

Hullámpapírlemez (hpl) alappapírok minőségi átadás/átvételének csapdái

2. rész

Zsoldos Benő

A *Papíripar előző*, 2. számában bemutatuk a hullámpapírlemez alappapírok minőségi átadásának és átvételének 13 csapdáját. Most további 5 problémát taglalunk.

Az átadás/átvétel további problémái.

14. csapda Egymással korreláló papírjellemzőket egyidejűleg nem célszerű tanúsítani. Ilyen például az ECT vs. repesztőszilárdság a hpl esetében (1. ábra)

15. csapda: A papír felületi vízfellevő képessége Cobb₆₀ értékének vizsgálata és a tanúsított érték betartása többek között a vizes alapú festékek használata, a papír-ragasztás, csomagolópapír esetében a vízzel szembeni ellenállás miatt fontos. Követelmény, hogy a felsorolt tulajdonságokat jellemző Cobb érték ellenőrzött és egyenletes legyen a papír gyártása során. Hiba, ha a beszállító erre a paraméterre nem ad meg kétoldali túrést, és nem fogadható el, ha a Cobb minimum értékét

tanúsítja. A Cobb minimum értékének rögzítése mellett a felülről korlátozás is szükséges azért, mert a Cobb nagyobb mértékű ingadozása továbbfeldolgozási problémát okozhat.

A Cobb tanúsított értékének betartása mellett fontos az ingadozás mértéke, amelynek a jellemzésére az R mutatószám szolgál, nevezetesen

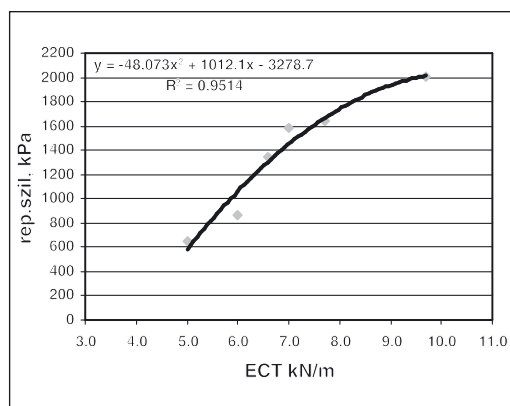
$$R = x_{max} - x_{min}$$

Csapda tehát az olyan átadás/átvétel, amely előírásával az ingadozás mértékét nem korlátozza. Az ingadozás ugyanis kedvezőtlenül befolyásolja a nyomat minőségét. Gondoljunk meg, hogy ha az egyik tekercsen mért érték például Cobb 22 g/m², az ezt követő sorszámú tekercsé Cobb 29 g/m² és a nyomtatás körülményeit a Cobb 22 g/m² értékre állította be a nyomdaüzem, akkor ez a beállítás a Cobb 29 g/m² értékű papírra már nem megfelelő.

16. Csapda: Kell-e előírni, vagy nem szükséges a CMT rögzítése a minőségi kritériumok között?

A nyomás hatására bekövetkező 25%-os hpl vastagságcsökkenés a BCT 40%-os csökkenését okozza. Ezért fontos a hullámosított réteg CMT értéke.

Közismert, hogy a hemicellulóz tartalom a CMT jelentős javulását eredményezi, másrészt a lignoszulfo-savak merevítik a hullámot. A papír gyártásakor a megfelelő adalékanyag használata elősegíti a hullámosított réteg szilárdságának növelését. Nem jelent kedvező megoldást, ha az összesenymódás elkerülésére – amely BCT csökkentő tényező – nagyobb g/m² tömegű alappapírt használunk a hpl gyártásához. Ha ugyanis például 0,5 mm mértékű lemez-összenyomó-

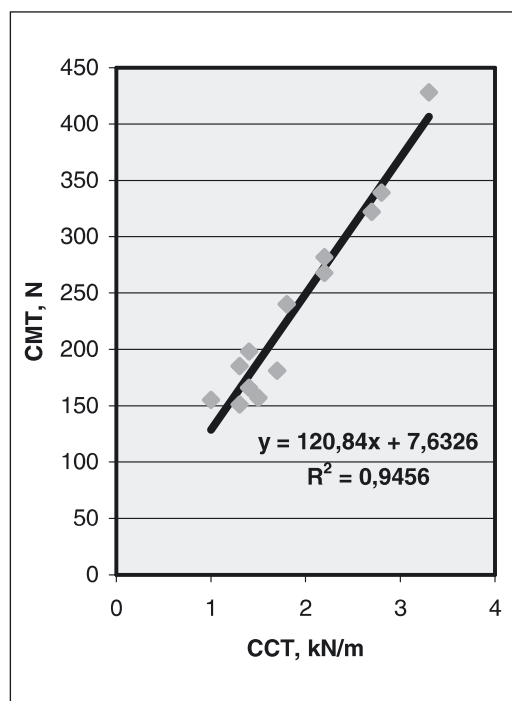


1. ábra. Hpl ECT-repesztőszilárdság kapcsolata a Specifikáció „Elm.” értékei alapján

dást szeretnék elkerülni, akkor több, mint 20%-kal nagyobb költséget jelentő alappapírt kell vásárolni.

Ha a hpl hullámai a káros nyomóerő hatására megroppannak, vagyis nemcsak deformálódnak, hanem megtörnek, úgy az ECT kb. 30%-kal csökken. Úgy vélem, hogy a CMT szerepeltetése a minőségi átadás/átvételben nem szükséges, mivel mind az SCT-vel, mind a CCT-vel jó korrelációjú kapcsolatban van (2. ábra).

$$CMT = SCT_{MD} \times 60 (N)$$



2. ábra. CMT és CCT kapcsolata

17. csapda: A hullámalappapírok esetében a papír vastagsága és a merevsége nem minősítő tényező, noha a lemez, ill. a belőle készült doboz szilárdsági tulajdonságához jelentős mértékben járulnak hozzá.

A papír merevsége a papír vastagságának harmadik hatványával arányos, vagyis nagyon függ tőle:

$$I = at^3 / 12$$

A papír merevségét az alábbi összefüggés fejezi ki:

$$S = I \times E, (Nm)$$

ahol E = elaszticitási modulus

I = inercia-nyomaték

A papír merevsége (S) azért fontos a papírt átvevő feldolgozóknak, mert az S egyik meghatározója a hpl hajlító merevségének (S_b)

$$S_b = 0,5 S T^2$$

Látható, hogy ez az S_b lemez merevség a papír merevségétől és a lemez vastagságától (T) függ. Az S_b viszont az eredeti McKee egyenlet egyik legfontosabb tényezője:

$$BCT = m \times ECT^b \times S_b^{1-b} \times Z^{2b-1}$$

Érthető tehát, ha a hullámterméket gyártó nagy súlyt helyez a papír merevségére, ill. a vele közbösen arányos papír vastagságra. **A csapda az**, hogy általában ez a két papírtulajdonság nem minősítő tényező az átadás/átvételkor.

A matematikai-statisztikai alapú átvétel dilemmái

18. csapda: A papírok minőségi átadás/átvétel szabályai többnyire nem rögzítettek a két fél között.

A mintavételi eljárás és annak vizsgálati eredménye a szállító és a vevő számára egyaránt gazdasági indokok miatt nagyon fontos, mert a rossz minősítési eljárás valamelyik felet érdemtelenül sújthatja.

Több megválaszolatlan kérdés merül fel azonban az átvételnél. Ezek közül néhány a következő:

- Kérdés, hogy az átadás/átvételi eljárás mindkét fél által elfogadott „szabályai” a szerződésben rögzítve vannak-e?

- a szállított tételből (pl. 100 tekercs papír) egy alkalommal kell-e $n=X$ elemű mintát venni, aminek az eredménye meghatározza az átadhatóságot, vagy többszöri $n=X$ elemű mintavételre van lehetőség?
- a kérdéses paraméter kisebb értéke miatt a kiszállítást letiltják-e, vagy végrehajtták, de a kedvezőtlen vizsgálati eredményt tanúsítják. Ez utóbbi esetben a kedvezőtlen vizsgálati eredmény milyen következményekkel jár?
- lehet-e, kell-e több alkalommal $n=X$ elemű mintát venni? Ebben az esetben mi a megfelelés kritériuma? A többszöri mintavétel vizsgálati eredményéből azt használják-e fel, ami a szerződéses követelményt kielégíti?

a./Döntés a tétel átvételéről a mintában talált selejtes darabok száma alapján

Vegyünk egy példát az átadás/átvételre:

Alappapír: FK 140 g/m²
 Minősítő paraméter: SCT kN/m
 X átl. = 2,6 kN/m
 S = 0,43 kN/m V% = 16,5
 ATH=2,4 FTH=3,2 kN/m
 Cp=0,31 Cpk_A = 0,15

A 2004. évben mért adatok alapján számított Cp és Cpk_A indexek kedvezőtlenül nagyon alacsonyak, ami részben azt jelzi, hogy a gyártási folyamat SCT értékre nem szabályozott, másrészt a nagy szórás miatt az ATH alatti SCT értékek száma jelentős. Ha a kapcsolatos számításokat elvégezzük, kiderül, hogy az SCT értékek 32%-a az ATH alatt van. Feltételezzük, hogy a szállító és a vevő abban állapodik meg, hogy a szállítmányokból 3 papírtekercset fog az átvevő megvizsgálni, és az ATH alatti 32% SCT értékre tekintettel a nem-megfelelés valószínűségét egymással egyetértve, károsan magas szinten, például 20%-ban ($p=0,2$) határozzák meg, akkor 99%-os biztonsággal állíthatjuk, hogy a vizsgált 3 tekercsből legfeljebb 2 lehet nem megfelelő. Ha a vizsgálat szerint azonban mind a 3 tekercs SCT értéke nem megfelelő, akkor arra következtethetünk, hogy a nem-megfelelés valószínűsége

a megállapodás szerinti 20%-nál kedvezőtlenül nagyobb és ezért a tétel átvétele megkérdőjelezhető.

A csapdát az jelenti, hogy gyakran nem tisztázott a két fél közös megállapodása abban, hogy

- hány százalék az elfogadható selejt valószínűsége,
- 99% megbízhatósággal hány db megvizsgált tekercsnek kell megfelelőnek lenni annak igazolására, hogy a tétel a megállapodott selejtarányt nem lépi túl.

b./Matematikai-statisztikai alapú döntés a tétel átvételéről

Nagy feladat volt a 80-as években a matematikai-statisztikai minőségi átadás átvétel bevezetése a papíriparban. Az ISO 2859-1 matematikai-statisztikai eljárást rögzít, ami az egész világon elfogadott. Átvette ugyanis a MIL STD 105D amerikai előírást és ezt tartalmazza a szintén amerikai ANSI/ASQC Z1.4 szabvány is, és ezt a módszert írja le az MSZ 247/1 Tömegcikkke matematikai-statisztikai minősítése szabvány is.

Az eljárás lényege, hogy a gyártott tétel nagyságához és az előre meghatározott szigorúsági fokhoz (ez rendszerint az „általános II.”) tartozó kulcsjelet megkeressük, majd az egyszeres tervtípus, normális vizsgálata táblázatban a kulcsjel alapján meghatározzuk az előírt próba mennyiségét. Ezt a szabványban előírt próbamennyiséget megvizsgáljuk és a vizsgálat eredményét összevetjük a közölt táblázatban előírtakkal. Mivel a papírfeldolgozó-iparban általánosan elfogadott volt a 4% névleges hibaszázalék, ezért a táblázat ezen oszlopában előírtakat vetjük össze az említett próbamennyiség adott sorával. Ha pl. 1200 db tekercs volt a tétel nagysága, úgy ehhez 125 db-ot kell megvizsgálni. Az általánosan elfogadott 4% névleges hibaszázaléknál ezen tétel nagyságnál, ha a mintaként kivett 125 db tekercsből 11 db nem-megfelelő, akkor az 1200 db-ból álló tételt a matematikai-statisztikai vizsgálat nem megfelelőnek minősíti. Amennyiben 1% névleges hibaszázalékban állapodnak meg, úgy a példában említett 1200 darabból álló tétel esetén kivett

és megvizsgált 125 db tekercsből – ha 4 db tekercs nem megfelelő – a tételt vissza lehet utasítani.

A csapdát az jelenti, hogy

- a felek nehezen, vagy nem tudnak meg-egyezni a névleges hibaszázalékban
- a megvizsgálendő tekercszek száma nagy, noha a vizsgálatot csak a kritikus tekercs darabszámig kell elvégezni.

Összefoglalás

Az alappapírok minőségi átadás/átvételének legfontosabb eleme a jó partneri kapcsolat; annak megértése a papírgyártó részéről, hogy a továbbfeldolgozó átvevőnek mely papírtulajdonságok a legfontosabbak, amely jellemzők értékeire a papírt gyártó garanciáját, tanúsítását kéri és elvárja. A papírgépi nagy tekercszek jellemzőnkénti minősítése nem elegendő, mint-hogy egy-egy ilyen gépi tekercsből akár 20 kis tekercsset vágnak. Előírás, hogy a szállított terméket, jelen esetben ezen kis tekercszeket kell minősíteni. A papírt feldolgozó átvevőnél történő megfelelő „futtathatóság”, vagyis a papír-nak a gépek általi zavartalan feldolgozhatósága nem jelenti a végső felhasználó által megkívánt papírminőség teljesítését. A papír minőségét több paraméter jellemzi, ezek között azonban általában nincs megállapítva prioritási sorrend. A papírszállítmány átvevőjének tisztában kell lennie azzal, hogy bár a tanúsított paraméter átlagértéke a két fél által elfogadott tűrőhatáron belül lehet, de még ez nem jelenti azt, hogy az átlaghoz tartozó egyedi értékek eloszlása is a hivatkozott tűrésmezőben van. A tűrőhatárokat ezért a paraméter értékek eloszlására célszerű megállapítani úgy, hogy a C_p index legalább $C_p \geq 0,66$ legyen. Csak olyan minőségi jellemzőben szabad megállapodni, amelyet mindkét fél – azonos elven működő műszerrel – mérni tud. Az egyoldali tűrőhatár meghatározása egyes papír jellemzőknél helytelen, mivel az adott jellemző értékeinek a továbbfeldolgozást ill. a végső felhasználást károsan befolyásoló ingadozására lehetőséget ad. Az egymással függvénykapcsolatban lévő, más szóval jó ($R^2 \geq 0,95$) korrelációjú paraméterek egyidejű előírását kerülni

kell. A matematikai-statisztikai alapon történő átadás/átvétel a kívánatos, akár az érvényben lévő ISO 2859-1 szabvány szerinti eljárással, akár a két fél által elfogadott selejtarány (p) és $n=X$ elemű mintában még megtűrt nem megfelelő termékek számának figyelembevételével a megállapodott selejtarány betartásának ellenőrzésével végrehajtható.

Felhasznált irodalom

- *Zsoldos B.*: TQM értékeken alapuló vevő-szállító kapcsolat a Dunapack Rt. Hullámtermékgyárban
Papíripar, 44 (5) 193-197 (2000)
- *Zsoldos B.*: Hpl alappapírok nyomóerővel szembeni ellenállása
Papíripar, 47 (4) 130-136 (2003)
- *Zsoldos B.*: A hullámpapírlemez papírkomponensei tulajdonságának hatása a lemez élszilárdságára 1. rész.
Papíripar, 48 (4) 156-159 (2004)
- *Zsoldos B.*: A hullámpapírlemez papírkomponensei tulajdonságának hatása a lemez élszilárdságára 2. rész
Papíripar, 48 (6) 239-343 (2004)
- *Zsoldos B.*: Hpl alappapírok minőségi átadás/átvételének csapdái 1. rész
Papíripar, 49 (2) 66-72 (2005)

PTS-szimpóziumok 2005. München

- | | | |
|-----|--------|-------------------------|
| 06. | 22-23 | Innovatív csomagolás |
| 09. | 20-22. | Mázolás |
| 10. | 24-26. | Rosttechnológia |
| 11. | 08-09. | Víz és környezetvédelem |
| | 10. | Energiagazdálkodás |
| | 21-22. | Tissue |

P. É.