

# Szakedolgozat-ismertető

INKJET NYOMTATÁSI TECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÍTETT, RÖVID TÁVÚ NYOMTATHATÓ FÓLIÁK NYOMATAINAK VIZSGÁLATA ÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA

**Borbély Ákos, Szentgyörgyvölgyi Rozália, Rusin Tamara, Lehotkai Bence**

Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar,  
Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet

## BEVEZETÉS

Felgyorsult világunkban egyre gyakrabban cserélődnek használati és elektronikai eszközeink. Egy ilyen termék piaci életében jelentős szerepet játszik a vevői társadalom figyelmének felkeltése, mely köré már külön iparág (a reklámdekoráció) épült, kihasználva a nyomdaipar nyújtotta lehetőségeket, azon belül is a digitális eljárásokat. Elterjedt még a vizuál-kommunikációs üzletág (VISCOM) és a Sign & Screen elnevezés is, mely leginkább az alapanyagok összefoglaló megnevezésére utal.

Ezzel egy időben megjelentek a reklámdekorációs alapanyagok nyomtatására alkalmas digitális nyomógépek. A szüntelen fejlődésnek köszönhetően a digitális technológia mind a teljesítmény, mind a megbízhatóság területén növekvő tendenciát mutat.

A nyomdai szolgáltatást nyújtó cégeknél nélkülözhetetlenek a digitális gépek ahhoz, hogy minden szegmensben széles körű, minőségi szolgáltatással tudjanak vevőik rendelkezésére állni a hagyományos technológiák mellett.

A címkegyártás és a csomagolástechnológia új távlatokat nyitott a digitális nyomtatás számára, mivel tért hódít a personalizáció.

A kutatások azt mutatják, hogy 2014–2015-ben az elektrofotográfiai eljárás az, amely leginkább hozzájárul a digitális nyomdatechnológiák piaci növekedéséhez, de a vezető szerepet hamarosan átveszik az inkjet eljárások.

A szakedolgozat készítésének célja a ma népszerű reklámdekorációs nyomtatás alapanyagainak részletes tanulmányozása, valamint kétféle inkjet technológia (eco-solvent, latex) alkalmazásával a különböző gyártók alapanyagaira elkészített nyomatok szintani vizsgálatainak elvégzése volt. A nyomatok egy részét öregítési vizsgálatnak vetettük alá, majd ezután ezeknek a nyomatoknak is kiértékeljük a szintani eredményeit.

## NYOMATHORDOZÓ ALAPANYAGOK

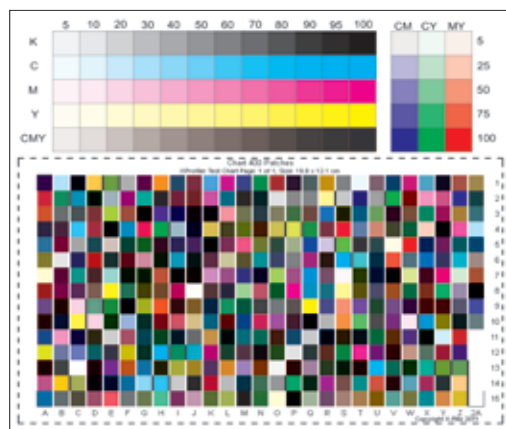
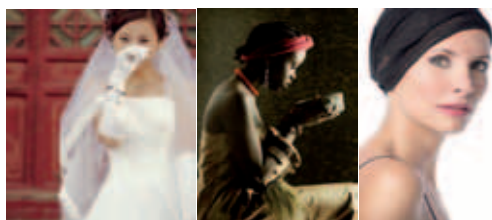
A vizsgált alapanyagok a nyomtatható fóliák csoportjába tartoznak. Kereskedelmi szempontból ez egy széles termékpalettával rendelkező szegmens. Értékesítési statisztikák alapján a magyar reklámdekorációs piac rendkívül érzékeny. Felhasználói szemszögből a nyomtatható dekorációs fóliák csoportjából csak a belépő kategóriájú termékeket választottuk ki, melyek kereskedelmi árai igazodnak a piac érzékenységéhez.

	Minta	Ragasztó	Hordozó (Liner) négyzetméter-tömege (g/m <sup>2</sup> )	Polcidő (év)	Nyomatlan kültéri élettartam (év)
Fényes	1. MACTac 829R BP	visszaszedhető	120	2	2
	2. 3M SCIJ 25 10R	visszaszedhető	135	2	n.a.
	3. ORAJET 3162X	visszaszedhető	135	2	4
	4. Multi-fix 6130 R	visszaszedhető	120	2	2
	5. Avery MPI 3000	permanens	125	2	3
	6. Avery MPI 3001	visszaszedhető	125	2	3
Matt	7. MACTac 828R BP	visszaszedhető	120	2	2
	8. 3M SCIJ 25 20R	visszaszedhető	135	2	n.a.
	9. Multi-fix 6131 R	visszaszedhető	120	2	2

**1. táblázat.** Nyomathordozók műszaki paramétereit

A nyomathordozók kiválasztásakor elsődleges szempont volt, hogy a nyomathordozók általánosságban megegyező, némely esetben hasonló jellegzetességekkel rendelkezzenek. Tulajdonságaik közé sorolható a nyomathordozó anyaga, összetétele, vastagsága, színe, a ragasztó típusa, anyaga, továbbá a hordozó (liner) négyzetmétertömege, a fólia polcideje és a kültéri nyomatlan élettartama is (1. táblázat).

A kiválasztott fóliák a Magyarországon jelentős piaci részesedéssel rendelkező legnagyobb fóliagyártók termékei közül kerültek ki. A kiválasztott gyártók a 3M, a MACTac, a Multi-fix, az Orafol és az Avery Dennison cégek, így a vizsgált anyagok száma kilenc. Minden fólia nyomathordozó rétege monomer, fehér, PVC film, melyek vastagsága 95–100 µm közé esik. A ragasztók anyaga akril, típusa visszaszedhető és permanens. A fóliák hordozója papír alapú, melynek négyzetmétertömege 120 g/m<sup>2</sup> és 135 g/m<sup>2</sup> között van, az anyagok gyártóként különböznek. A vinilek polcideje 2 év, és nyomatlan kültéri élettartama 2–4 év. A gyártók által meghatározott polcidő a termék eredeti csomagolásában



**1. ábra.** Tesztábra felépítése

1. képek;
2. CMYK árnyalatos ellenőrző skála;
3. RGB árnyalatos ellenőrző skála,
4. 405 színekockából felépített ábra

és a gyártó által előírt hőmérsékleten és relatív páratartalom értendő. A nyomatlan kültéri élettartam meghatározása függőleges kihelyezésre vonatkozik, a közép-európai éghajlati változások körülményeit figyelembe véve. Minden minta rövid távú alkalmazásra javasolt a gyártó által, legyen ez akár kül- vagy beltéren, továbbá egyszerű, kevés hajlítást tartalmazó felületek dekorálására. A minták csoportját két szegmensre bontottuk, melyet a felület jellege alapján határoztunk meg: fényes és matt.

A tesztábrát két különböző inket nyomtatási eljárással nyomtattuk kilenc nyomathordozóra (1. ábra).

A tesztnyomatokat eco-solvent technológiát használó Epson SureColor SC-S50610 nyomtatón és latex festéket alkalmazó HP Designjet L65500 szélesformátumú nyomtatón készítettük el.

A mintanyomatok elkészülte után vizsgáltuk a nyomatok optikai jellemzőit, majd a vizsgálatok második szakaszában kiválasztottunk nyolc tesztnyomatot, amelyeken gyorsított öregítési tesztet végeztünk el az Atlas Suntest XLS+ berendezés segítségével. Mértük a nyomatok minőségjellemzőinek változását.

## ALAPNYOMATOK VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI

### Denzitásmérés

A denzitásmérés eredményeként mind a fényes, mind a matt felületű anyagokra az eco-solvent technológiával készített nyomatok esetén a cián (C) és a fekete (K) színeknél nagyobb denzitásértékeket mértünk, mint a latex festéket használó eljárás során készült nyomatoknál, melyeknél a bíbor (M) és sárga (Y) színű nyomatok esetében mértünk nagyobb denzitásértékeket (2–3. táblázat).

### Kitöltésarány-növekedés

Az eco-solvent eljárással készült nyomatokon 18–27%-os kitöltésarány-növekedést tapasztaltunk, míg a latex festékekkel nyomtatott nyomatokon ez a tartomány csupán 7–10% volt. Fényes felület esetén az eco-solvent festéket használó Epson SureColor SC-S50610 típusú készülékkel készített nyomatok esetében átlag 34%-kal nagyobb kitöltésarány-növekedés értékeket tapasztaltunk, mint a latex festéket használó HP Designjet L65500 berendezésen készült nyomatok

		Epson SureColor SC-S50610 (ES)					
		Minta neve	C	M	Y	K	
Fényes	1	Multi-fix 6130 R	1,49	1,38	1,28	3,26	
	2	Avery MPI 3000	1,39	1,4	1,29	3,14	
	3	Avery MPI 3001	1,44	1,39	1,29	3,1	
	4	MACTac 829R BP	1,53	1,29	1,28	3,16	
	5	3M SCIJ 25 10R	1,45	1,43	1,28	3,1	
	6	ORAJET 3162X	1,41	1,43	1,33	3,13	
	HP Designjet L65500 (L)						
			Minta neve	C	M	Y	K
	1	Multi-fix 6130 R	1,37	1,54	1,44	2,02	
	2	Avery MPI 3000	1,12	1,44	1,3	2,05	
	3	Avery MPI 3001	1,46	1,58	1,46	2,16	
	4	MACTac 829R BP	1,35	1,56	1,44	1,99	
5	3M SCIJ 25 10R	1,39	1,64	1,47	2,09		
6	ORAJET 3162X	1,45	1,64	1,48	2,11		

**2. táblázat.** Fényes nyomathordozókra készített nyomatok denzitásértékei

		Epson SureColor SC-S50610 (ES)					
		Minta neve	C	M	Y	K	
Matt	1	MACTac 828R BP	1,33	1,3	1,24	2,95	
	2	3M SCIJ 25 20R	1,29	1,39	1,31	3,12	
	3	Multi-fix 6131 R	1,32	1,32	1,25	3,01	
	HP Designjet L65500 (L)						
			Minta neve	C	M	Y	K
	1	MACTac 828R BP	1,14	1,43	1,29	1,95	
	2	3M SCIJ 25 20R	1,23	1,49	1,38	2,01	
	3	Multi-fix 6131 R	0,98	1,23	1,1	1,9	

**3. táblázat.** Matt nyomathordozókra készített nyomatok denzitásértékei

tok esetében. Matt felületű nyomathordozóra készített nyomatoknál szintén magasabb TVI-t mértünk az eco-solvent technológiával készült nyomatok esetén.

## A SZÍNINGERKÜLÖNBSÉG MÉRÉSE

Spektrofotométer segítségével meghatároztuk a színek jellemzésére szolgáló  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  értékeket, melyet a színíngerkülönbség számításához használtunk fel. A csoportonkénti legmagasabb kró-

maértékekkel rendelkező minta  $L^*a^*b^*$  értékeit tekintettük a színíngerkülönbség meghatározás referenciáértékeinek. A fényes felületű nyomathordozókra eco-solvent és latex technológiával készült nyomatok színíngerkülönbség értékei észlelhetőség szempontjából kismértékűek (1–5) (4a-b táblázat). A matt felületű alapanyagra készített nyomatok közül a legnagyobb színíngerkülönbség értéket a Multi-fix 6131 R fóliára készült nyomatokon tapasztaltuk mindkét nyomtatási eljárás esetén (5–9) (5a-b táblázat).

Nyomathordozó	Epson SureColor SC-S50610 (ES)							
	$\Delta E^*_{ab}$							
	C	M	Y	K	R	G	B	CMY
3MSCIJ2520R	0	0	0	0	0	0	0	0
MACTac 829 R BP	1,58	1,29	0,36	2,23	1,59	2,1	1,98	1,85
Multi-fix 6130 R	1,49	2,13	1,27	2,26	1,82	2,06	2,34	2,06
AVERY MPI 3000	1,16	1,69	1,67	2,51	2,15	2,01	1,77	1,59
ORAJET 3162 X	1,77	1,9	1,75	2,58	1,05	0,64	0,85	0,43
AVERYMPI 3001	1,43	1,6	0,34	2,48	1,67	1,73	1,64	1,07

Nyomathordozó	HP Designjet L65500 (L)							
	$\Delta E^*_{ab}$							
	C	M	Y	K	R	G	B	CMY
Avery MPI 3001	0	0	0	0	0	0	0	0
MACTac 829R BP	2,81	5,7	4,43	6,22	7,24	7,92	4,45	3,58
3MSCIJ2510R	4,07	1,64	0,55	1,14	0,65	5,98	2,36	1,68
Multi-fix 6130 R	2,94	1,27	1,1	2,07	2,13	8,79	3,6	2,79
ORAJET 3162 X	1,15	1,68	0,88	0,77	2,76	6,8	3,17	1,53
AVERY MPI 3000	8,66	2,3	4,55	0,86	1,85	9,85	2,01	2,69

**4. táblázat.** Fényes felületű nyomathordozókra Epson SureColor SC-S50610 (a) és HP Designjet L65500 (b) nyomtatóval készült nyomatok színíngerkülönbség értékei

Nyomathordozó	Epson SureColor SC-S50610 (ES)							
	$\Delta E^*_{ab}$							
	C	M	Y	K	R	G	B	CMY
3M SCIJ2520R	0	0	0	0	0	0	0	0
MACTac 828R BP	0,8	1,69	0,6	0,79	0,86	1,42	2,64	0,63
Multi-fix 6131 R	0,75	1,28	0,65	1	0,89	1,48	1,24	1,2

Nyomathordozó	HP Designjet L65500 (L)							
	$\Delta E^*_{ab}$							
	C	M	Y	K	R	G	B	CMY
3M SCIJ2520R	0	0	0	0	0	0	0	0
MACTac 828R BP	2,5	2,09	3,49	1,24	5	5,31	3,16	1,28
Multi-fix 6131 R	7,8	6,41	9	1,2	4,35	9,17	5,71	2,85

**5. táblázat.** Matt felületű nyomathordozókra Epson SureColor SC-S50610 (a) és HP Designjet L65500 (b) nyomtatóval készült nyomatok színíngerkülönbség értékei

## ÖREGBÍTÉSI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

Kiválasztottunk négy pár nyomatot (Multi-fix 6130 R, Avery MPI 3000, Avery MPI 3001 és Multi-fix 6131 R fóliát) két különböző gyártótól, melyeket gyorsított öregbítési vizsgálatnak

vetettünk alá a Suntest XLS+ berendezés segítségével (1. táblázat). A kiválasztott nyomatokat szimulációs besugárzásnak vetettük alá, háromszor 48 óra besugárzási ciklusban. Minden egyes ciklust követően méréseket (denzitásmérés, kitöltési arány-növekedés mérés, színíngerkülönb-

Nyomat jellege	Referencia nyomat	Legnagyobb $\Delta E^*_{ab}$ értékű nyomat	Értékelési fokozat
Fényes (ES)	3M SCIJ 2510 R	Multi-Fix 6130 R	kis különbség
Fényes (L)	Avery MPI 3001	MACTac 829 R BP	nagy különbség
Matt (ES)	3M SCIJ2520 R BP	Multi-fix 6131 R	kis különbség
Matt (L)	3M SCIJ2520 R BP	Multi-fix 6131 R	nagy különbség

**6. táblázat.** Színingerkülönbség értékek közötti eltérés és vizuális észlelés közötti összefüggés értékelése

ség meghatározás) végeztünk a már besugárzott nyomatokon. Összehasonlítottuk, hogyan változik a besugárzást kapott nyomat a kiinduló nyomathoz képest. Az öregbítési vizsgálat során a Suntest XLS+ berendezés beállításánál az ISO 4892-2 B6 szabványát vettük alapul. A besugárzás során Sunlight szűrőt használtunk. A hőmérséklet 24–65 °C közötti tartományban az idő előrehaladtával nőtt. 300–400 nm közötti besugárzási tartományt használtunk, 50 W/m<sup>2</sup> teljesítményen.

**Denzitás**

Az öregbített nyomatok denzitásértékeiben nem tapasztaltunk nagymértékű változást (1–3%).

**KITÖLTÉSIARÁNY-NÖVEKEDÉS**

Az öregbített nyomatok TVI-értékei alapján megállapítható, az elemzett nyomatokról általánosságban elmondható, hogy a HP Designjet

L65500 nyomtatóval készült nyomatokon a kitöltésarány-növekedés 144 óra besugárzás után nagyobb mértékű csökkenést mutatott, mint az Epson SureColor SC-S 50610 nyomtatóval készült nyomatoknál. Fényes felületű nyomatoknál a legnagyobb csökkenést a Multi-Fix 6130 R típusú fóliára HP Designjet L65500 készült nyomatnál tapasztalhattunk cián és fekete színeknél. Matt felület esetében az Epson SureColor SC-S 50610 LFP nyomtató az eco-solvent technológiával készült nyomat kitöltésarány-növekedés értékei a 144 óra besugárzás során átlag 7%-kal csökkentek. A nyomatokon mért eredmények értékelése után megállapíthatjuk, hogy az elnevezéséhez hűen alkalmasak rövid távú dekorációra, gyors figyelemfelkeltésre, rövid lefutású kampányokhoz. Az eco-solvent technológiával készült nyomatokon magasabb (15–20%) kitöltési arány volt mérhető, mint a latex festéket alkalmazó nyomtatóval készült nyomatokon, mindkét felülettípus esetén (5–13%).

Minta neve	Epson SureColor SC-S50610 (ES)				HP Designjet L65500 (L)			
	$\Delta E^*_{ab}$				$\Delta E^*_{ab}$			
	C	M	Y	K	C	M	Y	K
Multi-fix 6130 R	0,34	1,8	1,23	2,59	1,56	2,2	2,86	3,28
AVERY MPI 3000	0,15	1,89	0,26	1,91	0,81	1,79	2,36	1,25
AVERY MPI 3001	0,07	1,68	0,44	1,61	7,1	3,94	2,15	6,06
Multi-fix 6131 R	0,48	2,93	1,19	0,93	5,99	1,13	1,52	1,16

**7. táblázat.** A nyomatok  $\Delta E^*_{ab}$  értékei 144 óra után

Minta	Gamut, % eltérés			
	Epson SureColor SC-S50610 (ES)		HP Designjet L65500 (L)	
	Abszolút	Relatív	Abszolút	Relatív
Multi-fix 6130 R	98,79	-1,21	99,8	-0,2
Avery MPI 3000	98,6	-1,4	99,4	-0,6
Avery MPI 3001	99,64	-0,36	98,46	-1,54
Multi-fix 6131 R	95,23	-4,77	98,7	-1,3

**8. táblázat.** Nyomatok gamut értékei térfogategységben és százalékosan 0 és 144 óra után

## SZÍNINGERKÜLÖNBÉSÉG

A CYMK alapszínekre és az RGB másodlagos színű nyomatokon minden besugárzás után lemértük a nyomatok  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  értékeit. Ezek alapján számítottunk  $\Delta E^*_{ab}$  értékeket, ahol referenciaértéknek a besugárzás nélküli nyomatok  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  értékeit vettük. Az öregbített nyomatok szín-ingerkülönbség értékei alapján megállapítható, hogy a fényes felületeket vizsgálva mindkét nyomtatási technológia esetén egy eset kivételével jellemző a nyomatokra, hogy nem észlelhető vagy észlelésben kis különbséget mutatnak még a 144 óra besugárzást követően is. Az említett kivétel az Avery MPI 3001 rövid távú nyomtatható fóliára készült nyomtatás volt, mely HP Designjet L65500 nyomtatóval készült. Szín-ingerkülönbség értékei nagy érzékelhető különbség kategóriájába (5–7) esnek. A matt felületű alapanyagra (Multi-fix 6131 R) készült nyomtatásokat vizsgálva megállapítható, hogy a latex nyomtatás esetében az öregbítési folyamat után a fekete színű nyomaton észlelhető szín-ingerkülönbség. (7. táblázat)

## REPRODUKÁLHATÓ SZÍNTARTOMÁNY

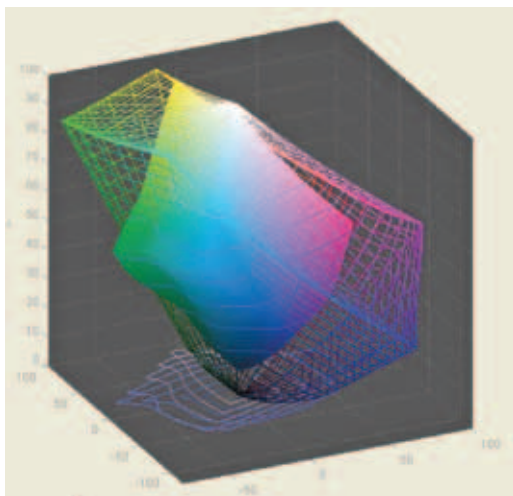
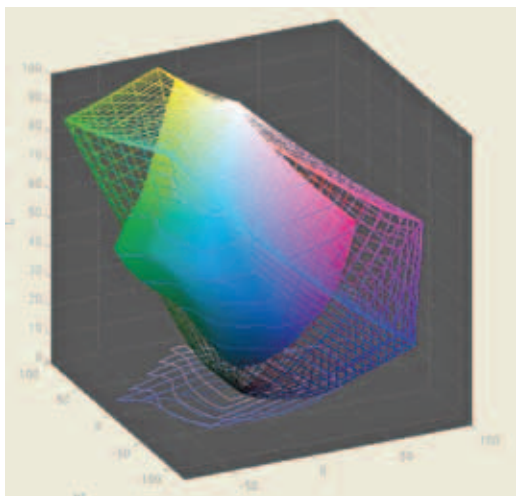
A tesztábra  $19,8 \times 12,1$  cm-es részét mértük Xrite i1 i0 színmérő készülékkel. Az Xrite i1 i0 profiler szoftver használatával a tesztábra leolvasott paramétereiről ICC-profilokat készítettünk. Ezek a profilok szükségesek ahhoz, hogy Imatest Ga-

mutvision program használatával (3D) szintest-terefogat ábrákat hozzunk létre.

Az első beviteli profilnak a program által felkínált lehetőségek közül a \*sRGB IEC6 1996-2.1 SRGB alap képernyő profilt választottuk.

A 0 és a 144 óráig öregbített tesztanyagokról leolvasott paramétereiből készített ICC-profilok segítségével 3D-s szintest terfogat ábrákat hoztunk létre. A Imatest Gamutvision programmal meghatároztuk a nyomatok gamut terfogatát, és a szintestek százalékos változásait. Az időjárás-állósági vizsgálat során azt tapasztaltuk, hogy a reprodukálható színtartomány az eco-solvent eljárással készült nyomatokon átlagosan 1,93%-kal csökkent a besugárzás előtti értékhez képest, míg a latex eljárással készült nyomatokon a csökkenés átlaga 0,91% volt. (8. táblázat)

A gamut értékek százalékos számítása során a 100%-nak mindig a nyomtatás nélküli állapotának értékét tekintjük. A 144 óra besugárzás után megkapott gamut értékek alapján elmondhatjuk, hogy az öregbített nyomatok színtest terfogata minden nyomtatás esetében csökkent. A nyomtatási technológiák összehasonlításánál megállapíthatjuk, hogy az eco-solvent nyomtatóval készült nyomatok értékei magasabbak, mint a latex nyomtatóval készült nyomatok értékei. A reprodukálható színtartomány nagyobb az eco-solvent nyomtató esetében. A színtest terfogat csökkenésének mértéke nagyobb volt az evvel a technológiával, Epson Sure Color SC-S50610 nyomtatóval készült nyomato-



**2. ábra.** Multi-fix 6130 R típusú fóliára HP Designjet L65500 nyomtatóval készült nyomtatás színtest terfogata 0 (bal) és 144 (jobb) óra után

Minta			Epson SureColor SC-S 50610 (ES)					HP Designjet L65500 (L)				
			TVI	$\Delta E^*_{ab}$	GV	összpontszám	Sorszámok	TVI	$\Delta E^*_{ab}$	GV	összpontszám	Sorszámok
Fényes	1	MACTac 829R BP	2	3	9	14	4	1	2	5	8	8
	2	3M SCIJ 25 10R	5,5	9	8	23	1	3	7	8	18	3
	3	ORAJET 3162X	4	5	7	16	3	3	6	7	16	4
	4	Multi-fix 6130 R	1	1	5	7	7	3	4	4	11	7
	5	Avery MPI 3000	8	2	6	16	3	6	3	6	15	5
	6	Avery MPI 3001	3	4	4	11	6	5	9	9	23	1
Matt	7	MACTac 828R BP	5,5	6	1	13	5	7	5	2	14	6
	8	3M SCIJ 25 20R	7	8	3	18	2	8	8	3	19	2
	9	Multi-fix 6131 R	9	7	2	18	2	9	1	1	11	7

**9. táblázat.** Alapnyomatok értékelő táblázata

kon. A felület típusok összehasonlításánál a fényes felületű nyomathordozóra készített nyomatok szintest térfogati értékei magasabbak, mint matt felület esetén. A legkisebb mértékű szintest térfogatot csökkenést a Multi-fix 6130 R típusú fólia HP Designjet L65500 nyomtatóval készült nyomtatónál tapasztaltuk.

## ÉRTÉKELŐ ÉS ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálat folyamán kilenc közel azonos műszaki paraméterű öntapadós fóliára készítettük el a tesztnyomatokat, és vizsgáltuk azok minőségjellemzőit. A nyomatok fele az oldószeres festéket használó, környezetkímélő eco-solvent technológiával, Epson SureColor SC-S50610 típusú nyomtatón, a nyomatok másik fele pedig a latex festéket alkalmazó HP Designjet L65500 szélesformátumú nyomtatón digitális technológiával készült. A nyomatokat a felületük alapján matt és fényes csoportba rendeztük. A nyomatok közül kiválasztottunk

négy pár nyomathordozót, melyet gyorsított időjárás-szimulációnak vetettünk alá. Nulla, 24, 48, 144 óra besugárzási ciklus után mértük meg a nyomatok minőségi jellemzőit. (2. ábra) Az időjárás-állósági vizsgálat során azt tapasztaltuk, hogy a reprodukálható szinttartomány az eco-solvent eljárással készült nyomatokon nagyobb mértékben csökkent, mint a latex eljárással készült nyomatoknál. A legnagyobb reprodukálható szinttartomány eléréséhez elengedhetetlen a megfelelő nyomathordozó és festék kiválasztása.

Az alapnyomatokon elvégzett vizsgálatok és a kapott eredmények alapján felállítottunk egy értékelési rendszert, mely megmutatja, hogy az adott nyomtatási technológiákat alkalmazva melyik az az optimális alapanyag, melyet választva kiváló nyomtatminőségi jellemzőket érhetünk el munkánk során (9. táblázat). Az itt megjelenített sorrend kizárólag adott szélesformátumú tekerces nyomtatók használatánál érvényes.