

# Ragasztókötés a mindennapokban

EGY ÉV AZ ÚJ RAGASZTÓKÖTŐ GÉPEL AZ ALFÖLDI NYOMDA ZRT. KÖTÉSZETÉN

**Lőrincz István**

**Az elmúlt években több könyvgyártó nyomdában – többek között az Alföldi Nyomdában is – a komoly fejlesztések révén a kötészeti géppark kicserélődött. A gyártási kapacitás a beruházások hatásán jelentősen nőtt, és ezzel párhuzamosan az új gépekről, gépsorokról lekerülő termékek minősége is javult. Ennek hatására és a piaci környezetünk változásának következtében a mai könyvkötészeti szakembereknek is sokrétű szakmai ismeretekkel kell rendelkezniük, hogy a termelés a lehető legköltséghatékonyabb legyen.**

Minden gyártó cég számára a legfontosabb, hogy még eladható áron, gyors átfutási idő alatt és a legjobb minőség biztosítása mellett készítse el adott termékeit.

Ezek a változások szemléletváltást is megköveteltek, mivel már minden feleslegesen felhasznált élőmunkának, anyagnak és energiának súlyosan magas ára van, amely az adott cég, vállalkozás nyereségét csökkenti.

A 2008 áprilisában az Alföldi Nyomda kötészetre került ragasztóköttő gépet már több cikkben is bemutatták. Mindezek mellett most arra szeretnénk ráirányítani a figyelmet, hogyan is változott meg termelésünk a ragasztóköttő termékek területén, egy új, nagy teljesítményű ragasztóköttő gépsor üzembe állításának eredményeként.

Kitérünk arra is, miként segít a gépsor – illetve annak egyes egységei – a maga technológiai lehetőségeivel az egyszerű és az egészen speciális munkák gyártásánál.

## **A ragasztóköttő gépsor**

Felépítését tekintve általánosnak mondható, mely tartalmazza egy ragasztóköttő gépsor sajátosságait: összehordó gép, ragasztóköttő gép, szárítószakasz hűtőtoronnyal, háromkéses válogógép, könyvtestoszlopzó és csomagológép.

## **Ívösszehordó gép**

Kamerás ívellenőrzés és vastagság-ellenőrzés van minden állomásnál, így megszűnik az ívek felcserélése, összekeverése.

Az ívek leszedése a gép futásirányában történik, ezzel a leválasztási technológiával 8000–12 000 ütem/óra sebességet lehet elérni.

Egészen vékony lapot (70 g/m<sup>2</sup>) és 3-4 mm-es cernafűzött könyvtesteket is biztonságosan lehűz, összehord.

Legnagyobb előnye a biztonságos és folyamatos termelés, minimális hibalehetőséggel. Ha az ellenőrző rendszer mégis talál nem megfelelő terméket, a vészkirakón keresztülvezeti, és sebességcsökkenés nélkül tovább dolgozik a gép (ilyen kontroll mellett nem kell egy külön ellenőrző technológiai folyamatot a gyártásba beiktatni).

Az állomások egymással és a kártyaberagasztó egységgel könnyen és gyorsan cserélhetőek, elektromosan és mechanikusan is lekapcsolhatóak.

Önálló gépként is üzemeltethető, függetlenül a fejrésztől.

## **Ragasztóköttő gép**

A maximális mechanikai futásteljesítménye 8000 ütem/óra – természetesen a felhasznált anyagoktól függően –, de a 6000–7000 ütem/óra teljesítményt folyamatosan, akár műszakokon keresztül is tudja biztosítani. Nagyon könnyen és gyorsan állítható, lényegében állítja saját magát.

A gyors átállításhoz a gép különböző részein átnyúló számítógépes rendszer nyújt segítséget. A kezelőnek csak a gyártandó termék paramétereit kell megadnia, és a magas automatizálásának köszönhetően a gép önállóan áll.

„Kezelőbarát”, ugyanis a gyártás során a gépkezelő üzem közben (termelés alatt) többféle finombeállítást, korrekciót elvégezhet. A gépen

körben futó (plusz-mínusz gombok) kezelő soron bármilyen változtatáshoz megvan a közvetlen hozzáférés, mely ideális kezelési lehetőség a gép üzemeltetéséhez.

A ragasztókötéssel készült termékeknél nagyon fontos a jól előkészített könyvtestgerinc, ezt a négy darab gerincmegmunkáló állomás – frézelő, egalizáló, rovátkoló (borzoló) és mikrorovátkoló (PUR-ragasztómű egységhez) egység – biztosítja.

Ezzel a négy egységgel szinte minden ragasztóköött termék gerincmegmunkálására vonatkozó kívánalmat teljesíteni tudunk.

Könnyen és pontosan állíthatóak a különböző értékek (frézelés, borzolás, mikroborzolás). A frézelőkések, a felhasznált anyagoktól függően, kb. 3-4 millió termék feldolgozását teszik lehetővé újraköszörülés nélkül.

A gerincenkőmű két felhordó hengerrel, állítható rákellel, lehúzó hengerrel és automatikus ragasztószint-szabályzással van ellátva.

A fej- és lábragasztás pozíciója és hossza is állítható, így a körülvágott könyvtest méretétől függően a levágandó részeket nem kell megkenni, ami néhány százalék ragasztómegettakarítást jelenthet. A PUR-egység könnyen becserélhető.

### **Általunk használt ragasztók, tapasztalataink**

A mai gazdasági helyzetben meg kell találni a lehetőséget, hogyan és mivel lehet hozzájárulni az olcsó, hatékony gyártáshoz. Az általunk használt ragasztók:

- ◆ hagyományos hotmelt,
- ◆ alacsony hőfokú hotmelt (coolbind),
- ◆ PUR-ragasztó.

Mivel minden ragasztóköött termékünket lapkitépesi teszttel ellenőrizzük, így a gyakorlati tapasztalatainkat kiegészítve – számszerűsített értékekkel is vizsgálni – elemezni tudjuk ezeket. A méréseket Sigloch PF-2 lapkitépes berendezéssel végezzük. A teszter elsősorban a ma már megkerülhetetlen kötészeti minőségellenőrzés számára készült. A papír, a ragasztó és a gyártási technológia kombinációjából adódható hibák a mérés segítségével kizárhatók.

A minősítés alapját képező és nemzetközileg elfogadott lapkitépesi szilárdsáértékek a következők:

- ◆ 4,5 N/cm alatt rossz a ragasztókötés,
- ◆ 4,5 N/cm–6,2 N/cm tartományban elfogadható,
- ◆ 6,3 N/cm–7,2 N/cm tartományban jó,
- ◆ 7,2 N/cm fölött kiváló a ragasztókötés minősége.

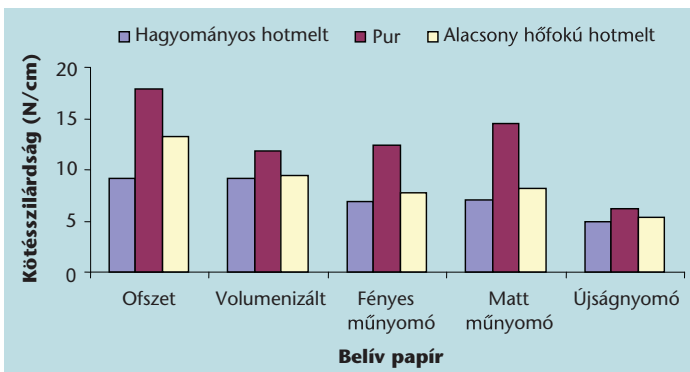
Az új ragasztóköttő gépek (márkájuktól függetlenül) precíziós gépbeállítási lehetőségei biztosítják a ragasztóréteg-vastagságok gyártóik által megadott minimális értéken tartását.

Így a ma használatos EVA/c bázisú hotmelttekkel 0,5–0,6 mm-es rétegekkel tudunk dolgozni. Ezen értékek fölé menni már nem gazdaságos, sőt pull-teszteres mérési eredményük sem lesz jobb.

Felmerül a kérdés, mivel ragasszunk úgy, hogy mindenki elégedett legyen, és a költséghatékonyságát is szem előtt tartjuk.

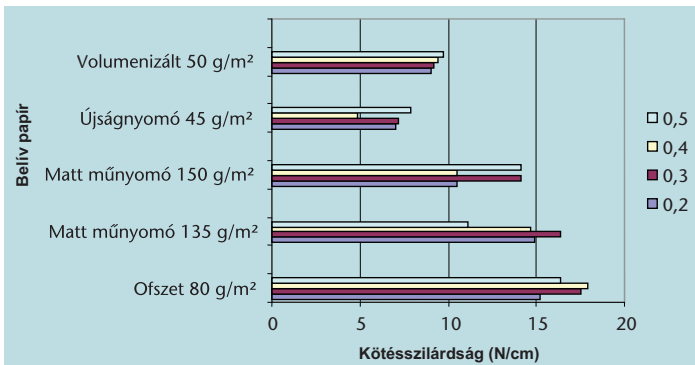
### **PUR-ragasztó**

A ragasztóköttést nagyban befolyásolja a gerincmegmunkálás és a felhordott ragasztóréteg vastagsága. Ezért vizsgálataink során kerestük,



**1. ábra.**

*Különböző ragasztóanyaggal készült könyvek kötésszilárdsági eredményei*



**2. ábra.**

Különböző rétegvastagságban és nyomathordozóra készített könyvek kötésszilárdsági eredményei

hogy melyek is azok a rétegvastagság-értékek, amelyek megfelelőek a kötésszilárdság, a minőség vagy akár a költséghatékonyság szempontjából. Mintadarabokat készítettünk az általunk kiválasztott papírokból úgy, hogy 0,2–0,5 mm között tizedmilliméterenként növeltük a felhordott ragasztóréteg vastagságát, és minden egyes rétegnél a gerincmegmunkálás (borzolás) mélységét változtattuk 0-tól kiindulva 0,3 mm mélységgig, tizedmilliméterenként. A gerincragasztó rétegvastagságát 0,5 mm fölé nem emeltük, mivel a gyártó által javasolt mennyiség a 0,2–0,4 mm közé esik.

A méréseinkből levonható következtetés, hogy a PUR-ragasztó minden papírtípusnál és minden gerincmegmunkálási variációnál jobb kötésszilárdsági mutatókkal rendelkezik, mint a hagyományos és az alacsony hőfokú ragasztók, de a jelenlegi beszerzési ára miatt nem minden papírtípushoz, inkább a magasabb négyzetméter-tömegű, műnyomó jellegű papírokhoz javasoljuk (1–2. ábra).

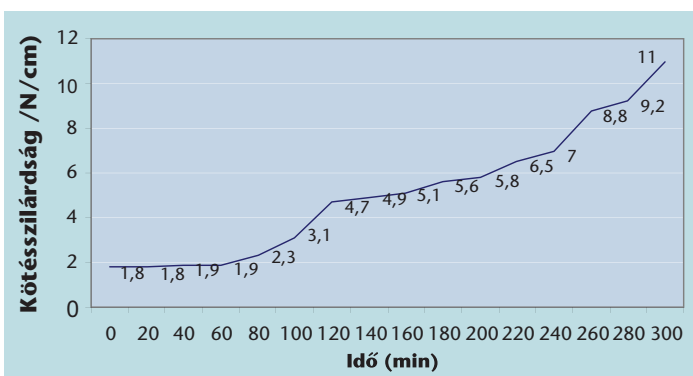
A felhordott rétegvastagságot sem érdemes 0,3–0,4 mm fölé emelni, mert a kapott értékek

így is kiváló ragasztókötést mutatnak, a ragasztás költsége a rétegvastagság növelésével csak emelkedik. Az újságnymó és volumenizált papíroknál nem érhető el olyan mértékű kötésszilárdság-növekedés, ami a PUR-ragasztó többletköltségeit a termék kötésminőség-javulásával kompenzálná.

### Továbbfeldolgozás

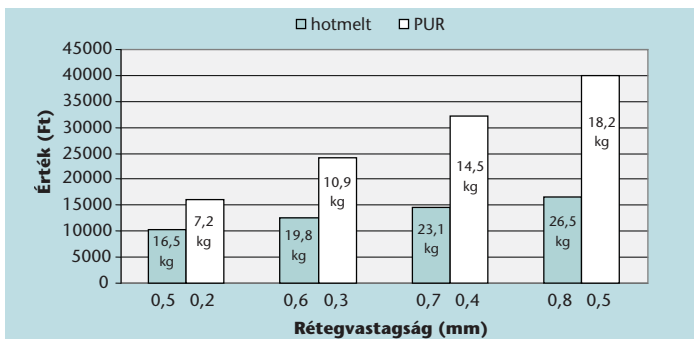
A PUR-ragasztókat a felhordást követően egy viszonylag gyors fizikai „száradási” folyamat jellemzi, amely az adott termék feldolgozhatóságát alapvetően befolyásolja. Ezt egy lassúbb kémiai reakció követi, mely a környezeti hőmérséklet és a légnedvesség értékeitől függ.

Méréseink eredményeként arra a következtetésre jutottunk, hogy a könyvtestek továbbfeldolgozásánál a gerincgömbölyített termékek-nél a megmunkálást három-négy órán belül el kell kezdeni, mivel ezután a ragasztó szilárdsági mutatói olyan mértékben erősödnek, hogy ez a munkafolyamat már nem hajtható végre (3. ábra).



**3. ábra.**

Kötési szilárdság változása PUR-ragasztó esetén



**4. ábra.**

Hotmelt és PUR-ragasztó összehasonlítása egy adott termék esetén

A termelésben, ahol előre nem mindig küszöbölhetők ki a gépi meghibásodások, ha ezt a műveletet az adott időn belül nem tudják elkezdni, a könyvtestek minősége már nem fog megfelelni a megrendelő igényeinek.

### Alacsony hőfokú hotmelt

Mint az ábra adataiból kiolvasható, a Pull-teszt-eredmények a lapkitépesi szilárdsággal kapcsolatos igényeiket teljes mértékben kielégítik (az általunk használt hagyományos hotmelt ragasztóval az azonos papírtípusoknál mért értéket többnyire meghaladják).

Igaz, hogy a hőmérséklet csökkentésével energiát takarítunk meg, de az eddigiekben kipróbált alacsony hőfokú (coolbind) hotmelteknél a továbbfeldolgozásnál jelentkeztek problémák is.

A kartonált ragasztóköttött termékeknel és az egyenes gerincű kötött könyveknél kiválóan alkalmas a ragasztókötésre, a gömbölyítésnél azonban azt tapasztaltuk, hogy a ragasztó szilárd réteget képez a könyvtest gerincén, és hiába a bármilyen hőfokú melegítés a beakasztó gépen, a könyvtestek inkább sérülnek, mint hogy megfelelően gömbölyödnének.

### Mivel és mennyivel?

A termékek elkészítésénél nem mindegy, hogy milyen ragasztóanyagot használunk, sem vevői, sem gyártói oldalról. Mindenkinek az az érdeke, hogy minőségi igények kielégítése mellett minél olcsóbb legyen a termék előállítása. A ragasztókötésnél ez úgy érhető el, hogy az adott nyomathordozóhoz a legmegfelelőbb ragasztót használjuk, optimális felhordási hőmérséklettel, a szükséges minimális rétegvastagságban és kítűnő gerincmegmunkálással.

A ragasztók kiválasztásánál a minőség után az ár a legfontosabb tényező. Vegyünk példaként egy A4-es méretű, 15 mm gerincvastagságú, 7000 példányban készítendő könyvet.

Csak a gerincre felhordott ragasztórétegek költségét vizsgálva azt látjuk, hogy a PUR-ragasztóval készült termék arányosan többbe kerül, amit még az sem kompenzál, hogy az alacsonyabb felhordási hőmérséklet és a más előmelegítő rendszer eredményeként a villamosenergia-költségünk 60%-kal alacsonyabb (4. ábra).

Az összehasonlításunkban nem vettük figyelembe a ragasztócsereknél keletkező maradékot, melynek mértéke alkalmanként meghaladja a 4 kg-ot a (hengeres) felhordási módnál. Egy teljes ragasztóköttő gépsor előnye, hogy a gépek közti anyagmozgatás kevesebb, az emberi erőforrás felhasználása takarékosabb. Nem beszélve arról, hogy az átfutási idő is lecsökken. A gépsor adta lehetőségek eredményeként 2008-ban a kartonált könyveink 38%-át már itt csomagoltuk, tehermentesítve a csomagolási részlegünket.

A gépsor futásteljesítményéről elmondhatjuk, hogy csúcsidőszakban az üzem jóval könnyebben birkózott meg a rázúduló munkákkal. A géppel eddig a gyártás szempontjából kiemelkedő hónapban 108 gépállítással 1 685 400 könyvet-könyvtestet készítettünk a gépsoron, s ez hazai viszonylatban jó eredménynek számít.

Ezzel a beruházással, szakmai tudással, odafigyeléssel versenyképességünk javult: szélesebb vevői igényeket tudunk kielégíteni rövidebb átfutási idővel, jobb minőség biztosításával.

*Forrás:* A cikkben szereplő Pull-teszterrel végzett mérési adatok az Alföldi Nyomda Zrt. által mért több ezer ragasztóköttött könyv-könyvtest kötésszilárdsági értékei, illetve Teleki Péter könyvkötészeti technológus, üzemmérnök diplomamunkája alapján készültek.