

# Szemelvények a réznyomtatás gépeinek fejlődéséből

**Párdy Tamás**

A különböző technikákkal készült rézkarcok, rézmetszetek mindenki előtt ismertek. Díszítjük velük otthonunk, munkahelyeink falait, gyönyörködünk régi könyvek illusztrációiban, régi térképekben. Régészek, történészek sokszor ezek alapján rekonstruálnak épületeket, várakat, városokat. A legrégebbi rézmetszeteket a 15. századból ismerjük, és azóta is a legkiválóbb művészek alkalmazták, alkalmazzák (pl. Dürer, Rembrandt stb.) ezt a technikát napjainkig. Mindenki tudja, hogy a rézmetszet a legősibb mélynyomtató eljárás, maradtak fent rajzok, metszetek a korabeli réznyomtatásról (mai szóhasználat: metszet-mélynyomtatásról), annak eszközeiről is. Ezek a (kézi)sajtók a mai napig nem sokat változ-

tak, művészeink ma is hasonló gépeken nyomtatják a rézkarcokat, rézmetszeteket.

Mindennapjainkban is találkozunk metszetnyomott bélyegekkal, értékpapírokkal és nem utolsósorban bankjegyekkel. Ezek nyomtatására a kézisajtók értelemszerűen már nem alkalmasak.

A metszetmélynyomtatásról meglehetősen kevés említés esik a nyomdaiparon belül is: pl. a Nyomdaipari Enciklopédia 1977-es első kiadása is csak a művészi rézkarcokat, rézmetszeteket említi, de a nyomtatás, a nyomógépek valahogy már kimaradtak belőle.

A réznyomtatás elvét valamennyien ismerjük: a réznyomólemezt egy meglehetősen sűrű, konzisztens festékkel felfestékezzük, a felesleges festéket a lemez felületéről (textiliával és/vagy papírral) letöröljük, ráhelyezzük a nyomathordozót, arra filcborítást, és a nyomógépen kinyomtatjuk. Persze van néhány „apró” buktató a folyamatokban: a lemezt célszerű melegíteni, hogy a festék minél jobban beleüljön a metszett/marotott vonalakba; a törlésnél igen gondosan kell eljárni, hogy a vonalakból ne töröljük ki a festéket, a lemezfelületről viszont minél jobban szedjük le, hiszen az ott maradó festék fátlyat okoz a nyomaton – ami ráadásul szinte biztos, hogy egyenetlen, ugyanakkor a lemezfelületet semmiképp ne sértsük meg, mivel a legapróbb karc is nyomóelemként funkcionál majd. A papírt célszerű benedvesíteni, mivel a nedves, felpuhult papír a nyomtatáskor belepréselődik a metszet vonalaiba és így tudja jól, a lehető legteljesebben felvenni a forma vonalaiból a festéket. Száraz papíron a nyomat általában bizonytalanabb, jelentősen nagyobb nyomóerőt igényel, illetve sokkal kisebb vonalmélységeket lehet alkalmazni a metszetformán. Maga a nyomtatás a nyomatóeljárások között a legnagyobb nyomóerőt igényli, nagyságrenddel nagyobb, mint a magasnyomtatásnál. Mivel a nyomóforma anyaga réz, így a nyomásbírása a fokozott igénybevétel miatt kicsi: általában 300–500, esetleg 1000 nyomatot bír ki. Ezen segít a rézlemez krómozása: így már



*A Plantin–Moretus Múzeum réznyomó sajtója*



*Réznyomógép a lipcsei Nyomdamúzeumban*

több ezer nyomtatott kézisajtón. További lehetőség az acélmetszet, azonban az acél metszése, megmunkálása sokkal nehezebb, ezért ritkábban alkalmazták. Mivel ugyanazt a metszetet az alkotója sem képes még egyszer ugyanúgy megmetszeni, nagyobb példányszámok esetén szükséges az eredeti metszetet sokszorosítani: ezt galvanoplasztikával lehet megtenni.

A fentiekből látható, hogy elég macerás eljárással van dolgunk – kézi sajtóval ilyen feltételek mellett óránként csak néhány nyomtatott készíthető –, talán ezért is maradt meg elsősorban a képzőművészek a réznyomtatás, és ezért nem terjedt el igazából az iparban, ott is csak szinte kizárólag speciális, hamisítás ellen védett termékekre alkalmazzuk. A nyomtatóberendezések megalkotásánál is természetesen figyelembe kell venni a fent leírtakat: látható, hogy nem túl egyszerű a feladat.

Az eljárás bonyolultságából és lassúságából adódóan már a régi könyveket is inkább fametszetekkel illusztrálták, annak az elkészítése tényleg egyszerűbb, gyorsabb, a szöveggel együtt nyomtatható. A rézmetszetet rendszerint külön ívként, mellékletként fűzték a régi könyvekbe. Az eljárás „ipari” felhasználását az utóbbi századokban a bankjegy-, bélyeg- és értékpapírgyártóknál láthatjuk, de a térképészetben még a 19. században is előszeretettel alkalmazták a rézmetszeteket. Ezek nyomtatását már e termékekre szakosodott nyomdák végezték, egyre inkább specializálódó cégek, ahol – különösen a bélyeg-, értékpapír- és a bankjegygyártók esetében – egyre zártabbak lettek, így érthető okokból nemigen hozzák nyilvánosságra eszközeiket, ugyanezt várják el a gépek gyártóitól is, ezáltal elég nehéz megfelelő forrásanyagot találni a nyomógépek fejlődéséről. Erre próbáltam kísérletet tenni és néhány példát bemutatni.

A kézisajtó felépítése igen egyszerű: megfelelő állványzatra szerelt, igen erős és állítható csapágyazású két henger között futó nyomólapra helyezük a felfestékezett és törölt rézlemez egy alátétre, majd filcborítást helyezünk rá.



*Kézisajtókkal felszerelt réznyomó üzem 1903-ban*

A nyomtatás során a hengerek között áttekerik a formát tartó nyomólapot. Az évszázadok során ez a technológia nem sokat változott: a kezdeti faszervezetet a későbbiekben vasból, acélból készítették, a mozgatására pedig a kézi erőt felváltotta esetenként a gőz, majd a villanymotor. A készíthető maximális nyomatméretet alapvetően a rendelkezésre álló nyomólap mérete határozza meg – természetesen a nyomóhengerek és az állványzat megfelelő méretezése mellett, hiszen minél nagyobb nyomólemezzel kívánunk nyomtatni, annál nagyobb erők hatnak a szerkezetre. Kézisajtók ma is beszerezhetőek, építhetőek. Fellelhetőek rézkarcokkal, rézmetszettel foglalkozó művészeknél, őket kiszolgáló üzemeknél, de akár ki is próbálható alkalmanként pl. a Bélyeg-múzeum egyes rendezvényein.

A 19. század közepétől rohamosan terjedtek a *gyorssajtók* a nyomdaiparban. A korábbi kézisajtókat egyre inkább leváltották a korszerű gyorsajtók, legyen szó magasnyomtatásról, litográfiáról, fénynyomásról. Nagy teljesítményű, nagy sebességű réznyomógép megépítésével is foglalkoztak, hogy a vésett vagy maratott fémlemezek gyönyörű és népszerű, de időigényes és költséges nyomtatási technikáját a lehető legolcsóbbá tegyék. A francia gépgyártó, C. Guy, a Seine et Oise megyebeli Plessis-Tréville-ből volt az, aki az 1878-as párizsi világkiállításon bemutatott síkgyas és rotációs réznyomógépet is. Ebből az időszakból származó síkgyas réznyomó gyorsajtójából kettőt is használt a berlini Kaiserlichen Reichsdruckerei bankjegyek és értékpapír-nyomtatására.

Ám az összes gépkatrész zseniális elrendezése ellenére, amelyre a festékezés, törlés stb. em-

beri kézi munkát hivatottak helyettesíteni, a nyomtatási eredmények nem voltak teljesen kielégítőek. Guy a gépet a párizsi gépgyártó Marinonival karöltve jelentősen továbbfejlesztette, a párizsi Marcilly mérnök pedig az Aluzet cégnél készített egy ilyen gépet módosított formában; mindkét gép üzem közben látható volt az 1889-es párizsi világkiállítás ideje alatt a nagy gépcsarnokban.

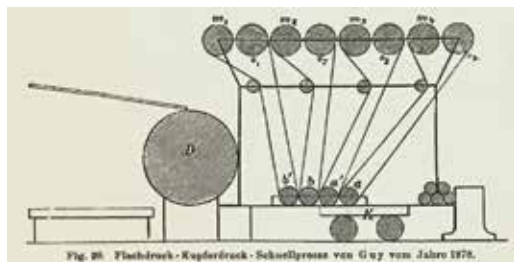
A lenti ábra szemlélteti Guy 1878-as síkgyas réznyomó gyorsajtójának elvét. A D nyomóhenger fogadja a nyomtatandó ívet, amit a stopcilinderes gyorsajtóknak megfelelő mechanizmussal mozgatnak. A gép vázának elülső részén található a festékező egység a nyaló-, dörzs- és felhordóhengerekkel. A K előre-hátra mozgó kocsi tartalmazza a festékdörzstálcát, a ráerősített nyomólemezt, amelyet a felhordóhengerek fel-festékeznek.

Mielőtt a nyomóalap elérné a nyomóhengert, az odavezető úton áthalad egy ráhelyezett törölrendszeren, amelyre a fehér, könnyű anyagú tisztítókendőket helyezik, amelyek közül az a, a' jelű első kettőn száraz, a b, b' jelű másik kettőn a nedvesített törölkendők végzik a törlést. Kb. 1,5 m-rel ezek felett a hengerek fölött könnyű vastaszba helyezve egy dupla vízszintes hengesor található, amelyek a le- és feltekereselő hengerek. Az  $m_1$   $m_2$   $m_3$   $m_4$  jelűek feltekereselik a törölhengereken elkoszolódott szövetet, az  $o_1$   $o_2$   $o_3$   $o_4$  jelűek ugyanilyen arányban tekereselik le a tiszta anyagot, lehetővé téve, hogy a festék ledörzsölése és a nyomólemez megtisztítása mindig friss, tiszta anyagrésszel történhessen.

Az a, a', b, b' törölket a ráfeszített textíliával a gép működése közben a jobb oldalra szerelt excenterek oldalirányú mozgásba kényszerítik, ezáltal a festék beledörzsölődik az elülső törölkendők alatt futó metszetlemez gravírozásába, miközben ezek és a hátsó festéktörölők a felesleges festéket eltávolítják a nyomólemez felületéről,



Guy gyorsajtója a Kaiserlichen Reichsdruckereiben (ma: Bundesdruckerei)



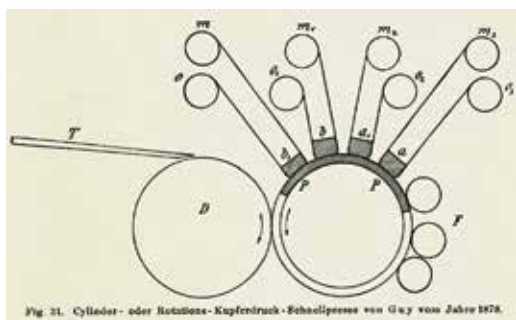
A Guy-féle réznyomó gyorsajtó vázlatja



megtisztítják azt. A kocsi mozgásának során a nyomólemez a D nyomóhenger alá kerül, amely biztosítja a nyomtatáshoz szükséges nyomóerőt. A papír megkapja a nyomatot, és az elkészült ívet kirakják hátra a kirakóasztalra.

Annak érdekében, hogy a réznyomófesték puha maradjon, és a nyomólap a szükséges 50-60 °C hőmérsékletű legyen, a réznyomólap alá a kocsiasztalra egy égőkészüléket szerelnek, amibe egy gumitömlőn keresztül világítógázt vezetnek, a meggyújtott gázzal melegítik fel a nyomólapot.

Szorosan nem ide tartozik, de a következő ábrán bemutatjuk a Guy-féle rotációs réznyomógép elvét. A jobb oldalon álló hengeren a hajlítót P réznyomólemez látható. A D nyomóhenger a bal oldalon van, és a T asztalról fogadja a papírt; az F a festékezőegység, az a, a<sub>1</sub> száraz törlők, majd a b, b<sub>1</sub> nedves törlők, törölnek és az m-m<sub>3</sub> hengerekről a törlőkendők le-, míg az o-o<sub>3</sub> hengerekre a szennyezett szövet feltekerkeselődik. A lemez festékezése, törlése és nyomtatása a D nyomóhenger egy fordulata alatt történik.



A Guy-féle rotációs réznyomógép vázlatja

A következő kép Guy Marinonival közösen továbbfejlesztett síkgyás réznyomógépét mutatja működés közben az 1889-es párizsi világkiállításon a Marinoni cég standján. Ezen főként a törlőberendezésen javítottak: pl. az 1878-as gép négy lemeztörlője helyett öt vagy hat törlőberende-



Marinoni gyorssajtó az 1889-es párizsi világkiállításon

zés került ide, a lemezformátum méretétől függően. A gépet felügyelő gépmester számára kar áll rendelkezésre, hogy a festéktörlő-készülékek vezetését és feszességét a nyomólemez tárgyának megfelelően szabályozza, azaz az törlőkendőket erősebben vagy gyengébben szorítsa a nyomólemezhez, illetve törléskor oldalirányban mozgassa őket lassabban, vagy gyorsabban.

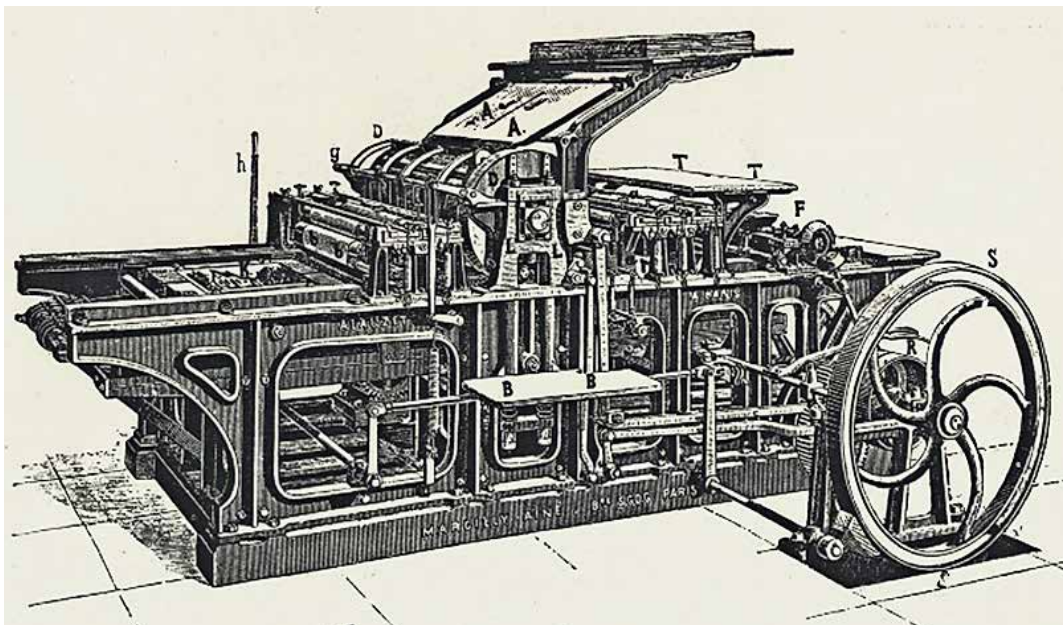
A gépet úgy is továbbfejlesztették, hogy a kocsi, amikor elérte a hátramenet holtpontját, egy kicsit megáll, majd lassan halad tovább a nyomtatáshoz, ebben az állásban a gépmester a teljes nyomólemezt maga előtt látja, és felmérheti annak megfelelő állapotát. Ha a lemez törlési hibákat mutat, van egy automata berendezése, amely meghosszabbítja ezt az állásidőt, és kézzel kijavíthatja a hibákat, tisztábbra törölheti és egyes helyeken kiemelheti a csúcspontokat, vagy akár a mélytónusokat dúsíthatja festék felvitelével. Ilyen esetekben hozzáadhatja a kézi munkát, és így valóban pontosan olyan lesz a nyomtatási eredménye ennek a gépnek, mint a kézi présnél.

Az 1889-es nyomdagép jelentősen javult az 1878-ashoz képest, így a nyomtatási eredmények egyre inkább kielégítőek lettek.

Marcilly réznyomó gyorssajtója, amelyet szintén a fent említett 1889-es párizsi világkiállításon mutattak be, a törlési rendszerében, ezáltal

LISTE DES PREMIERS ACQUÉREURS DE CETTE MACHINE			
Waterlow et Sons. . . . .	LONDRES. . . . .	2	Banque de Portugal. . . . . LISBONNE . . . . . 1
Bradbury Wilkinson et C <sup>ie</sup> . . . . .	LONDRES. . . . .	2	Maison de la Monnaie. . . . . RIO-JANEIRO. . . . . 1
Homer Lee Banknote et C <sup>ie</sup> . . . . .	NEW-YORK . . . . .	2	Eudes et Chassepot. . . . . PARIS . . . . . 1
Banque Impériale. . . . .	BERLIN. . . . .	4	Successeurs de Ramirez. . . . . BARCELONE . . . . . 1
Banque de Norvège. . . . .	TRONDHJEM . . . . .	5	Max Girardet. . . . . BERNE. . . . . 1
Banque Suédoise. . . . .	STOCKHOLM . . . . .	5	Riksbankens Sedeltryckeri. . . . . STOCKHOLM . . . . . 1

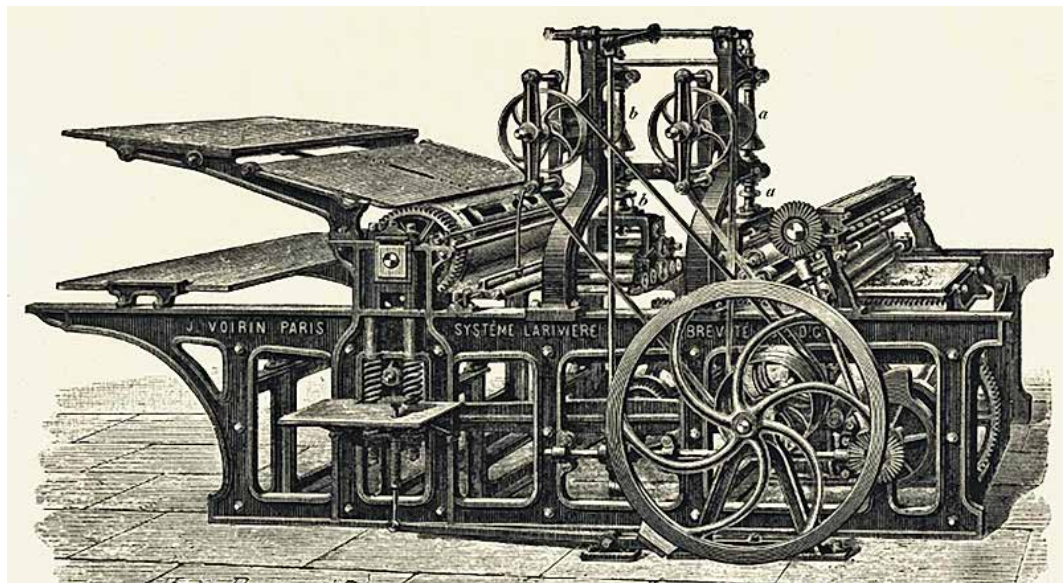
A Marinonitól fellelhető egy referencialista is 1902-ből



Marcilly réznyomó gyorsajtója

külsőleg is különbözik Guy gépétől, amint az a lenti ábrán is látható: az egész felépítmény a törlekendők hengereivel együtt hiányzik, a gép úgy néz ki, mint egy litográfiai gyorsajtó. A nyomást a gép közepén található nyomóhenger fejti ki, amelyet filcszövettel borítanak. Ennek a nyomásfeszültség-szabályozásáról erős rugók gon-

doskodnak. A nyomólemez a K kocsi alapjához van csavarozva, amely a gép futása közben az alul elhelyezett hajtókerekeken előre-hátra mozog. A festéktörlek – szám szerint hat – három a a jelű száraz a nyomóhenger előtt és három b b b nedves a nyomóhenger mögött. Az A a papíradagoló asztal az illesztőberendezéssel, a g az



Larivière rendszerű réznyomó gyorsajtó



ívfogóberendezés (greifer), a T a kirakóasztal, az S a lendkerék.

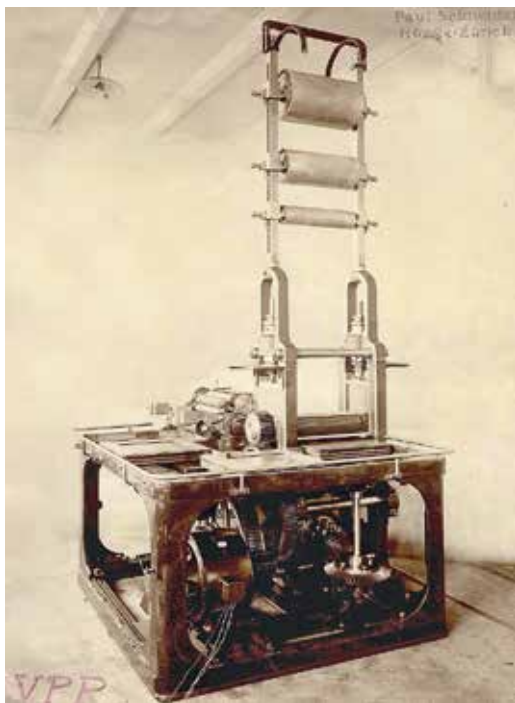
A nyomtatóberendezés a következőképpen működik: amint a nyomtatás megtörtént, és a nyomóhenger nyugalmi állapotban van, a nyomóalappal ellátott kocsi a gép hátsó végén, a festékegység alatt helyezkedik el, és a nyomólemez felfestékeződik. A nyomólemez visszafelé haladása során a nyomóhenger mögötti három festéktörő annyira megemelkedik, hogy nem ér hozzá a nyomólemezhez. Amikor a kocsi előrefelé mozog, mindhárom törő leereszkedik a nyomólemezre, az első törő eltávolítja a durva festéket a lemezről, a második és a harmadik eltávolítja a maradék festéket, így a megfelelően tisztára törölt nyomólemez eléri a nyomóhenger előtt elhelyezett három törőhengert. Ezek közül kettő azonnal leereszkedik a nyomólemezre, amint az előrejön, míg a harmadik törő teljesen tisztára törli a félig hátrafelé haladó nyomólemezt közvetlenül a nyomtatás előtt. – Ezek a festéktörők részben filc-, részben tüllborításúak és az első törők is hamuzsírral vagy káliumlúggal vannak átitatva. A nyomólemez felmelegítése a nyomdafesték lágyítása céljából a Guy gépénél megfigyelhető hasonlóan történik, az alap alatti gázlángok segítségével.

A géphez két betanított munkásra van szükség a papírivek be- és kirakásához, egy jól képzett munkásra pedig a nyomtatás felügyeletéhez. A gép elvi teljesítménye óránként 400 nyomat. Ez a gép napi néhány órát üzemelt az 1889-es párizsi világkiállításon. Ők egyszer egy Dujardin által fotógravírozással készített nyomólemezt emeltek be, amelyen a Notre Dame képe egy fénykép alapján készült. Bár Dujardin nyomólemezei a nagyon finom szemcsék miatt nehezen kezelhetők és nyomtathatók, ennek a gépnek a lenyomatái nagyon jók voltak, és minden, a legfinomabb tónus is kijött róluk a csúcsponttól a legsötétebb árnyékokig. Meg kell jegyezni, hogy más források szerint a berlini Hummel nagyjából Guyjal egy időben már épített egy törési rendszerben ehhez hasonló gépet, erről azonban csak egy működési sémát találtam, képet, rajtot nem. A Hummel gép sémájánál a törőhengereknél egyértelműen jelölve van egy-egy rákel is, ami a törőhengerekről a felesleges festéket eltávolítja. Marcilly gépénél ezt nem említik a leírásban, pedig a szerző – Ottomar Volmer – szakember, a bécsi k.k Hof und Staatsdruckerei (osztrák bankjegygártó) igazgatója. Marcilly nagy sebességű

réznyomógépe tehát már 1889-ben jelentős előrelépést jelentett, és mind minőségi, mind mennyiségi szempontból a legjobb reményeket igazolta, és megelőzte Larivière (az idézett forrásnál Lavière) konstrukcióját, amelyet 1895-ben a párizsi Exposition du livre-n mutattak be.

A Larivière rendszerű réznyomó gyorsajtó lenyegében a festéktörő megoldásában különbözik Marcilly által 1889-ben épített nyomdagéptől. Míg az előbbinél a lemezek törése egyenes vonalban mozgó hengerekkel történne, addig ezt a munkát a Larivière-gépben a réznyomatók kézi törőkendőihez hasonlóan forgó hengerekkel végzik. A forgótörés, melynek mechanizmusa határozott előnyökkel rendelkezik a többi, egyenes mozgású töréssel szemben, mert jobban megfelel a kézi törésnek. Herr G. Fritz (O. Volmer helyettese), amikor 1894 októberében tanulmányozta ezt a gépet a munka közben, nem vett észre kitérőt foltokat és piszkos tónusokat a nyomatokon.

E gépnek a munkamenete a következő: először is a forgó festéktörők, az egyik jobbra, a másik balra, nagy sebességgel forog a saját függőleges tengelyében, így mindegyik egy nyomásra hat fordulatot tesz meg. Az „a” helyen elhelyezett



Nadherny-féle négylemezes réznyomógép (Mansfeld)

törlőrendszer a durva törlő, amelynek feladata a festékezőegységből a lemezre felhordott festék benyomása a lemez gravírozásába, valamint a felesleges festék durva eltávolítása. A második „b” törlőszerkezet eltávolítja a maradék festéket a lemez felszínéről, és letörli. Amikor a lemez elhagyta a törlőket, valamint a nyomóalap hátra menetben van, a törlők kissé felemelkednek, és a rájuk feszített kendő kicsit előrébb gördül, így a törlőkendő minden nyomatnál megújul. A törlőkendőnek ez az elmozdulása állítható. Egy harmadik, egyenes törlő van felszerelve a második törlő és a nyomóhenger közé, és az a célja, hogy teljesen tisztára törölje a nyomólemezt.

A nyomólemezt tartó nyomóalap bevágásokkal és konzolokkal van ellátva, amelyek alkalmasak különböző méretű nyomólemezek elhelyezésére. A nyomóalap két, egymáshoz nyomott ék alakú lapon nyugszik, melyek a nyomólemez vastagságához igazíthatók. Egy csatlakoztatott lyukasztőeszköz (illesztőeszköz) lehetővé teszi a több színben és a hátoldalon történő nyomtatást. Ez a nyomdagép a munka minőségétől függően óránként 250–400 nyomatot tud készíteni, működtetéséhez egy gépmesterre, egy réznyomatóra és egy kirakóra, valamint egy lőőre (sic!) – meghajtásra – van szükség. Ez abban az időben gőzgépet és transzmissziós hajtást jelentett. Ilyen réznyomó gyorsajtó működött az Osztrák–Magyar Banknál Bécsben, a kaiserlich russische Expedition zur Erzeugung der Werthpapiere-ben Szentpéterváron (ma: Goznak), és a

Bradbury, Wilkinson & Cie. cégnél Londonban is tesztelték.

Hogy ezek a gépek mennyire váltak be a gyakorlatban, nemigen lelhetőek fel feljegyzések, ami nem nagy csoda, hiszen láthatjuk, hogy szinte kivétel nélkül bankjegy- és értékpapírgyártók vásároltak belőlük. Max Girardetről (svájci bélyeg- és térképgyártó) tudjuk, hogy 1900-ban helyezett üzembe egy Marinoni gépet elsősorban bélyeggyártásra. Róla tudjuk, hogy ezen a gépen próbálkozott a száraz metszet-mélynyomtatással is, hogy kiküszöbölje a nedvesített papíroknál jelentkező – a bélyeggyártásnál különösen kellemetlen – meglehetősen ellenőrizhetetlen alakváltozást. Azt tapasztalta, hogy a nyomás bizonytalanabb lett, a mély vonalak nem megfelelően nyomódtak ki. Szintén ő volt, aki a Maschinenfabrik Oerlikon Johnston presse nevű gépével is tett próbákat a száraz réznyomtatásra. Erről a gépről viszont semmi használható anyagot nem sikerült találnom, azon túl, hogy bélyegnyomtatásra alkalmatlannak találta. A Marinoni géppel egyébként mintegy 100 ív/órás teljesítményszintet ért el hosszabb távon.

Elgondolkodtató tény, hogy az 1910-es évektől már nem találkoztam gyorsajtók említésével. Viszont kb. 1906-tól több helyen felbukkannak a Nadherny-rendszerű négylemezes nyomógépek (Artur Nadherny [1853–1934] kb. 1905-ig az Osztrák–Magyar Bank nyomdájának igazgatója volt, később Oroszországban, majd újra Bécsben dolgozott, nyugdíjba vonulása után kb. 1925-



Réznyomó gépterem 1925 körül

ben egy svájci bankjegynyomdában, valószínűleg az Orell-Füsslinél tűnik fel tanácsadóként. Ő szerkesztett egyebek közt egy guilloche-gépet is [F. Malyval] amiket a legutóbbi időkhig használtak bankjegynyomdák.) Ezeket a réznyomógépeket több gyártó is gyakorlatilag azonos kivitelben gyártotta: pl. az osztrák Neuburger, a német Mansfeld, az amerikai Miehle, az angol Hoe.

E gépeknél négy nyomóalap egy-egy szorítókeret segítségével felerősített nyomóformával halad egy négyzetpályás úton lánchajtás segítségével. A nyomóalapot elektromos fűtésűek, a felső nyomóhenger köszörült acélból, az alsó kemény öntöttvasból készül. A meghajtást elektromotor végzi.

A festékező egység felhordja a festéket, az egység utolsó hengere ellenirányban forog, így az belepréseli a vonalakba a festéket. Miután áthaladtak a festékező egységen, az első munkás elvégzi a durva törlést – a festék nagyját letörli a lemezfelületről. A második helyen egy munkás folytatja a törlést, és a harmadik helyen fényesre törlik a polírozott lemezfelületet. A következő helyen – mielőtt az asztal áthaladna a nyomóhengerekre – az ívet a nyomólapra helyezik. A nyomtatás után az ívet eltávolítják. Az ív fel- és levételét egy-egy réznyomótató szakember, a többi munkát három fő segédmunkás végzi. A nyomóalapot folyamatosan futnak körbe a pályájukon. Az elvi teljesítmény körülbelül 400–450 nyomat/óra. Három filc nyomóhenger-takaró fut körbe a felső görgőkön, amelyeket az intenzív működés során célszerű mesterségesen szárítani. Ezeket állítható csapágyazású feszítőgörgőkön vezetik át, amelyek a függőleges fogaslécen helyezkednek el.

A korabeli feljegyzések alapján ezzel a géppel nagyságrendileg ugyanakkora vagy valamivel

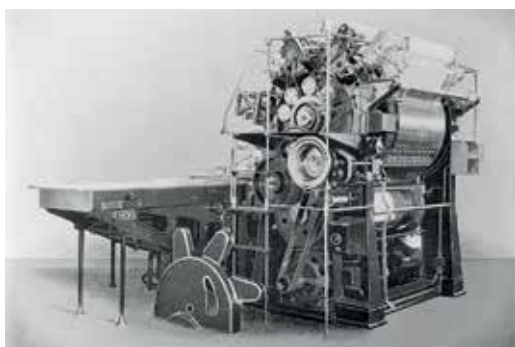
nagyobb teljesítményt értek el, mint a gyorsajtókkal. Látván a gyorsajtók bonyolult működését és nem minden esetben kielégítő törlését, ez lehet a magyarázata annak, hogy pl. a svájci bankjeggyártó Orell-Füsslinél is ilyen gépek dolgoznak, sőt hasonló gépekkel szerelnek fel több, a húszas években alapuló új bankjegynyomdát. Történtek kísérletek az első durva törlést kiváltó gépi törlőberendezéssel is. Ebből az időszakból már nem találtam újabb gyorsajtóra vonatkozó utalást.

A következő „nagy ugrás” magyar vonatkozású. Heinrich Frigyes, a Pénzjegynyomda műszaki igazgatója terve alapján a Ganz gépgyárban elkezdik a rotációs réznyomógépek gyártását, többlépcsős fejlesztését. Az első gépet 1930-ban gyártották le és helyezték üzembe a Pénzjegynyomdában, majd a kedvező tapasztalatok után 1932-ben már két új, továbbfejlesztett gépre kapott rendelést a Ganz. A gép részletes bemutatásától most eltekintenek, egyrészt, mert az egy külön cikket jelentene, részben mert e lap hasábjain többször szó esett róla, pl. 2000-ben a Magyar Grafika 5. számában Hajós Lajos is már bemutatta.

Heinrich Frigyes gépe továbbra is nedvesített papírra nyomtatott, viszont rotációs elven – ezáltal lehetőség volt akár 200–250 mikron mélységű vonalak nyomtatására is. Hosszú idő után sikerült megoldani a kiváló minőségű gépi festéktörlést. A festéktörlést – végső soron hasonlóan Guy rotációs gépéhez – három textil molinóval végezték, az első kettő száraz, a harmadik enyhe lúgos oldattal volt nedvesítve. Sikerült megoldani a törlőkendők mozgásának, nyomásának szabályozását, hogy az megfelelően a legkülönbözőbb nyomóformák igényeinek. A gép kézi berakású volt (a későbbi – már HAEF jelzé-



A HRM-II nyomógép





sű gépekhez önberakót is lehetett rendelni), viszont már kirakószerkezet tartozott hozzá. Maszszív felépítésével biztosítani lehetett a szükséges igen nagy nyomóerőt. Már az első gép (HRM-1) iránt is óriási külföldi érdeklődés volt Dél-Afrikától Kanadáig. A fejlesztések során fokozatosan javították a törlési rendszert, a festékeztést, megalkották az írisz-festékezőművet – ez az addigi, a festékvályúba elhelyezett elválasztó klocckok helyett két festékvályúból eltérő színnel történő festékeztést jelentett. A lemezhenget fűtésén is javítottak: a korábbi vízfűtés helyett indukciós fűtéssel látták el a gépet. A HRM-II-ből már exportáltak is 1932-ben Lengyelországba, majd a HRM-III-ből Hollandiába. A HRM-IV már szárítóberendezéssel is fel volt szerelve, Belgiumba került. A későbbi, már kiforrott gépek HAEF-5 típusjelzést kaptak. A második világháború kitöréséig Európa tíz országába szállítottak belőle. A háború után még öt db-ot legyártottak (ebből még Vietnamba is került egy), majd – bár még érkeztek volna újabb rendelések – a Ganz-gépgyár beszüntette a gépek gyártását. Az évek során készült a géphez papír-előnedvesítő mű (egy korai exportgéphez), később Benyák Ferenc szerkesztett hozzá szárítóművet. A gépek 1996-ig üzemeltek, az utolsóként leszerelt gépet a Műszaki Múzeum kapta meg.

Végezetül Gualtiero Giori nevét említeném meg. Ő 1947-ben megalkotta első többszínnyomatásra alkalmas metszetnyomó gépét, majd 1952-ben a Koenig & Bauer céggel kötött megállapodást gépei gyártására, amelyből évek múlva hosszú távú együttműködési szerződés született. Később 1965-ben közös vállalatot alapított a De La Rue-vel, svájci székhellyel, kifejezetten bankjegygártó gépekre szakosodva. A világ bankjegynyomdáinak jó része ma is ezeket – az azóta is folyamatosan fejlesztett – gépeket használja. Talán érthető, hogy ezeket itt nem kívánom részletezni.

Giori metszetmélynymó gépe szakított a nedves nyomtatással, ezáltal a nyomtatás során a papír illeszthetősége a korábbiakhoz képes sokkal jobbá, méretváltozása ellenőrizhetővé, kezelhetővé vált. Hátrányként lehet említeni, hogy a metszetek vonalmélységét viszont a nedves nyomtatáshoz képest jelentősen csökkenteni kellett a megfelelő kinyomás érdekében – ezáltal a metszetnyomott kép árnyalati terjedelme csökken. Ugyanakkor a száraz metszetmélynymotás sokkal nagyobb nyomóerőt igényel, mint a



*Giori egy korai – valószínűleg az 1949-ben Argentínába eladott gépe*

nedves, tehát a gép konstrukcióját is úgy kell alakítani, hogy ezt a nyomóerőt létre tudja hozni és a gép se menjen tönkre idő előtt. A festékezőmű úgy van konstruálva, hogy többszínnyomatásra alkalmas – a nyomóforma egyes területeinek más-más festékkel történő felfestékezése révén. A törlési mód is jelentősen változott: egy törőhengert alkalmaznak, ami a lemez felületéről eltörli a felesleges festéket, majd a törőfolyadékkal és rákellel a törőhengert megtisztítják.

Mint azt a cikk címe is mutatja, nem volt célszerű a nyomtatógépek teljes körű bemutatása, részletes ismertetése. Úgy gondolom, ez nem is igazán lehetséges ma már, hiszen az ipar gépeit selejtezés után rendszerint megsemmisítik, dokumentációja sok esetben elkallódik, vagy a világ különböző levéltáraiba kerül. Sok látókörmbe került gépet nem is említettem, alapvetően a cikk korlátai miatt – pl. kifejezetten bélyeggyártásra épült gépeket. Látható, hogy a nagy teljesítményű gépek rendre bankjegynyomdák, biztonsági nyomdák gépparkjába kerülnek, ők nemigen hozzák nyilvánosságra eszközeiket. Fényképek, pontosabb leírások ritkák, időnként ellentmondásosak. Írásom során alapvetően az interneten fellelhető forrásokat használtam fel – tudjuk, azokban tévedések is előfordulnak. Nagy segítségemre volt O. Volkmer: *Die Photo-Gravüre zur Herstellung von Tiefdruckplatten in Kupfer, Zink und Stein mit dazu gehörigen Vor- und Nebenarbeiten nebst einen Anhang Über Kupferdruck-Maschinen* (Halle a.S. – Druck und Verlag Wilhelm Knapp 1895); valamint A. Herms és K. Loertscher: *Stehende Helvetica 1881–1908 műve* (saját kiadás, 2009); ezenkívül a Ganz Közlemények 1932-es és 1938-as kiadványai, valamint több korabeli újságcikk, pl. a *Papír- és Nyomdatechnika* 1956/10. száma, a Magyar Grafika e témával foglalkozó írásai stb.