

50 év a papírtechnológiában

Térpál Sándor



Bevezetés

S z a k m a i lapunk, a Papíripar ötven éve jelent meg, a megjelenése idején az ágazat gerincét a papírgyártás alkotta. Akkor kilenc papírgyárban gyártottak papírt, illetve kartont.

Féltermék-gyártás nem mindenütt folyt, ami volt, az első sorban a gyárat szolgálta. Cellulózgyár csak Csepelen volt, emellett Fűzfőn és Budafokon volt facsiszoló üzem és volt néhány mésztejes gömbfőző is, amiben szalmapárlatot főztek az alapanyaghiány enyhítésére.

A gyárakban is volt papírfeldolgozás, de döntően a kis üzemekben, többnyire manufakturális szinten.

Az ötvenes évek közepén a magyar papírfogyasztás nagyon alacsony volt és a termékválaszték csak a legszükségesebb és egyszerű termékekből állt.

A második világháború hatalmas károkat okozott az egész hazai iparnak, az ipar újjáépítése és fejlesztése során az akkori népgazdasági elveknek megfelelően a nehézipar elsőbbséget élvezett a könnyűiparral szemben. A könnyűiparon belül a papíriparnak volt még egy hátránya, a trianoni döntések után a diósgyőri volt az egyetlen papírgyár.

Az ötven évvel ezelőtt meglévő papírgyárakat a húszas-harmincas években alapították, új és használt gépekkel. A csepeli „Új üzem” három gépe volt csak korszerű.

A magyar papíriparnak nem volt háttér-ipara, alig voltak hazai beszállítói, a háború előtt a német ipartól függött és a háború után szétzilálódtak a nemzetközi műszaki, külkereskedelmi kapcsolatok.

A hazai papírgyártás technológiai színvonalja ötven évvel ezelőtt messze a világszínvonal alatt állt, és ötven éve kezdődött el egy fejlődési folyamat, amelynek voltak látványos évtizedei is.

Az ötvenes évek papírtechnológiája

A mindenkori technológia az adott termékek előállításánál alkalmazott eljárások, műveletek összessége; a folyamat, amely függ a rendelkezésre álló berendezésektől és alkalmazott alap- és segédanyagoktól, energetikai feltételektől. A technológia paraméterei meghatározhatók, mérhetők, szabályozhatók és reprodukálhatók. A technológia fontos eleme a technológiai személyzet szaktudása és a technológiai fegyelem.

A papírtechnológia alapvetően két részre tagolható, az anyagelőkészítésre és a papírgépi technológiára.

A fentiek alapján az ötven évvel ezelőtti papírtechnológia a következő képet mutatta:

• Anyagelőkészítés

A cellulóz-rostanyag zömmel hazai, fenyőfából főzött, nedves tekerceses alapanyag, amelyet kézi baltával, körkéses tekercesdarabolóval bontottak adagolható lapokra.

A hulladékpapír ömlesztve érkezett a papírgyárba, a rostosítást görgő-járatok végezték. Mindössze két helyen üzemelt szakaszos üzemű feloldó hollandi.

Az anyagelőkészítés, ezen belül az őrlés szakaszos művelet volt, az őrlés hollandi malmokban történt. A szakaszos őrlés tapasztalati úton meghatározott ideig – több óráig – eltartott, a végét igényes papíroknál SR°-méréssel, de általában szakmai érzék alapján határozták meg. Nagy szakmai tapasztalattal a hollandikban kiváló lapképzési tulajdonságokkal rendelkező anyagot lehetett készíteni bármilyen speciális papírhoz.

keresztül egy gumihenger – német prés – nyomta fel a papírt. A henger felé eső oldalán a papír fényes és sima lett („egyoldalt simított papír”). Ha a nemez valamilyen szövés-mintával (pl. bordázott) készült, a mintázat vízjelre emlékeztető átnézetet adott a papírnak.

Ezek a technológiák a hetvenes évekre teljesen eltűntek, a papírfajtákkal együtt.

A fényezőhengeren, ha volt lefedés, annak csak páraelszívás volt a feladata.

Volt még az iparban két yankee-hengeres lassú járatú, önlevető papírgép is. Az egyik egy oldalt sima vékony papírt gyártott, a lapos hajtogatott toalett-papír alapját; ez a gép régen leállításra került.

A másik gépen cellulózrost-alapú kreppelt papírvatta készül jelenleg is.

Az első világháború után indított első gyár a budafoki volt; 1923-ban alapították az ország első és egyetlen kartongyárát. Három kartongépe volt, kettő többrétegű kartont gyártott, egyikük csak hengersizítés lapképzőkkel, a másik kombinált sík- és hengersizítés gép volt. A harmadik egy síkszítával gyártott – a négyzetméter-tömege alapján kartonnak besorolt – vastag papírokat, igen jó minőségben.

Volt néhány kézülemzőgép is; 1-2 ilyen gép más gyárban is üzemelt, de a speciális lemezeket csak Budafokon gyártották, pl. tömör, pontosan azonos vastagságú lemezeket kalibráló simítóval.

Sajnos a gyár pár éve leégett, és a kartongyártási technológia kihalt.

A papírtechnológia ötvenéves fejlődése

Az ötvenes évek végén született meg a döntés arról, hogy a leszerelt csepeli IV. gép helyére egy új gép kerül teljesen új anyagelőkészítővel; a gépsort zsákpapírok gyártására tervezték. A gépet a Voith cég szállította, az előd gép gyártója.

Ezzel a beruházással vette kezdetét a hazai papírtechnológia fejlődése.

A további beruházások az 1963-ban megalakult Papíripari Vállalat keretén belül valósultak meg.

Az akkori, ötvenes népgazdasági tervezési rendszerben majdnem minden öt éves tervbe bekerült 1-2 papíripari nagyberuházás: új papírgépek meglévő gyárakban, zöldmezős új papírgyárak.

A papírgépeket ekkor már adott termékcsoportok gyártására tervezték, amelyeknek célirányos anyagösszetételük van és a gépre kerülő gép adott lapképzési tulajdonságokkal bírt. Így minden új géppel újabb technológiák jelentek meg, amelyeket a többi gyárban is lehetett alkalmazni.

Az ötvenes években még nagyon befolyásolta a műszaki fejlődést a világ kettéosztottsága. A KGST azért jött létre, hogy a kelet-európai országok majd közösen fejlesszék ágazataikat, de csak attól lehet segítséget kapni, akinél az adott ágazat fejlettebb. Korszerű papírgépeket csak nyugatról lehetett vásárolni.

Az elmúlt ötven évben Magyarországon üzembe helyezett papírgépek:

Év	Papírgyár, gép	Gépszállító	Vezértermék
1959	Csepel IV.	Voith	nátron-zsákpapír
1965	Dunaújváros I.és II.	Archangelszk	író-nyomó papír
1965	Csepel VI.	Tampella	hullám-fedőréteg
1971	Lábatlan I	Karhula	egy oldalt fényes
1971	Lábatlan II.	Karhula	kreppelt toalettalap
1972	Lábatlan III.	Karhula	vékony nyomó
1972	Lábatlan IV.	Karhula	vékony zsírálló
1975	Dunaújváros III.	Beloit-Fampa	hullám-alappapírok
1984	Szolnok V.	Valmet	nyomó és mázalap
2002	P&M Tököl	Toschi	tissue alappapír
2007	HIGI Szolnok	Overmeccanica	tissue alappapír

A táblázatban nem szerepel két adat; a gép szélessége és sebessége. Ezek első sorban a gépkapacitást jellemzik. A gépkapacitások kiválasztása az akkori, illetve várható hazai igények alapján történt, ezen belül a gépszélesség bizonyos adottságoiktól, illetve a továbbfeldolgozó gépek, nyomdák méretigényétől is függött.

Az első két csepeli gép korábbi gépek helyére került, így adott volt a 3,8 méter körüli munkaszélességük. A következő hatnak a közepes kapacitású gépeknél bevált 4,2 méter lett a munkaszélessége.

Technológiai szempontok – a keresztirányú szárítás, illetve zsugorodás – csak a két lábatlani finompapírgépnél játszottak szerepet abban, hogy csak 3,6-3,7 méter lett a munkaszélességük.

A párban épült gépek konstrukciós sebessége, felépítésük azonos volt, csak olyan technológiai részletekben tértek el, amit a gépek eltérő termékválasztéka okozott. Az anyagelőkészítőjük közös volt.

• **A papírgépi beruházásokhoz kapcsolódó technológiai fejlődés állomásai:**

A **csepeli IV. papírgéppel** együtt indult el az első folyamatos anyagelőkészítő, gyakorlatban ekkor ismertük meg a pulper, a kétféle kúposörítő – a refiner és a Jordán örlő – működését, a foszlató és aprító örlésmódok folyamatos örlés alatti technológiai fogásait, az egyenes és cirkulációs örlési módokat.

A megközellítő-rendszer is folyamatos rendszerű volt, komponensei – a több fokozatú hidrociklon és a zárt, függőleges osztályozó – merőben új eszközök voltak.

A papírgép is több olyan megoldást tartalmazott, amelyeket elvben ismertünk, de tényleges formájában technológiai újdonságot jelentett a számunkra; állítható kifutású felfutószekrény, szívóprés, pásztázó nemezmosó-szívófej, stb.

A húszas években feltalált egyenáramú motoros, csoportonként hajtás – Ward-Leonard hajtás – először jelent meg hazai papírgépen. Műszaki előnyei mellett a technológiában is fontos szerepet játszott. A zsákpapírok szárí-

tása során a csoportok közötti huzatok helyes megválasztásával lehet az optimális szilárdsági értékeket betartani; ezt a pontos sebességmérés és érzékeny sebesség-szabályozás tette lehetővé.

A szárítási görbe beállítását a hengereken lévő hőfok-távadók segítették.

Az egész gépsor alapos és viszonylag korszerű műszerezettséggel rendelkezett. A fontosabb műszerek diagramíróval rendelkeztek, így vizsgálni lehetett az időben eltérő technológiai beavatkozások kölcsönhatásait.

A **dunaújvárosi szovjet író-nyomó papírgépek** a 4,2 méteres szélességükkel hoztak újat.

Ennek a két papírgépnek volt először közös anyagelőkészítője különböző rostvonalakkal (fenyő- lombos és szalma-cellulóz, illetve facsiszolat), a gépeknek külön mérőkeverő állomásuk és egalizáló örlőjük volt, így egy időben kétfajta papírt is lehetett gyártani a két gépen.

Újdonság volt a tárcsásörlők, kettős tárcsásörlők megjelenése.

A **csepeli VI. papírgépi** beruházás gép-cserés beruházás volt.

Az új gép – hullámalappapírt gyártó gép – telepítése része volt egy vertikális beruházási programnak, ennek a hullámtermékgyártás korszerűsítése volt a célja.

A VI. papírgép nemzetközileg is új terméket, a duplex fedőréteget, – testlinert – gyártott, egy síkszítán két felfutószekrényvel. Mindkét felfutószekrény zárt, légpárnás volt, elsőként a magyar gépeken. A második felfutószekrényből kifutó pépből a már részben konszolidálódott alaprétegen képződött a fedőréteg.

A két réteg g/m²-arányának, a fedőréteg örlésének, a szita első szakaszán végbemenő víztelenítésnek a megválasztása, a két réteg közötti réteg-szilárdság befolyásolása jelentette a technológiai kihívásokat.

Az új folyamatos üzemű, szennyleválasztó berendezésekkel (copfkihúzó, stb) kiegészített pulper új volt számunkra.

A **Lábatlani Vékonypapírgyár** európai mértékkel mérve is nagy beruházás volt, 14 hónapon

belül négy papírgép üzembe helyezésével. Mind a négy gépet a finn Karhula cég szállította.

A két önlevegős, nagyhengeres 4,2 méter széles papírgép a 400 m/perc feletti gyártási sebességével sokáig hazai csúcstartó volt. Ezek a gépek gyártják ma is a 20-30 g/m²-es háztartási és egészségügyi papírokat.

A kétrészes nagysebességű lefedés igazi technológiai újdonság volt.

A gyár két anyagelőkészítő rendszerét a finn Jylhävaara gépgyár szállította, az anyagelőkészítésben a világ egyik vezető kutató-fejlesztő cége.

Itt jelent meg először a pulper utáni sűrűanyag-tisztító, a 3 000/perc fordulatszámú csomótalanító, a több-lépcsős késelésű nagy-kúpszögű refiner.

A finompapírok előkészítőjében a zsírálló papírokhöz nagy őrlésfokú pépet készítő gépek a klasszikus hollandi-őrlés jellegét hordozó bazalt-késelésű kúpos-őrlők voltak a legérdekesebbek.

A vékony papírok nagy hígítású anyagának az osztályozása, tisztítása az akkor újnak számító kúpos furatú dobbal és pulzáló nyomást kifejtő rotorral épült szkrínekkal történt.

Elvében és technológiában teljesen új volt a rostvisszanyerés és körvíztisztítás. A rostos víz a nagy szűrőfelületű tárcsadobos szítás szűrőre került. A szűrési sebességet és határfokot a szítára adagolt, előőrölt anyagból képzett segéd-szűrőréteg szabályozta és a felfogott finomrosttal visszatért a folyamatba.

A lábatlani gépek korszerű pneumatikus műszerezéssel készültek; a szint- illetve nyomástávadók, sűrűség-távadók, áramlásmérők, pH-távadók mérték a technológiai paramétereiket. Az optimális értékeket nagy számú visszacsatolt szabályozókör biztosította, a II. gépre az indulást követően felkerült az első folyamatos g/m²-mérő rendszer.

A lábatlani III. és IV. papírgép számos – hazánkban akkor nem gyártott - finom vékony-papír gyártására volt alkalmas (pl. 20 g/m²-es karbon- és indigóalap, 40 g/m²-es biblianyomó, 30 g/m²-es simított pergamin stb.).

A gépekkel számos technológiai újdonság jelent meg; összetett szövésű, sűrű szíták, velük az oszcilláló spricc-csővek; az acél hornyolt préshengerek (Venta-nip prések), ezekkel a speciális alapszítára tűzött nemezek.

Mindkét gép enyvezőpréssel készült, közös enyvkonyhával, ami a hagyományos keményítő enyvezés mellett speciális bevonatok (pl. zsírállóságot növelő) felhordására is alkalmas volt, így új technológiával lehetett élelmiszer-csomagoló papírokat előállítani.

A **dunaújvárosi III. papírgép** is hullámvertikumi beruházásban valósult meg, de egy új épületben, optimális gépszélességgel és hazánkban elsőként százezer tonnás kapacitással. Szintén két-felfutószekrényes, korszerű gép.

Ezt követően tíz évig nem indult új papírgép Magyarországon, de elindult egy folyamat, ami merőben újat hozott a papírgépi technológiai rendszerekben.

A szocialista országok papírgyárai közül a Dunaújvárosi Papírgyár vásárolt először **számítógépes folyamat-szabályozó rendszert** az amerikai AccuRay cégtől, 1977-ben, majd két év múlva a második, teljesen új, nagy integráltságú mikroprocesszoros rendszert.

A számítógépes folyamatszabályozás teljesen átrendezte a papírgyártási technológiáról alkotott, évtizedes nézeteinket. Addig a gépvezetők a kész tekercs néhány mintájának laboratóriumi vizsgálatából, időeltolódással ismerték meg a papír jellemzőit, ebből azt tudták meg, hogy egy-két órával korábban mit kellett volna változtatni a gépen a zavaró kölcsönhatások közepette. A technológiai ingadozások kellő határok között tartása tapasztalat és intuíció kérdése volt.

A valósidejű mérések, a jól összehangolt szabályozások, a képernyőn látható technológiai folyamatábrák lehetővé tették a technológia kézben tartását.

Néhány éven belül más papírgépeken is megjelent a folyamatszabályozás.

A rendszerváltás előtti utolsó új gép a **szolnoki V. gép** volt; 1984-ben a folyamatszabályozás már része volt az új gépnek. A 800 m/min konstrukciós sebességű gép minden korszerű

megoldást tartalmazott, ami egy jó minőségű író-nyomó és mázalapot gyártó papírgépen szükséges.

Felállításra került egy gépszéles, korszerű önálló mázológép kétoldalú, kétrétegű mázóval, mázkonyhával, folyamatszabályozással, új technológia a magyar papíriparban, ami sajnos a privatizációt követően eltűnt.

A Papíripari Vállalat fennállása alatti időben a technológiafejlesztéseknek két ága volt, a gyárfejlesztés, ami ugrásszerű fejlődéseket hozott, és a folytonos gyártmány- és gyártásfejlesztés.

A gyártmányfejlesztés a meglévő és új gépeken előállítható termékek technológiájának a kidolgozását jelentette, a gyártásfejlesztés a meglévő technológiák korszerűsítését, a minőség és javítását, új anyagok, eljárások bevezetését.

• ***A papírtechnológia fejlődésének egyik állandó motorja a kemizáció fejlődése.***

A hatvanas évek végétől megszűnt a gyárakban a gyantafőzés, átálltunk a vásárolt, erősített gyanták használatára, parafinos, majd a semleges enyvezésre.

Az író-nyomó papírok töltési technológiája is átalakult, a hazai kaolinról, import kaolinra tértünk át, hazai fejlesztésű módosítási technológiát alkalmaztunk, majd általánossá vált a karbonátos töltés a semleges enyvezésre történő átállással.

Az enyvezőprések megjelenése előtt elkezdődött a keményítős kezelés, anyagában adagolva és permetezéssel. Mára majdnem minden papírgépen van enyvezőprés, az újabbak pigment felhordására is képesek.

A hatvanas évek közepétől megjelentek az egymással versengő segédanyaggyártók és azóta a technológiailag szükséges anyagokat optimális költséghatékonysággal alkalmazzuk.

• ***A privatizációt követően két irányban változott a technológia.***

A kisebb gépek vagy leálltak, vagy nem fejlődik, sőt folyamatosan visszaesik a technológiai színvonal.

A nagyobb gépeknél, főleg eleinte volt fejlesztés, de a mértéke változó:

A Dunapack Csepelen a IV. gépét átalakította Clupak-papír gyártására, az előkészítőjét hulladék-felhasználásra; a dunajvárosi III. gépre enyvezőprést tett. Amíg a tulajdonában volt az I. gép, felső szitával korszerűsítette a lapképzést, illetve enyvezőpréssel kiegészítette a gépet. A tulajdonosváltás után felfutószekeányt is cseréltek a gépen.

Lábatlanban, a Piszke Papír üzembe helyezte az első festéktelenítőt.

Diósgyőrben a bankjegy-papírgyártásnál indokolt technológia-fejlesztések folyamatosan történnek.

A fennmaradt papírgépek többségén volt hajtás-csere, illetve lecserélték, vagy bővítették a folyamatszabályozást.

Egyetlen új gép indult, a tököli tissue-papírgép 2002-ben. Tekintettel arra, hogy büntetés-végrehajtási intézetbe szánták, nagyon egyszerű technológiára tervezték. A hetvenes évek modul-rendszerű gépe, a flotációs, mosósítás festéktelenítő rendszere annyiban technológiai újdonság, hogy első volt az országban.

A HIGI Papír Zrt. Szolnokon 2007-ben induló 2 000 m/perc sebességű tissue-gépe a legújabb technológiával üzemel majd, de erről már a Papíripar 51. évfolyama fog tudósítani.

Utószó

A cikket a címe miatt is – 50 év a papírtechnológiában – örömmel írtam meg. Éppen ötven évvel ezelőtt kezdtem meg tanulmányaimat a Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikum papír-szakos osztályában, így a tankönyvből tanultak és az üzemi gyakorlatok során látottak alapján ítélem meg az akkori technológiai színvonalat, majd tanulmányaim és napi munkám során ismertem meg az eltelt öt évtized technológiai újdonságait és a hazai bevezetésükön és alkalmazásukkal dolgoztam, dolgozhatok.