

A PAPIROS

D u r a n d F é l i x

Mi tulajdonképpen a papiros, az a parányi vékonyságú, átlagban egy tized mm vastagságú lap, mai fejlett kultúréletünknek ezen nélkülözhetetlen anyaga, mely száz és százféle változatban kísér bennünket életünk egész útján? Száz és százmillió ember forgatja naponként ujjai között és igen kevesen tudják talán csak megmondani, hogy ez a csodálatos anyag végeredményben mi is valójában és miből és hogyan állítják elő. Ha egy papírlapot ujjaink közé veszünk és óvatosan beszakítjuk, akkor a beszakadás szélén 3-5 mm hosszú, végtelenül finom szálacskákat látunk sűrűn egymás mellett, nagy összevisszaságban. Ezen szálacskák – nevezzük őket mindjárt helyes nevükön: növényi sejtek – nemezelődése (népiesen mondva kuszálódása) folytán képződik az összefüggő papírlap. A papiros tehát végeredményben növényi sejtszálak által alkotott vékony nemez (a német Filz-nek hívja), mely kifejezés a textil-, illetve a konfekcióiparban is használatos és általános, mindenki előtt ismert fogalom. Mert nemez-pokrócot mindenki látott és filckalapot mindnyájan viseltünk már. A nemezeit papiros ősrégi kínai találmány és ami csodálatos, annak ellenére, hogy kétezer évvel ezelőtt született meg, elég részletesen ismerjük keletkezésének történetét és követhetjük fejlődését hosszú századokon át. Ho kínai császár egy udvari embere, Chay-Lun Kr. u. 105-ben jelentette urának, hogy sikerült neki írásra alkalmas papírlapot előállítani azáltal, hogy a szederfa rostjait meleg vízben való előzetes felduzzasztás után összezúzta, s az ily módon készült pépet erősen hígítva, kis szitára öntötte, illetve szitákon kádakból merítette, mikoris a rostok összefüggő, vékony lapokká nemezelődtek. A papírlapból a vizet kézipréssel kipréselte, aztán napon szárította, egyengette, simította s ezáltal megszületett a papiros, majdnem abban a formában, amint azt ma is használjuk. Tsai-Lun felfede-

zéséig csak bambuszpálcákon, avagy pedig selyemszöveteken írtak a kínaiak, érthető tehát, hogy már a kortársak is igen nagy jelentőséget tulajdonítottak ezen felfedezésnek, úgy, hogy elég hamar el is terjedt a papírgyártás mestersége a Mennyei Birodalomban.

Stein Aurél, hazánk fiának nevéhez fűződik egy igen fontos kultúrtörténeti felfedezés a papirossal kapcsolatban, amennyiben Kelet-Turkesztánban 1907-ben tett felfedező útja alkalmával sikerült Kr. után 150-ból, tehát alig négy évtizeddel a nemezeit papír feltalálása utáni időből való papírlapokat találnia. Swen Hédin is talált 1901-ben a Gobi sivatagban, Lou-Lan katonai őrhelyén, Kr. u. a III. században papiroslapokra írt katonai parancsokat. Ma már többezerre megy azon papiroskéziratok száma, melyek majdnem időszámításunk kezdetéből valók.

Valaki megkérdendné, hogy mivel magyarázható az a csodálatos tény, hogy közönséges papírlapok közel két évezreden át épségben megmaradtak és nem pusztultak el teljesen. Ez arra a körülményre vezethető vissza, hogy a Közép-Ázsiában elterülő óriási sivatag forró, száraz levegője, illetve homokja, a legkiválóbb konzerváló eszköz. Ez őrizte meg napjainkig ezeket a számunkra oly értékes papiroslapokat és azokon a feljegyzéseket. Jellemző az akkori viszonyokra és a kínai birodalom elszigeteltségére, hogy hosszú évszázadokon át a kínaiak a papirosgyártás titkát meg tudták őrizni, mert a szomszédos Japánban is csak Kr. után a VIII. században vált a nemezeit papír gyártásának módja ismeretessé. További évszázadokig tartott, míg Turkesztán, Bagdad, Damaszkuszon át végre utat tört a nemezeit merített papír nyugat felé, mely országokban nyersanyag gyanánt már nem a kínai szederfa vagy bambusz rostja, hanem kender, len, illetve ezen textílianyagok hulladéka, vagyis a rongy szerepel.

Az arabok és mórok hozták magukkal a papirosgyártás tudományát nyugatra és valószínűnek látszik, hogy Európában az első papírkészítőműhely – vagy ahogy azt a középkorban nevezték: „papír-malom” – Spanyolországban, Valenciában 1150 körül kezdte meg működését.



A papirus útja Kinából Európába

Mielőtt a papírkészítést, illetve papirosgyártást tovább követnők, vessünk még egy rövid visszapillantást a még távolabbi múltra. Láttuk, hogy a tulajdonképpeni nemezeit merített papirus Kr. után a II. század elején született meg, holott az emberiségnek azon törekvése, hogy észleleteit, gondolatait és a nevezetesebb eseményeket feljegyezze és ily módon azt kortársai, illetve a későbbi nemzedékek számára hozzáférhetővé legye, visszanyúlik a történelmi idők őskoráig. Hogy legősibb időkben az íráshoz használtak-e kövön, illetve égetett táblákon kívül, más eszközöket is, nem tudjuk, mert sok-sok ezer év alatt természetszerűleg elpusztulhatott minden, ami nem volt maradandó anyagra írva.

A legutóbbi évek őskori ásatásai mindenesetre azt látszanak igazolni, hogy a babiloniak és asszírok feljegyzéseikhez célszerűbb anyagot nem használtak, mert ezt esetben könyvtáraikban nem találtak volna százsámra agyag-, illetve kőtáblákat gondosan elraktározva. Tekintve, hogy egy agyagtáblára

néhány rövidebb mondatnál többet véteni nem lehetett, így bizony kissé kényelmetlen dolga volt azon időkben az írástudó embernek, aki valamely hosszabb írott közleményt óhajtott megismerni, illetve másokkal megismertetni.

Az egyiptomiaknak írásaihoz használt anyaga ehhez képest már sokkal tökéletesebb volt. Amint tudjuk, a régi egyiptomiak a Nílus völgyében óriási mennyiségben vadon tenyésző Cyperus Papyrus növény háncaiból préselés útján készült lapokat használtak írásra, amely lapokat „papirusz”-nak nevezték el.

A papiros szó tehát innen ered, noha a két anyag semmi vonatkozásban nincs egymással. A valódi papiros ugyanis, miként azt már mondtam, növényi rost-, illetve sejtszalak mesterséges nemezlődése által keletkezik, ellenben az egyiptomiak a papiruszcserje belső háncretegéből hártyszerű vékonyságú, ujjnyi szélességű szalagokat fejtettek le, melyeket megmostak és csirizbe mártva deszkalapokon először egymás mellé, majd erre a rétegre keresztbe fektettek, erősen préseltek és végül kagylókkal, vagy állati agyarral simították.

A papirusz készítése ősrégi és előkelő ipara volt a régi Egyiptomnak. Hogy mikor találták fel ezen anyag készítésének módját, nem tudjuk, kétségtelen azonban, hogy Krisztus előtt már 5500-ban is ismeretes volt. Jelentőségét mi sem bizonyítja jobban, minthogy egy Kr. e. 2750-ből való királysírban egy nilusi papirusz-szüret van ábrázolva, amelyen maga a király egész fényes udvartartásával együtt vesz részt.

Nagyobb lendületet a papirusz készítésének a görög és római kultúra fejlődése adott, úgy hogy száraz, terméketlen esztendőkből a kivített szabályozták is, sőt Tiberius császár kénytelen volt egy ízben a Rómában fellelhető papirusz-készleteket rekvirálni is, hogy az állami adminisztráció fennakadást ne szenvedjen. Ez a körülmény azt igazolja, hogy már tizenkilenc évszázaddal ezelőtt sem lehetett egy államot papiros és betű nélkül kormányozni. Papiruszlapokat ma csak egy helyen, Szicíliában, Siracusa

mellett készítenek egész kis mennyiségben az idegenforgalom számára és pedig teljesen azonos módon, mint évezredekkel ezelőtt Egyiptomban. A papirusz-kézirat természetszerűleg igen drága cikk volt és a gazdagság sok vonatkozásban az ókorban abban jutott kifejezésre, hogy egyik-másik patríciusnak hány papiruszból álló könyvtára volt. Mert már akkor is léteztek gyűjtők, bibliofilek, akik sokszor vagyontokat fizettek egy-egy eredeti kéziratért. Hogy azon időben már milyen jelentőséget tulajdonítottak a papirusznak, mint írástartó anyagnak, misem bizonyítja jobban, mint Plinius következő írása:

„Hogy emberek gyanánt élünk és becsületes emléket hagyhatunk utódainkra, azt a papirusznak köszönhetjük.”

A papirusznál még régebbi és napjainkig is használatos írástartó anyag a pergamen volt, mely a kisázsiai Pergamon várostól nyerte elnevezését, mert állítólag e helyen tudtak kecske-, illetve bányabőröket a legtökéletesebben cserezni, illetve pergamenlapokká kiképezni. A pergamenbőr természetszerűleg a papirusznál is drágább volt és kiváló tulajdonságánál, valamint feltétlen tartósságánál fogva a papiruszt néhány évszázaddal túlélte és csak a tökéletesen gyártott valódi rongypapíros tudta a XIV. század derekán kiszorítani. Ismeretes, hogy még a könyvnyomtatás feltalálása után is használtak nyomdában papíros helyett pergamenbőrt, sőt Gutenberg 42 soros bibliájának néhány példányát is pergamenbőrrre nyomta 1455 körül.

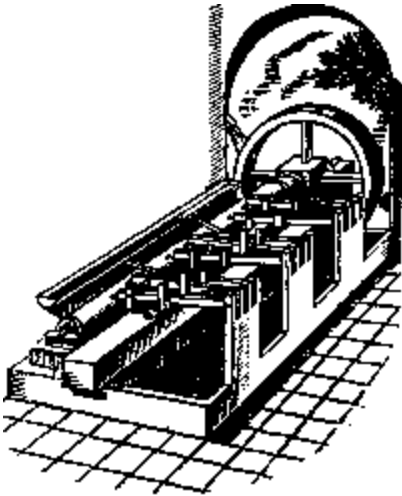
Miként már korábban említettem, a merített papíros gyártását az arabok hozták Európába és itt általánosan ismertté a XIII. században vált, mikor is gyorsan kiszorította az elég tökéletlen papiruszt és a drága pergamenbőrt.

A papírosgyártásnak legnagyobb lökést a középkorban a könyvnyomtatás feltalálása adta, mely egyszerre meghatározta a keresletet, illetve a szükségletet, amely keresletet csak fokozta a vallásreformáció, valamint a renaissance-kor általános szellemi fejlődése, úgy hogy minden országban nagy



Pergamenkészítés. Papiroskészítés bambusznádból

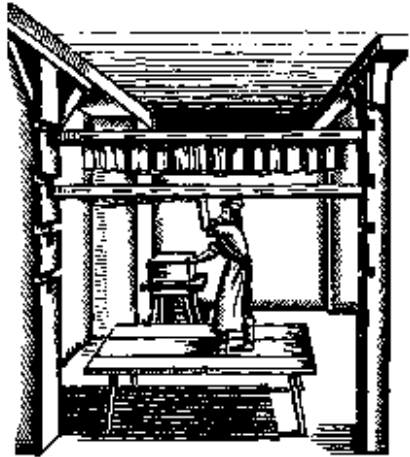
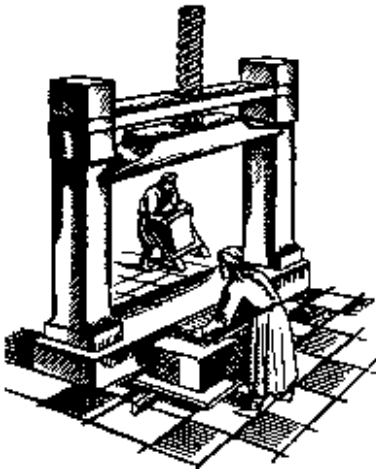
számban létesültek könyvnyomtató-műhelyek mellett papirosmalmok is. Hazánkban már a XVI. század elején többhelyütt készítettek papirost. Pontos adataink nincsenek, az azonban kétségtelen, hogy Nagyszebenben 1529-ben, Brassóban 1557-ben működött egy-egy papirosmalom. Mátyás király korából is maradt reánk rongypapirosra írt nemesi oklevél, amely bizonyára szintén hazánkban készülhetett, úgy hogy a valószínűség mellett szól, hogy már a XV. században ismeretes volt ez az ipar nálunk is. A középkorban a papírkészítő műhelyek, illetve malmok berendezése teljesen azonos volt. Nyersanyag gyanánt kizárólag len-és kenderrongyot használtak, amelyet vízikerékkel hajtott zúzóművekben elemi sejtekre bontottak, miután azokat előzetesen vagy rothasztották, vagy mészlúgban főzték. Az elemi sejtekre bontott rongy erősen felhígítva már kész papírpépet adott, melyet nagy kádakból szitára merítettek, nemezlapok között préseltek és szárítópadláson kiszárítottak.



Vízikerékkel hajtott rongyúzó mű. Merítőmester

Sok száz éven keresztül a papírmalom berendezése nem változott, csak a XVIII. század elején pótolták a zúzóműveket a ma is használatos hengeres őrlőművekkel. Egyébként a papírgépnek 1809-ben történt feltalálásáig misem változott, a papirosgyártás mechanikai segédeszközökkel ugyan, de kézi eljárással történt.

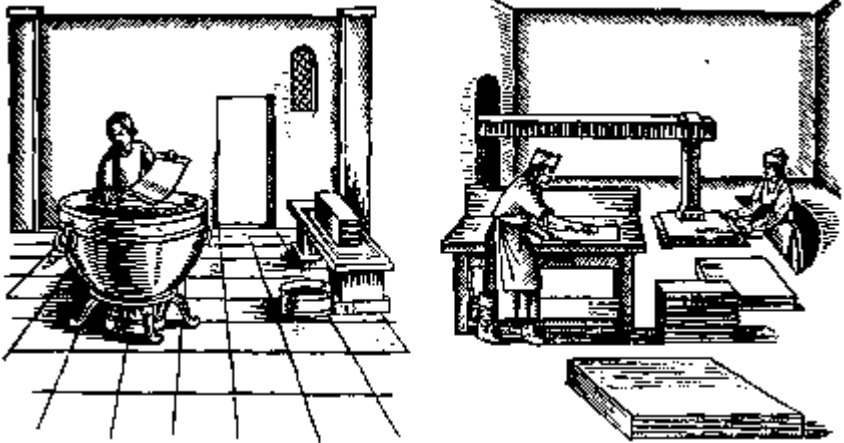
Most már csak egész kivételesen készülnek kézimertéssel egész finom kivitelű, jórészt rongyanyagból merített papírok, főleg Hollandiában, de ipari szempontból már csakis a géppel való gyártás bír jelentőséggel. A múlt század közepéig csakis rongyból tudtak papírost gyártani, képzelhető tehát, mily nehézségekkel kellett a papírgyártó iparnak megküzdnie, hogy a szükséges nyersanyagot előteremtse. Mert a papírfogyasztás akkor már igen tekintélyes volt, napi- és hetilapok jelentek már meg nagy számmal és a könyvkiadás is hatalmas méreteket öltött. Ismeretes volt régen a papírgép és a gyorsajtó is.



Nedves ívek sajtolása nemezlapok között Száritás

A rongy tehát rendkívül ritka és keresett, következésképpen drága cikk volt, úgy hogy annak forgalmát az egyes országokban szigorúan szabályozták. Kiviteli tilalmakat hoztak, csakhogy a belföldön gyűjthető rongy teljes egészében a belföldi papirosgyártás céljaira legyen felhasználható. Semminemű rendszabály nem tudta azonban lényegesebben meghatározni a rongymennyiséget, úgy hogy kétségtelennek látszott már a múlt század első felében, hogy ezen ipar fejlődése lehetetlenné válik, ha a nyersanyagproblémája nem oldódik meg. Ezért az akkori idők technikusai és papirosgyártói lázasan kutattak oly, mindenképpen megfelelő nyersanyag után, amely a rongyot pótolni tudja, amellet könnyen hozzáférhető, mindenütt fellelhető és – ami a legfőbb – olcsó is.

Az egész papirgyártás szempontjából forradalmat jelentett tehát, midőn 1846-ban egy Keller nevű egyszerű német takácsmester feltalálta a módját, hogyan lehet fából, egyszerűen, papirkészítésre alkalmas nyersanyagot



Enyvezés. Simitás kézzel és simítókalapáccsal

előállítani. Micsém jellemzi jobban azt a gyökeres változást, mely néhány évtized alatt ezen iparágban véghez ment, minthogy a mai, fantasztikus méreteket öltött papírgyártás kb. 95% erejéig fát dolgoz fel és csak kb. 5%-ra rúg az egyéb növényi rostanyagokból készült papiros-nyersanyag. Keller eljárása abból áll, hogy puhafahasábokat, ú. m. nyárfát és fenyőfát egy kis malomkövön, bő vízmennyiség mellett leköszörül, ami által a fa apró sejtszalakra forgácsolódott szét. Ez az anyag a faköszörület, facsiszolat, amely ma is egyik legfontosabb nyersanyaga a papirosgyártásnak. Ez a felfedezés egy csapásra megszüntette a már végsőkig fokozódott nyers anyag-hiányt. A termelés megsokszorozódott, a papiros ára is lényegesen csökkent és ennek folytán a fogyasztás ugrásszerűen emelkedett. A faköszörület előállítása ma már általában 1 méter széles hatalmas malomköveken történik, amelyek 1 méter széles fahasábokat köszörülnek. Egy ilyen hatalmas 1 méter széles kövel rendelkező facsiszológép meghajtásához

1200 HP-re van szükség és napi teljesítménye közel 18.000 kg facsiszolat. A papirosgyártás céljaira közel 99% erejéig fenyőt használnak és csak elenyésző csekély mértékben más puhafát, nevezetesen nyárfát. Ennek oka az, hogy a fenyőfa sejteje aránylag a leghosszabb; 0.5-1.5 mm között változik.

Három magyarországi papírgyár rendelkezik facsiszolóval, amelyek erő szükséglete kb. 5000 lóerő és a napi teljesítőképessége kb. 70.000 kg száraz faköszőrület.

Magyarországon az elmúlt esztendőben kereken 1940 vágón faköszőrületet használtak fel, melyből 1400 vágón, vagyis napi 47.000 kg, a belföldön készült. Tekintettel arra, hogy 100 kg tisztított, hántolt fenyőfából kb. 85 kg faköszőrület készül, tehát naponként kb. 55.000 kg, azaz 110 m³ fenyő csiszolófa kerül feldolgozásra. Tudni kell, hogy 1 m³ fenyőfa kb. 500 kg súllyal bír. Hogy ezt a mennyiséget megfelelően érzékeltessem, közlöm, hogy egy 10 méter hosszú fenyőszálfát kb. 1–1.5 m³ fát ad. Tehát egyedül a facsiszolóink naponként kb. 100 drb szép fenyő szálfát használnak el. Már ezen számok is sejtetik, hogy mily hatalmas az a famennyiség, amely évenként a világ papírgyártóiparában feldolgozásra kerül és mily hatalmas kiterjedésű fenyőerdő famennyisége esik évenként a papírgyártóipar áldozatául.

A papirosgyártás nagy problémája azonban a faköszőrületgyártás feltalálása után sem volt még véglegesen megoldva, mert a faköszőrület magában foglalja a fa összes tisztátalanságát, így elsősorban a ligninnek nevezett anyagot, melynek az a tulajdonsága, hogy a levegőn oxidálódik, vagyis végeredményben elég, amiből következik, hogy tartós, jó papiros előállítására a faköszőrület nem alkalmas.

Igazolva látjuk ezt pl. az újságpapirosnál, amely 75% erejéig faköszőrületet tartalmaz és amely a napnak kitéve, már igen rövid idő múlva megsárgul, szinte megpörkölődik és végül elmálik, megsemmisül. Ezen folyamat fel nem tartóztatható, de sokkal lassúbb, ha az ily természetű papiros

nincsen a napnak, illetve erős fénynek kitéve. Mindannyian ismerjék a régi újságok és olcsóbb kiadványok szélein jelentkező sárga elváltozást. Az elmúlás jele az, akárcsak ősszel a sárguló levélé, amely a vegetáció közeli elhalását jelzi.

A faköszörület felfedezése után kb. 10 évvel, tehát 1857-ben sikerült végére fából – lúgban való főzés által – egy kémiai tisztaságú és a papírgyártáshoz alkalmas anyagot, az ún. cellulózát előállítani.

Ezen nagy horderejű felfedezés egy Mellier nevű angol mérnök nevéhez fűződik, aki a főzéshez nátrónt használt. Ez az eljárás ma is, főleg az északi országokban van elterjedve és ezen eljárással készülnek a rendkívül szívós, ún. nátron-csomagolópapírosok, pl. a cementzsák és bizonyos textilanyagok pótlására szolgáló fonópapírosok cellulózé nyersanyaga. Kb. 10 évvel később Tilgham és Mitscherlich új eljárást szabadalmaztatott, csak hogy ők a főzéshez már nem nátron, hanem biszulfid lúgot használtak. Ezen eljárással gyártott, ún. szulfid-cellulózé képezi az írás és nyomásra alkalmas papírosok nyersanyagának legjelentékenyebb részét. A világon előállított cellulózé-mennyiség kb. 80% -a készül a szulfid és csak kb. 20%-a nátron-eljárással.

Magának a cellulózgyártásnak elve abból áll, hogy a fatönköknek külső kérgét gépi vagy kézi erővel letisztítják, majd hatalmas tárcsásbalták segítségével gyufaszál vékonyságú kis lapocskákra aprítják. Ily állapotban kerül a nyers fa chamotte-al bélelt óriási, 14-15 méter, tehát egy kétemeletes ház magasságú és 4-5 méter átmérőjű öntöttvaskazánba, ahol 8-12 óráig 5-6 atmoszféra nyomás mellett forró lúgban főzik, úgyhogy a fa a főzési folyamat befejezésekor teljesen laza, rostos anyagává válik, mely már csak erőteljes mosást és gyenge mechanikai feltárást, foszlatást kíván, hogy a papíros kikészítésére alkalmassá váljék.

Ha a cellulózgyár a papírgyárral közös, akkor a gyártási művelet nagyjában be is van fejezve, mert akkor a főzőkazánokból kikerült és megmosott cellulózeanyag közvetlenül tovább dolgozható fel papírossá. Ha a nyers-

anyag azonban kereskedelmi áruként kerül a piacra, akkor megfelelő gépeken 5-6 mm vastag lemezeket formálnak belőle, miután előzőleg az anyagból a vizet eltávolították, utána pedig megszáritották. 100 kg fenyőfából 42-44 kg cellulózét nyerünk. Tehát a fa súlyának több mint a felevész el a gyártás közben, ami jórészt lignin, mely a főzőlúgban feloldódik és azzal együtt távozik el. Cellulózéból tehát kerekén csak félannyi papirosanyagot nyerünk a fából, mint faköszörületet, azért van az, hogy sok ország, köztük Magyarország is, a fának minél gazdaságosabb kihasználása érdekében a cellulóze-felhasználást korlátozta és előírta, hogy a papírminőségek egész soránál a cellulózet kisebb vagy nagyobb mértékben faköszörülettel kell pótolni.

Mi is végeredményben a cellulóze, amelyről most már tudjuk, hogy a papiros, illetve a papírgyártás legfontosabb nyersanyaga? Minden organikus lény alapanyaga a sejt, amelyből maga az egész növényi organizmus áll. A sejt maga egy külső membránból, a sejtfalból áll, mely a sejtnak belsejét, a protoplazmába beágyazott sejtmagot körülzárja. Ez a sejtfal a cellulóze és ez az az anyag, amely a papírgyártás szempontjából értékes és figyelembe jön.

Ebből következik, hogy végeredményben minden növényből, tehát fából, fűből és más mezőgazdasági növényből lehet cellulózet előállítani. Gyakorlatilag azonban csak azokat a nyersanyagokat használják fel, amelyeknek sejtszejtjei elegendő hosszúsággal bírnak, könnyen és egyszerű eszközökkel és természetesen gazdaságosan feltárhatók.

A cellulóze kémiaiilag tiszta anyag, színe sárgásán fehér, áttetsző, selyemfényű. A kémiaiilag feltárt cellulózeszejték különféle hosszúságúak és a dolog természetéből következik, hogy a legjobb papirosanyagot azok szolgálatják, s ennél fogva a legértékesebbek, amelyek a leghosszabb sejtsejtállal bírnak.

Ismertetek néhány adatot:

A fenyőfa-köszörület sejtsejtállalnak hosszúsága, mint már említettem,

0.5-1.5 mm, a szélességük kb. 5 századmm. A fenyőcellulóze sejtszálai ennél már jóval hosszabbak, és pedig 2.5-5.8 mm között változnak. Bükk- és nyárfa, tehát lombfák sejtszálainak hossza, egyezik a faköszörület értékével, tehát 0.5-1.5 mm között variálnak. Valamivel hosszabbak a szalma-félék (rozs, kukoricaszár) cellulózesejtjei. Lényegesen hosszabb sejtszálakkal rendelkeznek azonban a textilanyagok – rongyhulladékok. így pl. a pamut és kender 10-40, a len 15-25 mm hosszú, tehát a fenyő cellulózesejtjeinek sokszorososa.

Magában a papíroslapban található sejtszálak azonban a későbbben még ismertetett feldolgozás folytán megfelelően megrövidülnek. Az 1 mm-nél rövidebb sejtszál nehezen és tökéletlenül nemezeldődik, a hosszú szál jól és erősen. Ezért erősebb a 100%-os cellulózéből készült jó papiros, mint az, amelyben sok a faköszörület (pl. az újságnymó). Legjellegzetesebb és további feldolgozás szempontjából legkellemetlenebb tulajdonsága a cellulózénak, hogy erősen nedvszívó, vagyis higroszkopikus anyag, ezért is, ha tintával írni akarunk a papíroson, úgy nedvszívóképességét meg kell szüntetni, amit azáltal érünk el, hogy a papírosanyagot enyvezzük. Már a kínaiak is enyvezték a papírost, azonban ők még a papírlapot egy enyvoldatba mártották, holott jelenleg a papírost anyagában enyvezzük – és pedig fenyőgyantával – és ily módon tesszük írásra alkalmassá, vagyis íróképessé.

A magyar papírgyártó ipar az 1940. évben kereken 4200 vágón cellulózét dolgozott fel, amelyből 760 vágón – az egyetlen üzemben lévő – magyarországi cellulózegységben készült. A további mennyiség, tehát mintegy 3440 vágón, vámkülföldről, elsősorban Németországból került behozatalra. Cellulózéből kb. 3200 vágón volt fehéritetlen és 800 vágón fehéritett. Megjegyezni kívánom, hogy 100 kg papiros előállításához átlagban 110 kg rostanyagra, tehát cellulózéra, facsiszolatra, továbbá papíroshulladéokra van szükség.

Mielőtt a papírosgyártás gazdasági jelentőségére, illetőleg annak nyers-

anyag-problémáira áttérnék, röviden ismertetni kívánom a mai modern papírgyártás menetét.

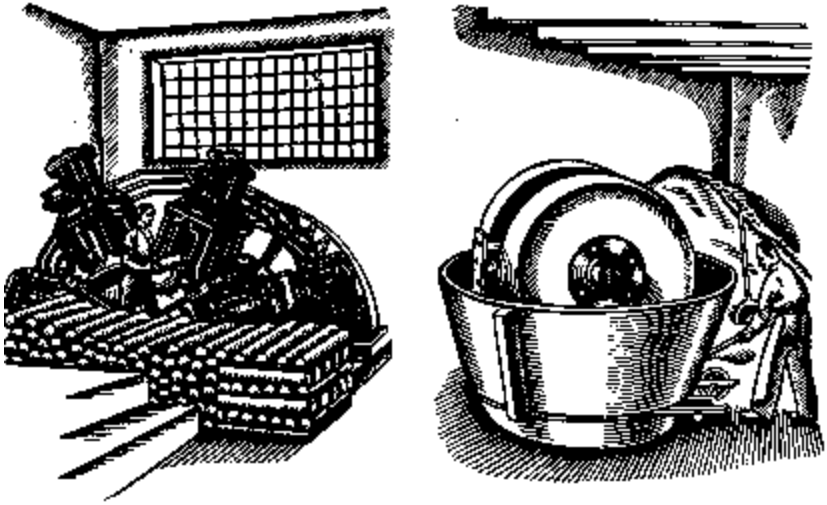
Nem könnyű néhány mondatba tömörítve röviden elmondani azt, hogy hogyan is készül a papiros és hogy és mily módon lesz a cellulózéből, vagy faköszörületből végeredményben az a sokféle célt szolgáló, különféle író-, nyomó-, csomagoló-papiros, karton- és kézi papiroslemez. Hogy könnyebben megértsük a következőket, ismét gondoljunk arra, hogy mi módon is készült régente a papiros, amikor még kézi merítéssel állították elő azt.

Elmondottam már, hogy híg papirosépet tartalmazó kádakba mártották kézzel a szitákat, mely szitákon a víz átfolyt és fennakadt a szitafelületen a rostszálakból álló vékony papirosréteg, papiroslap, amelyet azután préseltek és szárítottak.

Ugyanezen az elven épül fel a mai modern papirosgyártás is, csakhogy a merítés és szárítás művelete tökéletesen mechanizálva van és folytonos menetben történik.

A papirosanyag, a cellulózé, illetve faköszörület, amennyiben nem helyben, a papirosgyárral összeépített cellulózegyárban készül, körülbelül 0.5 m² nagyságú, 5-6 mm vastag lemezek alakjában kerül forgalomba, tehát a papírgyárba. Az első feladat az, hogy ezt az anyagot feltárjuk, vagyis a rostszálakat megfelelően előkészítsük és nemezelődésre alkalmassá tegyük. Ez a művelet az őrlő- vagy foszlató-kádakban, ú. n. hollandi malmokban Lörténik, mely gépek a papírgyártásban már körülbelül 200 év óta vannak használatban. Rendszerint betonból készülnek, 2000-6000 liter űrtartalmú gépek, melyekben a cellulózé és faköszörület, valamint az ugyanoda adagolt papiros hulladék őrlés vagy foszlatás alá kerül oly módon, hogy az anyag harántkésekkel ellátott dobok, illetve az őrlőkádak aljába beépített és ugyancsak késekkel ellátott párnák között 1-6 órahosszat őrlődik, az egyes papírminőségek szerint.

Ilyen őrlőmalomból minden egyes papírgépbe 2-6 darab kell és teljesítő-

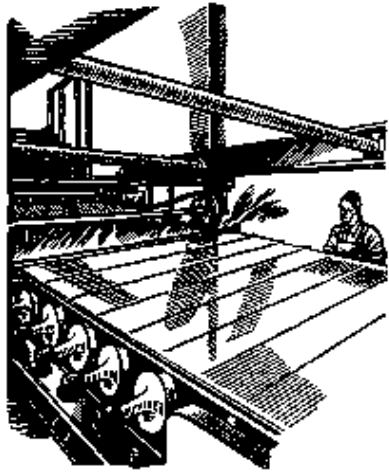
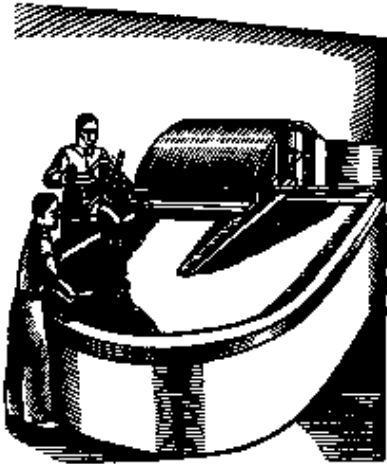


Faköszörülőgép. Alapanyagok őrlése a görgőjában

képességükre jellemző, hogy erőszükségletük egyenként, nagyságuk szerint kb. 40-120 lóerő.

A hollandi malmokban történik az anyag festése (a fehér papírost is festeni [kékíteni] kell, éppen úgy, mint a frissen mosott fehér ruhaneműt), valamint enyvezése, úgyszintén ezekbe a kádakba adagoljuk a töltőanyagot, úgymint kaolint, gipszet, talkumot és különféle egyéb különleges töltőanyagokat, amelyeknek kivétel nélkül az a rendeltetésük, hogy a papíros felületét zártabbá, tömörebbé, tehát kevésbé áttetszővé tegye és ezenfelül a papírosnak bársonyos sima felületet és megfelelő légyságot és ezáltal jobb nyomófelületet kölcsönözzenek.

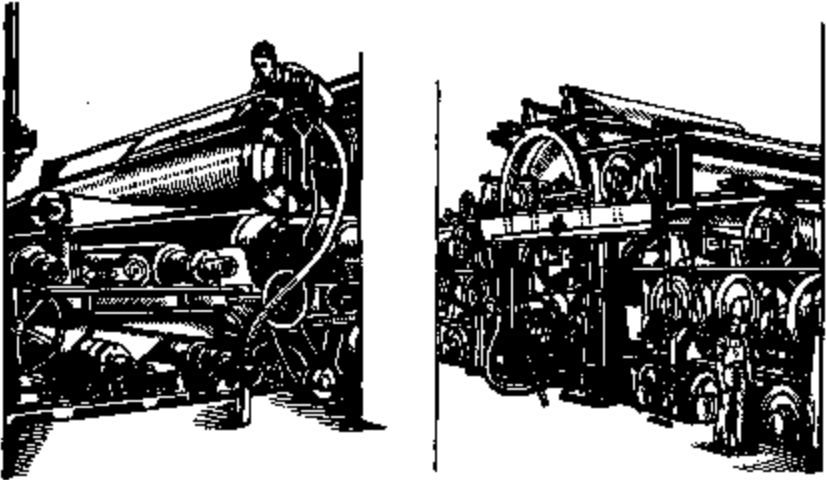
A foszlatókádak, mikor az anyag őrlése befejezést nyert már, kész papíros-pépet szolgáltatnak, mely erősen felhígítva, keverőkészülékekkel ellátott nagy fa- vagy cementkádakba jut, hogy az anyag kellő módon keveredve, egyenetlenségé váljék.



Hollandi foszlató. Papírgyártógép mozgó szitája

A keverőkádakból kilépő anyag már teljesen alkalmas arra, hogy belőle papírlapot formáljunk. A papírlap formálása magán a hatalmas papírgépen történik, melyből kétféle típust ismerünk. Ezek közül azonban csak a leginkább használatosat, az úgynevezett síkszítás gépet fogom ismertetni. A papírgép maga két részből áll, az úgynevezett nedves, vagy szítarészből és a szárítórészből. A nedves résznek a legfontosabb alkatrésze a finom végnélküli bronzszita, amely két henger között vízszintes irányban mozog, miközben harántmozgást is végez. Erre a 15-50 méter hosszú és a gép szélességének megfelelően 1.5-4 méter széles végnélküli és nagy sebességgel mozgó szitára fut rá a keverőkádból kiemelt, körülbelül 2%-ra, tehát erősen felhígított papirosanyag.

A nagy sebességgel mozgó szitán a víz részben természetes úton, részben szívás révén távozik úgy, hogy a szita végén lévő anyag már annyira összeállt, azáltal, hogy a sok-sok rostnál jól összekuszálódott, helyesebben



Nedves sajtó. Gőzzel fűtött szárítóhengerek

mondva nemezlődött, hogy óvatosan leemelhető és egy jó nedvszívó, vas-tag, nemezposztóra rávezethető, mely nemezposztó alátétként szerepel és viszi a papírost végig a papírgépen.

A szitáról lekerülő papíros 80% -a még víz, melyet a gyártás további folyamán még el kell távolítani. Ezért három egymásután épített hengeres sajtolón vezetjük keresztül a posztón fekvő papírlapot, mely sajtoló révén további 20% vizet tudunk kipréselni, úgyhogy a papíroslap, amikor a papíros a gép ú. n. nedves részét az utolsó sajtoló útján elhagyja, még mindig 60% nedvességet tartalmaz, tehát még mindig egy nagyon lazán összefüggő lap csupán.

Ezt a nedvességet már nem tudjuk további mechanikai eszközökkel, tehát préseléssel eltávolítani, miért is ezt a nedves papíroslapot szárításnak vesszük alá azáltal, hogy a posztón futó papírost fűtött vashengerek felületen vezetjük át. Ezek a nagy, kb. 1.5-2 méter átmérőjű hengerek, melyekből

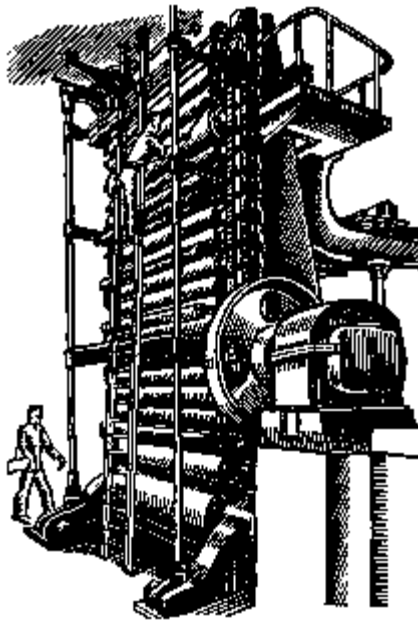
az illető papírgép nagysága szerint 20-60 db van beépítve, csakis arra szolgálnak, hogy a papírlapban lévő vizet a papírlapból elpárologtassák. Ezt el is érjük, mert a papírgép végén, amikor a papirost tekeresekre feltekercseljük, az már csak 4-5% vizet tartalmaz, mely nedvesség-tartalmát a kész papiros aztán állandóan meg is tartja. Tehát a papírlap, amelyen írunk vagy nyomunk, mindenkor legalább ennyi nedvességet tartalmaz. A legkitűnőbb elméleti képzettség mellett jó papírgyárosnak alapos gyakorlati ismeretekkel kell rendelkeznie, ami nélkül jó papirost gyártani nem fog. A gyártandó papiros minősége, illetve sajátossága nemcsak az őrlőkádakba behordott sejtanyag minőségétől, hanem magától az őrlés és a gyártás helyes keresztülvitelétől is függ. A gésebesség helyes megválasztása, a prések nyomásának és a papírlapot vezető nemezposztók lazább vagy szorosabb beszabályozása, a fűtőhengerek hőfokának megállapítása, mind oly tényezők, melyek szorosan kihatnak a kész papiros minőségére és általános fizikai sajátosságára. Hiába választjuk a legjobb nyersanyagot is, nem lesz belőle jó és a kívánt célnak megfelelő papiros, ha nincsen jól kigyártva, vagyis ha nem érvényesült a gyártás menete folytán a gyakorlati tudás is. Súlyosítja a helyzetet az a körülmény, hogy a papiros gyártása szinte *bo-szorkányos sebességgel* történik. A modern papírgép, amely pl. rotációs újság- és közönségesebb nyomópapirosokat gyárt, 200-400 méter percenkénti sebességgel jár, ami azt jelenti, hogy 60 másodperc sem kell ahhoz, hogy a híg folyadék alakjában a szitára ráömlő anyag a préseken és a szárítóhengereken átrohanva, teljesen kész papirossá váljék. Ha a gyártás legelső mozzanatát, az őrlést tekintjük, akkor sem kell két óránál több, hogy a nyersanyagból a papiros elkészüljön. Finomabb, kényesebb papirosoknál a munka folyamata természetesen lassúbb, mert az őrlés ideje hosszabb – 4-8 óra -, sőt a tiszta rongyanyagot – pl. bankjegypapiros gyártásánál – 16-20 óráig is kell a hollandi kádakban lassan foszlatni. A papírgép is jóval lassúbb forgású a finomabb papírfajtáknál és a sebesség 20-160 méter között változik, úgyhogy a termelés is ennek arányában csökken.

Ezen számok megítélésénél tudni kell, hogy a papírgyári üzem folytatatólagos, tehát éjjeli megszakítás nélkül működik hétfő reggeltől vasárnap reggelig, sőt a cellulózegyárak, akárcsak a nagy olvasztók, egész éven át üzemben vannak.

A papirosgyártó gépek teljesítőképességét szélességük és járásuk gyorsasága adja meg.

Magyarországon a csepeli papírgyárban hat gép közül három 4.10 méter széles. A fűtőhengerek száma egy-egy gépen összesen 37, átmérőjük 1.5 méter és hosszúságuk 4.2 méter. Magának a gépeknek hosszúsága a szítarésztől egészen az áttekereselőig 63 méter, az anyagtisztítókat magában foglaló rész 24 méter és 7 méter a simító és áttekereselő, úgyhogy egy-egy gépnek a teljes hosszúsága 94 méter, tehát egy 110 méter nagyságú csarnokot teljes egészében betölt. Egy ilyen géporiás teljesítőképessége a papiros minősége szerint 30–60 tonna készpapiros 24 óránként. Ezen szám adatok igazolják, hogy a papiros lap formálása, illetve elkészítése maga egy-egy gépkolosszuson történik. Természetes, hogy ezek a gépek rendkívül drágák is. Egy ilyen négyméteres gép, minden segédgép nélkül, szerelés, csövezetékekkel együtt ma kb. kétmillió pengőbe kerül. Mindezekből következik, hogy papirosgyártás ma csak nagyiparszerűleg történhetik, mert a gyárak gépi berendezése igen jelentékeny tőkét igényel. Még csak néhány mondatot a papírgyártással kapcsolatban. A papírgépről lekerülő papirost – hacsak nem közönséges rotációs újságy nyomóról van szó – még bizonyos kikészítő műveleteknek kell alávetnünk. Ez a papiros megfelelő simítása, továbbá annak ívekre való felvágása, valógatása és bálákba való csomagolásából áll.

A papiros simításához fűtött hengerekből álló, ú. n. kalandereket használnak, ívekre való felvágása pedig speciális vágógépeken történik. A papirosfogyasztást általában véve kultúrfokmérőnek tekintik, ami azonban nem egészen helyes, mert egy ország papirosfogyasztása nemcsak az illető ország szellemi kultúrájától, hanem elsősorban iparának fejlettségétől



A simitást végző kalander

függ. Iparban szegény, mezőgazdasági állam kevesebb papírost fog fogyasztani, mint ugyanolyan kultúrfokon álló ipari állam, mert iparcikkek csomagoláshoz óriási mennyiségű papíros kerül felhasználásra. (Gondoljunk pl. csak a cementzsákokra.)

Magyarországon 1938-ban a fejenként fogyasztott papíros 9.4 kg, 1959-ben 10.2, 1940-ben 10.4 kg volt Erdély nélkül számítva. Ez a szám nem igen tekintélyes ugyan, de nem kell szégyenkeznünk miatta. A nyugati országok háború előtti fejkvótája átlag 15-20 kg, Németországé és Angliáé kb. 35 kg volt, Amerikáé ezidőszerint kb. 50 kg körül mozog. Olaszország 1939-ben azonban csak 10 kg-ot használt, a balkáni államok pedig csak 3-4 kg-ot fogyasztanak, tehát lényegesen kevesebbet, mint mi.

Hogy fogalmat alkothassunk magunknak a világ papírfogyasztásáról, megemlítem, hogy német forrás szerint 1958. évben közel 1,800.000 vágón különféle papírost és 650.000 vagon különféle lemezt gyártottak a világon. Egy maga a rotációs papír évi fogyasztását ugyanez a statisztika 750.000 vagonra becsüli. Cellulózéból a fogyasztás kb. 1,200.000 vágón és 800.000 vagonra becsülhető a faköszörület elhasználása.

Noha az ilyen statisztikák számadatai mindenkor csak bizonyos fenntartással fogadhatók el, mégis alkalmasak arra, hogy fogalmat adjanak azokról a szinte csillagászati számokról, amit a világ papírosfogyasztása és ezzel kapcsolatban a fenyőfafogyasztás jelent.

A magyarországi papírosgyártó ipar, csekély kivétellel, mindenfajta papírost gyárt. Nem készül jelenleg még – hogy csak a legfontosabb fajtákat említsem – cigarettapapíros, selyempapíros, itató- és szűrőpapíros, valódi pergamenpapíros, továbbá néhány különleges kartonfajta, mint pl. a villamos- és textiliparban használt ú. n. fényesítőlemez, a prészán, továbbá a Vulkanfíber.

A papíros használatának elterjedése évről évre mindinkább nő és nő főleg a jelenleg dúló világháborúban, amikor a papíros részben sok nyersanyagot, főleg a textilanyagokat kénytelen pótolni. Ismeretes, hogy a textilgyárak ma már ismét feldolgoznak, tehát fonnak és szőnek papírosfonalat és a papírspárga is újra megjelent, akárcsak az első világháborúban. Az első világháborúban született meg a cementzsák, mely annyira bevált, hogy úgyszólván az egész világon kiszorította a jutazsákokat. Most már cukorgyáraink is áttértek a papírzsák használatára és hasonló a helyzet a műtrágya-, festék-, maláta- és részben már a malomiparban is. A szakembereknek általában az a felfogása, hogy ha ez a háború meg is szűnik, ezek az iparok egy része azután sem tér vissza a textilzsákokra, ami természetesen a papírosfogyasztás további lényeges emelkedésére fog vezetni. A különféle papírosfajtákat általában véve két főcsoportra osztjuk, úgy-mint író- és nyomó-, valamint csomagoló papírosok csoportjára. A m²-en-

ként 180 gr-nál nehezebb papírokat a magyar vámtarifá már lemeznek (kartonnak) minősíti.

Hogy a papirosok súlyát megfelelően érzékeltessem, közlöm, hogy a rotációs újságnymó-papiros m² súlya 50 gr, mindannyiunk előtt ismeretes bevásárlási könyv papirosának súlya 80 gr, a közönséges postai levelezőlap súlya átlagban 165 gr.

A magyarországi papírgyárak belföldi kiszállítása 1939-ben 6700 vágón, 1940-ben 7400 vagon volt. Ezzel szemben a gyárak kapacitása 1939-ben 9000 vágón, 1940-ben kb. 9700 vágón volt.

Ezek a számok azt igazolják, hogy a magyarországi papírgyáraknak nem volt módjukban az utóbbi években termelőképességüket teljes mértékben kihasználni. Ez arra a körülményre vezethető vissza, hogy Németországgal fennálló kereskedelmi szerződés igen jelentékeny behozatali kontingenseket biztosít nagy szomszédunknak, melynek folyományaképpen 1939-ben kerekén 4400 vágón, 1940-ben pedig 5100 vágón különféle papiros, illetve papirosáru került behozatalra.

A magyarországi papírgyártó-ipar versenyképességét igazolja az a körülmény is, hogy piacot tudott teremteni gyártmányai számára a Közelkeleten, elsősorban Palesztinában, Egyiptomban, sőt tengerentúl is. A kivitt mennyiségek egyelőre nem jelentékenyek, évenként kb. 200-250 vagonról volt szó, de a kivitel fokozásának lehetőségei teljes egészében fennállanak. Érdekes, hogy az exportnak kifejlődése részben a Duna tengerjáró hajózási társaság járatainak köszönhető, mert ezáltal mód és lehetőség kínálkozott, hogy Csepelen, a szabadkikötőben berakott papíráru minden átrakás nélkül Palesztináig vagy Alexandriáig hajózzon.

Áttérve most már a papírgyártóipar nyersanyag-kérdéseire, a következőket jegyezhetem meg:

Már rámutattam arra, hogy a múlt század közepéig csak rongyokból, vagyis textilhulladékokból készült a papiros. A mai papírgyártás alapanyaga azonban fa, elsősorban fenyőfa, illetve a belőle készült faköszörület és cellulózé.

Kisebb mértékben használnak Európában még nyárfá, továbbá rozsszalmából készült szalma-cellulózét.

A rongy, mint nyersanyag azonban ma sem tűnt el még teljesen a papirosgyártó-iparból. Különleges célt szolgáló drága papiros készítésére ma is használják. így pl. 100% rongyból és pedig pamut-, kender-, lenrongyból készülnek a Magyar Nemzeti Bank bankjegyei (az 1-, 2- és 5-pengősök anyaga azonban csak kis részben volt rongy).

100%, főleg len- és kenderrongyból készül a jó cigarettapapír (vitorla, kenderkötél, bocskortalp, magyar parasztgatya a legjobb anyagok). 100%-os rongy a nyersanyaga a carbonpapirosnak; a rádióiparban használt úgynevezett kondenzátor-papirosnak, továbbá a jobb szűrő-papirosnak, stb.

A nyers tetőfedél-lemez – melyből a kátrányfedél-lemez készül – is 100 százalékos rongyból, persze a legdurvább fajtából készül. Famentes papirosnak az olyan papirost nevezük, mely 100%-ig cellulózéből éspedig facellulózéből készül, tehát facsiszolatot nem tartalmaz. Facsiszolatot tartalmazó papírminőségeket nevezük fatartalomúnak, aszerint, hogy kevesebb vagy több facsiszolattal készülnek, gyenge fatartalmúak, félfamentesnek, középfinomnak nevezük őket. Tartós, az időknek ellentálló papiros csak famentes, tehát tisztán akár fehéritetlen, akár fehéritett cellulózéből készült papiros lehet, függetlenül attól, hogy tartalmaz-e rongyot, vagy sem. A 80 évvel ezelőtt 100%-os cellulózéből készült papirosok semmi elváltozást nem mutatnak és kétségtelen, hogy nem is fognak mutatni még évszázadok multán sem, ami természetes is, mert kémiailag tiszta anyagból készültek.

Miként már közöltem, Magyarország 1940. évben elhasznált 1740 vagon faköszöruületet és 4200 vágón cellulózét. Faköszöruületből a belföldön készült 1340 vágón, a cellulózéből pedig itthon gyártottak 760 vagon. Ezen kétféle papíryanag előállításához kb. 120.000 m³ fenyőfa került felhasználásra. Hogy ez az aránylag kis famennyiség mégis mit jelent, azt legjobban abból

ítélhetjük meg, ha tudjuk, hogy egy kat. hold szép fenyőerdő átlag 300-400 m³ fenyőfát szolgáltat, ha 60 éves turnust veszünk figyelembe. Holdankint átlag 350 m³-t számítva, ez azt jelenti, hogy 120.000 m³ cellulózefa, illetve csiszolófa kitermeléséhez 350 kat. hold fenyőerdőt kell döntenünk. Ez a számítás kellően megvilágítja azt, hogy mily hatalmas erdőket kell tehát éventenként letarolni, hogy a világ mai óriási papír szükségletét megfelelően kielégíthessük. És ne feledjük el, hogy az a fenyőerdő csak kb. 40-60 év után érik meg újra döntésre.

Korábban a magyarországi facsiszoló-üzemek faellátása csak import útján volt lehetséges, mert Csonka-Magyarország fenyőerdőkkel úgyszólván alig rendelkezett. Hála a Mindenható gondoskodásának, Kárpátalja, majd Erdély egy részének visszacsatolása folytán, ma nagy kiterjedésű fenyőerdőkkel rendelkezünk, melyekből minden nagyobb nehézség nélkül a jelenleg szükséges 120.000 m kitermelhető, de ennél többet is szolgáltatnak a magyarországi erdők, tehát el fogják tudni látni a papírgyártó ipart akkor is, ha további cellulózegyárak létesülnének az országban, vagy a meglévők termelőképességüket növelnék.

Az ország területének örvendetes megnövekedése folytán a papírgyártóipar 100%-ig belföldön gyökerező ipar, mert magyar fából, magyar munkás állít elő papirosanyagot, illetve papirost. A szárításhoz használt nemezposztók és speciális festékek kivételével a papírgyártó ipar úgyszólván teljesen autark, vagyis belföldi nyersanyagokat és félgyártmányokat dolgoz fel. Külön említem a papiros enyvezéséhez használt fenyőgyantát, melyet eddig 100%-ig Észak-Amerikából importáltunk, jelenleg azonban folyamatban van már a hazai fenyőerdők termésének kiaknázása, úgy hogy előreláthatólag rövidesen kizárólag belföldi fenyőgyantát fognak a papírgyárak feldolgozni.

A cellulóze és faköszörület előállításához szükséges fa beszerzésének kérdése magyar szempontból fentiek alapján megnyugtatónak látszik, azonban világviszonylati szempontból egészen más a helyzet, mert az ugrásszerűen

növekedő papírfogyasztással a könnyen hozzáférhető helyeken évenként ki-termelhető fenyőfamennyiség nem tud lépést tartani. Ma a világ papír-gyártó iparának már majdnem ugyanolyan gondjai vannak, mint 80-100 évvel ezelőtt a faköszörület, illetve cellulózegyártás feltalálása előtt. Hogy ez a kérdés ily jelentőséget nyert, az nemcsak abban leli magyaráza-tát, hogy a papírfogyasztás hatalmas módon emelkedett, hanem abban is, hogy az utolsó években igen tekintélyes és folyton növekedő mennyiségű cellulózét használ el a lőporgyártó-, továbbá a műselyem-, illetve műrost-ipar, melynek alapanyaga szintén a fenyő-, illetve részben bükk- és szalma-cellulózé, mely teljesen azonos módon készül, mint a papírgyártáshoz szük-séges cellulózé, csakhogy jobban ki van finomítva, illetve tisztítva és erő-szebben kifehérítve.

A fát, mint papírgyártási nyersanyagot, feltétlenül pótolni kell tehát, és pedig mezőgazdasági növények rostjával és ilyirányú kísérletek már évtize-dek óta folynak. Kémiaileg nincs is megoldandó probléma, mert régen ismeretes már, hogy papirosgyártásra teljesen alkalmas cellulózé bármilyen növényi rostból előállítható. A kérdés súlypontja a gyártási eljárás gazda-ságosságán nyugszik, vagyis megoldandó az a kérdés, mily módon lehet egy mezőgazdasági növényből, amelynek rostszálai átlagban legalább 1.5 mm hosszúak, a papiros- vagy műselyemipar céljaira alkalmas cellulózét gazda-ságosan, lehetőleg olcsóbban, mint fenyőfából előállítani. Olaszország igen nagy összegeket áldozott ezen probléma megoldására és ma már a hatalmas olasz papírgyártó ipar 75% erejéig használ belföldi mezőgazdasági anyag-ból, nevezetesen szalmából, nád, sás és még más növényekből előállított cellulózét és csak szükségletének 25%-át importálja.

Németországban évek óta működnek cellulózegyárok, melyek rozsszalmá-ból állítanak elő egész kiváló minőségű cellulózét, melyből Magyarországon is évenként eddig 150-200 vagon használtak fel, és pedig fenyőcellulózé-val keverve finom papirosok előállításához. 100 kg rozsszalmából kb. 40-42 kg fehéritett cellulózé nyerhető. Tekintve Magyarország szalmatermésének

nagyságát, 2000 vagon rozsszalma egész könnyen volna igénybevehető cellulózé céljaira. Ebből a mennyiségből pedig 800-850 vágón kitűnő fehéritett cellulózé volna előállítható, mely cellulózé mai értéke közel 5,000.000 pengő.

Németországban az utóbbi években kísérletek folytak a burgonyaszárral is. Értesüléseink szerint a laboratóriumi kísérletek ugyan elég kedvező eredménnyel záródtak, azonban nagyiparszerűleg még a kérdés nincs megoldva, egyrészt mert az eljárás még igen költséges, másrészt mert 100 kg száraz burgonyaszárból egyelőre csak 30-32 kg cellulózét lehet nyerni, tehát a kihasználás 20%-kal kedvezőtlenebb mint a fenyőfánál, valamint rozsszalmánál.

Francia- és Angolországban jelentékeny mennyiségű cellulózé készül az északafrikai gyarmatokon vadul növény alfafüvből, Indiában a bambusz, Dél-Amerikában a cukornád szárából, azonfelül ugyancsak bizonyos kaktusz-félékből is készítenek papírgyártásra igen alkalmas cellulózét, amivel igazolni kívántam a papírgyártóipar azon törekvését, hogy a fenyőfát, mint papírgyári nyersanyagot megfelelően pótolja.

Magyarországon is történtek és folynak jelenleg is kísérletek mezőgazdasági cellulózegyártás meghonosítására és nem kétséges, hogy azok előbb-utóbb gyakorlati eredménnyel is fognak járni. A nyersanyag a rozsszalma, főleg azonban kukoricaszár volna, mely utóbbi nagy mennyiségben áll rendelkezésre.

Jellemző az európai papírgyártó iparra nézve, hogy néhány állam, mint pl. Svéd-, Norvég-, Finnország, Oroszország, továbbá Szlovákia, Románia és végül Magyarország kivételével cellulózé, illetve közsőrülfőfa-importra szorul. Vonatkozik ez elsősorban a Németbirodalomra, annak dacára, hogy az Ostmark és a Szudéta-vidéknek a Birodalomhoz való csatolása folytán fenyőfa-állománya lényegesen megnövekedett. Külföldi nyersanyagra szorul természetesen Anglia, Belgium, továbbá Franciaország is, és ami egészen csodálatos, még az Egyesült Államok sem független sem a fenyőfa,

sem a cellulózé tekintetében és állandóan jelentékeny mennyiségeket importál Kanadából és importált a háború előtt az északi államokból is. A papirosgyártásnak még egy fontos nyersanyagáról kell végül megemlékezni és ez a papiroshulladék. Éveken át nálunk a papiroshulladék gyűjtése elhanyagolt iparág volt. Pedig igen fontos nyersanyaga a papirosgyártásnak. Pl. rosszabb csomagolópapirosok 60-70% erejéig, az ú. n. szürke kézilemez, köznéven „Pappendeckli” 100%-ig papiroshulladékból készülnek. A háborús nyersanyaggazdálkodás szükségessége, amely természetesen fokozottabb gondot fordít az ipari hulladékgyűjtésének kérdésére, megszervezte a papiroshulladék-gyűjtést is, aminek eredménye, hogy a korábbi évekhez képest a gyűjtött hulladékpapiros mennyisége közel megkétszereződött. Ez időszert havonként kb. 170–180 vágón, tehát évi 2000 vágón különféle papiroshulladékot gyűjt a jól kiépített szervezet, mely hulladékpapirosok után minőségileg megfelelően válogatva jut az egyes papírgyárakba, hogy ott cellulózával és faanyaggal keverve, ismét kész áruvá dolgoztassák fel. Miként már közöltem, Magyarország papirosfogyasztása az elmúlt esztendőben 12.000 vágón volt. Ezek szerint a felhasznált papirosnak a 17%-a kerül mint papiroshulladék újra felhasználásra. Noha ez a múltéhoz képest már tekintélyes javulást jelent, még sem kielégítő, mert Németországban több mint 50% -a a felhasznált papirosnak került mint papiroshulladék újra a gyárakba. A papiroshulladék-gyűjtést tehát tovább kell fokozni és a közönségbe belenevelni, hogy értékes anyagról van szó, amellyel takarékoskodni kell.

Meg kívánom említeni a papiroshulladék-gyűjtéssel kapcsolatban, hogy a nyomdafestéknek a papirosból való eltávolítása még eddig nem sikerült, így tehát a megnyomott papiros, amelyet a papírgyárakban görgőjáratban zúznak szét, sötétszürke papirosanyagot ad, mely csak szürke lemezek, vagy sötétszínű csomagolópapirosok gyártására használható fel. Befejezésül még csak néhány rövid mondatban kívánok a következőkre rámutatni. Számtalanszor hangzott el. főleg a háború előtt nemcsak külföl-

dön, hanem belföldön is az a megjegyzés, hogy a magyarországi papirosgyártó ipar üvegházi növény, mely külföldi nyersanyagokra van ráutalva és csakis a háború utáni kormányok erőltetett iparfejlesztési politikájának, valamint hatalmas védvámoknak köszönheti létét. Ma a nyersanyag szempontjából a helyzet lényegesen más, mert – miként megemlítettem – Magyarország fenyőerdői racionális erdőgazdaság mellett biztosítani tudják a magyar papirosgyártó ipar nyersanyag szükségletét, tehát nyersanyag tekintetében nem vagyunk a külföldre rászorulva, csak egy nagyobb cellulózegyárat kell felépítenünk, hogy teljesen függetlenítsük magunkat olyan országok cellulózé-importjától, melyek a szükséges fenyőfa-mennyiség egy részét kénytelenek amúgy is harmadik államból importálni. Szóval, nem üvegházi növény a magyarországi papirosgyártó ipar, hanem a magyar talajban gyökerező és általános közgazdasági szempontból fontos iparág.

Tény az, hogy a veszített világháború után védvámokkal teremtette meg, illetve védte meg Magyarország önálló iparát, de ez egészen természetes is, mert nemcsak gazdasági, hanem politikai függetlenségünk is megkívánta, hogy önálló iparunkat minél jobban kiépítsük. Nem szenved kétséget, hogy egyedül a mezőgazdaság sohasem lett volna képes a trianoni Magyarország lakosságának megélhetést biztosítani, illetőleg annak életszínvonalát fenntartani. Iparunk révén a hazai munkaerő megfelelő foglalkoztatáshoz jutott és csak az adott lehetőséget arra, hogy a népesség szaporodjék és minden magyar boldogulni tudjon ebben az országban. Ma már senki sem állítja, hogy Magyarország tisztán mezőgazdasági állam. Ma országunk már a ki-fejezetten ipari és kizárólag mezőgazdasági államok között középhelyet foglal el és kétségtelen, hogy nemzeti és politikai függetlenségünk csak iparunk további kifejlesztése révén biztosítható. Téves feltevés az is, hogy az új európai rend, amelyért Magyarország ma hatalmas német szövetségese oldalán hősiiesen küzd, Magyarország számára csak egy alárendelt nyersanyagtermelő szerepet juttatna, ellenkezőleg, Németországnak érdeke,

hogy Magyarország népességének vásárlóképessége erőteljesen megnövekedjék, mert csak így lesz abban a helyzetben, hogy Németország minőségi árufeleslegének megfelelő részét át is vegye.

A század fordulóján évenként 100.000 számra vándoroltak ki magyarok, akik itthon boldogulást és megélhetést találni nem tudtak. Ennek a megisméltődését, illetve újra való bekövetkezését akadályozza meg a magyar gyáripar, melynek egyik igen fejlődésképes és általános közgazdasági szempontból fontos ága papirosgyártó iparunk.