

# FÓKUSZBAN...

MAGAZIN



**2025**

1.ÉVFOLYAM 2. SZÁM

# TARTALOM

- 4. Felület előkészítés, plazma- és korona-kezelési technológiák és gépek
- 8. Dizájn / szoftverek
- 18. Nyomdai előkészítés - klisé (nyomóforma) technológia
- 22. Nyomdagépek fejlődése és innovációk a nyomtatási technológiában (digitális, 3D)
- 27. UV-száritás, konvencionális és LED, + energiatakarékos megoldások, AI vezérlés
- 37. Címkegyártás - ofszet, flexó, digitális, hibrid technológiák és megoldások
- 40. Címke innovációk
- 43. Robotika a gyártás és konfekcionálás területén.
- 47. Ipar 4.0
- 50. Színkezelés
- 54. Fenntarthatóság az 1800-as évek végén
- 58. Fenntarthatóság a nyomda- és csomagolóiparban
- 62. EU előírások a csomagolások és a csomagolási hulladékok területén 2040-ig.



## IMPRESSZUM

Kiadja a **Pack-Market Kft.** • 1222 Budapest, Háros u. • +36 1 400 8642  
packmarket@pacmarket.hu • design és grafikai munkák: Szabó Réka



# KEDVES OLVASÓNK!

Szeretettel üdvözljük a Fókuszban... digitális magazin legújabb számában! Ez a szám a nyomda- és csomagolóanyag-ipar gépeit, berendezéseit, innovációit veszi górcső alá. És itt találja az előző számban megjelent dizájn / csomagolástervezés cikk folytatását is. A szektor folyamatosan változó világában elengedhetetlen, hogy lépést tartsunk a legújabb technológiai fejlesztésekkel és iparági innovációkkal. Célunk, hogy átfogó képet nyújtsunk az iparági trendekről, a legmodernebb gyártási megoldásokról, és bemutassuk azokat a gépeket, amelyek forradalmasítják a nyomtatást és csomagolást.

A magazinban helyet kapnak az új technológiák, gépek, anyagok és azok alkalmazási lehetőségei, hogy segítsünk Önnek a legjobb döntések meghozatalában, legyen szó akár új beruházásról, akár a termelési hatékonyság növeléséről. Fedezze fel a legújabb iparági innovációkat és maradjon naprakész a nyomdaipar és csomagolóanyag-ipar jövőjével kapcsolatban!

**HASZNOS OLVASÁST KÍVÁNOK!**



**CSABA LÁSZLÓ**  
főszerkesztő

# PLAZMA- ÉS KORONAKEZELÉSI TECHNOLOGIÁK ÉS GÉPEK

A modern nyomda- és csomagolóiparban a különböző felületek előkészítése kritikus szerepet játszik a nyomatok minőségének biztosításában. Az anyagok, különösen a műanyagok, fémek és kompozitok felszínén a festék és a ragasztók megfelelő tapadásának elérése érdekében különböző felületkezelési eljárások szükségesek. Ezek közül a plazma és koronakezelési technológiák a leggyakrabban használt módszerek, amelyek lehetővé teszik a nyomtatási és laminálási folyamatok során az anyagfelületek energiájának növelését, így optimalizálva a felület tapadási tulajdonságait.

## A FELÜLETKEZELÉS CÉLJA: A TAPADÁS JAVÍTÁSA

Sokféle anyag, különösen a polimerek (például polietilén és polipropilén) alacsony felületi energiával rendelkeznek, ami megakadályozza a festékek és ragasztók megfelelő tapadását. A felületi energia növelésével azonban jelentősen javítható a felület és a nyomdafesték közötti kapcsolat, így biztosítva a nyomat tartósságát. A plazma- és koronakezelés az anyagok felszíni energiáját növeli anélkül, hogy az anyag szerkezetét károsítaná.



## KORONAKEZELÉSI TECHNOLOGIA

A koronakezelés egy magasfeszültségű elektromos kisülést alkalmaz, amely megváltoztatja az anyag felületi tulajdonságait, növelve a felületi energiát. A Corona kisülés által létrehozott ionizált levegő növeli az anyag felületének polaritását, ami javítja a festékek és a ragasztók tapadását.

## A KORONAKEZELÉS FOLYAMATA

A koronakezelés során a következő lépések játszódnak le:

- **Magasfeszültség alkalmazása**  
Egy nagyfeszültségű elektróda és egy földelt henger között létrehozott kisülés ionizálja a levegőt.
- **Oxidációs folyamatok**  
Az ionizált levegő oxidálja az anyag felületét, ezáltal növelve annak polaritását és nedvesedési tulajdonságait.
- **Felületi energia növekedése**  
Az oxidációs folyamatok következtében a felület jobb tapadási tulajdonságokat mutat.

## ELŐNYÖK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

A koronakezelés számos előnnyel bír:

- **Gyors és hatékony kezelés**

A koronakezelés gyors és költséghatékony módon képes nagy felületeket kezelni, így tökéletes a folyamatos gyártási folyamatokhoz.

- **Széles körű alkalmazás**

Széles körben használják a csomagolóanyagok, például fóliák, műanyagok és papírok előkészítésére, valamint a festék- és ragasztórétegek tapadásának javítására.

## LEBOMLÓ (PLA) FÓLIÁK KORONAKEZELÉSE

A Ferrarini & Benelli Srl. által elvégzett tesztek azt mutatják, hogy a PLA anyag jó reaktivitást mutat a koronahatással szemben. Az elért felületi feszültség szintje meglehetősen magas, ami jó nedvesítőképességet jelent. A tesztek azt is mutatják, hogy a PLA anyag esetében egy bizonyos érték elérése után még nagyobb teljesítmény igénybevételével sem növelhető tovább nedvesítetőségi értéke.

Az alumínium elektródákkal való kezelés esetén alacsonyabb teljesítménytényezőt igényel, mint kerámia elektródák esetén (25%-kal kisebb teljesítmény).

A plazmafáklyás kezelés azonban kivitelezhetetlennek bizonyult, mivel a plazma-kisülés nagyon magas hőmérsékletű, ami deformálja az anyagot.

A 2024. évi Drupa szakvásáron a Ferrarini & Benelli standjának fókuszában egy új

kezelési rendszer, a Format állt, mellyel a látogatók által hozott mintákat élőben volt mód tesztelni. A Format egy korona felületkezelő rendszer, amelyet különböző méretű és vastagságú ívek kezelésére terveztek és gyártottak. Ez a berendezés hatékonyan kezeli a legkönnyebb és legfinomabb ívet is, az elakadás veszélye nélkül. „Célunk volt hogy megmutassuk a tapadásnövekedés különbségét a kezelés előtt és után” – mondta Benedetta Pedrini.

## NÉHÁNY KORONAKEZELŐ GÉP TÍPUS

- **RotoTEC és Corona Plus sorozat**

Ezek a gépek kompaktak és rendkívül sokoldalúak, különböző anyagok kezelésére alkalmasak, mint a fóliák, szövetek és fémfóliák.

- **Vetaphone Corona gépek**

A Vetaphone gépei változatos anyagok kezelésére specializálódtak, és olyan alkalmazásokra optimalizáltak, amelyek nagy sebességű gyártást igényelnek, például a nyomda- és csomagolóipar számára.

- **Ferrarini & Benelli Srl.**

1965 óta tervez és gyárt koronakezelő és plazma-kezelő rendszereket, extrudáláshoz, nyomtatáshoz, lamináláshoz, amelyek célja a nyomtatási és tapadási folyamatok javítása. Különösen a flexibilis csomagolásokhoz használt számos műanyag szubsztrátum esetében.

- **Cason Elettrotecnica S.r.l.**

Egy olasz családi vállalkozás, amely 1984 óta foglalkozik koronakezelő, antisztatikus és elektrosztatikus rendszerek tervezésével és gyártásával. Több mint 40 éves tapasztalatukkal a műanyagok, papírok és textíliák kezelésére specializálódtak.

## PLAZMA KEZELÉSI TECHNOLÓGIA

A plazma kezelés, hasonlóan a koronakezeléshez, a felületi energiát növeli, de azzal ellentétben, hogy a levegő ionizációjára támaszkodna, a plazma kezelés egy kontrollált gázkeveréket használ, amely lehetővé teszi a kezelés pontos beállítását és a felületi tulajdonságok precíz manipulálását. Ez a kezelés különösen hasznos, ha az anyag különleges felületkezelést igényel, például biokompatibilitást vagy vegyszerállóságot.

## NÉHÁNY PLAZMAKEZELŐ GÉP TÍPUS

- **Diener és PlasmaTreat berendezések**

Ezek a gépek magas minőségű felületkezelést biztosítanak, és különféle plazmakeverékekkel működnek a specifikus igények kielégítésére.

- **Plazmaster sorozat**

Ezek a berendezések kiválóan alkalmasak laboratóriumi és ipari alkalmazásokra, mivel számos anyag és felület kezelésére optimalizálták őket.

1995 óta, az atmoszférikus nyomású plazma folyamat úttörője, a Plasmatrear cég Openair-Plasma® rendszerei számos iparágban alkalmazhatók, mint például a mo-

biltelefon-gyártás, autóipar és csomagolóipar. Ezek a rendszerek javítják a felületek tapadását, tisztaságát és egyéb jellemzőit, elősegítve ezzel a minőségi termelést és csökkentve a selejtet.

## A PLAZMAKEZELÉS FOLYAMATA

A plazmakezelés során a következő lépések történnek:

- **Gázionizáció**

Speciális gázok (például oxigén, argon vagy nitrogén) ionizálásával alakul ki a plazma, amely magas energiájú részecskékkel bombázza az anyag felületét.

- **Felületi oxidáció és funkcionális csoportok létrehozása**

A plazmarészecskék módosítják az anyag felszíni molekuláit, oxidálva azokat és új funkcionális csoportokat hozva létre. Ez javítja a polaritást, növeli a tapadást, és lehetővé teszi a tartós festékrétegek felvitelét.

- **Felületi energia növekedése és biokompatibilitás**

A plazmakezelés előnyös a biokompatibilis anyagoknál, például orvosi eszközök vagy érzékeny felületek esetében.



## ELŐNYÖK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

A plazmakezelés különösen alkalmas olyan területeken, ahol precízebb és tartósabb felületkezelés szükséges:

- **Különleges anyagok kezelése**

A plazmakezelés lehetővé teszi nem csak műanyagok, hanem üveg, fém és kompozit anyagok felületének előkészítését is.

- **Szelektív kezelés**

Képes specifikus területek kezelésére anélkül, hogy a teljes felületet módosítaná, így optimális az elektronikai és orvosi iparban is.

- **Hosszan tartó hatás**

A plazmakezelt felületek tartósabb tapadást biztosítanak, ami különösen előnyös a tartós nyomtatott és laminált anyagok esetén.



## A KORONA- ÉS PLAZMA KEZELÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA

JELLEMZŐ	KORONAKEZELÉS	PLAZMAKEZELÉS
Felületi energia növelése	Gyors, nagy felületek kezelésére kiváló	Precíz, szelektív felületi módosítást tesz lehetővé
Anyagok kompatibilitása	Műanyagok, fóliák	Műanyagok, fémek, üveg, kompozit anyagok
Eljárás költsége	Költséghatékony, nagy volumenű gyártásra	Drágább, speciális és finom felületekhez ajánlott
Tartósság	Rövidebb távú (hetekig, vagy néhány hónapig tart)	Tartós hatás, hosszú távú stabilitás

Mind a korona-, mind a plazma kezelés hatékony módszer a felületi energia növelésére, ám eltérő alkalmazási előnyöket kínálnak

## KÖVETKEZTETÉS

A nyomtatási felületek előkészítése elengedhetetlen ahhoz, hogy a nyomatok kiváló minőségben és tartósan készüljenek el. A korona- és plazma kezelési techno-

lógiaik lehetőséget biztosítanak a felületi energia növelésére és a tapadási tulajdonságok javítására, amelyek hozzájárulnak a festékek, ragasztók jobb kötéséhez és így a tartósabb nyomatok, laminátumok előállításához.

# MIELŐTT ELKEZDŐDNE A CSOMAGOLÁS TERVEZÉSE...

A csomagolás a teljes márkát, brandet képviseli. Tájékoztatja a vásárlót a termékről, de a terméket a márka részeként is társítja. Tehát a terméket és a márkát össze kell kötni a csomagoláson. Ehhez szükséges a brand logója.



## TIPP

Jó minőségű vektorfájlt érdemes használni a pixelesedés elkerülése érdekében!

## SZÍNEK

A logó mellett valószínűleg van egy marknyi szín, amely a márkához társul. Ezeknek a színeknek a csomagoláson való visszhangzása nagyszerű módja annak, hogy gyorsan közvetítse a márka jelenlétét. Ugyanazon színpaletta használata az üzletben, a terméken, a webhelyen és a csomagoláson a márka egységességének alapvető eleme.

A dizájn/csomagolástervezés témájával foglalkozó írásunk első részét [ide kattintva éri el](#)



## FONTOK

A betűtípusok trükkösek, mivel egy márka logója sok esetben nem más, mint a neve egy adott betűtípussal. De előfordulhat, hogy egy adott betűtípust használ termékei megkülönböztetésére a versenytársakétól a termék csomagolásán. Ebben az esetben pontosan ismert, melyek az ideális vastagságok és betűközök. Arról is meg kell győződni, hogy a betűtípus rendelkezik a szükséges natív karakterekkel is. Például ę, ı, ß, æ és így tovább.



## EGYÉB KÉPI ELEMEK

Használják speciális logót a különböző országokban, vagy piacok számára készült termékekhez?

Ezeket az apró elemeket gyakran figyelmen kívül hagyják, de valójában az összkép határozza meg a teljes dizájnt.



## TERVEZÉSI INSPIRÁCIÓK

### INNOVATÍV CSOMAGOLÁS

Legyen szó "hagyományos" vagy fenntartható csomagolóanyagokról, az innovatív termékcsomagolások segítenek megmutatni a márka találékonyságát és kreativitását. A terméket megmutató átlátszó ablakok mindig érdekesebbek lesznek!

A csomagolás többszöri használata is nagyszerű módja az innovációnak, és meghosszabbítja élettartamát. Egyben újra és újra a vásárló szeme elé kerül a márka üzenete, logója.

### MINIMALISTA DIZÁJN

A minimalizmus egy Skandináviából és Japánból származó formatervezési irányzat, amely a csupasz formákat részesíti előnyben, ahol semmi sem távolítható el a funkcionalitás rovására.

A kézműves sör márkajelzésétől és a borosüveg dobozoktól az e-kereskedelmi szállítódobozokig a minimalizmus sokoldalú és népszerű tervezési irányzat. Ez egy könnyen kivitelezhető tervezési koncepció, és nagyszerű módja a tervezési költségek csökkentésének. Vegyünk példaként egy „kézírásos” logóval ellátott kartondobozt.

## A VINTAGE ESZTÉTIKA IHLETTE DIZÁJN

A vintage kifejezést nehéz meghatározni. A csomagolás esetében a 19. század végén és a 20. század elején elterjedt dizájnelemek becsatornázásáról van szó. A vintage stílusú csomagolás ravasz módon mondja el a vásárlóknak: „Mi vagyunk az a márka, amelyet már a nagyszülei is szerettek”.

Sok férfi kozmetikum is ezt az utat választja, mivel ez a férfi „férfiasságára” apellál. Ennek a képnek egy része azt a bizalmat közvetíti, amely a több évtizedes működésből és a jól bevált, csúcskategóriás és közkedvelt termékek értékesítéséből fakad.

Viszont az olyan élelmiszerek, mint a csokoládé, a tea és a kávé, a vintage esztétika rendszeres felhasználói, időnként modern, kortárs felhangokkal. A vintage dizájn nosztalgiát ébreszt, és azonnali benyomást kelt a hagyományokról és a kézművességről.

## KULTURÁLIS IHLETÉSŰ DIZÁJN

Az egy-egy régió kultúrájához vagy egy embercsoporthoz kötődő formák, minták és képek használata nagyszerű módja annak, hogy megszólítsák ezt a piacot. A limitált kiadások és a kulturális ünnepekhez kapcsolódó termékek nagyon jól illeszkednek az ilyen témájú csomagoláshoz.

## KORTÁRS DIZÁJN ÉS CSOMAGOLÁS

A kortárs fogalmat nehéz meghatározni, de a legegyszerűbb formájában ez egy trend vagy divat, szellemesség és a humor, amely itt és most történik.

## A FIZIKAI CSOMAGOLÁS

A termékcsomagolás tervezése szempontjából éppoly fontos a fizikai formája is, mint a grafikai megjelenése. Nincs értelme nagyszerű csomagolást készíteni a termékekhez, ha ez valójában nem tartja biztonságban a terméket. A csomag tartalmának biztonságban tartása kulcsfontosságú, akár egy helyi kiskereskedelmi üzletben forgalmazzák, akár a bolygók másik felére küldik a terméket.



## A KICSOMAGOLÁSI ÉLMÉNY MEGTEREMTÉSE

Anyagok, dizájn, forma – az egyedi csomagolástervezés legalapvetőbb részei. Ezek segítségével kerül megteremtésre a kicsomagolási élmény.

A kicsomagolás egy olyan folyamat, amelyen az ügyfél akkor megy keresztül, amikor

először találkozik a termékkel. A termékre (és a márkára) fordított figyelem ilyenkor a legmagasabb. Ami lehetőséget ad arra, hogy az nagyszerű első benyomást keltsen, – ez egy erőteljes marketingcsatorna, egy olyan aspektus, amely a továbbéléshez, növekedéshez szükséges professzionális imázst adhat a márkának.

## MÁRKAHŰSÉG

Ha a brand értéket kínál, és olyan terméket szállít, amelyek megoldják az ügyfelek problémáit – arra emlékeznek. Melyhez nagyban hozzájárul a kicsomagolási élmény, így kialakítva a márkahűséget.

A csomagolástervezés kulcsfontosságú szerepet játszik a márkák ismertségének növelésében és a termékek sikerében. A jól megtervezett csomagolás nemcsak a terméket védi, hanem vizuálisan is vonzóvá teszi azt a vásárlók számára. A csomagolás egyfajta első benyomást ad a márkáról, és hatással van a vásárlói döntésre.

A digitális marketing és közösségi média elterjedésével a csomagolás egyre inkább a márka kommunikációs stratégiájának szerves részévé válik. A fogyasztók könnyen megoszthatják a vonzó csomagolású termékeket a közösségi oldalakon, így a csomagolás közvetlen hatással van a márka online jelenlétére és ismertségére.

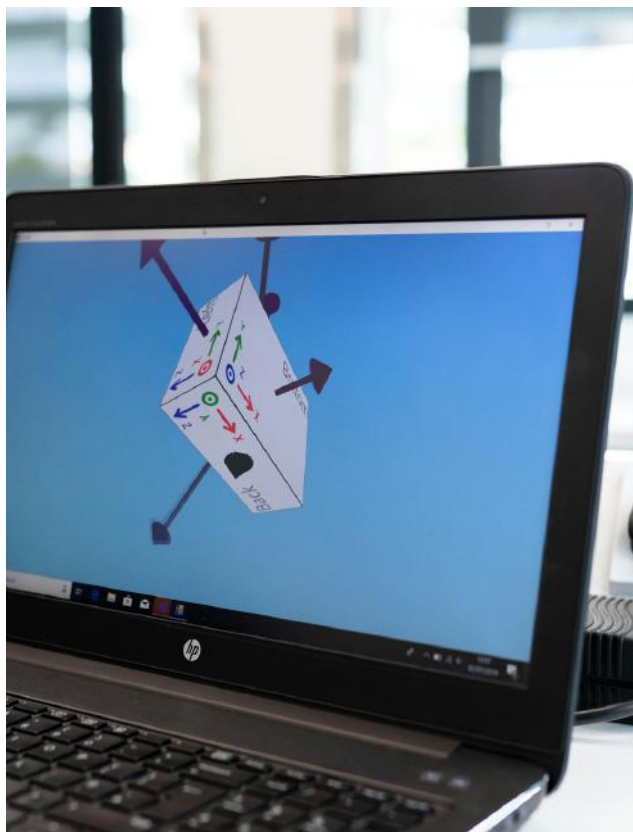
Összességében a csomagolástervezés nemcsak arra szolgál, hogy a termék biztonságosan eljusson a fogyasztóhoz, hanem a márka építésében is kulcsszerepet kap. A kreatív, jól megtervezett csomagolás segíthet a márkák számára a fogyasztók figyelmének felkeltésében, a vásárlási döntések befolyásolásában és az ismertség növelésében.

# NYOMDAI ELŐKÉSZÍTÉSI MEGOLDÁSOK, SZOFTVEREK

Az előkészítés folyamata kiemelkedően fontos szerepet játszik a nyomdaiparban, hiszen a helyes előkészítés biztosítja a tervek zökkenőmentes megvalósítását, a nyomatok minőségét, valamint a termelési költségek optimalizálását. Az előkészítés magába foglalja a grafikai tervezést, a képfeldolgozást, a színkezelést, a nyomdai fájlok elkészítését és a végső ellenőrzést. A modern nyomdaiparban számos szoftver és technológia segíti ezt a folyamatot, amelyeket úgy alakítottak ki, hogy minden munkafázist pontosan és hatékonyan tudjanak támogatni.

## A NYOMDAI ELŐKÉSZÍTÉS FŐ LÉPÉSEI

A nyomdai előkészítés több kulcsfontosságú lépésből áll. Ezek közé tartozik a tervezési folyamat, a képfeldolgozás, a színbontás, a fájlellenőrzés, valamint a proof készítése. Az alábbiakban bemutatjuk ezeket a lépéseket és az egyes szakaszokban használt főbb szoftvereket.



## TERVEZÉS

A nyomdai előkészítés első lépése a grafikai tervezés. Ez az a fázis, amikor a grafikus megtervezi a nyomtatásra kerülő anyagokat, például plakátokat, könyveket, csomagolóanyagokat vagy prospektusokat. Itt olyan szoftverekre van szükség, amelyek sokoldalú lehetőségeket kínálnak a grafikai elemek, szövegek és képek kezelésére. A tervezési fázis része lehet a strukturális tervezés is, ami például a csomagolóanyagoknál elengedhetetlen. Ehhez az Esko ArtiosCAD szoftvere kínál megoldásokat. A stancrajz tervezéstől a 3D-s megjelenítésig. Illetve a 3D-s megjelenítés később a soft proofot kiegészítő megoldás lehet. Valamint a kész csomagolóanyagok logisztikájának megtervezéséhez pedig az Esko CapePack szoftvere. További, a tervezés során alkalmazott népszerű szoftverek:

- **Adobe InDesign**

Az Adobe InDesign az egyik legnépszerűbb kiadványszerkesztő szoftver, amelyet széles körben használnak magazinok, könyvek és brosúrák tervezésére. Kiválóan alkalmas szöveges és képes tartalmak elrendezésére, valamint fejlett tipográfiai eszközöket is kínál.

- **Adobe Illustrator**

Az Illustrator vektorgrafikai szoftver, amelyet különösen logók, illusztrációk és grafikák készítésére használnak. A vektoros formátum lehetővé teszi, hogy a grafika minőségvesztés nélkül méretezhető legyen, így különösen hasznos, amikor pontosan méretezett grafikákra van szükség a nyomtatási folyamat során.

- **CorelDRAW**

A CorelDRAW szintén népszerű, különösen a kisebb nyomdák esetében, például a logótervezés és a csomagolóipari grafikák területén. A szoftver könnyen kezelhető és számos exportálási lehetőséget kínál, amelyekkel egyszerűen létrehozhatók a nyomtatáshoz szükséges fájlformátumok. Ugyanakkor több nagyobb nyomda anyagleadási útmutatójában olvasható, hogy a grafikai anyag ne CorelDraw-ból származó állomány legyen.



## KÉPFELDOLGOZÁS

A képek feldolgozása szintén alapvető része a nyomdai előkészítésnek, hiszen a képeknek élesnek, részletgazdagnak és megfelelően színezettnek kell lenniük. A képfeldolgozáshoz használt legfontosabb szoftverek a következők:

- **Adobe Photoshop**

Az Adobe Photoshop talán a legismertebb képszerkesztő program, amely számos lehetőséget biztosít a képek manipulálására, élesítésére, színezésére és retusálására. A Photoshop kiválóan alkalmas a képek felbontásának, színeinek és élességének optimalizálására, ami nélkülözhetetlen a nyomtatási minőség biztosításához.

- **Affinity Photo**

Az Affinity Photo egy viszonylag új szoftver, amely sokféle képszerkesztési funkciót kínál, és alternatívát jelenthet a Photoshop helyett. Ez a szoftver is alkalmas a nyomdai képfeldolgozási munkákra, például a színeskorrekcióra, a képélesítésre és a képretusálásra, illetve nemrégiben jelent meg az ingyenes képfeldolgozó program a GIMP legújabb verziója.





## SZÍNKEZELÉS ÉS SZÍNBONTÁS

A színek pontos megjelenítése és a színbontás az egyik legfontosabb lépés a nyomdai előkészítésben. A nyomtatott anyagokon a színek pontos reprodukálása érdekében a színbontásnál figyelembe kell venni a nyomtatási technológiát és a használt papírtípust is.

- **Adobe Acrobat Pro**

Az Adobe Acrobat Pro nemcsak PDF megjelenítés, a softproof ellenőrzés kategóriájában, hanem bizonyos mértékben azok utólagos szerkesztésében is segítség lehet. A PDF mélyrehatóbb szerkesztéséhez ki kell egészíteni az Enfocus PitStop plugin-jével.

- **Esko ArtPro+**

Az Esko ArtPro egy kifejezetten a csomagolóipar számára fejlesztett szoftver, amely komplex színbontási és soft proofing funkciókat biztosít. Az Esko szoftverei képesek a színprofilok optimalizálására, színcorrekcióra, és támogatják a speciális színek, például a Pantone-színek pontos beállítását is.

- **GMG ColorProof**

A GMG ColorProof az egyik legpontosabb proofing szoftver a piacon, amely a színek hiteles ellenőrzését teszi lehetővé. Segít biztosítani, hogy a nyomtatás során a kívánt színvisszaadás valósuljon meg.



## NYOMDAI FÁJL ELŐKÉSZÍTÉS ÉS PDF KEZELÉS

A nyomtatásra szánt anyagokat általában PDF formátumban készítik elő, mivel ez a formátum támogatja a magas felbontást és a nyomdai specifikációkat, mint a színprofilok, a felbontás és a vágójelek. A fájlok előkészítéséhez és ellenőrzéséhez használt szoftverek a következők:

- **Enfocus PitStop Pro**

A PitStop Pro egy beépülő plugin az Acrobat szoftverbe, amely kifejezetten a PDF fájlok ellenőrzésére és javítására szolgál. Az Enfocus által fejlesztett PitStop lehetővé teszi a PDF-ek automatikus hibajavítását és testreszabását, így a nyomdai előkészítés során felmerülő problémák gyorsan megoldhatók.

- **Callas pdfToolbox**

A Callas pdfToolbox szintén hasznos eszköz a PDF fájlok előkészítésére, amely fejlett ellenőrzési és javítási funkciókat kínál, valamint lehetővé teszi a PDF-ek optimalizálását a nyomtatási folyamatokhoz.

## PROOF KÉSZÍTÉSE ÉS ELLENŐRZÉS

A proof, vagyis a nyomtatás előtti próba lehetőséget biztosít a tervek végleges ellenőrzésére, mielőtt azokat az éles gyártásba küldenék. A proofing során a színeket, a grafikákat és az elrendezést ellenőrzik, hogy biztosan megfeleljenek a megrendelő elvárásainak és a nyomdai követelményeknek.

A nyomdai proof készítése alapvető lépés a minőségi nyomtatás biztosításában. A proof segít ellenőrizni, hogy a végleges nyomtatási anyag – színek, szövegek, grafikák – pontosan úgy jelenik-e meg, ahogy azt a tervezés során elképzelték. A proofing folyamat lehetővé teszi, hogy még a gyártás előtt kiszűrjünk a hibákat, elkerüljük a költséges javításokat és biztosítsuk az ügyfelek elégedettségét. Ez a folyamat két fő lépésből áll: a soft proofing és a hard proofing.



A soft proofing előnye, hogy költséghatékony, gyors és könnyen megosztható digitálisan, azonban nem helyettesíti a nyomtatott proofokat, különösen színkritikus munkák esetében, mivel a monitorok színei eltérhetnek a nyomdai színek pontos megjelenésétől.

## SOFT PROOFING: DIGITÁLIS PROOF KÉSZÍTÉSE

A soft proofing a proofing folyamat digitális változata, ahol a proof egy kijelzőn (monitoron vagy táblagépen) jelenik meg, nem pedig nyomtatott formában. Ez a módszer gyors, költséghatékony és könnyen megosztható az ügyféllel, különösen nagy távolságok esetén. Az alábbi szoftverek használatosak a soft proofing során:

- **Adobe Acrobat Pro**

Az Adobe Acrobat Pro rendelkezik Proof Setup és Output Preview eszközökkel, amelyek lehetővé teszik a színprofilok megtekintését és szimulálását. Az Acrobatban a CMYK színek és egyedi színprofilok is ellenőrizhetők, ami megmutatja, hogyan fognak a színek megjelenni a nyomtatásban.

- **GMG OpenColor**

A GMG OpenColor szoftver lehetőséget kínál pontos színelőnézetek létrehozására, amelyek szimulálják a különböző nyomtatási technológiák és anyagok hatását. A csomagolóiparban különösen hasznos, ahol sokféle alapanyagra kell nyomtatni.

- **Soft-Proof rendszerek monitorokra**

A soft proofing hatékonyságához kalibrált, magas színpontosságú monitorokra van szükség, mint például az Eizo és a NEC kijelzői. Ezek a monitorok képesek pontosan megjeleníteni a színeket és a részleteket, amelyeket a nyomdai előkészítés során figyelembe kell venni.

## HARD PROOFING: NYOMTATOTT PROOF KÉSZÍTÉSE

A hard proofing egy fizikai nyomtatott proof készítését jelenti, amely kézbe fogható, így valóságosan reprezentálja a végleges nyomtatott szín- és minőségi paramétereit. A hard proofing során az alábbi eszközöket és szoftvereket használják:

- **GMG ColorProof**

A GMG ColorProof egy iparági standard a színhelyes nyomtatott proofok létrehozására. A szoftver képes különböző nyomtatási színprofilokat kezelni, pontosan szimulálva a nyomdai színeket. Különösen hasznos olyan esetekben, amikor Pantone direkt színeket vagy más, speciális színeket is használni kell.

- **EFI Fiery XF**

Az EFI Fiery XF egy másik professzionális proofing szoftver, amely széles színprofil támogatással rendelkezik, és gyors proof nyomtatást biztosít. És amelyet nemcsak proofingra, hanem teljes körű nagyformátumú és ipari nyomtatásra is optimalizáltak.

A szoftver szimulálni tudja a különféle nyomtatási technológiákat, és lehetővé teszi a színek, a kontraszt és a részletek finomhangolását.

- **Epson Proofing Printerek**

Az Epson nyomtatók (például az Epson Stylus Pro sorozat) és proofing nyomtatórendszerek kifejezetten alkalmasak a hard proofok előállítására, és pontos színkezeléssel rendelkeznek. Ezek a nyomtatók speciális proof papírokat használnak, amelyek szimulálják a nyomtatási anyag felületét, így segítenek pontosan megjeleníteni a végleges nyomtatott kinézetét.

## PROOF ELLENŐRZÉS: MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS ÉS JÓVÁHAGYÁS

A proof készítésének utolsó lépése a nyomtatott proof ellenőrzése és az ügyfél jóváhagyása. Ez a lépés biztosítja, hogy a végleges nyomtatott proof megfelel az eredeti terveknek és az ügyfél elvárásainak. A proof ellenőrzés során az alábbi szempontokat veszik figyelembe:

- **Színek pontossága**

A proof színeinek egyezniük kell a tervezett nyomtatott színeivel, különös tekintettel a színprofilokra és a színbontásra. A kalibrált proof nyomtatók és a színhelyes monitork segítenek ebben az ellenőrzésben.

- **Felbontás és részletek**

A képek élessége, a grafikai elemek részletei és a tipográfia megjelenése mind fontosak a proof ellenőrzése során. A gyenge felbontású képek és a pontatlan részletek már ebben a fázisban észlelhetők és javíthatók.

- **Vágójelek, kifutók és margók**

A proof ellenőrzésekor figyelembe kell venni a vágójelek, a kifutók és a margók pontos elhelyezkedését. Ezek a beállítások elengedhetetlenek a pontos vágás és a végleges méret biztosítása érdekében.

- **Betűtípusok és szövegformázás**

A proofing során ellenőrizni kell a betűtípusok helyességét, a szöveg méretét, elhelyezkedését és olvashatóságát, hogy az megegyezzen az eredeti tervvel. A nem megfelelő formázás és a hiányzó betűk már ebben a szakaszban észlelhetők.

Az ügyfél által jóváhagyott proof után a nyomtatási folyamat megkezdhető. Az elfogadott proof dokumentálja az ügyfél által

elvárt minőséget és a kész anyag végleges megjelenését, így a nyomda pontosan ennek megfelelően készíti el a teljes sorozatot. Az elfogadott proof tehát fontos minőségbiztosítási dokumentumként szolgál, amelyre bármikor hivatkozhatnak az elkészült anyag minőségének felülvizsgálata során.

A proof készítése és ellenőrzése a nyomdai előkészítés kulcsfontosságú lépése, amely biztosítja, hogy az elkészült nyomat megfeleljen az ügyfél elvárásainak, mind színvisztaadás, mind pedig minőség tekintetében. A soft proof és hard proof eljárások kiegészítik egymást, míg a szoftverek és eszközök használata lehetővé teszi a hibák kiszűrését és a költségek csökkentését. A minőségi proofing és annak ellenőrzése nemcsak a nyomdai munka hatékonyságát növeli, hanem biztosítja az ügyfelek elégedettségét és a végeredmény precizitását.

A nyomdai előkészítés során a tervezett anyagokat előkészítik a nyomtatásra, hogy azok a kívánt minőségben és hatékonysággal készüljenek el. A nyomdai előkészítési megoldások és szoftverek segítenek a tervezési folyamatok automatizálásában, az anyagok digitalizálásában, valamint a nyomtatásra történő előkészítésben. Ha az automatizáció és a kollaboráció is szempont, akkor mindenképp említést érdemel az Esko Automation Engine platform, ami a nyomdai folyamatok felépítésében, sebesség- és hatékonyságnövelésben mindenképp fontos szereplő lehet.

Ezek a megoldások biztosítják a nyomdai folyamatok hatékonyságát, csökkentve a hibákat és a költségeket, miközben gyorsítják a munkafolyamatokat és javítják a végeredmény minőségét.

Köszönetet mondunk a cikk szakmai lektorálásáért a **Partners Kft.** munkatársainak.



# INNOVÁCIÓK A NYOMÓFORMA TECHNOLÓGIA TERÜLETÉN

A nyomóforma technológia az elmúlt években számos forradalmi újításon ment keresztül, amelyek nemcsak a termelési sebességet és a nyomtatás minőségét növelték, hanem környezetbarátabb megoldásokat is hoztak az iparágba. Az új anyagok, a digitális technológiák, valamint a fenntarthatóságra irányuló fejlesztések mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a nyomtatási folyamat gyorsabbá, pontosabbá és költséghatékonyabbá váljon. Ez a cikk azokat az innovációkat tárgyalja, amelyek megváltoztatják a nyomóformák előállításának és használatának hagyományos gyakorlatát.

## DIGITÁLIS NYOMÓFORMA-KÉSZÍTÉSI TECHNOLÓGIÁK

Az egyik legjelentősebb előrelépés a nyomtatás előkészítésében a digitális nyomóformák megjelenése, amelyek lehetővé teszik a hagyományos filmek és kémiai alapú előhívási folyamatok elhagyását. A számítógépről közvetlenül a nyomóformára történő (Computer-to-Plate, CTP) eljárás számos előnyt kínál, mint például a gyorsabb formakészítés, a hibalehetőségek csökkenése és a kiváló pontosság.

## LÉZERGRAVÍROZÁS

A lézergravírozás technológiája nagy pontosságú, digitális megmunkálást tesz lehetővé. A flexó nyomólemezek készítésénél, a lézeres képpalkotás során a nyomtatási terv átkerül a fájlból a lemezre. A kép ekkor még nem polimerizálódik, csak maszkként létezik.

Ellentétben a hagyományos lemezekkel, amelyek filmet használnak a képátvitelhez, a digitális fotopolimer lemezek beágyazott maszkréteget tartalmaznak. Ez a fekete maszk vagy LAMS (lézeres ablatív maszk rendszer) képes blokkolni az UV fényt a fő expozíció során. Ezt a fekete maszkt a lézerek segítségével szelektíven távolítják el.

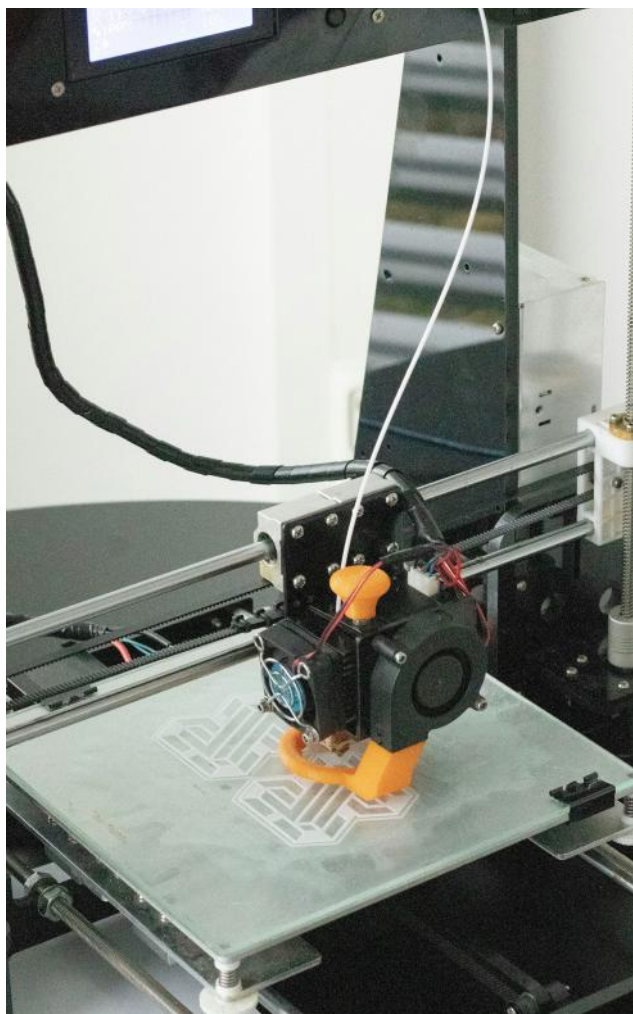
## LED UV TECHNOLÓGIA

A LED UV CTP rendszerek szintén gyorsabb expozíciós időt kínálnak, és az UV-fénnyel történő kezelés biztosítja a kiváló felbontást és tartósságot. Ez a technológia lehetővé teszi a nyomóformák gyors, költséghatékony előállítását, különösen alkalmas a kisebb és közepes nyomdai vállalkozások számára.

## KÖRNYEZETBARÁT NYOMÓFORMÁK ÉS FENNTARTHATÓ MEGOLDÁSOK

A fenntarthatóság a nyomdaipar egyik kiemelt szempontjává vált, és ennek megfelelően új, környezetbarát nyomóforma-megoldások láttak napvilágot.





## **VEGYSZERMENTES NYOMÓFORMÁK**

Az úgynevezett vegyszermentes nyomóformák – például az Agfa Azura és a Kodak Sonora – új lehetőségeket kínálnak a fenntartható nyomtatás terén. Ezek a nyomóformák kémiai előhívás nélkül készülnek, így csökkentik a veszélyes hulladékok és vegyszerek használatát.

## **VIZES KIMOSÁSÚ FLEXÓKLISÉ KÉSZÍTÉS**

Akik környezetbarát flexóklisé készítési megoldást keresnek, a vizes kimosású lemezek kiváló választást jelenthetnek. Ezeket a fotopolimer lemezeket úgy tervezték, hogy oldószermentesen kimoshatók legyenek, csökkentve a VOC-kibocsátást

és a környezetterhelést. Csapvizet használnak a mosási folyamathoz. A Toyobo, a vizes kimosású fotopolimer lemezek úttörője, olyan megoldásokat kínál, amelyek használják a legújabb Computer-To-Plate (CTP) technológiát, egyenletes lemezminőséget és tartósságot biztosítva.

## **FLEXIBILIS NYOMÓFORMÁK A CSOMAGOLÓIPAR SZÁMÁRA**

A flexibilis csomagolás és az egyre változatosabb nyomdai feladatok növekedésével szükségessé váltak az olyan innovatív nyomóformák, amelyek rugalmasak, gyorsan készülnek és alkalmazkodnak a különböző alapanyagokhoz.

## **3D NYOMTATÁSÚ NYOMÓFORMÁK**

A 3D nyomtatás nyomdaipari felhasználása újszerű megközelítést kínál a nyomóformák készítésében, csökkentve az anyagfelhasználást és a gyártási hulladékot.

A 3D nyomtatási technológia, amelyet korábban csak prototípusgyártásra használtak, már a nyomtatási iparban is megvetette a lábát. A 3D nyomtatás lehetővé teszi egyedi nyomóformák készítését a tesztelés és kísérletezés során, ami felgyorsítja a termékfejlesztést és a piacra kerülést. Egyben pontos méretezést és anyagfelhasználást biztosít, ami minimalizálja a fölösleges anyaghasználatot és csökkenti a hulladékképződést.

## **TESTRESZABHATÓ FELÜLETI STRUKTÚRÁK**

A 3D nyomtatás révén különféle felületi struktúrákat és textúrákat lehet létrehozni a nyomóformákon, amelyek gazdagabb vizuális hatást és különleges tapintási élményt biztosítanak a végleges nyomaton.



## **INTELLIGENS NYOMÓFORMÁK: AZ IPARI DIGITALIZÁCIÓ ÚJÍTÁSA**

Az intelligens nyomóformák lehetőséget kínálnak arra, hogy a nyomtatási folyamat során az adatokat automatikusan nyomon kövessék, tárolják és elemezzék, amely a nyomdagépekkel való integrációt is támogatja. Ez a technológia különösen a nyomóformák élettartamának monitorozásában és a gyártási folyamat optimalizálásában bizonyul hasznosnak.

## **RFID ÉS ÉRZÉKELŐK A NYOMÓFORMÁKBAN**

Az RFID chippek és egyéb érzékelők beágyazása a nyomóformákba lehetővé teszi ezek követését, állapotuk monitorozását és az automatikus értesítést karbantartás szükségessége esetén. Az intelligens nyomóformák segítenek megelőzni a hibás nyomatokat és csökkenteni az állásidőt, mivel valós idejű információkat nyújtanak azok állapotáról.

## **NYOMTATÁSI HIBÁK ELEMZÉSE ÉS GÉPI TANULÁS**

A nyomóformák állapotának nyomon követése lehetővé teszi a nyomtatási hibák észlelését, amelyekből a gépi tanulási algoritmusok segítségével előrejelzések készíthetők, így megelőzhetők a minőségi problémák. Ez a megközelítés különösen hasznos a nagy volumenű és folyamatos gyártási folyamatok során, ahol a nyomtatás minősége kritikus tényező.

## **AUTOMATA NYOMÓFORMA-MOSÓ RENDSZEREK**

A modern nyomtatási technológiák növekvő sebessége és termelékenysége megköveteli a nyomóformák gyors és hatékony tisztítását. Az automata nyomóforma-mosó rendszerek, amelyek különféle környezetbarát tisztítószerket használnak, minimalizálják az állásidőt és javítják a gyártási folyamat hatékonyságát.

## **ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ ÉS BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ NYOMÓFORMÁK**

A nyomtatás során használt nyomóformák, mint minden más nyomdai anyag, idővel elhasználódnak, és hulladékká válnak. A fenntarthatóság szellemében a nyomóforma-gyártók olyan anyagokat fejlesztenek, amelyek könnyebben újrahasznosíthatók vagy biológiailag lebomlanak.

- **Alumínium nyomólemezek**

Az alumínium nyomóformák nagy része könnyen újrahasznosítható, mivel az alumínium rendkívül értékes anyag a fémhulladék piacon. A megfelelő újrahasznosítási lánc segítségével az alumínium nyomóformákból származó anyagok újra felhasználhatók.

- **Biológiailag lebomló fotopolimerek**

Egyes gyártók biológiailag lebomló fotopolimer anyagokat fejlesztenek, amelyeket főleg flexó nyomóformákhoz használnak. Ezek az anyagok lehetővé teszik, hogy a nyomóformák kisebb környezeti terheléssel kerüljenek megsemmisítésre, illetve természetes módon lebomoljanak.

## **FOTOPOLIMEREK**

A fotopolimer alapú nyomóformák rugalmasságuk miatt ideálisak a flexónyomtatáshoz.

## **THERMAL FLEXÓKLISÉ KÉSZÍTÉS**

A hő segítségével készülő flexóklisék előállításának egyszerűsége és gyors átfutási ideje miatt népszerű a flexográfiai iparban. Ezzel a módszerrel nincs szükség vízre vagy oldószerekre, így ez egy alacsony karbantartási igényű megoldás. A hőprocesszorok javít-

hatják a nyomtatási minőséget, azáltal, hogy jobb éldefinícióval és konzisztenciával bíró kliséket hoznak létre az ismétlődő nyomtatás számára. Az egyik vezető megoldás az XSYS nyloflex® Xpress hőfeldolgozó rendszere.

## **OLDÓSZERES FLEXÓKLISÉ ELŐÁLLÍTÁS**

Az oldószeres lemezek gyártása évek óta a flexográfiai ipar alapvető eleme. Bár vegyszereket is tartalmaz, a legújabb fejlesztések már környezetbarátabb és kevésbé veszélyes lehetőségeket vezettek be. Az oldószeres kimosású kliségyártás a termelékenységről és hatékonyságáról ismert a különböző alkalmazásokban.

## **FLEXÓKLISÉK FOLYÉKONY FOTOPOLIMEREKKEL**

A folyékony fotopolimerekkel történő lemez-készítés ideális megoldás lehet hullámkarton csomagolási alkalmazásokhoz, például pizzadobozokhoz. Ez a módszer UV expozíciós egységet és a kimosó rendszert foglalja magában a kiváló minőségű lemezek létrehozásához. A folyékony fotopolimer gyanták költséghatékony és hatékony megoldást kínálnak különféle nyomtatási igényekre.

## **ÖSSZEGEZVE**

A nyomóformák terén végbemenő forradalmi újítások jelentősen hozzájárultak a nyomdai iparág fejlődéséhez. Az ofset nyomólemezek és a flexográfiai nyomóformák esetében a digitális technológia, a környezetbarát megoldások, valamint az anyagfejlesztések mind hozzájárultak a nyomtatás hatékonyságának, minőségének és fenntarthatóságának javulásához. Az újítások révén a nyomdák rugalmasabbá, gyorsabbá és költséghatékonyabbá váltak, miközben a végtermék minősége is jelentősen javult.

# NYOMDAGÉPEK FEJLŐDÉSE, TECHNOLÓGIAI INNOVÁCIÓK

A nyomtatási technológia fejlődése az elmúlt évtizedekben forradalmasította a nyomdaipart. Míg a hagyományos nyomtatási módszerek, mint az ofszet- és a flexónyomtatás továbbra is vezető szerepet töltenek be, az új digitális és 3D nyomtatási technológiák új lehetőségeket nyitnak meg a gyorsabb, rugalmasabb és költséghatékonyabb gyártás terén. Ebben a cikkben áttekintjük, hogyan fejlődnek a különböző nyomdagéptípusok, és milyen új megoldások jelentek meg az iparágban, hogy megfeleljenek a növekvő igényeknek és a fenntarthatóság iránti követelményeknek.

## HAGYOMÁNYOS NYOMDAGÉPEK: AZ OFSZET- ÉS FLEXÓ NYOMTATÁS INNOVÁCIÓI

A hagyományos nyomdagépek, különösen az ofszet- és a flexó technológia, a nagy mennyiségű és kiváló minőségű nyomtatás szinonimái. Az ezekben a technológiákban végrehajtott fejlesztések célja az energiahatékonyság növelése, a gyártási sebesség fokozása és a fenntarthatóság biztosítása.

### • Automatizált rendszerek

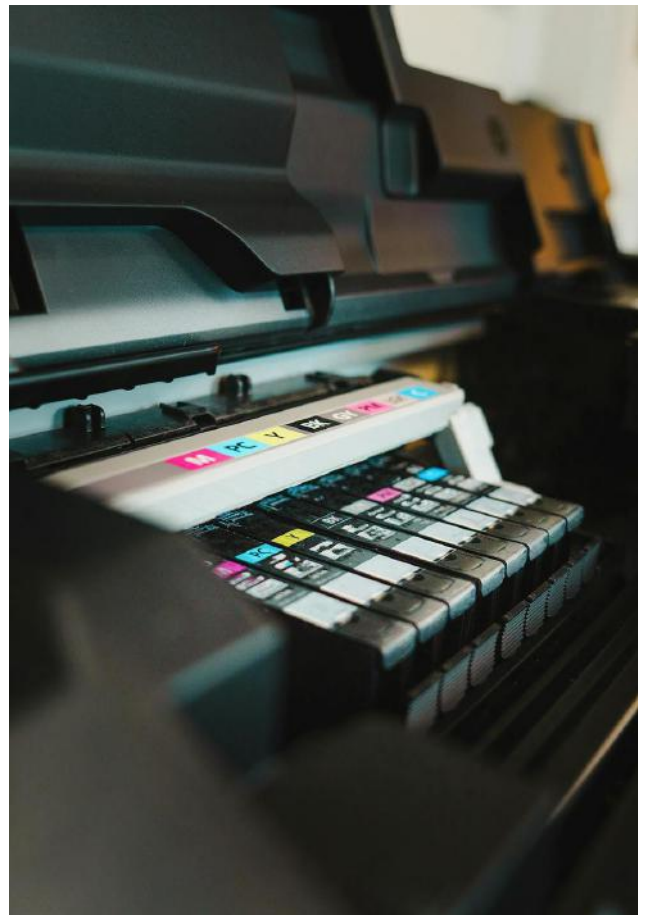
Az ofszet nyomdagépeknél az automatizálás lehetővé teszi a nyomtatási folyamat hatékonyabb vezérlését, a festékmenyiség automatikus beállítását és a gyorsabb színkalibrációt. Az olyan rendszerek, mint a Heidelberg Push to Stop technológia, automatikusan kezdeményezik a következő nyomtatási feladatot, minimalizálva az állásidőt.

### • Rugalmas flexó nyomtatás

Míg az új flexó nyomdagépek, például a Bobst MASTER CI, teljesen automata festékkezelő rendszerekkel rendelkeznek, így gyors a váltás a különböző nyomatok között, és kevesebb a hulladék. Az új, vízbázisú és LED-UV festékek használata pedig csökkentheti a környezetterhelést.

### • Hibrid nyomdagépek

Az ofszet és digitális nyomtatás kombinációját alkalmazó hibrid nyomdagépek, mint például a Komori Lithrone G40, lehetővé teszik a hagyományos ofszet minőség és a digitális technológia rugalmasságának kombinálását, optimalizálva a költségeket és csökkentve az átfutási időt.



## **DIGITÁLIS NYOMDAGÉPEK: RUGALMASSÁG ÉS TESTRESZABÁS**

A digitális nyomdagépek új lehetőségeket kínálnak, különösen a kisebb példányszámok és a személyre szabott nyomtatási feladatok esetében. Az inkjet és elektrofotográfias technológia egyre elterjedtebb a digitális nyomtatásban, mivel gyors és költséghatékony megoldást nyújt.

- **Az inkjet technológia fejlesztése**

Az ipari inkjet nyomdagépek, például a HP Indigo és a Canon Océ Varioprint sorozat, nagy felbontású képeket készítenek, és rendkívül rugalmasak, így ideálisak a személyre szabott vagy kis példányszámú nyomtatási munkákhoz. Az új, UV-álló festékek és a vízbázisú inkjet festékek segítik a környezeti fenntarthatóságot, míg a nyomtatási sebességet és pontosságot fokozó technológiák javítják a termelékenységet.

- **Elektrofotográfias nyomtatás (toner alapú nyomtatás)**

Az olyan gyártók, mint a Xerox és a Ricoh, fejlett elektrofotográfias nyomdagépeket kínálnak, amelyek kiváló képminőséget nyújtanak magas sebesség mellett. Ezek a rendszerek lehetővé teszik a gyors cserét a különböző nyomtatási munkák között, valamint támogatják a változó adatnyomtatást, az információk megszemélyesített módon történő megjelenítését.

- **Fenntartható nyomtatási megoldások**

A digitális nyomdagépek kevesebb alapanyagot igényelnek, és minimalizálják a hulladékot. Az elektrofotográfias rendszerek újrahasznosítható tonerkazettái és az inkjet technológiában alkalmazott vízbázisú festékek mind a környezetterhelés csökkentését célozzák.



## **3D NYOMTATÁS, AZ ADDITÍV GYÁRTÁSI TECHNOLÓGIA TÉRNYERÉSE**

A 3D nyomtatás, vagy additív gyártás, új dimenziókat nyit a nyomtatásban, lehetővé téve komplex, háromdimenziós tárgyak létrehozását. Ez a technológia különösen hasznos a prototípusgyártás, az egyedi termékek előállítására és az ipari alkalmazások terén.

- **Polimer alapú 3D nyomtatók**

A polimer alapú 3D nyomtatók, mint például az SLA (sztereolitográfia) és FDM (fused deposition modeling) gépek, különösen népszerűek a könnyűsúlyú és gyorsan készülő prototípusok előállításában. Az SLA nyomtatók nagy precizitást biztosítanak, így részletgazdag modellek készítésére alkalmasak, míg az FDM nyomtatók költséghatékonyabb megoldást kínálnak.

- **Fémnyomtatás és nagyobb szilárdságú anyagok**

Az ipari alkalmazásokhoz, például autóiipari és repülőgépgyártásban, a fém alapú 3D nyomtatók, mint például az SLM (selective laser melting) és DMLS (direct metal laser sintering) nyomtatók nyújtanak lehetőséget. Ezek a nyomtatók speciális fémötvözeteket használnak, így rendkívül erős, tartós alkatrészeket hozhatnak létre, amelyek közvetlenül felhasználhatók ipari termelésre.

- **Biológiai és ökológiai alkalmazások**

A 3D nyomtatás olyan új területeket nyit meg, mint a biológiai anyagok nyomtatása, amely orvosi célokra használható. Az organikus anyagokból történő 3D nyomtatás lehetőséget kínál a biológiai szövetek előállítására, ami különösen hasznos a kutatásban és a gyógyászatban. Ezen túlmenően a környezetbarát filamentek, például a PLA (polilajsav) használata, amely biológiailag lebomló, szintén hozzájárul a fenntartható gyakorlatokhoz.

## **MINTAKÉSZÍTÉS HATALMAS MÉRETEKBEN**

A Drupa 2024 kiállításon élőben bemutatott Massivit 3000 berendezés egyedülálló, hozzávetőleg 1,2 x 1,5 x 1,8 méteres nyomtatási dimenziói lehetővé teszik például a mintagyártást, hatalmas méretekben, például a reklámügynökségek, a bútort- és autóiipar, valamint további iparágak számára. Az ipari 3D nyomtatási megoldások között számos különböző méretű 3D-nyomtatott modellel találkoztunk. Köztük az ASTM E84 szabvány szerinti lángálló anyagból készülttel is.

Megtudhattuk az is, a kreatív alkalmazások széles skálája mellett a Massivit 3000 ugyanazon megbízható Gel Dispensing Printing

(GDP) technológiára épül, amelyet eddig 40 országban alkalmaztak. Kivételes értéket és teljesítményt biztosítva. Az általában fehér, de eltérő színben is elérhető UV-fény hatására térhálósodó anyag bizonyos típusai hőformázáshoz is alkalmas lehetnek. Sőt olyan megoldást is elérhetővé tettek, amely a kinyomtatott vázszerkezet gondosan megtervezett csatornáiba egy két-komponensű anyagot fecskendez. Majd a vázszerkezet speciális, vízzeloldható anyagra eltávolítható és így kapható meg a kívánt forma.

## **INTELLIGENS NYOMDAGÉPEK ÉS IOT INTEGRÁCIÓ**

Az IoT (Internet of Things) és az intelligens eszközök alkalmazása lehetővé teszi a nyomdagépek hatékonyabb irányítását és automatizálását, ami növeli a termelékenységet és csökkenti az energiafogyasztást.

- **Automatikus hibajavítás és gépi tanulás**

A gépi tanulás lehetővé teszi a nyomdagépek számára, hogy a korábbi hibákból tanuljanak és automatikusan optimalizálják a beállításokat.

## **AZ IPAR 4.0 ELŐNYEI A NYOMDAIPARBAN**

Az Ipar 4.0 forradalma a nyomdaiparban is megjelent, ahol az intelligens nyomdagépek és az IoT (Internet of Things) integráció jelentősen átalakítják a gyártási folyamatokat. Az intelligens nyomdagépek valós idejű adatgyűjtést, automatikus karbantartást és gépi tanulást tesznek lehetővé, amelyek hozzájárulnak a hatékonyság növeléséhez, a hulladék csökkentéséhez és a gyártási költségek optimalizálásához. Az IoT-technológiák olyan új szintű precizitást és megbízhatóságot kínálnak, amely ma már szinte nélkülözhetetlen a versenyképesség fenntartásához.

## VALÓS IDEJŰ ADATGYŰJTÉS ÉS ELEMZÉS

Az intelligens nyomdagépek érzékelőkkel és adatgyűjtő rendszerekkel vannak felszerelve, amelyek folyamatosan monitorozzák a gép teljesítményét, a hőmérsékletet, a nyomtatási sebességet, a nyomdafesték szintjét és számos más paramétert.

- **Gyártási folyamatok optimalizálása**

A valós idejű adatok lehetővé teszik a gépkezelők számára, hogy azonnal reagáljanak a problémákra, és optimalizálják a beállításokat a termelékenység és a minőség érdekében. Ha például egy érzékelő alacsony festékszintet észlel, akkor automatikusan figyelmeztetést küld a kezelőnek, vagy akár automatikusan utántölti a festéket, hogy elkerülje az állásidőt.

- **Minőségellenőrzés**

A nyomat minőségének folyamatos ellenőrzésére telepített kamerák és szenzorok lehetővé teszik a nyomathibák, például a színeltérések azonnali felismerését, amelyeket a rendszer automatikusan ki is javíthat.

## PREDIKTÍV KARBANTARTÁS ÉS AUTOMATIKUS HIBAEHÁRÍTÁS

Az IoT által gyűjtött adatok segítségével az intelligens nyomdagépek képesek előre jelezni a karbantartási szükségleteket, így elkerülhetők a váratlan leállások és meghibásodások, amelyek drága állásidőt eredményezhetnek.

Az érzékelők által rögzített adatokat azonnal elemzi a rendszer, és a mesterséges intelligencia (AI) segítségével azonosítja azokat a mintákat, amelyek meghibásodásra utalhatnak. Ha például a gép motorjának hőmérséklete az átlagosnál magasabb, a rendszer előre jelezheti a motor túlmelegedését, és időben figyelmezteti a kezelőt vagy karbantartó csapatot.

- **Automatikus hibaelhárítás**

Az intelligens nyomdagépek képesek bizonyos hibák automatikus megoldására, például újraindításra, beállítások módosítására vagy a festéktisztító ciklus elindítására, anélkül, hogy emberi beavatkozásra lenne szükség. Ez csökkenti az állásidőt és biztosítja a folytonos termelést.





## GÉPI TANULÁS ÉS FOLYAMATOS OPTIMALIZÁLÁS

A gépi tanulás lehetőséget ad arra, hogy a nyomdagépek folyamatosan tanuljanak az adatokból, és idővel egyre hatékonyabbá váljanak. Az intelligens gépek képesek az optimális beállítások megtanulására és alkalmazására, hogy minden nyomtatási munkát a lehető legjobban végezzenek el. Például az egyes anyagtipusok és minták optimalizálásával a gép képes megtanulni, hogy mely beállítások biztosítják a legjobb minőséget és a legkevesebb hulladékot.

- **Költség- és anyaghasználat csökkentése**

A gépi tanulás optimalizálja az anyagfelhasználást és az energiahatékonyságot, ezáltal csökkentve a gyártási költségeket és a környezetre gyakorolt hatást.

## DIGITÁLIS VEZÉRLÉS ÉS TÁVOLI FELÜGYELET

Az IoT-alapú nyomdagépek központi irányítási rendszerei lehetővé teszik a gép állapotának és teljesítményének távoli ellenőrzését és irányítását, amely megkönnyíti a gyártási folyamatok nyomon követését és a gyors beavatkozást.

A nyomdagépek adatainak távoli elérése pedig lehetővé teszi a technikusok számára, hogy gyorsan diagnosztizálják a prob-

lémákat, anélkül hogy személyesen jelen lennének. Ez különösen hasznos lehet globálisan működő nyomdák esetében, ahol a technikai támogatás távolról is elérhető, és szükség esetén azonnali beavatkozást kínál.

- **Integráció a vállalatirányítási rendszerekkel (ERP)**

Az intelligens nyomdagépek könnyen integrálhatók a vállalatok ERP rendszereibe, így a gyártási adatok közvetlenül elérhetőek, és a készletgazdálkodás, gyártás és logisztika jobban koordinálható. Az ilyen integrációk segítenek az anyagkészletek, a szállítás és az időzítés hatékonyabb kezelésében.

## ÖSSZEGRZÉS

Az intelligens nyomdagépek és az IoT-integráció által kínált fejlesztések forradalmasítják a nyomdaipart. A valós idejű adatgyűjtés, a gépi tanulás, az automatizált karbantartás és a távoli vezérlés együttesen hozzájárulnak a nyomdai termelés hatékonyságának növeléséhez és a fenntarthatóság elősegítéséhez. Az ilyen megoldásokkal a nyomdaipar képes gyorsabban reagálni a változó ügyféligényekre, csökkenteni az energia- és anyagfelhasználást, valamint biztosítani a hosszú távú versenyképességet. Az intelligens nyomdagépek fejlődése ezért a nyomdaipar egyik legígéretesebb innovációs irányvonala.



# AZ AI SZEREPE, LEHETŐSÉGEI ÉS ELŐNYEI A NYOMDA- ÉS CSOMAGOLÓIPARBAN

A mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI) egyre több iparágban válik központi elemmé a termelés hatékonyságának növelésére, a költségek optimalizálására és a vásárlói élmény javítására. A nyomda- és csomagolóipar sem kivétel, ahol az AI technológiák alkalmazása számos területen hozhat jelentős előnyöket. Tekintsük át a mesterséges intelligencia alkalmazásának fő területeit és előnyeit a nyomda- és csomagolóiparban, valamint a jövőbeli lehetőségeket, amelyek még jobban átalakíthatják ezt az iparágat.

## HOGYAN MŰKÖDHET EGYÜTT SIKERESEN AZ EMBERI MUNKAERŐ ÉS AZ AI EBBEN A SEKTORBAN?

A mesterséges intelligencia gyors térnyerése átalakítja a nyomda- és csomagolóipart, de nem helyettesíti az emberi munkaeerőt. Ehelyett lehetőséget nyújt a hatékonyság és a termelés minőségének javítására, miközben az emberi munkaeerő képességeit új szintre emeli. Az AI és az emberek együttműködése ebben az iparágban különösen fontos, mert a kreatív dön-

téshozatal, a minőségi kontroll, valamint a gépek és rendszerek felügyelete továbbra is olyan területek, ahol az emberi tapasztalat és tudás kulcsfontosságú.

A nyomdaipar hagyományosan olyan kihívásokkal néz szembe, mint a gyorsan változó megrendelői igények, a költségek kontrollálása, valamint a minőség folyamatos biztosítása. Az AI alapú megoldások segíthetnek a kihívások leküzdésében azáltal, hogy növelik az automatizáció mértékét és pontosabb, gyorsabb döntéshozatalt biztosítanak.





## MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS ÉS HIBADETEKTÁLÁS

A mesterséges intelligencia alapú képfeldolgozási technológiák lehetővé teszik a nyomtatási minőség automatikus ellenőrzését, ami gyors és pontos hibadetektálást biztosít. A gépi látás segítségével az AI felismeri az elkenődött festéket, a színeltéréseket vagy a nyomási hibákat még a gyártási folyamat közben, ami jelentősen csökkenti a selejt arányát. Ezzel nemcsak a minőség javulhat, de a költségek is csökkennek, mivel kevesebb alapanyag kerül selejtezésre, ritkábban lehet szükség a reklamáció miatti újragyártásra.

Az AI-alapú minőségellenőrzési rendszerek jelentősen csökkenthetik a hibákat, de a végső ellenőrzés és az érzékeny minőségi döntések továbbra is emberi beavatkozást igényelnek. A gépi látás képes ugyan azonosítani a nyomtatási hibákat vagy a csomagolás pontatlanságait, ám a finom

részletek észlelésében, például az egyedi márkákhoz kapcsolódó vizuális követelmények vagy a csomagolás tapintási minősége esetében az emberi szem és kéz továbbra is nélkülözhetetlen.

A minőség-ellenőrök így az AI által előállított adatokat felhasználva gyorsabban tudnak dönteni a szükséges korrekciókról, vagy akár olyan speciális problémákat is azonosíthatnak, amelyeket az AI (ma még) nem képes felismerni. Ez a kooperáció jelentős időmegtakarítást eredményez és a selejt-arányt is csökkenti.

## SZÍNKEZELÉS ÉS AUTOMATIZÁLT KALIBRÁLÁS

Az AI-alapú rendszerek automatikusan kalibrálhatják a nyomdagépeket, hogy pontosan reprodukálják a kívánt színtónusokat, akár különböző anyagokon és környezeti feltételek mellett is. Ez különösen fontos a brandek számára, amelyek azonos színvilágot szeretnének biztosítani termékeik különböző csomagolásain. A prediktív elemzések és gépi tanulási algoritmusok lehetővé teszik, hogy a rendszer folyamatosan optimalizálja önmagát a korábbi munkák alapján, ami jelentős idő- és költségmegtakarítást eredményezhet.

## TERMELÉSOPTIMALIZÁLÁS

A nyomdaiparban az AI-t egyre inkább alkalmazzák a termelési folyamat optimalizálására, az intelligens rendszerek képesek előrejelezni az anyagszükségletet, optimalizálni a nyomtatási sorrendet, és minimalizálni az állásidőt. Az AI-alapú gyártástervezés csökkentheti az energiafogyasztást és a hulladékmennyiséget, ami nemcsak gazdasági, hanem környezetvédelmi szempontból is előnyös.



## **AZ AI ALKALMAZÁSA A CSOMAGOLÓIPARBAN**

A csomagolóipar szintén számos területen profitálhat az AI alkalmazásából, különösen az olyan folyamatokban, ahol extra gyorsaságra, pontosságra és nagyfokú rugalmasságra van szükség. Az AI lehetővé teszi, hogy a gyártók gyorsabban reagáljanak a változó fogyasztói igényekre és az új termékbevezetési követelményekre.

## **A KREATÍV TERVEZÉS TÁMOGATÁSA**

A csomagolóiparban a fogyasztói igények figyelembevétele és a kreatív, látványos csomagolás megtervezése létfontosságú. Az AI képes elemezni a piaci trendeket, a versenytársak csomagolási stílusait és a fogyasztói preferenciákat, méghozzá nagy sebességgel, így a tervező munkatársak értékes adatokkal dolgozhatnak. Ezzel a csomagolástervezők pontos képet kapnak arról, milyen irányok népszerű-

ek, vagy milyen színek és formák ragadják meg a fogyasztók figyelmét. Az AI támogatásával időt takaríthatnak meg a tervezési szakaszban, és a kreatív energiáikat fókuszálhatják a vizuális élmény fokozására.

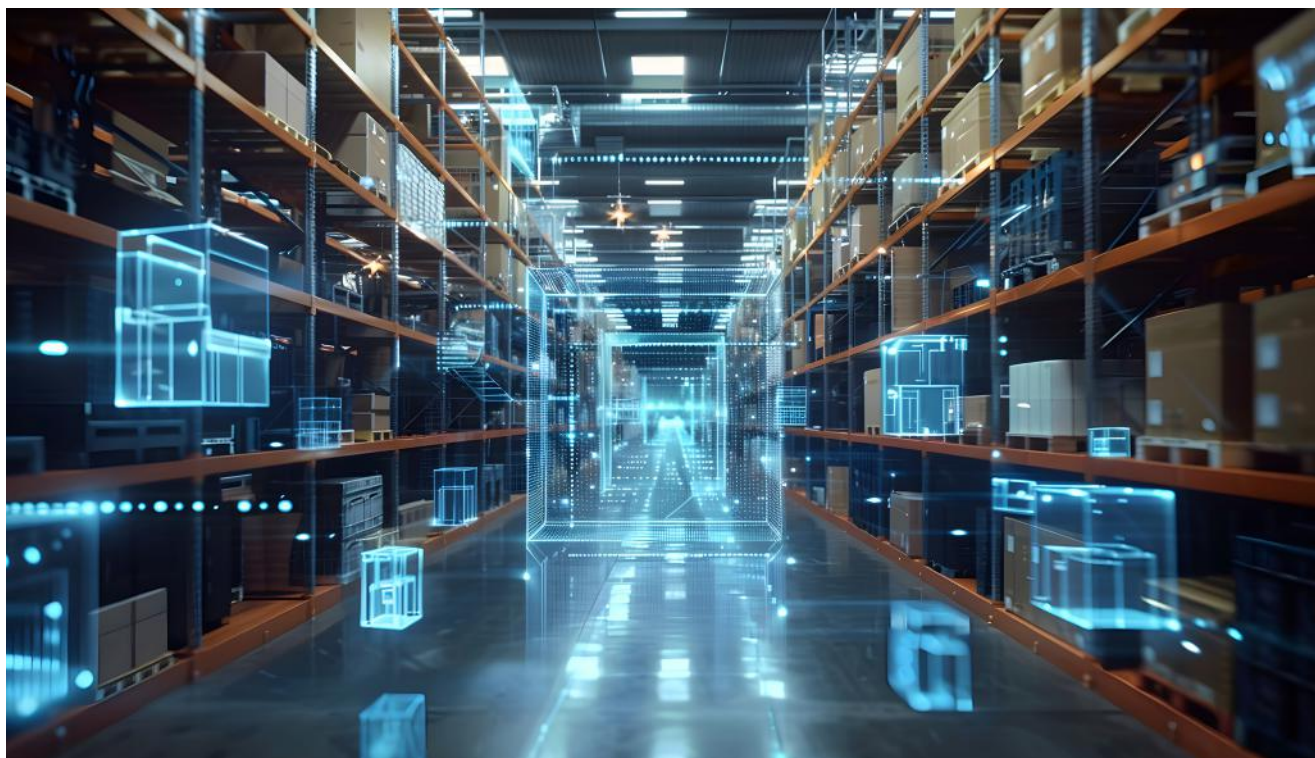
Az AI akár kreatív ötletekkel is szolgálhat, például javasolhatja, hogyan lehet a már meglévő dizájnt továbbfejleszteni, de a végső döntést és a vizuális megvalósítást az emberi tervezők végzik. Ezáltal a kreatív folyamat gyorsabbá és hatékonyabbá válik, miközben a tervezők megőrizhetik a csomagolások egyediségét és márkakompatibilitását.

## **PREDIKTÍV KARBANTARTÁS ÉS GÉPI HATÉKONYSÁG NÖVELÉSE**

A csomagolóiparban gyakran drága gépeket használnak, amelyek kiesése jelentős veszteségeket okozhat. Az AI alapú prediktív karbantartási rendszerek lehetővé teszik a gépek működésének folyamatos monitorozását, és a meghibásodások előrejelzését. Az adatelemzés alapján a rendszer jelez, ha valamely alkatrész elhasználódott, és cseréire szorul. Ezzel a módszerrel elkerülhetők a nem tervezett leállások, valamint növelhető a gépek élettartama és hatékonysága.

## **LOGISZTIKA ÉS KÉSZLETGAZDÁLKODÁS**

A csomagolóanyagok beszerzése, készletezése és a készletek kezelése komoly kihívást jelent a csomagolóiparban. Az AI alapú rendszerek képesek optimalizálni a készletgazdálkodást és a beszerzést azáltal, hogy előre jelzik a szükséges anyagmennyiséget a keresleti adatok alapján. Az automatizált folyamatok révén csökkenhet a raktárkészlet fenntartási költsége, ugyanakkor elkerülhetők a készlethiányból adódó problémák is.



## **KÖRNYEZETVÉDELMI ELŐNYÖK**

Mind a nyomda-, mind a csomagolóipar esetében fontos szerepe van a fenntarthatóságnak és a környezetvédelmi szempontok figyelembevételének. Az AI alapú technológiák pedig hozzájárulhatnak a fenntarthatóbb működéshez, mivel képesek optimalizálni a nyomtatási és csomagolási folyamatokat úgy, hogy minimalizálják a hulladékmennyiséget. A pontos előrejelzések és a hatékony anyagfelhasználás eredményeként kevesebb nyersanyag kerül pazarlásra. Emellett az AI támogatásával könnyebben bevezethetők fenntarthatóbb, újrahasznosítható vagy biológiailag lebomló anyagok, amelyek csökkentik az iparág ökológiai lábnyomát.

## **ENERGIAFOGYASZTÁS CSÖKKENTÉSE**

A gyártási folyamatok optimalizálásával az AI segít az energiafelhasználás csökkentésében. Az intelligens rendszerek képesek

megjósolni az energiaigényt és az energiafelhasználást a gyártási szakaszokban, így a csúcsidőben szükséges energiafelvétel is csökkenhet. Az energiahatékonyabb működés hozzájárul a költségek csökkentéséhez és a fenntartható működéshez.

## **A JÖVŐ LEHETŐSÉGEI ÉS KIHÍVÁSAI**

Az AI alkalmazása a nyomda- és csomagolóiparban számos lehetőséget rejt, ugyanakkor kihívásokkal is jár. A technológiai fejlődés folyamatos beruházásokat igényel, és a munkaerő átképzése is fontos szerepet játszik a sikeres alkalmazkodásban, hiszen az intelligens rendszerek kezeléséhez és finomhangolásához képzett munkatársak szükségesek. Az AI rendszerüzemeltetők és elemzők mellett igény van az AI eredményeit értelmező szakemberekre is, akik képesek átlátni az adatokat és megfelelő döntéseket hozni azok alapján. Az AI így nemcsak a munka hatékonyságát növelheti, hanem ösztönözheti a munkavállalók folyamatos tanulását és fejlődését is.

A nyomda- és csomagolóipari dolgozók számára tehát egyre fontosabbá válhat, hogy elsajátítsák az AI alapú rendszerek használatát, és képesek legyenek együttműködni ezekkel az új technológiákkal. Ezért számos vállalat növekvő hangsúlyt fektet a munkatársak AI alapú képzésére, ami hosszú távon versenyelőnyt jelenthet, hiszen a jól képzett dolgozók hatékonyan tudják kezelni és optimalizálni a gyártási folyamatokat.

## **ETIKAI ÉS ADATVÉDELMI FELELŐSSÉG**

Az AI használata etikai és adatvédelmi kérdéseket is felvet, hiszen számos adat elemzésére és tárolására van szükség. Az AI alkalmazása során az emberi munkaerőnek fontos szerepe van abban, hogy ellenőrizze és biztosítsa az etikai irányelvek és adatvédelmi szabályok betartását. A nyomda- és csomagolóiparban az AI rendszerek gyakran kezelnek ügyféladatokat, vásárlási trendeket és gyártási adatokat, így elengedhetetlen az emberi felügyelet, amely biztosítja az adatok biztonságát és a szabályozásoknak megfelelő használatát.



## **AZ EMBERI INTELLIGENCIA ÉS AZ AI KIEGÉSZÍTŐ SZEREPE**

Az emberi- és a mesterséges intelligencia kölcsönösen kiegészíthetik egymást, különösen azokban a helyzetekben, ahol az emberi ítélőképesség és a kreativitás nélkülözhetetlen. Az AI kiválóan alkalmas az adatelemzésre és a monoton, ismétlődő feladatok elvégzésére, de az olyan feladatokban, ahol a nagy fokú rugalmasság, az innováció és a komplex döntéshozatal kiemelt szerepet kap, az emberi munkaerő szerepe továbbra is megkerülhetetlen.

## **ÖSSZEGEZVE**

Az AI és az emberi munkaerő együttműködése a nyomda- és csomagolóiparban számos előnnyel járhat. Növelheti a termelékenységet, csökkentheti a hibák és selejtek arányát, támogathatja a minőségbiztosítást, valamint ösztönzheti az innovációt. Az emberi tapasztalat és kreativitás párosulva az AI adatfeldolgozási és automatizálási képességeivel erőteljes eszközzé válik, amely lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy hatékonyabb és fenntarthatóbb módon működjenek a gyorsan változó piaci környezetben.

# AZ UV-NYOMTATÁS INNOVÁCIÓI

## HAGYOMÁNYOS, LED ÉS INERT UV, VALAMINT ENERGIATAKARÉKOS TECHNOLÓGIÁK

Az UV-energia alapú nyomtatási technológiák egyre népszerűbbek a nyomdaiparban, különösen a gyors száradási idő és a tartós nyomatok miatt. Az UV-nyomtatási technológia alapja, hogy a festékek vagy lakkok UV-sugárzás hatására azonnal térhálósodnak és megszilárdulnak, ami gyorsabb termelést és, legalábbis a LED UV esetében, kisebb energiafelhasználást eredményez. Az alábbiakban áttekintjük a hagyományos, LED- és inert UV-rendszerek fejlesztéseit, valamint az energiahatékonyságot elősegítő megoldásokat.

### HAGYOMÁNYOS UV-NYOMTATÁSI RENDSZEREK

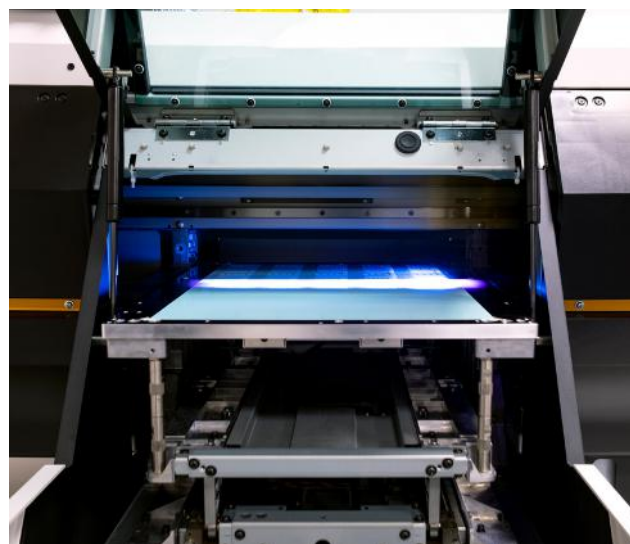
A hagyományos UV-nyomtatási technológia gyors és hatékony száradást biztosít, amely lehetővé teszi a magas minőségű nyomatok létrehozását különféle felületeken, és azok azonnali további feldolgozását, például vágást vagy laminálást.

- **Hagyományos UV-lámpák**

Ezek a rendszerek nagy teljesítményű, higanygőzt tartalmazó lámpákat használnak, amelyek erős UV-A és UV-B sugárzást bocsátanak ki. Bár hatékonyak és széles körben alkalmazzák ezeket, hátrányuk a magas energiafogyasztás, valamint a hőtermelés, amely bizonyos anyagokra, például hőérzékeny fóliákra vagy műanyagokra káros lehet.

- **Környezetre gyakorolt hatás**

A higanygőzt tartalmazó lámpák azonban potenciális környezeti kockázatot jelentenek, és az ilyen rendszerek karbantartása, illetve a lámpák cseréje is kihívást jelent. Ezért a nyomdaiparban egyre inkább az alternatív megoldások felé fordulnak.



### LED-UV MEGOLDÁSOK

A LED-UV technológia a hagyományos UV-rendszerek energiatakarékosabb és környezetbarátabb alternatívája, amely számos előnyt kínál a nyomdaipar számára.

- **Alacsonyabb energiafogyasztás**

A LED-UV lámpák akár 50-70%-kal kevesebb energiát igényelnek, mint a hagyományos UV-lámpák, mivel a LED-fényforrások sokkal hatékonyabbak és precízebben irányíthatók. Az ilyen rendszerek energiatakarékossága a gyártási költségeket is csökkenti.

- **Kiseb hőttermelés**

A LED-UV rendszerek lényegesen kevesebb hőt termelnek, ami lehetővé teszi a hőérzékeny anyagok, például műanyagok vagy fóliák nyomtatását anélkül, hogy károsodnának.

- **Hosszabb élettartam**

A LED-lámpák hosszabb élettartammal rendelkeznek, általában több ezer órán keresztül működnek, ami csökkenti a karbantartási költségeket és a gépek állásidőjét. Emellett a LED-lámpák bekapcsolás után azonnal maximális sugárzási teljesítményt biztosítanak, ami további energia- és időmegtakarítást eredményez.

- **Környezetbarátabb megoldás**

A LED-UV rendszerek nem tartalmaznak higanyt, így nem jelentenek környezeti veszélyt, és a karbantartás során sem igényelnek különleges óvintézkedéseket.



## **INERT UV NYOMTATÁSI RENDSZEREK**

Az inert UV nyomtatási technológia speciális környezetet használ a térhálósodási folyamat során, amely lehetővé teszi az oxigénmentes környezetben való nyomtatást. Ez a nyomtatási rendszer általában egy védőgázt, például nitrogént használ, hogy megakadályozza az oxigén jelenlétét a térhálósodás során.

## **AZ INERT UV TECHNOLÓGIA ELŐNYEI**

- **Magasabb minőség és tartósság**

Az oxigénmentes környezetben a festékek teljes mértékben térhálósodnak, amely tartósabb, időjárásállóbb és karállóbb nyomtatásokat eredményez.

- **Kiseb mennyiségű fotoiniciátor**

Az oxigén nélküli környezetben kevesebb fotoiniciátor szükséges, amely segít csökkenteni a festékek vegyi összetevőinek mennyiségét, ezáltal környezetbarátabb megoldást kínálva.

- **Alkalmazás érzékeny anyagokon**

Az inert UV-nyomtatási rendszerek ideálisak élelmiszeripari és gyógyszeripari alkalmazásokhoz, ahol különösen fontos, hogy a festékek teljesen térhálósodjanak és ne bocsássanak ki káros anyagokat.

A Dr. Hönle AG kiterjedt termékportfóliójával a 2024. évi Drupa szakvásáron találkoztunk. Mely nem csak a LED-UV, hanem a hagyományos UV, inertUV és IR rendszereket is magában foglalja. Beleértve a nyomdagépekbe utólag beépíthető, testreszabott UV-száritó megoldásokat. Az egyik, komoly potenciállal rendelkező fejlesztésük az inertUV, ahol nitrogén atmoszférában történik az UV-száritás, mely kisebb mennyiségű fotoiniciátor adagolása mellett is

tökéletesebb térhálósodást eredményez, mint a hagyományos rendszerek. Ahogy szakembereik elmondták, az így előállított szagtalan címkék, csomagolóanyagok az élelmiszer- és gyógyszeripar számára is gyors és hatékony megoldást jelenthetnek.

A LED Powerline LC HV rendszer moduláris felépítése pedig lehetővé teszi az ideális hossz beállítást az alkalmazáshoz, illetve hogy csak a hasznos pályaszélességen működjön, ami jelentős energiamegtakarítást eredményez.

## **ENERGIATAKARÉKOS ÉS FENNTARTHATÓ MEGOLDÁSOK**

Az energiahatékonyság és a fenntarthatóság egyre fontosabb szempont a nyomdaiparban, és az UV-nyomtatási technológia terén számos olyan újítás jelent meg, amely hozzájárul az energiafelhasználás csökkentéséhez és a környezeti hatások mérsékléséhez.

- **Automatikus energiaszabályozás**

Az új UV-nyomtatási rendszerek egyre gyakrabban rendelkeznek automatikus energiaszabályozással, amely a nyomtatási sebességtől és az anyagtól függően állítja be a lámpák teljesítményét, így csak annyi energiát használnak, amennyi feltétlenül szükséges.

- **Kombinált LED és hagyományos UV-technológia**

Bizonyos nyomdagépek kombinálják a hagyományos UV-lámpákat és a LED-UV fényforrásokat, így a rendszerek mindkét technológia előnyeit kihasználhatják. Ez lehetővé teszi a nagyobb nyomtatási sebességet, ugyanakkor jelentősen csökkenti az energiafelhasználást és a hőtermelést.

- **Ellenőrzött hűtőrendszerek**

Az új generációs UV-nyomdagépek hűtőrendszerei úgy vannak kialakítva, hogy a lámpák hőmérsékletét minimalizálják, miközben optimalizálják az energiahatékonyságot. Az ilyen rendszerek csökkentik az energiaveszteséget, és meghosszabbítják a lámpák élettartamát.

- **Fenntarthatóbb festékek és lakkok**

A gyártók egyre több környezetbarát festéket és lakkot fejlesztenek ki, amelyek kisebb mennyiségű káros anyagot tartalmaznak, mint például fotoiniciátorokat és oldószereket. Ezek a festékek környezetbarátabb alternatívát kínálnak, és könnyen térhálósodnak UV-energia hatására.

## **INNOVATÍV ALKALMAZÁSOK ÉS JÖVŐBELI LEHETŐSÉGEK**

Az UV-nyomtatási megoldások innovációi az ipar különböző területein terjedtek el, és új alkalmazási lehetőségeket is nyitnak meg.

- **Speciális nyomatok**

Az UV-nyomtatás kiválóan alkalmazható különféle speciális effektusok létrehozására, mint például matt vagy fényes felületek, fémes vagy texturált nyomatok, és ezek a dekorációs lehetőségek népszerűek a csomagoló- és a reklámaparban is.

- **Rövidebb átfutási idők**

Az azonnali száradási lehetőségek miatt az UV-nyomtatás különösen alkalmas rövid átfutási időt igénylő projektekhez.

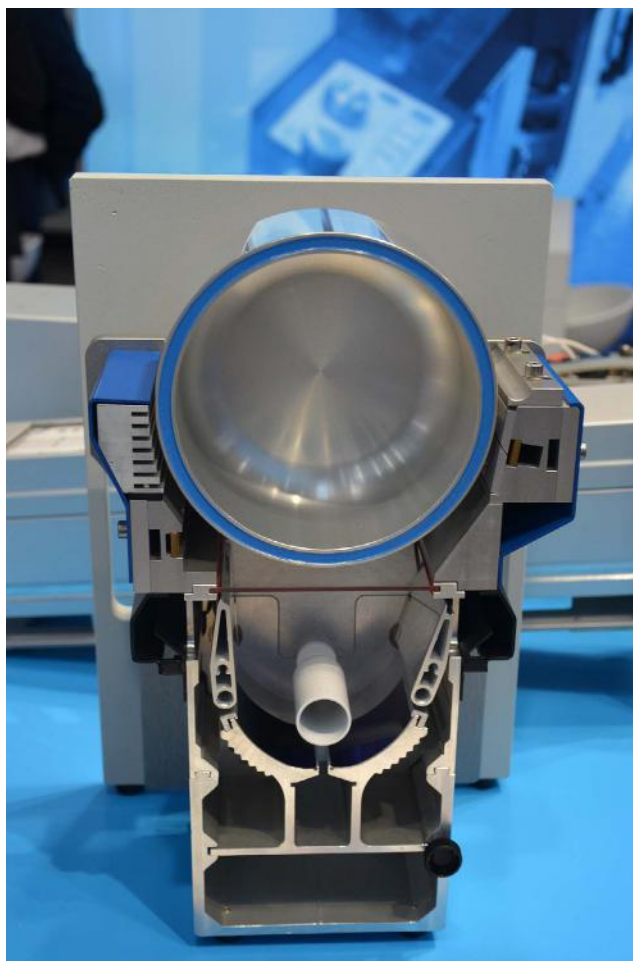
Az UV-nyomtatás egyre inkább elterjedt technológiává vált a nyomdaiparban, nemcsak a gyors száradási idő és a kiváló minőség miatt, hanem azért is, mert széles körű alkalmazási lehetőségeket kínál. Az

UV-nyomtatási megoldások folyamatosan fejlődnek, és új innovatív lehetőségek nyílnak meg a különböző iparágakban.

Az alábbiakban bemutatjuk az UV-nyomtatás néhány innovatív alkalmazását és jövőbeli lehetőségét.

## CSOMAGOLÓIPAR

Az UV-nyomtatás különösen népszerű a csomagolóiparban, a címkék előállításánál, ahol a gyors gyártási folyamat és a kiemelkedő nyomtatási minőség elengedhetetlen. Az új innovációk lehetővé teszik például a személyre szabott csomagolások létrehozását. Mivel a digitális UV-nyomtatás lehetővé teszi a rövid sorozatok gyártását és a testreszabást, így a márkák számára egyszerűbbé válik a vásárlói igények kielégítése.



## REKLÁMIPAR

Az UV-nyomtatás alkalmazásai a reklámparban is kiterjedtek, ahol az esztétika és a tartósság kiemelten fontos.

- **Nagyformátumú nyomtatás**

Az UV-nyomtatás ideális megoldás nagyformátumú hirdetések, bannerek, táblák és más reklámanyagok készítésére. A kiváló színvisszaadás és a tartósság miatt ezek az anyagok jól ellenállnak az időjárási viszonyoknak és a külső behatásoknak.

- **Innovatív felületek**

Az UV-nyomtatás lehetővé teszi különböző felületek, például üveg, fém, fa, és akril anyagok nyomtatását, ami új lehetőségeket kínál a reklámkivitelezők számára. Ez különösen vonzó lehet a prémium termékek marketingjében, ahol a különleges megjelenés előnyt jelent.

## ÉLELMISZER- ÉS GYÓGYSZERIPAR

Az UV-nyomtatás alkalmazása az élelmiszer- és gyógyszeriparban is egyre elterjedtebbé válik, ahol különösen fontos a biztonság és a higiénia.

- **Biztonság**

Az inert UV-nyomtatási technológiák használatával elérhető, hogy a festékek nem bocsátanak ki káros anyagokat, így a csomagolások biztonságosabbak lehetnek az élelmiszerek és gyógyszerek, valamint felhasználóik számára.

- **Gyors nyomtatás**

Az UV-nyomtatás lehetővé teszi a csomagolás azonnali testreszabását és a gyártási idő csökkentését, amely előnyös lehet a friss élelmiszerek forgalmazása során.

## 3D NYOMTATÁS ÉS UV TECHNOLÓGIÁK

A 3D nyomtatás és az UV-nyomtatási technológia kombinációja új utakat nyit a kreatív tervezés és a prototípus-készítés terén.

- **3D UV-nyomtatás**

Az UV-nyomtatás alkalmazása a 3D nyomtatásban lehetővé teszi a részletes és színes modellek gyors előállítását, amely ideális a termékfejlesztés és a marketing számára.

- **Részletes felületek**

Az UV-nyomtatás használatával a 3D-nyomtatott termékek felületét különböző textúrákkal és mintákkal lehet gazdagítani, így a termékek vizuális vonzereje jelentősen növelhető.

## JÖVŐBELI INNOVÁCIÓK ÉS FEJLESZTÉSEK

Az UV-nyomtatás technológiája folyamatosan fejlődik, és számos új innováció várható a jövőben.

- **Új anyagok**

A nyomtatási ipar folyamatosan új anyagokat fejleszt ki, amelyek alkalmasak az UV-nyomtatásra, például biológiailag lebomló vagy újrahasznosított festékek, amelyek csökkentik a környezeti terhelést.

- **Kombinált technológiák**

A nyomtatási rendszerek kombinálása, mint például a hibrid UV és digitális nyomtatás, lehetővé teszi a gyorsabb és hatékonyabb gyártási folyamatokat, valamint a nagyobb kreativitást a dizájnban.

- **Automatizálás**

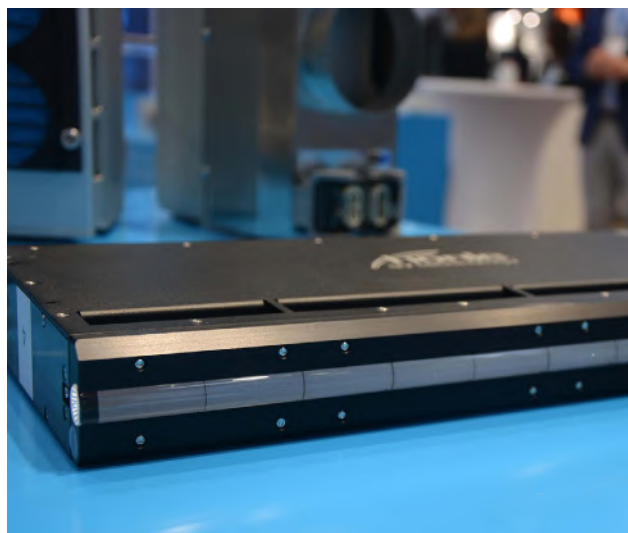
Az automatizált nyomtatási rendszerek bevezetése lehetővé teszi a gyártási folyamatok optimalizálását, csökkentve a hibák lehetőségét, és növelve a termelési hatékonyságot.

- **Fenntartható gyártási folyamatok**

A környezettudatos megoldások bevezetése, például az energiatakarékos rendszerek és a hulladék minimalizálása, elengedhetetlen a jövőbeni nyomtatási technológiák fejlődése szempontjából.

## ÖSSZEGEZVE

Az UV-nyomtatás innovatív alkalmazásai és a jövőbeli lehetőségek széles spektrumot kínálnak a nyomdaipar számára. A technológia folyamatos fejlődése és az új anyagok bevezetése lehetővé teszi a gyártók számára, hogy reagáljanak a piaci igényekre, és versenyképes megoldásokat kínáljanak. Az UV-nyomtatás nemcsak a termelési folyamatokat forradalmasítja, hanem lehetőséget biztosít a kreatív tervezésre, a fenntarthatóságra és a személyre szabott megoldásokra is, amelyek várhatóan a jövő nyomdaiparának kulcsfontosságú elemei lesznek.



# CÍMKEGYÁRTÁSI ÉS NYOMTATÁSI TECHNOLÓGIÁK

## OFSZET, FLEXÓ, DIGITÁLIS ÉS HIBRID MEGOLDÁSOK

A címkék fontos szerepet játszanak a termékek azonosításában, a marketingben és az információátadásban egyaránt. A címkék gyártása és nyomtatása különböző technológiák segítségével történhet, amelyek mindegyike számos előnnyel és hátránnyal rendelkezik. Tekintsük át az ofszet, a flexó, a digitális és a hibrid technológiákat, valamint azok alkalmazási területeit.



### OFSZET NYOMTATÁS

Az ofszet nyomtatás az egyik leginkább elterjedt nyomtatási technológia, amelyet gyakran használnak a címkék gyártásában is, különösen nagy mennyiségű rendelés esetén. Az eljárás során a festék először egy hengerről egy köztes gumi felületre, majd onnan a nyomathordozóra (például papírra vagy fóliára) kerül.

### ELŐNYEI

- **A kiváló minőség**  
Az ofszet nyomtatás kiváló színvisszaadást és részletgazdag éles képeket biztosít.
- **A gazdaságosság nagy példányszám mellett**  
Az ofszet technológia költséghatékony, ha nagyszámú címkét kell előállítani.
- **A széles nyomathordozó választék**  
Különböző típusú címkék, például papír, vinyl és fólia alapanyagok egyaránt használhatók.

### HÁTRÁNYAI

- **A magas kezdeti költség**  
Így nem ideális kis példányszámokhoz, mert a nyomólemezek előállítás és a gépek beállítása drága lehet ezek esetében.
- **A hosszabb előkészítési idő**  
Az ofszet nyomtatás előkészítése időigényes lehet, ami lassíthatja a gyártási folyamatot.





## FLEXÓ NYOMTATÁS

A flexográfiai nyomtatás (röviden, flexó) egy olyan nyomtatási technológia, amely rugalmas nyomóformákat használ, amelyeket átadják a festékeket a nyomathordozónak. Az eljárás ideális megoldás lehet például címkék, csomagolóanyagok és kartonok esetében.

### ELŐNYEI

- **Gyors nyomtatás**  
A flexónymtatás gyorsan működik, így ideális nagy mennyiségű termékekhez.
- **Alacsony költség**  
Az alacsonyabb anyag- és működési költségek miatt költséghatékony lehetőséget kínál nagy mennyiségekhez.

- **Széles körű festékhasználat**

A flexónymtatás különböző típusú festékekkel (vizes bázisú, oldószer alapú, UV) működik, lehetővé téve a különféle felhasználási módokat.

### HÁTRÁNYAI

- **A korlátozott színmélység**

A flexónymtatás nem mindig képes a szükséges színmélység vagy részletesség elérésére, különösen az alacsony és a 100%-ot megközelítő raszterezettség esetében.

- **A festékek száradása**

A festékek száradási ideje meghosszabbíthatja a gyártási folyamatot, különösen, ha nem UV-alapú festékeket használnak.

### DIGITÁLIS NYOMTATÁS

A digitális nyomtatás közvetlenül a digitális fájlokból készít nyomatokat, anélkül, hogy szükség lenne nyomóformákra. Ez a technológia a címkék gyártásában forradalmasította a folyamatokat.

### ELŐNYEI

- **Rugalmasság**

A digitális nyomtatás lehetővé teszi a gyors változtatásokat és a testreszabást, ideális kis példányszámú megrendelés esetén.

- **Rövidebb előkészítési idő**

Az előkészítési idő minimálisra csökkenthető, lehetővé téve a gyors gyártást.

- **Nincs minimális rendelési mennyiség**

Kisebbségi mennyiségben is gazdaságos lehet, ami lehetővé teszi a próbadarabok vagy egyedi címkék készítését.

## HÁTRÁNYAI

- **Nagy példányszámban költséges**

A digitális nyomtatás költségesebb lehet, ha nagy mennyiségű címkét kell gyártani, mint a hagyományos módszerek.

- **A minőség változékonysága**

A digitális nyomtatás minősége függ a nyomtatási technológiától, az alkalmazott festékektől és nyomathordozóktól, ami néha eltérésekhez vezethet.

## HIBRID NYOMTATÁS

A hibrid nyomtatás ötvözi a digitális és a hagyományos nyomtatási technológiákat, lehetővé téve a legjobb tulajdonságok kihasználását. Ez a megoldás gyakran a flexó és a digitális technológiák kombinációjával valósul meg.

## ELŐNYEI

- **Költséghatékonyság**

A hibrid rendszerek lehetővé teszik a nagy mennyiségű nyomtatást alacsonyabb költségek mellett, miközben a digitális nyomtatás rugalmasságát is biztosítják.

- **Magas minőség**

A legjobb tulajdonságok összevonásával a hibrid nyomtatás kiváló minőségű nyomtatokat biztosít, amelyek így könnyen testreszabhatók.

- **Innovatív megoldások**

Az új technológiák integrálása lehetővé teszi a különféle effektusok, mint például a textúrák és dombornyomás alkalmazását.

## HÁTRÁNYAI

- **Bonyolultabb berendezések**

A hibrid rendszerek általában drágábbak és bonyolultabbak a karbantartás szempontjából.

- **Előzetes beállítások szükségessége**

A hibrid technológiák használata során a különböző nyomtatási rendszerek beállítása időigényes lehet.

## ÖSSZEGFOGLALVA

A címkék gyártása és nyomtatása különböző technológiák révén valósul meg, és minden eljárásnak megvannak a maga előnyei és hátrányai. Az ofset nyomtatás a nagy példányszámokhoz ideális, míg a flexó gyors és költséghatékony megoldást kínál. A digitális nyomtatás a rugalmasság és a testreszabhatóság szempontjából verhetetlen, míg a hibrid technológiák lehetőséget adnak a legjobb tulajdonságok kihasználására.



# INNOVÁCIÓK A CÍMKÉK TERÜLETÉN

A címkék szerepe a termékek azonosításában és marketingjében nem csupán a hagyományos információk közlésére korlátozódik. Az új technológiák, mint a QR kódok és a virtuális valóság (VR), lehetőséget adnak a címkék interaktívabbá és vonzóbbá tételére. Lássuk hogyan integrálják ezeket az innovatív megoldásokat a címkék gyártásába és tervezésébe.

## MI AZ A QR KÓD?

A QR (Quick Response) kód egy kétdimenziós vonalkód, amely gyorsan beolvasható okostelefonokkal és más QR-kód-olvasókkal. A QR kódok lehetővé teszik, hogy a felhasználók könnyen hozzáférjenek digitális tartalmakhoz, például weboldalakhoz, videókhöz, promóciós ajánlatokhoz vagy termékinformációkhoz.

## ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK

### • Információszerzés

A QR kódok révén a vásárlók gyorsan és könnyen hozzáférhetnek a termékkel kapcsolatos részletes információkhoz, például összetevők, használati utasítások és származási hely.

### • Promóciós ajánlatok

A cégek QR kódokat használhatnak különleges ajánlatok és kedvezmények eljuttatására a vásárlókhöz, akik a kód beolvasása után azonnali kedvezményekhez juthatnak, ami ösztönözheti a vásárlást.

### • Termékek nyomonkövetése

A QR kódok segíthetnek a termékek nyomon követésében az ellátási láncban, biztosítva a vásárlók számára, hogy nyomon követhessék a termék származását és a gyártási folyamatot.

### • Környezettudatosság

A QR kódokkal ellátott címkék lehetővé teszik a cégek számára, hogy környezettudatos gyakorlatokat hirdessenek, például újrahasznosítási programokat, fenntartható forrásokat és zöld kezdeményezéseket.



## ELŐNYEI

- **Költséghatékonyság**

QR kódok létrehozása és nyomtatása olcsó, így a kisvállalkozások számára is elérhető megoldás.

- **Interaktív élményt adhat**

A vásárlók számára vonzóbbá teszi az ilyen címkékkel ellátott termékeket, interaktív élményt nyújtva.

- **Adatgyűjtés**

A QR kódok segíthetnek a cégeknek adatokat gyűjteni a vásárlói szokásokról és preferenciákról, lehetővé téve a célzott marketingkampányok kidolgozását.



## MI AZ A VR?

A virtuális valóság (Virtual Reality, VR) egy digitális környezet, amely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy interaktív módon tapasztalják meg a 3D-s tartalmakat. A VR technológia egyre inkább elérhetővé válik, és új lehetőségeket teremt a címkék tervezésében és gyártásában.

## ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK

- **Interaktív címkék**

A VR megoldások segítségével a címkék interaktív élményeket kínálhatnak. A vásárlók felfedezhetik a terméket, a gyártási folyamatot vagy a márka történetét.

- **Termékbemutatók**

A cégek VR technológiát használhatnak termékek virtuális bemutatására, amely lehetővé teszi a vásárlók számára, hogy kipróbálják a termékeket anélkül, hogy fizikailag a boltba kellene menniük. Ez különösen hasznos lehet az online kiskereskedelem területén.

- **Képzési célok**

A VR megoldásokkal ellátott címkék segíthetnek a cégeknek a termékek használatának és karbantartásának oktatásában. A vásárlók virtuálisan ismerhetik meg a termék működését és kezelési utasításait.

## ELŐNYEI

- **Élményalapú marketing**

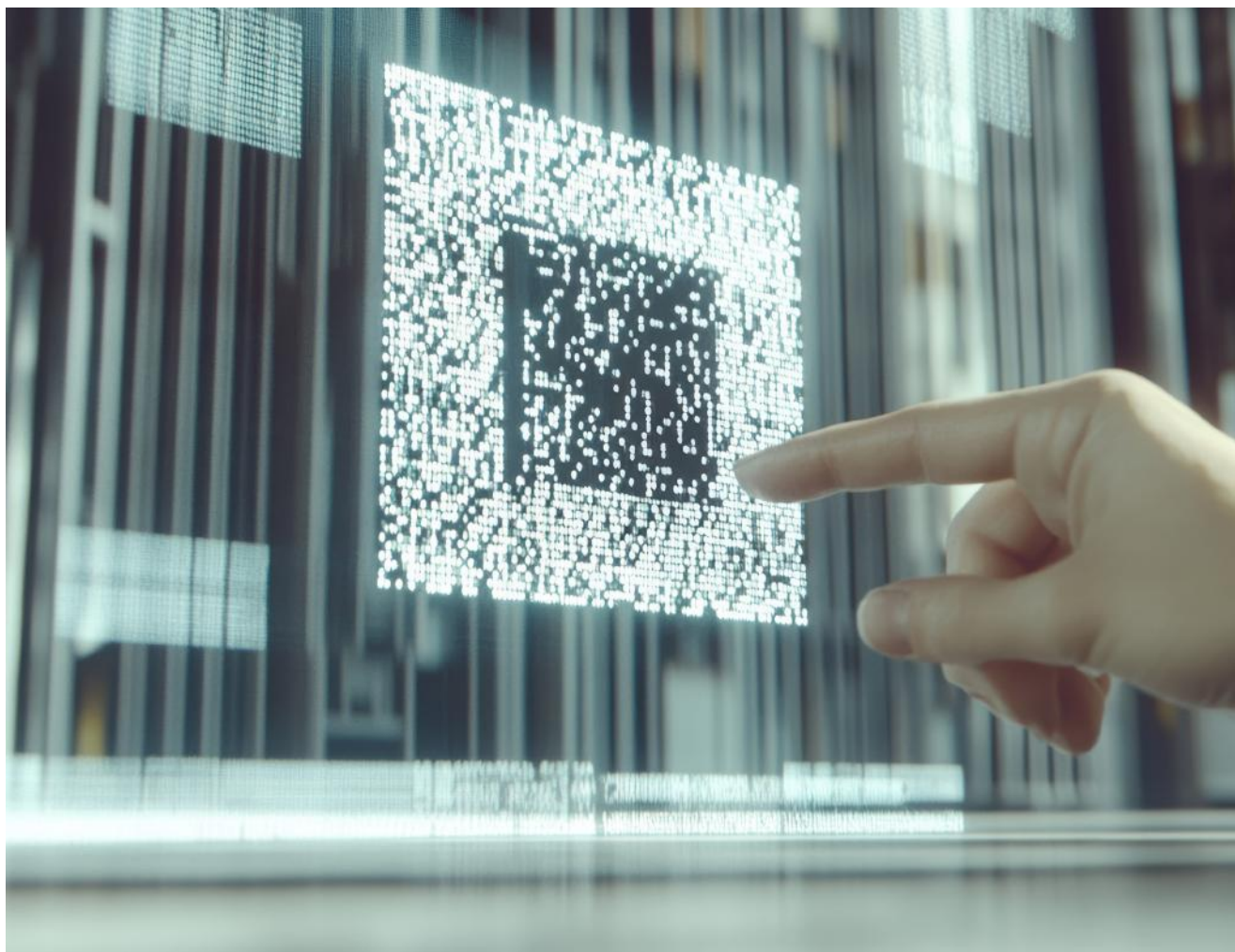
A VR élmények segíthetnek a vásárlók figyelmének felkeltésében és a márkához való érzelmi kapcsolódás erősítésében.

- **Innováció és kreativitás**

A VR lehetővé teszi a cégek számára, hogy új, kreatív módon mutassák be termékeiket, ami megkülönböztető tényezővé válhat a piacon.

- **Széles körű alkalmazás**

A VR technológia széleskörűen alkalmazható, legyen szó étkezési termékekről, divatról vagy technológiai eszközökről.



## **A QR KÓDOK ÉS A VR MEGOLDÁSOK INTEGRÁLÁSA**

A QR kódok és a VR megoldások kombinálásával a cégek még izgalmasabb és interaktívabb címkéket hozhatnak létre. Például egy címkén elhelyezett QR kód lehetőséget adhat a vásárlóknak, hogy VR élményeket indítsanak el, így még inkább bevonják őket a termékhez kapcsolódó történetekbe.

### **PÉLDA ALKALMAZÁS**

Képzeld el, hogy egy borászat QR kódot helyez el a bor címkéjére. A vásárlók beolvashatják a kódot, és beléphetnek egy VR világba, ahol virtuálisan bejárhatják a borászatot, láthatják a szőlőültetvényeket, a

borkészítési folyamatot, és találkozhatnak a borászokkal. Ez az élmény nemcsak informatív, hanem szórakoztató is, és erősíti a márkával való kapcsolatot.

### **ÖSSZEGZÉS**

A QR kódok és a virtuális valóság integrálása a címkék gyártásába és tervezésébe új lehetőségeket teremt a marketingben és a vásárlói élményben. Az interaktív és informatív címkék nemcsak a vásárlók figyelmét vonják magukra, hanem segítenek a cégeknek abban is, hogy megkülönböztessék magukat a piacon. A technológiai fejlődés előrehaladtával a címkék szerepe a jövőben még fontosabbá válik, és a QR kódok, valamint a VR megoldások kulcsszerepet játszanak majd a márkák sikerében.

# ROBOTIKA A CSOMAGOLÓANYAGOK KONFEKCIONÁLÁSÁBAN

A csomagolóanyagok konfekcionálása kulcsfontosságú lépés a termékgyártás folyamatában, amely jelentősen befolyásolja a termék megjelenését, védelmét és a logisztikai hatékonyságot. Az elmúlt években számos innováció és a robotikai alkalmazás forradalmasította ezt a területet, lehetővé téve a gyorsabb, precízebb és költséghatékonyabb gyártási folyamatokat. Ebben a cikkben áttekintjük a csomagolóanyagok konfekcionálásának legfontosabb innovációit és a robotika szerepét.

## A CSOMAGOLÓANYAGOK KONFEKCIONÁLÁSA

A konfekcionálás a csomagolóanyagok feldolgozásának és formálásának folyamatát jelenti, amely magában foglalja a vágást, hajtogatást, ragasztást, hegesztést és egyéb műveleteket. A cél a végleges csomagolási forma előállításának, amely alkalmas a termékek biztonságos tárolására, szállítására és eladáshelyi bemutatására.



## INNOVÁCIÓK A KONFEKCIONÁLÁSBAN

### AUTOMATIKUS VÁGÓ- ÉS HAJTOGATÓ BERENDEZÉSEK

Ezek a gépek számítógépes vezérléssel működnek, amely lehetővé teszi a precíz vágást és hajtogatást, minimalizálva az anyagvesztést és a hibákat, így jelentősen növelik a konfekcionálási folyamat hatékonyságát és pontosságát.

### INTELLIGENS CSOMAGOLÓANYAGOK

Az intelligens csomagolóanyagok olyan innovatív anyagok és technológiák alkalmazását jelentik, amelyek lehetővé teszik a csomagolások környezeti feltételekre való reagálását, a termékek frissességének monitorozását és a nyomon követhetőséget.

- **Előnyeik**

Jobb termékvédelem és biztonság, hosszabb eltarthatósági idő, valós idejű információk a termék állapotáról, fokozott nyomon követhetőség.

## RAGASZTÁSI ÉS HEGESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK

Az új ragasztási és hegesztési technológiák, mint például az ultrahangos hegesztés és a forrólevegős ragasztás, gyorsabb és megbízhatóbb kötéseket biztosítanak a csomagolóanyagok számára. Így erősebb és tartósabb kötések jöhetnek létre, gyorsabb a feldolgozási idő, alacsonyabb az energiafogyasztás, és szélesebb anyagválaszték dolgozható fel.

## KÖRNYEZETBARÁT ANYAGOK

A fenntarthatóságra való törekvés növekvő igénye miatt a környezetbarát csomagolóanyagok egyre népszerűbbek. Ezek az anyagok biológiailag lebomlóak, újrahasznosíthatók vagy komposztálhatók, csökkentve ezzel a környezeti lábnyomot.

- **Előnyeik**

Csökkentett környezeti terhelés, jobb megfelelés a szabályozási követelményeknek, pozitív márkakép.



## ROBOTIKA A KONFEKCIONÁLÁSBAN

### ROBOTKAROK ÉS AUTOMATIZÁLT RENDSZEREK

A robotkarok és automatizált rendszerek széles körben használatosak a konfekcionálásban, különösen a vágás, hajtogatás, ragasztás és hegesztés terén. Ezek a robotok képesek gyorsan és pontosan végrehajtani a feladatokat, csökkentve az emberi hibákat és növelve a termelékenységet.

- **Előnyök**

Nagyobb pontosság és következetesség, csökkentett hibaarány, folyamatos működés (24/7), rugalmasság a különböző feladatok elvégzésére.

### INNOVÁCIÓ A ROBOTVÁGÁSBAN ÉS AUTOMATIZÁLÁSBAN

Az Elitron több mint 40 éve futurisztikus technológiákkal válaszol a globális kihívásokra. A robotvágás és automatizálás egyik vezető vállalatként, európai központtal Olaszországban, Monte Uranóban és amerikai fiókkal Atlantában. A cég új Kombo TAV berendezését mutatta be a Drupa 2024 vásáron, mely az újratervezett elektronika és mozgásvezérlő rendszer gyorsabb kommunikációs protokolljával teljesen új szintre emeli ezt a korszerű vágórendszert.

Daniele Gallucci, az Elitron America elnöke kiemelte, hogy mindez hogyan jelent magasabb termelékenységet. „+ 35%-kal nagyobb sebességgel, + 40%-kal nagyobb termelési hatékonysággal és -30%-kal energiafogyasztással rendelkezik”.

A Fespa 2025 kiállításon, Berlinben pedig sokak érdeklődését felkeltette az Elitron

kiterjesztett valóságú, Stressless Working Technology megoldása, amely nagy teljesítményű videokivetítést használ. Az idei vásáron ugyancsak bemutatták a szabaddalmaztatott, automatikus látástechnológiát, a Seeker System rendszert. Ez felülről és alulról is azonosítja a nyomtatott referenciapontokat és képeket, automatikusan betöltve és igazítva a relatív vágófájlokat. Elősegítve a gyors és pontos beállításokat, a minimális anyag hulladékkal végzett vágási műveletekhez.

## **KOLLABORATÍV ROBOTOK (KOBOTOK)**

A kollaboratív robotok, vagy kobotok, olyan robotok, amelyek biztonságosan együttműködhetnek az emberi dolgozókkal. Ezek a robotok segíthetnek a nehéz és monoton ismétlődő feladatok elvégzésében, miközben az emberi dolgozók a komplexebb feladatokra koncentrálhatnak.

Előnyeik között említhető a rugalmasság, az egyszerű programozás és az integrálhatóság a meglévő rendszerekbe.

## **AUTOMATIZÁLT MINŐSÉGELLENŐRZÉS**

Az automatizált minőségellenőrző rendszerek, amelyek kamerákat és érzékelőket használnak, lehetővé teszik a csomagolóanyagok folyamatos ellenőrzését a gyártás során. Ezek a rendszerek azonnal észlelik a hibákat és jelzik azokat, így biztosítva a magas minőséget.

- **Előnyök**

Azonnali hibajelzés és korrekció, magasabb termékminőség, csökkentett selejt, folyamatos minőségellenőrzés.



## **AZ INNOVÁCIÓK ÉS A ROBOTIKA HATÁSA A KONFEKCIONÁLÁSRA**

### **NÖVEKVŐ HATÉKONYSÁG ÉS TERMELÉKENYSÉG**

Az innovatív technológiák és a robotika alkalmazása jelentősen növeli a konfekcionálási folyamat hatékonyságát és termelékenységét. A gyorsabb gépek és automatizált rendszerek csökkentik az állásidőt és növelik a gyártási sebességet.

### **MINŐSÉG ÉS PONTOSSÁG**

A robotok és automatizált rendszerek precizitása és következetessége biztosítja a magas minőségű csomagolóanyagok előállítását. Az automatizált minőségellenőrző rendszerek folyamatos felügyelete tovább növeli a termékek minőségét.



## **KÖLTSÉGCSÖKKENTÉS**

Az automatizálás csökkenti a munkaerőköltségeket és az anyagvesztéget, ami középtávon már jelentős költségmegtakarítást eredményez. Emellett a gyorsabb gyártási folyamatok lehetővé teszik a nagyobb volumenű termelést, ami további gazdasági előnyökkel jár.

## **FENNTARTHATÓSÁG ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM**

Az innovatív és környezetbarát csomagolóanyagok, valamint az energiahatékony technológiák alkalmazása hozzájárul a fenntarthatóbb gyártási folyamatokhoz. Ez nemcsak a környezeti terhelést csökkenti, hanem javítja a vállalatok környezetvédelmi teljesítményét és megfelelését is.

## **ÖSSZEGZÉS**

A csomagolóanyagok konfekcionálásának területén az innovációk és a robotika alkalmazása forradalmasította a gyártási folyamatokat. Az automatikus vágó- és hajtogató gépek, a fejlett ragasztási és hegesztési technológiák, az intelligens csomagolóanyagok, valamint a környezetbarát anyagok mind hozzájárulnak a hatékonyabb, precízebb és fenntarthatóbb gyártáshoz. A robotkarok, kobotok és automatizált minőségellenőrző rendszerek tovább növelik a termelékenységet, javítják a minőséget és csökkentik a költségeket. Ezek az előrelépések biztosítják, hogy a csomagolóanyagok konfekcionálása megfeleljen a modern piaci igényeknek és a fenntarthatósági követelményeknek, miközben növeli a versenyképességet az iparágban.

# ROBOTIKA ÉS IPAR 4.0 A NYOMDA- ÉS CSOMAGOLÓIPARBAN

A nyomda- és csomagolóipar folyamatosan fejlődik, és az Ipar 4.0, valamint a robotikai megoldások integrálása új lehetőségeket teremt a hatékonyság, a minőség és a fenntarthatóság növelésében. Az automatizálás, az adatgyűjtés, a gépi tanulás és az intelligens rendszerek alkalmazása forradalmasítja a hagyományos folyamatokat, és lehetővé teszi a cégek számára, hogy versenyképesebbek legyenek a globális piacon. Ez a cikk bemutatja, hogyan alkalmazzák a robotikát és az Ipar 4.0 koncepcióját a nyomda- és csomagolóiparban.

## IPAR 4.0 ÉS AUTOMATIZÁLÁS

### MI AZ IPAR 4.0?

Az Ipar 4.0 a negyedik ipari forradalmat jelenti, amely az intelligens gyártásra, az automatizálásra és az adatalapú döntéshozatalra összpontosít. Az Ipar 4.0 célja, hogy összekapcsolja a fizikai és a digitális világot, lehetővé téve a valós idejű adatcserét és a gépek közötti kommunikációt.

### ALKALMAZÁS A NYOMDA- ÉS CSOMAGOLÓIPARBAN

- **Intelligens gyártás**

Az Ipar 4.0 megoldásai segítségével a gyártási folyamatok automatizálása és optimalizálása valósulhat meg. Az intelligens gépek képesek önállóan működni, monitorozni a termelést és reagálni a változásokra.

- **Adatgyűjtés és elemzés**

Az IoT (Internet of Things) eszközök lehetővé teszik a valós idejű adatgyűjtést a gyártási folyamatokról. Az adatok elemzése segít a termelési hatékonyság javításában, a költségek csökkentésében és a hibák megelőzésében.

- **Karbantartás 4.0**

A prediktív karbantartás alkalmazásával a cégek előre jelezhetik a gépek várható leállását vagy hibáit, így minimalizálva az állásidőt és javítva a termelési folyamatok megbízhatóságát.



### ROBOTIKA A NYOMDA- ÉS CSOMAGOLÓIPARBAN

- **Automatizált csomagolás**

A robotok képesek gyorsan és pontosan csomagolni a termékeket, csökkentve a munkaerőigényt és növelve a termelési sebességet. Az automatizált csomagoló vonalak rugalmasan alkalmazkodnak a különböző termékekhez.

- **Nyomtatási folyamatok automatizálása**

Az intelligens robotok segítségével a nyomtatási folyamat egyes részei, például a papír, vagy más nyomathordozó betöltése, a nyomtatási hibaellenőrzés és a minőségellenőrzés automatizálható, ami növeli a termelés pontosságát és csökkenti a hibák számát.

- **Késztermékek kezelése**

A robotok képesek a késztermékek gyors és hatékony mozgatására, csomagolására és szortírozására, ami csökkenti az emberi munkaerőre nehezedő terhet, és növeli a termelési sebességet.

- **Raktározás és logisztika**

Az automatizált raktározási rendszerek és robotok optimalizálják a készletezést és a termékek elosztását, így hatékonyabbá téve a logisztikai folyamatokat.



## **A ROBOTIKA ÉS AZ IPAR 4.0 HATÁSAI**

- **Fokozott hatékonyság**

Az automatizálás és a robotika jelentősen növelheti a termelési hatékonyságot, lehetővé téve a gyorsabb termelést és a kevesebb hibát.

- **Javuló minőség**

Az intelligens rendszerek folyamatosan figyelik a gyártási folyamatokat, lehetővé téve a gyors hibajavítást és a minőségellenőrzést, ami javítja a végtermék minőségét.

- **Rugalmasság**

A robotok és automatizált rendszerek gyorsan alkalmazkodnak a változó igényekhez, lehetővé téve a gazdaságos gyártást a kis- és közepes szériák esetében is.

- **Költséghatékonyság**

Az Ipar 4.0 megoldások hosszú távon csökkenthetik a gyártási költségeket, mivel minimalizálják a munkaerőigényt és javítják a termelési folyamatokat.

- **Fenntarthatóság**

Az automatizált rendszerek és a digitális technológiák alkalmazása hozzájárul a fenntarthatóbb gyártási gyakorlatokhoz, csökkentve az energia- és anyagfelhasználást.

## **ÖREGEDŐ TÁRSADALOM, KEVESEBB AKTÍV DOLGOZÓ – TÖBB ROBOT**

Erre jó példa lehet Japán, mert öregedő társadalma és az ipari robotok elterjedése között szoros összefüggés van, amely számos gazdasági és társadalmi hatást generál. Japánban a népesség gyorsan öregszik, és a születésszám csökkenése miatt a munkaképes korú emberek száma egyre kisebb. Ez számos problémát vet fel a munkaerőpiacon. Az ipari robotok elterjedése és fejlesztése válasz a munkaerőhiányra és a társadalmi kihívásokra.

### **A JAPÁN NYOMDAIPAR**

A Raksul vezérigazgatója és alapítója, Yasukane Matsumoto szerint a japán nyomdaipar értéke mintegy 50 milliárd USD. 2019-ben a kereskedelmi nyomdai ágazat rendelkezett a nyomdai termékek gyártási értékének legnagyobb részével, 135,32 milliárd JPY-nel. A csomagolóanyag-nyomtatási szektor pedig 82,56 milliárd JPY termelési értékkel.

### **A CSOMAGOLÓIPAR JAPÁNBAN**

A GlobalData szerint a japán csomagolóipar 2024-ben elérte a 164,7 milliárd darabos kibocsátást, ami 0,5%-os CAGR 2019-2024 között.

A merev műanyag csomagolásoknál 2019-2024 során ez 2,2%-os CAGR-érték, a rugalmas csomagolási ágazat pedig 0,6%-os CAGR-értékkel bírt ugyanebben az időszakban.

A csomagolóanyag-felhasználásban a legnagyobb, 44,0%-os piaci részesedéssel az élelmiszeripar bír, ezt követik az alkoholfmentes italok 32,8%-kal és az alkoholos italok 12,0%-kal.

#### **• Munkaerőhiány enyhítése**

Japánban a munkaképes korú emberek száma csökken, miközben a gazdaság igényli a folyamatos termelést és szolgáltatásokat. A robotok, különösen a gyártásban és a logisztikában, jelentős szerepet játszanak az ipari munkák automatizálásában. A robotok azonban nemcsak pótolják a munkaerőhiányt, hanem csökkenthetik a munkavállalók fizikai terhelését is, ami különösen fontos egy idősödő társadalomban.

#### **• Technológiai fejlődés és versenyképesség**

A robotika és a mesterséges intelligencia fejlesztése segít Japánnak fenntartani globális versenyképességét, különösen az olyan iparágakban, mint az autógyártás, elektronika és precíziós mérnöki ipar. Az ipari robotok nemcsak a munkaerőhiányt enyhítik, hanem hozzájárulnak a gazdaság fejlődéséhez és a munkahelyek megtartásához, különösen az olyan iparágakban, ahol a magas szintű precizitás szükséges.

### **ZÁRSZÓKÉNT**

A robotika és az Ipar 4.0 integrációja forradalmasítja a nyomda- és csomagolóipart, lehetővé téve a termelési folyamatok optimalizálását, a költségek csökkentését és a termékek minőségének javítását. Az intelligens technológiák, az automatizálás és a valós idejű adatgyűjtés nemcsak a versenyképességet növelik, hanem hozzájárulnak a fenntarthatóbb ipari gyakorlatokhoz is. Ahogy a technológiai fejlődés folytatódik, a jövő nyomda- és csomagolóipara várhatóan még inkább az innovációra és az automatizálásra fog támaszkodni, megteremtve egy hatékonyabb és fenntarthatóbb környezetet.

# SZÍNKEZELÉSI MEGOLDÁSOK

A színkezelés kulcsfontosságú a nyomdaiparban, mivel biztosítja a pontos, következetes és magas minőségű színvisszaadást a különböző nyomathordozók és nyomtatási technológiák esetében. A megfelelő színkezelés nemcsak a végtermék esztétikai értékét növeli, hanem minimalizálva a hibákat csökkentheti a gyártási költségeket és. Ebben a cikkben áttekintjük a színkezelés előnyeit a nyomtatás során, valamint bemutatunk néhány gyakran használt szoftveres megoldást is.



## A SZÍNKEZELÉS JELENTŐSÉGE

A színkezelés alapvető célja a színek pontos és következetes megjelenítése a tervezéstől a nyomtatott termékig. Ez különösen fontos a márkaidentitás megőrzése érdekében, ahol a színeknek pontosan meg kell egyezniük a vállalati arculati kézikönyvben meghatározott színekkel.

## MINŐSÉGELLENŐRZÉS ÉS KÖLTSÉGHATÉKONYSÁG

A színkezelési folyamatok segítségével a nyomtatási minőség folyamatosan ellenőrizhető és kalibrálható. Ez minimalizálja a nyomtatási hibákat, például a színeltéréseket, amelyek költséges újranyomtatásokat és anyagvesztést eredményezhetnek.

## PANTONE MATCHING SYSTEM (PMS)

A Pantone Matching System egy szabványos színkezelési rendszer, amely egységes színazonosítókat biztosít 1963 óta. A Pantone színek pontos és következetes színvisszaadást tesznek lehetővé, függetlenül attól, hogy melyik nyomdatechnológiát vagy eszközt használják. A PMS rendszer a színek széles skáláját tartalmazza, és segít a tervezőknek és nyomtatási szakembereknek a színek kommunikáció során pontosan meghatározni a kívánt színeket, szerte a világon. A Pantone színrendszer lehetővé teszi a direkt színek megadását, amelyek nem keverhetők a hagyományos négy alapszín (CMYK) színeiből.

## HOGYAN MŰKÖDIK?

A Pantone színeit a hozzájuk rendelt szám írja le, például PMS 205 rózsaszín. A Pantone Color Matching System több ezer színt azonosít, köztük fémes és fluoreszkáló színeket. Az utótag kód pedig arra a papírra / hordozóra vonatkozik, amelyre a színt nyomtatják. A C a bevonatos papír, vagy más nem szívóképes hordozó, az U pedig a bevonat nélküli papír / szívóképes szubsztátum. Színes műanyag alkatrészek gyártásához a Pantone Plastic Color hivatkozási számot használják. A színhivatkozásokat Q vagy T jelöli, amelyet egy háromjegyű szám követ, amely azonosítja a színt. A Q betű az átlátszatlan műanyagra nyomtatott színre vonatkozik, a T betű pedig az átlátszó műanyagra.

## MIÉRT ELŐNYÖS?

Különböző gyártók, különböző helyszíneken, fizikai találkozás nélkül is használhatják a Pantone színrendszert, mert ugyanazon színkód a másik helyszínen is ugyanazt a színt jelöli. A színek szabványosítása kiküszöböli a találgatásokat, egységes grafikát vagy márkalogókat biztosítva.

## SZÍNHELYES MONITOROK

A színhelyes monitorok olyan kijelzők, amelyek pontosan és hűen reprodukálják a színeket. Az ilyen típusú monitorok nagyobb színmélységgel és színpontossággal rendelkeznek, hogy a tervezők pontosan láthassák, hogyan jelennek majd meg a színek a terméken.



## SPEKTRÁLIS SZÍNÉRZÉKELÉS

A spektrális színérzékelés technológiája a fény spektrumát használja fel a színek pontosabb és részletesebb méréséhez. Ez lehetővé teszi a színek finomhangolását és a teljes spektrumon való pontosabb navigációt a színvisszaadás során.

Egy spektrofotométer fehér fényvel világítja meg a mintát a méréshez. A minta a fény egy részét elnyeli, és egy részét pedig visszaveri. A visszavert fény áthalad egy detektoron, amely a fényt külön hullámhossz-intervallumokra osztja, és ezeket az értékeket magára az eszközre vagy egy csatlakoztatott számítógépre továbbítja. A minta reflektanciáját törteként vagy százalékban fejezzük ki.

A festék- és papírgyártóknak, nyomdák- és másoknak szükségük van a spektrofotométer által szolgáltatott adatokra. A spektrofotométerek általában 10 nanométerenként mérnek a látható hullámhosszon (400-700 nm), és spektrális reflexiós görbét állítanak elő. Ezek a görbék használhatók annak biztosítására, hogy a szín megfelel-e az adott specifikációnak.

## SZOFTVERES MEGOLDÁSOK A SZÍNKEZELÉSHEZ

### ICC PROFILOK

Az International Color Consortium (ICC) profilok alapvető eszközei a színkezelésnek. Használatuk biztosítja, hogy a színek konzisztensen jelenjenek meg a különböző eszközökön, minimalizálva a színeltéréseket. Ezek a profilok leírják a különböző eszközök (például monitorok, nyomtatók és szkennerek) színjellemzőit, lehetővé téve a színek pontos átvitelét egyik eszközről a másikra.



## NÉHÁNY GYAKRAN ALKALMAZOTT SZÍNKEZELŐ SZOFTVER

Számos színkezelő szoftver áll rendelkezésre, amelyek segítenek a nyomtatási folyamat optimalizálásában és a színek pontos kezelésében. Ezek közé tartoznak például az Adobe Photoshop, a CorelDRAW, az X-Rite iProfiler és a GMG Color.

### ADOBE PHOTOSHOP

Az Adobe Photoshop széles körben használt színkezelési eszközeinek köszönhetően kiváló választás a grafikusok és nyomdai szakemberek számára. A szoftver lehetővé teszi az ICC profilok alkalmazását, színkalibrálást és színkorrekciót.

### CORELDRAW

A CorelDRAW szintén népszerű színkezelő szoftver, amely átfogó eszközkészletet kínál a színkalibráláshoz és a színkezeléshez. Az ICC profilok integrálása lehetővé teszi a színek pontos megjelenítését és a nyomtatási folyamat javítását.

### X-RITE IPROFILER

Az X-Rite iProfiler egy professzionális színkezelő szoftver, amelyet kifejezetten a színprofilok létrehozására és kezelésére terveztek. A szoftver pontos színkalibrálást és ICC profilokat biztosít a különböző nyomtatási eszközökhöz.

## GMG COLOR

A GMG Color színkezelő szoftverei kifejezetten a nyomdaipar számára készültek, és átfogó eszköztárat kínálnak a színkezeléshez és a nyomtatási folyamat optimalizálásához. A szoftver támogatja az ICC profilokat és fejlett színekalibrálási funkciókat kínál.



## SZÍNKEZELÉSI MÓDSZEREK ÉS GYAKORLATOK

### KALIBRÁLÁS

A rendszeres kalibrálás elengedhetetlen a színkezelési folyamatban. A nyomtatók, monitorok és más eszközök kalibrálása biztosítja, hogy a színek pontosan jelenjenek meg, és következetesek maradjanak a teljes nyomtatási folyamat során.

### SZÍNMENTEDZSMENT RENDSZEREK

A színmenedzsment rendszerek (CMS) átfogó megoldást nyújtanak a színkezeléshez, lehetővé téve a színek pontos kezelését és kalibrálását a tervezéstől a nyomtatásig. Ezek a rendszerek integrálják az ICC profilokat, színekalibrálási eszközöket és egyéb színkezelési funkciókat.

## HIGH DYNAMIC RANGE (HDR)

Az HDR technológia szélesebb színtartományt és kontrasztarányt kínál, ami gazdagabb és élésebb képeket eredményez. Ez különösen fontos napjaink minőségi csomagolóanyagainál, de a médiaiparban és a digitális tartalom előállításában is, ahol a kiváló minőségű színvisszaadás elengedhetetlen a vizuális élmény fokozása érdekében.

## PROOFING

A próbanyomatok lehetővé teszik a színek előzetes ellenőrzését és kalibrálását a nyomtatás előtt. Ez minimalizálja a hibákat és biztosítja, hogy a végtermék színei pontosan megegyezzenek a tervezettel.

## ZÁRÓ GONDOLATOK

A színkezelés elengedhetetlen a nyomtatás során a pontos és következetes színvisszaadás biztosítása érdekében. Az ICC profilok, színkezelő szoftverek és színmenedzsment rendszerek használata lehetővé teszi a nyomdai szakemberek számára, hogy magas minőségű termékeket állítsanak elő, miközben csökkentik a selejt arányát és optimalizálják a gyártási folyamatokat. A színkezelés fejlett módszereinek és gyakorlatainak alkalmazása nemcsak a nyomdák versenyképességét növeli, hanem hozzájárul a fenntartható és hatékony nyomtatási megoldások kialakításához is.





# FENNTARTHATÓ VÉDŐCSOMAGOLÁS AZ 1800-AS ÉVEK VÉGÉN

Az 1800-as évek végére a globalizáció első hulláma új kihívások elé állította a kereskedelmet. Az ipari forradalom nyomán megnövekedett nemzetközi áruforgalom nemcsak a termelést, hanem a szállítást is új megoldásokra készítette. Különösen igaz volt ez a törékeny üvegekben tárolt termékek, mint például a Hunyadi János keserűvíz esetében. E magyar eredetű, hashajtó hatású ásványvíz világszerte keresetté vált, és a tengerentúli piacok meghódítása során különleges védelmet igényelt: szalmahüvelyes csomagolást.

## MI IS AZ A SZALMAHÜVELY?

A szalmahüvely – vagy más néven szalma védőburkolat – a 19. század egyik legelterjedtebb természetes csomagolóanyaga volt törékeny árukhoz. Az eljárás során szalmát tekercseltek szorosan az üvegpalack köré, gyakran több rétegben, így tompítva az ütések és megakadályozva a törést.

Ez az egyszerű, ám rendkívül hatékony módszer ideálissá vált hosszú, rázó utazásokhoz – különösen tengeri szállításhoz, ahol az áru gyakran hetekig-hónapokig utazott hajók rakterében, a legkülönbözőbb körülmények között.

## A HUNYADI JÁNOS KESERŰVÍZ ESETE

A Hunyadi János keserűvíz a 19. század utolsó harmadában nemcsak Európa-szerte, hanem az Egyesült Államokban is nagy népszerűsége tett szert. Exportálása viszont kihívásokat jelentett: a szénsavas, keserű gyógyvíz üvegpalackokban került forgalomba, amelyek könnyen eltörhettek a szállítás viszontagságai közepette.

A gyártók ezért az egyes palackokat egyenként szalmahüvelybe burkolták, majd fából készült ládába csomagolták. A ládák belsejét gyakran további szalmá-

val vagy faforgáccsal töltötték ki, így biztosítva a palackok stabilitását és ütéscsilapítását. Egy átlagos láda 12–24 palackot tartalmazott, a szalmahüvelyek pedig nemcsak védelmet nyújtottak, hanem természetes szellőzést is biztosítottak, amely különösen fontos volt a melegebb éghajlatra történő szállítás során.

Vácott 1878-ban, a mai Damjanich téren kezdte meg működését a Saxlehner András-féle szalmahüvelygyár. Kezdetben 20, később 40 – főként hölgy alkalmazottal dolgozó üzem már a századfordulón többmillió szalmahüvelyt gyártott, kizárólag a Hunyadi János keserűvíz csomagolására. A több mint 8000 négyzetméternyi területen a gyár épületén kívül tűzoltószertár és három nagy szalmapajta is volt. A speciális, lábbal hajtós varrógépek a szalmahüvelyek elkészítéséhez a cég saját találmányai voltak, melyeket szabadalommal védettek le.

## MIÉRT VOLT FONTOS A SZALMAHÜVELYES CSOMAGOLÁS?

- **Gazdaságos**

A szalma bőséges, olcsó mellékterméke volt a mezőgazdaságnak.

- **Biológiailag lebomló**

A 19. század embere számára természetes volt a fenntarthatóság – még ha akkoriban nem is nevezték így.

- **Hatékony**

Meglepően jó ütéselnyelő tulajdonsággal rendelkezett.

- **Könnyen kezelhető**

Az üvegek szalmahüvelyben való tárolása és kiemelése is egyszerű volt, ráadásul az exportpartnerek is értékelték ezt a praktikus csomagolási formát.



"Hunyadi János has now been before the public for years, and has enjoyed a confidence due doubtless to the fact of its constant composition."—Lancet, 1899.

## Hunyadi János

BEST NATURAL APERIENT WATER.

The methodical use of Hunyadi János water, the world-wide popularity of which is unreservedly endorsed by the medical profession, cures—

**CONSTIPATION,  
INDIGESTION,  
MANY DISORDERS OF THE LIVER,**

reduces the weight in Obesity, and gives relief in Gout, Rheumatism, and other diseases due to the accumulation in the blood of irritating impurities.

**AVERAGE DOSE**—A wineglassful taken an hour before breakfast, either pure or diluted with a similar quantity of hot or cold (not very cold) water; for children, half the above quantity.

**CAUTION**—Every bottle bears the signature of the Proprietor, ANDREAS SAXLEHNER, on the label.

## A SZALMAHÜVELY ELTŰNÉSE

A 20. század elején, az ipari csomagolástechnika fejlődésével – például a hullámkarton és a műanyag habanyagok megjelenésével – a szalmahüvelyt fokozatosan kiszorították az új, gépesített csomagolási megoldások. Azonban a maga korában a szalmahüvely kulcsszerepet játszott abban, hogy a magyar gyógyvíz eljuthatott a világ túloldalára is.

Érdekesség, hogy 1890 körül New York-i patikák kirakataiban már rendszeresen megjelentek a Hunyadi János feliratú palackok – mégpedig sok esetben szalmahüvelyben, hogy a vásárlók meggyőződhessenek a származás és a biztonságos szállítás hitelességéről.

# TESZT-ESZKÖZÖK A NYOMDA- ÉS

**PACKMARKET  
SHOP**



# CSOMAGOLÁSI IPARNAK



**I DIN, FORD, ISO, ZAHNCSÉSZÉK**  
viszkozitásméréshez



**I LEHÚZÓPÁLCÁK**  
az egyszerű és gyors próbanyomtatáshoz



**I TESZT-TINTÁK ÉS -TOLLAK**  
a felületi feszültség értékek,  
a nyomtathatóság meghatározásához



**I PANTONE-, RAL- ÉS MÁS SZÍNSKÁLÁK**  
a színkommunikációhoz

# FENNTARTHATÓSÁG A CSOMAGOLÓANYAGOK GYÁRTÁSÁBAN ÉS NYOMTATÁSÁBAN

A fenntarthatóság egyre fontosabb szerepet játszik a csomagolóanyagok gyártásában és nyomtatásában, ahogy a globális környezeti kihívások és a fogyasztói igények átalakulnak. A fenntartható csomagolás nemcsak a környezeti hatások minimalizálását célozza, hanem a gazdasági és társadalmi szempontokat is figyelembe veszi. Ez a cikk bemutatja a fenntarthatóság elveit a csomagolóanyagok gyártásában és a nyomtatási folyamatokban, valamint a legújabb trendeket és innovációkat.

## A FENNTARTHATÓSÁG FOGALMA

A fenntarthatóság olyan fejlődési modell, amely lehetővé teszi, hogy a jelen igényeit kielégítsük anélkül, hogy a jövő generációk lehetőségeit veszélyeztetnénk. A csomagolóanyagok gyártásában és nyomtatásában ez a következőket jelenti:

- **Környezetbarát anyagok használata**  
A gyártási folyamat során olyan anyagok alkalmazása, amelyek újrahasznosíthatók, biológiailag lebomlanak vagy fenntartható forrásokból származnak.
- **Hulladékminimalizálás**  
A termelési folyamatok optimalizálása, hogy csökkentsük a felesleges hulladék keletkezését.
- **Energiahatékonyság**  
Olyan gyártási módszerek alkalmazása, amelyek kevesebb energiát igényelnek, ezáltal csökkentve a szénlábnyomot.

## MIÉRT FONTOS A FENNTARTHATÓSÁG?

A csomagolóanyagok gyártása és a nyomtatás jelentős hatással van a környezetre. Az egyre növekvő és sajnos nem mindig felelős műanyaghasználat, a fosszilis tüzelőanyagok és az erdőirtás hozzájárul a globális felmelegedéshez, a biológiai sokféleség csökkenéséhez és a környezet-szennyezéshez. A fenntarthatóság célja, hogy minimalizálja ezeket a hatásokat, és olyan megoldásokat találjon, amelyek védik a bolygót a jövő generációi számára.



## **FENNTARTHATÓ CSOMAGOLÓANYAGOK, ÚJRAHASZNÁLHATÓ ÉS ÚJRAHASZNOSÍTOTT ANYAGOK**

A csomagolóanyagok tervezésénél az újrahasználható és újrahasznosított anyagok használata kulcsszerepet játszik. Az újrahasznosított papír, karton és műanyagok alkalmazása csökkenti az elsődleges nyersanyagok iránti keresletet, ezáltal csökkentve a termelés környezeti hatásait.

## **BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ ANYAGOK**

A biológiailag lebomló anyagok, mint például a kukoricakeményítő vagy a cukornád alapú csomagolás, környezetbarátabb alternatívát kínálhatnak a hagyományos műanyagok helyett. Ezek az anyagok lebomlanak, bár sok esetben nem a természetben, hanem az ipari komposztálás körülményei között, ám legalább csökkentve a hulladéklerakók terhelését. Ugyanakkor érdemes górcső alá venni ezek teljes életútját, - környezeti lábnyomát, hogy valóban értékelni lehessen, mennyire környezetbarát alternatívát nyújtanak.

## **FENNTARTHATÓ FORRÁSBÓL SZÁRMAZÓ ANYAGOK**

A fenntartható forrásokból származó anyagok, mint például a FSC (Forest Stewardship Council) tanúsítvánnyal rendelkező papír, biztosítják, hogy a felhasznált anyagok felelősségteljesen kerültek előállításra, így védve az erdőket és a biodiverzitást.

A papír alapú csomagolás egyre növekvő befolyással bír, mivel egyre több élelmiszer-csomagolásnál ez a választott csomagolóanyag, mind a fogyasztók, mind a márkatulajdonosok által „érezelt” környezetbarát és fenntarthatósági előnyök miatt.

## **FENNTARTHATÓ NYOMTATÁS, KÖRNYEZETBARÁTBAB FESTÉKEK**

A környezetbarát festékek, például a vízbázisú és biológiailag lebomló festékek, csökkentik a lég- és vízszennyezést. Ezek a festékek kevesebb káros anyagot tartalmaznak, és alkalmasak a fenntartható nyomtatási folyamatokhoz.



## DIGITÁLIS NYOMTATÁS

A digitális nyomtatás lehetővé teszi a pontos és rugalmas gyártást, csökkentve a hulladékot és a nyersanyag-felhasználást. A digitális technológia különösen előnyös kis példányszámú nyomtatás esetén, mivel nem igényli azokat az előkészítési költségeket és anyagokat, amelyek a hagyományos nyomtatási eljárásoknál szükségesek.

A tintasugaras digitális nyomtatás ugyancsak hozzájárulhat a fenntartható papírcsomagolóhoz, segítve a gyártókat és a márkatulajdonosokat, köszönhetően a prototípusok, kis mennyiségű / megszemélyesített csomagolóanyagok gyors piacra kerülésének, rugalmasságának és egyszerű használatának.

Egy vizes bázisú (élelmiszer-kompatibilis) tintasugaras digitális nyomdagéppel (a hagyományos analóg nyomdagépek, például flexó helyett), csökkenthető a környezeti hatás (CO<sub>2</sub> lábnyom) az általános LCA-értékelésben a következők miatt: alacsonyabb energiafogyasztás, vízbázisú tinták (oldószerek [VOC]), hulladékok csökkentése, például lemezek/hengerek, túltermelés, stb.).



## HULLADÉKMINIMALIZÁLÁS

A fenntartható nyomtatási folyamatok célja a hulladék minimalizálása. Az optimalizált tervezés csökkentheti a felhasznált anyag mennyiségét, míg a precíziós nyomtatási technológiák kevesebb selejtet eredményeznek.

## INNOVÁCIÓK ÉS TRENDEK

### KÖRKÖRÖS GAZDASÁG

A körkörös gazdaság modellje az anyagok folyamatos újrafelhasználására és újrahasznosítására összpontosít, csökkentve a hulladéktermelést. A cégek egyre inkább olyan megoldásokat keresnek, amelyek lehetővé teszik az anyagok ciklikus használatát.

### FENNTARTHATÓ CSOMAGOLÁSTERVEZÉS

A csomagolóanyagok tervezésénél a fenntarthatóság integrálása kulcsfontosságú. Az ökológiai tervezési elvek figyelembevételével a gyártók képesek olyan csomagolóanyagokat létrehozni, amelyek minimális hatással vannak a környezetre.

### TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉSEK

Az új technológiák, mint például a 3D nyomtatás és az automatizálás, lehetővé teszik a fenntarthatóbb gyártási folyamatokat. Ezek a technológiák csökkenthetik a gyártási időt, az anyagfelhasználást és a környezeti terhelést.

## FOGYASZTÓI TUDATOSSÁG

A fogyasztók egyre tudatosabbak a fenntarthatóság iránt, és a vállalatoknak figyelembe kell venniük ezt a trendet. A fenntartható csomagolás és nyomtatás nem csupán környezetbarát, hanem versenyelőnyt is jelenthet a piacon.

## ELŐNYÖK ÉS JÖVŐBELI KILÁTÁSOK

### • Környezeti előnyök

A fenntartható megoldások csökkentik a szén-dioxid-kibocsátást, a vízfogyasztást és a hulladék mennyiségét.

### • Gazdasági előnyök

A környezetbarát anyagok és technológiák hosszú távon költséghatékonyabbak lehetnek, mivel csökkentik a nyersanyag- és energiafelhasználást.

### • Fogyasztói igények

A fogyasztók egyre inkább preferálják a fenntartható termékeket, ami ösztönzi a vállalatokat a zöld megoldások bevezetésére.



## ÖSSZEGRZÉS

A fenntarthatóság a csomagolóanyag gyártásban és nyomtatásban nem csupán trend, hanem szükségszerűség. A környezetbarát anyagok és gyártási eljárások alkalmazása segít csökkenteni a környezeti hatásokat, és hozzájárul a fenntarthatóbb jövőhöz. A vállalatoknak érdemes befektetniük a fenntartható megoldásokba, mivel ezek nemcsak a környezet védelmét szolgálják, hanem gazdasági előnyöket is nyújtanak. Ahogy a világ egyre inkább a fenntarthatóság felé halad, a csomagolóanyag gyártás és a nyomtatás területén a jövő a zöld megoldásoké.

# AZ EURÓPAI UNIÓ ÚJ CSOMAGOLÁSI ELŐÍRÁSAI

Elfogadták az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2025/40 számú csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló rendeletét 2024. december 16-án, mely az Európai Unió Hivatalos Lapjában 2025. január 22-én került közzétételre. Alkalmazni 2026. augusztus 12-től kell.



A PPWR első változata 2022 végén jelent meg, egyeztetése és elfogadása hosszú folyamat volt. A szabályozás rendkívül átfogó és komplex, messze túlmutat a korábbi, három évtizeddel ezelőtti, az Európai Parlament és a Tanácsnak a csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló 94/62/EK irányelvén. A rendeleti szint – ami szemben az irányelvel, átültetés nélküli tagországi alkalmazási kötelezettséget jelent – mintegy 134 oldalon, 71 fogalom és 71 témakör meghatározásával, 13 melléklettel került kihirdetésre. További kapcsolódó jogszabályok és számos szabvány kidolgozási kötelezettsége is megjelenik a PPWR-ben, így a következő időszakban a teljes szabályozási háttér is átalakul. Ez jelentős feladatot ad a csomagolás tervezők és fejlesztők, a gyártók, a termékek forgalmazói és a döntéshozók számára is.

Az Európai Unió (EU) folyamatosan dolgozik a környezetvédelem és a fenntartható fejlődés előmozdításán, amelynek közepontjában a csomagolóanyagokkal kapcsolatos új előírások állnak. Ezek az előírások nemcsak a csomagolás hatékonyságát és biztonságát célozzák, hanem a környezeti hatások minimalizálására is összpontosítanak. A következőkben áttekintjük az EU új csomagolási előírásait, valamint a 2030-2040-es időszakra kitűzött célokat.

Az új szabályoknak köszönhetően várhatóan jóval kevesebb csomagolási hulladék keletkezik majd a jövőben. A rendelet ugyanis kötelező erejű újrahasználati célértékeket határoz meg, korlátozza az egyszer használatos csomagolások bizonyos típusait, és előírja, hogy a gazdasági szereplők minimalizálják a felhasznált csomagolóanyagok mennyiségét, továbbá szabályokat állapít meg a csomagolás teljes életciklusára vonatkozóan.



## **BIZTONSÁGOS, FENNTARTHATÓ ÉS ÚJRAFELDOLGOZHATÓ CSOMAGOLÁS**

Az új szabályok egyebek mellett az alábbi csomagolási követelményeket határozzák meg:

Valamennyi forgalomba kerülő csomagolásnak újrafeldolgozhatónak kell lennie, azaz a csomagolás tervezésekor az anyagában történő újrafeldolgozást szükséges szem előtt tartani, hogy amikor hulladékká válik elkülönítetten gyűjthető, és jelentős mértékben újrafeldolgozható legyen. A PPWR rendelet a műanyag csomagolások esetében minimális újrafeldolgozott tartalmat is előír. A kontaktszenzitív PET csomagolások és az egyszer használatos műanyag italpalackok esetében ez 30%, a PET-től eltérő kontaktszenzitív műanyagcsomagolás esetében 10%, egyéb, eltérő műanyag csomagolás esetén 35%. 2040. január 1-től ezek az arányok jelentősen emelkednek, PET kontaktszenzitív csomagolás esetében 50%-ra, egyszer használatos műanyag italpalack esetében pedig 65%-ra.

Ugyanakkor vannak kivételek, például bizonyos orvostechikai-, állatgyógyászati eszközök, komposztálható csomagolások, veszélyes áruk csomagolásai. Ha az újrafeldolgozott tartalom mennyisége veszélyt jelent az emberi egészségre, a fenti ráták nem alkalmazandók az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő műanyagcsomagolásra.

## **TERVEZÉS**

A rendelet tervezési változtatásokat is előír, a káros anyagok minimalizálása érdekében. 2030. január 1-ig pedig a gyártónak vagy az importőrnek biztosítani kell, hogy a csomagolás az alakjára és anyagára is

figyelemmel, minimalizált legyen. Azaz a tömege és a térfogata a funkcionalitásának biztosításához szükséges minimális mértékre csökkenjen.

Kivételek ez esetben is jelentkeznek, pl. formatervezési mintaoltalom és oltalom alatt álló földrajzi eredet esetén.

Minimalizálni szükséges az úgynevezett „aggodalomra okot adó anyagok” jelenlétét, ideértve azoknak az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő csomagolásoknak a forgalomba hozatalára vonatkozó korlátozásokat is, amelyek a meghatározott küszöbértékeket meghaladó mértékben tartalmaznak per- és polifluor-alkil anyagokat (PFA-anyagokat) és a nehézfémeket.



## **CÍMKÉZÉS**

A címkézési, jelölési és tájékoztatási követelmények (pl. azok, amelyek az anyagösszetételre vagy az újrafeldolgozott tartalomra vonatkoznak) azt a célt szolgálják, hogy a fogyasztók könnyebben tudják a hulladékot szétválogatni és tudatosabban tudjanak a termékek között választani.



## ÚJRAHASZNÁLATI CÉLÉRTÉKEK ÉS ÚJRATÖLTÉSI KÖTELEZETTSÉGEK

A rendelet 2030-ra új, kötelező erejű újrahasználati célértékeket határoz meg, melyek a gazdasági szereplők által használt csomagolás típusától függően változnak (például a szállítási és a fogyasztói csomagolás esetében 40%, a gyűjtőcsomagolás esetében pedig 10% a kötelező célérték).

Kiemelhető ezek közül, hogy az alkoholtartalmú és alkoholmentes italok legalább 10%-át újrahasználható csomagolásban kell forgalmazni. A 2030-ra előírt célszám 2040-re 40%-ra emelkedik. Jelentősen elősegítve az úgynevezett „többutas csomagolások” használatát, elterjedését az EU területén.

Az új szabályok értelmében az ételeket és italokat elvitelre értékesítő cégeknek fel kell kínálniuk vevőiknek a lehetőséget, hogy többletköltségek nélkül saját tárolóedényeiket tölthessék meg az általuk megvásárolt hideg vagy meleg italokkal, illetve készételekkel.

## EGYSZER HASZNÁLATOS MŰANYAG CSOMAGOLÁS

Az új szabályok korlátozásokat vezetnek be az egyszer használatos műanyag csomagolásra vonatkozóan a következő termék-kategóriák esetében:

- az 1,5 kg-ot el nem érő mennyiségű előrecsomagolt gyümölcsök és zöldségek,
- a szállodákban, bárókban és éttermekben felszolgált és elfogyasztott ételek és italok,
- a szállodákban, bárókban és éttermekben egyadagos adagnagyságban kínált fűszerek, szószok, kávékrémesítők és cukor,
- a szálláshely-szolgáltatási ágazatban használt kis méretű, egyszer használatos kozmetikai és piperecikkek (pl. samponos flakonok, testápoló krémek tartalmazó palackok),
- nagyon könnyű műanyag zacskók, kivéve, ha az élelmiszerbiztonság és élelmiszerhigiénia miatt szükséges alkalmazásuk, pl. a piacokon ömlesztve értékesített élelmiszerek esetében.

## EU-S CÉLOK 2030-2040-RE

### CÉLOK 2030-RA

#### • Újrahasznosítási arányok

Az EU célja, hogy 2030-ra a olyan csomagolások kerüljenek forgalomba, amelyek újrahasznosíthatók, ehhez teljesítményfokozatokat állít fel. Az a csomagolás, amely nem éri el a 70%-os újrahasznosíthatóságot, nem lesz forgalomba hozható. Ez az arány 2040-re 80%-ra emelkedik.



## 2040-RE KITŰZÖTT CÉLOK

- **Zero Waste célkitűzés**

Az EU célja, hogy a csomagolási hulladékokat minimálisra csökkentse, törekedve a „zero waste” filozófiára. Ennek érdekében a csomagolási gyakorlatok átalakítása szükséges, hogy minden felhasznált anyag valamilyen formában visszakerüljön a gazdaságba.

- **Fenntartható csomagolási szabványok**

Az EU célja a fenntartható csomagolási szabványok kidolgozása, amelyeket az iparági szereplők kötelesek betartani. Ez segíthet abban, hogy a cégek egységesen lépjenek fel a fenntarthatóság érdekében.

- **Innováció és kutatás**

A 2040-es célok között szerepel a fenntartható csomagolási megoldások kutatása és fejlesztése. Az EU ösztönözni kívánja az iparági innovációt, hogy új technológiák és anyagok jöjjenek létre, amelyek még környezetbarátabbak.

## HATÁSOK AZ IPARÁGRA

Az új csomagolási előírások és célok számos kihívást, de egyben lehetőségeket is jelentenek a csomagolóanyag-gyártók és a nyomtatási ipar számára:

- **Új technológiák fejlesztése**

Az iparágban innovatív megoldásokat kell kidolgoznia, hogy megfeleljen az új előírásoknak, ami új üzleti lehetőségeket is teremthet.

- **Fokozott versenyképesség**

A fenntartható gyakorlatok bevezetése és a zöld megoldások alkalmazása közép-távon javíthatja a cégek versenyképességét, mivel a fogyasztók egyre inkább preferálják a környezetbarát termékeket.

- **Képzési szükségletek**

Az új előírások betartása érdekében a vállalatoknak képzéseket kell biztosítaniuk munkavállalóik számára, hogy megértsék a fenntarthatóság fontosságát és az új technológiák használatát.

## HÁTTÉR

Noha az újrafeldolgozás aránya nőtt az EU-ban, a csomagolásból származó hulladék mennyisége gyorsabban növekszik, mint az újrafeldolgozott csomagolási hulladék mennyisége. 2022-ben személyenként közel 186,5 kilogramm csomagolási hulladék keletkezett az EU területén. Ebből 36 kg műanyag csomagolás volt. Ez azt jelenti, hogy az EU-ban minden egyes nap közel fél kilogrammot tesz ki az egy főre eső csomagolási hulladék mennyisége.

## ÖSSZEGLÉS

Az Európai Unió új csomagolási előírásai és a 2030-2040-re kitűzött célok a fenntartható fejlődés irányába tett fontos lépéseket jelentenek. A célok eléréséhez szükséges a vállalatok, a kormányok és a fogyasztók együttműködése, hogy a csomagolóanyagok gyártása és használata környezetbarátabbá váljon. A fenntartható csomagolási megoldások iránti kereslet növekedése nemcsak a környezet megővését szolgálja, hanem új lehetőségeket is teremthet az iparág számára.

Köszönetet mondunk a cikk szakmai lektorálásáért a **Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetségnek (CSAOSZ)** és a **Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetségének (KSZGYSZ)**.



---

## HÁTTÉR INFORMÁCIÓK

[Körforgásos gazdaság](#)

[Csomagolás](#)

[Zöld megállapodás](#)



# All 2print show

Exhibition for printing &  
packaging printing  
technologies

**SEPTEMBER 30<sup>TH</sup> – OCTOBER 3<sup>RD</sup>, 2025**  
**ROMEXPO**

[www.all2printshow.ro](http://www.all2printshow.ro)

Organizers:



In partnership with:



Main partner:



They support us:



Outdoor partner:



Media partners:



# Fedezze fel a megújult **SPECINK** weboldalt!

Szita-, tampon- és digitális festékeinkkel a különleges effektek létrehozása most még egyszerűbb és gyorsabb.

Új felületünkön nemcsak a technológiák széles választékát ismerheti meg, hanem termék szerint is kereshet, így pillanatok alatt megtalálhatja, amire szüksége van. Ezzel még hatékonyabbak lehetnek a nyomtatás területén.



Hisszük, hogy a technológia és a kreativitás találkozásából születnek a legjobb ötletek – mi pedig az eszközöket adjuk hozzá.

Látogasson el [www.specink.hu](http://www.specink.hu) oldalra, és hozza ki a legtöbbet a festékek nyújtotta kreatív lehetőségekből!

[www.specink.hu](http://www.specink.hu)

## Bankkártyás fizetés

Mostantól elérhető a modern és biztonságos online fizetés opciója is a gyorsabb és kényelmesebb vásárlás érdekében. Így a fizetés csupán pár kattintás, a rendelés feldolgozása pedig azonnal megkezdődik.



## Egyszerűbb termékkeresés

Keresse a festékeket a festék neve, típusa vagy akár a kívánt hatás alapján! A részletes szűrőknek köszönhetően pillanatok alatt megtalálhatja a tökéletes megoldást a legkülönfélébb nyomtatási kihívásokra, legyen szó szita-, tampon- vagy digitális nyomtatásról.



## Inspiráló blogcikkek, tippek és trükkök

a különböző effektek létrehozásához.



# SIRH/+ BUDAPEST

www.sirha-budapest.com

2026.  
MÁRCIUS  
3-5.

HUNGEXPO  
BUDAPEST



Kiemelt  
szakmai partner:



Kiemelt  
médiatámogató:



Nemzetközi élelmiszeripari  
& HORECA szakkiállítás



@sirha\_budapest

SIRH/+ FOOD  
A WORLD OF CUISINE AND HOSPITALITY



 Pack-Market Portál

 @packmarket\_1

 @pack-markettv8527