





# A GRAFIKAI SZITANYOMTATÁS

TÖRTÉNETE, ESZKÖZEI ÉS GYAKORLATA

~

NAGY LÁSZLÓ

TÉMAVEZETŐ: BALLA DÓRA

2017

MOHOLY-NAGY MŰVÉSZETI EGYETEM

DOKTORI ISKOLA

Zsófinak, Mártnak és Petinek

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem, Doktori Iskola, 2017  
Témavezető: Balla Dóra

A jelölt és hivatkozott képeken kívül a fotók és illusztrációk a szerző felvételei és rajzai.

Köszönet:

*Szüleimnek és testvéremnek, Marjai Lajos, Borogdai Bea, Elek Judit Katalin, Burlesque of North America, (Wes Winship, Mike Davis, Ben Lafond, Jodi Milbert, Sarah Schatz), Aesthetic Apparatus (Michael Byzewski & Dan Ibarra), Landland (Dan Black & Jessica Seamans), DKNG (Dan Kuhlken & Nathan Goldman), Eric Nyffeler (Doe Eyed), Methane Studios (Mark McDevitt & Robert Lee), Winston Smith (James Patrick Shannon Morey)*

Külön köszönet a különleges segítségért az *Akkor és most* technikatörténeti fejezetekhez a Minneapolis Public Library (Hennepin County Library) USA dolgozóinak.

Külön köszönet a különleges segítségért a korszerű szitanyomtatási alapanyagok és technológiák feldolgozásához a Sericol Kft., a Colorplan Kft., valamint a Pressta-Art Kft. dolgozóinak.

A következő oldalon:

Nicholson, Frank S.: *Discover Puerto Rico U.S.A. Where the Americas meet, NYC Art Project, 1936-40*  
© Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA



## TARTALOM

008	<b>ELŐSZÓ</b>		
015	<b>BEVEZETŐ</b>		
	<b>1. A SZITANYOMTATÁS RÖVID TÖRTÉNETE</b>		
019	A szitanyomtatás történeti előzményei		
022	A technológia korai alkalmazása, az első szabadalmak		
039	A stencilnyomtatás		
	<b>2. NYOMTATÁSHOZ SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK</b>		
051	A szitakeret		
056	A szitanyomó szövet		
067	A rákel		
073	Szárítók		
079	Nyomóasztalok		
094	Nyomathordozók		
	<b>3. ÁLTALÁNOS ELŐKÉSZÍTŐ MŰVELETEK</b>		
097	A műhely előkészítése		
098	A szitakeret előkészítése		
101	A szitaszövet felfeszítése		
103	A szövet zsírtalanítása és érdesítése		
104	A filmlevilágítás		
107	Az emulzió		
109	A sablon exponálása		
113	A mosás		
113	A szárítóállvány előkészítése		
	<b>4. NYOMTATÁSI TECHNIKÁK</b>		
	<b>I. Direkt szín nyomtatása</b>		
115	A grafika előkészítése		
125	A nyomtatás előkészítése		
126	Nyomtatás		
	<b>II. Raszteres nyomtatás</b>		
131	A grafika előkészítése		
135	A nyomtatás előkészítése és a nyomtatás		
	<b>5. ÁLTALÁNOS BEFEJEZŐ MŰVELETEK</b>		
137	Az eszközök tisztítása		
138	A szitakeret és a szövet karbantartása		
139	<b>6. FESTÉKEK &amp; SZÍNKEVERÉS</b>		
146	<b>UTÓSZÓ</b>		
		<b>A MESTERMŰRŐL</b>	
		148	Szitanyomott Indie koncertplakátok
		152	Az amerikai Gigposters mozgalom
		154	Kilecvenes évek: előzmények – a modern amerikai rock plakát
		159	Kétezres évek: az Indie plakátok és a szitanyomtatás elterjedése
		166	<b>MESTERMŰ PLAKÁTOK</b>
		188	Tézisek
		191	Kivonat
		196	Önéletrajz
		198	Hivatkozások jegyzéke
		201	Irodalomjegyzék
		205	Ajánlott irodalom
		206	Eredetiségi nyilatkozat



*Japanese American woman making a screen print; man standing next to her holding up print, 1942-45  
© Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA*

# ELŐSZÓ

## A doktori értekezés személyes érintettsége

A doktori értekezésem témájául választott grafikai szitanyomtatással 2010-ben ismerkedtem meg a gyakorlatban. Autonóm grafikai munkáimat ekkoriban digitális technológiával nyomtattam ki, mivel könnyen hozzáférhető és olcsó volt. Azonban a kinyomtatott munkákból számomra mindig hiányzott az a fajta taktilis öröm amit egy grafikától vártam, illetve az a fajta egység amit a hiba esztétikájának nevezünk.

A kilencvenes évek közepétől Magyarországon is standardizálódott a személyi számítógép használata a tervezőgrafikában, és ez alapvetően változtatta meg a nyomdai kivitelezést is. A rendszerváltás után a digitális nyomtatás is könnyen hozzáférhető lett, így a számítógépen tervezett munkákat könnyen és gyorsan lehetett sokszorosítani. Különböző technológiai okok miatt azonban a digitális nyomtatás képtelen volt visszaadni azt a hangulatot és színvilágot amit a korábbi offseteljárással, illetve szitanyomtatással, magas- és mélynyomtatással elő tudtak állítani a nyomdászok a megrendelőknek.

A kilencvenes évek közepétől a nagy digitális váltás okozta nyomás hatására először az Egyesült Államokban, később Nyugat-Európában is új erőre kapott az Arts and Crafts szellemisége az autonóm művészetekben és a tervezőgrafikában egyaránt. Egyre több kis műhely jelent meg és kezdett el dolgozni tradicionális és manufakturális módszerekkel. Felvásárolták a régi sokszorosítógrafikai gépeket, és ezeket később modern technológiai fejlesztésekkel – lézervágók, 3D printerek – kiegészítve full service stúdiókat hoztak létre, ahol kis példányszámban állítottak elő exkluzív nyomdai kivitelezésű grafikai termékeket. Ezek a Letterpress, Risograph és szitanyomtató műhelyek egyre népszerűbbek lettek, és egyfajta modern elitista hullámot indítottak el William Morris mozgalmához hasonlóan.

Ezzel a tendenciával személyesen 2008-ban találkoztam az úgynevezett Gig-posters mozgalmon keresztül. Ez az Egyesült Államokból indult, több száz alkotót maga körül tudó művészeti törekvés az ott nagy népszerűségnek örvendő független, úgynevezett Indie zenekaroknak készített limitált példányszámú koncertplakátokat szitanyomtatással.

Számomra lenyűgöző és végtelenül inspiratív volt az a sokszínűség és az az újszerű grafikai világ amit ezen művészek munkáin láttam. Ekkor úgy éreztem ez lehet az az út amit már régóta kerestem a saját autonóm munkáimhoz. Szakmailag azonban ennél is fontosabb volt az a felfedezés számomra, ami ezeket az alkotásokat még tökéletesebbé tette: ez volt a szitanyomtatás technológiája.

A szitanyomtatás egy végtelenül egyszerű, ugyanakkor nagy szakmai tudást és türelmet igénylő technológia. 2010-ben amatőr módon, saját erőből kezdtem el foglalkozni vele, még nem tudva hogy egy életre szóló tanulással járó sokszorosítógrafikai eljárásba kezdtem bele. Az elmúlt hét év alatt szembe-sültem azokkal a problémákkal, amiket a doktori értekezésemben szeretnék tisztázni.

A kutatásban alapvető probléma volt, hogy Magyarországon gyakorlatilag egy passzív állapotban lévő grafikai szitanyomtatási kultúrát találtam, amelynek ugyan nagy hagyományai voltak 40-50 évvel ezelőtt, mára azonban szinte teljesen eltűnt az ipari, valamint a képző- illetve iparművészeti felhasználásból. Emellett a filmnyomó szakipari képzés szinte teljes eltűnésével, és az elmúlt évtizedekben a magyar nyelvű szakirodalom teljes hiányából adódóan csak szájhagyományra, illetve a különböző mesterek saját szakmai tapasztalatára lehetett támaszkodni.

Ez az állapot, illetve a személyes művészi érintettség és lelkesedés készítette arra, hogy a szitanyomtatás kultúrtörténetének aktuális forrásait röviden feldolgozzam és a grafikai szitanyomtatás részben saját tapasztalati úton nyert gyakorlatáról doktori értekezésem megírjam. Az értekezés kultúrtörténeti része a fellelhető legtöbb külföldi szakkönyv feldolgozásával, illetve külföldi tanulmányutak és interjúk segítségével történt, gyakorlati része pedig az elmúlt hét év saját tapasztalatára, illetve szintén külföldi szakkönyvek és néhány, a témában kompetens szitanyomó mester segítségével készült.

A technológia folyamatosan fejlődik világszerte, ezen belül a grafikai szitanyomtatás is jelentős újjátásokat tudhat magáénak. Értekezésemben technológiailag múltbéli és jelenlegi gyakorlati és kivitelezési állapotokat rögzítetek, ezeket hasonlítom össze, illetve megpróbálom bemutatni azokat a fontosabb fejlesztőket akik többnyire méltatlanul nem jelennek meg a szitanyomtatás kultúrtörténeti és technikatörténeti fejezeteiben.

Törekvésem emellett, hogy ezzel az írással bővítsem a magyar nyelvű grafikai szitanyomtatásról szóló szakirodalmat, ahol sajnos komoly hiátus mutatkozik évtizedek óta. Remélem írásom azoknak is segítséget tud nyújtani akik érdeklődnek a grafikai szitanyomtatás iránt, és nem csak a technológiai, hanem a történeti háttér is fontos számukra.

## A doktori értekezés grafikatörténeti érintettsége

A négy nagy sokszorosítógrafikai eljárásból csupán a litográfiának ismerjük pontosan a feltalálója nevét, helyét, idejét (Alois Senefelder, Németország, 1796), és tudjuk pontosan nyomon követni a sok éves fejlesztési metódust. A magas- és mélynyomatás eredettörténete a régmúltba visz, a megbízható írásos emlékek hiánya miatt nem könnyű megállapítani a technológiák fejlődésének fontosabb állomásait, végső állapotának kifejlesztőit. A szitanyomatás a legfiatalabb ezen technológiák közül, érdekes módon azonban a közelmúltig nagyon kevesen foglalkoztak eredettörténetének tisztázásával, fejlődéstörténetének leírásával. 2013-ban jelent meg az első összegző kötet a szitanyomatás fejlődéstörténetéről, és azokról a fontos fejlesztésekről ami már egy közel 150 éves történetet mutat be (Guido Lengwiler: Die Geschichte des Siebdrucks: Zur Entstehung des vierten Druckverfahrens).

Érdekes módon már az első szakkönyvek sem foglalkoznak kifejezetten a technológia eredettörténetével, kialakulásának pontos menetével. Ennek egyik oka lehet, hogy az első szakkönyveket főleg dekoratőrök és címfestők, illetve csak az eljárás gyakorlati oldalával foglalkozók írták. Másrészt egy sokrétű, több országban párhuzamosan létrejövő fejlesztéssorozat alakította ki végül azt az eljárási metódust amit ma szitanyomatásnak nevezünk.

A grafikai szitanyomatás története viszonylag rövid a többi sokszorosítógrafikai eljáráshoz képest, mivel csak az első világháború utáni években fejlődik ki végleges technológiai formája, felhasználási zenitje pedig mindössze néhány évtizedre tehető, miután a digitális nyomtatás elkezdte kiszorítani. Szubkulturális és kisipari szinten azonban a mai napig jelen van, illetve része a képző- és iparművészek grafikai eszköztárának.

Értekezésemben nem a nagyipari szitanyomatást tárgyalom, a textilipari és elektronikai, illetve reklámapari szitanyomást nem sorolom a grafikai szitanyomatás körébe. Az általam grafikai szitanyomásnak definiált tevékenység papíralapú nyomtatást jelent, ahol kézi, illetve félautomata gépi nyomtatás van jelen, a nyomatok kis példányszámot érnek el és egyedileg szignóztak, és ahol autonóm alkotói tevékenység keretében történik a nyomtatás, sok esetben a szitanyomó maga a tervezőművész is egyben.

A szitanyomatás technológiai adottságai kifejezetten kedveznek az alkotóművészeknek. Az alkotó a tervezéshez tudja hangolni a kivitelezést, jelen tud lenni személyesen is ha kivitelezővel készített, vagy akár maga nyomtatja a munkáját, így irányítani tudja a nyomtatás elkészülését, része lehet benne, alkotói folyamatként tudja elfogadni a hiba esztétikáját is. Hangsúlyos része

a nyomtatásnak az illesztési hiba, a nem tervezett esetlegesség, ami a szitanyomatás sajátja. Azonban míg a nagyipari nyomtatásnál ezen hibák problémát jelentenek, és minőségromláshoz vezetnek a kivitelezésben, itt sok esetben az egyediséget, a művészi invenciót és a nyomtatás értékét növelhetik. Ezáltal kerülhetnek a grafikai szitanyomatok a képzőművészet és a tervezőgrafika metaszéspontjára. Mivel sok esetben kereskedelmi értékesítésre is készülnek ezek a munkák – mint esetemben is a koncertplakátok – alapvetően elvárható lenne az egyenletes minőség. Ezt amennyire lehet biztosítani kell, azonban főleg a kézi lehúzásból adódóan minden nyomtatás egyedi lesz, mivel gyakorlatilag nem lehet két egyforma lehúzást produkálni. Így válhat a kvázi tömegtermék egyedivé, megerősítve ezt a jelleget a nyomtatások sorszámozásával és szignózáásával.

A két világháború közötti időszakban főleg az Egyesült Államokban a grafikai szitanyomást a képzőművészek is elkezdték alkalmazni, még egy speciális ágát, a teljesen egyedi nyomtatásokat készítő szerigráfiát is kifejlesztették. Ezt követően az USA keleti partján kialakult Pop Art művészeti mozgalom egyes alkotói használták a technológiát egyedi vagy szeriális munkáik előállítására. A hatvanas évek végétől a világ sok táján, köztük Magyarországon is igen népszerű lett a szitanyomatás a grafikusok között is, művészi és dekoratív céllal egyaránt. A nyolcvanas évektől aztán kezd kiszorulni a grafikusok eszköztárából, de a kilencvenes években a San Francisco-i, késő pszichedéliával kevert, őrült színekkel nyomtatott rockplakátjaik újra visszatértek. Ezt követően a kétezres évek elejétől a DIY (csinád magad) mozgalom outsider művészei, majd a hozzájuk társuló profi grafikusok újra divatba hozzák a szitanyomást a Gigposters mozgalom segítségével, először az Egyesült Államokban, később világszerte. Jelenleg a grafikai szitanyomás újra őrzi népszerűségét, igaz főleg szubkulturális szinten, illetve művészeti egyetemek sokszorosítógrafikai műhelyeiben.

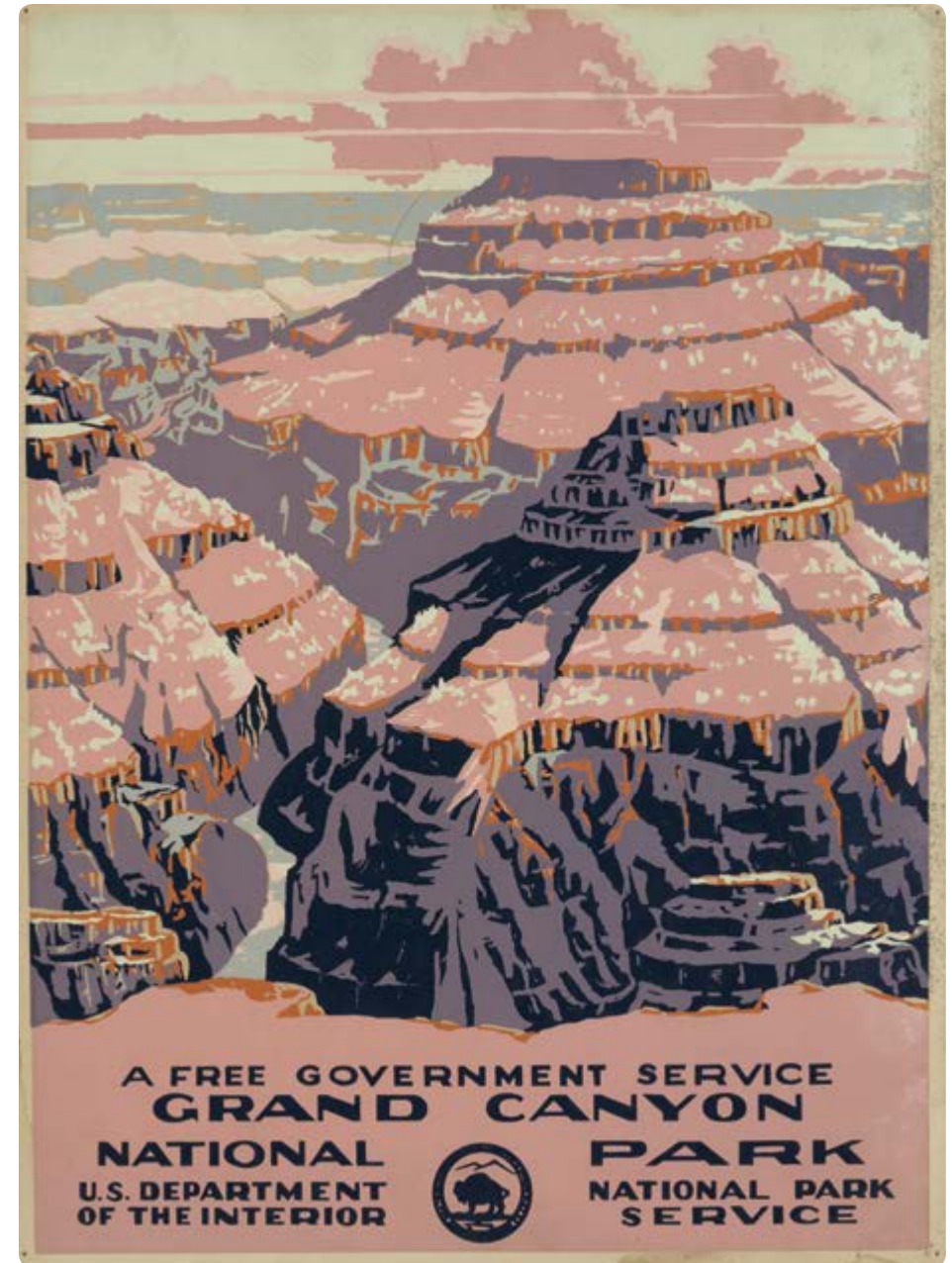
Értekezésem célja hogy a grafikai szitanyomatást kultúrtörténeti és technikatörténeti kontextusba helyezzem, az eddig nem, vagy tévesen publikált információkat megemlítem és tisztázni próbáljam, valamint a régi és jelenlegi technológiai helyzeteket bemutassam.

Végezetül megemlíteném azt a fontos szegmenst is amit úgy írnék le: az eszközök tisztelete. A manufaktúris munkáknál, ahol az alkotóművész, a tervező valós kapcsolatban van a kivitelező eszközökkel egyfajta szimbiózist tételez fel a használó és az eszköz között. Sok esetben nevezhetjük ezt családis vagy szakrális viszonyoknak is szerszám, gép és ember között.

Az ipari forradalom utáni időszak, a kapitalizmus és a modernitás egyik nagy problémája lett a technológia kvázi uralma az egyén felett, illetve hogy ezáltal a tömegtermelés, a sokszorosítás megöli azt a művészetet amit addig annak

ismertek. Sok esetben nem vették figyelembe hogy nem az eszközök fejlődése, hanem a társadalmi struktúrák és a gondolkodás változása az ami problémát okozhat a művészi érték változásában. A grafikai szítanyomás ebben az esetben kiváló kompromisszum: technológiai esetlensége miatt szinte lehetetlen ipari jellegű sokszorosítást végezni vele, így a nyomat tömegtermékké válhat, azonban egyediségét soha nem veszíti el.

A technológiai eszközök kéretlen védelmében pedig, amelyek a grafikai szítanyomtatáshoz is elengedhetetlenek, valamint a műalkotás mindenekfelettségének relativizálásához egy Martin Heidegger gondolatot idéznék: „Mindazonáltal a műalkotás a maga önelégült jelenlétével mégis inkább az önmagában levő és semmire sem használt pusztá dologhoz hasonlít. Mégsem soroljuk a műveket a pusztá dolgok közé. Körülöttünk általában a használati dolgok a legközelebbi és tulajdonképpeni dolgok. Így az eszköz félig dolog, mert a dologiság határozza meg, és mégis több annál; félig műalkotás, és ugyanakkor kevesebb ennél, mert nélkülözi a műalkotás önelégültségét. Így az eszköz sajátos köztes helyzetet foglal el a dolog és a mű között, feltéve hogy megengedett az efféle méricskélő rendfokozás.”<sup>1</sup>



Ismeretlen szerző: Grand Canyon National Park, a free government service, Federal Art Project, 1938  
© Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA

## BEVEZETŐ

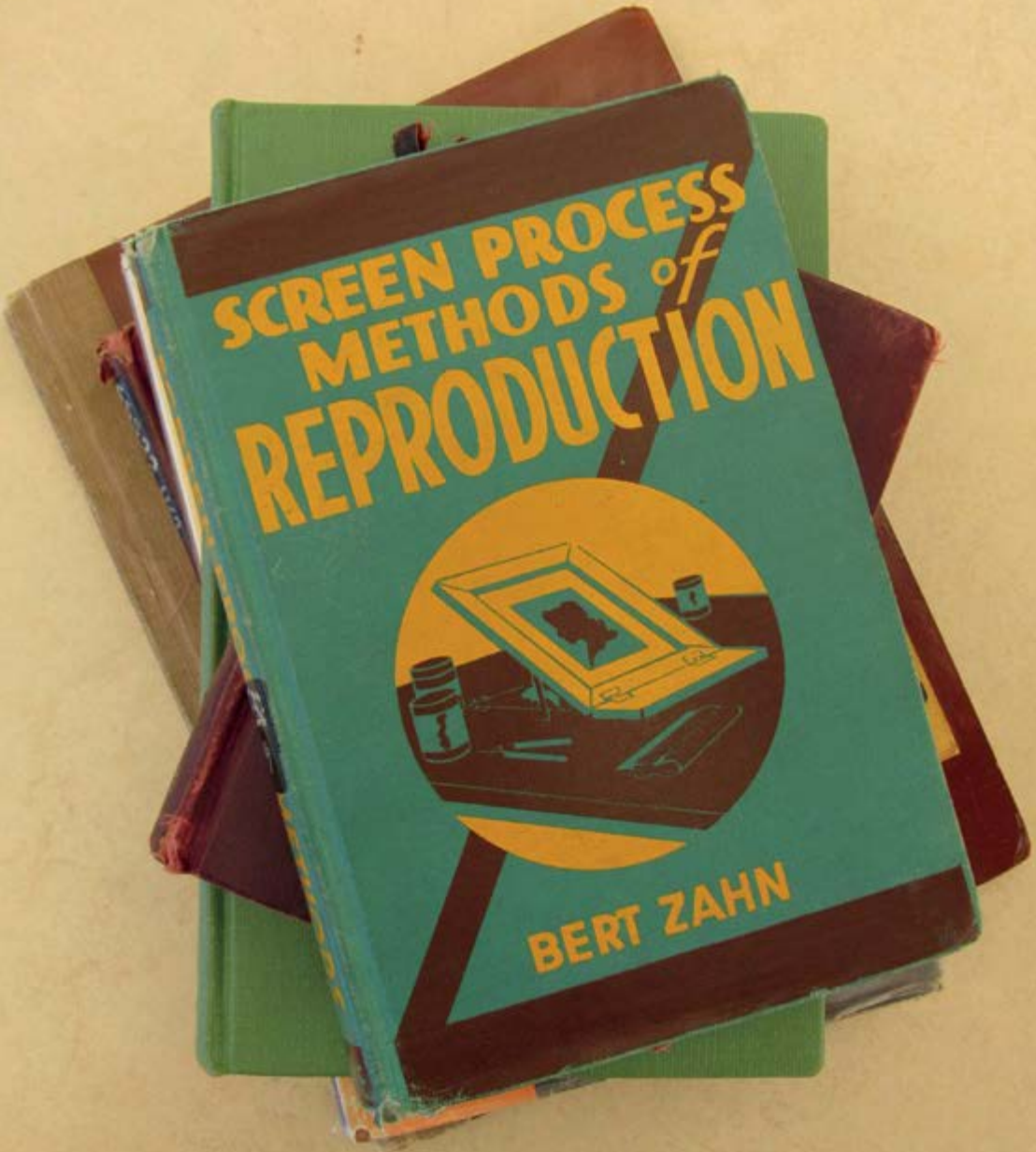
A szitanyomtatás a nagyipari és a képzőművészeti alkalmazás terén is az egyik legnépszerűbb sokszorosítógrafikai eljárás volt a második világháborútól egészen a nyolcvanas évek közepéig, amikor a digitális nyomtatási technológiák egyre nagyobb elterjedése világszerte megváltoztatta az addig hagyományos eljárások rentábilis használatát.

Amennyire ismert volt a technika, annyira ismeretlen az eredettörténete. Nem tudjuk pontosan megnevezni a – *J. I. Biegeleisen* pontos megállapítása szerint – szitanyomtatás Gutenbergjét vagy Senefelderét.<sup>2</sup> A 19. század végétől már működtek olyan üzemek szerte a világon, ahol a szitanyomáshoz hasonló eljárásokat alkalmaztak a nyomtatásban és a sokszorosításban, de ezek a cégek és az ott dolgozó fejlesztők szigorúan védték a találmányaikat a nyilvánosságtól. Pontos képet akkor sem kapunk, ha az akkori szabadalmi leírásokat tanulmányozzuk.

A sok ezer éves visszatekintés, amely a stencilyomtatást mint a szitanyomtatás elődjét jelöli meg szintén nagy hiányosságokkal bír. Kevés tárgyi emlék maradt fenn ahhoz, hogy határozottan tudnánk állítani, pontosan mely területről is eredt ez a technológia. Ezért szokták a legrégebbi, ugyanakkor a legújabb sokszorosítógrafikai eljárásnak is nevezni a szitanyomtatást.

A technológia szakirodalmi háttere is csak az 1940-es évek közepétől bővül jelentősen. Az első, már szitanyomtatásnak nevezett technikáról és annak fejlesztéséről szóló szakíráskor főleg az Egyesült Államokban jelentek meg, és elsősorban ipari és kereskedelmi célú felhasználására tettek javaslatokat. Csak néhány, körülbelül 4-5 könyv jelent meg összesen a második világháború előtt a témában, főleg angol nyelven. Ezekben a szakkönyvekben a stencilkészítés mellett nagyrészt vegyszerreceptek és különböző kémiai eljárások leírása szerepelt a festékelőállítás és az alapvető nyomtatási eszközök házi jellegű megépítése mellett. A szerzők főleg dekorátorok, cím- és betűfestők voltak, akik a saját tapasztalataik, és az akkori kor szabadalmi alapján írták szakkönyveiket, elsősorban kollégáiknak.

Később, az 1930-as években már művészeti iskolák szakoktatói és művésztanárok is bekapcsolódtak a szakirodalom bővítésébe. Azonban a leírásokban vagy egyáltalán nem, vagy csak igen kis mértékben foglalkoztak a technológia történeti hátterének feltárásával. Sok esetben ugyanazokat a feltételezéseket ismétlik, minten pontos forrásmegjelölés nélkül, valószínűleg az akkori szájhagyományokra támaszkodva.





A szitanyomtatás hőskora az 1870-1915 közötti időszakra tehető. Ekkor alakultak ki azok az eszközök és az első szabadalmak, amik a mai értelemben vett szitanyomtatást jellemzik. Mivel ezzel a technikával gyakorlatilag bármilyen felületre lehetett nyomtatni, és a bekerülési költségek is alacsonynak voltak a többi akkori eljáráshoz képest, a nagy- és kisipari, valamint a magáncélú felhasználása is igen népszerű lett a két világháború közötti időszakban.

Ekkor már léteztek előre gyártott szitafelszerelések és festékek is, nem kellett mindent házilag előállítani, bár a szakkönyvek egészen a mai napig tárgyalják a teljes szitanyomó és előkészítő stúdió házilagos gyártásának feltételeit.

Egy, a szitanyomtatás első évtizedeit feltáró mű megjelenésére egészen 2013-ig kellett várni, amikor egy svájci művésztanár, *Guido Lengwiler*, először német, majd egy évvel később már angol nyelven könyv alakban is megjelenette a szitanyomtatás történetével foglalkozó átfogó kutatásait.

Jelenleg az Egyesült Államokban valamint angol, francia és német nyelvterületen viszonylag jó minőségű és korszerű könyveket találni a szitanyomtatás technikájáról, sok esetben azonban csak mint hobbi, és nem mint szakma tárgyalják. Magyarországon sajnálatos módon erről a technikáról szóló szakkönyvek száma több mint jelentéktelen, annak ellenére hogy a művészeti felsőoktatásban és az ipari gyártásban is jelen van a mai napig, igaz, már sokkal kisebb volumenben mint a hetvenes-nyolcvanas években.

Magyar nyelven összesen két kiadvány van amiről tudomást szereztem a témában. Egy teljes értékű szakirodalom az Ipari Szakkönyvtár sorozatban, *Werner Cermak: Szitanyomtatás* című munkája, és *Moravec László: A szitanyomtatás* című jegyzete, amit a szerző kéziratnak jelez. Cermak könyve és Moravec rövid írása is a hetvenes évek végén került kiadásra, az akkori kor aktuális technikai és technológiai állapotát mutatva a szitanyomtatásban. Cermak jellemzően mutatja be a kor érdeklődését a szitanyomtatás eredete iránt: „A szitanyomtatás feltalálójáról semmit, a nyomtatás technológiájának kialakulásáról pedig csak keveset tudunk.”<sup>3</sup> Ezt a megállapítást szerény 13 sornyi történeti leírás követi. Moravec könyvében hasonló, 5 sornyi visszatekintés található. A két kiadvány mellett a sokszorosítógrafikával foglalkozó összegző könyvekben és nyomdaipari szaklapok írásaiban található még a szitanyomtatásról információkat, mint például a szintén a hetvenes évek végén kiadott *Szőnyi-Molnár-Szobotka: A képzőművészet iskolája*, vagy *Ales Krejca* könyve, *A művészi grafika technikái* a nyolcvanas évek közepéről.

A korszerű magyar szakirodalom szinte teljes hiánya, valamint az elmúlt években hol elindított, hol megszüntetett szakipari filmnyomó képzés is jelzi, hogy Magyarországon nem túl kedvezőek a jelenlegi feltételek a szitanyomtatás számára. Ezzel ellentétben a világ minden táján, főleg az Egyesült Államok-

ban és Nyugat-Európában a reneszánszát éli a technológia, főleg a tervezőgrafikai és az autonóm sokszorosítógrafika területén. A később tárgyalt *szetigráfia*, egyedi művészi grafikák mellett az 1990-es évek végétől az USA-ban újra megjelent a technológia az úgynevezett *Gigposters* mozgalom eszköztárában. Ezek az első időkben főleg amerikai, a nagy zenei kiadóktól független (*independent, Indie*) zenekaroknak készült koncert- és turnéplakátok nagyon népszerűek lettek a világ minden táján, és jelenleg komoly kereskedelmi értéket is képviselnek. Emellett felfrissítette a professzionális és a DIY (*Do It Yourself*) művészek eszköztárát is, hasonlóan az újra egyre népszerűbb letterpress technológiához. A művészeti vonal mellett pedig a nagyipari gyártásban, az ázsiai textiliparon keresztül, az exkluzív alkalmi szóróanyagokon át a speciális elektrotechnikai- és tárgynyomtatásokig jelen van a szitanyomtatás, bármennyire is úgy tűnhet hogy teljesen marginalizálja a digitális nyomtatás fejlődése.

Levine, Estelle: *Amateur contest for children Final eliminations (részlet)*. Federal Art Project, 1936  
© Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA





## 1.

# A SZITANYOMTATÁS RÖVID TÖRTÉNETE

## A szitanyomtatás történeti előzményei

A 19. század végéig a modern grafikatörténet három sokszorosítógrafikai eljárást említ a nyomtatásban, ezek a magas-, a mély- és a síknyomtatás voltak. Az 1890-es évek végétől jelent meg egy negyedik eljárás, amely a síknyomtatáshoz áll a legközelebb, de eszközhasználatában jelentősen eltér attól, ezt nevezték el később szitanyomtatásnak. Az új technológia a stencilnyomtatás továbbfejlesztése volt, azonban a két technikát a 20. század első évtizedeinek szabadalmi után szét kellett választani.

A stencilnyomtatás történeti előzményeiről igen kevés pontos adat áll rendelkezésre. A technológiát tárgyaló szakkönyvek is csak kis mértékben foglalkoznak a 19. század előtti történetével. Ennek egyik oka a kevés fennmaradt nyomathordozó és nyomat, amiről nagy biztonsággal lehet azt állítani hogy ilyen típusú nyomtatással készült. Másrészt a terminológia maga is problémás: mit tekintünk stencilnyomtatásnak? Vannak szerzők, akik már az ősi Lascaux-i és Altamirai barlangrajzok nyomhagyási gyakorlatát is ennek tekintik, mivel a festékekkel körülfestett kéz – itt a kéz maga a stencil – sokszorosított nyomata a falon megfelel a stencilnyomás gyakorlatának. Később stencilnek tekintették azt a különböző természetes növényi anyagokból készült mintahordozót is, amelyen lyukak vagy apró, egymástól elkülönülő vágatok segítségével formát hoztak létre, majd ezen keresztül festéket nyomtak át egy hordozófelületre, így hagyva jelet maguk után. Ez a jel vagy minta sokszorosítható lett a stencil segítségével, így többször is felhasználható, ismételhető. Így működött például a Polinézia szigetvilágban vagy a Fiji szigeteken a kéregből készült ruhák díszítése: banánlevélen kis lyukakat fúrtak át valamilyen mintát formázva, ezután növényi festéket dörzsöltek át rajtuk a ruhák felületére.<sup>4</sup> A nyomathordozó stencil később jó víz- vagy nedvességzáró tulajdonságú lakkal preparált papír vagy karton, illetve fém vagy műanyag alapanyagú lett.

Több ezer évvel ezelőtt tehát minták és jelek sokszorosítására kezdték el alkalmazni a stencilnyomtatást. A legtöbb szakirodalom és a technikával foglalkozó írás az ősi Egyiptomot, Görögországot, Kínát és Japánt jelöli meg

a stencilyomtatás őshazájának, de több szerző is megemlíti, hogy gyakorlatilag a világ minden táján jelen lehetett valamilyen formában ez a nyomhagyási technika. Az ázsiai nyomtatásokat az emeli ki a többi stencileljárástól, hogy itt már bizonyíthatóan használtak olyan technikákat, amelyek a későbbi szitanyomtatáshoz hasonló megoldásokat is alkalmaztak.

Néhány fontosabb, a szitanyomtatással foglalkozó könyv szerzője, mint *Albert Kosloff* vagy *Bert Zahn* a kínai nyomtatások előképeként kora-egyiptomi kép- és betűsokszorosítási stenciltechnikákat is említ,<sup>5</sup> azonban egy másik, a szitanyomtatásról szintén szakkönyveket kiadó szerző, *J. I. Biegeleisen* szerint semmilyen meggyőző bizonyíték nincs erre.<sup>6</sup> A körülbelül ezer évvel ezelőtti (egy-egy szerzők szerint a *Song* dinasztia [960–1279] korabeli) kínai, valamint japán papírstencileket az emeli ki a többi stencilmegoldás közül, hogy néhányuk itt már egy fakeretre feszített, selyemszálakkal merevített formája is használatban volt. A szitanyomtatás angolszász és német elnevezésében is megjelenik később ennek nyoma, az úgynevezett *Silkscreen Printing* és *Siebdruck* elnevezés.



Kínában és Japánban a stencilyomtatásokat főleg díszítő céllal használták, tárgyak mintázata, tapéták és fali dekorációk készítésére, később kimonók és a mindennapi használatban lévő textilek dekorálására. A 17. században a Japánban használatos stencil eljárást, a papír alapú *katagamit* a 19. században tökéletesítették. Ekkor két, jellegzetesen barna színű, gyorsan száradó papírból egyidejűleg vágták ki a mintát, majd a papírokat szétválasztva pontos illesztéssel a keretre feszített selyemszálak két oldalához ragasztották. Emellett használatban volt még a perforált stencil eljárás is, ahol a mintát egy papíron vagy kartonon lyukasztással jelenítették meg, és ezeken keresztül dörzsölték át a festéket.

Mindkét technika egészen a 20. század elejéig jelen volt a Japán sokszorosítógrafikai eljárások között. A keleti országokban a stencileljárást a képző- valamint az iparművészetben is egyaránt alkalmazták. Itt érdemes megemlíteni, hogy az egyébként igen sok szakkönyvben említett megoldás, miszerint emberi haját is használták a papírstencil rögzítésére, úgy tűnik pusztán legenda, semmi nem támasztja alá ennek létezését: „*A szóbeszéd, miszerint néhány ember haját használták az eljárás során még mindig tartja magát a nyugati országokban, de ez nem több mint egyszerű mese: a stencilkereskedők azért mondták hogy emberi hajszálból van, [t.i. a stencil rögzítése], hogy még érdekesebbé tegyék árujukat. (A szerző ford.)*”<sup>7</sup> Ennek ellenére ez a technikai megoldás a mai napig tényként kezelve jelenik meg a szitanyomtatás előképeit tárgyaló írásokban.

Több, a szitanyomtatásról érkező szerző közvetlen kapcsolatot lát ezen Japán stencilmunkák és a 19. század végén kifejlődött mai értelemben vett szitanyomtatás között. Ez annyiban igaz, hogy ebben az időszakban (Japán 1853-as újrainyitása a nyugati világ felé) jelentek meg ezek a stencilyomtatások Európában és az Egyesült Államokban. Azonban ezt a közvetlen hatást vonja kétségbe, hogy a 20. század eleji, a modern szitanyomtatás első szabadalmait előterjesztő szerzők egyike sem említi a Japán stencilyomtatást mint technológiai előképet, valamint az, hogy a teljes, jelenleg is használt szitanyomtatási eszközparkot a 20. században fejlesztették ki. „*A Krisztus előtti harmadik évezred ősi stenciltechnikájára visszautalva, nincsenek meg a feltételek ahhoz hogy kijelenthessük a kapcsolatot a ma ismert technológia és az akkori között. (A szerző ford.)*” – idézi Siegfried Fuchsot könyvében Guido Lengwiler.<sup>8</sup>

A stencilyomtatás bár nem jelentősen, de az európai középkorban is jelen volt. Általában más sokszorosítógrafikai technikákkal kombinálták, mint például a fametszettel készült vallási célú képek, vagy a játékkártyák színezését oldották meg stencilen keresztüli festékdörzsöléssel. Később, a 17. századtól fokozatosan a nagyiparban kezdték használni bútorok és tapéták dekorálására, elsősorban Angliában és Franciaországban. A 18-19. században pedig már olajjal vagy lakkal átítatott papír- valamint fémszencilek segítségével készültek a fal- textil- és bútordekorációk az USA-ban és Európában egyaránt.<sup>9</sup> Ekkor még az úgynevezett *Tie* stencilt használták, itt a kivágott formák kieső részét vékony szárrakkal hagyták összekötve az alappapírral, hogy a belső részek, mint például a tipikusan problémás O betű közepe ne essen ki. Ezt a problémát küszöbölte ki az 1870-es évektől a dupla stencil eljárás, majd később a fotóstencil.

A különböző sokszorosítógrafikai technikákkal, mint például a rézmetszetek vagy a litográfiai nyomtatások stencillel való színezése egészen a 20. század első harmadáig jelen volt a nyomdaiparban. Franciaországban az úgynevezett *Pedalette* technikával is készítették a sablonokat. Ez egy lábbal hajtott, varrógépre hasonlító speciális fűrészgép volt, amely a karton vagy bádogsablonból vágtatta ki a mintát. 1820 körül *Charles Pellerin* cégénél körülbelül száz munkás végezte többek között a nyomtatást és a stencillel való kézi színezést, vaddisznósörtéből készült kefével dörzsölve át a festéket a stencilről a hordozóra.<sup>10</sup> A 20. század első évtizedeiben pedig már olyan teljesítményű stencilszínező gépeket készítettek, amelyek akár 20 különböző színt és óránként akár ötszáz színezett készpéldányt is produkáltak, többnyire a divatmagazinok számára.

Technikatörténeti aspektusból nem könnyű a szitanyomtatás 19. század végi szabadalmi előtti időkről nyilatkozni. Az azonban biztos, hogy a 20. század harmincas éveitől olyan komoly lendületet kapott a technológia, amely egészen a digitális nyomtatás és az online média megjelenéséig az offsetnyomta-

tás mellett szinte egyeduralkodóvá tette a reklám- és kereskedelmi grafikában. *Harry L. Hiatt*, amerikai dekoratőr és reklámgrafikus, aki az első között publikált a szitanyomtatásról, és a technikai fejlesztésében is kiemelkedő szerepe volt a 20. század elején, a következőképp foglalta össze azt a feltevést, miszerint a szitanyomtatás már ősidőktől fogva létezik: „Sok esetben hallottuk, hogy a szitanyomtatás már évszázadok óta folyik külföldi országokban ilyen vagy olyan módon. Ezt azonban semmi nem támasztja alá. (A szerző ford.)”<sup>11</sup>

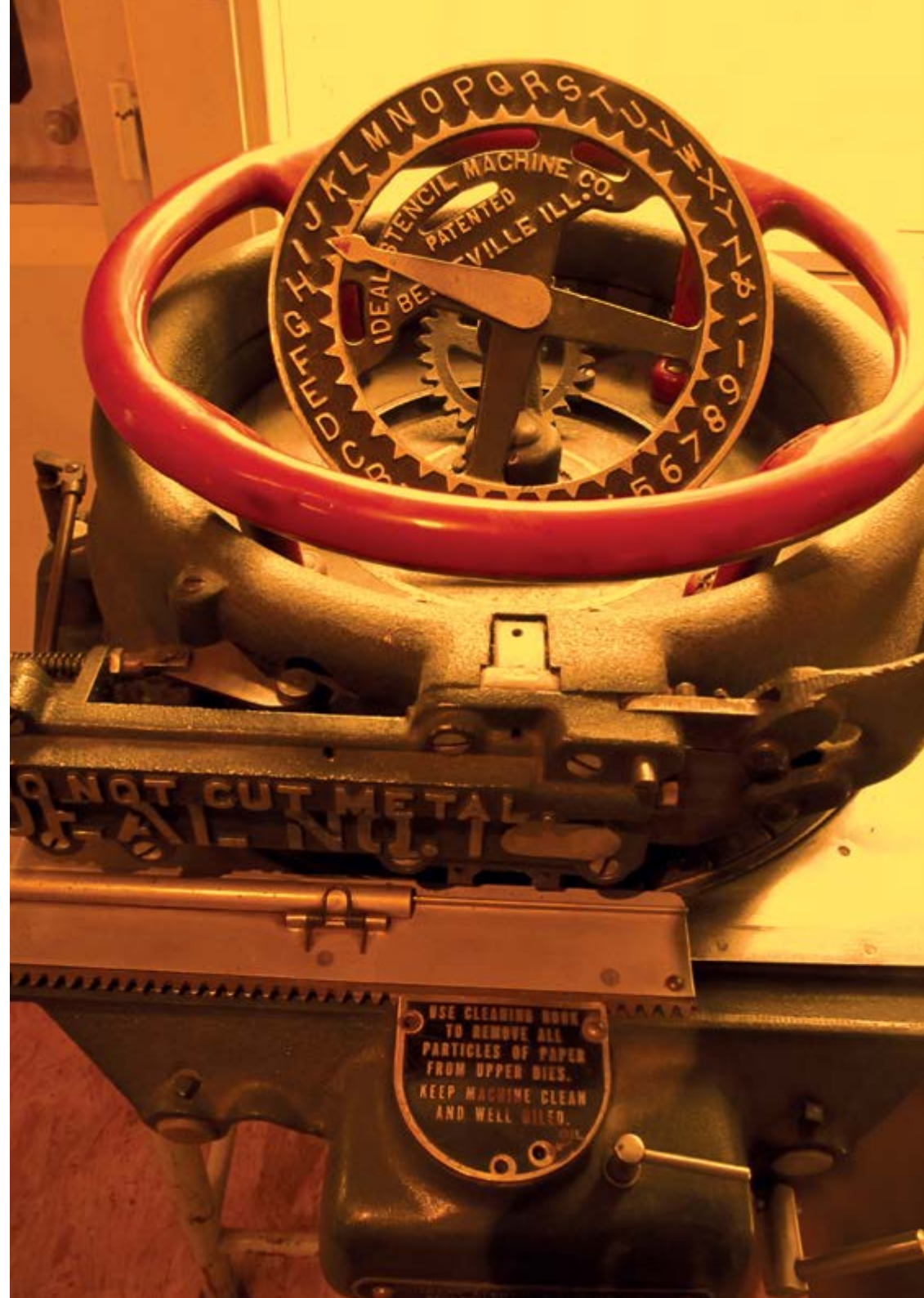
## A technológia korai alkalmazása, az első szabadalmak

### I.

Silkscreen printing, screen printing method, mitography, serigraphy: a szitanyomtatás pusztán angolszász elnevezéseinek sokfélesége is azt mutatja, hogy eredete viszonylag nehezen definiálható. A szakírók angol, német, valamint francia előképeket is említenek az amerikai fejlesztések mellett a modern értelemben vett szitanyomtatás témájának tárgyalásakor, és valamikor az 1870-es évek közepére teszik első, kezdetleges megjelenési formáit.

A szitanyomtatási technikáról szóló első cikk 1916. októberében jelent meg *William Hugh Gordon* amerikai betűtervező által a *Signs of the Times* folyóiratban.<sup>12</sup> A *Signs of the Times* egy havonta megjelenő grafikai és kereskedelmi grafikával is foglalkozó szaklap volt az USA-ban, ebben közzéttek le például *Harry L. Hiatt* első, a szitanyomtatásról szóló írásait is. Az itt megjelenő cikkeket megelőzően ugyanis csak mint szabadalmi eljárás alá vett technológiai leírások jelentek meg a szitanyomtatásról írások. A magazin később is kiemelten foglalkozott a témával, szerzőik rendszeresen publikáltak a technológiáról és a fejlesztésekről.

Az 1870-es évek végétől jelennek meg az Egyesült Államokban és Európában azok a szabadalmak, amelyek akkor még elsősorban a stencilnyomtatás és az ahhoz kapcsolódó minta- és szövegsokszorosítás témakörében íródtak. A reklám- és hirdetési ipar megerősödésével egyre nagyobb igény jelentkezett az olcsó és nagy mennyiségű sokszorosított cégérekre és reklámanyagokra. Az 1870-es évek közepétől fejlődésnek indult – de csak az 1900-as évek elején tökéletesített – rotációs offsetnyomtatás azonban árban és technológiában még nem volt versenyképes az olcsóbb és eszközigénytelenebb stencilnyomtatással. Az offsetnyomtatás mellett a másik síknyomtatási technológia, a litográfia,



(vagy kromolitográfia) pedig szintén nagy szakmai tudást és anyagi befektetést igényelt. A korai stencilnyomatási eljárások egyszerűek és gyorsak voltak, minimális anyagi befektetést, és viszonylag kis szakmai előképzettséget igényeltek. Az első fejlesztők az úgynevezett *Sign Painter*-ek, a cégtáblafestők és dekorátorok voltak. Főleg betűk, feliratok, valamint cégtáblák sokszorosítását végezték, ezért elsősorban a stencillel készített betűk duplikálásának tökéletesítésében gondolkodtak. Az első nagy változás az összekötés nélküli betűk nyomtatásában volt, erre az első szabadalom 1870-ben jelent meg *Henry W. Rudolf* Louiswille-i cégérfestőtől *Double Stencil* néven. Ez később több módosításon és új szabadalmakon esett át, míg az 1920-as évektől állandósult *Tieless Stencil* néven.

Egészen 1936-ig, Harry L. Hiatt szakíró terminológiájáig a sablonstencil- és a szitastencil szót nem választották szét pontosan sem a szakmai, sem a közbeszédben.<sup>13</sup> Ő használta először külön az úgynevezett nyitott stencil (*Open Stencil*) kifejezést is. Ezt a stencilmegoldást használták a 20. században a legtöbb dekorációs célra. Az 1900-as évek első évtizedeiben karton-, vagy fémszencilt és a szitászövetre rögzített stencil technikát együtt használták, attól függően hogy volt a leggazdaságosabb a termék előállítás, valamint hogy a kívánt grafikai hatást melyik eszközzel érik el jobban. Sok esetben a kézzel festett mintákat különböző stencilnyomatokkal kombinálták.

Az 1890-es évek közepétől egészen az 1930-as évekig alkalmazták főleg Franciaországban az úgynevezett *Pochoir* stencil-eljárást. Ezt elsősorban vonalas, vagy egy színnel nyomtatott litográfiai nyomatok, fa- vagy rézmetszetek színezésére használták. Itt a nyitott stencil sablon szintén kartonból vagy fémből készült, a színezéshez gouache tintát használtak. A festéket egy sűrű, finom szálú nagymeretű körkefével dörzsölték át a stencileken.

## II.

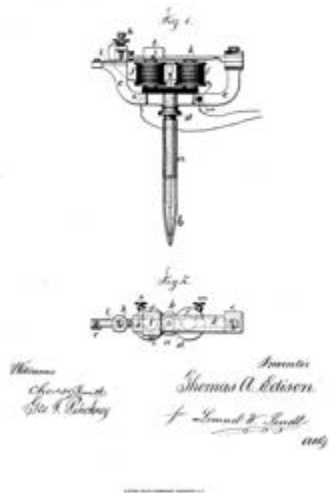
1881-ben Londonban *David Gestetner* szabadalmaztatta stencilsokszorosító eljárását *Cyclostyle*, később *Neo-Cyclostyle* néven, 1891-ben pedig beadta találmányának első rotációs verziójának szabadalmát is. Ezt megelőzően, 1876-ban jelent meg az USA-ban a *T. A. Edison* szabadalmi alapján megszerkesztett, és 1887-ben Chicagóban *Albert Blake Dick* által kereskedelmi forgalomba hozott *Edison Mimeograph* készülék. Ezt a két találmányt tartják az első hordozható stencilsokszorosító szerkezeteknek, melyekkel már szériában lehetett nyomtatásokat gyártani, átlagban hat nyomat készült el percenként. Az eljárások hasonlóak voltak egymáshoz, és hasonlatosak a mai szitanyomtatáshoz, azzal a kivétellel, hogy nem egy sűrű rácson, hanem egy keretre feszített viaszolt

felszínű papírstencilen – ezt a finom, porózus felszínű viaszpapírt *Yoshinonak* nevezték – keresztül nyomták át a festéket. A *Cyclostyle* egy speciális, bordázott-fogas hegyű tollat használt a stencil perforálásához, a *Mimeograph* pedig egy úgynevezett elektromos tollat alkalmazott. Itt egy bordás lemezre fektették a vékony papírból készült stencilt, (ezt Edison itatóspapírnak említi) és a vibráló, elektromos tollal írtak rá, ekkor perforálódott a felülete. Az első időkben jellemzően kézirást sokszorosítottak velük. Ekkor még sok esetben a papírt meg kellett erősíteni valamilyen muszlin vagy géz anyaggal, hogy többször is felhasználható legyen. Mindkét találmány nagyon sikeres lett, több százezer nyomat készült velük a 20. század elejéig.

A *Mimeograph* és a *Cyclostyle* előzménye a Londonban tanuló olasz *Eugenio de Zuccato* 1874-es találmánya volt, a *Papyrograph*.<sup>14</sup> Zuccato először Angliában majd 1895-ben az Egyesült Államokban is szabadalmaztatta eljárását, ahol elsősorban az irodai munkáknál használták. Célja az volt, hogy a kézirást sokszorosíthatóvá tegye. A vékony, lakkal bevont papírra maró anyaggal bevont tollhegyel írt, az anyag átmarta magát a lakkon és a papíron, így stencillé vált. Ezután a stencillé tett lapot egy üres papírlapra fektette és egy gumilapos ráklival festéket nyomott át a lyukakon. A korai *Mimeograph* nyomatokra is már egy rákelhez hasonló eszközzel nyomták át a festéket a stencilen. Érdekes módon a rákel használata ekkor még nem terjedt el, először még egy gumi-hengerrel váltották ki, később lett általános a szitanyomtatásnál mint átnyomó eszköz. Az 1900-as években már egy felfestékezett, henger alakú rotációs gumi nyomóhengerre feszítették fel a viaszolt felületű stencilsablont, ennek forgatásával nyomták át a festéket a hordozóra. Az eljárás modern változata az 1986-ban elindított Japán *Risograph* technika lett.

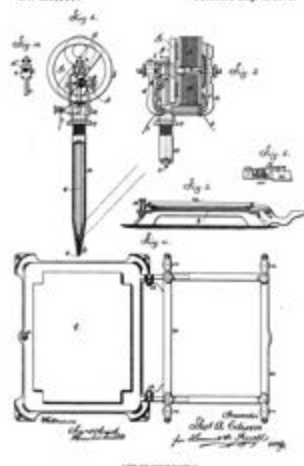
A *Neo-Cyclostyle* dobozában a stencilt hordozó keretre már selyemszálból készült rács volt feszítve, mely tartotta a stencilt, és egy fix fel- és lehajtható csuklóra volt rögzítve, amely a szitanyomás közvetlen előképe lehetett. Rákel helyett itt is még gumihengert használtak az átnyomáshoz. A szerkezetnek az 1900-as évekre már egy és két nyomóhengeres változata is létezett, több szín nyomását is képes volt előállítani a nyomóhengerek cseréjével. A színek direkt színek voltak, nem keveredtek. Később a dupla nyomóhengeres megoldásnál már szitanyomtatással is kombinálták az eljárást. Ez a technika még az 1920-as években is használatban volt az ipari sokszorosításban. Több országban a stencilsokszorosítás egészen az 1970-es évekig, a fénymásolók általános elterjedéséig jelen volt az irodákban, ahol néhány száz darabos szövegsokszorosításról volt szó. Ez az eljárás végül nem közvetlenül a szitanyomtatásban, hanem az irodai felhasználásban fejlődött tovább. Azonban néhány technikai megoldása közvetlen előzménynek tekinthető a szitanyomtatás kialakulásában is.

T. A. EDISON.  
Stencil-Pen.  
No. 196,747. Patented Nov. 6, 1877.



Edison, T. A.: Stencil-Pen, 1877. November 6. szabadalmi szám: US 196747 A

T. A. EDISON.  
AUTOGRAPHIC PRINTER.  
No. 188,857. Patented Aug. 8, 1876.



Edison, T. A.: autographic printing, 1876. Augusztus 8. szabadalmi szám: US 180857 A

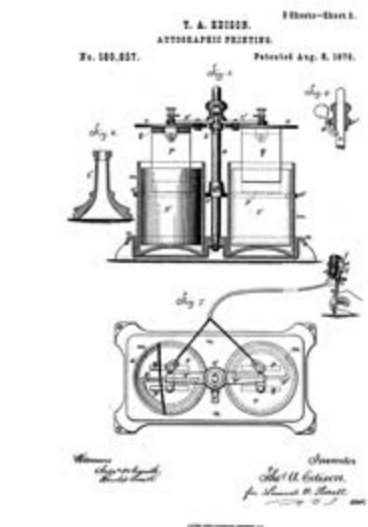
### III.

Az első igazi változás, ami már eltávolodott a klasszikus stenciltechnikáktól a szitaszövet fejlesztése volt. Az 1890-es évek végén már alkalmaztak nyomtatási célra különböző rácssűrűségű szöveteket, erre a lisztfinomításra használt malomipari rácsokat használták. Ez a rács az Egyesült Államokban fémből készült, Európában, főleg Svájcban és Franciaországban selyemgéz alapú szövetet használtak. 1897 és 1907 között az USA-ban, Angliában és Franciaországban szabadalomként hat különböző személy is beadta a rácson keresztüli festékátnyomási eljárást, mint később a szitanyomtatáshoz is köthető fejlesztés.<sup>15</sup>

A szakirodalmak többsége *Samuel Simon* angliai, 1907-es szabadalmát tartja a technika fejlődésének szempontjából véglegesnek. Ez a szabadalom egy speciális selyemgéz anyagot említ, ami különböző rácssűrűségű és rácsszögű, jó festéktartó- és áteresztő képességű, valamint precíziós nyomtatást tesz lehetővé. Emellett a fém alapú szitaszövet felhasználása egészen az 1970-es évekig használatban volt, azonban sérülékenysége és magas ára miatt a műszál alapú szövet leváltotta. Simon szabadalma már a modern értelemben vett szitanyomtatás alapjait fektette le, egy eszköz kivételével. Az általa alkalmazott nyomtatásnál ugyanis még nem gumiprofilú átnyomót, azaz rákelt használt, hanem puha szálú átdörzsölő keféket. Mai értelemben tehát azt a sokszorosítógrafikai eljárást tekintjük szitanyomtatásnak ahol:

1. Finom szövésű, fém- vagy fakeretre feszített fém-, növényi, vagy mesterséges szálakból készült rácsozott anyagot használnak nyomathordozónak
2. Speciális, erre a célra fejlesztett festékeket használnak a nyomtatáshoz
3. Az átnyomást egy rákelt (az angolszász terminológiában: *squeegee*, lehúzó) segítségével végzik.

Ezen szabadalmak és tények ellenére a szitanyomtatás pontos eredete a mai napig nem tisztázott. A különböző fejlesztések alapján sem lehet kijelölni egy pontos időszakot vagy egy embert, akit meg lehet nevezni mint alapvető fejlesztőt. A másik nehézség, hogy nehezen lehet pontosan megállapítani hol vált el a stencilnyomtatás és a szitanyomtatás mint technológia. A legtöbb szakkönyv a két technikát együtt tárgyalja, sok stencilmegoldást adaptálva a szitanyomtatáshoz. Az sem tisztázott hogy a modern szitanyomtatás az Egyesült Államokból, vagy európai fejlesztéseken keresztül jutott el a mai állapotába. Hiett szerint – és Lengwiler is ezt támogatja könyvében – egyértelműen az USA-ból indult a modern szitanyomtatás fejlődése. Szerinte az alapvető fejlesztésekre



Edison, T. A.: autographic printing, 1876. Augusztus 8. szabadalmi szám: US 180857 A



Edison, T. A.: autographic printing, 1876. Augusztus 8. szabadalmi szám: US 180857 A

és tökéletesítésekre ott került sor, amikben Hiett is tevékenyen részt vett. Tény, hogy Hiett az 1910-es években publikált szakkikkeit, valamint a témában első könyve, az 1922-ben megjelent *The Silkscreen Process Knowledge* az elsők között volt, ami a szitanyomtatás technikai fejlesztésével és gyakorlati alkalmazásával foglalkozott. Ezt 1969-es haláláig több értékes szakkönyvvel és cikkel egészítette ki, többek között ezek miatt érdemelte ki a modern szitanyomtatás atyja nevet. Hiett mellett a szintén amerikai Bert Zahn volt az, aki a korai idők szitanyomtatási gyakorlatát és elméletét szakkönyvekben dokumentálta. Első munkahelyén már szitanyomtatással készített csapatzászlókat (*Pennant*), ezt követően címfestőként is dolgozott. Hietthez hasonlóan első szakkikkeit a *The Signs of the Times*-ben publikálta az 1920-as években. 1926-ban jelentette meg könyvét *Silk Screen Methods of Reproduction* címmel, ez lett Hiett után a második szakkönyv a szitanyomtatás technikájáról.

#### IV.

Lengwiler könyvében két tervet említ, amelyek Samuel Simon 1907-es szabadalma előtt már a mai értelemben vett szitanyomtatás közvetlen előképének tekinthetőek.

A.A.M. Vericel, Francia származású amerikai tervezőmérnök 1902-ben adta be szabadalmát egy többszínű textilnyomtatásra alkalmas eszközre, ahol már a mai szitanyomtatás alapjait láthatjuk. Ez részben a mai textilnyomó carouselre hasonlított. Vericel a stencil rögzítésére a malomiparban használatos selyemgézt (*Bolting Cloth*) javasolta. Ezt követően a papírstencilt ráragasztva a hálóra történt a nyomtatás. Ő említi elsőként a rákelt mint lehúzó eszközt, bár itt még mint kaparó (*Scraper*) szerepel a leírásban. Hiett leírásaiból tudhatjuk, hogy a korai időkben a rákelt csak formára csiszolt fa lehúzó volt, később került rá először bőr, majd gumi a lehúzó élre. A mai napig több különböző élprofilú lehúzó van forgalomban, a textiliparban pedig még most is használnak csak fa rákelt.

A másik szabadalom *H.C.J. Deeks* nevéhez kapcsolódik. Deeks angol származású, még gyermekként érkezik az Egyesült Államokba, ahol textiltervezőként 1903-ban védeti le szabadalmát. A szabadalom egy fakeretre feszített szitaszövetet használ a stencil alapjául. A szitaszövetet feszesre húzták, majd ráragasztották a keretre. Ezután olvadt viaszba mártották a szövetet. Miután a viasz megszilárdult ráillesztették az itatóspapírból készült mintasablont, amiről a rajzot egy felmelegített varrótüvel átnyomták a viaszon. A megolvadt viaszt az itatóspapír felszívta. Ezután ahonnan a viasz felszívódott, ott az anyag festékáteresztővé vált. Ezt követően lakkal lekenték a szövet mindkét oldalát hogy



Mimeograph Machine magazin hirdetés, „A. B. Dick Antique”, 1931



Mimeograph Duplicators magazin hirdetés, „A. B. Dick Copy Machine WWII Rosie Riveter War FZ5”, 1943



Mimeograph Duplicators magazin hirdetés, „A. B. Dick Company Chicago”, 1944



Mimeograph Duplicators magazin hirdetés, „A. B. Dick Company Chicago”, 1948

tartósabbá tegyék, végül vattával leitatták a lakkot a festékáteresztő részekről. Deeks nemcsak textilnyomtatáshoz, hanem papír, fal, vagy bármilyen szövet nyomtatásához ajánlja. Találmányával ekkor már valóban éles rajzú képeket lehetett előállítani.

## V.

Hiett, majd később Albert Kosloff is azt állítja, hogy az első kísérletek szitanyomott termékek előállítására már az 1900-as évek első felében megtörténtek. Ekkor az úgynevezett *felt pennant*-ok nyomtatását végezték ezzel a technikával. Ezek a változatos méretben készülő, jellemzően az USA-ban használt háromszög alakú zászlók nagyon népszerűek voltak, sok területen kaptak szerepet a hétköznapi életben: egyetemek, sportcsapatok, hajók, járművek zászlóiként, vagy egyszerű ajándékként is használták őket. Mivel ebben az időben a cégek és a fejlesztők nem publikálták, sőt, kifejezetten titkolták fejlesztéseiket, nehéz pontosan megállapítani ki használta először a stencil alapú szitanyomtatást ezeknél a zászlóknál. Hiett szerint *Francis Villette* ajándékszázlós nyomtató kezdte el ennek használatát 1901-ben Detroitban. Ő, és a huszadik század elején kísérletező kollégái jöttek arra rá, hogy mennyire megkönnyíti a nyomtatási eljárást ha egy szövethálón nyomják át a festéket a hordozóalpra.<sup>16</sup>

A korai zászlónyomtatásnál még csak egyszínű nagybetűket nyomtattak, később több színben illusztráltak is a zászlókat. A szitanyomtatást először csak az alapszín – általában fehér színt nyomtak valamilyen színes anyagra – megjelenítésére használták, azt festették tovább kézzel vagy szórópisztolyal.

Az Egyesült Államokban az 1900-as évek első évtizedében a fejlesztéseket jellemzően a keleti parton, New Yorkban és a középnyugati régió államaiban, Illinoisban és Michiganban végezték.<sup>17</sup> Több, egymáshoz hasonló szabadalom is született, amely mindegyike a perforált papírstencil ragasztással történő rögzítését javasolja valamilyen selyemgéz alapra vagy dróthálóra. Alapvetően jellemző volt a több nyomtatási és festési technika (*open stencil*, *woodblock*, *spray*, *handpainting*) egyidejű alkalmazása a grafikákon vagy a feliratokon. Az 1910-es évek közepéig ezt a hibrid megoldást alkalmazták a nyomatokon, ekkor kezdtek kifejleszteni a többszínnyomós megoldást Kaliforniában. A szakírók ezt a technikai fordulatot tekintik a grafikai szitanyomtatás születésének.<sup>18</sup>

## VI.

Az Európából érkező szabadalmat, a szitaselyem használatát – amely alapvetően változtatta meg a stencilnyomtatást – az USA-ban egyre jobban tökéletesítették, és egészítették ki különböző segédeszközökkel. Az 1910-es évektől a szitanyomtatás eszközei egyre finomodtak. A durvább szövésű malomipari selymet (*Milling Silk*) leváltotta a finomabb szövésű muszlin (*Cheese Cloth*). Ekkoriban a muszlint már keretre feszítették és úgy nyomtattak vele, valamint ezidőtájt jelent meg újra a régebben már ritkán alkalmazott, de valamilyen oknál fogva nem elterjedt gumiprofillal ellátott rákel is.

A zászlónyomtatóknak köszönhetően a szitanyomtatás mint technika eljutott az Egyesült Államok keleti partjától a nyugati területekig. San Franciscóban 1915-re kifejlesztették a több színt nyomtatni tudó szitanyomást, amit először a zászlókon alkalmaztak. Ezt a technikai fejlesztést követően a szitanyomtatás igen nagy népszerűséget ért el az USA egész területén az ezzel foglalkozó cégek körében.

A kereskedelmi grafika expanzív megjelenése a 19. század végétől az USA nagyvárosaiban jelentősen ösztönözte a nyomtatással foglalkozó cégeket az eszközök tökéletesítésére. Az olyan hirdetési felületek mint a plakátok, cégfeliratok, szóróanyagok, tárgyfeliratok nagy lehetőséget kínáltak a szitanyomtatásnak, amely gyors és látványos megoldásokat biztosított a kereskedőknek. Talán ez lehetett az egyik oka, hogy a szitanyomtatás erőteljesebben kezdett fejlődni az Egyesült Államokban, mint a köztéri hirdetésekben ebben az időszakban még viszonylag kevésbé gazdag Európában.

## VII.

Az angliából az USA-ba emigrált *John Patrick Pilsworth* valamint grafikus és illusztrátor testvére *Eugene Pilsworth* voltak azok, akik 1914 körül kifejlesztették a többszínnyomós szitanyomó-technikát. Találmányukat 1915-ben eladták az ugyanebben az évben alapított San Francisco-i *Selectasine* cégnek, akik szabadalmaztatták az eljárást, ami 1918-tól lett hivatalos.<sup>19</sup> Ez az úgynevezett *elimination*, *multicolor*, vagy később a *Selectasine* általi szabadalomban *Single-Screen Method* néven említett eljárás volt az első nagy lépés a grafikai szitanyomtatás népszerűsítésében a két világháború közötti nagy fejlődést megelőzően. *Pilsworth* és a *Selectasine* cég (alapító tulajdonosai *E. A. Owens*, *R. C. Beck* és *J. H. Steinmann*) elsősorban a zászlók színezését kívánták hatékonyabbá tenni az új módszerrel, de hamarosan már plakátokat is nyomtattak ezzel a technikával. Nem sokkal később a szabadalmat kiterjesztették az egész világra.<sup>20</sup>



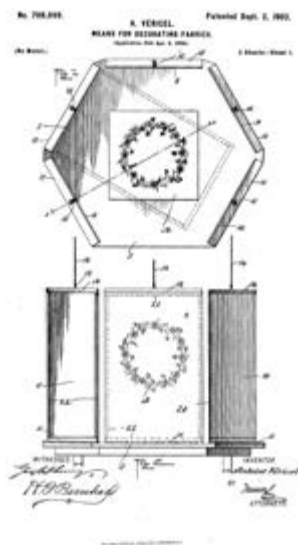
Bár a legtöbb szitanyomtatással foglalkozó írás a Selectasine cég három tulajdonosát és John Pilsworthöt jelöli meg a grafikus szitanyomtatás úttörőinek,<sup>21</sup> Lengwiler hangsúlyozza hogy ebben az időszakban a Selectasine mellett még két Kaliforniai cég is kiemelkedően foglalkozott ezzel a területtel. Az 1908-ban alapított szintén San Francisco-i *Velvetone* és az 1916-ban Los Angelesben alapított *Vitachrome* is jelentős hatással volt a modern szitanyomtatás kialakulására és későbbi fejlődésére.<sup>22</sup>

Ekkor a fő problémát két dolog okozta a zászlókészítőknek. Az egyik, – ami mindig is a stenciltechnika egyik fő problémája volt –, hogy hogyan lehet jó minőségű úgynevezett *tieless stencil* készíteni, azaz úgy megoldani a kapcsolódás nélküli belső térrel rendelkező betűk nyomtatását mint az A, B, D, O, P stb. A másik probléma a színezés volt. Az utólagos hozzászínezés a stencilnyomatokhoz fáradságos munka, és időben sem volt kifizetődő. A cégtulajdonosok, akik általában kirakatrendezők, betűfestők és grafikusok voltak, mind ismerték a kínai selyemszállal rögzített stencileket, de Kaliforniában az Európából érkező szitaszövetet ekkor még nem nagyon használták nyomtatási célra.

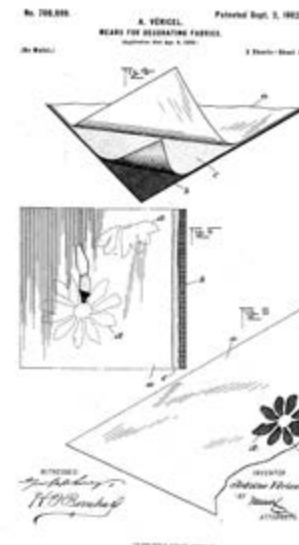
*Frank O. Brant*, a *Velvetone* egyik alapítója 1912-től használt szitanyomtatást a munkáinál. Miután San Franciscóban egy olyan cégnél tanulta a stencilalapú szitanyomtatást, ahol már szitaszövetet és rákeles lehúzóit is használtak, ezt a tapasztalatát a saját cégében használta fel. Nem sokkal később már egy negyvenezer példányos, abban az időben nagyon népszerű, több színes reklámtábla (*Show Card*) megrendelést kapott, ahol már minden szín nyomtatását stencil alapú szitatechnikával végezte.<sup>23</sup>

A munka alatt a legnagyobb problémát a festék megfelelő állagának kifejlesztése okozta. Brant ezután több papírkarton alapú munkát is elvállalt, azonban a *Selectasine* cég single screen eljárása kezdte kiszorítani cégét a piacról. Brant így írta le a konkurens cég új technológiáját: „*Mi voltunk az elsők, akik kartonlapra nyomtattunk, a saját Velvetone festékünket használtuk. Ez a leggyorsabban száradó és a legsikeresebb festék volt. [...] (A Selectasine cég) több munkát is készített a saját, úgynevezett Selectasine rendszerével, amin nagyon sok volt a festék. Ez úgy működött, hogy először az egész nyomtatandó felület lenyomták az első színnel, ezután, mielőtt a következő színt rányomták volna kimaszkolták az előző színt a grafikán, és így tovább. Mikor a nyolcadik színnel végeztek, a festék olyan nehéz és drága volt mint a karton maga, a dombornyomott linóleumra hasonlított. Nem tudom hogy kaphatták meg a szabadalmat egy ilyen durva módszerrel[...] (A szerző ford.)*”<sup>24</sup> Brant elkeseredése érthető volt, a későbbi szakirodalom főleg a *Selectasine* módszerét jegyezte meg ebből az időből.

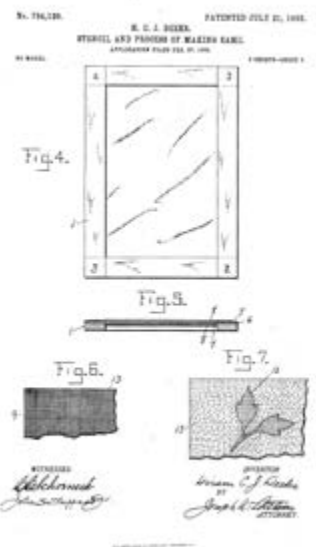
A történeti hűség kedvéért érdemes megemlíteni, hogy a *Selectasine* cég szerette magáénak tudni a multicolor, vagy más néven *Single-Screen* nyomtatást,



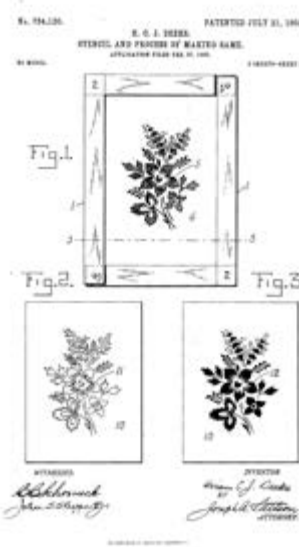
Vericel, Antoine: Means for decorating fabrics  
1902. Szeptember 2. szabadalmi szám: US 708099 A



Vericel, Antoine: Means for decorating fabrics  
1902. Szeptember 2. szabadalmi szám: US 708099 A



Deeks, H. C. J.: Stencil and Process of making same  
1903. Július 21. szabadalmi szám: US 734120 A



Deeks, H. C. J.: Stencil and Process of making same  
1903. Július 21. szabadalmi szám: US 734120 A

és a Pilsworth testvérek nevét nem nagyon említették meg mint fejlesztőket. C. M. Peter egy 1927-ben, a *Signs of the Times*-ban megjelentetett írásában hívja fel a figyelmet arra, hogy: „*Ha az eljárás úttörőire kell visszagondolnunk a fejlesztés korábbi éveiben, egy ember ragyog ki fényesen az emlékezetből [...] A neve John Pilsworth. Olyan ő a szitanyomtatásnak mint Edison volt az elektromosságnak, Marconi a rádióknak, vagy Bell a telefonnak. (A szerző ford.)*”<sup>25</sup> Az egy szitaszövetrel bevont keretről való több szín nyomtatásának eljárását 1918-ban védette le a Selectasine. Elsősorban zászlók sokszorosításánál felmerülő színezési problémák kiküszöbölésére fejlesztették, később azonban karton és papíralapú nyomtatásnál is használni kezdték. Ebben az időben futottak fel a művészi reprodukciók és a kereskedelmi plakátok, illetve az ephemerák és kisnyomtatványok.

A szabadalmazott eljárás lényege az volt, hogy a szitaszövetre direkt módon felrajzolták a teljes grafika körvonalait, majd ezt a vonalas rajzot maszkolgatták színenként nehezen kioldódó lakkal. Az első időkben még használtak papírstencilt, főleg a betűk nyomtatásánál, de már ezt is lakkal rögzítették a szövet hátoldalára. A nyomtatásnál először a világosabb színeket húzták le – bár Berth Zahn könyve azt említi hogy ez csak ajánlott, minden munka egyedi megoldásokat és színrendet kíván – oly módon ahogyan azt már Frank Brant is említette, tehát a teljes hordozófelületen.<sup>26</sup> Ezt követően a már lenyomott szín rajzát kitöltötték lakkal. Végül következett a többi szín, ugyan ezzel a módszerrel. A végeredmény egy vastag festékréteggel megnyomott többszínű grafika lett, esetenként 12-16 színben is. Ezzel a technikával gyakorlatilag a színek száma végtelen volt, csak a költségek határozták meg azt. A litográfiával ellentétben a szitanyomtatásnál erős direkt színeket használtak, átmenet nélkül. Később raszternyomtatással már a négy nyomdai alapszínből is képesek voltak többszínű nyomatokat létrehozni, illetve két direkt szín összemosásából átmenetet nyomtatni.

A multicolor nyomtatás másik fejlesztése a gumiprofilos rákel volt a Selectasinetől. Eugene Pilsworth még egy fém átnyomó eszközt, használt a festék átnyomására, ez azonban eléggé igénybevette a szitaszövet felületét. 1916-ban kezdték el alkalmazni a mai napig használt gumiprofillal ellátott lehúzókat.<sup>27</sup>

## VIII.

A klasszikus stencilyomtatástól való elszakadást először tehát a multicolor technológia hozta el, habár Berth Zahn az 1920-as évek végén írt szakkönyvében még harminc körül van a különböző stenciltechnikák leírásának száma, de még az 1970-es évekbeli kiadványokban is legalább tíz klasszikus stencil-

megoldás található. Mivel a Selectasine és a többi cég elsősorban a nagyipari sokszorosítás tökéletesítése miatt foglalkozott a szitanyomtatás fejlesztésével, ezeket a szabadalmakat sokáig nem publikálták a szélesebb közönség előtt.

A multicolor nyomtatás után a következő lépés a már az 1890-es évek elejétől mint kísérlet jelen lévő technika, a fotóstencil tökéletesítése volt, amely alapjaiban határozta meg a későbbi modern szitanyomtatást. A koloidok fényre történő keményedését, illetve azt, hogy koloidokat bikromátokkal keverve fény hatására vízálló felület jön létre már az 1850-es évektől ismerték a korai fotográfiai eljárásokkal foglalkozók.<sup>28</sup> Lengwiler könyvében idézi, hogy 1892-ben *François Schreurs* szabadalmában már egy zselatinnal bevont tüll anyagot említ, amire száradás után fényvel képet exponál. Ez a szabadalom inspirálta *Jehan Raymondot*, aki Angliában és Franciaországban 1906-ban beadott hasonló szabadalmában már a „művészi karakterre”, a grafikai tartalomra is fókuszál, míg Schreurs inkább csak mint textilipari fejlesztés tekintett szabadalmára.<sup>29</sup>

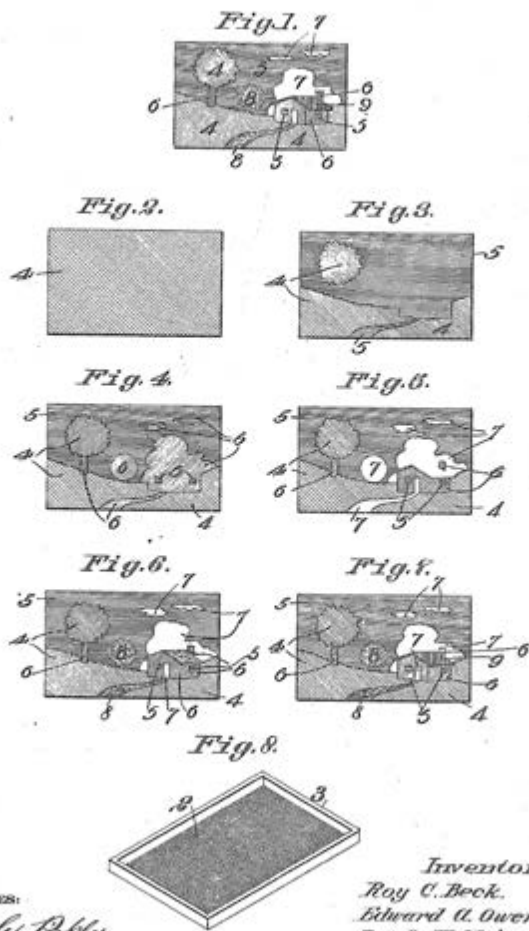
A fotóstencil eljárás valamikor az 1910-es években kezdett elterjedni a szitanyomtatásban, azonban pontos helyet és időt itt sem lehet megállapítani a technológia megszületésére. Hiett 1915-ben találkozik először ezzel a megoldással Indianapolisban, mások az USA nyugati parti nagyvárosaiban ismerik meg ugyanebben az időben. 1916-ban születik az első cikk a technikáról, a szerző *William Gordon* volt.<sup>30</sup> Ekkor már többen is használták a fotóstencil eljárást a szitanyomtatásban, azonban Hiett szerint is nehéz megmondani ki volt az aki először alkalmazta a ma is használt eljárást. Azonban, mint már említettük, hiába volt ismert a fotóstencil eljárás már az 1900-as évek eleje óta, a klasszikus stencil-eljárások egészen a második világháborúig használatban maradtak.<sup>31</sup> Akkor használták elsősorban, amikor a hagyományos stencillel már nem tudták megoldani a túl részletgazdag grafikát, vagy a felhasznált betűméret túl kicsi volt.

A hagyományos stencil ekkor még gazdaságosabb volt, valamit, – mint ahogy a korai szakkönyvekben is láthatjuk – a fotóstencil előállítására komoly felkészültséget és ügyességet kívánt, mint a receptek előállításában és alkalmazásában, mind pedig a nyomtatásban. Mivel ebben az időben még nem lehetett kapni igazán jó és megbízható minőségű kész fotóemulziót, valamint az a tény, hogy a nyomtatóknak sok kísérletezés után maguknak kellett kikeverni azt, – és emiatt a recepteket általában titokban tartották – valamint az, hogy az expozícióhoz nem voltak megbízható világító eszközök (ebben az időben még direkt napfényrel világították meg az emulziót), egészen a negyvenes évek elejéig visszavetette ennek a technikának a széles körű alkalmazását a szitanyomtatásban.

Gordon, Hiett, Biegeleisen és Zahn könyveikben már publikáltak recepteket az 1920-as évektől, azonban ezek alkalmazása, és az alapanyagok változó minősége nem mindig biztosította a sikeres felhasználást.

1,254,764.

Patented Jan. 29, 1918.



WITNESSES:  
*Charles Pickles*  
*Thas Leisterberg*

Inventors:  
*Ray C. Beck*  
*Edward A. Owens*  
*Jacob H. Steinman*  
*W. H. Steinman & Co.*  
 ATTORNEYS

IX.

Az autonóm képzőművészeti irányzatok képviselői igazán csak az 1930-as évek közepétől, a nagy gazdasági világválság utáni amerikai New Deal idején a *World Progress Administration* program keretében elindított *Federal Arts Project* alatt ismerték meg jobban a szitanyomtatást. Ekkor, 1936-ban jelenik meg a szerigráfia, az egyedi művészi szitanyomtatás. *Anthony Velonis* és néhány művész kollégája kezdett el kísérletezni a művészi szitanyomtatás lehetőségeivel.

A szerigráfia (*Serigraphy*) nevet *Carl Zigrosser* művészettörténész a philadelphiai művészeti múzeum egyik kurátora adta a mozgalomnak.<sup>32</sup> A két világháború közötti időkhöz képest szinte kizárólag a kereskedelmi grafikában illetve az ipari termékek dekorálásánál használták a stencil- és szitanyomtatást. Velonis és művésztársai azonban mint új sokszorosítógrafikai médiumra, új önkifejezési lehetőségre tekintettek a technikára, és úgy is közelítették meg, nem pedig mint szeriális eljárás. A szitaszövetre direkt módon festettek tuszal, rajzoltak speciális krétákkal, sokszor homokot, vagy egyéb rusztikus anyagot szórtak a sablonra, így hozva létre esetleges, egyedi formákat és textúrákat a felületen. Mondhatni festővászonként használták a szitaszövetet, az azon született alkotásokat pedig úgy nyomtatták hogy a végeredmény – a kereskedelmi grafikáktól teljesen eltérő módon – egyedi, megismételhetetlen legyen. A hiba, a rossz nyomtatás, a pontatlan színillesztések és a véletlenszerű szennyeződések a nyomtatásnál itt nem a selejtet jelentették, hanem esztétikai pluszt adtak a grafikának. Ez az alkotói attitűd aztán a hatvanas években, a kereskedelmi grafikát a magasművészet szintjére emelő, a fogyasztói társadalmat ezzel is kritizáló *Pop Art* művészei által teljesebben ki.

A szabadalmi leírások az *United States Patent and Trademark Office (USPTO)*, a *Google Patent* által támogatott és elérhetővé tett szabadalmi oldalról, a hirdetések a *Library of Congress Prints and Photographs Division Washington D.C.* WPA gyűjteményéből valók.

## A stencilnyomtatás

### I.

Az eddigi kutatások szerint tehát a stencil (vagy gyakori magyar fordításban: a sablon) továbbfejlesztéséből alakult ki a szitanyomtatás. Azonban a stencil a szitaszövet nélkül is használható nyomtatásra, a példányszám nagyságát csak az befolyásolja hogy milyen tartós alapanyagból állították elő. A termék darabszám az európai ipari forradalom utáni manufaktúrákban még nem volt olyan magas hogy a stenciltechnikával díszítendő bútorokat vagy faldekorációkat ne tudták volna elkészíteni könnyen pótolható stencilekkel.

Azonban a szeriális, nagy példányszámú tömeggyártásnál már nem tudták fenntartani az állandó minőséget a könnyen tönkremenő sablonokkal, ezért intenzív fejlesztésükbe kezdtek. Samuel Simon 1907-es szabadalmában lakkal blokkolta a festék átnyomódását a szitaszöveten, ez pedig már feleslegessé tette a külön sablon készítését.

Ezen a ponton kell megemlítenünk hogy a Samuel Simon által alkalmazott eljárás nem kizárólagosan az ő találmánya. A konszenzus, miszerint ő volt az aki a szitanyomtatást az ázsiai típusú stencilnyomtatásból továbbfejlesztette mára erősen megkérdőjelezhető. Annyi bizonyos hogy a Kínában és Japánban használt stencilek a 19. században kerültek Európába, de ezek mellett ekkor már jelen voltak az európai típusú stencileljárások is, illetve az olyan technikák mint a *Pochoir*.

A különböző papíralapú stencilek együttes alkalmazása a malomipari szöve-tekkel a 20. század elején megtörtént, azonban ez a folyamat több különböző országban egyidejűleg jött létre, körülbelül 20 év alatt. A fő inspirációt itt már nem az ázsiai selyemszállal kombinált stencilek adták, a fejlesztések egyéniek voltak, és a jelenlegi kutatások alapján főleg az Egyesült Államokban történtek, innen jutott át később Európába.

Az 1930 körül megjelent első amerikai szakkönyvek ugyan említik az ázsiai stencileket, de szigorúan külön tárgyalják az akkoriban fejlesztett szitanyomtatástól. Az tehát hogy 1890-1915 között hogyan alakult ki pontosan a különböző alapanyagú és típusú stencilek szitaszövetre rögzítése, majd később direkt módon másolása, sajnos nehezen követhető. A stencilgépek az 1880-as évektől külön fejlődési utat jártak be mint a szitanyomtatás, funkcióban is az irodai felhasználás felé mozdult el, míg a szitanyomtatást a kereskedelmi grafikában és az iparban kezdték el alkalmazni.





## II.

A szitaszövet és a különböző alapanyagú sablonok együttes alkalmazásának fejlődési folyamatna a fotóstencil kifejesztéséig tartott, ott vált ketté a direkt és az indirekt sablonkészítés. Azonban a stenciltechnika függetlenül fejlődött tovább a szitanyomtatástól, ezt példázza a fénymásolóok megjelenéséig használt stencilnyomó berendezések sokszínűsége is.

Az elsőként megjelenő szakkönyvek elsősorban iparosoknak és dekorátoroknak készültek, ezt jelzi sok esetben a könyvek terjedelmes alcíme is, mint például Bert Zahn 1930-ban megjelent könyve, a *Silk Screen methods of Reproduction for Sign Painters, Card Writers, Display Men, Furniture Decorators Novelty Manufacturers, Glass Etchers and for Domestic Use* is. Zahn könyve, de nagyjából az összes, a szitanyomtatással foglalkozó könyv egészen az 1990-es évekig kiemelten foglalkozott a sablon, vagy stencilkészítéssel. Ezt csak erősítette a szerigrafia megjelenése az 1930-as években. A képzőművészek egészen máshogy nyúltak a sablonhoz és a szitatechnikához. Kreatívan és személyes módon használták ezeket az eszközöket, mivel nem voltak rákényszerítve a sorozatgyártásra, egyedi, vagy kis példányszámú munkákban gondolkodtak. A stencil a szakiparban és a művészetekben is jelen volt, de egészen más felfogásban használták.

A stencilek készítése mindig szakemberekre volt bízva. Akik a szakembereket alkalmazták a valódi piaci verseny megjelenése után egyre nagyobb hangsúlyt fektettek a fejlesztések titokban tartására, hogy így piaci előnyhöz jussanak a gyártásban. Emiatt azonban a fejlesztésekről sokáig semmit nem lehetett tudni. F. A. Baker 1934-ben Angliában megjelent, szitanyomtatással foglalkozó könyvének bevezetőjében Mark Mayhew az alábbiakat írja: „Habár a színes szitanyomtatás már sikeres folyamattá vált néhány éve, és habár kiváló eszközök és kiegészítők állnak rendelkezésre, a technika ismerete mégis csak kevesek kiváltsága maradt. Mintha a más országokban kiadott kézikönyvek valahogy elvesztették volna a céljukat. Úgy tűnik hogy az aki tudta hogyan kell csinálni nem tudta leírni, aki pedig le tudta írni nem értett hozzá. (A szerző ford.)”<sup>33</sup>

Ez a helyzet nehezítette a stencil, majd később a szitanyomtatás fejlődését is. Szerencsére azonban az a néhány szakíró aki nemcsak írni tudott, hanem maga is szakember volt, a könyvekben jól érthetően összegyűjtötték és leírták a szükséges fejlesztéseket. Azonban ezek a leírások sok esetben a termelői szempontokat vették figyelembe nem pedig a tervezői-kreatív oldalt. Ezt a részét később a tervezőknek maguknak kellett hozzáadni.

### III.

Harry L. Hiatt és Bert Zahn úttörő szakkönyveikben több, mára klasszikussá, de sok esetben már egyáltalán nem használt, vagy más anyaggal kiváltott különböző stenciltechnikát ismertet. J. I. Biegeleisen 1941-es könyvében 45 oldalt szentel a stencilmegoldásoknak, 32 különböző technikát sorol fel. A WPA és az ezen belül működő FAP (*Federal Art Project*) múzeumi támogatói több, a szerigráfiával kapcsolatos kiadványt jelentetnek meg az USA-ban 1938-tól. Ezek, mint *Anthony Velonis*, vagy *Harry Sterberg* könyvei a képző- és iparművészeknek mutattak be különböző művészi stenciltechnikákat és a szitaszövetre direkt módon felvitt grafikai eljárásokat.

Alapvetően három technikával hoztak létre stencilt sokszorosítási céllal. Az első megoldás hogy speciális stencilkésekkel vágták ki a hordozóból a nyomtatni kívánt sablont (*Knife Cut Stencil*). Ezt szitaszövetre rögzítve vagy akár anélkül is alkalmazták. A második megoldás az úgynevezett kitöltős stencil, ahol a szitaszövet nem nyomó részeit blokkolták valamilyen folyékony állagú, ecsettel felvihető anyaggal (*Hand Filled Stencil*). Végül a harmadik megoldás a fotóstencil, ahol fotóemulzió segítségével világították rá a stencilt a szitaszövetre (*Photographic Stencil*). Ezen megoldásokat sok esetben kombinálták a tervezők a munka folyamán.

Ezt a felosztást J. I. Biegeleisen tovább tagolta, úgymint *Block-out, Resist, Paper, Shellac & Lacquer Film, Photostencil*.<sup>34</sup> Ezen kívül a mimeográf és egyéb stencil-előállításokat is ide sorolja, azonban technológiailag egyszerűbb a hármas felosztás. Technikailag a legegyszerűbben előállítható stencil a speciális stencilvágó késekkel kivágott sablon, amit általában papírból vagy kartonból vágtak ki. Ehhez gyakorlott kéz és biztos rajztudás szükséges. A tartósság miatt lakkal, viasszal vagy olajokkal itatták át a papírt, így sokkal tovább tudták használni. Később a papírt kiváltották a műanyagok és a vékony transzparens fóliák, ezekkel sokkal könnyebben lehetett dolgozni, tartósabbak voltak, és a transzparencia miatt a többszínű illesztést is jobban meg lehetett oldani.

Magát a kivágást általában egy üveglapon vagy nagyobb méretű munkánál cinklemezen végezték. A zsíros, vízálló festéket görgős átnyomóhengerral vagy ecsettel, a vizesebb, lazúrosabb festéket festékszóró pisztolyal vitték fel a hordozóra.

A kézzel vágott sablonnál az alapproblémát az úgynevezett kieső részek adják, tehát a grafika vagy betű azon belső részei, (mint például az O, A, P betűnél) amik a vágás során nem tudnak mihez rögzítődni. Ezt sokszor tartószárak beiktatásával oldották meg, de ez jelentősen befolyásolta a grafika vagy a betű megjelenését. Ezen segített a szitaszövet, amelyre rá tudták ragasztani



Rand, Paul: *PM Magazine*, WPA különszám, Volume 4, No. 10., 1938-1939 December-Január

a kieső részeket, ezáltal el tudták hagyni a szárazakat. A szitaszövet használata előtt is próbálkoztak a száraz elhagyásával, mit például Bert Zahn könyvében leírt úgynevezett dupla stencil megoldással. Ezt főleg a betű alapú munkáknál használták, lényege az volt, hogy a papírsablonra felrajzolt teljes szöveget illesztőpontok felrajzolásával két stencillapból vágták ki és festették fel. Nagyobb mennyiségű munkánál a vékonyabb papírból kivágott stencilmaszkot a szitaszövethez ragasztották különböző anyagokkal, vagy lakkal és viasszal vonták be a papírt és rávasalták a szitaszövetre. Fontos volt hogy az egymáshoz tartozó külső és belső részeket beszámozzák, és a rögzítés előtt pontosan illeszték őket. Ezzel a módszerrel maximum 2-3 színes, főleg betűalapú munkákat végeztek.

A kivágni kívánt sablont (*master sketch*) többféleképpen vitték rá a szitaszövetre. Az egyik megoldás az úgynevezett *Shellac Thermo Knife-Cut Paper Stencil* volt. Itt egy vékony papírra előrajzolt vonalas tervet egy merev kartonlapra ragasztották fel egy speciális lakk-viasz keverékkel. Ezt követően a rajzot is lelakkozták majd kivágták a kívánt sablont. Ezután újságpapíron keresztül rávasalták a szitaszövetre. A hő megolvastotta a lakk-viasz keveréket is a kartonlapon, így ezt most leválasztható lett a vékony papírtól, amit az olvadt lakk a szitaszövethez rögzített. Ennek a megoldásnak számtalan variációja készült, mint a vasalást oldószerrel kiváltó *Lacquer Knife-Cut Paper Stencil*, ahol a kivágott és kartonra rögzített sablont lakkal szórják be, majd a szitaszövetet ráhelyezve lakkoldó szerrel kenjük át a szövetet, így rögzítve hozzá a papírsablont. Ezt követően itt is eltávolítjuk az oldószer által feloldott rögzítő hátlapot. Használtak matricapapírokat is (*decalomania, duplex decal paper*) ahol már nem alkalmaztak kartont a merevítéshez, a rögzítést itt is a matrica felületén lévő lakk oldásával érték el.

A kézi sablonkészítésre csak Harry L. Hiatt rajzolt útmutatásaiban több mint 20 különböző megoldást ismertetett az 1920-as évek közepétől, de számtalan egyéni technika létezett. Az ipari, dekoratív és tervezőgrafikai felhasználás mellett a képzőművész szerigráfiai megoldások is megjelentek az 1930-as évek végétől, ahol még bátrabban kísérleteztek a *knife-cut* stencillel.

Az 1930-as évektől jelenik meg a *Profilm*. A technológiát az ohioi Louis F. D'Autremont fejlesztette ki 1929-ben, először *knife-cut stencil film* néven, később A. S. Danemon-al együtt szabadalmaztatták mint *Profilm*.<sup>35</sup> Ez egy átlátszó, kétrétegű film volt, egy egymáshoz ragasztott vékonyabb felső, és egy vastagabb alsó réteggel. A felső, vékonyabb rétegből lehetett kivágni a sablont, ezt az alsó rész megtartotta, tehát nem estek ki a belső részek és nem kellett külön szárazakkal sem rögzíteni. Ha végeztünk a kivágással a felső rétegre helyeztük a szitaszövetet és újságpapíron keresztül átvastaltuk rá a felső vékony

sablont (*thermo method*). A hőtől a felső és az alsó rész is kellően meglágyul, így a felső rész rögzül a szitaszövethez, az alsó pedig eltávolítható lesz. A másik módszer a sablon rögzítésére hogy egy speciális folyékony ragasztóanyagot hordtak fel a felületére, majd pontos pozícionálással ezt rögzítették a szitaszövethez (*solvent method*). Száradás után a hátsó réteget eltávolították, így a ragasztó nem tömítette el a nyomórészeknél a szitaszövetet. Ezzel a módszerrel már sokkal finomabb grafikákat is elő tudtak állítani, a rávasalt vagy ragasztott réteg pedig igen ellenálló volt, így nagyobb példányszámot lehetett nyomtatni. A *Profilm* megjelenése jelentősen befolyásolta a szitanyomtatás technikai fejlődését a későbbiekben.

Ugyanebben az időben jelentek meg a filmekhez való speciális vágókések, és új típusú filmek is, mint a *Nufilm*, Joseph Ulano továbbfejlesztése. Mivel ezekkel a filmekkel már pontosabban és szebben, nagyobb példányszámokat is el lehetett érni, emellett több, gyorsabban száradó festéket is kifejlesztettek, az 1920-as évek közepétől létező elektromos automata szitanyomó gépek fejlesztői is lendületet kaptak, így a két világháború között a szitanyomtatás jelentősen fellendült, az ipari előállításban elérték az akár 2000 nyomat/óra teljesítményt is.<sup>36</sup>

A kézzel vágott stenciltechnika a mai napig jelen van, de főleg a képzőművészetben, vagy a *Street Art* és a *Graffiti* alkotóinak körében, tehát ott ahol kis példányszámban kell gyors, kevés színnel előállított munkát végezni. A textilipar az 1970-es évekig rendszeresen használta nagy példányszámú nyomtatáshoz is a kézzel vágott stencilt, azonban ezt követően ott is áttértek a lényegesen rugalmasabb és jobb minőséget biztosító fotostencilre.



Technológiailag a *hand-filled*, vagy *block-out stencil* teljesen más mint a fentebb tárgyalt *knife-cut* stencilmegoldás. Itt ugyanis pontosan az ellenkező módon dolgozunk, a nem nyomó részeket kell felvinnünk a szitaszövetre, blokkolnunk kell a festék áthaladását. Ezt a legegyszerűbben a sablon kézi úton való átfestésével érték el.

Ez a blokkoló vagy maszkoló anyag sokféle lehetett, lakk, ragasztó, sellak, vagy bármilyen folyadék vagy felület ami nem engedi áthatolni az átnyomandó festéket a szitaszövet réseinek között. Ez a direkt megoldás megkönnyítette a munkát, hiszen a kieső részeket nem kellett rögzíteni a szitaszövethez, nem kellett több áttétellel rögzíteni a stencilt sem, és sokkal aprólékosabb nyomtatásokat lehetett készíteni. A multicolor nyomtatást is megkönnyítette, sok esetben egyetlen kerettel el lehetett végezni egy 10-12 színes munkát is.



A korai szakkönyvek leírásai alapján az alábbi módon készítették a stencilt. Az eredeti grafikát a nyomóasztalra helyezték, passzerjelekkel jelölték a helyét, pozícionálták fölötte a szitakeretet majd zsanérokka az asztalhoz rögzítették. Egy kis eltartást hagytak a grafika és a szitaszövet között, hogy az eredeti rajz ne sérüljön. A pontosan megrajzolt grafika vagy a szöveg körvonalait egy nem túl hegyes, közepesen puha ceruzával vagy vízálló fekete tussal rajzolták át a szitaszövetre. A kitöltést először egy toll eszközzel kezdték, a minta körüli részeket blokkolták.

J. I. Biegeleisen szerint még ez az átrajzolás is elhagyható, sellak vagy lakk használatánál egyszerűen csak fessük körbe a nemnyomó részeket a szitaszöveten átlátszó grafika alapján.<sup>37</sup> El kellett dönteni hogy pozitív vagy negatív lesz a kitöltés, tehát amit kifest az mindig a nemnyomó rész lesz, ott nem megy át a festék. Ezután eltávolították a mesterrajzot, egy fehér kartont tettek a szitaszövet alá hogy jól látszódjon a vonalas rajz, majd stencilkitöltővel kitöltötték a nagyobb felületű nemnyomó részeket is. A kitöltő anyagot anilin- vagy vízfestékkel színezték meg, hogy jobban elkülönüljön a szitaszövet színétől. A száradást követően ha egy színt nyomtak akkor egy nyomással, ha több színt, akkor mielőtt lenyomták az elsőt kimaszkolták a többit és úgy nyomtatnak, majd kimosva vagy leválasztva a maszkot jött a következő szín nyomása, a többi szín hasonló blokkolásával.

Ennek az eljárásnak egy továbbfejlesztett változata volt a Harry L. Hiatt által javasolt *Key Line Block-Out Stencil*,<sup>38</sup> ahol előbb körbemaszkolták a grafikát, majd a sötétebb színektől a világosabb felé haladva fokozatosan lakkal blokkolták a nemnyomó részeket, így szinte bármennyi színt le lehetett nyomni, csak előre ki kellett számolni a színsorrendet. Ennek a fordítottja volt az úgynevezett *Single Screen*, *Selectasine* vagy *Elimination method*, ahol szintén egy kerettel dolgoztak, de nem volt maszkolt színszeparáció, minden előző, már lenyomott színt kinyomtak a sorrendben következővel együtt, ezáltal a felület igen plasztikus lett. Itt a világosabb színektől kellett haladni a sötétek felé, kivéve ha világos színű vékony vonalak vagy kis méretű betűk kerültek sötét háttérre, ekkor ezeket kellett a végére hagyni. Ez az eljárás az 1940-es években már nagyon ritka volt a magas festékköltség miatt.

A negatív-pozitív kitöltést úgy is alkalmazták mint ahogy J. I. Biegeleisen és Albert Kosloff könyvében találjuk, ezt nevezték *Resist stencil* módszernek.<sup>39</sup> Itt az eredeti grafikát litográf tussal felrajzoljuk és teljesen kitöltjük a formát, majd sellakal vagy lakkal blokkoljuk körülötte a nemnyomó részeket. Száradás után terpentinnel vagy benzinnel kimossuk a tust a szitaszövetből, így megkapjuk a nyomóformát.

Az 1940-es évektől a WPA által ösztönzött FAP projektek alkotói igen nagy szabadsággal használták a hand filled stencil lehetőségeket. A direkt rajzolás



szabadságát a szerigráfiánál úgy alkalmazták a szitanyomó szövetre mintha festővászonra vagy papírra dolgoznának. Litográf krétákkal és tusokkal rajzolták, festették vagy csak fröcskölték fel a színkivonatokat, vagy szabadon rajzoltak bele a félkész nyomatok sablonjaiba, így hozva létre egyedi képzőművészeti alkotásokat. De a tervezőgrafikai munkáikban is, mint a plakátok és ephemerák előszeretettel alkalmazták az addig inkább a litográfiára hasonlító grafikai hatásokat a szitaszöveten.

~

Az 1915-ös évek után az Egyesült államokban néhány esetben már alkalmazták az 1852 óta ismert fotótechnológiát a szitanyomtatásban, az 1930-as évektől pedig egyre elterjedtebb lett, a szakkönyvek is rendszeresen foglalkoznak a technikai leírásával. Elterjedését azonban nagyban nehezítette a bonyolult előkészítési folyamat és az egészségre komoly veszélyt jelentő kémiai anyagok használata. Igazi áttörést az 1970-es évektől értek el. Az előkészítési folyamatokat leegyszerűsítették, azonban még ekkor is komoly vegyszerismeretre volt szükség a nyomtatás előkészítésénél, komplett receptúrákat kellett kifejleszteni a különböző típusú munkákhoz.

A fotóstencilnél is létezik direkt, illetve indirekt megoldás. Direktnek nevezzük amikor a sablon úgy kerül a szitaszövetre hogy a fotóemulzióval felhúzott felületre ráhelyezzük a mintát tartalmazó filmkivonatot és rávilágítjuk, majd ezt követően kimossuk a nem megszilárdult emulziót a szövetből. Az indirekt fotóstencil nem közvetlenül a szitaszöveten készül, hanem attól külön. A pozitív állású mintára egy speciális, két rétegű, zselatinból és egy transzparens filmből álló felérzékenyített stencilfilmet helyezünk amit aztán ultraibolya fényel megvilágítunk, majd ezt követően egy víz és hidrogén-peroxid tartalmú folyadékban hagyjuk megkeményedni a zselatint. Ezt követően langyos vízzel a fény hatására nem megszilárdult zselatint kimossuk, a stencilt megszárazítjuk. Végül a stencilt tükörfordított állásban rögzítjük a szitaszöveten, egy kézi nyomóhenger segítségével, újságpapíron keresztül óvatosan rápréseljük a zselatinfilmet a szövetre, a teljes száradás után pedig leválasztjuk a transzparens filmet a stencilről. Létezik a két módszer kombinációja is, a direkt/indirekt fotóstencil is. Itt annyi a különbség hogy míg az indirekt módszernél teljesen meg kell szárítani a különálló stencilt a szitaszövetre felvitel előtt, most nedves állapotban helyezik rá, ami így átítatja a szövetet. A fotóstencil előnye a gyors és pontos sablonelőállítás mellett a rászternyomtatás lehetősége (*half-tone print*). A rácsrabontott képalkotással már fotorealistikus szitanyomtatásokat is lehetett készíteni, ez pedig nagyban megnövelte a technológia mozgásterét.





## 2.

### NYOMTATÁSHOZ SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

#### A szitakeret

A szitakeret alapfunkciója a szitaszövetet rögzítése és feszesen tartása, illetve hogy a szövet pozícionálható legyen a nyomtatás során. Jelenleg fából vagy eloxált alumíniumból készítik, de a hetvenes évek közepétől rövid ideig műanyag keretekkel is dolgoztak. Használtnak még acélból készült kereteket is, de ez hasonló méretben közel háromszor nehezebb mint az alumínium, alapozó festés nélkül rozsdásodhat és árban is drágább. Ugyanakkor az acél keretek mellett szól, hogy kétszer kisebb a hőtágulása mint az alumíniumnak, tehát fele olyan sebességgel változik a térfogata (+10 Celsius fokonként egy méter acél 0.12 mm-t nyúlik, míg az alumínium 0.24 mm-t), mivel lassabban melegszik fel és lassabban is hűl le, ezért ideális a többszínű, illetve a raszternyomtatáshoz. Jelenleg a legegyszerűbb szaküzletekből vásárolni, de használtan is jó minőségű alumínium vagy fa kereteket lehet kapni.

Az alumínium zártszelvényből készült keret jelenleg a legnépszerűbb, mivel könnyű, formatartó és nem torzul, térfogata víz vagy vegyszer hatására nem változik, tisztítása vízzel és oldószerekkel is egyszerű, valamint a szitaszövet rögzítése is könnyen kivitelezhető. Korróziós behatásoktól a felületén lévő oxidréteg védi, szitanyomtatás előtti és utáni műveleteknél csak a nátrium-hidroxidra reagál. Jó minőségű előállítás csak ipari körülmények között lehetséges, emiatt drágább mint a fakeret, viszont megfelelő használat mellett gyakorlatilag soha nem megy tönkre.

A fa keret olcsóbb, de előzetes felületkezelést igényel, illetve a vizes mosásoktól egy idő után vetemedhet, deformálódhat. Többszínű nyomtatáshoz sem ajánlják, mivel nagyon nehéz a pontos illesztéseket tartani a fa térfogatváltozásai és instabilitása miatt, ezért egy bizonyos méret felett nem is gyártják. Az 1920-as évektől a felcsiszolt fakeretek felületét lenmagolajjal vagy shellakkal tartósították és védték a külső behatások ellen. A nyolcvanas évekig az iparban és a kisebb volumenű munkáknál is jellemzően fa kereteket használtak, ezeket egyszerű összeállíthatóságuk miatt sok esetben házilag készítették. A keret alapanyaga országtól függően változik, a legnépszerűbbek fehér fenyőből vagy diófából készültek, de használnak ciprus- vagy hársfát is.

A keret gyártásánál fontos a jó előkészítettség. A tökéletesen kiszáritott faanyagnak görcsmentesnek kell lennie, nem deformálódhat és ha lehet puha-fából készüljön a súlya és a szitaszövet egyszerű rögzítése miatt. Fontos hogy a kész keret oldalai derékszöveget zárjanak be, illetve hogy az oldalak egy síkban legyenek egymással, ez biztosítja a szitaszövet későbbi egyenletes felfekvését a keretszélekre. A szitakeret oldalmagassága a fa és az alumínium kereteknél is változó, általában 5-8 cm között van.

A fa keret sarkait több különböző módon rögzíthetjük egymáshoz. Lehet anyagában rögzíteni sima szögeléssel, illetve különböző irányú csapolásokkal, ragasztásokkal, vagy ezek kombinációjával. Ezen felül régebben használtak különböző kiegészítő fémelemeket, L profilú sarokvasakat is az illesztések megerősítésére. Ezek a rögzítőelemek biztosították hogy a keret sarkai ne mozduljanak el egymástól, így ne térjenek el a kívánt derékszögtől. A jelenleg készen kapható fakeretek csapoltak és ragasztottak, általában négyzetes vagy hasáb alapformában készülnek, különböző méretekben.

A fém és a fa keret esetében is fontos a mindenkori állagmegóvás. Nyomtatás előtt a keret belső széleit visszaszedhető ragasztócsíkkal kell kimaszkolni, ez biztosítja hogy a munka alatt felhordott festék ne rakódjon le a keret belső oldalai és a feszített szövet közé. A munka végeztével a ragasztószallagot a maradék festékkel könnyen eltávolíthatjuk, így könnyebb lesz a keret mosása, illetve megakadályozhatjuk hogy a beszáradt, megkeményedett festékmaradék megsértse vagy felszakítsa a szövet felületét a magasnyomású mosásnál.

A változó volumenű munkákhoz érdemes több méretű keretet is beszerezni. A keret készítésénél figyelembe kell venni, hogy a nyomtatandó grafikai felület körül minden irányból legalább az összterület 10%, vagy körülbelül 10-10 cm (egy tenyérnyi) szabad teret kell hagyni az aktuális összterülethez képest. Ha ez nincs meg, akkor nagy mértékben megnehezítjük a nyomtatást. Ilyenkor a következő problémák léphetnek fel:

- A rákel szorulhat a keret belső széleihez, ezáltal nem tudjuk a festéket egyenletesen lehúzni és egyforma nyomóerőt kifejteni, ekkor a grafika szélei festékhiányosak lehetnek.
- A festéknek nem lesz elég helye a kereten belül. A keret felső és az alsó térrészében biztosítani kell a lehúzandó és a lehúzott festéknek helyet a mozgáshoz. Ha ez nem elegendő, a felső és alsó részen a grafikán maradó festék miatt foltoszerű festéktöbblet jelenhet meg a nyomaton, gyorsabb festékbeszáradás lehet a szitaszövetben, illetve nem tudjuk a festéket egyenletes sebességgel lehúzni. Ha nem elegendő a hely, a keret oldalsó részeire is felrakódhat festék, ami például a négyszínű raszternyomatásnál nyomot hagyhat a grafikán.
- A lehúzásnál a rákel kiszakíthatja vagy meglazíthatja a szitaszövetet a keret szélein, mivel az intenzív nyomóerő jobban terheli a szövetet rögzítő ragasztóanyagot.



## Akkor és most

A szitakeretek kialakítása sokat változott, – jelentősen egyszerűsödött – az 1920-as évektől a nyolcvanas évekig. Egészen a hetvenes évek végéig, amíg a szitaszövetet még nem speciális pneumatikus feszítőkkel és ipari ragasztással, hanem általában kézzel és szögeléssel illetve tűzéssel feszítették és rögzítették a kerethez, használatban voltak speciális kialakítású szitakeretek is. Alkalmaztak bemélyesztett szélű kereteket (*Grooved Frames*), ahol vályatokat martak a keretbe minden oldalról, vagy külön darabokból állították össze az oldalakat, ezután ide szorították be a szövetet, feszesre húzták, majd legömbölyített élű lécekkal rögzítették.

A harmincas évektől dolgoztak az úgynevezett lebegő karos (*Floating Bar*) szitakeretekkel. Ebből létezett egy (*Single Floating Bar Frame*), kettő (*Double Floating Bar Frame*) illetve négy oldalú (*Full Floating Bar Frame*) feszítőléces is, abban az időben ezt a megoldást tartották a legjobbnak. Itt egy menetes csavarokkal állítható plusz léceket szereltek a keret egy vagy mind a négy belső oldalára, ehhez rögzítették a szitaszövetet, majd a keret külső oldalán lévő menet végi csavarokkal feszesre húzták azt.

Az első szitanyomó asztalokon a keret még zsanérokkal (*Pin Hinges, Pushpin Hinges*) volt a nyomóasztalhoz rögzítve. Ekkor a zsanér két fele a kerethez volt szögelve, a másik két fél pedig az asztalhoz volt rögzítve, ezt a két részt fogták össze a kivehető zsanérrudakkal, így biztosítva a keretek rögzítését és cserélhetőségét. Ez a megoldás jelenleg is használatos a DIY házi készítésű szitaasztaloknál, több különböző típusú zsanért is lehet készen vásárolni (*Hinge Clamps*), ezek alaptípusai már a hatvanas évektől elérhetőek voltak.

A korai években a szitakeret megemelését és tartós eltartását biztosító ellensúlyozását (*Counterbalance*) is magán a kerettesten helyezték el. Rengeteg különböző megoldást alkalmaztak már a kezdetektől, ennek nagy részét a szakkönyvírók feldolgozták, sok típusát azonban a nyomtatók maguk kísérletezték ki, így csak házi használatban, egyedileg alkalmazták őket. Néhány jellemző péda a szakkönyvekben említettek közül:

Két fémgolyóban végződő, vagy két horgos végű fémrudat szögeltek a keret zsanér felőli széleire és erre helyeztek kis súlyokat (*Lever Weight Counterbalance*), vagy komplexebb módon egy több ponton, a kerethez illetve a plafonra rögzített csigarendszer (*Overhead Pulley Counterbalance*) tartotta az ellensúlyt és húzta fel a keretet. Volt még rugós megoldás is, ahol egy hosszabb rugót feszítettek ki a keret és egy, a nyomóasztal zsanér felőli végéhez rögzített farúd között. A keret különböző magasságú eltartására találták ki az állítható távol-

Fig. 1.

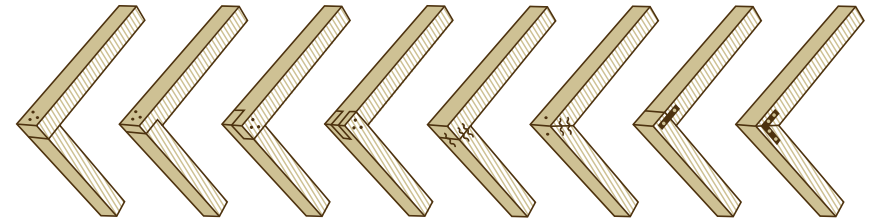


Fig. 2.

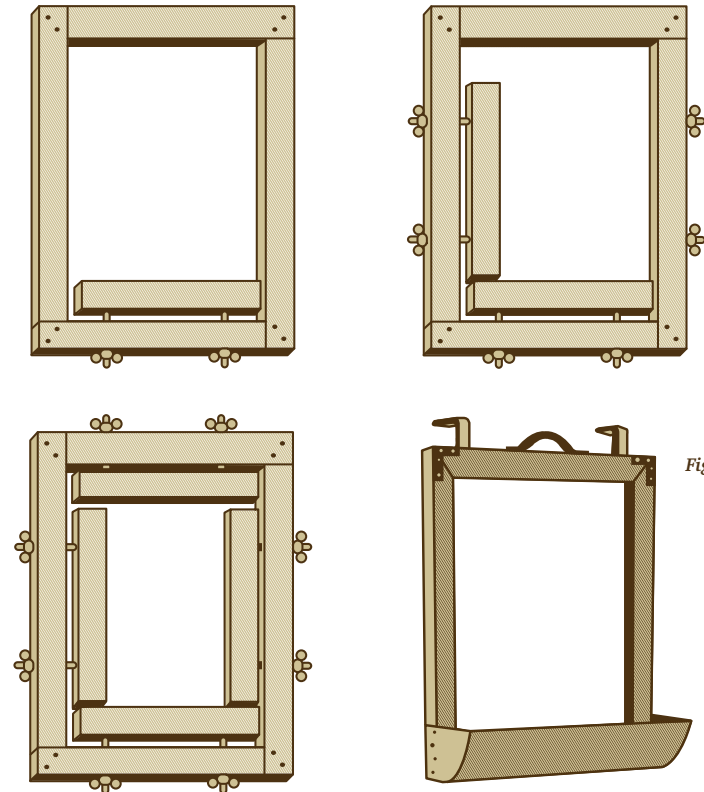


Fig. 3.

1. Fakeret rögzítési és csapolási típusok, Will Clemence, 1949; John Ross and Clare Romano, 1972
2. Önfeszítő keretek (Single- double & full-floating-bar frame), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
3. Függőleges nyomáshoz készült vályús keret (Upright frame), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941

ságú ellensúly tartót, ahol a keret két szembenlévő részére sínes megoldású, csavarral mozgatható faléceket helyeztek, ezek végére egy keresztrúdra rögzítették az ellensúlyt, így a súly távolságának állításával a keret emelését lehetett szabályozni. A legegyszerűbb megoldás azonban sok esetben egy, a kerethez csavarral vagy szöggel lazán rögzített, gumicsíkkal visszahúzható kis lehajló fa kar volt (*Automatic Frame Holder* vagy *Click Leg*), ezzel tudták a keretet egyszerűen eltartani a nyomólaptól.

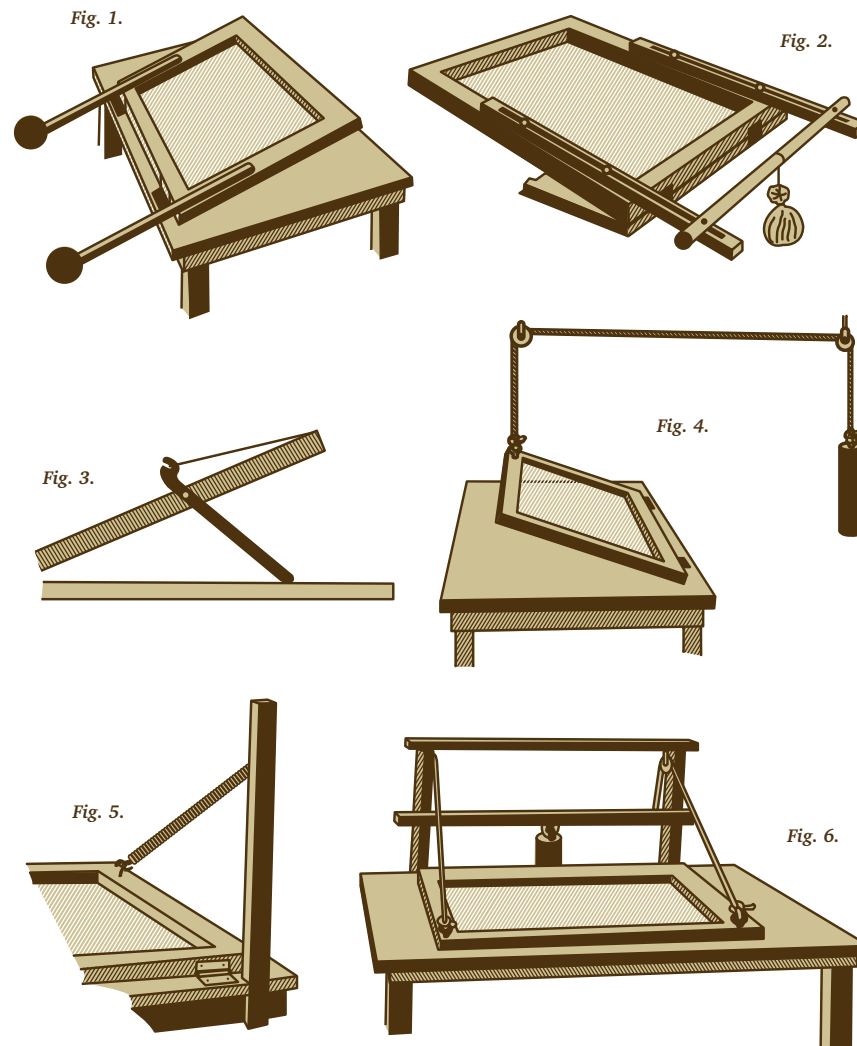
Szintén a 1920-as évek közepétől volt használatban az úgynevezett függőleges keret (*Upright Frame*). Ezt falfestéseknél, gépek oldalának feliratozásánál, ablakdekorációknál, illetve nagy méretű bútorok festésénél használták. Itt egy hagyományos szitanyomó keretet használnak alapnak, ennek alsó részére erősítének egy festékfelfogó vályút, illetve a felső részére erősítének két L profilú tartóvasat, amivel rögzítik a keretet a függőleges felületre, valamint egy fém hordozó fület a keret könnyebb szállításához.

Néhány esetben a rákel kereten belüli lehelyezését is egy, a keret rövidebbik oldalának két széléhez rögzített bemélyedéssel ellátott tartóelem biztosította.

## A szitanyomó szövet

A szitanyomó szövet jelenleg egy speciális, sűrűn szövött, magas viszkozitású szintetikus anyag, (*monofilament-* vagy ritkábban *multifilament poliészter*), aminek a felületén stencil sablon alapú, maszkoló folyadékkal, vagy fotokémiai úton létrehozott maszk rögzítésével vizesbázisú vagy oldószeres szitanyomó festéket nyomhatunk át különböző hordozóalapokra. A szövetnek egyidejűleg több kritériumnak is meg kell megfelelnie. Magas mechanikai kopásállóság és szakítószilárdság, rugalmasság és antisztatikus, vegyszerekkel és vízzel való jó ellenállóképesség, egyenletes rácssűrűség és szövés, jó tapadás és tisztíthatóság. Fontos még hogy a többszöri használat utáni kimosások ne hagyjanak szellemképet a szövetben, azaz az előző munkák maradék motívumai ne jelenjenek meg az új nyomtatás során a nyomathordozón.

Jelenleg két alaptípus van forgalomban, melyeket (narancs)sárga és fehér színben gyártanak. A fehér szövet az exponálásnál jobban szórja a fényt, ezért a keletkezett kép szélein élességproblémák jelentkezhetnek, emiatt inkább a sárga szövetet alkalmazzák. Mivel a sárga szövet nem vezeti a fényt, ez körülbelül másfélszer hosszabb exponálási időt kíván, azonban ezáltal szebb, kontrasztosabb és részletgazdagabb grafikai képet kapunk.



1. Karos ellensúly (Lever Weight Counterbalance), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
2. „Asztali” ellensúly (Counterbalanced Unit), Albert Kosloff, 1960
3. Automata keretemelő gumis visszahúzással (Automatic Screen Lift), Harry L. Hiatt, 1959
4. Felső csigás ellensúly (Overhead Pulley Counterbalance), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
5. Rugós ellensúly (Coil Spring Counterbalance), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
6. Hátsó csigás ellensúly (Back Pulley Counterbalance), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941

A gyártók különböző rácssűrűségű szövetet forgalmaznak. Alapvetően a fehér színű szövetet a kisebb részletességű és szövetrács-sűrűséget igénylő munkáknál használjuk, míg a sárga szövet a részletgazdagabb grafikai munkákhoz való. Általában a transzparens festékek használatánál 32-68, fedőfestéknél 32-43, grafikai nyomatoknál pedig 68-120 szövetsűrűségű alapanyagot ajánlanak a gyártók. Itt az értékek azt jelölik hogy egy négyzetcentiméteren, vagy egy inch (2.54 cm) belül hány szál fut át. Minél finomabb egy grafika annál sűrűbb szövésű szitaszövet szükséges a kinyomtatásához, ezért a szövet kiválasztásánál mindig figyelembe kell venni a nyomtatandó grafika jellegét. Tehát ha például négyszínű raszternymtatást vagy kiemelten részletgazdag vonalas grafikát nyomtatunk akkor a 120-as (az USA-ban és Angliában 305-ös), ha kevésbé részletes, de vonalas és árnyalatgazdag a grafika akkor 90-es (230), az árnyalatgazdag de inkább nagy színflekkéknél 60-as (162), ha pedig alacsony árnyalatterjedelmű és kevésbé vonalas a grafika, átlagos színflekkékkel akkor 40-es (109) szövetsűrűség az ideális. Speciális dekorációs festékekhez mint a Glitter és a Puffer festékek, vagy a Metallic árnyalatok még alacsonyabb szövetsűrűség a megfelelő.

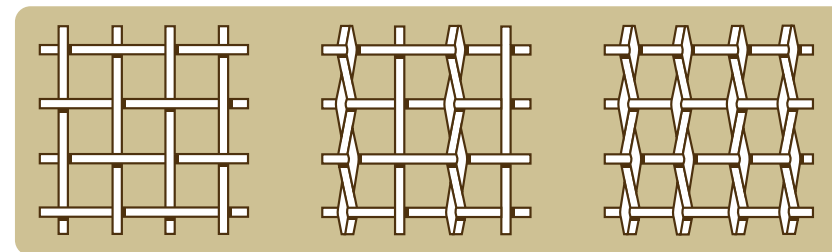
A szitaszövet sűrűsége befolyásolja a nyomtatott grafikai képet is. A sűrűbb szövésű anyag segít kiküszöbölni a vonalas grafikák széleinek fűrészfogasodását, azaz a vonalszélek egyenletesebbek maradnak, illetve a raszternymásnál előforduló úgynevezett moaréhatás is sok esetben kiküszöbölhető. A ritkább szövésű szitaszövet pedig nagyobb, intenzívebb festékátnyomódást biztosít, ezáltal nagyobb színfedettség érhető el.

Az átnyomott festék típusa is befolyásolja a szövetsűrűséget. Az oldószeres festékekénél 90-120-as (230-305) szálsűrűség az optimális grafikai nyomatoknál, vizes bázisú festéknél pedig általában a 120-150-es (305-380). A vizes-bázisú festéknél ez a szűkebb festékáteresztő rács biztosítja hogy a papír térfogata a legkevésbé változzon a víz hatására. Vizesbázisú textilnyomásonál és műanyag alapú festékekénél pedig még alacsonyabb, 40-60-as (109-162) szálsűrűség az ideális.

Sok, a szitaszövet feszítésével foglalkozó cég ajánlja, hogy a feszítésnél a szövetszálak ne fussanak párhuzamosan a keretszélekkel, hanem körülbelül 30 fokos elforgatással kerüljön rögzítésre a keretre. Ezzel elkerülhető vagy mérsékelhető a részletgazdag vonalas grafikáknál a vonalszélek már fentebb említett fűrészfogasodása a nyomaton.

A nyomtatásnál az egyik legfontosabb tényező, hogy a szitaszövet tökéletesen egyenletesen és azonos feszességgel legyen a kerethez rögzítve. Ezért a hetvenes évektől a professzionális kereteken már nem kézzel, hanem speciális mechanikus vagy pneumatikus feszítőberendezésekkel végzik ezt a munkát.

A szövet rögzítése is egy speciális kétkomponensű, bázis és katalizátoralapú ragasztóanyaggal készül, nem pedig szögelve vagy tűzve. A jó minőségű ragasztáshoz a keret ragasztandó felületét fel szokták érdesíteni fánál és alumíniumnál egyaránt, illetve a szitaszövet felületét is némileg kezelni kell a ragasztandó részekben, mivel az új szövet felülete túl egyenletes, ezáltal nehezebben tapad. Az új szitaszöveteket az első használat előtt még zsírtalanítani kell az emulzió felhordása előtt, ez biztosítja az emulzió egyenletes terülését, valamint antisztatikussá teszi a szövetet, így taszítja majd az esetlegesen ráakadó porszemcséket.



Vásznonkötésű (Tafetta Weave), félcsavartkötésű (Half-Gauze) és csavartkötésű (Full Gauze) szitaszövet



## Kódok, jelölések

A világon többféle jelölést használnak a szövetsűrűségre, attól függően hogy a szövetet melyik országban és mire használják, illetve hogy milyen alapanyagból gyártják és milyen típusú a szövése. Mivel ezek a nyomószövetek többféle felhasználási területen is jelen vannak, például a malomiparban (ahol fémháló is használnak speciális jelölésekkel), elektrotechnikában, üveg és csomagolóiparban, ezért most csak a grafikai szitanyomtatásnál használatos jelzéseket különböztetjük meg.

A legtöbb helyen monofilament poliésztert használnak a magasminőségű nyomtatáshoz, de a textilnyomtatásnál használják még a multifilament poliésztert is, ami a legközelebb áll ahhoz a nyomószövethez amit az ókorban is alkalmaztak nyomtatásra. A számozás közötti különbségek az angolszász és az európai metrikus jelölésből adódnak. Míg az angolszász mértékegységben az inch az alapérték, a metrikus rendszerben a cm, ez adja a szövatkódok közötti különbségeket. A multifilament poliészter szövetek xx végződést kapnak, míg a monofilament poliészterek sima számozást. Például a 120-as szövetsűrűségű szövet 12xx-nek felel meg.

Gyakran használják a szövetek jelölésére ezt a típusú jelölés sorozatot: 120/305-31Y PW. Ebben az esetben egy egységesített Európai-USA kódot látnunk. A 120 a metrikus szövetsűrűséget jelöli, a 305-31 az angolszász megfelelőjét, ahol a 305 megegyezik a 120 értékkel, inchben elosztva. Az Y a yellow, tehát sárga típusú szövet, míg a PW a *Plain Weave*, sima szövés (magyarul vászonkötés) rövidítése. Emellett használják a W, azaz *White*, fehér, és TW, *Twill Weave*, keresztszövésű (magyarul sávolykötés) jelöléseket is. A vászon- és a sávolykötés a két lealapvetőbb szitaszövet kialakítás. A vászonkötésnél vékonyabb a szövetfelület, ezért kevesebb a festéklerakódás, ami a vizesbázisú festékek használatánál előny.

A gyártók a fonalmérőt is jelölik, S azaz vékony, T azaz normál, illetve HD, nagy teherbírású kódokkal. Normál nyomtatásra általában az S és a T jelölésűeket használják, mivel a speciális felületek nyomtatására való, nagy teherbírású HD szöveteknél gyakran túl szűk a szövetek közötti nyitott terület.





## Akkor és most

Ahhoz hogy a szitanyomtatás a mai formájában létre tudott jönni az egyik legfontosabb lépés a speciális szitaszövet kifejlesztése volt. Harry Leroy Hiett, az USA-ban 1926-ban kiadott, a szitanyomás első szakkönyvének tekinthető munkájában (*Hiett's Manual on Silk Screen Process Work*) a szitaszövet (*Bolting Cloth* vagy *Screen Silk*) első megjelenését az 1820-as évekre teszi, születésének helye pedig a svájci Zürich volt. Emellett a Will Clemence által szerkesztett, az 1940-es években Angliában megjelent könyv (*Silk -Screen Process Production*) Hiett későbbi munkáira hivatkozva említi hogy ugyanebben az időszakban, a XIX. század elején francia protestánsok a mai Hollandia Haarlem régiójában már előállítottak a svájcihoz hasonló szitaszövetet, főleg malomipari célból. Hiett könyvében leírja, hogy ekkor még a szitaszövetet manuális szövőszéken szőtték, viszont az alapanyag szál már gépi kivitelezéssel készült. Európában több helyen a szövetet még Hiett idejében is, az 1930-as évekig ezzel a gyártási technológiával állították elő, pedig 1918-tól már több helyen mechanikus szövőgép próbálták kiváltani ezt a nehéz és lassú kézi munkát. 1930-tól Svájcban a *Sefar* cég már precíziós mechanikus szövőgépekkel állított elő selyemgéz. Ugyanők lesznek azok, akik 1950-től a szintetikus fonállal, a hatvanas évek közepétől pedig monofil szintetikus szállal pótolják majd a selyemszálat.

Ezt a speciális, természetes viaszos felülettel megerősített szálú gézanyagot elsősorban a malomiparban használták, de gyógyszerészek, kémikusok és a festékipar is előszeretettel alkalmazta. Az első szitaszöveteknél amiket szitanyomtatásra használtak körülbelül a 70-es rács- sűrűség volt az elérhető maximum. Ez sok esetben még nem tudta biztosítani a részletes vagy finom vonalas grafikai megjelenítést, mivel a rácsnyílás nagy volt, ezért sok festéket engedett át. Az 1930-as évekig a legnagyobb kémiai terhelést a bikromátok okozták a különböző szitaszöveteknek, ez ellen kellett főleg ellenállóvá tenni, illetve a rákelmozgás okozta nyomásnak és kopásnak.

Ebben a korai időszakban a szakkönyvek szerint használtak még ruhaalapanyaghoz való finomszálú átlátszó pamut alapú *organdy* anyagot és fémből vagy később rozsdamentes acélból készült finom szövésű szitarácsot is. Az *organdy* nyomtatáshoz nagyon jól használható és olcsó anyag volt, de sajnos mosás után nem volt alaktartó, így elvesztette eredeti feszességét vagy szétfeszült. A fémrács egészen a hetvenes évekig használatban volt, de könnyű sérülékenysége, súlya és a drága alapanyagár miatt később a szintetikus szál váltotta ki. A hatvanas évektől jelentek meg a szintetikus szálak közül a *nylon*, a *dacron* vagy a *vinyon* szövetek a nyomtatásban.



Az 1920-30-as évektől általános felhasználásra a szitaszövetet többféle alapanyagból (selyem, pamut, len, rost, vagy vörös, illetve sárgaréz, foszforbronz huzal) készülhetett, de egy idő után főleg selyemgézanyagból készítették. Ekortól lett általános az úgynevezett *Bolting Cloth*, vagy *Silk Bolting Cloth* megnevezésű anyag, amely alapvetően a malomiparban volt ismert finom őrlésű termékeknel, és a hatvanas évektől jellemzően az USA-ban gyártották. Mint ahogy az angol szerző, *F. A. Baker* 1934-ben, Angliában megjelent könyvében (*Silk Screen Practice*) említi, a sokszor hivatkozott selyemgéz (*silk gauze*) nem valamilyen finom és gyenge anyagnak képzeljük el, a nyomtatásra és a malomipari felhasználásra egyaránt használt anyag erős volt és kopásálló.

A harmincas évekig maximum 40 inch/100 cm, a negyvenes évektől azonban már 54-60 inch/135-150 cm szélességben is gyártották. Ez nemcsak tiszta selymet, hanem nyers selyemanyagot is tartalmazott a jobb kopásállóság miatt.

A szitaszövés szempontjából három típust különböztettek meg, a tafettát (*taffeta*), a teljes géz (*full gauze*) és a félgéz (*half-gauze*) selymet, e két utóbbi szövessel készült a *bolting cloth*. 1-től (48 inch/18-as rács) 25-ig számozták a szöveteket rácssűrűségtől függően. A negyvenes évekig a legnagyobb szövetsűrűség a 25-ös (200 inch, körülbelül a mai 70-es rácsnak felel meg) volt, a legtöbbet használt méretek pedig a 62 inch (24) és a 170 inch (60) között voltak. Teljes gézanyagból a 12 számozás alatti, félgéz anyagból pedig az e feletti, finomabb rácsú szöveteket készítették.

A szitaszövet erősségét X, XX, és XXX egységekkel jelölték. Ezeket kombinálták olykor számokkal, így alakult ki később egy egységes kódrendszer. Például a 10XXX erősebb mint a 10XX, ez pedig erősebb mint az 10X szövet. A XXX jelzésű anyagot használták ha különleges tartósság volt szükséges, az X és XX jelzésű anyagokat az átlagos nyomtatásoknál alkalmazták. A legjobban használható és feszíthető anyag a 12XX jelzésű volt.

A hetvenes évektől a szintetikus monofil szálak vették át a selyemszál szerepét. Ennek oka az volt, hogy az ismétlődő erős fizikai nyomásnak kitett selyemszál egy idő után kirojtólódott a szövetszálak szélén, így a festék bejut a rostok közé, ami hátráltatta a festékszáradást és áthordást, valamint ezt követően a szálak könnyebben szakadtak. Ezért az alapvetően sokszálú (*multifil*) selyemszálakat leváltották a egyszálú (*monofil*) poliamid, poliészter vagy nylon alapanyagok.

A monofil anyagok kopásállósága és szakítószilárdsága rendkívül nagy, a szálvastagság egyenletes, valamint tökéletesen derékszögű szövést biztosít az előállításánál. Ezekkel az új anyagokkal a hetvenes években már precíz, akár fotóminőségű képet is nyomtattak, nem ritkán 60 lpi-s nyomdai rácssűrűséggel. Ezen felül 0.25 pt vonalvastagság kinyomtatása és 0.1 mm-es tűrűsű illesztés is

lehetséges volt ezekkel a modern szálakkal. Ekkor már a maximális szövetség elérte a 200 szál/cm-t is. Ezt a pontos és precíz kivitelezést nem csak a szintetikus, hanem a fémalapú, illetve az úgynevezett keverék, fém és műanyag láncfonalas szitaszövetekkel is elérték, azonban ezek előállításának költsége és sérülékenysége nem tette versenyképessé a szintetikus szálakkal szemben.



## A rákel

A rákel, vagy lehúzóké egy speciális átnyomó szerszám, amellyel a festéket préseljük át a szitaszövet szabadon álló nyílásain a hordozófelületre. Két részből áll, egy általában poliuretán (ritkábban neoprén vagy igazi gumi, ezek kevésbé ellenállóak a kémiai behatásokra) alapanyagból készült rugalmas gumicsíkból és a gumicsíkot befogó nyélből. A befogó általában fából vagy eloxált alumíniumból készül, amelybe a szorítósníbe húzott gumit csavarokkal rögzítik hogy stabil de cserélhető legyen. A fa befogónál probléma lehet a vetemedés, ezért például a gépi nyomtatáshoz kizárólag alumínium befogókat alkalmaznak. A hetvenes évektől használtak úgynevezett tartós rákelt is. Ez műanyagból készült, élét több különböző profilra köszörülhették a felhasználástól függően, a nyomtatás során az él alig kopott, gyorsan tisztítható volt és ellenállt az oldószeres behatásoknak.

A különböző típusú munkákhoz több különböző gumikeménységű, profilú és méretű rákelt gyártanak. A gumit általában 5-9 mm széles, és körülbelül 150 cm hosszú csíkokban árulják. A gumi profilba való befogásának távolságával a nyomás keménysége is állítható. Minél több gumi van szabadon hagyva, annál puhábban, minél kevesebb annál nagyobb nyomóerővel tudunk nyomtatni.

Bizonyos munkákhoz nem csak gumiprofil, hanem keményfa, fém, vagy üveg alapanyagú lehúzó is alkalmaztak. Jelenleg leginkább a gumibetétes rákelt használják, amit kétféle típusban gyártanak: van kézi húzáshoz, illetve a gépi nyomáshoz való alapgumi.

Kézi húzáshoz általában maximum egy méter széles rákelt készítenek, gépi húzáshoz a 150 cm-es szélesség is kérhető. A rákel hosszúságát az aktuálisan használt szitakeret méretéhez és a nyomandó grafikához kell beállítani. A gyártók azt javasolják, hogy többszín nyomtatásnál minden színhez külön rákelt használjunk, ezzel elkerülhető lesz a színkeveredés és koszolódás a nyomaton, ami a tisztítás utáni, a rákelen esetlegesen visszamaradt festék okozhat.

Akárcsak a szitaszövetnek, a rákelguminak is több speciális feltételnek kell megfelelnie a munka során. Jó ellenállóképességűnek kell lennie a különböző oldószerekkel szemben, illetve az olyan agresszív festékeket is bírnia kell mint az UV. Rugalmas legyen, de ne torzuljon, magas kopásállóságú legyen, azaz a nyomóélnak hosszú ideig formatartónak kell maradnia; újraélezhető, és lehetőleg hosszú élettartamú maradjon. A rákelgumit bizonyos használati idő után ugyanis elkopik vagy torzul, ezért élezni kell egy rákelélező géppel, vagy teljesen ki kell cserélni.



## Fejlesztések

A kétezres évek elejétől jelentek meg nagyobb innovációk a rákelgumik előállításában, mint például a többretegű rákelgumi (*Composite Squeegees, Multi Durometer Blades*). Ekkor először kettő, később 3 különböző alapanyagból öntött nyomógumit fejlesztettek ki. A fejlesztést ösztönözte az a tény hogy nagyban megnőtt az igény a nyomtatási minőség javítására, főleg az ipari célú felhasználásnál. Az iparban a 70A jelzésű közepes nyomóerejű gumi volt a legnépszerűbb, mivel nem volt sem túl kemény sem pedig túl lágy. Azonban mikor problémák merültek fel a nyomtatás során a szitanyomók a nyomóerő megnövelésével próbálták korrigálni a hibát hogy ezáltal több festéket préseljenek át. Ekkor a megváltozott nyomástól a rákelgumi elhajlott vagy torzulni kezdett. Emiatt próbálták megerősíteni a gumit vagy üvegszálas betéttel, vagy először egy, majd később kétoldalas megerősítéssel más keménységű gumikkal. Ezeket a megerősítéseket vagy horizontálisan vagy vertikálisan pótolták az anyaghoz. Így a keményebb gumi megakadályozza a torzulást, míg a lágyabb alsó vagy külső él a megfelelő rugalmasságú nyomást tudja produkálni, megnövekedett nyomóerő mellett is. Az első fejlesztéseknél még csak egy oldalon volt megerősítés, ez azonban csak egy irányban volt használható, ezért később kifejlesztették a hármas (szendvics) típusú megoldást, ahol a középső vertikális üvegszálas betét erősíti a két külső, lágyabb anyagot, így két irányban is működik a nyomtatás.

## A keménység mérése

A gumi keménységét úgynevezett *Shore* egységben, vagy durométer skálán mérik. Ezt a főleg gumik, de polimerek keménységének mérésére is szolgáló eszközt *Albert F. Shore* fejlesztette ki az 1920-as években. Tizenkét különböző durométer skála létezik, de a legtöbbet az A és a D jelűt használják, az A-t a lágyabb, a D-t pedig a keményebb anyagok mérésére. A hetvenes években még Shore fokként (*Sho*) jelölték ezt a mértékegységet, néhány helyen jelenleg is ezt alkalmazzák.

Ha szitanyomtatáshoz rákelgumit szeretnénk vásárolni, akkor a termék mellett a Shore A jelölés alapján tudjuk eldönteni melyik típusúra lesz szükségünk. A rákelgumik keménységének jelöléséhez az 50A-100A jelzés közötti értékeket



használgák. Minél magasabb az érték annál keményebb az alapgumi. 50-60A a lágy, 70A a közepes, 80A a kemény, 90-100A pedig az extra kemény jelzése. A 65-75A keménységű gumi a textilnyomtatásban használatos, illetve fedőfém alányomásánál, a 85A keménységű a raszternyomtatáshoz és az alacsony nedvszívó képességű műszál textíliákhoz, míg a 90-95A keménységűt a papír, műanyag, fém, üveg, valamint porcelán nyomtatásánál használják. A gumicsíkokat több különböző színben gyártják, ez a keménységet jelöli a különböző hordozókhoz. Sajnos azonban a gyártók nem egységesítették a színkódrendszert, ezért ahol a 60-65A keménység piros színnel jelölt, az a másik cégnél lehet narancssárga, a 95A pedig fehér vagy rózsaszín is. Ezért a professzionális és ipari felhasználók egy keménységmérő (durométer) berendezéssel állapítják meg a gumi valódi keménységét.

## Akkor és most

A rákel mai formája viszonylag hamar kialakult. Az első megoldások még nem használtak gumibetéteket a lehúzásnál, egy élre csiszolt fával nyomták át a festéket a szöveten. Ezt azonban hamar követte a természetes nyersgumi-betétes kialakítás. A szakkönyvek már az 1920-as évek előttről is említik, hogy egy gumibetéte sokkal rugalmasabb és jobb nyomatképet biztosít mint a csak fa nyomóeszköz. A guminak jó minőségűnek kellett lennie. Inkább a puhább gumikat használták, azonban nem lehetett túl puha sem az anyag, mert hamar eltorzulhatott a felülete. A hatvanas évektől cserélték le a természetes gumit szintetikus alapúra.

A gumicsík vastagsága és arányai, a befogatás technikája, valamint a befogó fa vagy később alumínium formája nagyjából megegyezett a ma ismertekkel. Eleinte nem volt nagy különbség a gumi keménységében, ezért a nyomóerőt a gumi vastagságával szabályozták, illetve több különböző profilú nyomóélt használtak a különböző nyomathordozókhoz. A hetvenes években az ipari nyomtatásnál próbálkoztak még műanyag rákelmegoldásokkal is.

Eleinte alkalmaztak egy, illetve kétkezes rákeleket is. Az egykezes rákel fa befogójához egy függőleges fogónyelet illesztettek, ezzel tartották az eszközt. Azért volt erre szükség, mert több esetben a keretet kellett tartani a nyomóasztalon a másik kezükkel, mivel több olyan visszahúzó megoldást alkalmaztak, ahol például egy rugó húzta vissza a keretet, és itt le kellett szorítani a keretet az asztalhoz. Az egykezes rákelt csak kisebb munkáknál tudták használni, szé-

Fig. 1.

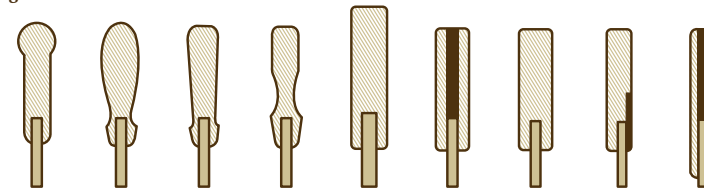
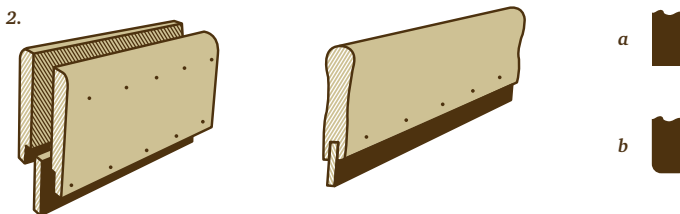


Fig. 2.



a

b

c

d

e

f

Fig. 9.

Fig. 3.

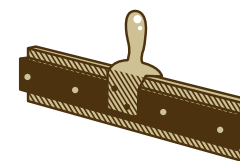


Fig. 4.

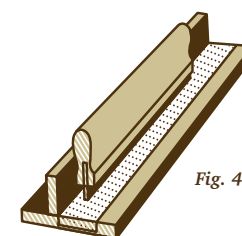


Fig. 5.

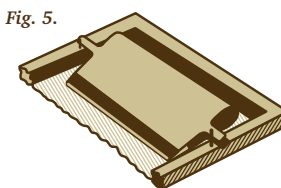


Fig. 6.



Fig. 7.

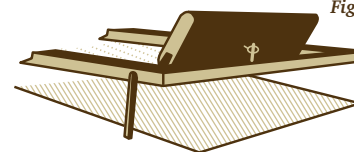
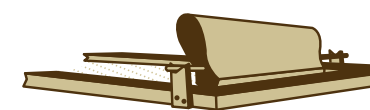


Fig. 8.



1. Különböző típusú rákelgumi befogók, Harry L. Hiatt, 1959
  2. Kétrészes-markolatú és „általános” rákel (Two-part handled & Commonly used squeegee), Albert Kosloff, 1960
  3. Egykezes rákel (One-hand squeegee), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
  4. Rákelgumi élező (Squeegee sharpener), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
  5. Állandó kitámasztású fém rákel (Permanent handle squeegee), Albert Kosloff, 1960
  6. Állandó kitámasztású fa rákel (Permanent handle squeegee), Bert Zahn, 1930
  7. Csavar szemmel rögzített fa rákel (Screw-eye fastened squeegee), Will Clemence, 1949
  8. Farúddal hosszabbított beültetésű fa rákel (Rod supported squeegee), Will Clemence, 1949
  9. Különböző rákelgumi profilok, John Ross & Clare Romano, 1972
- a: általános derékszögű profil, vékony egyenes betéttel; b: kerekített élű profil fedő- és fluorescent festékekhez; c: ferde profil fém, műanyag és üveg nyomtatásához; d: ék alakú profil, egyenetlen és íves felületekhez, valamint finom textilnyomtatáshoz; e: félkör alakú profil a több festéket felvevő textilnyomtatáshoz; f: szögletes profil kerámia nyomtatásához

lesebb nyomatoknál a ma is használatos, nyél nélküli megoldást alkalmazták. A széles nyomatoknál kettő, vagy több ember nyomta le a rákelt, később az egyenletes nyomaterősség biztosítására találták ki az úgynevezett karos nyomóasztalt, ahol egy lehúzókarba volt befogatva a rákel, így elég volt egy ember is a munkához.

Fontos volt a rákel húzás utáni elhelyezésének biztosítása is. Ezt úgy oldották meg, hogy egy rákeltartót rögzítettek a kerethez. A rákel két fa befogója közé egy-egy rövid fa vagy fém stiftet rögzítettek, ezt pedig a lehúzás után a szita-kereten lévő befogóba tudták tenni. Ez biztosította hogy a festéket ne hordjuk szét a nyomóasztalon, illetve hogy a rákelgumin lévő festék ne koszolódjon.

A rákelt minden szakkönyv és leírás az egyik legfontosabb szitanyomtatási eszköznek írja le, és kiemelten foglalkoznak a karbantartásával és állagmegóvásával, tisztításával. Először még csak késsel, illetve csiszolópapírral javították a nyomóélt, később több különböző manuális és motorikus rákelgumi-élező berendezést is kifejlesztettek. Nagyon fontos hogy a nyomóél szöge állandó legyen egy felületen, különben a nyomtatás egyenetlen lesz.

Minden esetben kiemelt jelentőségű volt a munka utáni azonnali mosás, hogy a festék ne száradjon rá a gumira. Azért is fontos volt az alapos tisztítás, mert a következő munkánál a rákel átviheti a felületén maradt festéket az új nyomatra. Ez nem csak a gumifelületre, hanem a befogóra is igaz, mivel a festékben lévő oldószerek, száradálassítók kioldhatják munka közben a maradék festéket a befogó felületéről, így belekeveredhet az új festék színébe.

A rákelguminak a tisztításhoz használt anyagokkal szemben erősen ellenállónak kellett lennie. Kezdetben még természetes anyagok – olajok, lakkok, savak – érték a gumit, később azonban egyre több szintetikus oldószert használtak a festékek mosásához. Ezek sokszor befolyásolták a gumi rugalmasságát és felületi roncsolódásokat is okozhattak. Ezt a problémát oldotta meg a szintetikus gumik használata.

## Szárítók

A nyomtatás befejezése után biztosítani kell a nyomat száradását és biztonságos átmeneti kirakását, tárolását is. Jelenleg több különböző szárítási és tárolási megoldás létezik, az egyszerű, levegőn szárított megoldástól az infra valamint UV szárítóig.

Nem ipari felhasználásnál a több méretben készülő, táblás anyagok, illetve papír szárítására alkalmas mobil, lapozható, porszórással vagy eloxálással védett, fémből készült szárítóállványok a legegyszerűbbek és legáltalánosabbak. Ezek különböző technikai megoldásúak. Jellemzően egy rugó emeli meg a kereteket és tartja a helyén, illetve biztosítja a lapozhatóságot, de létezik acélbütykös megoldás is, ahol ezen átbillenve állítható a szárítókeret. Van ahol gumi távtartóval választják el a kereteket, hogy nehezebb anyagot is megtartanak, és használnak olyan megoldást ahol különböző színekkel jelölik a kereteket, így megkönnyítve a nyomatok számolását.

A keretek belső része rácsozott vagy acélhálós borított. Ez a transzparencia segíti a száradást, hogy a levegő könnyen átjárja a nyomathordozót, ugyanakkor elkülönítse egymástól őket, így akadályozva meg a festékkoszolódást és elkenődést a még friss nyomatokon. A száradási időt nagyban befolyásolja a külső levegő hőmérséklete, valamint a felhasznált festék és a hordozóanyag típusa.

Általában 50 db felnyitható szárítókeret van egy állványon, 60x80 cm-től egészen 125x170 cm-es méretig. Régebben házilag is készítették a szárítóállványokat, jelenleg azonban egyszerűbb készen vásárolni, akár használt állapotban is, mivel rendeltetésszerű használat mellett gyakorlatilag soha nem megy tönkre.

Nagyobb volumenű szitanyomtatásnál azonban sokszor szükség lehet a gépesített szárításra. Ennek oka, hogy bizonyos festékek szobahőmérsékleten nem kellően száradnak, illetve a száradási idő nagyban lassítja a munkát, főleg többszínnyomtatás esetén. Alapesetben egy kézi hajszárítóval is gyorsíthatjuk a száradást, nagy példányszámnál azonban ez nem hatékony eljárás.

A levegős szárítás gépesített, főleg nyomdaipari környezetben használatos formája az úgynevezett hőlégszárító alagút. Itt egy ventilátor által mozgatott zárt rendszerű meleg, és egy a környezet levegőjét szintén ventilátor által keringető hideg zónából álló rendszerben szárad a festék. Elsősorban többszín nyomású, oldószeres festékekkel nyomott papír szárításánál alkalmazzák, de bizonyos típusait elektronikai berendezések lakkbevonatának, illetve fém- és bútortipari termékek szárítására is használják.



Szintén nagyobb példányszámnál alkalmazzák az infraszárító alagutakat. Több különböző méretű és teljesítményű szárító alagút van forgalomban, ezek alkalmazása a nyomathordozó méretétől és anyagától is függ. Ez a típusú szárító minden nyomathordozóhoz alkalmazható, hőkezelésre és digitális nyomat szárítására is alkalmas.

Nagyméretű nyomtatásoknál, vagy hosszú nyomóasztalon végzett szárításhoz alkalmazzák a szárító kocsis megoldást, ahol az asztal szélére szerelt síneken, motoros hajtással mozog az infraszárító a nyomatok fölött, így biztosítva a folyamatos száradást.

Többszín nyomásos textilipari termékeknél használják a szintén infraszárítósú villanó köztes szárítóberendezést. Itt a 4 vagy 6 karos forgóasztalos nyomtatásnál a kijelölt köztes szárítórészen egy villanó infrasugárzást kap a festék, ami egy meghatározott időn belül megszáritja, így gyorsítva a nyomtatást.

A digitális textilnyomtatásnál alkalmazzák a hőrogzító szárítást. Itt a tekercsben nyomott anyag nyomtatás utáni átcsvélésénél kétoldali melegítést alkalmaznak, egy hőszugárzó a nyomott oldalon, a kontakt hő pedig a nem nyomott oldalon szárítja a festéket a hőkezelő térben.

Az ibolyán túli sugárzásra (UV) keményedő festékek és lakkok szárítására használják a különböző méretben gyártott UV szárító berendezést, ahol fotopolimerizáció révén keményedik meg a festék a felületen. Itt néhány másodperc alatt megy végbe a száradás a szállítószallagon az egyenes UV sugárzást kapó hordozóanyagok felületén.

### *Akkor és most*

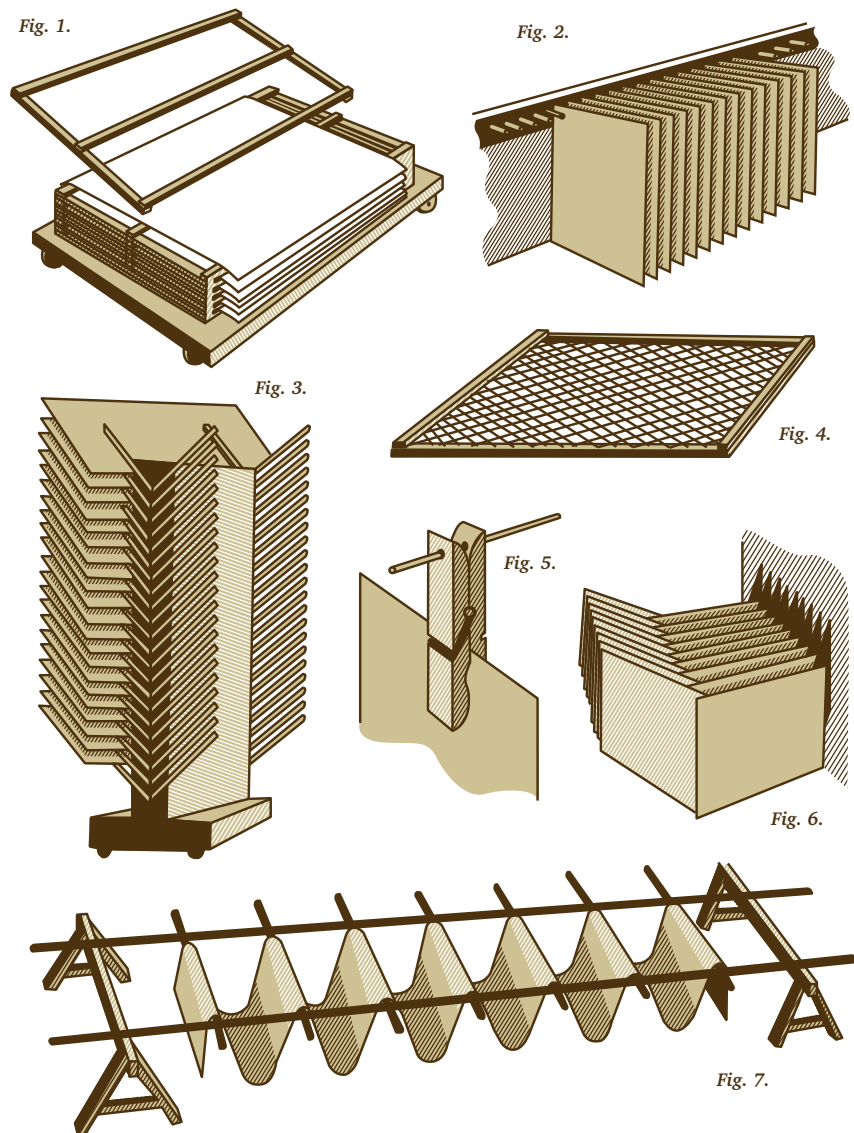
A kereskedelmi mennyiség előállításánál mindenképp, de már kisebb mennyiségnél is fontos volt már a kezdetektől, hogy a frissen nyomtatott hordozókat hová tudják elhelyezni ideiglenes szárításra és tárolásra. Mivel a műhelyekben a hely korlátozott volt, illetve a nyomat szennyeződhetett a rossz helyen tárolásnál, és a festék is elkenődhetett vagy por szennyezhetette be, ezért a szita-nyomtatók különböző megoldású és kialakítású tárolókat szerkesztettek már a 20. század elején is. Ezek általában egyszerű fűrészárúból, kezeletlen fából készültek, de a sok házi megoldás mellett több különböző terv is megjelent a szakkönyvekben. Fontos szempont volt a mobilitás, tehát a szárítónak mozgathatónak kellett lennie, könnyűszerkezetűnek, esteleg könnyen szétszedhetőnek is, mivel a szárító jó ha közel volt a közvetlen nyomtatás utáni kirakásnál, viszont

később félre lehetett tolni. Legtöbb esetben már az 1930-as évektől görgőkön mozgathatóak voltak a nagyobb méretű szárítószekrények (*drying rack*).

Méretét alapvetően a leggyakrabban használt késztermék méretekhez igazították, ezért az 1920-as évektől már több különböző formájú és felépítésű szárítóállványt használtak. A legegyszerűbb megoldás az úgynevezett *Loose Rack*, *Wood-slat* vagy *Rack Slab* volt, ahol egy változó formájú és méretű léckeretre szögelték párhuzamosan vagy átlósan léceket különböző sűrűségben és ezek tartották a készárút. Az első keretet egy görgős raklapra tették, ezután pakolták rá a kész nyomatokat. A nyomat tetejére jött a következő keret, majd arra az újabb nyomat és így tovább, rakásolva akár 50-60 db keretet is egymás tetejére. A keretek két szélén a lécek magasabban voltak, ezek eltartották a keretet a rápakolt nyomattól, így a festék nem sérült meg vagy kenődött el. Később már erős drótot, vagy dróthálót is feszítettek a keretre a falécek helyett. Volt szekrényszerű kialakítása is ennek a megoldásnak, ahol nem egymásra, hanem két erősebb, rögzített, vájatokkal ellátott falécsbe tolták bele a fakereteket, megfelelő távolságban egymástól.

Ugyanilyen egyszerű megoldás volt mikor a földre vagy a falra fektettek párhuzamosan, meghatározott távolságra két falécs, amelybe azonos, kisebb távolságonként szögeket vertek, vagy rövid fa nútokat tettek, amelyek kiálltak a fából. Ezekbe helyezték a nyomatokat, amiket T alakú fém elemekkel tartottak el egymástól.

Készítettek nem mozgó állványokat is (*Stationary Rack*), ahol nem voltak görgők a szárítóállvány lábain. Itt különböző méretű sínekbe lehetett betolni a kisebb méretű nyomatokat egy könyvszekrény méretű szárítóállványba. Nagy méretű textilanyagok szárításánál pedig két bakra átlósan fektetett papálcákra helyezték fel szárítani az anyagot. A szitanyomtatásról szóló szakkönyvek az 1920-as évektől az ötvenes évekig több mint 15 különböző szárító megoldást ajánlanak, majd a hatvanas évektől fokozatosan megjelennek a fém szárítóállványok amelyek egységesítették az egyszerű levegőn szárítást.



1. Mobil görgős állvány (Loose racks on a truck), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
2. Függőleges állvány (Upright racking arrangement), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
3. Mobil görgős állvány (Racking truck for small light work), Will Clemence, 1949
4. Dróthálós szárító egység (Wire mesh rack unit) Will Clemence, 1949
5. Rögzítés ruhacsipesszel, kisméretű munkákhoz (clothespins), Albert Kosloff, 1960
6. Átlósan egymásba rakott szárítás (Interlocking stacking arrangement), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
7. Szárító hosszú, rugalmas anyagokhoz (Racking arrangement for long flexible material), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941



## Nyomóasztalok

A nyomtatáshoz a szitakereten és a rákelen kívül szükség van egy stabil nyomófelületre, ahol ideiglenesen rögzíthetjük a nyomóformát tartalmazó keretet és elhelyezhetjük a nyomathordozót a nyomtatás idejére. Síknyomtatásnál ez lehet akár egy hagyományos asztalra rögzített rétegelt lemez, egy jól tisztítható vastagabb műanyag- illetve üveglap, vagy egy professzionális vákuumleszívásos perforált felületű nyomóasztal is.

Ezen felül a precíziós, többszínnyomtatású, nagyméretű és nagyobb mennyiségű munkákhoz használnak fél-, háromnegyed és teljes automata szitanyomó gépeket is. Azt hogy a szitanyomató milyen asztalt választ magának azt csak a munka mennyisége és minősége dönti el, illetve hogy a felhasználó amatőrként, hobbiból, vagy kereskedelmi célra szeretné használni a szitanyomó asztalt. Ha még csak kezdőként meg szeretnénk ismerni a technikát és kisebb példányszámban nyomtatnánk, érdemes akár házi úton elkészíteni a nyomóasztalt. Azonban ha már nagyobb mennyiséget szeretnénk előállítani, jobb, precízebb minőségben és esetleg többszín nyomással, abban az esetben mindenképpen érdemes beruházni egy professzionálisabb, erre a célra épített manuális, később akár egy félautomata nyomógépbe. Mivel a szitanyomtatás kisipari része jelenleg úgy tűnik fokozatosan kezd megszűnni Magyarországon, ezért igen jó áron lehet használt, gyárilag készített nyomóasztalokhoz jutni.

A nyomóasztalokból technológiai szempontból alapvetően két különböző típust használunk. Az egyik a főleg póló- és textilnyomtatáshoz használt úgynevezett karusszel, a másik a síknyomtatáshoz használt nyomóasztal. Ezen gyakorlatilag minden típusú táblás anyagot, papírt, üveget, műanyagot, fémet, de akár méterárút is nyomtathatunk. Emellett a méterárú nyomtatásához használnak több méter hosszú nyomóasztalokat is, illetve léteznek folyóméterben nyomtató teljesen automatizált, rotációs szitagépek, például tapéták nyomtatására.

A karusszelt általában pólóanyagok vagy más, előre szabott textilárúk nyomásánál használják, létezik kézi és teljesen automatizált megoldása is. Ezt a szerkezetet a kézi síknyomó asztalokkal ellentétben a precíziós, több karos forgórendszere miatt házi úton kevésbé tudjuk előállítani. A karusszeleket 4, 6, 8, 10, 12 karos kiserelésben gyártják, tehát egymás után akár tizenkét színt is nyomtatni tudunk köztes szárító beállításával. Előnyük hogy a nyomathordozót nem, csak a kereteket kell mozgatni a nyomtatás során. Létezik fix és forgóasztalos megoldás is, ezek a nyomtatás típusától függően használhatók, egymás mellé nyomott direkt színek, illetve négyzín raszternyomtatás függvényében.



A nyomathordozó egy általában textillel bevont, fixen rögzített íves formájú fa- vagy fémlapra húzható fel, ezt követően a csapágyas forgórész segítségével kézi vagy automatizált forgatással a karok valamelyikébe befogatott szitakeretet a nyomathordozó fölé forgathatjuk. Ezután a keretet ráhajtják a nyomathordozóra és kézi vagy gépi úton a rákellel átnyomják a festéket, majd jön a következő forgatás az új kerettel. A jól beállított csapágyas mozgatás precízzé teszi a többszín nyomásnál az illesztéseket.

Az alap síknyomó asztalokat rendkívül egyszerű előállítani akár házi körülmények között is. Ezek az asztalok főleg papír, karton vagy vékonyabb táblás anyag nyomtatására alkalmasak, akár több színben is. A gyártás elején érdemes a szitakerethez mérni a nyomóasztal méretét, és minden irányban 20-30%-al nagyobb felületet készíteni mint a keret. A legfontosabb hogy a nyomófelület sík, sima felületű, vízzel vagy oldószerekkel könnyen tisztítható és stabil legyen, ne mozduljon el a nyomtatásnál. Ha klasszikus módon fából készül, lehetőleg kemény vagy félkemény faanyagot használjunk alapnak. Az asztal magasságát is érdemes a testmagasságunkhoz arányítani, illetve a nyomófelületet fixen a lábakhoz rögzíteni.

Ha az asztal elkészült, a következő lépés a szitakeret átmeneti rögzítése az asztalhoz. Erre a legegyszerűbb módszer az úgynevezett zsanéros vagy csuklós (*Loose Pin Hinge, Hinge Clamp*) rögzítés. Ehhez különböző típusú fém befogókat gyártanak, a legegyszerűbb két részre szedhető zsanértól a pillangócsavaros menetes megoldásokig. Ezzel a befogóval rögzítjük az asztalhoz a szitakeretet, valamint biztosítjuk a keret fel és le mozgatását. A befogó zsanér vagy csuklópánt egyik része mindig a nyomólaphoz van rögzítve, a másik fele pedig a szitakeret oldalára, lehetőleg erős csavarral, hogy ne mozdulhassanak el a nyomtatás alatt. Ennél a megoldásnál nincs ellensúly, tehát egészen derékszögig fel kell nyitni a keretet a nyomtatás végén, vagy kézzel megtartani, illetve régebben laprugós, fa kítámasztós, vagy csigán vezetett, zsinórra illesztett ellensúlyokat is használtak.

Ha precízebb befogóra van szükségünk, akkor használhatunk egyszerű, de már fix ellensúlyokkal felszerelt gyári szitabefogókat is. Ezek a befogók változó szélességben készülnek, 60-120 cm között. Itt a két ponton az asztalhoz csavarral rögzített, magasztott fém befogó keret egy szintén fém, csuklótengelyes forgórészen tartja a két ponton csavaros szitakeretet tartó szorítófejeket, amelyek egyenként oldalirányban is állíthatóak, illelve itt már lehet a befogók asztallaptól való távolságát is finoman szabályozni, körülbelül 60 mm magasságig. Ez azért fontos, hogy itt már a papíron kívül nagyobb vastagságú táblás anyagokra is tudunk nyomtatni, illetve tudjuk szabályozni a papír vagy karton és a szitakeret közötti optimális távolságot.





Professzionálisabb grafikai munkákhoz kézi szitanyomó asztalokat készen is lehet vásárolni. Ezek már cégek által gyártott, profi kézi nyomó gépek, ahol több, a nyomtatást segítő alkalmazás is megjelenik. Az asztalok fém zártszelvény asztalra rögzített eloxált és rácsrafürt alumínium fedőlappal felszereltek, ahol már vákuummotoros leszívás rögzíti a nyomathordozót a nyomólapra, ami biztosítja hogy ne mozduljon el a nyomtatás során, ezáltal precízebben nyomtathatóak a többszínű nyomatok. Több pontos szitakeret befogás, két állítható távolságú ellensúly, valamint három irányban menetes csavarokkal manuálisan mozgatható fedőlappal biztosítja a nyomtatás pontos beállítását. Ezek az asztalok A3 vagy B2 méretű papír vagy táblás anyag nyomtatására is alkalmasak.

Nagyobb, A1, A0 méretű táblás anyagok vagy papír nyomtatásához használják a karos szitanyomó asztalokat. Itt a nagyméretű rákelt egy, a szitanyomó asztal egyik végéhez rögzített, lineárisan csapágyazott sínben futó fém karra rögzítik, ezzel segítik a nyomás egyenletességét. Ennek segítségével egy ember is le tudja nyomtatni az akár egy négyzetméteres nyomtatást is színhibák nélkül. A nyomathordozót itt is egy vákuumos rögzítés tartja az asztalon.

A kis- és nagyipari felhasználásban jelennek meg a fél, háromnegyed és teljesen automatizált szitanyomó gépek. A gépeket az különbözteti meg egymástól, hogy a nyomathordozót kézzel kell illeszteni és felhelyezni és levenni a nyomólapról vagy teljesen automatikusan megy a folyamat, illetve a nyomógép mekkora teljesítménnyel nyomtat. A szitakereteket a nyomtatás előtt itt is minden esetben manuálisan illesztik. A gépi nyomtatás festék és anyagtakarékos, illetve nagy precizitású, egyenletes minőségű nyomtatásokat tud létrehozni akár több ezres mennyiségben és igen nagy méretben is. Felépítésük megegyezik a kézi szitanyomó gépekkel, azzal a különbséggel hogy a keret, a nyomólappal és a rákel mozgatását, valamint a festékterítés beállítását a szitaszöveten egy motorral mozgatott gépsor végzi.

Az automatizált szitanyomó asztalok evolúciója folyamatos, a gyártók igyekeznek a mind speciálisabb piaci igényeket kielégítő, nagy hatékonyságú és takarékos gépeket előállítani.

## Akkor és most

A szitanyomtatás kezdeti időszakában egyidejűleg több különböző kultéri dekorációs helyzetnek is meg kellett felelni. Mivel az 1910-es évektől az USA-ban, és az 1930-as évektől Angliában jellemzően címfestők, zászlókészítők és dekorátorok használták a szitanyomtatást, – és kombinálták valamilyen sablon, vagy kézfestéses technikával – ezért sok esetben nem is nyomóasztalon, hanem mobil szitanyomó keretekkel dolgoztak. Falfelületek, üveg ajtó- és ablakfeliratok szitanyomásához használták a már említett vertikális keretet, de stencilmaszkolásos szitanyomással készítették többek közt az autógumik márkázását, a neonreklámok és már rögzített reklámtáblák világítódobozait, valamint a tapéták és méterárúk raportált nyomását is nyomókeret használatával végezték.

A kézi nyomású textil méterárú és a tapéta vagy papír tekercsárú nyomtatásánál sok esetben nem is rögzítették a szitakeretet a nyomóasztalhoz. Egy viaszkendő borítású – később a viaszkendő alá még egy filcbetétet is behelyeztek a szebb nyomtatás miatt – keményfa vagy fém asztalra helyezték a tekercsben vagy hajtva tartott nyomathordozó textilát vagy papírt, a szitakeretet pedig az asztal két oldalán álló dekoratőrök mozgatták az anyag fölött.

A nyomtatást megelőzően a nyomathordozót kifeszítették és a széleket ideiglenesen az asztalhoz rögzítették tűzéssel vagy leragasztással (*pinning and gumming-down*), ezzel akadályozva meg az anyag elmozdulását és az ebből adódó esetleges illesztési hibákat. Az 1960-as évektől ezt a textil nedves felfeszítésével váltották ki. A festékáthúzást követően a keretet felemelték és egyszerűen az ismétlődő minta szélén lévő regiszterpontokhoz illesztették a kereten lévő mintasablon regiszterrel ellátott szélét, majd folytatták a nyomtatást az akár több tíz méteres anyagon. A szitakeret textilnyomáshoz nem igényelt eltartást a nyomathordozótól, míg a papíryanagnál 3-5 mm távolságra kellett ezt növelni a keret és a hordozó között. A textilanyagoknál az 1960-as évekig jellemzően teljes fa rákellel húzták át a festéket, ezt követően az 1970-es évektől rendszeresítették a gumiprofilát a kézi textilnyomtatásban is.

A textilipari nyomtatáshoz akár 60 és 80 méter hosszú és 2.5 méter széles nyomóasztalokat is használtak, a szélességet a szitanyomó szövet aktuálisan elérhető maximális szélessége határozta meg. Ezzel a kézi nyomótechnikával készítették a több négyzetméteres terítőket vagy a nagyméretű paravánbevonatokat, bútorszöveteket is.

Ennek a technikának egy fejlettebb változata volt mikor egy folyamatos, a két végén ütközővel ellátott, fixen rögzített sín helyeztek a nyomóasztal egyik hosszanti szélére és e mentén vezették a nyomókeretet. Ez a sín egy L profilú fa vagy

Fig. 1.

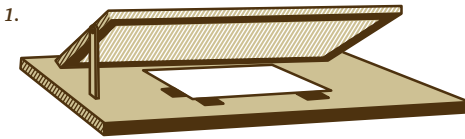


Fig. 3.

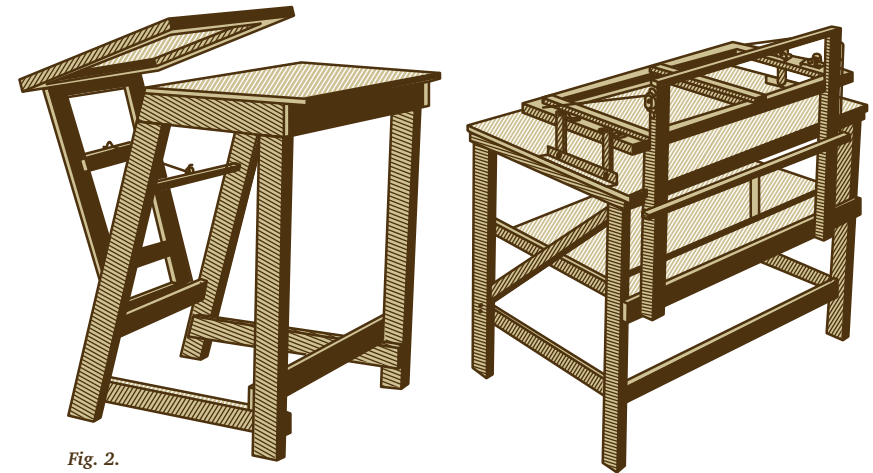
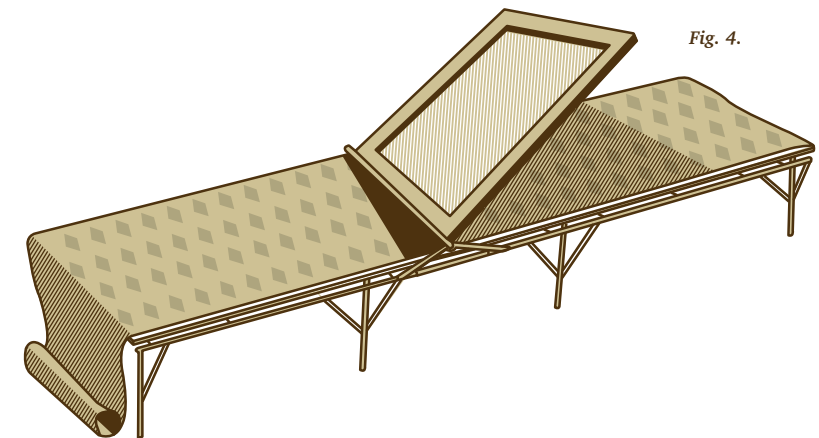


Fig. 2.

Fig. 4.



1. Egyszerű hordozható nyomóasztal (Portable screen and base for amateur use), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
2. „Hinta” kialakítású nyomóasztal kisebb munkákhoz (Swing-back printing table for small work), Harry L. Hiatt, 1980
3. Emelős, állítható keretméretű nyomóasztal (Jack-swing, adjustable master frame printing table unit), Harry L. Hiatt, 1980
4. Nyomóasztal méterárú nyomtatásához (Equipment for Processing Dress Goods), Berth Zahn, 1930



fém perem volt, ami biztosította a szitakeret derékszögű felfekvését az asztalra. A függőleges peremre egyenletesen kiosztott, a mintához és a keret méretéhez pozicionált bilincseket rögzítettek (*contact stops, registry guides*), majd egy L profilú szögvas regisztert rögzítettek a nyomókeret sín felőli oldalán a pontos keretillesztést segítő. Az L profil a sínen elhelyezett kontaktpontokhoz illesztve pontos nyomtatást tett lehetővé. Ennél a megoldásnál elég volt egy nyomtató ember a munkához, a festékátnyomás után a nyomtató a sín mellett arrébhúzza vagy átemelte a keretet a következő kontaktbilincs széléhez és folytatta a nyomtatást. Többszín nyomásnál ugyan ezt a folyamatot ismételték meg a festékszáradás után.

A tekercsnyomtatásos megoldásnál a nyomathordozó textilt vagy papírt mozgatják egy fixen rögzített szitanyomó keret alatt. A nyomathordozó és a nyomóasztal közé egy textilbélést helyeztek, hogy a tekercsben, egy forgótengelyes állványról húzott anyag akadálymentesen tudjon mozogni az asztalon. A szitakeret két rögzítőkar közé van fogatva, a karok pedig egy L profilú fa vagy fém vezető sínhez vannak rögzítve az asztal hosszanti szélén. A szitakeret a két kar segítségével függőlegesen felemelhető és újrapozícionálható a nyomathordozó felett, illetve a karokon egy sín segítségével horizontálisan előre-hátra is mozgatható. Itt is egy fém vagy fa regiszterpont segíti a pontos mintaillesztést.

A fix nyomókeret megoldásra az 1930-as években szerkesztettek olyan, körülbelül 15 méter hosszú nyomóasztalokat, ahol az asztal közepére volt rögzítve egy forgótengelyre a nyomókeret, ez alatt húzták át a nyomathordozót. A lehúzás után a keretet felemelték a forgótengelyen, arrébhúzták a szabadonfutó anyagot, újrapozícionálták és folytatták a nyomtatást. Ha nem volt elég hosszú az asztal, vagy nem volt elég nagy a műhely az asztal lefutó oldalára plusz bakokat is helyeztek (*horses*), aminek a nyomott anyag kifeszítve vagy harmónikaalakban száradni tudott. Ezt a száradást később gépi hőkezeléssel gyorsították. A száradás után éri el a nyomtatott szín a valós élénk tónusát is az anyagon.

Az automatizált, vagy félautomata ipari textilnyomtató gépeket már az 1940-es évektől használtak, azonban nagyban befolyásolta a termelési kapacitást a festékek tökéletlen száradása, és a szárítóberendezések problémái. Ezek tökéletesítése az 1960-as évektől kezdődött meg, ezt követően az 1970-es évek közepétől nagyütemű fejlődés indult meg a síkágyas szitanyomógépek, később a karusszelek automatizálásában, az utókezelő és szárítógépek modernizálásában, valamint a termelőkapacitásában.

Werner Cermak a szitanyomtatásról szóló, magyarul 1979-ben megjelent könyve több tucat különböző filmnyomó (textilipari) és síknyomó szitanyomó félautomata és automata, valamint speciális ipari szitanyomtatásra szerkesztett gépet mutat be nagy részletességgel az akkori NDK-ban elérhető típusok közül.

A nyomóasztalok fejlesztése a mai napig tart, jelenleg főleg ázsziában, bár a digitális és transzferyomtatás a textiliparban is nagy változásokat hozott az elmúlt években. Mindemellett azonban kézi nyomóasztalokat és a fent felsorolt manuális technikai megoldásokat mind a mai napig használják elsősorban a textilnyomtatásban, akár ipari volumenben is.

~

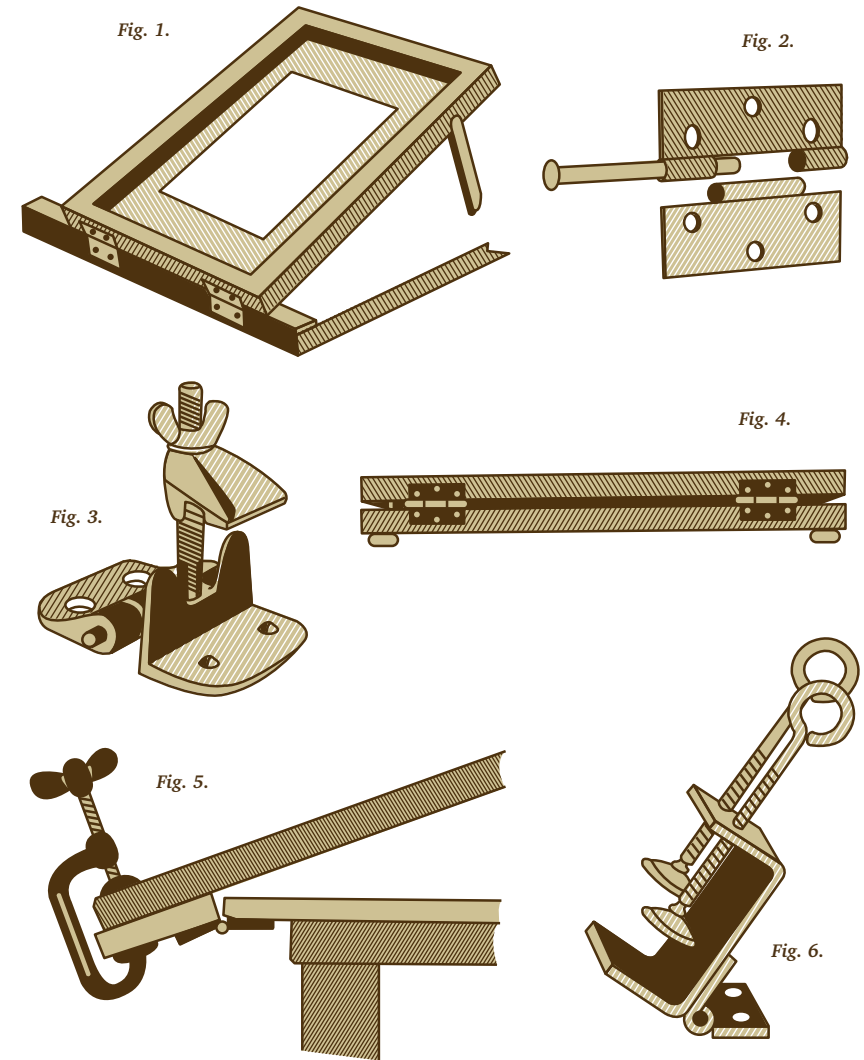
A papír, karton és egyéb más sík táblásanyag kézi nyomtatáshoz is szükség volt egy stabil, viszonylag nagy méretű nyomóasztalra. Erre a legegyszerűbb és leggyakrabban alkalmazott megoldás egy egyenletes felületű és viszonylag kemény fa, ritkábban üveg, később az 1970-es évektől műanyag vagy fém tábla volt, amit fa vagy fém lábakkal rögzítettek. Erre a már említett zsanérok befogókkal rögzítették a szitakeretet, illetve több különböző módszerrel ellensúlyokat is aplikáltak az asztal felületére illetve a keretre. Az 1920-as évektől, főleg az Egyesült Államokban megjelenő szitanyomtatással foglalkozó szaklapok mint a Cincinatti székhelyű *Sign of the Times* vagy az először az 1950-es években kiadott külön kiadványban megjelentetett „57 How-To-Do-It -Charts” Harry L. Hiett illusztrációival, illetve később 1941-ben J. I. Biegeleisen és E. J. Busenbark *The Silk Screen Printing Process* szakkönyve közel húsz különböző nyomóasztal tervét ismerteti és ábrázolja.

Az egyszín nyomtatáshoz készült amatőr eszközök voltak a legegyszerűbbek, itt még lábakat sem rögzítettek a nyomófelülethez, hanem egy bőröndszerűen, egyik oldalon zsanérral összecukható és kinyitható, fa kitámasztható lábbal, mobil szitanyomó felszerelést építettek (*Portable screen*). Ezzel az eszközzel körülbelül A3 méretű nyomatokat tudtak előállítani.

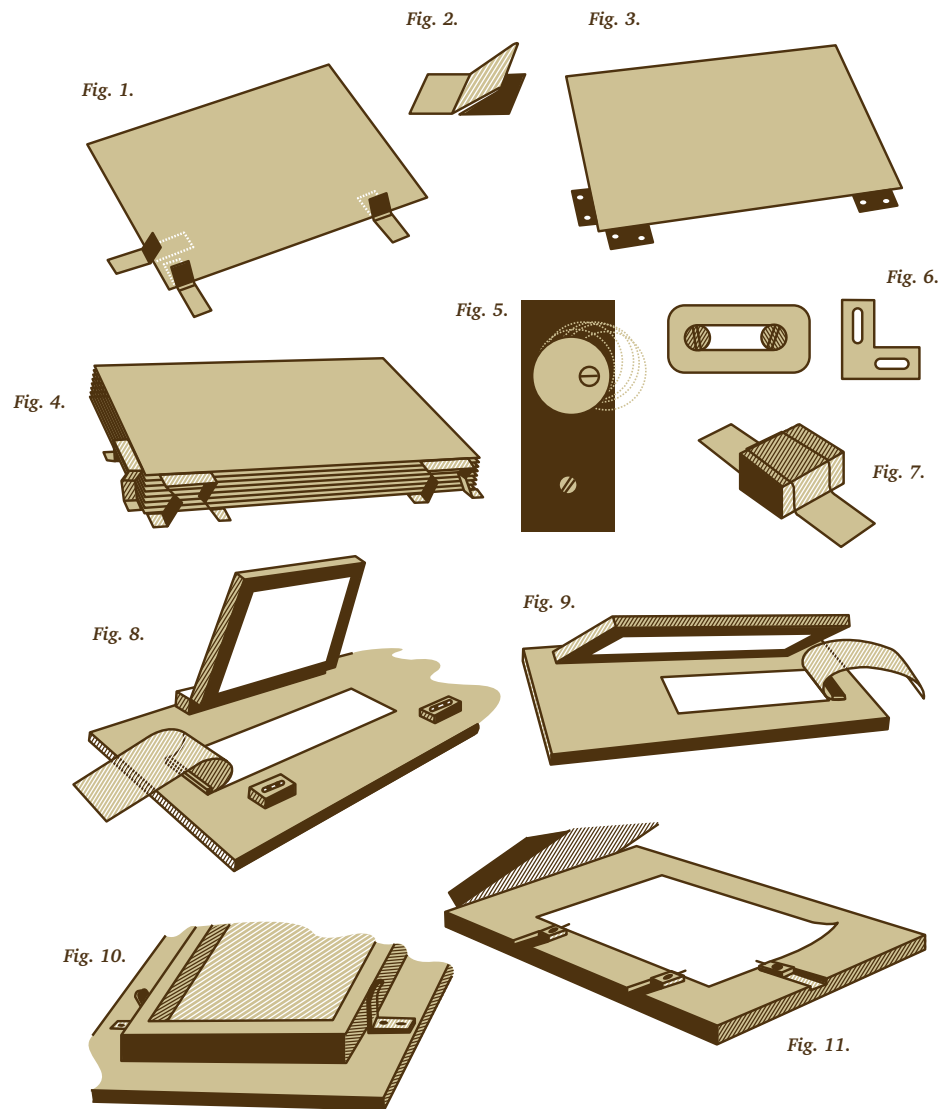
Készítettek különleges keretmozgatású asztalokat, mint a hintaszerűen hátrabilenthető, kisebb méretű munkákhoz épített (*Swing Back Table*), vagy a keretet az asztal fölött fasínekben tartott, lábnyomással szabályozható mozgatással a nyomathordozóra fölülről leereszthető keretmozgatású (*Straight-Lift Table*, *Pedal-Lift Table*) asztalt közepes méretű nyomatokhoz.

Építettek speciális, fa vázra épülő, komplex felépítésű asztalokat is vastagabb anyagok, illetve fém alkatrészek nyomtatásához. A keretet a *Straight-Lift Table* asztalhoz hasonlóan egy fasínból az asztal fölött tartó, de az asztal hátoldalához rögzített csigás ellensúlyal visszahúzóható, és már vákumleszívásra (papírhoz), illetve elektromágneses (fémhez) rögzítésre is alkalmas (*Jack Swing Table*), illetve íves felületek és üvegtárgyak, főleg poharak, tejesüvegek, illetve különböző dísz tárgyak nyomtatására is alkalmas asztalt (*Bottle-Printing Unit*).

A többszín nyomtatáshoz már bonyolultabb felépítésű zsanérok és drágább csuklós fém szitakeret-befogókat szerkesztettek a precízebb szitakeret- és



1. Zsanéros felhajtható keret kitámasztóval (Hinge-frame set-up) Harry L. Hiett, 1959
2. Szétszerelhető zsanér (Pin hinge) F. A. Baker, 1936
3. Asztalra szerelhető zsanéros keretrögzítő; V. H. Barnes, California (Screen hinge clamp) Albert Kosloff, 1960
4. Mobilasztal zsanérosan felhajtható kerettel (Wire mesh rack unit), F. A. Baker, 1936
5. Billenő alsó zsanéros nyomóasztal (Hinged printing base), Harry L. Hiett, 1959
6. Asztalra szerelhető zsanéros keretrögzítő; Serascreeen, New York (Screen hinge clamp) Albert Kosloff, 1960



nyomatillesztés, állíthatóság, befogás és a munka alatti elmozdulás elkerülése érdekében, illetve a minél egyszerűbb keretcsere lehetőség miatt. Ebben az esetben nagyon fontos része volt a nyomóasztalnak a regisztrációs vagy passzerpont. Mivel a többszín nyomtatásánál a nyomathordozót mindig ugyanarra a pontra kell visszahelyezni az asztalra, illetve az új színt tartalmazó szitakeretet is pontosan kell illeszteni az előző színhez, úgy hogy a felnyitásoknál ne mozduljon el, ezért több típusú passzert és illesztést is használtak. A passzer vagy regisztrációs pontok jelölték ki a nyomathordozó helyét a nyomóasztalon, ezzel segítette a pontos illesztést illetve a minta azonos pozícióját. Ez lehetett fixen rögzített, 1-2 mm magasságú, egyenes vagy derékszögű fa, fém, vagy lakkozott felületű karton is, de általában praktikusabb volt különböző hajtású és magasságú papír passzereket alkalmazni. Ezeket a regisztrációs csíkokat aztán az asztallaphoz rögzítették a nyomathordozó legalább három oldalán.

Amikor kisebb gramsúlyú papírra nyomtattak, bizonyos esetekben egyszerre több, akár 50 ív papírt is a keret alá tettek, majd ezt három oldalról az asztalhoz rögzített összecukható papír passzerekkel (*Collapsible Guides*) pozícionálták és tartották a helyén. Ahogy fogyott a papír a passzerek úgy csukódtak lejjebb a keret alatt. Többszín nyomtatásánál használtak még a pontos illesztéshez úgynevezett legyezős megoldást is (*Flap Guide*), ahol a stencil grafikáját egy áttetsző celluloid lapra rajzolták és a kereten kívül az asztalhoz rögzítették és ezt ki-be hajtva a keret alatt segítették a minta újbóli pozícionálását a keretcserek közben. A keret horizontális elmozdulását kiküszöbölendő, az asztallapra két fakockát is rögzítettek a nyomókeret két átellenes széléhez állítva, így akadályozva meg a keret kimozdulását az eredeti pozíciójából.

Harry L. Hiett 1926-ban kiadott szakkönyvében már bemutatott két, kisebb méretű nyomatok előállításához készült, gyári fém kézi síknyomó asztalt, az amerikai Naz-Dar cég termékeit, annak demonstrálására hogy a komolyabb, több szín nyomására alkalmas munkákat érdemesebb professzionális, precíziós szitanyomó asztalokon végezni. Mivel az 1920-as, 1930-as években a szitanyomtatás bekerülési költségei relatíve jelentősek, az előkészítési procedúrák pedig bonyolultak és nehézkesek voltak, ezért a szitanyomással foglalkozó cégeknek és szakembereknek elemi érdeke lett a minél biztosabb nyomtatási körülmények megteremtése.

Ezen okokból egyre komolyabb és precízebben állítható, nagyobb méretre optimalizált kézi nyomóasztalokat fejlesztettek. A nyomat rögzítését vákuummotoros leszívókkal oldották meg, megjelentek a nagyobb méretű nyomatok nyomtatását segítő karos szitanyomó asztalok, ahol a rákel vezetését egy csapágyon gördülő sínbe fogatott kar segítette, a szitakeret emelésére pedig egyszerűbb de hatékonyabb ellensúlyos megoldásokat használtak.

- 1., 2. és 3. Regiszter vékony nyomathordozókhoz, J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
4. Összecukható regiszter (Collapsible guide), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
5. Tengelyesen forgatható regiszter korong (Eccentric disk guide), Harry L. Hiett, 1980
6. Fém állítható és derékszögű regiszterek, Berth Zahn, 1930
7. Asztalra ragasztott regiszter, Albert Kosloff, 1960
8. Felhajtható celluloid regiszter állítható keretszél-tartó ékekkel, (Transparent flap and cleats aid in registration) Albert Kosloff, 1960
9. Felhajtható celluloid regiszter (Celluloid flap guide), J. I. Biegeleisen & E. J. Busenbank, 1941
10. Keretszél-rögzítő regiszter (Frame register guide), John Ross & Clare Romano, 1972
11. Megill féle regiszter (The Megill perfect guide), Harry L. Hiett, 1980



A papír és táblásanyagok, mint az üveg, fém és fa szitanyomására az 1960-as évektől egyre nagyobb igény lett a kereskedelemben és az iparban egyaránt, emiatt a gépesítés az 1940-es években elkezdett fejlesztésekre építve nagy lendületet vett. A már említett, az 1970-es évek szitanyomatási technológiáját bemutató Werner Cermak könyvében több különböző, fél, háromnegyed, illetve teljesen automata sík szitanyomó gépet is ismertet. A félautomata gépeknél a nyomókeret és a rákel mozgatása már gépi úton történt, de a nyomathordozó ki és berakása kézi munka volt. Így körülbelül óránként 300 nyomat készült el. A teljes automata síknyomó gépeknél már minden folyamat automatikusan történt, a termelékenység növelése érdekében pedig már köztes szárító berendezéseket, hideg-meleg levegős szárítóalagutakat is beiktatnak a nyomtatási folyamatba. Így a végtermék száma jelentősen, akár 3000 darab/óra mennyiségre is megnőhetett.

A kézi készítésű sík szitanyomó asztalok építése soha nem ment ki a divatból, az 1990-es évek végétől pedig még népszerűbbek lettek az USA-ban és később Európában megjelenő DIY szitanyomó kultúra miatt. Jelenleg több különböző amatőr és professzionális nyomóasztalt lehet rendelni akár az interneten is a világ bármely pontjáról, de hazánkban is gyártanak kész nyomóasztalokat és szitabefogókat különböző méretekben és felszereltséggel.

## Nyomathordozók

Jelenleg szitanyomtatással gyakorlatilag bármilyen alapanyagú és típusú felületen tudunk nyomtatást végezni. A különböző felületekhez különböző festékeket és szitaszöveteket illetve rákelt szükséges használni. Nyomathordozók lehetnek, a teljesség igénye nélkül: síknyomtatásnál papírok, kartonok, lemezek, különböző vastagságú és összetételű fa-, üveg- fém- és műanyag táblás anyagok, természetes alapanyagú és szintetikus textilek, fóliák, elektrotechnikai, híradástechnikai és csomagolóanyagok, közlekedéstechnikai berendezések. Íves felületeknél a kerámia-, gumi- valamint az üvegyipar is alkalmazza a szitanyomtatást.

A nyomathordozók közül az egyik leggyakrabban használt alapanyag a papír, amely a nyomtatás szempontjából viszonylag problémás felület. A papír, mivel tartalmaz nedvességet könnyen reagál a külső környezeti és hőmérsékleti változásokra. Ez elsősorban akkor okoz problémát ha több szint nyomtatnánk passzerhelyesen. A pára- és hőváltozástól a papír térfogata megváltozhat, ezáltal hiába állítottuk a nyomókereteket pontosan a regiszterekhez, a már lenyomtatott nyomóforma megnyúlhat vagy összezsugorodhat. Ezért szokták a nyomtatást túlbiztosítani és szín alá- vagy fölétöltésekkel kiküszöbölni a papír esetleges térfogatból adódó változásait.

A nyomtatást megelőzően minden esetben legalább 24 órával a nyomathordozó papíriveket abban a helyiségben érdemes tárolni ahol a nyomtatást végezni fogjuk, így kondicionálhatjuk a terem hőmérsékletéhez. Az ideális munkatér 22-25 °C körüli. Ha van a műhelytől különálló papírtároló raktárunk ott lehetőleg állandó hőmérsékletet és páratartalmat, illetve megfelelő száraz környezetet kell biztosítani a hordozóknak. A papírt minden esetben sík felületre fektetve, vagy polcokon kell tárolni. Ha tekercsben szállítottuk hagyni kell időt míg a papír teljesen „kirúgja” magát.

A vizesbázisú festék is elmozdíthatja a papír rostjait a nyomtatás során, ezért érdemes minél nagyobb grammsúlyú papírra nyomtatni, főleg többszín nyomtatás esetén. A vékonyabb papírok ilyenkor meg is hullámosodhatnak a nagyobb vízterheléstől, illetve ha túl meleg van a helyiségben a gyors száradástól. Általánosságban körülbelül a 240-320gr közötti papírok azok amelyek megfelelőek a nyomtatásra. Minél magasabb grammsúlyú, illetve ha speciális, nem párhuzamos szálirányú gépi öntésű papírra dolgozunk, annál kevésbé változik a papír térfogata a külső behatásoktól.







### 3.

## ÁLTALÁNOS ELŐKÉSZÍTŐ MŰVELETEK

### A műhely előkészítése

Mielőtt a munkát elkezdenénk, a nyomtatásra kijelölt helyiséget is elő kell készíteni. Ideális esetben erre egy külön műhelyt tudunk biztosítani, de a nyomtatás méretétől és a példányszámtól függően megoldhatjuk egy körülbelül 15-20m<sup>2</sup> méretű helyiségben is.

Ha nincs külön műhelyünk, érdemes olyan felületen és helyszínen dolgozni ahol az esetleg kifolyó festék nem tud kárt okozni, illetve van elég helyünk a nyomtatás szárításához. Érdemes kartonokat vagy nehezebb papírokat elhelyezni a munkatérben, ezeken lehet a kosszal járó munkákat végezni. Fontos még a jó minőségű és egyenletes mesterséges és természetes világítás a színkeverés és a pontos munkavégzés miatt, illetve hogy körülbelül szobahőmérsékletű (22-25C° között) legyen a helyiség. Sokat segít a munkában ha a páratartalom is közepes mértékű és egyenletes tud maradni.

A munkavégzés előtt készítsünk össze mindent amire szükségünk lehet, mert a nyomtatás közben már nem lesz időnk keresgélni az eszközöket. Ezek többek között a következők lehetnek: festékek, keverőpálcák, festéklehúzó, rákel, ragasztószallag, vágószerszámok (olló, snitser), kulcsok a befogók állításához, törlerongyok, oldószer ha szükséges, nedves szivacsok, hajszárító, szárítókeretek stb.

A nyomathordozó papírt a nyomtatás előtt legalább 24 órával abban a helyiségben tároljuk ahol nyomtatunk, hogy fel tudja venni a hely páratartalmát. Ezzel elkerülhetjük a papír nem kívánt térfogatváltozását és az ezzel együtt járó passzerhibákat. A legjobb opció a papírnál ha egyszerre több ívet vásárolunk, akár fél-, egy rizsmát is, és ezt a nyomtató helyiségben tároljuk egy papíroknak kialakított nyitott polcon.

Fontos hogy a nyomóasztal körül legyen elég hely, három oldalon minimum 1-1 méter, de ha karos nyomóasztallal dolgozunk, akkor mind a négy oldalról legalább 1 méter helyet kell biztosítanunk a szabad mozgáshoz. Az ellensúlyt tartó oldalon pedig szabad mozgást kell biztosítani a felemelkedő és lesüllyedő súlynak is. A nyomófelületet érdemes egyenletesen felülről megvilágítani egy jó minőségű világítótesttel. Ez biztosítja hogy a passzerillesztéseket jól tudjuk

elvégezni, mivel sűrűlőfénynél az esetleges árnyékolás miatt rosszul láthatjuk a munkafelületet. A rossz világítás befolyásolja a valódi színérzetet is. Használhatunk halogén reflektorokat, vagy kis energiafelvételű és energiatakarékos halogén izzókat is erre a célra. Ezek fogyasztása kisebb mint a hagyományos izzóké, fényerejük viszont egyenletes és intenzív.

A helyiségnek ahol dolgozunk jól szellőztethetőnek kell lennie, különösen ha oldószeres festékekkel és higítókkal dolgozunk. Ekkor ajánlott a külön elszívóberendezés elhelyezése is, de legalább egy, a szabad levegőre nyitható ablak mindenképpen szükséges.

A műhelyt érdemes mindig tisztán tartani, a festékes és egyéb szennyeződések az elvégzett munka után azonnal letisztítani a nyomófelületről és annak környezetéről. Ezzel megelőzhetjük a nyomathordozók koszolódását, amit a felületről tudnak felvenni vizes vagy vegyszeres oldás hatására. A megszáradt festéket az eszközökről később már nehéz eltávolítani.

Fontos a hulladék kezelése. Használjunk külön szelektív gyűjtőket a műanyag és a papír hulladék tárolására. A különböző vegyszeres rongyokat és kiürült oldószeres dobozokat speciálisan kell tárolni majd elszállítani az erre kijelölt veszélyes hulladék kezelőbe.

## A szitakeret előkészítése

A különböző méretű grafikákhoz különböző méretű szitakeretek szükségesek, ezért érdemes legalább 4 egyformát beszerezni, de a legjobb ha rendelkezünk több kisebb és nagyobb méretűvel egyaránt. Jelenleg az alumínium zártszelvény keret a legideálisabb a nyomtatáshoz. Ez víz és hő hatására sem torzul, ezért forma és alaktartó, súlya könnyű, egyszerű rögzíteni rá a szitaszövetet is. Ha extrém terhelés vagy fizikai behatás nem éri, és jól karbantartott, azaz rendszeresen tisztítva van festéktől és szennyeződésektől, gyakorlatilag korlátlan ideig használható. Szabványméretekben kapható, de gyártatni is lehet igény szerint. Sok esetben lehet használtan vásárolni, érdemes ezt kihasználni, mivel rossz állapotú keretet ritkán kapunk, inkább csak tisztításra szorulnak.

Fontos, hogy a grafika méretéhez képest legalább 30%-al nagyobb keretet válasszunk. Ha túl szűk a keret a grafika körül akkor nehéz lesz a lehúzás, sok technikai probléma adódhat nyomtatás közben. Tehát ha például egy 50x70 cm méretű papírra szeretnénk nyomtatni, akkor egy körülbelül 45x60 cm-es, vagy ettől kisebb grafikát kell terveznünk. Ehhez az ideális méret egy legalább 80x100 cm belső méretű szabványkeret.



Ha új keretet vásárolunk érdemes már szitaszövetet is feszítetni rá a vételnél. A szövetválasztásnál jelenleg már nem szükséges házi megoldásokkal kísérletezni, érdemes szaküzletekben megvásárolni a speciális, külön szitanyomtatásra tervezett, általában monofilament poliészter alapú szövetet, amely egyaránt jól bírja a komoly mechanikai feszítést és intenzív fizikai nyomást is.

A szövet árát a feszítésnél a keret külső méretéhez képest minden irányban +10 cm ráhagyással számolják. Néhány helyen elforgatják a szövetet, tehát a szövetszálak nem párhuzamosan futnak a keretszéllel, hanem bizonyos szögben (általában 20°) el vannak forgatva, így küszöbölhetjük ki a vonalas grafikák „recézett szél” hatását, illetve a Moiré hatást a CMYK nyomásnál, illetve a vonalraszternél.

Használt keretknél minden esetben tisztítsuk meg a keret külső és belső oldalait a szennyeződésektől, mivel feszítés után már nem tudjuk könnyen megoldani. Azért is fontos a tiszta keretszél, mert a keret rögzítésénél és a lehúzásnál is könnyen a szitaszövet felületére és innen a felöntött festékbe kerülhet bármilyen ott maradt korábbi szennyeződés (régi ragasztócsík darabok, beszáradt festékmaradványok, főleg a sarokrészekben, stb.). Ez pedig a festékbe keveredve csíkokat húzhat a nyomtatásnál, emellett menet közben nagyon nehéz már kivenni a felöntött festékből.

A szitaszövetet gondosan kell megválasztanunk. A választást befolyásolja a grafika típusa (direkt színek nyomása, vonalraszter, CMYK raszter) és a felhasznált festék is (vizes vagy oldószeres). Jelenleg kétféle színű szövetet árulnak, fehérre és sárgát. A sárga szövetnél hosszabb a megvilágítási idő, ezért rajzosabb képet kapunk, emiatt alkalmasabb a részletgazdagabb és finomabb grafikai nyomatokhoz.

Grafikai célra a sárga színű, 120-as szövet az egyik legmegfelelőbb. Ez a szövetsűrűség már biztosítja a megfelelő részletgazdagságot a nyomtatásnál, akár 0.5pt vagy akár az alatti vonalvastagságnál is, illetve már raszternyomtatáshoz is használhatjuk.

A gyártók általában 68–120-as szövetsűrűség között ajánlják a szöveteket a grafikai nyomtatáshoz, de igény szerint 140, vagy 150-es sűrűségűvel is lehet próbálkozni, itt azonban már figyelembe kell venni a festék gyors száradási idejét is, ekkor ugyanis nem körültekintő munkánál, vagy kevesebb tapasztalattal a szövet közé hamarabb beszáradhat a festék. Vizes, levegőn száradó festékekhez a 110-150-es, oldószeres festékekhez pedig a 68–140-es rácssűrűségű szövet az optimális választás.

## A szitaszövet felfeszítése

A professzionális nyomtatáshoz elengedhetetlen hogy a szitaszövet tökéletesen legyen rögzítve a kerethez. Ezt régen kézi feszítéssel, szögeléssel vagy tűzéssel végezték, jellemzően fa keretekre. Sokszor kellett utánhúzni a szövetet, ami ilyenkor elszakadt, vagy torzult, ezáltal alkalmatlanná vált a további munkára.

Jelenleg a szitaszövet feszítést speciális, pneumatikus feszítő gépekkel végzik, ahol a húzás egyenletes minden irányban, a szövet tökéletesen feszesen és torzulásmintesen kerül a keretre. Ezért nem is érdemes házilag kísérletezni már a feszítéssel, főleg az alumínium keretknél, ahol egy speciális ragasztó tartja a szövetet a kereten, így házilag még nehezebb kivitelezni. Érdemes tehát a keretünkre az ezzel foglalkozó üzemből felfeszítetni a szövetet.

A keretet tisztán, zsír- és pormentesen kell átadni. Az üzemből ezután felérdesítik a keretoldal egyik felületét a jobb tapadás miatt, majd a kifeszített szövetet ráragasztják a keretre.





## A szövet zsírtalanítása és érdesítése

Ezt a két folyamatot csak az újonnan vásárolt szitaszöveteknél kell megcsinálni, mindkét előkészítéshez speciális vegyszereket használnak. Fontos megemlíteni, hogy ehhez a művelethez sem használható bármiféle hagyományos háztartási tisztítószer, vagy egyéb vegyi anyag, ezek csak károsíthatják a szövet felületét. Ha nem házilag készítjük a levilágítást, akkor érdemes ezt a két folyamatot megcsináltatni annál a cégnél ahol az előkészítést végzik, általában ingyenes szolgáltatás, vagy beleszámolják a fotóemulzió árába.

Magát a zsírtalanítást és az érdesítést is az emulzió felvitele előtt kell elvégezni a szövet mindkét oldalán. Érdesítésre azért van szükség, mert az új szövet felülete sima, ami nehezíti az emulzió későbbi jó minőségű megtapadását, az érdesítéstől pedig a tapadás megnő. Emellett az érdesítés növeli a szálak mechanikai kötését is, ezáltal növelhető a nyomtatott példányszám, több nyomást bír majd az emulzió.

A zsírtalanítás pedig amellett hogy minden külső szennyeződést eltávolít a szitaszövet felületéről megnöveli a szitaszövet élettartamát is, mivel a szövetet antisztatikussá teszi, ezáltal a később ráakadó, és a felületét felsértő por- és egyéb szennyeződések nem engedi megtapadni a szövet felületén.

A folyamat mindkét esetben egyszerű. A zsírtalanító vegyszert a szitaszövet hideg vizes kétoldalú benedvesítése után lágy kefével, szivacsral, vagy szórófejjel felvisszük a szitaszövet felületére, egyenletesen eloszlatjuk, bedörzsöljük, néhány percig állni hagyjuk, majd erős vízszugárral (pld. nagynyomású mosó) alaposan lemoszuk róla. A folyamat elvégzése után, a szárítást megelőzően közvetlenül a szitaszövetet ne érintsük meg kézzel, mert ott nem fog jól tapadni az emulzió. A szárítást meleg levegővel (ventillátor, hajszárító) vagy szitaszárító szekrényben végesszük. Ha az érdesítés szükséges, hasonló a munkafoolyamat. Először az érdesítő pasztával bevonjuk a szövetet, majd a megfelelő idő elteltével vizes mosással eltávolítjuk a felületről.

Bizonyos típusú szöveteknél ezek a folyamatok elhagyhatóak, a szövet már levilágításra kész állapotban készül (pld. SAATI szövetek), illetve léteznek egyszerű mikroérdesítő és zsírtalanító gélek is.

## A filmlevilágítás

Ahhoz hogy a grafikánk fizikailag a szitanyomó szövetre kerüljön először levilágítható filmet kell készíteni belőle. Ha többszínű a grafika akkor először színre kell bontani, ezt követően kell majd később minden egyes színkivonatot a különböző keretekre rávilágítani.

Több esetben szokták ajánlani a víztiszta film helyett a pauszpapírra nyomtatást. Ez jóval olcsóbb és gyorsabb módja a szita-film készítésnek, azonban a finom, részletgazdag grafikákhoz nem ajánlott. A pausz nem teljesen átlátszó, ezért a felülete visszaveri a fényt, emiatt a levilágításnál a finom részleteket nem tudja tökéletesen visszaadni, valamint a fény könnyen be tud hatolni a levilágítandó grafika alá, ezért a kontúrok nem lesznek tiszták, precízek az emulzió. Olyan esetben ajánlják a pauszt ahol a kép nagy, egybefüggő színfelületekből áll, kevésbé részletes és nem vonalas a grafika, CMYK rászternyomtatáshoz pedig egyáltalán nem javasolt.

Jelenleg már bizonyos lézer és plotternyomtatókkal is kivitelezhető a levilágító film készítése akár házilag is. Irodafelszerelési boltokban könnyen beszerezhető, víztiszta nyomtatófóliára, a színre bontott kép minden egyes színkivonatát fekete színnel kinyomtatva megfelelő minőségű szita-filmet kaphatunk. Nagyon fontos hogy a fekete tökéletesen fedjen, ne keverdjön bele por, vagy szennyeződés ami kilyukaszthatja a felületét, ott ugyanis áthatolhat a fény, így nyomófelület képződik a nyomtatásnál. A probléma a grafika mérete lehet. Egy normál irodai nyomtató jelenleg maximum SRA3 méretben nyomtat, tehát egy körülbelül 45x32 cm méretű film nyomtatására képes. A nagyméretű tekercsnyomó plotterek pedig otthoni felhasználásra nem gazdaságosak a gép magas bekerülési költsége, valamint a festék és a filmnyersanyag magas beszerzési ára miatt. Ha cégszerűen működünk beüzemelhetünk egy levilágító stúdióba, ahol a színre bontást is elvégzik. Ez a művelet kiemelten fontos ha CMYK rászternyomtatást szeretnénk, ahol szükséges a rácsszögelforgatás és a rácssűrűség pontos megadása is. A speciális nyomdai levilágítógépek képesek arra hogy igen finom részleteket, akár 5pt alatti betűméretet, vagy 0.25pt alatti vonalakat és finom nyomdai rácst is meg tudjanak jeleníteni a szitanyomásra készült filmen. Nem csak a megjelenítésre képesek, hanem tiszta és kontúros képet adnak a másolóeredetieknek, ami nagyon fontos a részletes grafikai munkáknál. A későbbi emulzióra való rávilágításnál ezek a vonalak a megvilágítás idejétől függően kis mértékben megvastagodhatnak, de alapvetően képes megtartani az eredeti vonalvastagságot az elkészült sablon.





A levilágítógépen készült szitafilm az offsetfilmmel ellentétben úgynevezett dia-pozitív állású, azaz a fedőréteg oldal a film felső részén van. Ezt könnyen ellenőrizhetjük, a filmen jól látszik hogy az egyik oldalon a réteg fényesebb mint a másik oldalán. A házilag nyomtatott filmekkel ellentétben a levilágítógép tökéletesen fedett feketét tud létrehozni, és ha megfelelő kondíciók mellett tároljuk hosszú ideig felhasználható marad.

Költséghatékonyság szempontjából olcsóbb a szitafilm házi előállítás, azonban a professzionálisan levilágított filmel könnyebb és jobb dolgozni a későbbiekben.

## Az emulzió

A fotóemulzió felhordása teszi alkalmassá a szövetet arra hogy a szitafilm által tartalmazott mintasablont fotokémiai úton rögzítsük. Ennek a speciális anyagnak a jó fényérzékenységi tulajdonságok mellett egyenletes terülésűnek, jó tapadószilárdságúnak és magas kopásállóságúnak kell lennie, ellenállóknak a különböző oldószereknek és a víznek, egyúttal eltávolíthatóknak is a munkavégzés után.

Az emulzió eleinte kizárólag zselatin alapú volt, ezt váltotta fel később a stabilabb polivinil-alkohol (*PVOH*) és polivinil- acetát (*PVA*), amelyeket előbb dikromátok sós vizes oldatával, ezt követően pedig úgynevezett *diazo* vegyületekkel érzékenyítettek fel. Végül jelenleg a még nagyobb fizikai ellenállást bíró diazo-fotopolimer, majd a tisztán fotopolimer emulziók alkalmazása vált általánossá.

A grafikai szitanyomtatás története alatt az egyik legmeghatározóbb mozzanat volt az emulziók fejlesztése, hiszen ezen múltott a festékátnyomás minősége, és ennek tartóssága határozta meg a példányszámot is. Komoly vegyianyag-ismeretet kívánt a régebbi idők szitanyomó mesterei től ezek kikeverése, sok esetben a mérgező és allergén vegyületek nagy kihívást jelentettek számukra.

A jelenlegi fotóemulziók általában két komponensűek, külön tartalmazzák a színezett emulziót és a diazo érzékenyítőt. Fontos a direkt napfénytől távol tartása, érdemes sötét, vagy gyenge mesterséges fénynél tárolni. Zárt állapotban, körülbelüli szobahőmérsékleten tárolva (22 C°) 3-12 hónapig is eltarthatóak.

Az emulzió elkészítése általában a következőképpen történik: a diazo érzékenyítőt tartalmazó üveget töltjük fel 80%-ig langyos vízzel, majd rázzuk össze, amíg az érzékenyítő tökéletesen fel nem oldódik. Ezután töltjük az

emulzióhoz és jól keverjük össze, amíg a két anyag tökéletesen össze nem áll. Bekeverésnél érdemes a teljes kiszerelést elkészíteni egy időben. Miután csomómentesen és egyenletesen összekevertük a komponenseket, néhány órás nyitott levegőztetés ajánlott, illetve fontos hogy a levegőbuborékok és gázok kikerüljenek az emulzió anyagából, mert a felhúzásnál ezek vékonyíthatják az emulzió felületét.

Minden egyes szitanyomtatási területhez különböző típusú emulziókat forgalmaznak, így a grafikai nyomtatáshoz is. Itt alapvetően két típust különböztetnek meg, a vizes és az oldószer alapú/UV nyomtatáshoz alkalmas festékekhez való emulziót. Forgalmaznak különösen finom vonalakhoz és speciálisan CMYK raszternyomtatáshoz is emulziókat. Fontos paraméter lehet még a kimoshatósága, és a körülbelüli felhasználhatósága szitaszövetre felhúzott állapotban. Ezekről minden emulzió termékismertetőjében pontos leírást kaphatunk, de érdemes már a vásárlásnál tájékozódni, és pontosan elmondani a vásárlás előtt hogy milyen típusú grafikával szeretnénk dolgozni.



Az emulzió szitaszövetre való felhúzása és azt ezt követő szitafilm expozíció az egyik legfontosabb része az előkészítésnek, ezért különösen nagy körültekintést kíván.

A kész, bekevert emulziót egy speciális alumínium felhúzó vályúval visszük a szitaszövetre. Ebből több különböző szélességű van forgalomban, megvásárlásuknál a grafika és a meglévő szitakereteink szélességét kell figyelembe venni. Az a legjobb ha minél nagyobb szövetfelületet tud felhúzni emulzióval a vályú. A legtöbb vályú széle úgy van beállítva hogy a felhúzáshoz a megfelelő szöveget biztosítja, illetve az esetlegesen keletkező levegőbuborékokat kivezeti az emulzióból. Felhúzás előtt alaposan tisztítsuk meg a szövetet az esetleges szemcsés vagy egyéb szennyeződésektől, mert ezek megjelenhetnek az emulzióban és így később a nyomtatásban is. Általánosságban is fontos hogy pormentes, tiszta környezetben tároljuk és használjuk a kereteket az előkészítés során.

A legegyszerűbb módja az emulzió kézi felhúzásának a következő: A keretet enyhén hátradöntött állapotban, a rövidebb élére állítva, a felső élet egy kézzel tartva, vagy a falnak támasztva a felhúzó vályúba öntött emulziót egy határozott, folyamatos, alulról felfelé irányított mozdulattal felhúzzuk a szitaszövetre. Az a legjobb ha teljesen befedjük emulzióval a szövetet az aljától a tetejéig. Először a nyomtatási oldalra hordjuk fel az emulziót. Alkalmazzuk az úgynevezett nedvesről-nedvesre elvet, azaz ne hagyjuk megszáradni, hanem még egyszer húzzunk át rajta egy új réteget, ezzel is jól telítve az emulziót

a szöveten. Ezt követően opcionálisan egy réteget a nem rákelel nyomott oldalra is felvihetünk, de ez már nem általános.

Nagyon fontos hogy az emulzió egyenletesen legyen felhordva, ne túl vastag, de ne is túl vékony rétegben kerüljön a szövetre. Ez optimálisan 10-20%-a az aktuális szövetvastagságnak, erre külön mérőműszert is használnak az ipari felhasználásnál.

Főleg nagyobb méretű keretknél használnak gépi automata felhúzó vályút is, ez egy időben képes felhúzni az emulziót a szövet mindkét oldalára, valamint szabályozza a felhordott anyag optimális vastagságát.

A felhordást követő szárítást minden esetben pormentes környezetben, lehetőleg speciális szárítószekrényben végezzük, ahol az egyenletesen keringtetett meleg levegő maximum 35-40 °C átlaghőmérsékletű. Az emulzióba belekerült szennyeződések utólag már nem tudjuk eltávolítani, ezért ekkor ki kell mosni, megszáritani, és újra fel kell húzni. Ha nem rendelkezünk szárítószekrényvel, akkor egy sötét, vagy tompa sárga mesterséges fényvel megvilágított helyen, lehetőleg vízszintesen, a nyomó oldallal felfelé szárítsuk az emulziót. A száradást követően is tároljuk fénytől védett, hűvös helyen a kereteket az expozíciót megelőzően, mivel a száraz sablon már fényérzékeny.

## A sablon exponálása

Miután az emulziót felvittük a szitaszövetre és megszáritottuk egy fénytől védett helyen, a szövet alkalmassá vált rá hogy a szitafilmen lévő színkivonatot fotokémiai úton rávigyük. Ez a folyamat lesz az exponálás.

Ekkor a szitafilmen lévő pozitív grafika (a későbbi nyomtatható részek) kitakarja az UV fénytől a fényérzékeny emulziókat a sablon alá eső részeit, ezért az itt nem tud megkeményedni, lágy és kimosható marad. A fénytől ért részek pedig később maszkként működnek, nem tud áthatolni rajtuk a festék. Ezt nevezik közvetlen sablonnak. Létezik közvetett, közvetlen és ezek kombinációja a közvetett/közvetlen átvilágítás is. Jelenleg a grafikai szitanyomtatásban a közvetlen sablonkészítés a legjellemzőbb, tehát elsősorban ezzel foglalkozunk.

A közvetlen átvilágításnál a tökéletes minőséget a speciálisan erre a célra gyártott vákuumos átvilágítóasztalok biztosíthatják. Ezek ára, valamint a kiegészítő lámpák költsége igen magas, ezért általában érdemes szitanyomó cégeknél megcsináltatni a levilágítást. Azonban sok esetben házilag, vagy hibrid módon épített átvilágító asztalokat is készíthetünk. Alapvetően minden a grafi-

ka típusától függ. Ha nagyon részletgazdag, vagy CMYK raszternyomatást tervezünk, akkor semmi esetre sem érdemes kísérletezni házilagos megoldásokkal, mindenképpen szükség lehet professzionális levilágító eszközökre. Ha viszont nagy színeket, vagy egyszerűbb, nem túl részletes grafikát szeretnénk ki nyomtatni, ahhoz elegendő lehet a házilag elkészített átvilágító egység is.

A házilag előállított átvilágító asztalokra a nagyobb méretű grafikáknál lehet szükség, kisebb méretű kereteket direkt megvilágítással is lehet exponálni. Az átvilágító asztalok készítéséhez szükség van egy nagyobb méretű síkúvegre, amelyben lehetőség szerint kevés az öntési hiba. Ez azért fontos, mert ezek a hibák torzíthatják a levilágítandó képet. Ehhez egy elektromos dobozt kell építeni, amibe a világítótesteket helyezzük. Ennek a tetejére helyezzük az üveget, majd egy lehajtható fedelet érdemes még rögzíteni a dobozhoz.

A munkafolyamat egy forgatható vákuumasztalnál a következő: Az előkészített, emulzióval bevont szövetű szitakeretet az átvilágító egység üveglapjára helyezzük, ahol pozicionálás után visszaszedhető ragasztócsíkokkal a szitaszövet alsó oldalához rögzítjük a filmet a négy sarkánál, pozitív állásirányban, tehát a fényes oldalával a szövet felé. Ezután a keretet megfordítjuk, és a keret belső élei közé még egy fekete színű betétet tehetünk, ezzel is segítve az átvilágítás intenzitását. Ezt követően egy, a keretre hajtott gumiköpeny a vákuummotor leszívásának segítségével rögzíti a keretet az üveglaphoz. Az üveglapot 90 vagy 180 fokkal elfordítjuk, így a szitakeret az átvilágító asztal előtt vagy fölött elhelyezett UV lámpák felé néz. Ekkor beállítjuk a levilágítási időt egy időkapcsolón, ami össze van kötve a lámpával vagy lámpákkal.

A levilágítási idő kiszámítása az egyik legfontosabb része az expozíciónak. Ezt több összetevő határozza meg. Általában úgy számolják, hogy a világítótest távolságának kétszeresét veszik optimális levilágítási időnek. Ez azt jelenti hogy ha például 50 cm távolságra van a világítótest a szitakerettől, akkor 10 perc az átvilágítási idő. Sajnos azonban ez teljesen tapasztalatfüggő számítás, minden esetben egyénileg kell kiszámolni az optimális időt. Függ a grafikától, annak részletességétől (minél részletgazdagabb annál kevesebb a levilágítási idő), a használt emulziótól, a világítótest teljesítményétől és annak távolságától.

Íme egy példa: 120-as sárga grafikai szöveten, vonalas grafikánál, ahol 0.5pt a jellemző vonalvastagság 2000 Wattos halogén megvilágítással 70 cm távolságból 14 perc alatt jó minőségű levilágítást érhetünk el.

Miután a levilágítási idő lejárt az időszabályozó óra kikapcsolja a lámpákat, a vákuumleszívást megszüntetve felhajtjuk a gumiköpenyt és kivesszük a keretet, leválasztjuk róla a filmet, és átvisszük a mosóhelyiségbe.







## A mosás

A mosással a levilágítás során a szita filmmel kitakart rész alatti, nem rögzült emulzió eltávolítását végezzük el. Először óvatosan, a keretet időnként megforgatva, kis nyomású hideg vagy langyos víz sugárral, majd a végén, mikor a nem megkötött emulzió nagy része már kimosódott, nagyobb távolságból egy magasnyomású mosópisztolyal eltávolítjuk a maradékot a szövet mindkét oldaláról. A sablonmosó hátoldalába szerelt szűrt fénynél ellenőrizhetjük hogy minden részletet jól kimostunk-e. Ez azért fontos, mert ha a mosás után megszárad az emulzió, a grafikai mintában esetlegesen bennmaradt emulziódarabokat nem, vagy csak nagyon nehezen lehet eltávolítani.

A mosáshoz szükségünk van kisnyomású mosópisztolyra, magasnyomású elektromos mosóra, kefékre és szivacsokra valamint hideg és meleg vízkimetre. A magasnyomású mosót nem lehet megspórolni a munkafolyamatból, ugyanis nemcsak itt, hanem a nyomtatás utáni szitaszövet tisztításnál is szükség van rá. A hagyományos háztartási víznyomás nem elegendő a szövet tökéletes kimosásához.

Sablonmosót házilag is könnyen összeszerelhetünk. Egy zuhanytálcát négy lábbal megemelt fém (pld. salgópolc) vagy fa elemek közé építünk, lefolyó részét a vízvezetékbe kötjük. Három oldalról körülbelül egy, másfél méter magas opál plexivel, vagy vékony, fénnel átvilágítható falú műanyag lapokkal veszünk körbe. A zuhanytálca széleihez vízhatlan szigetelést teszünk, meggátolva a vízszivárgást. A sablonmosó hátlapja mögé egy világítótestet helyezünk (neon vagy halogén), amellyel ellenőrizhetjük a kimosás tökéletességét.

## A szárítóállvány előkészítése

Ahhoz hogy a festék a nyomaton megfelelően tudjon száradni és hogy elkerüljük az elkenődést vagy hogy szennyeződés kerüljön a még meg nem száradt festékbe érdemes lapozható szárítóállványt vásárolni. Ezekhez használt állapotban jutányosan hozzájuthatunk és sokkal biztonságosabb és helytakarékosabb szárítást biztosítanak mintha a műhelyben szétpakolva szárítanánk a nyomatokat.

Több méretben kapható, lábra szerelt görgővel ellátott fém mobil egység, általában 50 szárítókeretből áll. A szárítóállványt a munka megkezdése előtt

olyan közel húzzuk a nyomóasztalhoz ahonnan kényelmesen elérhetjük a nyomtatás kirakásához. Optimális esetben van még egy ember, aki az elkészült munkát kipakolja a keretekre, így azok nem festékeződhetnek össze a nyomtatást végző esetlegesen festékes kezétől, és időhatékonyabb is a munka.

A nyomtatás előtt a kereteket felnyitjuk, majd a pakolásnál ráhajtjuk a következő keretet az előző fölé. Hogy ne csússzanak le a nyomatok a szárító hátoldalán érdemes kicsit kilógatni a papírszéleket a keretről, vagy többszín nyomtatásnál két szárítóállványt használni.



## 4.

# NYOMTATÁSI TECHNIKÁK

## I.

### DIREKT SZÍN NYOMTATÁSA

#### A grafika előkészítése

Szítanyomtatás szempontjából jelenleg kétféle módon hozhatunk létre grafikai eredetit. Analóg módon, azaz kézi rajz, analóg fotók, vagy ezek kollázsszerű keverésével, illetve digitális úton, valamilyen grafikai szoftver vagy szoftverek segítségével. Mivel a levilágítandó film digitális végeredményként érkezik a levilágítóba, ezért az analóg grafikát digitális megoldásokkal is kiegészíthetjük. Emellett grafikát állíthatunk elő direkt módon a szitaszöveten is különböző szitakitöltő folyadékokkal, felületeket és struktúrákat tudunk maszként használni, amint ezt a szerigráfiával foglalkozó képzőművészek teszik.

Ha analóg módon dolgozunk, tehát a rajz nem direkt a számítógépen készül, illetve a fotográfia nem digitális, mindkettőt digitalizálni kell a levilágításhoz. Ezt a legegyszerűbben a grafikai eredetik szkennelésével végezhetjük. Mivel a szkennelt kép minden esetben képpontokból áll, ezért ha nem raszteres szítanyomást tervezünk, az analóg grafikát vektoros rajzzá kell alakítani. A vektoros rajz könnyen módosítható, tisztább kontúrt ad a nyomtatásnál, át-színezhető, méretezése is egyszerűbb, de a szoftveres vektorizálás során elveszhetnek a kézi rajz egyes sajátos karakterjegyei.

A vektorizálást legegyszerűbben az *Adobe Illustrator* szoftverben végezhetjük el az *Image Trace* opció segítségével. Fontos hogy a szkennelés nyomdai minőségű legyen (nyomtatási 1:1 méret, 300dpi felbontás), mivel az *Image Trace* annál pontosabban tudja vektoralakzatokká alakítani a raszteres grafika kontúrjait minél több adatot (pixelpontot) tartalmaznak. Ezért mielőtt vektorizálnánk érdemes a szkennelt grafikai eredetit az *Adobe Photoshop* szofverben kontúrosabbá tenni, a szürkeárnyalatokat feketévé erősíteni, az esetleges hibás vonalakat kitörölni, kitisztítani a vonalak közötti esetleges szennyeződések.

Egyéni döntés lehet az is hogy az Image Trace beállításaira bízunk az átalakítást, így esetlegesebb, kevésbé irányított formák jöhetnek létre. Az Image Trace opcióablakában a Black and White módban dolgozzunk, és érdemes Outline beállítással átalakítani a grafikát. Elsőre nem mindig sikerül a megfelelő vonalminőségű vektorizálás, ezért érdemes a *Threshold* valamint az *Advanced* opcióablak alatt található finombeállításokkal optimalizálni azt. A művelet végén még lehetőségünk van kézi módon belenyúlni a grafikába a vektorpontok módosításával, vagy akár kibővíthetjük, át is rajzolhatjuk azokat.

Ha többszínű nyomtatást tervezünk, akkor már az analóg grafikai eredetit is színre bontva érdemes elkészíteni, tehát minden színt külön szkennelni, ugyanis az Image Trace nem tudja elvégezni az analóg grafika színszeparációját a vektorizálás alatt. Erre optimális megoldás lehet ha csak a vonalas grafikát rajzoljuk meg, és a szkennelés és vektorizálás után az Illustratorban végezzük a színezést.

A rajznál érdemes arra is figyelni, hogy a színeket tartalmazó részeknél a vonalak zárt formákat alkossanak, így könnyebb lesz a területkiválasztás a színezéshez a célszoftverben. A teljesen digitális képalkotásnál ez a folyamat jóval egyszerűbb, az Illustratorban rajzolt grafikát egyből színre bonthatjuk és levilágítható állománnyá tudjuk alakítani a szoftverben.

Ha egy levilágító stúdióra bízunk a levilágítást, akkor nincs más teendőnk csak egy PDF formátumot menteni az elkészült grafikából és már küldhetjük is a stúdióknak. Ha többszínű a munka, akkor nagyon fontos hogy a színszeparáció miatt jól elkülöníthető, úgynevezett direkt színeket használjunk az elküldött állományban. Ezt kétféleképpen tehetjük meg. Az egyik, hogy CMYK színeket használunk a munka folyamán, de a munkafolyamat végén direkt színekké alakítjuk azokat. Például ha három színes szitanyomatot szeretnénk, akkor a kész grafikában lévő kevert CMYK színeket 100%-os színtelítettségű nyomdai alapszínekre cserélhetjük át, tehát a CMYK direkt színek valamelyikére (*cyan, magenta, yellow, black*), és így küldjük levilágításra. Ezt négy színig lehet megcsinálni a direkt CMYK színekkel, ha ettől több színű lenne a grafika akkor be kell hozni még *Pantone* direkt színeket az Illustratorban tárolt színpalettából. Fontos hogy minden esetben 100%-on álljon a színtelítettség, ha nem, akkor raszteres állományként fogja kezelni a levilágító gép, ugyanis csak raszterpontokból tud árnyalatot nyomtatni a filmre.

Ettől egyszerűbb megoldás ha a tervezésnél már eleve az Illustratorban tárolt *Pantone* színekkel dolgozunk, ezek árnyalatát a szitanyomatáskor még változtathatjuk, mivel a levilágított színkivonatokhoz gyakorlatilag bármilyen szint rendelhetünk a későbbi nyomtatás során. Emellett a későbbi színkeverésnél a nyomtatott *Pantone* skálából könnyebben kereshető vissza a szoftverben használt színárnyalat.



Otthoni nyomtatáshoz nekünk kell megcsinálni a színszeparációt. Erre az Illustratorban több megoldás is létezik, most kettőt ismertetnék.

A többszínű kész grafikát méretre állítjuk, majd a varázspálca eszközzel, vagy ha komplexebb a kiválasztás (pld. vonalvastagságot, körvonalat és kitöltést is szeretnénk együtt vagy külön kijelölni) a kiválasztott színre kattintva a *Select > Same* menüpont alatti opciók valamelyikével kijelöljük az összes hasonló színt és körvonalat a grafikán. A kijelölt elemeket 100% feketére színezem át, majd a *Object > Lock > Selection* opcióval lezárom őket. Ha ez megtörtént kitörölöm az összes többi nem lezárt elemet, majd a print menüben aktiválom a passzerjeleket a grafika köré és kinyomtatom a színkivonatot egy fóliára. Az *Undo* opcióval visszaállítom a grafikát az eredeti állapotába, majd kiválasztom a következő színt, és folytatom a fent leírt módon a színszeparációt. Ettől egy fokkal professzionálisabb megoldás a PDF alapú színszeparáció, melyet elvégezhetünk magában az Illustratorban is, illetve az Adobe Acrobat segítségével.

A kész grafikát, amely direkt színeket kell hogy tartalmazzon az Illustrator *Print* menüjében található szeparációs lehetőséggel bontjuk színre. A *Print* opció alatt kiválasztjuk a saját printerünket, egy virtuális printert, vagy egyszerűen a *Default Adobe PDF* opciót. Ezt követően beállítjuk a méretét a fólián a *General > Media Size* opcióban, majd a *Marks and Bleed* menüben bekapcsol-



jük a szükséges illesztőjeleket ha szükséges. Az *Output* menüben kiválasztjuk a *Mode > Separations (Host-Based)* opciót. Ekkor, ha direkt színekkel dolgozunk, a *Document Ink Options* ablakban a CMYK színek nem lesznek aktívak. Ha mégis, akkor azt korigálni kell a grafikában, ugyanis az plusz színt jelent majd a nyomtatásban. Itt találhatójuk egyébként a szitafilmhez tartozó emulzió beállítását is, tehát hogy a film felső vagy alsó részére printeljen a nyomtató, de ez házi nyomtatásnál nem releváns, illetve hogy fordított vagy valós állású legyen a nyomtatott kép. Végül a *Print* opcióval kinyomtatjuk a színkivonatokat a filmre.

Egy ettől bonyolultabb, de a folyamatot részletesebben bemutató és több ellenőrzést is biztosító módszer, amikor a többszínű grafikák szeparált színkivonatait ki kell külön menteni a PDF file-ból, és így kinyomtatni a filmre. Ehhez először az *Illustrator*ban elmentett PDF file-ból egy szeparált *.ps (PostScript)* állományt kell létrehoznunk az *Adobe Acrobat* szoftverben, a PS-ből pedig újra egy PDF-et kell generálni az *Adobe Distiller*ben ami már külön tartalmazni fogja a színkivonatokat.

Többszínű nyomatoknál érdemes a passzerjeleket is bekapcsolni a grafika körül még a PDF írás során, ez segíti a pontos illesztést a nyomtatáskor. A passzervonalakat vagy regisztrációs jeleket a vágójeleken túl kell feltenni, nehogy megjelenjenek a kész grafikai nyomaton, de használhatjuk magát a vágójelet is passzernek, ezt később úgyis levágjuk majd.

A színkivonatok szeparációját megkönnyítheti ha a grafika színezését külön *layer*eken végezzük, így a rétegek ki- és bekapcsolásával egyszerűen kiválasztható a nyomtatni kívánt szín. Arra figyeljünk hogy nyomtatás előtt a rétegen minden esetben állítsuk 100% feketére a színt. Mivel minden egyes színkivonat fekete színű lesz a filmekben, érdemes a file-ok elnevezésében jelölni hogy melyik szín tartozik hozzá (pld.: *filenév\_magenta.jpg*). Nyomtatás előtt a színkivonataink helyességét, illetve hogy nem maradt benne esetlegesen CMYK szín a *Windows > Separation Preview* menüben is ellenőrizhetjük a színcsatornák ki és bekapcsolásával.





A többszínű nyomtatásnál az egyik legnagyobb kihívás a pontos illesztés elérése. Ezt nehezíti a papír nedvességtartalma miatti térfogatváltozása, a külső páratartalom, valamint a nyomtatás alatti pontatlan illesztések is. Ezeket a külső hatásokat már a grafika előkészítésénél érdemes figyelembe venni és megelőzni. A nyomtatási pontatlanságokat és a hibás illesztést három technikával előzhetjük meg az Illustratorban. Ezek a túltöltés vagy alátöltés (*trap*), a felülnyomás (*overprint*) és a kiütés (*knockout*).

A túltöltést nagyobb színflekkeknél alkalmazzuk. Vékonyabb vonaloknál, színátmeneteknél és raszteres képeknél nem alkalmazható hatékonyan, illetve nem kívánt módon kontúrossá teheti a grafikát. Két szín találkozásánál használjuk, az egyik szín széleit (általában a világosabbat) néhány milliméterrel a másik alá töltjük. Ezzel elérhetjük hogy ha pontatlanság miatt a papír elmozdulna az előző, már lenyomott színnel, a következő nyomásánál nem fog kiugrani a papír alapszíne a két nyomtatott szín között, fedni fogják egymást. Ilyenkor a két szín találkozásánál minden esetben egy sötétebb kontúr keletkezik. A túltöltést az Illustratorban az *Object > Path > Offset Path* menüpont alatt érhetjük el.

A felülnyomást akkor érdemes alkalmazni ha vékonyabb vonalakat vagy kisebb fokozatú betűket használunk színes háttér előtt, és el szeretnénk kerülni a pontatlan illesztésből adódó elmozdulásokat. Lényege, hogy a vonalak mögötti színeket nem üti ki a grafikából a nyomtató, hanem átengedi alatta, ezért a vonalak felülnyomják a mögöttük lévő színfelületet, így nem tud kitörni a papír színe a nyomtatott színek közül. Ezt világos színű vonaloknál nem tudjuk alkalmazni, mert a vonal alatti szín megváltoztatja, sötétebbé teszi a felülnyomott vonal színét, ezért csak sötét tónusú fedőszíneknél vagy feketénél érdemes használni.

A szitanyomtatásban általában a világos színek nyomásától haladnak a sötétebbek felé, tehát a felülnyomott szín lehetőleg a végén kell hogy kinyomtatásra kerüljön a folyamatban. A túltöltést a *Window > Attributes > Overprint fill/stroke* opcióban találjuk, illetve a fekete színhez *Edit > Edit Colors > Overprint Black* opciót is használhatjuk. Itt állíthatunk a fekete színtelítettségén is ha raszteres felülnyomást tervezünk. Ha a filmnyomtatás előtt ellenőrizni szeretnénk hogy sikerült a felülnyomás beállításunk, azt az *View > Overprint Preview* nézetben tehetjük meg, vagy az Acrobat Pro szoftver *Tools > Print Production > Output Preview* menüjében.

A kiütés a felülnyomás fordítottja, a sorrendben feljebb lévő objektum körvonala maszkszerűen kiüti a mögötte lévő objektum vagy objektumok színét és körvonalát, ott a papír színe vagy egy másik szín jelenik meg. Ezt a levilá-

gító gépek vagy a nyomtatók is automatikusan megteszik ha nem egyesével mi magunk, hanem egy *Print* beállítású PDF-ből vagy Postscript állományból küldjük színrebontra a grafikánkat. Ha mi magunk szeretnénk kiütést készíteni a grafikán azt a *Window > Pathfinder* opció alatt található *Exclude* eszközzel tehetjük meg.

Az előkészítés során érdemes a grafikában használt betűket körvonallá alakítani, mivel a különböző betűtípusok sok esetben problémát jelentenek a filmkészítésnél. Ezt a betűk kijelölése után a *Type > Create Outline* menüpont alatt találjuk. Emellett érdemes a vonalakat is körvonallá konvertálni a munka végén, ezzel elkerülhetjük az esetleges vonalvastagság-változásokat a méretezéséknél, valamint nem kell a vonal opciót is külön kiválasztani illetve színezni (*Object > Path > Outline Stroke*).



A grafika előkészítésnek a fent említetteken túl számtalan különböző, egyéni módja létezik, ez minden esetben az elkészült munka típusától, a színek számától és az alkotótól is függ. Sokan dolgoznak Photoshopban és Illustratorban nyomásérzékeny rajzpaddal, vagy ötvöznek különböző analóg technikákat digitális megoldásokkal.

Azonban a szitanyomtatásra való előkészítésnél a direkt, a filmkészítésnél különválasztható színek használata, a minél szebben levilágítható jó minőségű szita-film és a passzerhibákat megelőzendő illesztési megoldások a grafikától függetlenül fontosak. Mint ahogy az is, hogy már a tervezés közben eldöntsük, mi magunk vagy egy szitanyomó mester fogja kivitelezni a munkát. Ha nem mi készítjük a szitanyomtatást, akkor érdemes felvenni a kapcsolatot a kivitelezővel már a grafika technikai előkészítésének megkezdése előtt.



## A nyomtatás előkészítése

A szitanyomó asztal felületét gondosan tisztítsuk meg a nyomtatás előtt, mert az esetlegesen a nyomathordozó alatt maradt szennyeződések meglátszódnak a nyomaton vagy átszakíthatják a papírt. Az asztal stabil legyen és síkban álljon a nyomófelület. Ezután helyezzük fel a papírt az asztalra és állítsuk be úgy a pozícióját hogy kényelmesen tudjuk majd a rákelt végighúzni fölötte. Ha túlságosan távol helyezzük le attól a helytől ahol állni fogunk akkor egy idő után nagyon fárasztó lesz a behajolás a lehúzások után, ha túl közel akkor pedig kényelmetlen lesz a végighúzás. A nyomathordozó körül biztosítsunk megfelelő helyet a kiegészítő eszközöknek, hogy mindig kéznél legyenek a nyomtatás során. Ezután helyezzük fel a regisztrációs jeleket (passzereket) a papír köré. Ez legalább három oldalról történjen, de a legjobb ha mind a négy oldalra teszünk. Fontos hogy a passzer átmérője magasabb legyen mint a nyomathordozó, különben kimozdulhat a nyomtatás alatt, vagy pontatlan lehet az újrapozicionálás a színek közötti cseréknél. Erre a célra a derékszögben vágott és a nyomófelülethez ragasztott karton, szűrkelemez, vagy műanyag csík a legegyszerűbb megoldás. nagyon fontos hogy pontosan állítsuk be a passzereket és biztosítsuk a nyomtatás alatti mozdulatlanságukat, mert ezek lesznek az egyedüli referenciapontok a nyomtatásnál.

Ezután a szitafilm segítségével pozicionáljuk az első színt a nyomathordozón. A szitafilet vonalzó segítségével állítsuk az optimális pozícióba a papíron, majd ragasszuk le két sarkát az asztalhoz vagy a papírhoz, hogy ne tudjon elmozdulni mikor a keretet ráhelyezzük. A nyomat körül általában 3-5 cm nem nyomtatott felületet szoktak hagyni, a nyomat alján kicsit többet, a későbbi aláírások és adatok miatt. Ezt követően a rögzített szitafilemhez illő szitakeretet helyezzük a filmre úgy hogy a minták tökéletesen fedjék egymást, majd óvatosan rögzítsük a keretet a befogókba. Ha a befogatás közben a minták elmozdultak egymástól, akkor a szitaasztal keret alatti mozgatásával állítsuk be újra. Ha az elmozdulás túl nagy mértékű, akkor kezdjük újra a befogatást. A horizontális és vertikális elmozdulásokat viszonylag könnyű korrigálni, ha azonban diagonálisan, elcsavarodva lett rögzítve a keret azt minden esetben újra kell befogatni.

A befogatás után emeljük el a keretet a nyomóasztal felületétől körülbelül 3-5 mm magasságra. Ez megakadályozza hogy a festék összeragadjon a nyomathordozóval a lehúzás közben, ha az nincs jól rögzítve az asztalhoz, ami miatt gyűrűs alakban száradási nyomokat hagyhat a grafikán, vagy felragadhat a szitaszövetre is.

Végül helyezük fel az ellensúlyt, hajtsuk fel a keretet és válasszuk le a szitafilmet a nyomathordozóról. Mielőtt kivesszük a filmet végezzünk egy utolsó passzerellenőrzést a szitaszöveten keresztül, mert az ellensúly és a felhajtás után néhány esetben kis mértékben még el szokott mozdulni a keret.

A nyomathordozó rögzítését az asztalhoz vagy vákuumos leszívással vagy pozícionáló spray-vel is végezhetjük. Ha nincs vákuumleszívónk, a szitanyomó szaküzletekben vásárolhatunk speciális rögzítő sprayt, ami biztosítja a nyomathordozó ideiglenes rögzítését. Használata egyszerű, 40-50 cm távolságból egyenletesen szórjuk meg a nyomófelületet, majd hagyjuk néhány percig száradni. Ha túl hamar helyezük rá a papírt a ragasztó erősen tarthatja ott a nyomás után, ami a papír szakadásához, illetve a hátoldala sérüléséhez is vezethet.

Minél magasabb gramm súlyú papírral dolgozunk annál kevésbé fog elmozdulni, illetve a festék is gyorsabban szárad a felületén, kevésbé fogja mozgatni a papír térfogatát, valamint nem is hullámosodik majd a vizesbázisú nyomtatás után. Nagyobb nyomtatási gyakorlattal, kis példányszámnál a nehezebb papírokat rögzítés és leszívás nélkül is nyomtathatjuk, ilyenkor érdemes egy kicsit még magasabbra állítani a szitakeret eltartását a nyomófelülettől. Azonban ne túl magasra, mert a rákel nyomása miatt ha túl nagy a szitaszövet nyúlása kiszakadhat a keretszéleknél.

## Nyomtatás

A nyomtatásnál a rákel segítségével a szitaszövetre öntött festéket préseljük át a szitaszöveten a nyomathordozóra. Ez az egyik legegyszerűbb, de legtöbb tapasztalatot igénylő része a szitanyomtatásnak, ahol a kézi lehúzásnak nagyon sok egyéni és személyes megoldása van.

A rögzített, és a nyomófelülettől kissé eltartott szitakereten lévő szövet felső részére, a keretszeltől néhány centire, de még nem a grafikára, egy csíkban kiöntjük a megfelelő, már előre kikevert színű festéket. A festék bőséges legyen, a nem megfelelő mennyiség a szövet korai beszáradásához vezethet és foltos, festékhiányos nyomatképet okozhat.

A kiöntött festék nagy részét a nyomtatási művelet végén visszanyerjük a szövet felületéről. A festékfelöntést követően a rákelt a festékcső és a keretszél közé tesszük, majd körülbelül 30-45 fokos szögben megdöntjük magunk felé. A dőlésszögtől is függ hogy a nyomat milyen minőségben kerül a hordozóra. A rákel befogóját két kézzel tartjuk, úgy hogy a kezek a rákelbefogó







széleitől körülbelül 5 cm-re befelé legyenek. Ha a fogás túlságosan a szélén van akkor a nyomtatás közepe, ha túlságosan bent, akkor a nyomtatás szélei lehetnek foltosak, nyomáshiányosak. Bizonyos szélességnél már karos szitabefogóval kell dolgoznunk, vagy még egy ember segítségét kell igénybe venni a rákellhúzásnál az egyenletes lenyomás miatt. Egy ember az egyenletes nyomtatást körülbelül 70 cm szélességig tudja biztosítani.

A magunk felé döntött rákelt egy határozott mozdulattal, húzás közben nem megállva, lefelé közepes nyomóerőt kifejtve, a festéket a rákelt előtt tolva végighúzzuk a szitaszövet felületén a keret alsó oldaláig, ezzel átréselve a festéket a szöveten. Ha megállunk húzás közben a nyomaton csík keletkezhet, emellett a nyomóerőnek is állandónak kell lennie. Érdekes az első húzás előtt a festéket óvatosan, a rákelt nem nyomva végigteríteni a szöveten, hogy az jól telítődjön a nyomás elején.

Ha végighúztuk a festéket, a szitakeretnek a befogóval szemben lévő alsó sarkát kicsit megemelve a rákelt segítségével a festéket terítsük vissza a szövetre. Ezzel megakadályozhatjuk az idő előtti festékbeszáradást a szitaszövet rácsei között. Ezután a rákelt kihelyezve a keret szélére vagy egy rákelttartóba, a keretet a befogóval együtt teljesen felnyitjuk amíg az ellensúly enged, a nyomathordozót kihelyezzük a szárítóállványra, majd pozicionáljuk a paszserjelekhez a következőt, lehajtjuk a keretet és folytatjuk a nyomtatást. Az ellensúlyt úgy érdemes beállítani hogy körülbelül 45-60 fok körüli szöveget zárjon be a nyomóasztal és a felnyitott szitakeret. Ha ettől kisebb, akkor nehezen férünk a nyomathordozóhoz, ha nagyobb akkor a festék átbukva a keretszélén kifolyhat, illetve a rákelt nem tudjuk kényelmesen a keretszél belső oldalához dönteni a két nyomtatás között.

A nyomtatás előtt érdemes próbanyomásokat végezni, hogy kiderüljenek az esetleges illesztési vagy nyomathordozó problémák. Ez azért is fontos, mert ha csak a második vagy harmadik szín nyomtatásánál derülnek ki a problémák, akkor papírt és időt pazarolhatunk el, és sok esetben ezek a hibák már csak új-nyomtatással orvosolhatóak. A nyomtatás alatt már igen kevés lehetőségünk marad a hibák javítására, mert a felöntött festék ha nem húzzuk folyamatosan a szövet felületén viszonylag hamar beszáradhat a szövetbe. Ekkor mindenképpen ki kell mosni, ami a keret elmozdulásával, esetleges teljes újraillesztésével is járhat. Ez fokozottan fontos a gépi nyomásnál.

Ha elkezdjük a nyomtatást folyamatosan kell dolgoznunk, nem állhatunk le hosszabban pihenni míg az aktuális szín nincs teljesen lenyomva. Az ideális az, ha a többszín nyomtatást egy időben be tudunk fejezni az összes színnel, mert a papír a páratartalomtól, a vizes festéktől, vagy az esetleges hőmérsékletváltozástól megváltoztathatja a térfogatát, emiatt később már nem fogunk tudni passzerhelyesen dolgozni.

Ha végeztünk egy szín teljes nyomtatásával azonnal tisztára kell mosnunk minden szerszámot, a rákélról és a szítaszövetből is ki kell mosni a festéket. Ha ezt elmulasztjuk a festék tartósan beszáradhat az eszközökbe vagy a szítaszövetbe és így kimoshatatlanná válnak. Ha a szövetbe szárad a festék akkor egy idő után már csak az emulzió teljes kimosásával és újravilágításával nyerhetjük vissza a grafikát. Minél vékonyabb vonalakat tartalmaz a grafika, annál nagyobb az esély hogy a festék elkezd beszáradni a mintába.

Sajnos lokális mosást, azaz csak a beszáradt terület kimosását vízzel vagy oldószerrel általában nem tudunk végezni, mert a mosóeszköz (rongy, szivacs) a minta körüli festéket szétkeni a szöveten és ez foltszerűen megjelenik majd a nyomaton, illetve hamarabb beszáríthatja az elkent területet. Ha a szítaszövetet mossuk fontos hogy mindkét oldalával tegyük ezt meg, mert jellemzően a festék a szövetrácsok között szárad be és nem a szövet alsó vagy felső felületén.

A festékszáradási idő függ attól is, hogy oldószeres vagy vizesbázisú festéket használunk. Azonban általában ez az idő relatíve elég rövid, bizonyos festékek akár 3-5 perc inaktív periódus után is beszáradhatnak a szítaszövetbe.



## II.

### RASZTERES NYOMTATÁS

#### A grafika előkészítése

A CMYK (a négy nyomdai alapszín, a Cyan, Magenta, Yellow és a Black – rövidítésben a Black a Key azaz kulcsszín K betűjét kapta) alapú, vagy raszternyomtatás az offsettechnológiához hasonlóan működik a szitanyomtatásban is, előkészítése jelentősen eltér a direkt szín nyomtatástól.

Raszternyomtatást akkor érdemes alkalmazni amikor fotóalapú, sok színből álló, vagy nagy árnyalaterjedelmű, részletes grafikában gondolkodunk. A technológia alapvetően az érzékelésünk (a szemem keresztül az agy) becsapásán alapul, abban az értelemben, hogy egy bizonyos méret alatt a négy nyomdai alapszínből álló különböző méretű képpontokat folyamatos árnyalatúnak érezzük. Ez teszi lehetővé azt hogy a CMYK színek optikai keveredéséből gyakorlatilag az emberi érzékelés számára korlátlan mennyiségű színárnyalatot jeleníthetünk meg. Fontos kiemelni az optikai keveredést, ugyanis a négy szín fizikailag soha nem keveredik egymással a nyomathordozón, hanem bizonyos rácsszögelforgatással egymás mellé vagy fölé nyomtatjuk őket. Ezek az általában kör vagy ovális alakú raszterpontok minél kisebb méretűek, vagyis minél jobb a felbontásuk, annál szebbnek és folyamatosabbnak látjuk a színeket és a részleteket.

Azonban a szitanyomtatásban nem tudunk olyan finom nyomdai ráccsal dolgozni mint az offsetnyomógépek. Ennek oka a szítaszövet korlátozott méretű sűrűsége, illetve a szöveten átnyomható festék területe a nyomathordozón. Az offsetnyomógépeknél is figyelembe veszik a festékterületet a papíron, ezért is vesznek különböző rácssűrűséget a különböző összetevőjű papírokhoz. A festék ugyanis valamilyen mértékben terülni fog a papíron, ezáltal a raszterpontok túl közel kerülhetnek egymáshoz, ami megváltoztathatja a kép árnyalaterjedelmét (a jobban szívó papírokhoz, mint a mázolatlan offsetpapír kisebb, a kevésbé szívó mázolt papírokhoz mint a műnyomók nagyobb rácssűrűséget állítanak be a levilágításnál). Technikailag rá tudunk világítani az emulzióra offsetnyomtatásnál használatos magasabb sűrűségű raszteres grafikát is, de gyakorlatilag nem tudjuk majd kinyomtatni. Ezért van az hogy a szitanyomtatással készült raszter alapú grafikákon mindig láthatóak, ha csak kis mértékben

is a raszterpontok. Ez adhat egy plusz karakterisztikát is, hiszen a tervezést is alapvetően már így, egy erősebb ráccsal készítjük el.

A raszternyomatáshoz készülő szitagrafikát jelenleg jellemzően az Adobe Photoshop szoftverben készítjük elő, itt a képpont alapú munkák színrebon-tását és optimalizálását is el tudjuk végezni.

Hasonlóan a direkt szín nyomtatáshoz eldönthetjük hogy magunk nyomtat-juk házilag a szitafilemet, vagy egy levilágító stúdióban készítettjük el. Azonban a raszternyomatásnál ha lehetőség van rá inkább a levilágító stúdiót preferál-juk. Ugyanis a nagy mennyiségű képpont jó minőségű rávilágításához nem elég ha pauszpapírra nyomtatunk, emellett sokszor még a házilag, víztiszta filmre nyomtatott fekete festék sem fed elég jól. A levilágító stúdiók speciális gépei tökéletesen fedett és professzionálisan rávilágítható filmeket tudnak előállítani, hiszen itt készültek a még részletesebb ráccsal készülő offsetnyomó filmek is (a CTP technológia már jó ideje elavultá tette a nyomdai filmkészítést az offset-nyomatáshoz, de ezt megelőzően ugyanezeket a gépeken készítették őket).

Ha levilágító stúdióba küldjük a filmet akkor megspórolhatjuk a színrebon-tást és az optimalizálást is. A grafikát *Composite* nyomtatási beállítással kell elküldeni, tehát nem kell színszeparációt készítenünk otthon, ezt az operátor elvégzi helyettünk. Csak annyi a dolgunk hogy a grafikát nyomdai minőségben (1:1 méret, 300dpi felbontás, lehetőleg tömörítetlen TIF kiterjesztés) és min-den esetben CMYK színmódban elküldjük a stúdióba a megfelelő paraméterek-vel. Minden esetben tájékoztassuk az operátort hogy szitanyomatáshoz készül a film, ez befolyásolja hogy hol lesz a nyomtatott réteg (ebben az esetben felül). Ezután meg kell adnunk még a kívánt ráccsméretet.

A nyomdaipar egyidejűleg használja az lpc (*line per cm*) és lpi (*line per inch*), mértékegységet, ezek ugyanannak a mérőszámoknak a metrikus és az angolszász változatai. A kettő között 1 inch (2.54 cm) a váltószám, tehát így lesz a 24-es rács (lpc) 60lpi, ekkor egy inch alatt 24 darab rácspontot tudunk megszámolni. A nyomda az lpc mértékegységet, míg a számítógép az lpi-t használja, ennek az átváltásából adódik ez a kétféle érték. Az offsetnyomdai gyakorlatban már a technológia megszületése után nem sokkal kialakultak a szabvány lpi érté-kek, mint a 25, 34, 40, 48, 54, 60, 70, 80, esetleg 100-as rács. A cm és az inch átváltásánál adódó részösszegeket kerekítik, ebből lehetnek kisebb eltérések.

Nagy általánosságban elmondható hogy raszteres szitafilemhez általában 45-65 lpi közötti értékeket használnak. Az egyik optimális ráccsméret a 24-es (60 lpi) lehet. Ez a jelenlegi egyik legfinomabb, még biztonságosan kinyomtatható rács, már 120-as grafikai szövettel is nyomtathatjuk.

Emellett érdemes tisztázni a dpi (*dot per inch*) és a ráccsűrűség fogalmát is. Az általános nyomdai képfelbontást minimum 300 dpi-ben határozzák meg,





ami azt jelenti hogy 1x1 inch méretű négyzetben 300 darab képpont helyezkedik el. Ennyi képpont (*pixel*) már biztosítja azt hogy a nyomtatásnál ne érzékeljük őket. Ezt a mértékegységet azonban a számítógépes szoftverek használják és nem a nyomógépek. Ezért a raszterrácsban nem ezek a képpontok helyezkednek el, hanem általában kör alakú pontok, amik nagyobb méretűek mint a pixelpontok, de a pixelek nagyobb halmazából állnak. A nagyobb rácssűrűség eléréséhez több pixelpont szükséges, tehát minél finomabb rácsot szeretnénk annál jobb minőségű, tehát több pixelt tartalmazó képet kell előállítani. Ez az offsetnyomtatásnál akár 70, 80, vagy akár 100-as rácssűrűséget is jelenthet. Itt a raszterpontok mérete és területe változik, annál kisebbek minél nagyobb a rácsszám, így egyre finomabb képminőséget tudnak kinyomtatni.

A raszternyomtatásnál nagyon fontos a CMYK színek rácsszögelforgatása, és ezt a grafikai szoftverek, vagy esetleg mi magunk nem mindig állítjuk be megfelelően. Több megfelelő rácsszögelforgatás létezik, általában 45 fokkal vannak elforgatva a színek egymástól, de néhány szitanyomó a 22.5 fokos elforgatást tartja megfelelőnek. Ezeket az értékeket a levilágító gép automatikusan beállítja ha szitafilemet kérünk.

A jó rácsszögbeállítással elkerülhetjük az egyik leggyakrabban előforduló képi problémát az úgynevezett Moiré hatást. (A Moiré egy képhiba, amelyet a raszterpontok szabályos mintába rendeződése okoz, ezáltal optikailag egy általában oválisokból vagy körökből álló nem kívánt szabályos mintázat-sorozatot látunk kirajzolódni a raszterpontokból.)

## A nyomtatás előkészítése és a nyomtatás

A raszteres szitanyomtatás előkészítése és nyomtatási folyamata szinte teljes egészében megegyezik a direktszínes nyomtatásnál leírtakkal. Itt még fokozottabban kell figyelni a passzeres rétegillesztésre, nem mozdulhatnak el a színkivonatok egymástól még minimális szinten sem. Érdeemes a nyomatra is kinyomtatni a passzerjeleket és a nyomtatásnál azokon ellenőrizni hogy pontosan egymásra esnek-e a jelek a színkivonatoknál.

Ha a második szín nyomtatásánál azt vesszük észre hogy elcsúsztak egymástól a színkivonatok, akkor le kell állni a nyomtatással, és ellenőrizni kell hogy mi okozza a hibát. A hibát okozhatja a papír nyúlása (túl nagy a páratartalom, nem volt kondicionálva a papír), rossz passzeres illesztés, elmozdult a szita-keret a befogóban stb.). A direktszínes nyomtatással ellentétben itt a passzser-

hiba a kép életlenedését okozhatja, ami a kisebb részletek teljes eltűnésével, illetve a nyomtatás esztétikai romlásával járhat. Természetesen ez direkt szándék is lehet, elsősorban művészi nyomatoknál lehet izgalmas egy elcsúszott rasterszínkivonat, azonban a precíz, szeriális munkánál ez javítandó hiba. Ezért a végleges nyomtatás előtt mindenképpen végezzünk egy próbanyomtatás-kört az összes nyomtatandó színnel, így megelőzhetjük a papír- és festékpazarlást.

Nagyon fontos hogy a rákelt folyamatosan húzzuk át a sablon felületén, egyenletes nyomáserősséggel, dőlésszögét ne változtassuk. Ha ugyanis a rasteppontok árnyalatterjedelme a nyomáserősség-változástól különböző lesz, az befolyásolhatja a nyomtatás valós színárnyalatait is. A rasteppontok nem kenődhetnek el, színtelítettséget kell tartani.

A nyomtatást általában a cyan-magenta-yellow-black színsorrendben kezdjük. Ha szeretnénk az árnyalatdominancián változtatni, például intenzívebb sárgát nyomtatni akkor felcserélhető a magenta-yellow-cyan-black sorrendre, vagy ha a magentát szeretnénk erősíteni akkor a yellow-cyan-magenta-black sorrendre is, de a feketét érdemes mindig a végére hagyni. Mivel a fekete kulcsszín, amely az árnyalatterjedelmet növeli, sok esetben önmagában annyira intenzív a cyan-magenta-yellow színsorozat, hogy a feketét ki is hagyhatjuk a nyomtatásból, így csak a három nyomdai alapszín szerepel majd. Ehhez már az előkészítésnél érdemes kivenni a fekete színt a színsatornából, így ellenőrizni tudjuk hogy elég intenzívek-e a színek a fekete érték nélkül is.

A direktszín nyomtatással ellentétben itt az alapszíneket nem mi keverjük ki, hanem készen vesszük. Ezek speciálisan beállított CMYK színértékek, ne is próbáljuk házilag előállítani őket. A rasteppontokra bizonyos esetben nyomtanak még direkt színeket is, illetve a direktszínes nyomatokra nyomtatnak egyszín rasteppont felületeket, például az optikai színátmenet imitálására, vagy egyszerűen mint grafikai felület.

A rasteppont festékekből jellemzően több az oldószer-bázisú, de jelenleg már vizes kiszerelésben is több típus létezik. A textilnyomtatásnál, ahol jellemzően nagyobb méretű rasteppontokkal dolgoznak mint a papír alapú, vagy grafikai nyomatoknál a vizesbázisú festék nem okoz problémát, azonban a kisebb méretű pontoknál a pontszél kontúrja és mérete megváltozhat a vizes festék egyenetlen terülésétől, ezáltal optikailag megváltozhat a nyomtatás.

## 5.

# ÁLTALÁNOS BEFEJEZŐ MŰVELETEK

## Az eszközök tisztítása

A nyomtatás befejezése után el kell végeznünk egy általános tisztítást a nyomtatásnál felhasznált segédeszközökön. Mivel mind a vizes, mind pedig az oldószeres festéknek elég rövid a levegőn száradó képessége, ezért a tisztítást minél előbb el kell végezni, különben a beszáradt festék nehezen vagy egyáltalán nem távolítható el az eszközökről és a szitaszövetből sem.

A vizesbázisú festék eltávolítása viszonylag egyszerű. A rákelgumiról egy kartonlappal vagy más, festéklehúzó eszközzel lehúzzuk és visszatöltjük a festék nagy részét a festékes edénybe, majd langyos vízzel, szivacs segítségével teljesen eltávolítjuk a gumiról és a befogóról a maradék festéket. Legyünk alaposak, mert ha csak egy rákelt használunk a különböző színek nyomtatásához, akkor a nem jól lemosott rákelről később beleoldódhat a maradék festék a nyomtatandó színbe is. A szitaszövetről is hasonló eszközökkel lehúzzuk a maradék festéket és visszatöltjük, majd magasnyomású vizes mosóval teljesen kimossuk a festéket a szövetszálak közül.

A mosást a szövet mindkét oldalán végezzük el, közebeiktatva egy-egy nedves szivacsos áttörést is. Fontos hogy alaposan mossuk ki a festéket a szövetből, mert ha beleszárad a szálak közé, onnan már csak speciális szitatisztító koncentrátummal lehet kimosni a festékpigmentet. Emellett a beszáradt festék könnyen felsértheti és kiszakíthatja a szövetet, mivel a sarkokba vagy keretszélekbe száradt festék annyira meg tud keményedni, hogy a levilágítást követő magasnyomású kimosásnál üvegszilánk szerűen csapódhat vissza a szövetbe. Ha rendelkezünk szitakimosó káddal, ott az átvilágító hátfal segíti a kimosást, jobban láthatjuk a szövetben esetlegesen bennmaradt festékmaradványokat.

Az oldószeres festékek kimosása is hasonlóan működik, azonban itt ajánlott a speciális védőfelszerelés viselése. A kimosáshoz minden festéktípushoz a gyártó által javasolt oldószert használjunk, ne kísérletezzünk alternatív megoldásokkal. Ezek ugyanis károsíthatják a szitaszövet felületét, így megrövidíthetik az élettartamát, rontják a rugalmasságát valamint nem biztosítanak teljesen tökéletes tisztítást sem. Mivel a mosó- és oldószerek gőzei sok esetben

egészségre ártalmasak, ezért arcmaszka, illetve oldószerálló kesztyű viselése ajánlott. A szitaszövetről és a rákelről távolítsuk el a maradék festék nagy részét, majd egy vatta vagy jó nedvszívó rongy segítségével többször alaposan mossuk át a szitaszövet mindkét oldalát, illetve a rákelgumit és a befogót, majd mossuk le a szitakeretet és a sarkaiban maradt festéket is. Ezt egy jól szellőző helyen végezzük, ahol vagy mesterséges elszívó, vagy természetes levegőztetés biztosított, fokozottan ügyeljünk arra hogy az oldó- és mosószerek tűzveszélyesek. Ezt követően a nyomóasztalról is távolítsuk el az esetlegesen ott maradt festékmaradványokat.

## A szitakeret és a szövet karbantartása

Ha alumínium szitakeretünk van akkor a karbantartás kimerülhet a keret felületének alapos vizes vagy oldószeres lemosásában, illetve a már nem használt ragasztócsíkok eltávolításában. Lehetőség szerint minden, a keretre aplikált ragasztócsíkot távolítsunk el a nyomtatás után, mivel ezek kiszáradhatnak és egy idő után leválhatnak a keretről, így a nyomtatás során a kiöntött festékbe is belekeverednek, csíkot húzva a nyomatba. Fa keretnél időnként lenolajkencével, vízálló páccal vagy lakkal vonjuk be a keret felületét, ezzel is késleltethetjük annak vetemedését a vizes mosások miatt.

A nyomtatás végeztével a szitaszövetet minden esetben alaposan, mindkét oldalról vízzel mossuk ki, vizesbázisú festék után magasnyomású mosóval, oldószeres festék után pedig a festékhez való oldószerrel.

A szitaszövet hosszabb élettartamának biztosításához a szövet megfelelő feszességét és a kerethez való erős rögzítettségét a munka végeztével ellenőrizni kell. Bizonyos mennyiségű nyomtatás után érdemes az előző nyomatok „szel-lempképét” a szövetből egy speciális oldószerrel kimosni.

## 6.

# FESTÉKEK & SZÍNKEVERÉS

## I.

A szitanyomtatásnál a színek pontos kikeverése az egyik legnehezebb és legnagyobb gyakorlatot kívánó rész. Ahhoz hogy pontosan ki tudjuk keverni a kívánt színeket a színelmélet alapszintű megismerése is szükséges.

Alapvető probléma hogy az emberi színérzékelés szubjektív. Mivel a szem csak közvetítőeszköz a látvány/inger és az agy között, ezért a látást neurofiziológiai és pszichológiai szempontból is meg kell ismerni. A neurofizikai rész az egészséges szem által az agy felé közvetített kép létrejöttével, kialakulásával, és a kép fizikai továbbításával foglalkozik, míg a pszichológiai rész az egyén viselkedésével, az egész pszichikumával. Önmagában a szem, ezen belül a retina anatómiai vizsgálata nem elégséges a színlátás és színérzet leírásához, ehhez társítani kell az alany egész pszichikumát, hiszen nincs két ember aki egyformán látná a színeket. Először egy összetett benyomás az *észlelet*, majd ezt követően az egyes *érzékletek* alakítják ki a pszichológiai színérzetet.<sup>40</sup> A szubjektív színérzékelést befolyásolhatja az aktuális lelki kondíciónk, fizikai és mentális állapotunk is („*Ha a lelki élet bonyolult összetevőinek számtalan variációit vesszük alapul, megállapíthatjuk, hogy nincs két teljesen egyforma ember.*”).<sup>41</sup> A színelmélettel foglalkozó szakirodalom sem tudja pontosan definiálni milyen is a tökéletes színlátás (a rendellenesre viszont több definíció is létezik), ezt számszerűen mérni nem, csak statisztikai szemlélettel érdemes nézni.<sup>42</sup>

A mindennapi életben a szubjektív színérzékelés nem annyira okoz problémát, ellenben az iparban és ott ahol a pontos, mindenki által ugyanolyannak érzékelhető szín a fontos (esetünkben például a nyomdaiparban) már komoly gondokat okozhat. Ezért az objektív színmérési kísérletek egyre fontosabbak lettek az 1960-as évek közepétől. Magára a színérzékletekre is számtalan eltérő elnevezést használunk a hétköznapokban, illetve a szakmai nyelvhasználatban. Emiatt a szín szó használata általában egy zavaros fogalmi körbe kerül, ami mindenkinek mást jelent szakmától és situációtól függően.

A tárgyak, felületek színe alapvetően az őket ért természetes vagy mesterséges fényforrás segítségével észlelhető. Az elsődleges természetes fényforrás

a napsugárzás, a mesterséges fényforrások közül pedig a hideg illetve meleg szín hőmérsékletű fény kibocsátó eszközöket említhetünk. Ezek fénye jelentősen befolyásolja a színérzékelésünket, a színről alkotott szubjektív benyomásunkat. Nem mindegy hogy a szitanyomtatást egy neon, egy halogén, egy hagyományos izzó, természetes nappali fény, vagy ezek kombinációjának a közegében végezzük. Mivel normál körülmények között nem tudunk objektív (műszeres, pld. spektrofotométeres) színmérést végezni, ezért a szubjektív színérzékelést úgynevezett színetalonok, skálák segíthetik. A grafikai tervezésben jelenleg a Pantone, illetve a RAL skálák a legnépszerűbbek. A Pantone színskála főleg a papíralapú nyomtatáshoz szükséges festékek (direkt színekhez és raszternyomáshoz egyaránt használható) keverésében és ellenőrzésében segít, a RAL a fém, fa és üveg síknyomásnál használatos. Ezen skálák segítségével mi magunk is elvégezhetjük a keverést és az ellenőrzést, illetve e skálák alapján kevertethetjük ki a gyártóval a kívánt színeket is. A skálákat gondosan kell tárolni, direkt fénytől, szennyeződéstől, hőtől távol. Azonban egy idő után még így is lejárhathat a skálák szintartóssága, ezért bizonyos időközönként újat kell vásárolni.

A szitanyomó festékekből két típust gyártanak. Egy, a természetes vagy szintetikus pigmentet egy speciális kötőanyaghoz kevert, alapvetően vizesbázisú, és a festéket szintetikus oldószerrel oldható. A vizesbázisú mi magunk is bekeverhetjük a nyers pigmentből és a hozzáadott kötőanyagból, míg az oldószerest készre keverik. Síknyomtatáshoz mindkét típus megfelelő. A vizesbázisú festék környezetbarátabb és egyszerűbben kezelhető, könnyebben mosható ki a szitaszövetből a nyomtatás után, míg az oldószeres megfelelő védőfelszerelést igényel (védőmaszk, kesztyű stb.), de nyomtatási eredményben és szintartóságban hasonló eredményt lehet elérni velük. A különbség a száradási időben, illetve a felületben van. Fára, műanyagra, üvegre főleg oldószeres festékekkel dolgoznak, illetve a fém- és speciális alapanyagú festékekből is inkább oldószerest gyártanak.

Jelenleg a vizesbázisú festékekből is több, speciális szín van, de intenzitásában nem érik el az oldószeres hatását (pld. arany, fluorescent színek). A raszternyomtatáshoz is inkább az oldószerest ajánlják a képpontok torzulásmentes nyomtatása miatt. A vizesbázisú festékek levegőn hamarabb beszáradhatnak a szitaszövetbe, így lassíthatják a munkát, az oldószeresnél az esetleges beszáradást könnyebb korrigálni helyszíni mosással, a keret befogóból való kivétele nélkül is, így nem kell az újrapozícionálással időt tölteni. A vizes festéknél ha többszín nyomtatást végzünk, főleg kézi húzásnál a papír meghullámosodhat, illetve jobban nyúlhat, azonban még így is sokkal praktikusabb, környezet- és egészségbarátabb mint az oldószeres festékek, tehát ha tehetjük inkább vizesbázisú festékekkel dolgozzunk. Ezt az ára is indokolhatja, az oldószeres festékek általában drágábbak.





## II.

A Szitanyomtatáshoz való festékeket, akár pigmentként, akár színrekevert állapotban érdemes szaküzletekből beszerezni. Jelenleg Magyarországon több külföldi (*Sericol, Marabu, Unico*) és hazai (*Colorplan, Plastisol*) cégtől is beszerezhetünk vizes-, illetve oldószeralapú szitanyomó festékeket. Mielőtt megvásároljuk, pontosan tudnunk kell a nyomathordozó alapanyagát, mert különböző festékeket gyártanak textilnyomáshoz, illetve papír, műanyag, üveg, fém nyomtatásához. Ha oldószeres festéket használunk a festékhez be kell szereznünk mosó-, lassító- és hígítószeret is. Ezek minden esetben a saját márkához tartozó speciális oldószerek. A vizesbázisú festékekhez is beszerezhető száradásllassító folyadékok, ezekről érdemes a gyártónál érdeklődni.

Ezek a cégek egy előre összeállított színskálából előre kevert színeket is árusítanak, de ez a skála relatíve rövid, a három nyomdai alapszín, valamint a fekete és a fehér színeken kívül körülbelül 20-25 előre kevert színt árusítanak. Ezért az a legpraktikusabb ha magunk keverjük ki a szükséges színeket. Ehhez ajánlott beszerezni egy Pantone, vagy ha fémre, fára, műanyagra nyomtatunk egy RAL színskálát. Ha ezt nem tudjuk megtenni, mivel ezek a skálák elég drágák, a grafika kulcsszíneit nyomtassuk ki külön színenként és azokat használjuk referenciaként a színkeverésnél.

~

A színkeveréshez a három nyomdai alapszínen (Cyan, Magenta, Yellow) kívül feketére és fehérre lesz szükségünk. Ha rászernyomtatást végzünk akkor csak a CMYK színeket kell megvennünk, ezeket már keverés nélkül felhasználhatjuk. Kétféle típust forgalmaznak, fedő és transzferfestéket. A fedő színek egymásra nyomtatva kitakarják egymást, a transzferfesték opacitásértékben fed, azaz nem fedő, átlátszik rajta az alatta levő festék, ezáltal nem teljes színértéket ad, hanem keveredik az alatta vagy felette levő színnel.

A festékeket általában 1 kg-os kiszereléstől tudjuk megvásárolni készen, vagy a pigmentből vásárolunk és ahhoz veszünk még kötőfolyadékot, igény szerint. A keveréshez érdemes beszerezni keverőedényeket (műanyag, vagy üveg) és keverőpálcákat. Az egyik legjobb edény az 1 kg-os műanyag tejföldsdoboz, illetve a befőttesüvegek. Fontos hogy a tárolóedények később zárhatóak legyenek, a kevert festék még legalább fél évig felhasználható jól lezárt állapotban. Keverőpálcának fa, fém vagy műanyag eszközt használjunk, hogy később el tudjuk mosni.

A keverést egyenletesen megvilágított helyiségben végezzük, lehetőleg természetes fényben. A mesterséges megvilágítás jelentősen befolyásolhatja



a színérzetünket, a hagyományos meleg fényű izzók sárgás, a hideg fényű neonok illetve led- és halogénlámpák kékes irányban változtatják meg a szubjektív színérzékelést. A színkeverés során azonban arra is fel kell készülnünk, *Arisztotelész* megállapítása szerint, hogy: „Egyetlen színt sem látunk azonban tisztán, olyanak amilyen, hanem csak ahogy már megváltoztatták vagy az idegen színek, vagy a világosság és a sötétség; a tárgyat láthatjuk napfényben vagy árnyékban, gyengén vagy erősen megvilágítva, különböző szögben dőlve, a színt mindegyik esetben másmilyennek látjuk.”<sup>43</sup>

A fizikai színek keverésénél az úgynevezett szubsztraktív színingerkeverést használják. Itt a három nyomdai szín (Cyan, Magenta, Yellow) közös metszetében a fekete jelenik meg, ellentétben a fényszínek keverésekor használt additív (Red, Green, Blue) színek által kiadott fehér metszettel. Szubsztraktív keverésnél kettő vagy több, megfelelő kötőanyagban oldott pigmentkeveréket jutatnak a nyomathordozóra, „Az így keletkezett és fényforrással megvilágított réteg színingere a szub- sztraktív színingerkeverés eredménye.”<sup>44</sup>

Papíralapú nyomtatásnál a színkeveréshez sok segítséget adhat ha a Pantone skála CMYK bontásában lévő színarányokat vesszük alapul. Ha nincs Pantone skálánk akkor a grafikaóhoz a számítógépen használt színek CMYK értékét vegyük alapul. Azonban a keverést nehezítheti hogy itt nem az egymáshoz arányuló valós színarányokat, hanem a mennyiséget érdemes figyelni. Tehát ha valamiben a cyan vagy a magenta van többségben, akkor azt érdemes alapegységnek venni a keverésnél, és azt „beütni” a többi színnel. A fekete és a fehér itt is a színintenzitást illetve az árnyalatterjedelmet növelheti.

Érdemes a világosabb színektől indítani a keverést, és fokozatosan, kis lépésekben emelni a bekeverendő festékadagokat. Hatékonyabbá teheti a munkát ha ismerjük és használjuk a színkontrasztokat, vagy a komplementer színek rendszerét. Ehhez nagy segítséget nyújtanak a színekkel foglalkozó szakkönyvek, mint például *Johannes Itten* munkái.

A keverés során folyamatos kontrollt érdemes végezni a nyomathordozón, ugyanis a még meg nem száradt festék színérzete több árnyalattal intenzívebb mint a végleges, száradt állapotában. Erre próbacsíkokat használjunk az eredeti nyomathordozóból. Érdemes több fázist is kipróbálni, fokozatosan sötétíteni a kevert színt. Az is fontos, hogy ha sötét alapra dolgozunk, ott az intenzívebb fedőszínek is megváltozhatnak. A megszáradt és nem a dobozban lévő festékhez érdemes odatartani a Pantone vagy RAL skálát, így ellenőrizve a szín pontosságát.

A kész festéket alaposan keverjük át, hogy a színek jól összeálljanak. Ezt többször érdemes megtenni, mert ha nem tökéletes a keverés a nyomtatásnál a színek keveretlenül is megjelenhetnek a nyomaton. Figyeljünk arra is hogy az esetlegesen darabosra száradt festékmaradékok az edény széléről ne tudjanak a festékbe jutni, mert ezek a darabok csíkokat fognak húzni a nyomatba a lehúzás alatt.



## UTÓSZÓ

Értekezésem gyakorlati részében megpróbáltam fenntartani a grafikai szitanyomatás azon természetes állapotát, ahol az alkotó még közvetlenül vesz részt a sokszorosításban. Bizonyos darabszám felett az alkotó, aki nyomtató is egyben képtelen hosszú ideig a nyomtatásra, a munka ezen mechanikus részét átadja az automatizált nyomógépnek. Azonban ekkor többnyire elveszik a közvetlen kapcsolat a nyomathordozóval, a nyomat pusztá terméké, a nyomtatás munkává válik. Azon művészi állapot amely a kis példányszámú Art printeket jellemzi mindig értékeesebbé és magasabb rendűvé teszi a munkákat.

Több alkotó az úgynevezett beálló próbanyomatokat is értékesíti, ahol több különböző munkából véletlenszerűen alakul ki egy új kép. Sok esetben ezek igen magas áron kelnek el, ugyanis ezek a nyomatok megismétehetetlenek, azaz paradox módon egyedivé váló sokszorosítógrafikai alkotássá válnak.

Fontos hogy megismerjük a kis- és nagyipari technológiai megoldásokat is a szitanyomatásban, értekezésemben erre is kitértem néhány alkalommal, mint ahogy a textil, illetve egyéb felhasználási területekre is. Ezen területek bemutatásával válhat teljessé a kép a technológiáról, azonban a fókusz a papír alapú grafikai nyomtatáson hagyom. Ezt egyrészt a mestermunkám jellege is indokolja, másrészt a meglatásom szerint ezen a területen tud a legjobban megmutatkozni a szitanyomatás sajátos esztétikája, illetve a képzőművészet és a tervezőgrafika kapcsolata.

Értekezésem egy viszonylag korszerű pillanatképet próbál bemutatni a grafikai szitanyomatás technológiai fejlettségéről, amely a mai napig dinamikus fejlődik, köszönhetően elsősorban az ipari felhasználásának. Ezen nagyobb fejlesztések, amelyek főleg a festékek és a szitaszövet előállításában mutatkoznak meg átszivárognak az amatőr, illetve kis példányszámú autonóm művészetek területére is. A nyomtatási előkészítésben is komoly előrelépés történik, jelenleg az egyik legkorszerűbb megoldás a Rizo Japán cég által kifejlesztett technológia, a sablon direkt printelése a szitaszövetre.

Azonban mivel ezen eljárások és eszközök igen drágák, illetve a kézi nyomtatáshoz az alapeszközök is elegendőek, a DIY alkotók és a kézi művészi szitanyomatással foglalkozók továbbra is a hagyományos megoldásokhoz ragaszkodnak. Értekezésem és mestermunkám részben gyakorlati jellege is ebből adódott, elsősorban az alulról jövő kezdeményezéseket, és a kreatív egyéni alkotók megoldásait szerettem volna bemutatni.



# A MESTERMŰRŐL

## Szitanyomott indie koncertplakátok

Mestermunkám a 2010 óta folyamatosan bővülő autonóm plakátsorozatomból része. 2008-ban az amerikai Gigposters plakátmozgalommal való megismerkedésem új irányba mozdította el grafikai tevékenységem. Addig folyamatos problémának éreztem a kivitelezésnél, hogy az alapvetően illusztratív munkáimhoz nem igazán találtam megfelelőnek az akkori digitális nyomtatási eljárásokat, mivel a technológia nem tudott olyan taktilis és vizuális élményt adni mint egy klasszikus sokszorosító- grafikai nyomtatás, túlságosan „gépies” maradt. Emellett az akkori digitális nyomtatásra használt papírválaszték, illetve a festék megtartására használt gépi lakk a nyomaton is ezt a steril hatást erősítette.

Számítógéppel készítettem az illusztrációkat, de szerettem volna azt a hatást elérni amit egy kézzel készített, egyedi sokszorosítógrafika kínál. A Gigposters mozgalom plakátjainak szitanyomtatással való kivitelezése kiváló megoldást kínált erre a problémámra. A tervezőgrafikán belül mindig is érdekelt a plakátművészet, ahol az illusztráció és a tipográfia egyszerre van jelen. Emellett az illusztratív zenei plakátok és kiadványok voltak azok, amelyeket a legszívesebben készítettem megrendelői felkérésekre is.

Elhatároztam, hogy a plakátokat nemcsak megtervezem, hanem a teljes kivitelezést is magam végzem. Az amerikai alkotók közül sokan tették ezt, bár többeknek egy idő után a kézi nyomtatásról át kellett állniuk a félautomata nyomtatásra a megemelkedett példányszámok miatt. Ahhoz hogy elkezdhessem a munkát meg kellett tanulnom a szitanyomtatás alapjait, illetve fel kellett építenem egy műhelyt. A műhely elég hamar elkészült, bár fokozatosan fejlesztésre szorul, a tanulási folyamat viszont folyamatos. Minden egyes új plakátgrafika külön technikai kihívást jelent a kézi húzásnál, gyakorlatilag olyan mintha folyamatosan újrakezdeném a tanulást.

A technológia speciális volta miatt magát a grafikai tervezési metódust is meg kellett változtatnom, „szitanyomtatás-kompatibilissé” kellett átalakítani a tervezési gondolkodásom. Ez egy, az addigi munkáimtól eltérő, új illusztrációs irányba vitt el, amiben a mai napig alkotok. Folyamatosan próbálok tágítani a lehetőségeimet, mind technikai, mind pedig stílárius módon, úgy hogy emellett egyfajta saját koncertplakát-stílust is kialakítsak. Ez azért is fontos, mert a munkáim ugyan limitált, számozott példányszámban készülnek és egyedi

grafikának is minősülnek, de kereskedelmi forgalomba kerülnek, ugyanúgy mint a többi Gigposters koncertplakát, az úgynevezett *merchandising* értékesítés részei. Ez pedig megkívánja, hogy a plakát egyedi, saját stílussal rendelkezzen. Az egyedi értéket növeli a kézi lehúzás a nyomtatásnál, ahol technikailag nem lehet két egyforma plakátot készíteni, mindegyikben fellelhető valamilyen egyéni technikai szabálytalanság, a „hiba-esztétikája”.

Az elkészült plakátok részben megrendelésre, részben saját indíttatásra készülnek. Ez stílárius nem befolyásolja az illusztrációkat, a megrendelők soha nem szólnak bele a stílusba, inkább a narratívát vagy a darabszámot határozzák csak meg.

Itt egy műfaji pontosítást kell megmlítenem. A klasszikus plakát alapvető funkciója a reklám, azaz a hirdett termékről, kulturális vagy egyéb eseményről szóló plakát az utcára, vagy POS (Point of Sale, az értékesítés helye) környezetbe kerül. Az Indie koncertplakátok azonban a gyűjtőknek készültek, még a méretük is sokszor megegyezik, és nagyon ritkán kerültek utcai kihelyezésre. Jellemzően az úgynevezett merchandise desk szituációkban, koncerteken, fesztiválokon, vagy speciális vásárokon árulják, amely egyfajta POS helyszín, de annál indirektebb. Ezt a helyzetet a később részletezett zeneipari változások idézték elő, kialakítva egy újfajta gyűjtőréteget és alkotói attitűdöt.

A szitanyomtatás technológiájának elsajátítása mellett fokozatosan a kultúrtörténete is elkezdett érdekelni. Miután megtapasztaltam hogy Magyarországon a kereskedelmi, de egy időben a grafikai szitanyomtatás is nagyon népszerű volt, de a technikatörténeti háttér szinte teljesen hiányzik, elhatároztam hogy a grafikák tervezése és a gyakorlati nyomtatás mellett a magam eszközeivel megpróbálom újra népszerűvé tenni a grafikai szitanyomtatást.

Az elmúlt közel húsz évben az amerikai Gigposters mozgalom hatása világszerte megjelent, és nagyon sok alkotót ihletett meg a grafikai stílust tekintve, illetve revitalizálta a grafikai szitanyomtatást, igaz inkább csak szubkulturális szinten. A saját munkáimban elsősorban a klasszikus, amerikai típusú koncertplakát stílust vettem alapul, abból építettem fel a saját illusztratív kifejezőmódokat és témákat.

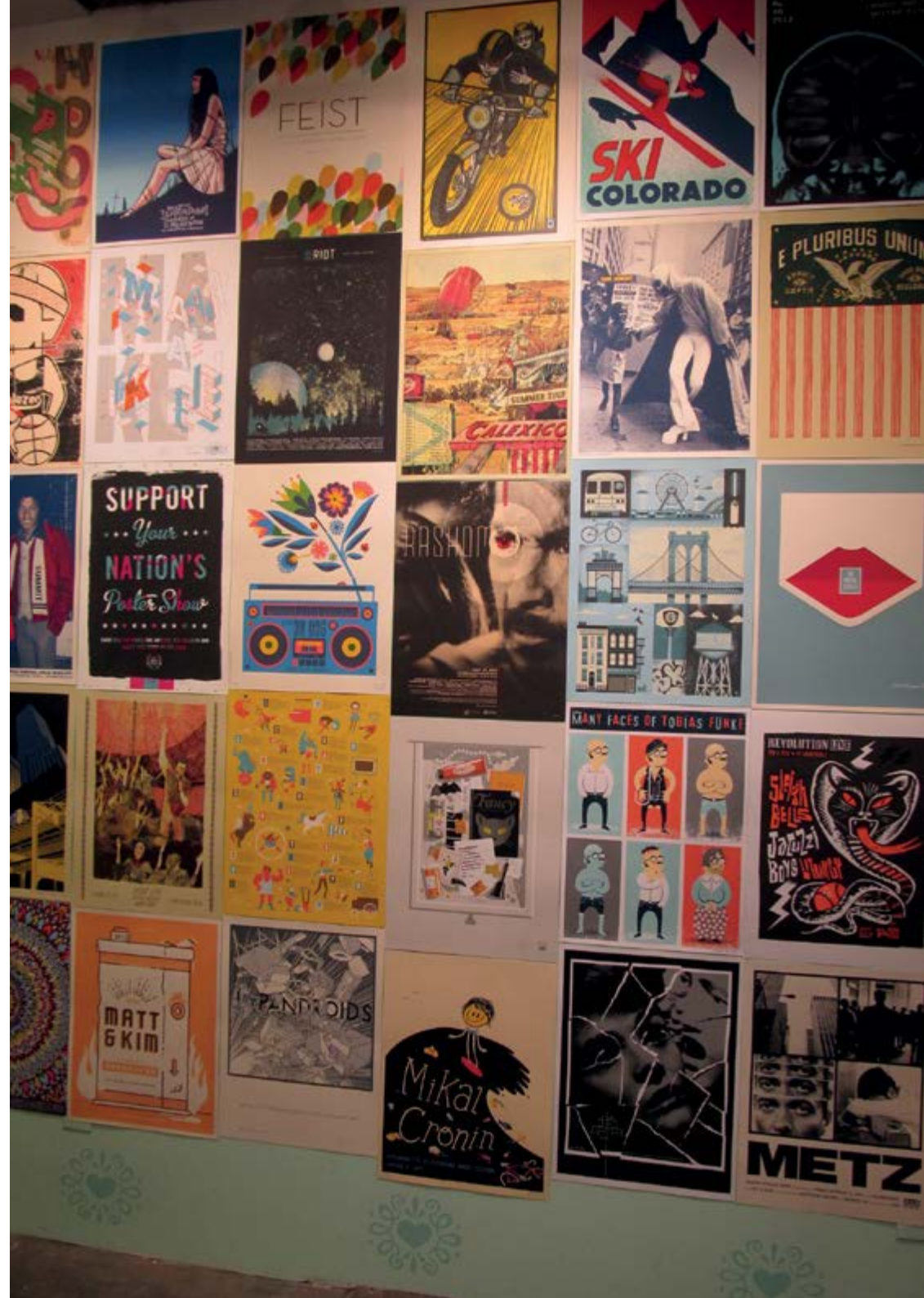
Ez visszatérő motívumokat is hozott magával mint az Art Deco járművek, tárgyak és épületek visszatérő megjelenése a munkáimon, az építészet, illetve a nőábrázolás, amely egyrészt személyes indíttatás, másrésztől indirekt módon az Arts and Crafts és a Szecceszio hatása.

Az amerikai Indie koncertplakátok stílusa tökéletesen egyesítette mindazt amit akkor és azóta is fontosnak érzek az alkotás során: az erősen narratív, szituációközpontú, vonalrajzos megközelítést, a primér színkezelést, a tipográfia

inkább játékos mint tervezett jelenlétét, és a zenét. Munkáimban ezekre épült rá később a Vintage grafikai hatás, amelyet az amerikai alkotók munkái inspiráltak, ezeket vettem alapul és alakítottam a saját képi világomra.

A mozgalomban részt vevő alkotók egy részének érdeklődése is változott az elmúlt időszakban, egy ideje a koncertplakátok mellett klasszikus filmplakátokat gondolnak újra, amelyeket szintén szitanyomtatással készítenek.

Végül, hogy hogyan alakult ki a klasszikus Gigposters mozgalom, kik voltak a grafikai tervezőművész-előképek, mi indokolta a szitanyomtatást mint kivitelező technológia, és hogyan befolyásolta mindezt a zeneipar változása a kilencvenes évek végén, egy rövid írásban szeretném bemutatni.



## AZ AMERIKAI GIGPOSTERS MOZGALOM

A kilencvenes években a zeneipari bevételek az egekben jártak, talán soha ennyire nem volt jövedelmező a zenekiadás. A *mass media* minden szegmensében szükség volt a zenére. A televízióműsorok, a rádió, a filmek, a reklámpiac, mind hatalmas zenefogyasztó volt, szinte végtelen mennyiségben használta fel a népszerű előadók dalait. A médiából befolyó zenei jogdíjak és különböző járulékok hatalmas bevételt jelentettek a kiadóknak. Másfelől a fizikai zenehordozók kiadása is jelentős volt.<sup>45</sup>

A következő technológiai váltás, ami ekkoriban leváltotta a Compact Tape Casette-t, a Compact Disc (CD) lett, lejátszóinak ára a kilencvenes évek elején lépett arra a szintre, hogy megvásárlása rentábilis volt a hétköznapi zenefogyasztók számára is.

Ebben az időben a zenekarok egyik fő bevételi forrása a fizikai zenehordozók eladásából származó jogdíj volt, amit a kiadók a saját, jelentős profituk levonása után jutattak el az előadóknak. Sokan ezekből az eladásokból befolyt pénzből finanszírozták a turnékat és a marketingköltségeket is. A zeneipar ekkor már úgynevezett oligopol rendszerben működött, a későbbi fúziókkal négy legnagyobb kiadóvá vált *Sony-BMG*, *EMI*, *Warner*, és az *Universal* már az akkori zenei piac közel 80%-át irányította.<sup>46</sup> Ezek a zeneipari óriások mellett léteztek az úgynevezett Indie kiadók, nevük az *Independent* (független) szóból lett amerikai szokás szerint rövidítve. Ők a piac egészen jelentéktelen szeletén osztoztak, függetlenségük és megkérdőjelezhetetlen elhivatottságuk a kiemelkedő és divergens, kísérletező zenei minőség felé masszív underground státuszt, valamint kicsi de biztos vevőkört garantált számukra, ami többnyire elég volt a túléléshez.<sup>47</sup> Érdemes megemlíteni, hogy az ebben az időben már nem túl nagy népszerűségnek örvendő *Long Play Vinyl* (LP), a kis független kiadóknak és az ezekkel mindig szoros együttműködésben álló audiofil rajongóknak köszönheti a túlélését és a jelenlegi (relatív) népszerűséget.<sup>48</sup>

Sok esetben a nagy kiadók a kis Indie kiadóknál szerződésben lévő előadókat csábították el magukhoz és tették őket világsztárrá, elég csak a Nirvanára, vagy a Soundgardenre gondolni a kilencvenes évek nagy Grunge robbanásából. A nagy kiadók magabiztosan futtathattak fel különböző zenei világokból érkező előadókat, a kockázat minimális volt. Hatalmas, tőkeerős háttérrel dolgoztak, monopolhelyzetben voltak a zenekiadásban.

Azonban az évtized végén megjelent valami, amire senki sem gondolt előtte: az interneten megjelenő zeneletöltő programok, mint a *Napster*, és vele az

ingyen zene lehetősége. És a vásárlók éltek is ezzel a lehetőséggel. Olyannyira, hogy a kétezres évek közepére a nehezen mozduló, új stratégiát kitalálni képtelen óriáskiadók komoly válságban találták magukat.

A válság a mai napig tart a nagy zenei kiadóknál. A fizikai hanghordozók eladásai történelmi mélypontra vannak, a mobil eszközök zenefelhasználási preferenciái pedig új fogyasztói szokásokat alakítottak ki. Ez a változás azonban kifejezetten jót tett az Indie kiadókkal. A kétezres évek elejétől óriási számban alakultak független kis kiadók, vagy maguk a zenekarok alapítottak egyet maguknak és a barátaiknak. Idővel a vásárlók már a kis kiadókhöz alakították albumbeszerzési szokásaikat, ahol limitált példányszámú, exkluzív fizikai formátumban is be lehetett szerezni a hanghordozót, természetesen a többféle minőségű digitális mellett.

Emellett a teljesen unortodox zeneeladási módszerek, mind például a Radiohead által 2007-ben alkalmazott „fizess amennyit akarsz” albumeladási ötlet, illetve a teljesen ingyen, vagy önkéntesen, a vásárló által választható összeg fizetésével legálisan letölthető albumok is a független kiadók vagy a szerzői publikálás felé terelték a zenekiadást. Ebből az unikális, új értékesítési lehetőségeket kereső versenyből azonban visszas helyzetek is kialakulhatnak, mint például az új utas zeneeladásban tevékenyen részt vevő (és komoly haszonélvező) Apple cég segítségével erőszakosan, minden felhasználó zenelejátszójára automatikusan felkerülő új U2 album negatív fogadtatása.



A fizikai zenehordozók értékesítési problémái azonban nemcsak a kiadókat, hanem magukat a zenekarokat is érzékenyen érintette. Mivel az alacsony számú értékesítés után kevesebb jogdíjat kaptak, új bevételi források után kellett nézniük. Az interneten közvetlenebb, gyorsabb és könnyebb volt a zene értékesítése, azonban maga az album mint formátum szinte teljesen érdektelen lett. Az interneten már sok vásárló csak különálló számok megvásárlásában gondolkodott, főleg egy popzenei albumnál. A pénzszerzéshez a népszerű és befutott mainstream zenekarok mellett az Indie zenekarok is az addigi jól bevált módszert vetették be: a minél hosszabb turnézást.<sup>49</sup>

A kétezres években ez a kényszerű üzletpolitikai váltás kitermelt egy új platformot a zenekarok és az előadók számára, az Indie zenei fesztiválokat. Maga a műfaj természetesen nem volt új, de a kényszerű helyzet, amit a minél több turnéhelyszín megteremtése igényelt, a lehető legtöbb és legváltozatosabb, főleg nyári fesztiválok létrejöttében tette érdekelté a kiadókat és az előadókat is.<sup>50</sup>

A fesztiválok hatalmas tömegeket tudtak mozgósítani, többet mint akár egy többnapos stadionkoncert sorozat. Ráadásul a fesztivál akár egy hetes rendezvény is lehetett, ahol nagyon sokfajta célközönség volt jelen. Egy vagy több fesztiválfellépés, vagy egy turné tudta biztosítani a zenekaroknak azt a plusz bevételt, ami a fizikai hanghordozó kiadón keresztül értékesítéséből kiesett. Ezen túl a zenekarok már a kezdetektől kiegészítették a fellépésért kapott bevételt egy másik felületről keletkező profittal, ez volt az úgynevezett direkt, helyszíni értékesítés (*merchandising*).<sup>51</sup> Itt tudott megjelenni újra a fizikai hanghordozó (CD, EP vagy LP, de a kazetta is újra megjelent), valamint a rengeteg féle, a rajongókat vásárlási lázba hozó emléktárgyak (*commemorative goods*), a plakátok, pólók, különböző felületekre nyomtatott zenekari emléktárgyak tömege.

Ennek a viszonteladói kereskedelmi helyzetnek a felértékelődése indította el a kilencvenes évek végén azt a mozgalmat, amiből az új generációs Indie plakátművészek kinőttek. Az elején főleg az USA-ban működő művészek és stúdiók munkái tették a kétezres éveket izgalmassá a zenei plakátok világában. Valamint ezen keresztül egy általuk reciklikált régi-új technológia: a szitanyomtatás.

## KILENCVENES ÉVEK:

### Előzmények – a modern amerikai rock plakát

A kilencvenes évek igazi aranykor volt az amerikai rock plakát rajongók számára. De nem csak a gyűjtők, maguk az alkotók is szárnyaltak. Nagy általánosságban elmondhatjuk, hogy San Francisco-i Bay Area pszichedelikus plakátjai termékenyítették meg ezt az újhullámos korszakot, valamint az amerikai popkultúra médiatermékei, a rajzfilmek és a képregények.<sup>52</sup> A stiláris eszközökön túl egy technológiai újrafelfedezés is segítette az alkotókat az új utak kialakításában. Ez volt a szitanyomtatás. Ez a sokszorosítógrafikai technika a kilencvenes évektől az egyik meghatározó médiuma lett a plakátkészítőknek. A technológiát a nyolcvanas évek végétől Frank Kozik, az egyik legmeghatározóbb amerikai rock plakát művész kezdte el újra használni rockplakátjain.<sup>53</sup> A szitanyomott színek redukáltak és tiszták, erősek és vibrálóak, hatékony figyelemfelkeltő hatást biztosítanak a plakátoknak.





A művészeti szitanyomás valódi DIY dolog. Gyorsan és viszonylag olcsón állíthatók elő vele plakátok, az alkotó közvetlenül részt vehet a nyomtatásban is, ezáltal saját maga irányíthatja és befolyásolhatja a végeredményt. Akár otthon egy konyhaasztalon is lehet vele dolgozni, a betanulás is egészen rövid időt vesz igénybe. Emellett igazi közösségi élményt is adhat, ha több alkotó áll össze és együtt dolgoznak a plakátnyomásokon. Mivel nagy példányszámot kézi nyomtatással nem rentábilis előállítani vele, ezért a plakátok egyre inkább limitált példányszámúak lettek. Mivel a szitanyomás a negyedik, legújabb sokszorosítógrafikai eljárás a magasnyomás, mélynyomás és síknyomás mellett (valójában ez is síknyomás, azonban a nyomdai szakkönyvek leválasztják az offsetnyomásról és a litográfiáról), ezért ugyan úgy lehet szignálni és számozni a szitanyomott plakátokat mint bármelyik más sokszorosítógrafikával előállított autonóm műalkotást. A számozott példányok és a limitált előállítás miatt a plakátok kereskedelmi értéke a sokszorosára nő, a gyűjtők nagy örömeire.

~

A szitanyomtatás még egy izgalmas változást hozott az alkotóknak, mégpedig a színek terén. A kilencvenes évek amerikai rockplakát sztárjai, mint a már említett *Frank Kozik*, *EMEK*, *Tara McPherson*, vagy *COOP* sok esetben egészen elképesztő színvilágban nyomtatták munkáikat. A fluorescent és luminoscent színek használata nyiban növelte a plakátok látványvilágát.

Ebben az időszakban még volt valós tartalma az amerikai rock plakát művészet kifejezésnek. Mivel a művészeti kommunikáció az internet előtti időkből főleg szakkönyvekből vagy művészeti magazinokon keresztül folyt – és a rock plakát ekkor már/még nem minősült sem képző, sem pedig iparművészetnek –, ezért ez a műfaj megmaradt igazi amerikainak, nem keveredett semmilyen más országbeli hatással.

Ekkor még nem volt olyan típusú közösségi (*community*) kapcsolat az alkotók között mint majd a kétezres évek Indie plakátművészei között, de azért valamennyire tudtak egymás munkáiról.<sup>54</sup> Azonban ez a viszonylagos izolált alkotói helyzet tette markánsan különbözővé az alkotók munkáit egymástól. Míg a hatvanas évek pszichedelikus rock plakátjait készítő Big Five (*Moscato*, *Griffin*, *Mouse*, *Kelley*, *Wilson*) munkáira erősen hatott az európai szecesszió formavilága, valamint később az amerikai tömegkultúra, mint például a rajzfilmek karakterei, a kilencvenes évek alkotói már inkább kizárólagosan csak a szorosan vett amerikai tömegkultúrából emeltek be motívumokat, illetve a hatvanas évek pszichedéliájának szürreális képzettársításait alkalmazták.

A plakátok vizuális megjelenése is a személyi számítógép előtti időszakot idézi, főleg kézzel rajzolt plakátok voltak. Később, a kilencvenes évek második felétől jelenik meg a rajzok színezésben és a nyomatok technikai előkészítésében a számítógép. A témák igen változatosak és pszichedelikusak, akárcsak a színek. Jellemző a fotókollázs és a rajz kombinálta illusztráció, illetve a képregényekből vett karakterek átírása. megjelennek a később ikonikussá váló Hot Road autók, a lángnyelvek, az ördög vagy ördögfej ábrázolások, sok a csábító női figura és az állat-ábrázolás is.<sup>55</sup> A stílus egészen közel kerül a tetovált minták szubkultúrájához. A tipográfia viszont már tiszta, funcionális, nem kísérletező, mint a hatvanas években, ez valószínűleg már a számítógépes tervezés hatása lehetett. Itt is elmondható, hogy a plakátok nem feltétlenül a zenekar zenei stílusát illusztrálták. A plakátok sok esetben inkább magukról a művészekről szólnak, akik az általuk kedvelt zenéhez készítenek megrendelésre vagy a maguk örömeire teljesen autonóm illusztrációkat, majd ezt az illusztrációt plakáttá alakítják. Ezek a munkák nagyon karakteresek, alkotóik pontosan felismerhetők, ami újdonság a DIY plakátokhoz képest. Ez a felismerhetőség megkönnyítette a gyűjtők és a művészek rajongóinak munkáját. Sok esetben az alkotók a szignójukat is beleépítették az illusztrációkba.



A kilencvenes évek alkotóinak egy része ma is aktív, más része elfordult a rock plakátoktól és például a számítógépes játéktervezés vagy játékgépgrafika-tervezés felé fordult az érdeklődése. A korszak jól dokumentált lett, reprezentatív albumok és művészeti kiadványok kanonizálták munkáikat. Ez egyrészt a plakátjaiknak, másrészt a zeneipar és a zenekarok megváltozott viszonyához köthető. A kilencvenes évek közepétől olyan *underground* zenekarok kerültek nagy kiadókhöz, akiknek előtte ezek az alkotók készítettek plakátokat, így a művészek és munkáik is nagyobb nyilvánosságot kaptak, kikerültek a független szubkultúrából.

Munkáik komoly gyűjtőkhöz és galériákba kerültek, értékük a többszörösére nőtt. Ekkor jelent meg először az a tendencia, hogy a plakátok nem kerültek ki közvetlenül az utcára, hanem az úgynevezett *merchandising* rendszerben értékesítik őket a zenekarok vagy a kiadók.<sup>56</sup> Így a gyűjtésük helyszíne is megváltozott. Míg a hatvanas évek pszichedelikus rock-, vagy a hetvenes-nyolcvanas évek punk-new wave plakátjait közvetlenül az utcáról letépvé be lehetett szerezni, most el kellett menni egy koncertre, pénzt fizetni érte. Viszont így egy, limitált számú, az eseményre emlékeztető (*commemorative*) tárgy rendelke-

zünk, melynek értéke túlnő a kereskedelmi értékén. Sok esetben a plakátot nem a rajta szereplő illusztráció miatt vettek meg, hanem pusztán azért hogy emlékezzenek a koncertre.

1999 júniusától azonban megváltozik a teljes zeneipar, ezzel együtt az emberek zenevásárláshoz való viszonya is. Ekkor indult el a *Napster*, az a zenei megosztó P2P (*Peer to Peer Service*) oldal az akkor még viszonylag újdonságnak számító interneten, ahonnan ingyen lehetett zenét letölteni. A zeneipari óriások, a zenekarok, a zenéhez köthető teljes kiszolgálói kör tanácstalan volt, mi fog történni. Az internet új szokásokat, értékesítési és bemutatkozási lehetőségeket hozott magával. Az egyre fejlettebb és olcsóbb személyi számítógépek óriási ütemben kezdték megváltoztatni a grafikai és nyomdai trendeket. Ez az időszak volt az, amikor az Indie zenei és posztermozgalom újjászületett, és izgalmasabb lett mint valaha.

## KÉTEZRES ÉVEK:

### az Indie plakátok és a szitanyomtatás elterjedése

A kilencvenes évek végén egy vizuálisan új zenei plakátművészet kezdett kialakulni az Egyesült Államokban. Az alkotók egymástól függetlenül, de a változó technológiára és az internet megjelenésére hasonlóan reagálva, néhány év alatt kialakították az úgynevezett *Gigposters* közösséget.<sup>57</sup> Fontos kiemelni: ez egy valódi közösség volt, a részt vevő művészek egy irányban gondolkodtak, együtt kezdték el szervezni a kiállításokat, egymásra hatottak a munkáikkal, együtt fejlesztették a technológiai hátteret.

Nemcsak a plakátművészek, hanem az Indie zenekarok is hasonlóan gondolkodtak, ezért nagyon hamar egymásra talált a két közeg. Az elképzelések alapja a lokális kis közösségeket megteremtő szándék volt. A multinacionális zenekiadók az arénakoncertek szervezésében és a nagy fesztiválok fenntartásában voltak érdekeltek, a klubélet addig foglalkoztatta őket amíg ki nem emelték onnan a tehetségeket.

Viszont sok zenekar soha nem fért bele, vagy eredendően nem is akart beleférni az aktuális trendekbe, inkább függetlenként, kicsi, de állandó közönség előtt lépett fel, akik egy idő után közösségként is működtek. Kezdetben így alakultak ki a kétezres évek független kiadói is, ahol a zenészek vagy a promó-



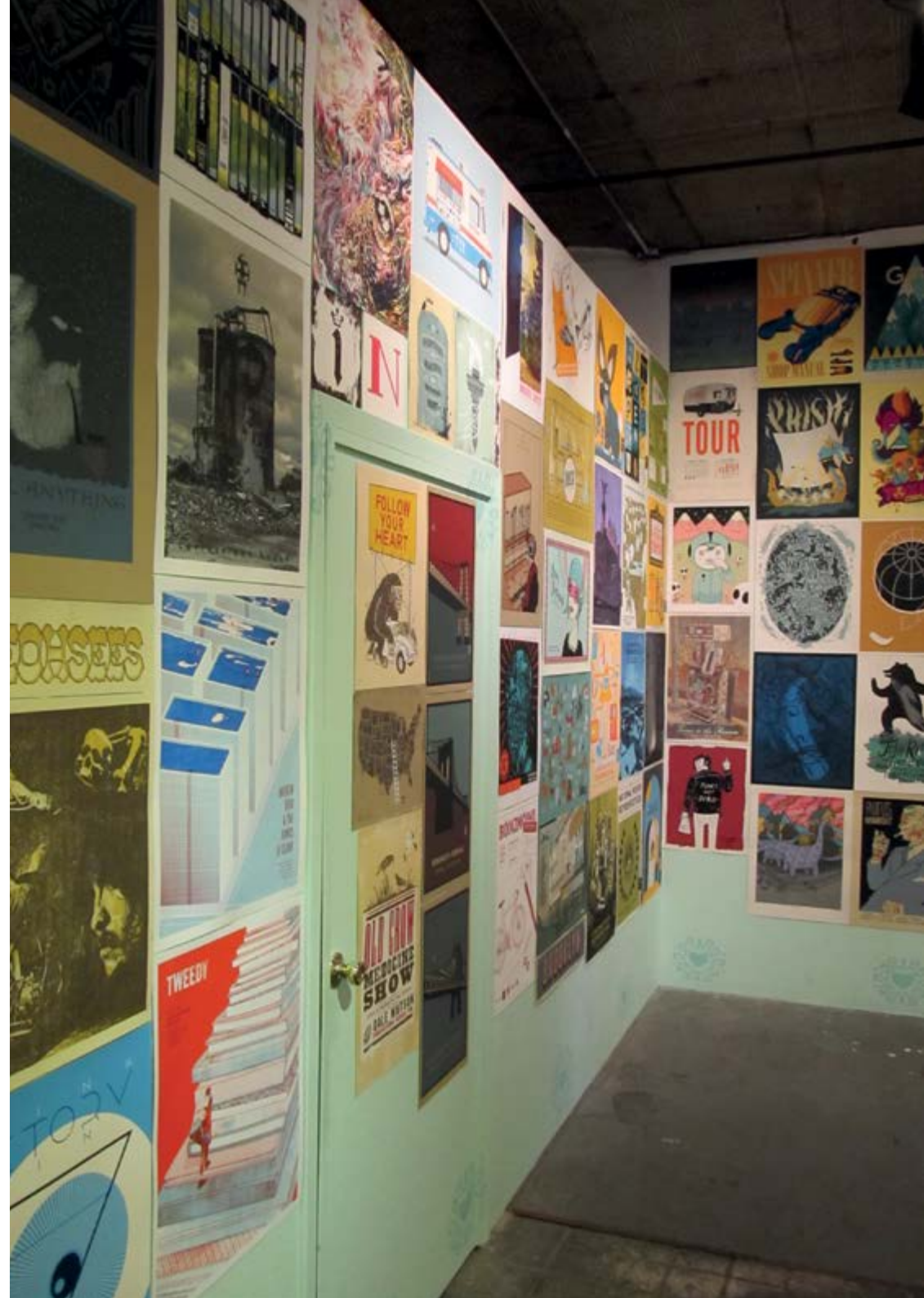
terek a fizikai hanghordozók vizuális megjelenítését is izgalmasabbá próbálták tenni, mint a mainstream előadóknál. Mivel limitált számban, pár száz példányban jelentek meg ezek az albumok, jobban tudtak kísérletezni a vizuális megjelenítéssel is, sokkal művészebb, nehezebben befogadhatóbb *layoutot* is el tudtak fogadtatni a vásárlókkal.<sup>58</sup> Az ekkor már a hétköznapi részeként működő internetes oldalakon keresztül nagyon könnyen meg tudták szervezni egy-egy koncertet, olcsóbb lett a promóció, és itt tudták terjeszteni az albumokat is. Paradox módon azonban ennek a közösségnek még ekkor is nagy igénye volt a fizikai megjelenésre, a kézbe fogható cd-re, a plakátokra, pólókra. Egyfajta gyűjtőszendély volt ez, nagyon hasonló az aukciós házak gyűjtőinek mentalitásához, valamint ahhoz a tárgyi világ értékeiben való hithez, ami pont ebben az időszakban kezdett megkérdőjeleződni.

Az internet elanyagtalánította a lemezkiadást, az MP3 alapú tömörített file-rendszer relativizálta a hanghordozó minőségi kritériumait, a világhálón vásárolt vagy letöltött zenék pedig már nem albumszerűen, hanem sokszor csak számonként voltak érdekesek a hallgatóknak. Az Indie közösség azonban egy középutas megoldást választott, ami később igen jó üzleti modellnek is bizonyult. Együtt kezelték az internetes változással járó pozitív hatásokat, mint az egyre könnyebbé váló kommunikáció és értékesítés, azonban megtartották a koncerteken folyó direkt értékesítést is.

Ekkor már egymástól függetlenül az USA egész területén alkottak olyan profi vagy önjelölt grafikus tervezők, akik egy újfajta hozzáállással terveztek koncertplakátokat, főleg helyi Indie zenekaroknak. Az egyik változás stílárius volt, nevezetesen a *Vintage* hatás egyre népszerűbb alkalmazása a plakátokon. Ez a kvázi régies, ízes hatást kölcsönző, öregített grafika nagyon népszerű volt ebben az időben, és teljesen elűtött a kilencvenes évek tiszta, erős vonalú grafikáitól. Fotót ekkor még keveset alkalmaztak, főleg kézi rajzokat használtak. Illusztratív és narratív munkák voltak ezek, erős tiszta színekkel nyomtatva. A számítógépes grafikai és nyomdai előkészítő szoftverek is sokat segítettek a munkájukban, azonban pont az ellenkező módon használták mint a kilencvenes évek nagy Photoshop boomja által meghatározott vizuális világban. Inkább a minél személyesebb, taktilisabb grafika felé fordultak az alkotók, így kezdték el újra felfedezni a szitanyomást.

A kilencvenes évek rockplakát művészei közül már néhányan használták a szitanyomásos technikát plakátjaiknál, de ők mindig csak a grafikát készítették el, a nyomtatást profi cégekre bízta. Az új irány képviselői azonban igazi *Arts and Crafts* szellemben gondolkodtak, a nyomtatást is maguk végezték.

Nem véletlen a párhuzam. Míg a Ruskin által ideologizált angol művészeti mozgalom az iparosodás és a tömeggyártás hatása ellen is dolgozott, most az





amerikai Indie plakát mozgalom tagjai szintén egy technológiai és kereskedelmi változásra reagáltak a kézművesség újbóli visszaidézésével. Most egy jóval nagyobb közösség alakult ki USA szerte, amely jóval nemzetközibb is volt. Az alkotók nem egyfajta tipikus, zárt világban építették fel munkáikat, hanem igazi stíluspluralista módon, minden hatást beengedve, azonban egy új megjelenítésbe színtetizálva. Nem volt tehát tipikusan amerikai stílusú a munkájuk, mint a kilencvenes évek amerikai rockplakátjainak, azonban az internet segítségével kinyílt világ nagyon színesebb és izgalmasabb tette ezeknek az alkotóknak a munkáit, ahol ekkortól megjelenhettek akár kelet-európai vagy ázsiai grafikai hatások is.

A szitanyomtatás tehát újdonság volt a plakátkészítésben, ahol eddig az alkotó nem vett részt a plakát tömeges előállításában a 19. századi litográfiai tervezés óta. A 20. századi munkafolyamat a tervezésnél és az offsetnyomdai kontrollnál véget ért, az alkotó nem volt érdekelt a végső kivitelezésben. Viszont az Indie plakátok készítői a szitanyomtatás egyszerű és relative eszköztelen technológiájával újra személyessé tették a plakátnyomtatást. Ez a kézi nyomtatási technológia kényes példányszám korlátokat is hozott, azonban ez tette még értékesebbé a nyomatokat. Mivel kézi nyomtatással nem lehet teljesen egyforma nyomatokat létrehozni, valamint nem állítottak elő több száz darabos példányszámot, ezért a plakátok a művészi sokszorosítógrafikai nyomatokhoz lettek hasonlóak.

Az alkotók jó ideig nem is kezelték magukat mozgalomként, míg a kétezres évek elején megjelent két platform ami egyesítette a hasonlóan gondolkodó művészeket.<sup>59</sup> Az egyik egy digitális felület, a Clay Hayes által létrehozott, később a mozgalom névadójává vált *gigposters.com* weboldal, a másik pedig az amerikai API (*American Poster Institute*) tulajdonosa, Andy Wastagh szervezésében elindított *Flatstock* nevű plakátvásár volt.

A *gigposters.com* volt az első olyan webes gyűjtőoldal, egy az első valódi social media oldalak közül, ahol a plakátművészek publikálhatták a zenekaroknak készített plakátjaikat, megismerkedhetnek egymással, tapasztalatot és információt cserélhetnek. A 15 éve működő oldal jelenleg (2016) több mint 160.000 plakátot, 140.000 zenekart és 12.000 művészt tart nyilván, valamint két reprezentatív plakátkönyvet adott ki válogatott alkotók munkáiból.

A *Flatstock* nevű plakátvásár egy folyamatosan terjeszkedő rendezvény az USA-ban, de jelenleg már Spanyolországban és Németországban is rendeznek vásárt évi egy-egy alkalommal.<sup>60</sup> A rendezvény San Fanciscoból indult a kétezres évek elején, az *American Poster Institute* szervezésében, évente 2-3 alkalommal szervezik meg a szervezet tagjai számára. Ez körülbelül 100 alkotót jelent, ők állandó résztvevői a vásároknak. Általában valamilyen zenei

rendezvényhez kapcsolják a vásárt, mint az austin SXSW Music Conference, vagy a Bumbershoot és a Pitchfork Music Festival. itt maguk az alkotók árulják munkáikat, ahol a gyűjtők előszeretettel jelennek meg a bevásárlólistájukkal. Nem véletlen hogy sok gyűjtő látogat el erre a rendezvényre. Az alkotók egyik legnagyobb problémája az, hogy az itt megvásárolt munkáikat, amiket általában 35-50 dollárért értékesítenek, néhány nappal később az online kereskedelemben sok esetben tízszeres áron kelnek el, és az itt keletkező bevétel nem a művészeké hanem a viszonteladó gyűjtőké lesz.

A Flatscock mellett már megjelentek egyéb, az amerikai Indie plakátművészek munkáit utaztató vagy galériákban szerepeltető szervezetek is mint a *National Poster Retrospecticus*, akik utazó kiállításon mutatják be a plakátokat különböző művészeti galériákban, amiket bizományos rendszerben értékesítenek.<sup>61</sup>

Az USA-ban a kétezres években egy jól kialakult közösség jött létre a zenei plakátok alkotói közül, akik figyelnek egymásra, szeretik és segítik egymás munkáját. Az egyre nagyobb figyelem ami rájuk irányult azt eredményezte, hogy már nagyobb nevű előadók és zenekarok is készíttetnek velük plakátokat a turnéikhoz, ezáltal a művészek is ismertebbek lettek. Azonban így a plakátok is nagyobb példányszámban kell hogy elkészüljenek. Emiatt sok alkotó vagy stúdió vásárolt magának fél- vagy teljesen automata szitanyomó gépeket, hogy ki tudják elégíteni a megrendelők nagy példányszám iránti igényét.

Ami viszont változatlan maradt a több mint tíz év alatt az az őszinteség és az egymás iránti tisztelet amit az alkotók a legfontosabbnak tartanak.

\*2016. június elsején egy végzetes hackertámadás miatt leállt a gigposters.com oldalt is üzemeltető szerver. Clay Hayes fenntartja a domain nevet, de a tizenöt éve üzemelő oldalt eredeti formájában előreláthatóan nem indítja újra.

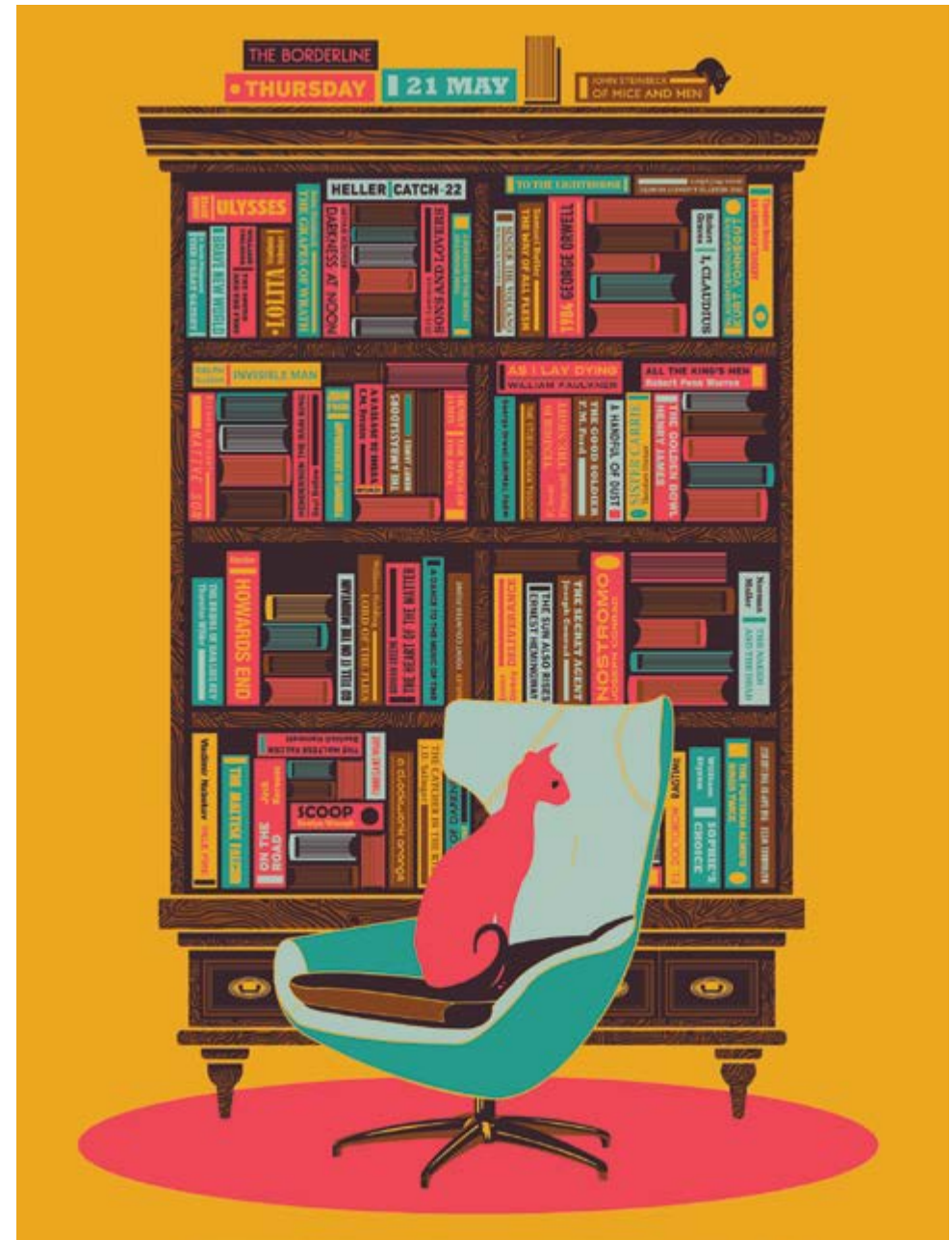


# MESTERMŰ

---

*Gigposters plakátok 2010-2017*

[behance.net/nagylaszlo](https://www.behance.net/nagylaszlo) | [nagy.laszlo75@gmail.com](mailto:nagy.laszlo75@gmail.com)



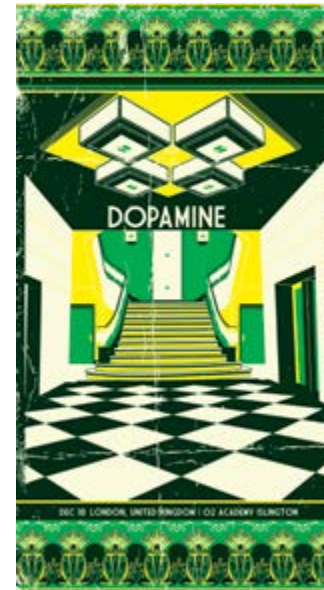
*The Hotelier, The Borderline, 2016  
50x70 cm, 5 színes nyomtat*



Rosetta, *The Aquarium*, 2010  
24x43 cm, 3 színes nyomtat



Jakob, *Doug Fir Lounge*, 2010  
24x43 cm, 3 színes nyomtat



Dopamine, *O2 Academy*, 2010  
24x43 cm, 3 színes nyomtat



God is an Astronaut, *Tour Poster*, 2010  
35x50 cm, 3 színes nyomtat



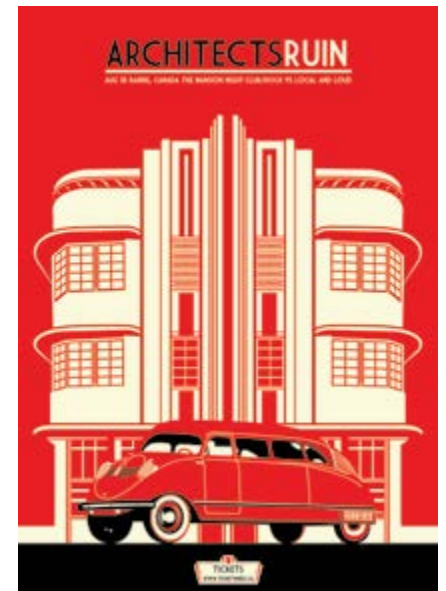
Architects, *Rescue Room*, 2010  
30x42 cm, 2 színes nyomtat



Deftones, *Campo Pequeno*, 2010  
30x50 cm, 3 színes nyomtat



Mogwai, *O2 Academy*, 2010  
26x43 cm, 3 színes nyomtat



Architects, *The Mansion*, 2010  
35x50 cm, 2 színes nyomtat



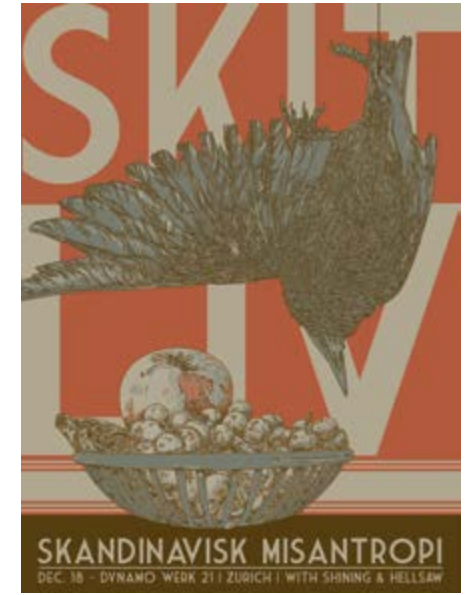
*This Will Destroy You, Tour Poster, 2010*  
35x50 cm, 3 színes nyomtat



*Rosetta, The Enigma Bar, 2010*  
27x45 cm, 3 színes nyomtat



*Jakob, Rickshaw Theatre, 2011*  
23x50 cm, 3 színes nyomtat



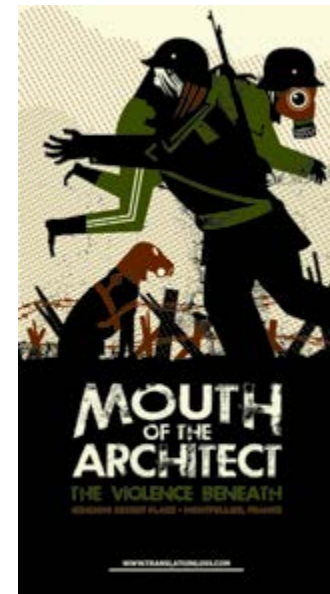
*Skitliv, Dynamo Werk 21, 2011*  
35x50 cm, 3 színes nyomtat



*City of Ships, The Aquarium, 2010*  
20x50 cm, 3 színes nyomtat



*Capsule, New Brookland Tavern, 2011*  
23x50 cm, 3 színes nyomtat



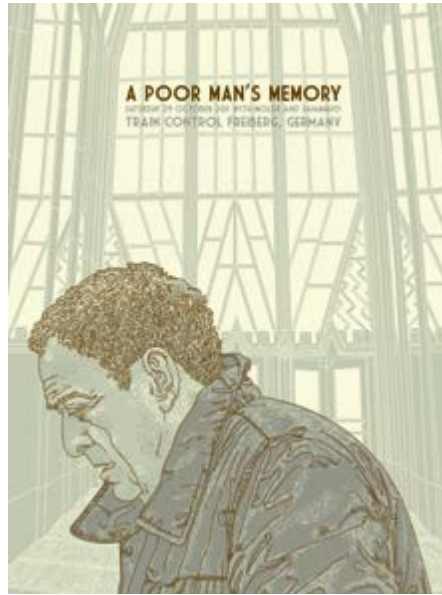
*Mouth of the Architects, Secret Place, 2010*  
25x50 cm, 3 színes nyomtat



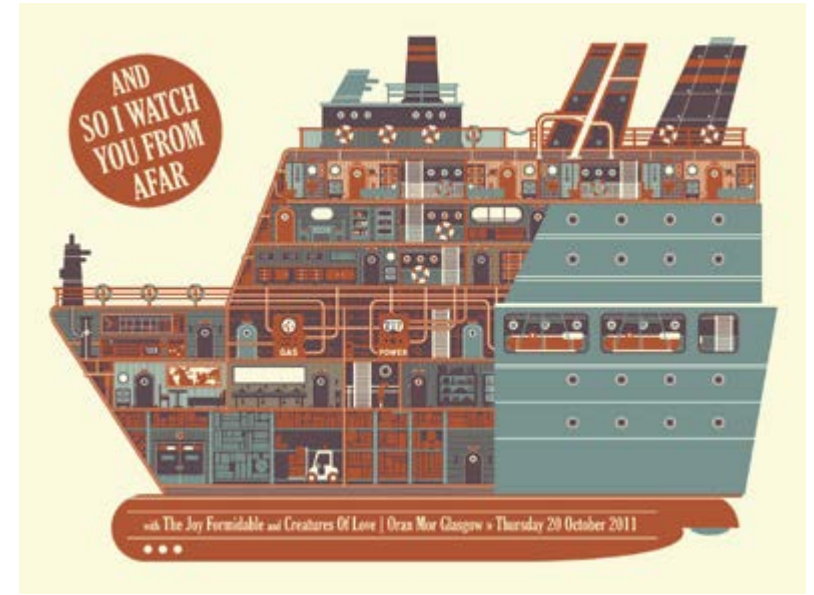
*Red Sparowes, Center for the Arts, 2011*  
35x50 cm, 3 színes nyomtat



*Verwüstung, Album Poster, 2011*  
35x50 cm, 3 színes nyomat



*A Poor Man's Memory, Train Control Freiberg, 2012*  
35x50 cm, 3 színes nyomat



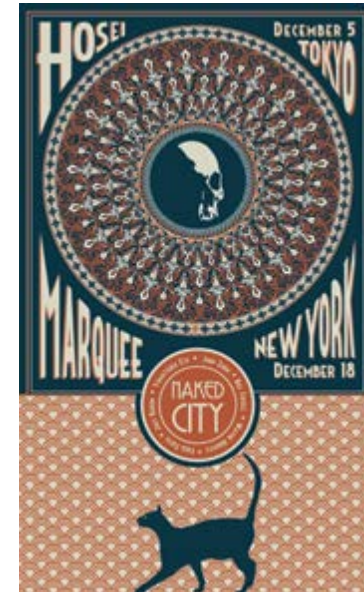
*And So I Watch You From Afar, Oran Mor Glasgow, 2012*  
35x50 cm, 3 színes nyomat



*And So I Watch You From Afar, Dürer Garden, 2012*  
35x50 cm, 3 színes nyomat



*And So I Watch You From Afar, Relentless Garage, 2012*  
35x50 cm, 3 színes nyomat



*Naked City, Hosei/Marquee, 2012*  
30x50 cm, 3 színes nyomat



*Converge, Majestic Theatre, 2012*  
27x50 cm, 3 színes nyomat



Rosetta, Dürer kert, 2012  
50x35 cm, 2 színes nyomtat



John Zorn's Moonchild, Ontological, 2012  
40x70 cm, 3 színes nyomtat



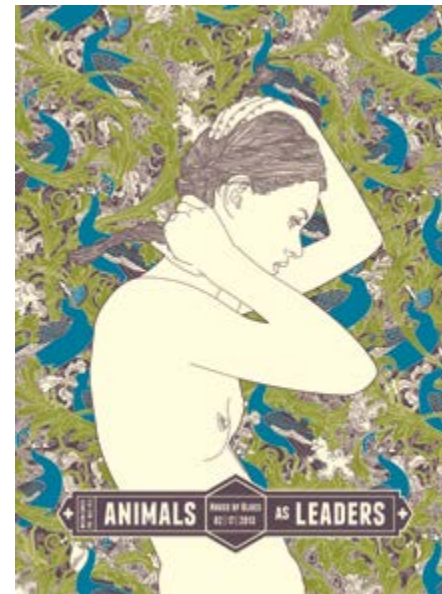
Ihsahn, Hole in the Sky, 2012  
35x50 cm, 3 színes nyomtat



Year of No Light, Azijnfabriek, 2012  
30x50 cm, 3 színes nyomtat



Zero Absolu, Usine, 2012  
35x50 cm, 3 színes nyomtat



Animals as Leaders, House of Blues, 2013  
35x50 cm, 3 színes nyomtat



Animals as Leaders, House of Blues, 2013  
35x50 cm, 3 színes nyomtat





Jesse Marchant, *Blind Pig*, 2013  
35x50 cm, 3 színes nyomat



Jesse Marchant, *Wrong Bar*, 2013  
35x50 cm, 3 színes nyomat



Defheaven, *The Library*, 2013  
50x35 cm, 2 színes nyomat



Defheaven, *Ivory Blacks*, 2013  
50x35 cm, 2 színes nyomat



Maps and Atlases, *The Waiting Room*, 2013  
50x70 cm, 3 színes nyomat



Red Sparowes, *Hare and Hounds*, 2013  
35x50 cm, 2 színes nyomat



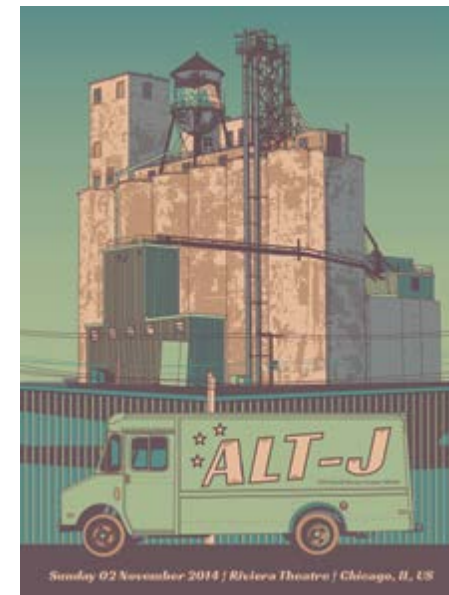
*Katatonia, Opera House Toronto, 2014*  
50x70 cm, 2 színes nyomtat



*Philm, Gaslamp, 2013*  
40x70 cm, 2 színes nyomtat



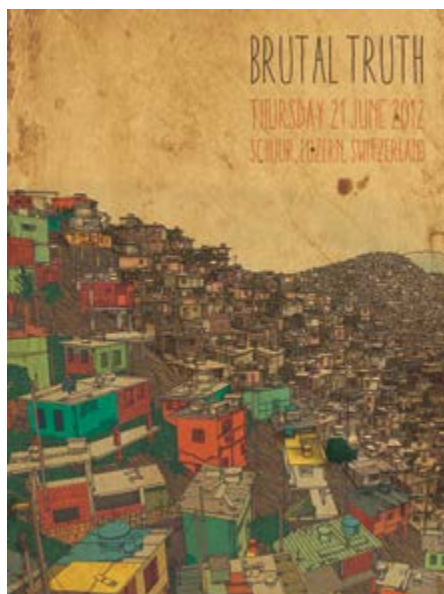
*Alt-J, Beacon Theatre, 2014*  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



*Alt-J, Riviera Theatre, 2014*  
50x70 cm, 3 színes nyomtat



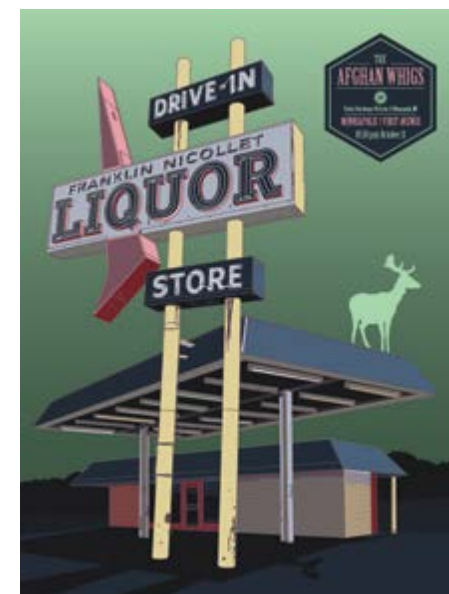
*Triptykon, Hole in the Sky, 2013*  
50x70 cm, 3 színes nyomtat



*Brutal Truth, Schuur, 2012*  
50x70 cm, 3 színes nyomtat



*Alt-J, Treasure Island, 2014*  
50x70 cm, 3 színes nyomtat



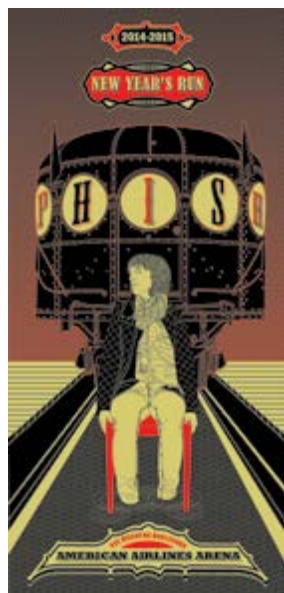
*The Afghan Whigs, First Avenue Minneapolis, 2016*  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



Amenra, Doom Over Leipzig, 2015  
33x70 cm, 2 színes nyomtat



Amenra, Doom Over Leipzig, 2015  
33x70 cm, 2 színes nyomtat



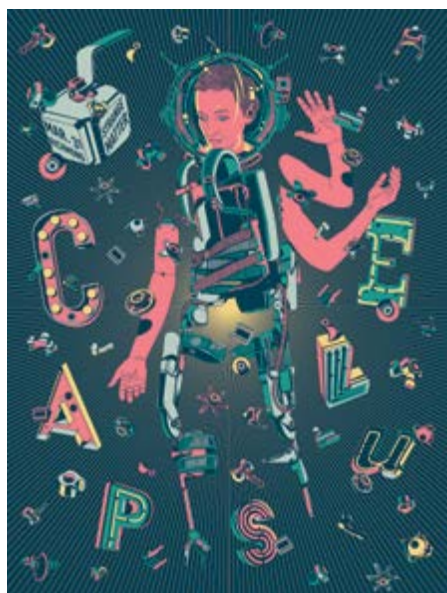
Phish, American Airlines Arena, 2015  
33x70 cm, 3 színes nyomtat



Phish, American Airlines Arena, 2015  
33x70 cm, 3 színes nyomtat



Pelican, Promotion Poster, 2013  
70x50 cm, 4 színes nyomtat



Capsule, Strange Matter, 2015  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



Iron & Wine, Casa Da Musica, 2015  
40x70 cm, 4 színes nyomtat



Whirr, Subterranean, 2015  
40x70 cm, 4 színes nyomtat



Whirr, Strange Matter, 2015  
50x70 cm, 5 színes nyomtat



American Football, Brooklyn Bowl, 2015  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



Omega Massif, Die Friese, 2016  
50x70 cm, 3 színes nyomtat



Omega Massif, Die Friese, 2016  
50x70 cm, 3 színes nyomtat



Audrey Fall, Nabaklab, 2016  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



The National, Tour Poster, 2016  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



Dog Eat Dog, Musik & Frieden, 2016  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



The Hotelier, Arena, 2017  
50x70 cm, 5 színes nyomtat



Bon Iver, Mehr! Theater, 2017  
50x70 cm, 4 színes nyomtat



Sofa Surfers, Bogen F, 2014  
50x70 cm, 3 színes nyomtat



The National, Red Rocks Amphitheatre, 2016  
70x50 cm, 4 színes nyomtat



Ephel Duath, plakátterv, 2015  
50x70 cm, 2 színes nyomtat

## TÉZISEK

A grafikai szitanyomtatással való megismerkedésem első szakaszában elsősorban a technológia gyakorlati módszereinek és megoldásainak minél gyorsabb és hatékonyabb elsajátítását tartottam fontosnak a kivitelezés és a tervezés miatt. Hamarosan azonban, – érdekes módon sok esetben elsősorban a grafikák tervezési részénél – elkezdtem komoly hiányát érezni annak, hogy a szitanyomtatás historikus- és technikatörténeti háttéréről szinte semmit sem tudok. Ezt a problémát még nehezebbé tette hogy magyar nyelven még jelenleg is gyakorlatilag alig létezik a szitanyomtatásról bármiféle komolyabb szakirodalom. Ezt mint a művészeti felsőoktatásban dolgozó oktató, de mint magánember és tervező is igen kedvezőtlen állapotnak érzem. **Hogy egy képző- vagy tervezőművész stílusosan, alkotói gondolkodásmódjában, ugyanakkor technológiailag is szabadon tudjon alkotni, ahhoz az adott technológia teljeskörű és magasfokú megértése, kultúr- és technikatörténeti háttérének megismerése elengedhetetlen.**

Magyarországon a grafikai szitanyomtatásnak komoly hagyományai voltak a hetvenes-nyolcvanas években, azonban még ezekben az években sem születtek a technológia gyakorlati és elméleti háttérével foglalkozó, csak a szitanyomtatással kizárólagosan foglalkozó szakkönyvek. A sokszorosítógrafikai társművészetekkel általában egyben tárgyalt, sok esetben nagyon rövid leírások sem voltak kielégítőek a szitanyomtatást jobban megismerni szándékozók számára. Mivel a szitanyomtatás dinamikusan fejlődő iparág, ezért folyamatosan a fejlesztések a technológia több területén is. Ezt azonban a szűk szakmai körökön, elsősorban az ipar oldaláról érdekelték érezhetik csupán valós időben. Sok esetben még a grafikai szitanyomtatás nemzetközi szakirodalmában is problémás követni a változásokat, a sok egyéni megoldást, főleg úgy, hogy a cégek a mai napig tikokban tartanak sok kivitelezési módszert. A sokszorosítógrafikai munkáknál a technikai és technológiai fejlesztések gyakorlati felhasználás alatti tapasztalatait pedig sok esetben nem, vagy csak részlegesen rögzítik írásban. **Mivel teljes képet ritkán kapunk egy technológia aktuális helyzetéről még jelen időben is, ezért technika- és kultúrtörténeti szempontból az a legfontosabb, ha a mindenkori technológiai és technikai fejlesztések gyakorlatban való alkalmazását lehetőleg a változásokkal közel egy időben írásban is rögzítik és minél szélesebb körben publikálják.**

A technológiai fejlesztéseknél sok esetben soha nem derül ki pontosan hogy mikor, hogyan és ki által indult. A szitanyomtatás is olyan technológia, ahol az eredettörténet nagyon nehezen követhető, illetve több lehetséges fejlesztési irány is létezik. Mivel a fejlesztés folyamatos, az alapanyagok és a felhasználói kör igényei folyamatosan változnak, ezért értelemszerűen a fejlődés itt is lineáris, azonban sok olyan csomópont van, ahol robbanásszerűen, radikálisan rövid idő alatt történnek meg ezek a módosítások. Ha nem ismerjük ezeknek a változásoknak a fontosabb stádiumait hosszú távon komoly hiányt jelenthet az adott kor gyakorlati munkáinak értelmezésében. **Ezért az összefüggések és a változások érzékeltetése miatt az új alkalmazások bemutatását a technológiai és technikai előzmények kontextusában kell bevezetni.**

A sokszorosítógrafikával foglalkozó alkotó- és tervezőművészek soha nem tudják függetleníteni a tervezési szakaszt a kivitelezés éppen aktuális technikai színvonalától. Több, főleg autonóm alkotó maga alkotja a szabályokat, saját képre formálja vagy fejleszti tovább a már létező technológiákat, vagy akár kitalál egy teljesen újat. Utóbbira példa az elégedetlen *Senefelder* a litográfia kifejlesztésével, előbbire pedig a két világháború között alkotó autonóm szegrifráfiával foglalkozó amerikai WPP alkotókat sorolhatjuk. Vannak olyan alkotók is, – magam is ezek közé tartozom, – akik a létező technológiai adottságokat adaptálják a készülő munkához, a határokon belül mozognak, így alakítják ki saját stílusukat.

A kézi lehúzásos grafikai szitanyomtatásnál már a tervezésnél számolnunk kell a hibával, annak esztétikájával, a munka részévé téve azt. El kell fogadnunk, hogy vagy túlbiztosítjuk a munkát, ami stílusosan alakíthatja át a grafikát, vagy hagyjuk hogy a nyomtatás alatt alakuljon ki olyan hiba, amit a munka részévé tehetünk, ami akár az egyediség érzését is erősítheti a nézőben. Azonban ezt csak jó minőségű technikai eszközökkel, és a technológia minél elmélyültebb ismerete mellett tudjuk megtenni. **A nyomtatás alapú munkáknál a technikai fejlődés és a mindenkori technológiai fejlesztések jelentősen befolyásolják a kivitelezés minőségét. Ez a fejlődés stílusosan és esztétikailag is befolyásolja az elkészült munkát.**

**A tradicionális sokszorosítógrafikai nyomtatások visszatérése és újraértelmezése a tervező- és autonóm grafikában a XXI. században jellemzően szubkulturális, autonóm alkotói irányból jelent meg, sok esetben társművészetekkel összekapcsolódva, kiegészülve.** A nyolcvanas évek elejétől a szemé-

lyi számítógép egyre intenzívebb jelenléte, illetve a sokszorosításra kifejlesztett nyomdai gépek képalkotó- és terjedelempkapacitásának radikális növekedése miatt a klasszikus sokszorosítógrafikai eszközök alkalmazása a kis- és nagyipari felhasználásban is fokozatosan visszaszorult. Az offset (sík) nyomtatás kivételével az összes többi tradicionális nyomtatási eljárás egyre inkább a szubkulturális és képzőművészeti alkalmazásban találta meg leginkább a helyét.

A kétezres évektől egy sokszorosítógrafikai revitalizáció és újraértékelődés indult el először az Egyesült Államokból majd nem sokkal később Nyugat-Európa országaiból. Ennek egyik oka, hogy a tömegesen elérhető digitális és hibrid offset-digitális nyomatok nem tudták azt a magasszintű taktilis és emocionális érzést adni a nyomatok alkotóinak és felhasználóinak mint ami a tradicionális technológiák sajátjai. Másfelől a digitális nyomatok, ha mégoly magas minőségűek is (mint például a giclée), devalválták a művészi nyomatok egyediségét, csak imitálni tudta azt, ami azok sajátja volt. A technikai perfekcionizmussal együtt pedig eltűnt az az egyedi jelenség is, ami sokszor lélekkel látta el a művészeti nyomtatásokat, a nyomtatás közben keletkező hiba.

Érdekes módon a fiatalabb generáció indította el ezt a revival folyamatot, igényesebb és egyedibb művészeti nyomatokra várva. Ezt követően képző- és tervezőművészeti stúdiók, workshopok és akár mozgalmak is indultak a letterpress, a rizográf és a szitanyomtatás technológiáit felhasználva. A stencil- és szitanyomtatás, a letterpress, a rizográf nyomtatás autonóm, nem ipari jellegű felhasználása kiemelkedő módon van jelen a XXI. század mainstream és outsider kultúrájában egyaránt.

## KIVONAT

A szitanyomtatás technológiájának kialakulása, annak pontos helye és ideje a mai napig nem pontosan tisztázott. Egészen 2013 végéig nem jelent meg átfogó szakirodalom a műfaj technika- és kultúrtörténetéről. Ezt megelőzően a szakkönyvek főleg a nyomtatás gyakorlati oldalát ismertették, azt is több különböző, inkább személyes aspektusból tárgyalták. Az ipari felhasználásban komoly titoktartás övezte a szabadalmakat és a technikai megoldásokat, de hasonló magatartás volt megfigyelhető az autonóm képzőművészeti, és alkalmazott grafikai szitanyomtatás esetében is. Mivel egy technológiát ha lehetőség van rá annak teljes történeti háttérével együtt érdemes tárgyalni, ezért értekezésem első részében a szitanyomtatás kultúr- és technikatörténetét próbálom bemutatni a jelenleg fellelhető, főleg idegen nyelvű szakkönyvek elemzésével.

Ezt követően a grafikai szitanyomtatás gyakorlatát mutatnám be, azzal a céllal hogy a technológiával most ismerkedők átfogó képet kaphassanak annak jelenlegi eszközeiről és lehetőségeiről. Mivel egy folyamatosan fejlődő, az iparban is alkalmazott technológiáról van szó, ezért az értekezésben említett alapanyagok és technikai megoldások a jelenre vonatkoznak, illetve főleg Magyar, Európai és Egyesült Államokbeli példákat használok fel. A gyakorlati megoldások elsősorban saját tapasztalatokon, illetve szitanyomó mesterekkel és cégekkel folytatott szakmai konzultációkon alapulnak. Az előkészítési és gyakorlati példák valamint leírások a grafikai szitanyomtatásra fókuszálnak, mivel mestermunkám is ezen a területen készült.

A jelenleg használatos gyakorlati helyzetek mellett a múltban alkalmazott megoldásokat is megjelennek, hogy teljes képet lehessen kapni a különböző előkészítő és kivitelező folyamatok fejlődéséről. A leírások nem elsősorban a szakmában már nagy gyakorlattal rendelkezőknek szólnak, inkább azoknak akik most szeretnének elkezdni foglalkozni a DIY kézi lehúzású, inkább a képző- és alkalmazott művészek által használt grafikai szitanyomtatással, illetve érdeklőket a szakma kultúrtörténete.

Végül a mestermunka-plakátsorozat mellett egy rövid írás mutatja be az amerikai Gigposters mozgalom létrejöttét, múltját és jelenét. A mozgalomban részt vevő alkotók grafikai tervező és szitanyomtató munkássága inspirálta a plakátsorozat elkészítésére, illetve a grafikai szitanyomtatás elsajátítására, később a saját szitanyomó-műhely létrehozására is. Ez a grafikai világ adott új identitást és újfajta technológiai megközelítést munkáimnak, és ez a gondolkodásmód határozza meg grafikai stílusomat mátt több mint hét éve.



## THESIS SUMMARY

When I first became acquainted with graphic screen printing, design and execution aspects led me to focus on finding the quickest and most efficient way of acquiring the practical techniques and solutions of this technology. However, my lack of information on the historical background and technical history of screen printing frequently posed challenges predominantly in the design phase of my graphic work. This problem was aggravated by the fact that to this day, Hungarian literature on screen printing is extremely scarce. This is quite unfortunate for someone working as a graphic designer and lecturer in higher level art education. ***In order for a fine artist or designer to be able to create in a stylistically, artistically and technologically independent manner, it is indispensable to acquire a comprehensive and high level understanding of the given technology and become familiar with its cultural and technical history.***

In the 1970s and 1980s, graphic screen printing established new traditions in Hungary, yet literature focusing exclusively on the theoretical and practical background of this technology did not exist. Publications usually discussed all reproduction printing methods alongside one another, frequently offering only short descriptions instead of in-depth knowledge.

Since screen printing is a dynamically developing industrial sector, developments are continuous in various areas of this technology. However, only a small professional circle, mainly representatives of the industry are aware of the developments in real time. In many cases, even international literature on screen printing struggles to keep track of changes and individual solutions, which is aggravated by the fact that to this day, many companies hold implementation techniques in strict confidence. In reproduction printing, experience during the practical trial of technical and technological developments is rarely recorded, and only partially if at all. ***To this day, we rarely possess a comprehensive perspective on the current state of this technology, therefore the most important aim from a technical and culture-historical standpoint is to record experiences related to the practical implementation of technical and technological developments in real time and publish them extensively.***

Regarding technological developments, it is rarely known through whom, when and how they emerged. Screen printing is a technology with a history of origin that is extremely difficult to follow, with several possible directions of development. Since development is continuous, base materials and user demands are constantly changing, which logically entails that development is linear, yet there are many points where explosive changes occur in an extremely short period of time. If we are not acquainted with the most important stages of these changes, it will become increasingly difficult to interpret the works of an era in the long run. In this sense, ***in order to portray correlations and changes, it is necessary to introduce new applications within the context of technological and technical antecedents.***

Artists and designers working in reproduction printing can never liberate the design phase from the current technical standard of execution. Several, predominantly autonomous artists have created their own rules, adapting or developing existing technologies or even inventing new ones to suit their needs. Senefelder, the inventor of lithography is an example of the latter, whereas examples of the former include American WPP artists working in autonomous serigraphy between WWI and WWII. There are also artists – I consider myself one of them – who adapt the existing technological conditions to their work in progress, thus creating their own artistic style within the current boundaries.

Within the realm of manual screen printing, we must reckon with errors and their aesthetic, and incorporate them into our work through the design process. We have to embrace one of two options: we either oversecure our work, which may stylistically transform the graphic image of the design, or allow the printing process to create mistakes which we may incorporate into our work, sparking a sense of individuality within the viewer. Nevertheless, high quality technical means and in-depth knowledge of the technology are indispensable. ***Technical evolution and technological developments significantly influence the execution quality of print-based works. This stylistically and aesthetically affects the created image.***

*In the 21st century, the recurrence and redefinition of traditional reproduction printing methods in applied and autonomous graphic design predominantly originated from a subcultural, autonomous creative direction, in many cases interconnected with and complemented by other art forms.* From the early 1980s, the rising role of the computer and the radical increase in the image creation and volume capacity of printing machines designed for reproduction brought about the gradual decline of traditional reproduction printing techniques in both the small and large-scale industry. With the exception of offset printing, all other traditional printing forms have been embraced by subcultural and fine art practices.

From the early 2000s, the revitalization and reevaluation of reproduction graphic design originated in the United States, shortly followed by Western Europe. This was in part due to the fact that commercially available digital and hybrid offset-digital prints were unable to convey the same high level of tactility and emotional value as traditional techniques. Digital prints, even high quality giclée prints among others, devalued the uniqueness of artistic prints, since they were only capable of imitating the original. Technical perfectionism put an end to the unique phenomenon that imparted soul to artistic prints, namely the error created within the printing process.

Somewhat surprisingly, the revival process was launched by the younger generation, who longed for high standard and original artistic prints. This was followed by the establishment of fine art and design studios, workshops and even movements embracing the technologies of letterpress, risograph and screen printing. The autonomous, non-industrial application of stencil and screen printing, letterpress and risograph printing plays a prominent role in the mainstream as well as outsider culture of the 21st century.

## ABSTRACT

To this day, the technological roots of screen printing, its exact place and time of origin remain unclear. Until the end of 2013, no comprehensive literature on the technical and cultural history of the genre existed. Previously, technical publications were predominantly focused on the practical aspects of printing and usually written from a personal perspective. In industrial applications, patents and technical solutions were held in strict confidence, and this tendency was apparent in autonomous fine art and applied graphic screen printing as well. Whenever possible, a technology should be discussed taking into account its historical background, therefore in the first part of my dissertation, I aim to portray the cultural and technical history of screen printing through the analysis of the – predominantly foreign language – literature available.

This is followed by a portrayal of the practice of screen printing, with the aim of presenting a comprehensive image of the tools and possibilities currently available to those interested in the genre. Since this – in part industrially applied – technology is continuously evolving, all base materials and technical solutions mentioned in the dissertation refer to the present, and are predominantly complemented by examples from Hungary, Europe and the United States. Practical solutions are mostly based on my own experiences as well as professional consultations with screen printing professionals and companies. Descriptions, preparatory and practical examples focus on graphic screen printing, since my doctoral project was created in this field.

Current practical approaches are portrayed alongside the solutions of the past, to present a comprehensive image of the evolution of different preparatory and execution processes. Descriptions primarily target individuals with little to no experience, who are interested in DIY manual graphic screen printing mostly applied in the field of fine and applied art as well as the cultural history of the profession.

The final part of my dissertation portrays my doctoral project poster series along with the origin, past and present of the American gig poster movement. The graphic design and screen printing work of the artists participating in this movement inspired me to create this poster series and become immersed in the art of graphic screen printing as well as establish a screen printing studio of my own. This graphic world has enriched my work with a new identity and technological perspective, and this new way of thinking has shaped my graphic approach for over seven years.

# ÖNÉLETRAJZ

## TANULMÁNYOK ÉS ÖSZTÖNDÍJAK

2016

The National College of Art & Design, Dublin (NCAD), Department of Graphic Design,  
Erasmus csereoktató-program

2014

Montclair State University, New Jersey, USA, Department of Graphic Design  
Erasmus csereoktató-program

2012-2015

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem, Budapest  
Doktori Iskola – abszolutorium, doktorjelölt

1998-2003

Magyar Iparművészeti Egyetem, Budapest  
Vizuális-nevelőtanár képzés – abszolutorium

1997-2002

Magyar Iparművészeti Egyetem, Budapest  
Vizuális Kommunikáció Tanszék – Tervezőgrafika szak MA

2001

University of Applied Sciences Augsburg; Augsburg, Germany  
Erasmus csereprogram

2001

MIE Ludwig ösztöndíj, Tokyo, Japan

2000

Universität Der Künste (UDK); Berlin, Germany  
Erasmus csereprogram

1999

Jan Matejko Academy of Fine Arts; Krakow, Poland  
Erasmus csereprogram

## MUNKATAPASZTALAT

2011 Szeptember -

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem, Budapest  
Egyetemi adjunktus, Média Intézet, Tervezőgrafika szakirány

2010 November -

Szabadúszó tervezőgrafikus, szitanyomó-műhely tulajdonos

2008 Január - 2010 November

Young & Rubicam, Budapest  
Grafikus, Art Director

2002 Szeptember - 2007 December

Magyar Iparművészeti Egyetem, Budapest  
Egyetemi tanársegéd, művésztanár

2002 Június - Szeptember

Akció Advertising Agency, Budapest  
Junior Art Director

## VÁLOGATOTT NEMZETKÖZI PUBLIKÁCIÓK ÉS KIÁLLÍTÁSOK

2014 Applied Arts – Canada's Visual Communication Magazine Vol. 29., 149., Kanada

2014 Applied Arts – Canada's Visual Communication Magazine Vol. 29., 148., Kanada

2014 3x3 – The Magazine of Contemporary Illustration Annual No. 11., USA

2013 3x3 – The Magazine of Contemporary Illustration Annual No. 10., USA

2013 Applied Arts – Canada's Visual Communication Magazine Vol. 28., Kanada

2012 3x3 – The Magazine of Contemporary Illustration Issue 19., ProShow 09, USA

2012 Communication Arts – Illustration Annual 53. 2012 May/June, USA

2007 Ilustrarte – Bienal Internacional de Ilustração para a Infância Barreiro, Portugália

2006 Bologna Children's Book Fair Tour Exhibition 2006, Itabashi Art Museum, Japán

2006 Bologna Children's Book Fair 2006 - Bologna Art Fair, Olaszország

2005 Fumetto 2005 – Internationales Comix Festival, Luzern, Svájc

2004 Figures Futur 2004 – International Illustration Contest, Párizs, Franciaország

2000 Input. Output 2000 – International Yearbook for Awarded Works of Graphic  
Design Students, Németország

## HIVATKOZÁSOK JEGYZÉKE

- <sup>1</sup> HEIDEGGER, Martin: *A műalkotás eredete*. Európa Könyvkiadó, 1988, p.50.
- <sup>2</sup> BIEGELEISEN, J. I.: *Silk Screen Stenciling as a Fine Art*. New York, USA, McGraw-Hill Book Company Inc., 1942, p.7.
- <sup>3</sup> CERMAK, Werner: *Szitanyomtatás*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1979, p.19.
- <sup>4</sup> PAPANONE, Nick & DILLON, Jamie with LUREN, Jenison: *Print Liberation: The Screen Printing Primer*. Cincinnati, OH, USA, North Light Books, 2008, p.11.
- <sup>5</sup> KOSLOFF, Albert: *The Art and Craft of Screen Process Printing*. Milwaukee, USA, The Bruce Publishing Company, 1960, p.5.  
ZAHN, Bert *Silk Screen Methods of Reproduction*. Chicago, USA, Frederick J. Drake & Co., 1930, p.13.
- <sup>6</sup> BIEGELEISEN, J. I. & BUSENBARK, E. J.: *The Silk Screen Printing process*. New York, USA, McGraw-Hill Book Company Inc., 1941, p.1.
- <sup>7</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.29.
- <sup>8</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.29.
- <sup>9</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.21.
- <sup>10</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.23.
- <sup>11</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.29.
- <sup>12</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.185.
- <sup>13</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.20.
- <sup>14</sup> OWEN, David: *Copies in Seconds: How a Lone Inventor and an Unknown Company Created the Biggest Communication Breakthrough Since Gutenberg – Chester Carlson and the Birth of the Xerox Machine*, New York, USA, Simon & Schuster, 2004, p.42.
- <sup>15</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.52.
- <sup>16</sup> HIETT, Harry L: *Screen Process Review*, Cincinnati, OH, USA Sign of the Times, August, 1950, p.46.
- <sup>17</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.62.
- <sup>18</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.116.
- <sup>19</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.154.
- <sup>20</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.110.
- <sup>21</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.114.
- <sup>22</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.100.
- <sup>23</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.108.
- <sup>24</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.109.
- <sup>25</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.110.
- <sup>26</sup> ZAHN, Bert: *Silk Screen Methods of Reproduction*. Chicago, USA, Frederick J. Drake & Co., 1930, p.64.
- <sup>27</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, pp.114-116.
- <sup>28</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.247.
- <sup>29</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.247.
- <sup>30</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.247.
- <sup>31</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.249.
- <sup>32</sup> ROSS, John & ROMANO, Claire: *The Complete Screenprint and Lithograph*. New York, USA, The Free press, 1972, p.2.
- <sup>33</sup> BAKER, F. A.: *Silk Screen Practice and the Roller Process*. London, Blandford Press Ltd. 1934, p.5. (Foreword)
- <sup>34</sup> BIEGELEISEN, J. I. & BUSENBARK, E. J.: *The Silk Screen Printing process*. New York, USA, McGraw-Hill Book Company Inc., 1941, pp.86-89.
- <sup>35</sup> LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing*. Cincinnati, OH, USA, ST Media Group, 2013, p.239.
- <sup>36</sup> BIEGELEISEN, J. I. & BUSENBARK, E. J.: *The Silk Screen Printing process*. New York, USA, McGraw-Hill Book Company Inc., 1941, p.205.

## IRODALOMJEGYZÉK

- <sup>37</sup> BIEGELEISEN, J. I. & BUSENBARK, E. J.: *The Silk Screen Printing process*. New York, USA, McGraw-Hill Book Company Inc., 1941, p.90.
- <sup>38</sup> HIETT, Harry L.: *57 How-To-Do-It-Charts*. Cincinnati, OH, USA, Sign of the Times Publishing, 1980, 2nd edition, p.46.
- <sup>39</sup> BIEGELEISEN, J. I. & BUSENBARK, E. J.: *The Silk Screen Printing process*. New York, USA, McGraw-Hill Book Company Inc., 1941, pp.94-99.  
KOSLOFF, Albert: *The Art and Craft of Screen Process Printing*. Milwaukee, USA, The Bruce Publishing Company, 1960, pp.106-109.
- <sup>40</sup> LUKÁCS, Gyula: *Színmérés*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1982, p.12.
- <sup>41</sup> LUKÁCS, Gyula: *Színmérés*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1982, p.12.  
(innen: GERÉB, György: *Pszichológia, Budapest, Tankönyvkiadó, 1976, p.446.*)
- <sup>42</sup> LUKÁCS, Gyula: *Színmérés*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1982, p.20.
- <sup>43</sup> LUKÁCS, Gyula: *Színmérés*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1982, p.81.  
(innen: Gericke – Schöne: *Das Phanomen Farbe. Zur Geschichte und Theorie ihrer Anwendung. 2 erw. Aufl. Berlin, Henschel 1973*)
- <sup>44</sup> LUKÁCS, Gyula: *Színmérés*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1982, p.79.
- <sup>45</sup> Music Industry Crisis – Before The Music Dies (2017.02.22)
- <sup>46</sup> [examples.yourdictionary.com/oligopoly-examples.html](http://examples.yourdictionary.com/oligopoly-examples.html) (2017.02.22)
- <sup>47</sup> Blood, Sweat + Vinyl – DIY in the 21st Century (2017.02.22)
- <sup>48</sup> Vinylmania: When Life Runs at 33 Revolutions Per Minute, 2012
- <sup>49</sup> Music Industry Crisis – Before The Music Dies (2017.02.22)
- <sup>50</sup> Blood, Sweat + Vinyl – DIY in the 21st Century (2017.02.22)
- <sup>51</sup> Blood, Sweat + Vinyl – DIY in the 21st Century (2017.02.22)
- <sup>52</sup> GRUSKIN, Paul D. & KING, Paul: *The Art of Modern Rock: The Poster Explosion* Chronicle Books, San Francisco, 2004, p.182., p.256.
- <sup>53</sup> GRUSKIN, Paul D. & KING, Paul: *The Art of Modern Rock: The Poster Explosion* Chronicle Books, San Francisco, 2004, pp.20-25.
- <sup>54</sup> GRUSKIN, Paul D. & KING, Paul: *The Art of Modern Rock: The Poster Explosion* Chronicle Books, San Francisco, 2004, p.408.
- <sup>55</sup> GRUSKIN, Paul D. & KING, Paul: *The Art of Modern Rock: The Poster Explosion* Chronicle Books, San Francisco, 2004, p.182., pp.228-249.
- <sup>56</sup> GRUSKIN, Paul D. & KING, Paul: *The Art of Modern Rock: The Poster Explosion* Chronicle Books, San Francisco, 2004, p.182., pp.326-357.
- <sup>57</sup> Just Like Being There, 2013
- <sup>58</sup> Just Like Being There, 2013
- <sup>59</sup> Just Like Being There, 2013
- <sup>60</sup> [americanposterinstitute.com](http://americanposterinstitute.com) (2017.02.22)
- <sup>61</sup> [nationalposterretrospecticus.com](http://nationalposterretrospecticus.com) (2017.02.22)

BAKER, F. A.: *Silk Screen Practice and the Roller Process*  
Blandford Press Ltd., London, 1934

BIEGELEISEN, J. I. & BUSENBARK, E. J.: *The Silk Screen Printing process*. New York, USA, McGraw-Hill Book Company Inc., 1941

CERMAK, Werner: *Szitanyomtatás,*  
Ipari szakkönyvtár, Műszaki Kiadó, Budapest 1979

CLEMENCE, Will: *Silk-Screen Process Production,*  
Blandford Press Limited, London, 1942

GRUSKIN, Paul D. & KING, Paul: *The Art of Modern Rock: The Poster Explosion,*  
Chronicle Books, San Francisco, 2004

HEIDEGGER, Martin: *A műalkotás eredete,* Európa Könyvkiadó, 1988

HIETT, Harry L.: *57 How-to-do-it Charts on Materials, Equipment,*  
*Techniques for Screen Printing,* Sign of the Times Publishing Company,  
Cincinnati, Ohio, 1950

HIETT, Harry L.: *Hiett's Manual on Silk Screen Process Work,*  
Indianapolis, Indiana, 1926

HIETT, Harry L.: *Screen Process Review,* Cincinnati, OH, USA Sign of the Times,  
August, 1950

KOSLOFF, Albert: *The Art and Craft of Screen Process Printing,*  
The Bruce Publishing Company, Milwaukee, 1960

LENGWILER, Guido: *A History of Screen Printing – How an Art Evolved*  
*into an Industry,* ST Books, Cincinnati, Ohio, 2013

LUKÁCS, Gyula: *Színmérés*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1982

MORAVECZ, László: A szitanyomtatás (kézirat)

Szövetkezeti gazdaság szervezési és számítástechnikai iroda, 1980

PAPARONE, Nick & DILLON, Jamie with LUREN, Jenison: Print Liberation:

The Screen Printing Primer. Cincinnati, OH, USA, North Light Books, 2008

OWEN, David: Copies in Seconds: How a Lone Inventor and an Unknown Company Created the Biggest Communication Breakthrough Since Gutenberg – Chester Carlson and the Birth of the Xerox Machine, New York, USA, Simon & Schuster, 2004

ROSS, John & ROMANO, Clare: The Complete Screenprint and Lithograph, The Free Press, New York, Collier Macmillan Publishers, 1972

ZAHN, Bert: Silk Screen Methods of Reproduction, Frederick J. Drake & Co. Chicago, 1930

#### DVD

American Artifact: The Rise of American Rock Poster Art, Freakfilms Inc., 2009

Just Like Being There, Avalanche Films, 2012

Vinylmania: When Life Runs at 33 Revolutions Per Minute, Stefilm, 2012

#### Internet:

*Blood, Sweat + Vinyl – DIY in the 21st Century*

[youtube.com/watch?v=kOb00HMPxzE](https://www.youtube.com/watch?v=kOb00HMPxzE) (2017.02.22.)

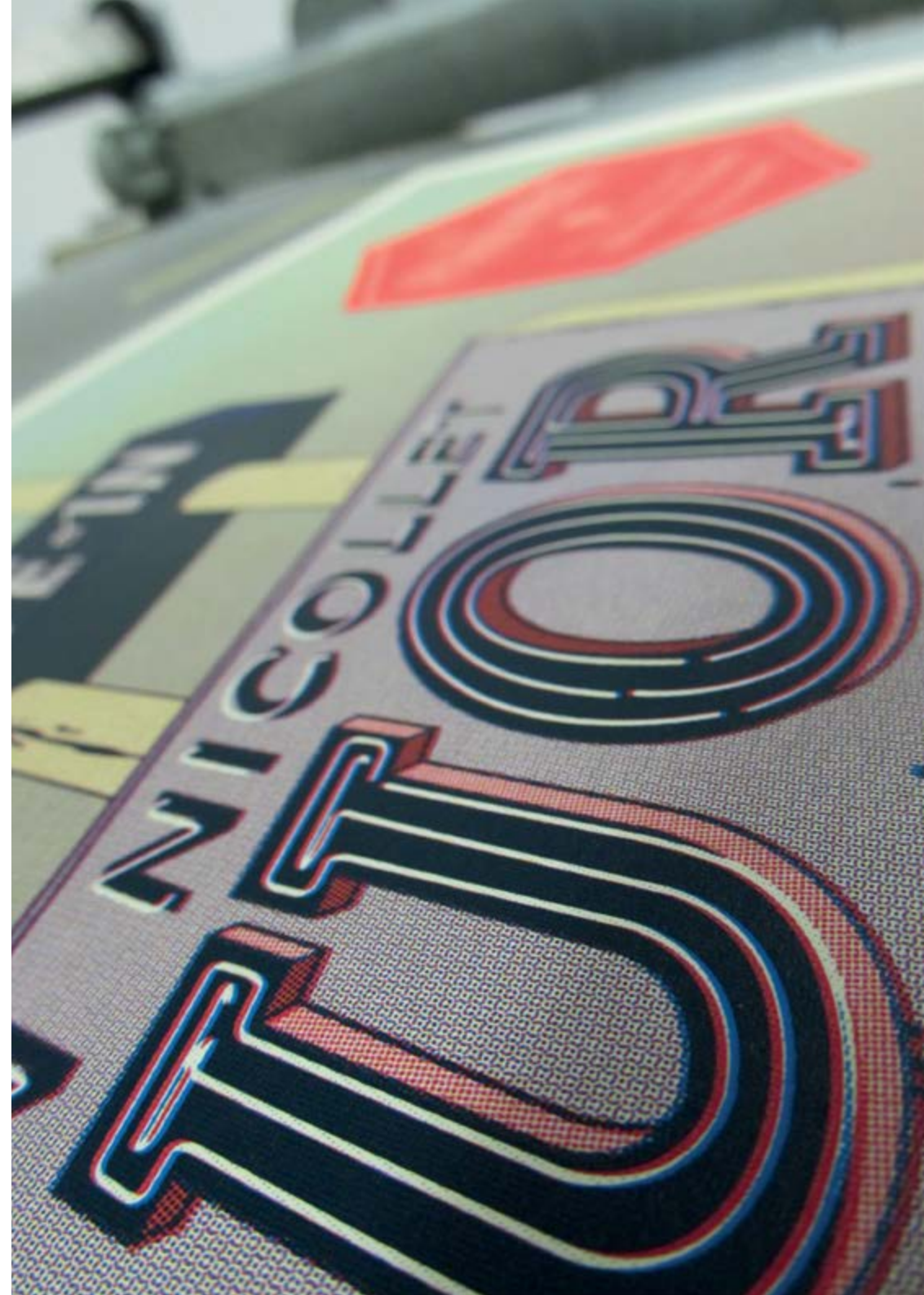
*Music Industry Crisis – Before The Music Dies*

[youtube.com/watch?v=sPZztrRWjZ8](https://www.youtube.com/watch?v=sPZztrRWjZ8) (2017.02.22.)

[americanposterinstitute.com](http://americanposterinstitute.com) (2017.02.22.)

[nationalposterretrospecticus.com](http://nationalposterretrospecticus.com) (2017.02.22.)

[gigposters.com](http://gigposters.com) (az eredeti állapot utolsó elérési lehetősége: 2016.06.01.)





## AJÁNLOTT IRODALOM

ADAM, Robert & ROBERTSON, Carol: Screenprinting: The Complete Water-Based System, Thames & Hudson, London 2004

COSSU, Matteo: Silkscreen Basics: A Complete How-To Manual, Gingko Press Inc., Berkeley, CA, 2012

FICK, Bill & GRABOWSKI, Beth: Printmaking: A Complete Guide to Materials & Processes, Laurence King Publishing Ltd, London, 2015

HAYES, Clay: Gig Posters Volume I & II., Quirk Books, Philadelphia, 2009

HENNING, Roni: Water-Based Screenprinting Today: From Hands-on Techniques to Digital Technology, Watson-Guption Publications, New York, 2006

HUGHES, Ann d'Arcy & VERNON-MORRIS, Hebe: The Printmaking Bible: The Complete Guide to Materials and Techniques, Chronicle Books LLC, San Francisco 2008

KOSLOFF, Albert: Elementary Screen Printing, Naz-Dar, Chicago, 1974

MACDOUGALL, Andy: Screen Printing Today: The Basics, ST Books, Cincinnati, Ohio, 2008

PERRY, Michael: Pulled: A Catalog of Screen Printing, Princeton Architectural Press, New York, 2011

SCHMIDT, Christine: Print Workshop: Hand-Printing Techniques and Truly Original Projects, Potter Craft, London, 2010

STROMQUIST, Annie: Simple Screenprinting: Basic Techniques & Creative Projects Lark Crafts, New York, 2005

WILLIAMSON, Caspar: Low Tech Print: Contemporary Hand-Made Printing, Laurence King Publishing Ltd, 2013

## EREDETISÉGI NYILATKOZAT

Alulírott Nagy László (Vác, 1975. Június 2., anyja neve: Veres Judit, személyi igazolvány száma: 097306LA), a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskolájának doktorjelöltje kijelentem, hogy a „*Grafikai szitanyomtatás története, eszközei és gyakorlata*” című doktori értekezésem és a mesterművem saját művem, abban a megadott forrásokat használtam fel.

Minden olyan részt, amelyet szó szerint vagy azonos tartalommal, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem. Kijelentem továbbá, hogy a disszertációt saját szellemi alkotásomként, kizárólag a fenti egyetemhez nyújtom be.

Budapest, 2017. február 22.

A szembenlévő oldalon:

*Philadelphia Old Swedes Church, Federal Art Project, WPA, 1936–1941*

© Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA

A következő oldalon:

*Nicholson, Frank S.: Wild life – The national parks preserve all life, NYC Art Project, WPA, 1936–1940*

© Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA

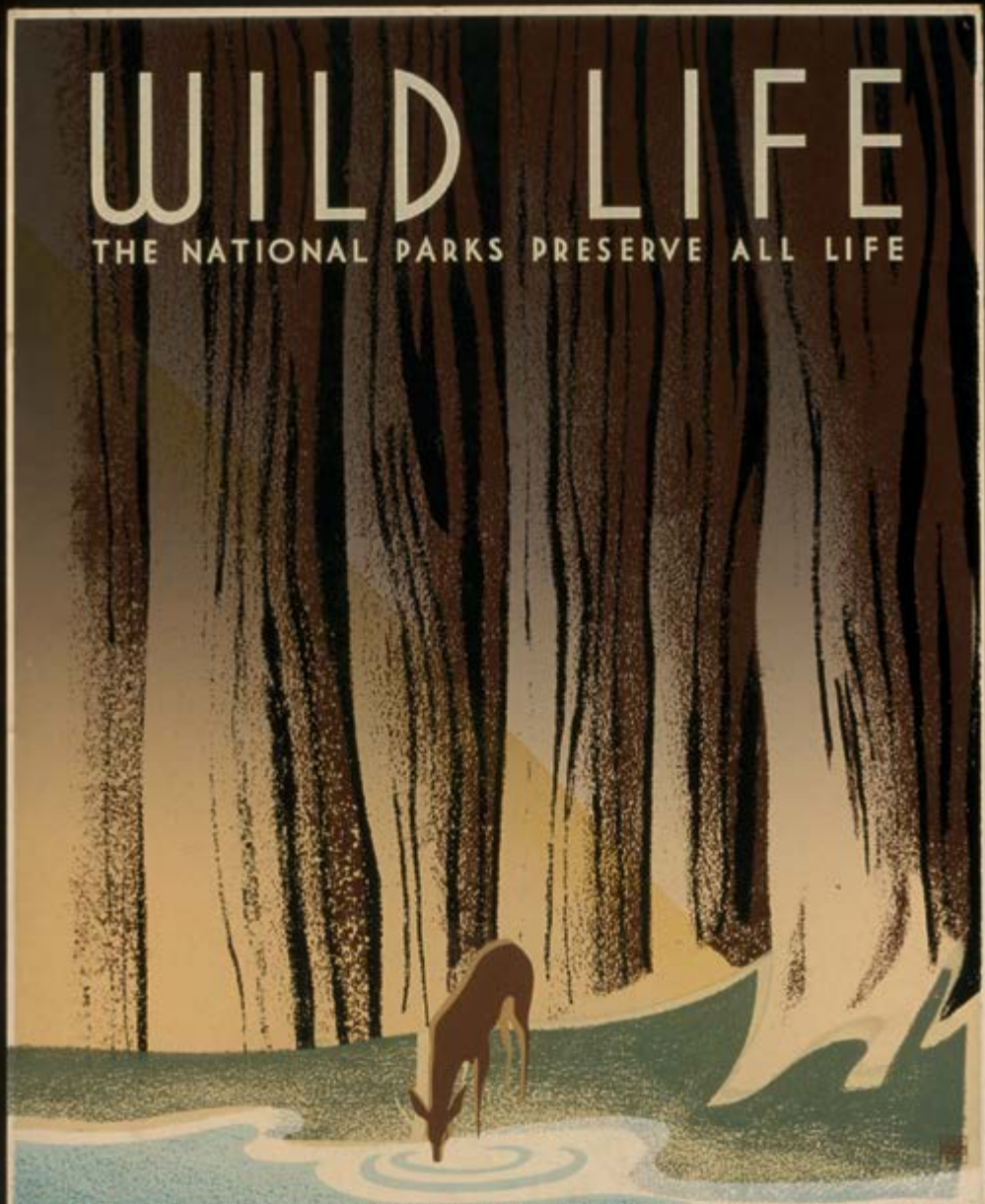






# WILD LIFE

THE NATIONAL PARKS PRESERVE ALL LIFE



DEPARTMENT OF THE INTERIOR NATIONAL PARK SERVICE

MADE BY NYC ART PRODUCTIONS FOR THE NATIONAL PARK SERVICE ADMINISTRATION