

LAMINÁLÁSI PROBLÉMA VIZSGÁLATA ÉS MEGOLDÁSA

GÖRGÉNYI-TÓTH Pál

Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könyvűipari és Környezetmérnöki Kar,

Médiatechnológiai és Könyvűipari Intézet

Könyvűipari mérnöki szekció

Kivonat: Sokat, gyorsan, minél olcsóbban, ez a mai, felgyorsult világunk jelmondata. A termékeket a leggazdaságosabban gyártjuk, a gépeket, alapanyagokat a legolcsóbban vesszük, a piaci versenyben igyekszik mindenki fennmaradni, profitot termelni. Ez a helyzet a nyomdákban is, gépek beruházása esetén nem veszik meg a géphez opcionálisan vehető kiegészítőket, a termékeket nem megfelelő minőségű alapanyagra, a technológiai időket (például a festékszáradási idő) nem betartva (jól van az úgy felkiáltással) gyártják. Ez a 'trend' a nyomdai laminálást is érinti, egyrészt a lamináló gép vásárlásakor (tisztelet a kivételnek) nem minden kiegészítő berendezéssel, nem újonnan, hanem felújítottan veszi meg a nyomda a gépet, a laminált termék minőségét pedig nem minden esetben ellenőrzi megfelelően. Ha a termék minőségét megreklamálja a megrendelő, akkor a nyomda az árból enged inkább, minthogy jobb minőséget adjon ki a kezéből. Ehhez kapcsolódik az a kutatás, melyből a cikk készült. A kutatás arra a problémára keresi a választ, hogy a fóliázásnál a nagyobb kitöltési arányú nyomatokra, a sötétebb tónusú képekre miért nem ragad a lamináló fólia, miért válik le könnyen, mi a tapadás elégtelenségének az oka.

Kulcsszavak: laminálás, fóliatapadás, nedvességtartalom

BEVEZETÉS

A technika, technológia fejlődésével egyre több olyan dolgokat képesek a nyomdákban megcsinálni, amik korábban lehetetlenek voltak. Gondolok itt a könyvek hozzáadott értékeire (AR, NFC, pop-up könyvek, Scodix fóliázás, stb.) és ide tartoznak a felületnemesítési eljárások is. Manapság már sokfajta felületnemesítési eljárást használnak a nyomdák (3D UV lakkozás, laminálás, prézelés, dombornyomás, stb.), melyek a termékeket esztétikusabbá teszik, értékét növelik. Ezek közül kettő az, amely a nyomatot megóvjá a külső fizikai, kémiai hatásoktól: a laminálás és a teljes oldal (flek) lakkozása. Lakkozás esetén a nyomat felületét lakkréteggel vonjuk be, laminálás esetén pedig egy fóliát kasírozunk rá. A cikkben a laminálással kapcsolatban vetek fel egy problémát és egy lehetséges választ keresek rá.

Kétfajta nagy csoportja van a laminálási technológiának: létezik termo- (meleg), hideg- laminálási mód. Hideg laminálás (1. ábra) esetén a ragasztóval ellátott fóliát egy hordozóról eltávolítva nagy nyomóerő segítségével a nyomathordozóra (jelen esetben mindegy, hogy nyomtatott vagy nyomatlan a nyomathordozó) kasírozzuk. A nyomathordozó a cikk szempontjából jelen esetben papír. A termolaminálás (2. ábra) abban különbözik a hideg laminálástól, hogy nincs a fólia hordozóra téve és laminálás előtt felmelegítve kasírozzuk a nyomathordozóra. Mindkét eljárás tekercsfóliát használ.

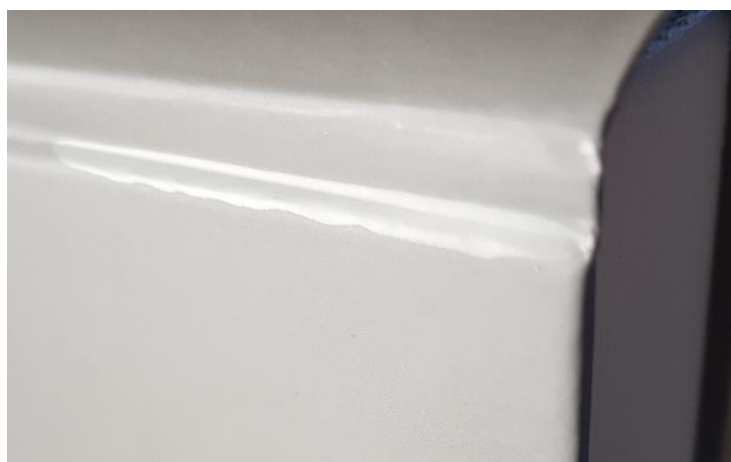


2. ábra hideg laminálás



3. ábra meleg laminálás (termofóliázás)

A lamináló fóliák a termékek nagy részére nagyon jól tapadnak, azaz a melegfóliázási eljárás megbízható, nem elváló kapcsolatot hoz létre a nyomat és a fólia között. A termékek kis hányadánál azonban az a tapasztalat (a nagy kitöltési arányú közel 300%-400%-os, nyomatokra, a sötétebb tónusú színekre vonatkozik), hogy általában a fólia rosszul tapad meg, biegelés, nyílásbeégetés (3. ábra) hatására kitörik, feldolgozáskor hólyagosodik a nyomat [1], [2].



4. ábra Nyílásbeégetés után felhólyagosodott fólia (saját fotó)

Ha pedig a gyártásnál nem is sérül a fóliázás, akkor a könyv megvétele után használatkor kezd feljönni a fólia (4., 5. ábra). Ezt a nemmegfelelőséget általában a laminált ívek újra laminálásával (sokkolásnak nevezik) javítani lehet, a fólia tapadása jobb lesz. A sokkolás azt jelenti, hogy a terméket még egyszer

nagy hőmérsékleten (100°C - 110°C) átengedik a lamináló gépen. A lassabb laminálás is célra vezethet időnként, de ezek a megoldások nem mindig vezetnek jóra, nem mindig hatékonyak. Egyes gyártók azt ajánlják, hogy a megfelelő papírhoz a megfelelő fóliát használjuk, vagy, hogy ne legyen foltokban hideg a nyomat, illetve, hogy a festék legyen megszáradva laminálás előtt.



5. ábra Biegelésnél felvált fólia (saját fotó)

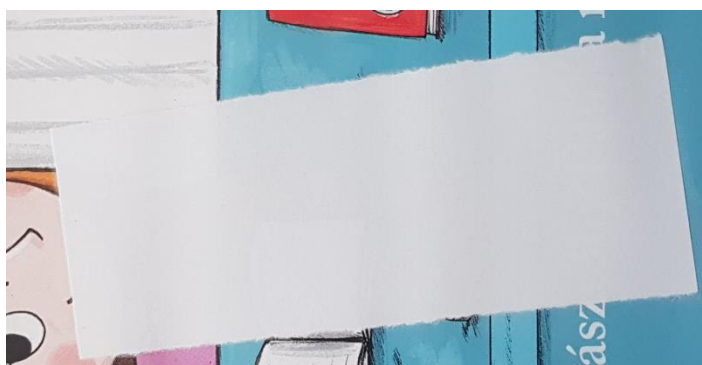


6. ábra A használattól felkunkorodott fólia a könyv szélén

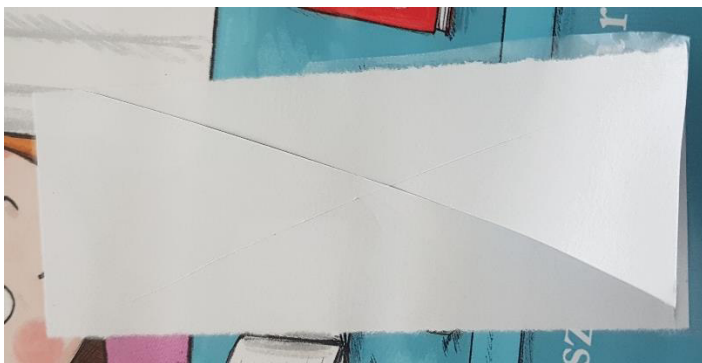
A cikk egy kísérletsorozat bevezetője, azt próbálja bebizonyítani, hogy a szokásos laminálógépeken lévő melegítőhenger, illetve a nagy sebességű laminálás a fóliatapasztól nem megfelelő a nagy kitöltésű, sötétebb tónusú nyomatokra. Azt leszögezhetjük, hogy minden fólia, akár termo, akár hidegfóliázó típusú, a kibontása után felveszi a környező levegő hőmérsékletét és páratartalmát. Feltételezésem szerint a levegő páratartalma a fólia felületén megtapad, és a melegítés hatására részlegesen párolog csak el. A nyomdafesték nedvességtaszító (különben nem működne a nyomtatás), tehát ha a ragasztóréteg párát tartalmaz, az akadályozza a ragasztó réteg tapadását és ez okoz tapadási gondot a nagy kitöltési arányú nyomatokon. Kisebb kitöltési arányú nyomatok esetében a rászterpontok közötti papír „elszívja” a ragasztóról a nedvességet, ezért jön létre nagy tapadás. Zárt felületű papíron (műnyomó papírok) sem megfelelő a tapadás, ezen papírok esetén még a nem nyomtatott felületről is le lehet húzni a fóliát.

A vizsgálathoz alkalmaztam egy olyan eljárást, amit még nem láttam sehol, viszont laminálási tapadás vizsgálatára alkalmas, Nem kell a fóliát az ív szélén elkezdni kapirgálni, nem kell a laminált ívet

középen szétszakítani. Be lehetne vezetni, hogy a lamináláskor az első ív minőségét ezzel a módszerrel nézzék meg és csak azután indulhatna a gyártás, hogy a vizsgálat a megfelelő eredménnyel zárul. A laminálás megkezdése előtt a nyomtatott részére, ahol a tapadást vizsgálni akarjuk egy Post-it-et helyezünk el (4. ábra). Azért nem papírlapot, mert a Post-it ragasztós felülete meggátolja, hogy a lap az íven mozogjon a laminálás időtartama alatt. A laminált íven azután a vizsgálni kívánt helyen téglalap alakúra vágva, vigyázva, hogy a Post-it szabadon lévő részén meg tudjuk fogni, egyenletes erővel beszakadás nélkül tudjuk húzni. Még egy szakítógépbe is be lehet tenni a téglalapot és úgy is mérhetjük a szakítószilárdságot. Megjegyzem, a legjobb az lenne, ha a papír rétegei válnának el egymástól és nem a ragasztóréteg a nyomattól...



6. ábra A Post-it elhelyezése (laminált állapot; saját fotó)



7. ábra A szétvágott Post-it (saját fotó)

Mivel a nyomatok nagy százalékánál nem látszik a kitörés, a felhólyagosodás, ezért nem nagyon foglalkozik vele a gépgyár, illetve egy gépgyártó cég, a BILLHÖFER Maschinenfabrik GmbH már fejlesztett ki egy olyan gépet, aminél a lamináló fólia két hengeren megy keresztül és akkor már jó lesz a tapadás.

Számításokat végeztem annak érdekében, hogy meghatározzam, mennyi időt tölt a lamináló fólia a fóliázó gép melegítőhengerén. A gépek melegítőhengereinek átmérői: **Komfi Delta 52**: 5,5" (140 mm), **Autobond VLF** (large format lamination) 14" (355,6 mm) [3], **Grafopel Mini 76 T**: 10" (254 mm) [4], egy **Wity** típusú keskenypályás címkelamináló gép hengerátmérője 10,55" (268 mm) [5]. Az

egyes hengerek számított kerülete az előző sorrendben: **439,8 mm, 1117 mm, 798 mm, és 841,9 mm.** A gépek sebessége 45 m/perc, a címkelaminálóé 70 m/perc. Ha átlagsebességet nézünk (35 m/perc), akkor a hengerek fordulatszáma: **Komfi Delta: 15,4; Autobond: 31,3; Grafopel Mini: 43,8; a címkelamináló gépé: 41,57.** Ha az Autobond hengerét nézem, akkor a 31,3 percenkénti fordulat azt jelenti, hogy 2 másodperc alatt fordul egyet. A fólia tehát az Autobond gép melegítőhengerén 2 másodpercig van.

Megmértem néhány fólia nedvességtartalmát. A 24 órán keresztül kondicionált (24°C, 48% relatív páratartalom) mintafóliákat (100 x 100 mm nagyságú) 104°C-ra felmelegített kemencében tömegállandóságig szárítva, a minta kezdeti (nedves) és a vég (száraz) tömeg különbsége a mintán lévő kezdeti nedvesség tömege lesz (1. táblázat). A táblázat 3 mérés átlagát tartalmazza.

4. táblázat A nedvességtartalom mérés eredménye

Idő	Fényes	Kezdeti és vég tömeg különbség	Matt	Kezdeti és vég tömeg különbség
0 perc	0,36	0,05	0,32	0,08
1 perc	0,32	0,01	0,27	0,03
2 perc	0,31	0	0,25	0,01
3 perc	0,21	-0,1	0,23	-0,01
4 perc	0,29	-0,02	0,24	0
5 perc	0,3	-0,01		
6 perc	0,31	0		
7 perc				

A fóliák a tömegállandóságot 5-6 perc alatt érték el, viszont 1 perces 104°C-on való melegítésével a rajtuk lévő nedvesség ötöde illetve durván a fele párologt el. Ez azt jelenti, hogy a gép futása közben a 2 másodperc alatt, amíg a fólia a melegítőhengeren van, a rajta lévő nedvesség csupán 6%-a párolog el, tehát a nyomat felülete nagy mennyiségű nedvességgel fog találkozni. Azon túl, hogy nedvességgel találkozik a nyomat, még Ő maga is fellazul, ha meleg henger ér hozzá, mégha csak egy pillanatra is.

Ha a nedvesség tényleg el tudna párologni – tehát ha nagyobb lenne a fólia útja a melegítőhengeren, netán két hengeren tenne meg több utat, vagy ha a nyomathordozó lenne porózusabb, hogy a nedvességet a lamináló fólia és a papír+nyomat közül elvezetné, a tapadás szerintem sokkal jobb lenne, a felhólyagosodás, a fóliaelválás megszűnne.

HIVATKOZÁSOK

- [1] <https://www.renz.com.au/common-laminator-problems-and-their-solutions/>
- [2] <https://expressencap.co.uk/blog/laminating-machines/6-common-issues-laminating-machines/>
- [3] <https://www.autobondlaminating.com/machinery/special-applications/large-format/>
- [4] <https://www.grafopel.pt/en/client/skins/produto.php/?id=192>
- [5] <http://witymachinery.com/1-15-11-thermal-laminating-machine.html>

Szerző:

GÖRGÉNYI-TÓTH Pál
Óbudai Egyetem Rejtő sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar, Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet
1034 Budapest, Doberdó út 6.