

# Alacsony migrációjú munkák gyártása megfelelő és ellenőrizhető módon

Dieter Finna

**Mire van szüksége a címkenyomtatónak az alacsony migrációjú munkák UV-inkjet festékekkel történő gyártásához a „helyes gyártási gyakorlat”, azaz GMP-megfelelőség alapján? Erre a kérdésre adott választ a Gallus nyomdagépgyár az idén februárban megtartott nyílt napon. Bemutatta a Gallus Labelfire-t, amely megfelelő felszereltséggel rendelkezik az alacsony migrációjú munkákhoz, valamint a Heidelberg új UV-festékeit, amelyek gyakorlati tesztekkel bizonyították migrációoptimalizált tulajdonságaikat.**

Számos tényező befolyásolhatja a nyomtatott címkeanyag migrációs viselkedését. Az anyagok kismértékű migrációját nem lehet teljesen elkerülni. Biztosítani kell azonban, hogy ez ne haladja meg a migrációs értékek szűk toleranciáját. Még így is előfordulhat, hogy egy élelmiszer-gyártó migrációs tesztje az elfogadható mérték fölötti értékeket mutat, ha a címkenyomtató a címkeanyag gyártása során a „helyes gyártási gyakorlat” (GMP) összes paraméterének megfelelt. Ennek számos oka lehet, pl. a tárolási idő vagy a tárolási hőmérséklet is befolyásolhatja a migrációs viselkedést. Ilyen helyzetben fontos, hogy a nyomtató be tudja bizonyítani, hogy a címke gyártásának összes lépése GMP-kompatibilis volt.

## DOKUMENTÁCIÓVAL RENDELKEZŐ MŰSZAKI MEGOLDÁS

A Gallus olyan újonnan kifejlesztett kétlépcsős szárítórendszerrel rendelkező Labelfire-t mutatott be St. Gallenben a Print Media Center Label cégnél, amely megoldást jelent a címkenyomtatók előtt álló ilyen kihívásokra. Az újítás magából a szárítóegységből és egy további boosterből áll. Mindkettő a hibrid nyomtató rendszer közepén található, amely hagyományos UV-flexográfiai nyomtatóegységekből és egy digitális UV-inkjet

## Migrációszegény vagy migrációoptimalizált?

Gyakran a „migrációszegény” vagy „alacsony migrációjú” kifejezést használják annak kidomborítására, hogy egy különösen alacsony migrációs hajlamú festékrendszerrel van szó. Ebben a cikkben a „migrációoptimalizált” kifejezést használjuk a helyzet pontosabb leírására.

nyomtatóegységből (DPU) áll, maximum nyolc színnel. Az új szárítóegység és a booster kivételes teljesítményt nyújt a szárítási folyamatban. Továbbá mindkét egység következetesen rögzíti a kikeményedési folyamat releváns paramétereit a gyártás során. Ez a Prinect nyomdai előkészítéssel és egy új UV-tintasugaras festéksorozattal együtt egy teljes csomagot alkot, amely jelentősen csökkenti annak kockázatát, hogy a festékkomponensek a címkéről a csomagolásba vándorolnak.

## AZ ALACSONY MIGRÁCIÓJÚ UV-INKJET FESTÉKEKRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

Valamennyi alacsony migrációjú (LM) festék esetében követelmény, hogy a gyártás során csak a meghatározott határértékek között felsorolt migrációs viselkedésű anyagokat szabad felhasználni. Az UV-inkjet festékek további kihívást jelentenek a festékreceptrák számára, mivel a jó festékkilövellés (jetting) és a lehető legkisebb migrációra vonatkozó követelmények ellentmondanak egymásnak. Az inkjet festéket akkor nevezik jó kilövellésűnek, ha a cseppekben lévő egyes anyagokat még a legnagyobb nyomtatási sebesség mellett is pontosan és ugyanolyan konzisztenciával szállítja a hordozóra. Ennek elérése érdekében a festék összetevőit olyan finomra kell őrölni vagy az anyagoknak olyan aprónak kell lenniük, hogy biztonsággal keresztülhaladjanak

a digitális nyomtatófejek finom fűvőkáin. A migrációoptimalizált festékekhez viszont megfelelőbbek lennének a hosszabb láncú molekulák, mivel hosszabb szerkezetük miatt kevésbé mozgékonyak. Címkenyomatásnál a finom raszteres motívumokhoz 1200 dpi natív felbontású és 2 pl cseppmérettel rendelkező nyomtatófejeket használnak, akárcsak a Gallus Labelfire 340 esetében. Az ilyen finom fűvőkák a leírt követelmények miatt szűkre szabják az LM UV tintasugaras tinták alapanyagainak választékát.

## A FESTÉKEK HARMADIK GENERÁCIÓJA

„A Heidelberg a harmadik generációs UV-festékek kifejlesztésével tovább tudta csökkenteni a migrációs viselkedést” – mondta Martin Leonhard, a Gallus Ferd. Ruesch AG üzletfejlesztési vezetője, amikor bemutatta az új UV LM festéksorozatot, majd hozzátette: „Ez az alapanyagok kiválasztásának és tisztaságának köszönhető, mivel ezek megfelelnek a Swiss Ordinance, a Reach Regulation, a Nestlé Guidance és a GMP követelményeinek. A festéksorozat nagyon alacsony viszkozitású, és igazodik a fűvőkák finomságához. Annak ellenére, hogy ehhez a viszkozitási tartományhoz kicsi a kompatibilis fotoiniciátor-választék, a Heidelberger Druckmaschinen AG (Heidelberg) meg tudta valósítani ezt a migrációoptimalizált megoldást.

„A Heidelberg a harmadik generációs UV-festékek kifejlesztésével tovább tudta csökkenteni a migrációs viselkedést” – magyarázta Martin Leonhard, a Gallus Ferd. Ruesch AG üzletfejlesztési vezetője.

## SZÁRÍTÁS INERT KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Jelentősen javult a Gallus Labelfire új szárító rendszerének teljesítménye az előző verzióhoz képest. Két inert térhálósító rendszerből áll, mindkettő 238 W teljesítményű és vízhűtéses.

Ennek a szárítóegységnek az a különlegessége, hogy a kikeményedés oxigén nélkül, két inert kamrában történik úgy, hogy az oxigént nitrogénnel helyettesítik. Ez növeli a fotoiniciátorok keményedési teljesítményét és reakcióképességét. „Működés közben az UV-érzékelők állandóan mérik az UV-lámpák teljesítményét, az érzékelők pedig rögzítik a két inert kamra oxigéntartalmát. Ez kiküszöböli a meghibásodáso-

kat, és a gyártási dokumentáció az összes szárítási paraméter teljes nyilvántartására támaszkodhat” – mondta Martin Leonhard, kiemelve az új szárítóegység előnyeit a migrációoptimalizált festékek nyomtatásához.

„Működés közben az UV-érzékelők folyamatosan mérik az UV-lámpák teljesítményét, és rögzítik a két inert kamra oxigéntartalmát is.”  
Martin Leonhard, a Gallus Ferd. Ruesch AG üzletfejlesztési vezetője.

Előadásában Leonhard az abszorbens szubsztátumok speciális követelményeivel is foglalkozott. Papír vagy karton használata esetén elő kell nyomtatni egy vízbázisú primert, amely megakadályozza az UV-festék behatolását a hordozó felületébe. Elmondta azt is: „Ha az UV-festékek képesek lennének behatolni a hordozóba, akkor megváltozna a felületen lévő monomerek, oligomerek és fotoiniciátorok aránya, ami nem térhálósított összetevőkhöz vezethet. Ha az UV-festék a szubsztátum felületén marad, akkor a szárítók nagy teljesítményének következtében térhálósodik. Meg kell jegyezni, hogy a felhasznált alapozónak, mint minden nyersanyagnak és segédanyagoknak, meg kell felelnie a migrációoptimalizált termékek követelményeinek is.

A szárító kamrákat az adszorpció elv alapján nitrogénnel látják el, szénmolekula-szűrő segítségével. Az adszorpció eljárás elválasztja a szivott környezeti levegő nitrogénmolekuláit az oxigénmolekuláktól vagy az inert gázoktól, és biztosítja a folyamatos nitrogéntermelést a kívánt tisztaságig, akár 99,99%-ig.

## BOOSTER A NAGYOBB SEBESSÉGGEL TÖRTÉNŐ SZÁRÍTÁSHOZ

A szárítóegységhez az UV-inkjet festékek kikeményedését gyorsító berendezés is kapható, amely 35 m/perc feletti nyomtatási sebességnél növeli a szárítási teljesítményt. „A booster négy, egyenként 140 W/cm<sup>2</sup> szárítási teljesítményű lámpával rendelkezik, amelyek maximális gyártási sebesség mellett is biztosítják az UV-inkjet festékek teljes megkötését. Ezek a lámpák is fel vannak felszerelve olyan érzékelőkkel, amelyek figyelik és rögzítik a funkciót, így ez a feldolgozási lépés is dokumentált és ellenőrizhető” – mutatta be Leonhard az új szárítórendszer második részét.

## PRINECT PREPRESS AND PRESSROOM MANAGER

Az előkészítés is támogatja a lehető legalacsonyabb migrációs értékek elérésére irányuló erőfeszítéseket. A Prinect gyártási munkafolyamat lehetővé teszi a nyomdai előkészítő számára, hogy a festékréteg vastagságának csökkentésével befolyásolhassa a nyomatok festékezését. Ez megakadályozza a feleslegesen vastag festékrétegből eredő migrációs potenciált. Leonhard például megemlítette, hogyan lehet a festékréteget ugyanazon Pantone színértéknél 280%-ról (C = 100%, M = 100%, Y = 80%) 220%-ra (C = 80%, M = 60%, O = 40%, Y = 40%) csökkenteni a színtér kiterjesztésének alkalmazásával, ami összességében körülbelül 21%-os csökkenést eredményez.

## MIGRÁCIÓ TESZTEK

A migrációs tesztek vagy a modellszámítások lehetőséget biztosítanak a gyártónak annak bizonyítására, hogy a leszállított anyag megfelel a specifikációnak. A nyomdák erre a célra szakosodott laboratóriumokhoz fordulnak, amelyek meghatározott modellanyagokkal, meghatározott vizsgálati körülmények között végeznek migrációs vizsgálatokat. A nyílt napon Christoph Losher a FABES Forschungs-GmbH-től bemutatott egy készületet, amelyet a FABES a Gaßner Glastechnik céggel együttműködve fejlesztettek ki migrációs tesztekhez. A vizsgálat során a nyomtatott fóliát úgy rögzítik a MigraCell® készülékben, hogy a nyomtatott kép lefelé nézzen, míg az élelmiszert utánzó modellanyagot a felső részbe helyezik. Meghatározott tömegátviteli idő után a modellanyagot gázkromatográffal elemzik. Itt fontos az, hogy az intézet tisztában legyen azzal, mely alkotórészeket kell keresnie. Nyomdafestékek esetén ezeket a nyomdafesték „összetételi nyilatkozatai” („Statements of Composition”) tartalmazza. A GC-elemzés eredményével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a megállapítás csak meghatározott vizsgálati körülmények között vizsgált mintára vonatkozik.

Annak érdekében, hogy a címkenyomatók meggyőződhesenek a Gallus Labelfire alacsony migráció képességű berendezéseinek gyakorlati alkalmasságáról, saját kritériumaik szerint tesztelhetik saját munkáikat a svájci St. Gallenben és a németországi Wieslochban található bemutató

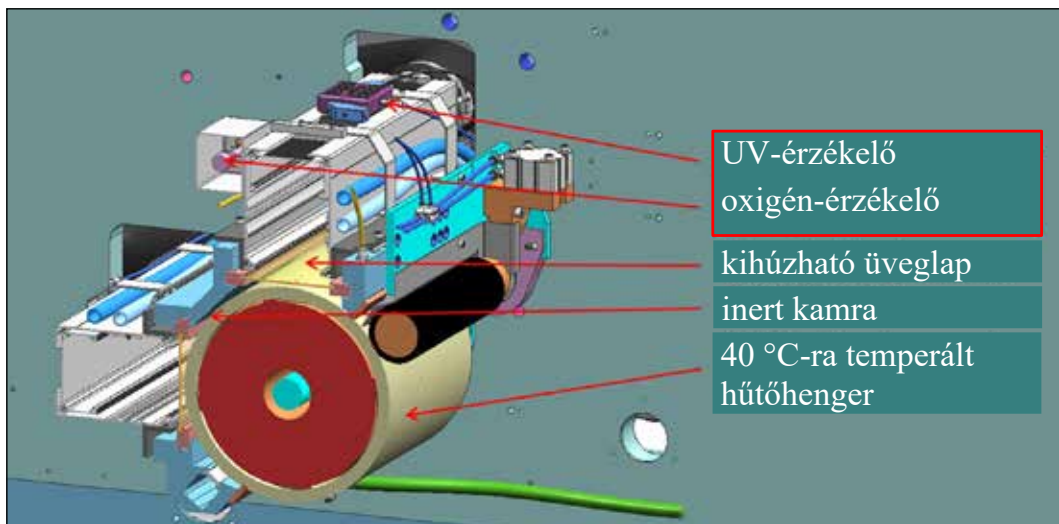
központokban, majd az eredményeket szaklaboratóriumokban ellenőriztethetik.

## GMP-KOMPATIBILIS GYÁRTÁSI MÓDSZER A GYAKORLATI TESZTEKBE

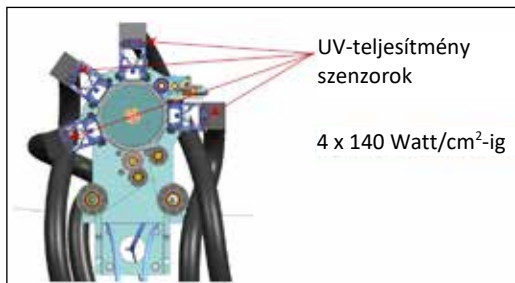
A helyes gyártási gyakorlatnak (Good Manufacturing Practice) megfelelő címkegyártás összetett feladat, amely magas követelményeket támaszt a címkegyártással szemben. A Gallus Labelfire a dohányipari felhasználásban gyorsan teljesítette a legigényesebb követelményeket az inkjet festékek nyomtatási és szenzortechnológiája terén úgy, hogy mindkettőre praktikus megoldásokat dolgozott ki. Az itt nyert tapasztalatokra építve fejlesztte tovább a Gallus a digitális vagy hibrid nyomtatási rendszereket, hogy azok megfeleljenek a helyes gyártási gyakorlat követelményeinek. A Labelfire, kiegészítve az innovatív szárítóegységgel és a boosterrel, olyan gyakorlati alkalmazásokhoz kifejlesztett megoldás, amely támogatja a címkenyomatókat a GMP-kompatibilis gyártási módszerek alkalmazásában a mindennapi tevékenységük során. Ez a megoldás leegyszerűsíti a címke- és a keskenypályás nyomdák számára a helyes gyártási gyakorlat nagyon összetett feladatának megtanulását és alkalmazását a mindennapi gyakorlatban.



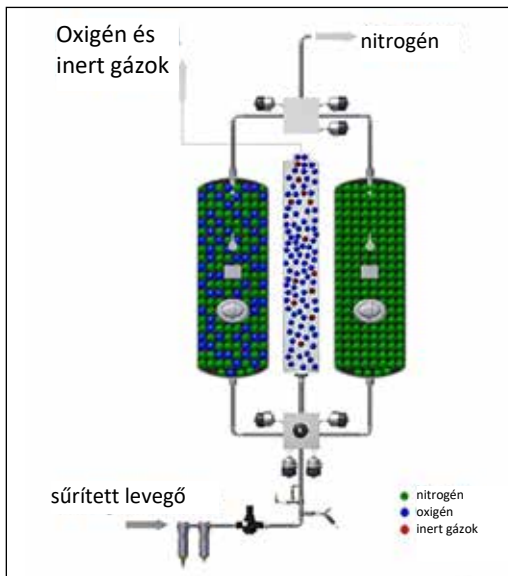
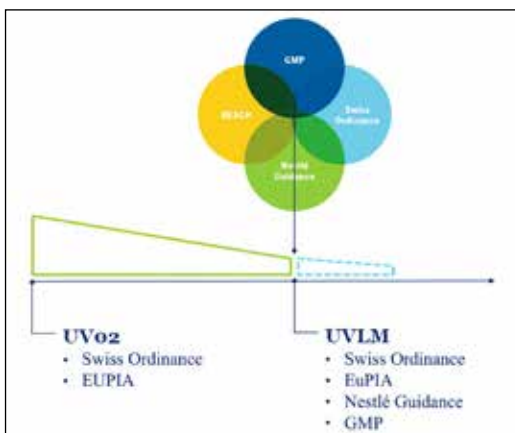
A zárt FB csoportunkat flexó szakemberek számára hoztuk létre, ami immár 286 tagot számlál. Várjuk a szakterület érintett kollégáit ebbe a szakmai közösségbe! A QR-kód leolvasásával is megtalálja csoportunkat. Tartson velünk!



Két inert kamrával rendelkezik az új szárítóegység és UV-, valamint oxigénérzékelőkkel van felszerelve. (Forrás: Gallus Ferd. Rüesch AG)



35 m/perc feletti nyomtatási sebesség esetén a szárítóegységet egy négyemitteres booster is támogatja. (Forrás: Gallus Ferd. Rüesch AG)



A nitrogént az adszorpciós elv szerint nyerik a nitrogénmolekuláknak az oxigénmolekuláktól történő elválasztásával. (Forrás: Gallus Ferd. Rüesch AG)

A migrációoptimalizált UV-inkjet UVLM festéksorozat megfelel a Swiss Ordinance, az EuPIA, a Nestlé Guidance és a Good Manufacturing Practice követelményeinek. (Forrás: Gallus Ferd. Rüesch AG)