódások jelenhetnek meg, valamint a nyomat fénye csökkenhet.
- ◆ Több szárító a száradás gyorsítására. – A festék szárad, de mindenhova: festékszekerény, doboz, hengerek.

Ezért nyomtatási, kötészeti problémák esetén érdemes a festégyártó műszaki szolgálatával is konzultálni.

## **VÉGSZÓ**

A fentiek mintegy hiánypótló jelleggel íródtak. Bízom benne, hogy hasznosnak találják ezt az értekezést, és hogy az itt leírtak segítenek megértetni a szakmai közösséggel, hogy bár a nyomdafestékekben semmi „varázslat” sincs, tervezésük gondos mérleget, gyártásuk komplex folyamatokat igényel.