

*Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskola*

# **„Az ecsettől a filmig”**

*DLA értekezés*

*Barakonyi Zsombor*

*Szentendre - Budapest, 2007. március*

*Témavezető: Tölg-Molnár Zoltán, egyetemi tanár*

## ***Tartalomjegyzék***

### ***I.***

***Az „üveg-háttérmaszok festészet”(matte painting): Az ecsettől a filmig***  
3-19. o.

### ***II.***

***A miniatűr fényképezés (miniature photography)***  
20-29. o.

### ***III.***

***Az optikai kompozitálás (optical compositing)***  
30-39. o.

### ***IV.***

***A digitális trükk-készítés hajnala***  
40-51. o.

## ***Bibliográfia***

52. o.

## ***Képjegyzék***

53. o.

„Anything one man can imagine  
Other men make real”  
„Bármit is képzeljen el az ember  
Mások valóra váltják azt”<sup>1</sup>

## I.

### ***Az „üveg-háttérmaszk festészet”(matte painting): Az ecsetől a filmig***

Kezdsnek álljon itt egy definíció:

A matte painting (matt-festmény): egy hagyományos módon – ecsettel, valamint akril, vagy olajfestékekkel – készült, üveglapra festett, kidolgozott háttérdíszlet, amelyet az elkészült film jeleneteiben egyszerre látunk a valóságos felvételi képekkel. Az „üvegfestményen” réseket, szabad felületeket hagynak, hogy a valódi filmet keresztül tudják vetíteni az üvegen. Manapság a művészek (matte artists) már számítógépes szoftverek segítségével készítik „festményeiket” és olvasztják egybe, kompozitálják össze, a matt háttereket az ún. előjelenetekkel. Ezt nevezzük digitális matt-festészetnek (digital matte painting).

Dolgozatomban a mai alkalmazott digitális technológiát megelőző „analóg korszakot” vizsgáltam, mely a 70-es évek közepétől a 80-as évek első harmadáig uralkodott a filmes trükkök birodalmában.

Az üveg-háttérmaszk festmények, matt-festmények eredete:

Az első laterna magicát (világító dobozt) *Alberti (Leone Battista)* készítette 1437-ben, azonban a kifejlett változatra a 17. századig várni kellett. (1709-ben *II. Rákóczi Ferenc* fejedelem is megcsodálhatta e találmány varázslatos világát a

---

<sup>1</sup> *Jules Verne*

sárospataki Reformátusok Collégiumában.) A vetítő berendezés egyenként, kézzel festett és lakkozott üveglapokat használt, az első diapozitívok és diavetítők a fotográfia folyamatos fejlődésének köszönhetően 1862-től jelentek meg először az angol iskolákban, mint az oktatást kiegészítő szemléltető eszközök. *Daguerre*, a fénykép első megteremtője, találta fel a diorámát, melyet a színházba járó közönségnek külön erre a célra tervezett épületben mutatott be 1822-ben, Párizsban.

„A 22 m magas, 14 m széles képet egy színpadnyílásba állították. A színpadtól 13 méter választotta el azt az emelvényt, amelyen nézőtárszerűen helyezkedtek el a látogatók. Ezt a 13 méteres alagutat fekete drapériával borították be, így fedték el a világítóapparátusokat, a kép széleit, s ráadásul mélységet, plaszticitást kölcsönöztek a képnek. A diorámákban általában egy tájképet és egy templombelsőt mutattak be egy előadás keretében, amelyeket a rávetülő, különböző színű szűrőkkel irányított fényekkel világítottak meg. (...) A kép maga transzparens vászon volt, mögötte egy sor színezett, vékony selyemből készített további drapéria helyezkedett el, amiket zsinórral mozgattak. Ebből a mozgásból eredt a dioráma-hatás. Egyrészt a vásznak eltakarták a fényforrásokat, másrészt némelyik vászon színes volt, némelyik matt és visszaverte a fényt, ezekkel lehetett a fényerősséget manipulálni.”<sup>2</sup>

Kezdetben „holdfénytranszparensnek” nevezték a diorámákban megvilágított képeket, mivel általában a hold sejtelmes fényhatását imitálták. Az ilyen éjszakai tájképek rokonságban voltak a romantika misztikus festőjének, *Caspar David Friedrichnek* a festményeivel.

A témához úgyszintén kapcsolódó előképnek meg kell említenem még a piktorializmust, vagy más nevén fotószecessziót is, mely a 19-20. század fordulóján elterjedő irányzat volt. Ezek a fényképek a festményeket, és a kor szecessziós divatjának megfelelő színes posztereket utánozták.

„A piktorializmus kézműves technikája (a fényképezés nemes eljárásai és a fotogravűr) túlságosan igényes, munka- és pénzemésztő volt, s ezért nem lehetett sokáig folytatni. (...) Az első világháború táján a fotószecesszió szépségelvű,

---

<sup>2</sup> *Kolta Magdolna*: Képmutogatók – A fotográfiai látás kultúrtörténete. Web-publikáció: [www.fotomuzeum.hu/kepmutogatok/iv\\_d.html](http://www.fotomuzeum.hu/kepmutogatok/iv_d.html)

idealizáló esztéticizmusa nem felelt már meg a korszellemnek. A modernista törekvések (fauve, kubizmus, expresszionizmus) új látásmódot hoztak a képzőművészetben, s ehhez az öntudatra ébredt fotóművészet is hozzá akarta tenni a magáét. Mindez korszakváltáshoz vezetett a fotóművészetben. (...) A Tiszta Fotográfia a piktorializmus direkt tagadása volt. Az újonnan megfogalmazott kánon szerint a fénykép legyen fénykép, s ne festmény vagy szénrajz, a fotográfiának nincs szüksége rá, hogy ezeket utánozza.”<sup>3</sup>

Időközben, 1905-ben, *Norman Dawn* használt festett kiegészítéseket fekete-fehér fotóinak feljavítására, ill. azok részleteinek élesítésére és kiemelésére. Ezek többnyire épületekről készült felvételek voltak. Feladatának azt tekintette, hogy milyen módon lehet bemutatni a megrendelőnek (a tervrajzokon túl) a készülő építmény leendő látványképét. Ma persze ez nem okoz gondot a kompozitálás speciális festészeti igényeinek megfelelően kifejlesztett számítógépes szoftverek (*Digital Fusion, Shake, Nuke, Smoke, Inferno, Frame*) használata mellett. Ám a kezdetekben a kompozitálás komoly szakmai kihívást jelentett egy fotós-filmes-művész számára.

A technika a következő volt: *Dawn* egy nagyméretű üveglapot stabil tartókeretbe rögzített, majd a fényképezőgép és az épület közé helyezte, ügyelve a perspektíva tengelyeire. Ezután gépével bekomponálta a látványt a keresőbe (a box-kamera hátsó részét képfelfogó síknak használt tejüvegen megjelenő fordított képet nézte, mivel tüköraknás gép akkor még nem létezett). A még meg nem épített részleteket a nagy üveglapra festette fel, kiegészítve a valós látványelemeket. Végül elkészült a felvétel. Később a fényképezésben megszerzett tapasztalatait a filmgyártásban kamatoztatta az *MGM* (Metro Goldwin Mayer) és a *Universal* stúdióiban. A hatvan éven keresztül tartó termékeny munkássága alatt több száz különleges igényű filmfelvételhez készített matt-festményeket, ekkor már színesben, valamint sok jókezü művészt tanított meg a legelképezetőbb trükkök kivitelezésére. Tanítványainak és követőinek is köszönhetően az 1920 és 50

---

<sup>3</sup> *Szilágyi Sándor*: Fotográfiai látásmódok (Beszélő, 2002. július-augusztus. Web-formátum: [www.fotografus.hu](http://www.fotografus.hu))

közötti időszakban matt-festmények ezreit festik. (1955-ben készült *Alfred Hitchcock*: Madarak című filmje is, amely szintén használta ezt a technikát.) E munkákból nem egy archívumba is került. A hagyomány tovább öröklődött a filmes iparban, és legutolsó művelői az 1970-es évek közepétől még majd tíz éven keresztül - egészen a 80-as évek első harmadáig - amikor a számítógépes 3D technológia elérte azt a fejlettséget, hogy átvegye a hatalmat - a technológia csúcsaként használták a szakmában.

A legbecsesebb csapat az *Industrial Light & Magic* (A továbbiakban: *ILM*.) volt, mely 1975-ben azzal a céllal verbuválódott – fotórealista festőkből, díszlet- és modellépítőkből, szobrászokból, valamint a leg-agyafúrta dolgokhoz értő elszánt mesteremberekből, hogy egy *George Lucas* nevű fiatalember által megálmodott fantáziavilágot filmre adaptáljon.

Az illúziókeltés szolgálatában a festett, az üveglapra festett kép filmre került, az aprólékosan megmintázott szobrok, gyakran mozgó, kinetikus modellként szereplőkké váltak.

Ha visszatekintünk a történeti előképekre, akkor a barokk színpadtechnikáról mondható el, hogy a maga korában az illúziókeltés mesterfokára jutott. (A Drottningholm-i királyi színház a 17 - 18. század között, vagy a magyar főúri kastélyszínházak közül a 2003-ban újjáépített Gödöllő-i kastélyszínház.) A barokk színpadkép fejlődésében a kulisszaszínpad megjelenése jelentette a mérföldkövet. „A kulisszaszínpad képét a kulisszának nevezett fakeretre feszített, festett vásznak adták, amik a színpad két oldalán, egymás mögött, a szemközti keretek közötti egyre csökkenő távolsággal nyertek elhelyezést.”<sup>4</sup>

Visszatérve a matte festészetre; mely a legkorábban alkalmazott valóság-hű hatást keltő technika volt, essen szó a matte festő attitűdjéről és magáról a műfajról.

E festők képei nem „műtárgyasultak” kiállítótermekben vagy múzeumokban, hanem mindig az adott film számára készültek, bár egynémely közülük még ma is elférne a falon a nagy mesterek tájképei mellett. Figyelemre méltó az a hozzáállás, ahogy a „matte művészek” viszonyultak munkáikhoz. Több

---

<sup>4</sup> *Loszmann Dávid*: Magyarországi barokk kastélyszínházak. Web-formátum: <http://arch.et.bme.hu/27/27loszman.html>

négyzetméternyi erős kerettel merevített farostlemezre, vagy vászonra festett - „galériában eladható festmény” – film jelenetek háttérül szolgáló mű tűnik el egy-egy jól sikerült felvétel leforgatását követően a fekete festékbe mártott teddy-henger kíméletlen gördülései alatt. Rendszerint az üvegre festett képet éles pengével teljesen lekaparták, hogy az új filmrészlethez egy teljesen új kép kerülhessen a tiszta felületre. Máskor egy kisebb fehérre alapozott kartonra, alig egy óra leforgása alatt készült „apró mestermunkára” kerültek golyóstollal belejavított korrekciós vonalak, javítások a rendező vagy a producer elgondolása szerint: „A hegyvonulat kerüljön jobban a horizont alá, és az ég legyen felhősebb!” – így az utasítás. A festő a képet munkadokumentumnak tartotta, nem mesterműnek. Tolerancia és távolságtartás. Valahogy így kell ezt értenünk. A mozgókép világában dolgozó művész hozzáidomult ahhoz az elváráshoz, hogy festményét akár többször is átfesse, módosítsa, újra kezdje – ahogyan a filmforgatás során a jelenetek is változtak. A befejezett film számít csupán, nem, pedig a „felhasznált mű-termékek”. Ennek ellenére, ahogy korábban már említettem, minden nagy filmgyárnak voltak és vannak ma is archívumai, ahol a megóvásra alkalmas munkákat megőrizték – ha az ugyan lehetővé vált (pl.: nem kellett esetleg többé átfesteni azt).

Most nézzük meg a műfaj definiálható oldalát is:

„Speciális effektusnak nevezünk a filmgyártásban minden olyan eljárást és technikát, melyet azért használnak, hogy megteremtsék a valóság illúzióját olyan helyzetekben, amelyekben az igazi dolgok alkalmazása lehetetlen, nem kifizetődő, vagy nem biztonságos.”<sup>5</sup>

Amikor tehát egy filmjelenet olyan beállítást vagy helyszínt igényelt, amit túlságosan bonyolult volt a valóságban fellelni, lehetetlen volt kivitelezni és felépíteni – ott a megoldást az illúziókeltésnek a táblaképfestés világából előhívott eszköze: az „üveg-háttérmaszk festészet” kínálta fel.

A tökéletesen kivitelezett illúzió képes becsapni a nézőt, akit majd gondolkodóba is ejt: vajon valóságos képet látott-e a mozivásznon? Azonban a csupán

---

<sup>5</sup> *Eustace Lycett, Walt Disney Studio*

felületesen megtervezett és kivitelezett kép megjelenésében zavaróan mesterkéltséget kelt. Sok rendező e miatt sokszor veti szigorú ellenőrzés (operatőr, fotós, képzőművész szakértők) és próba (szín-összehasonlító tesztek) alá a készülő festményeket. A matte kép hatásosságában a legtöbbet a művész festészetben való jártassága nyomja a latba. (A képek megfestéséhez az olajfestéket használják, néha akril aláfestésen a jó oszlatthatóság és a mély színtelítettség miatt)



1. kép: A matte festmény

Nos, a festőnek tehát rendelkeznie kellett azzal a képességgel, hogy a jelenethez mellékelt színes fotóról akármennyi, egymáshoz hasonló valóság-hű másolatot tudjon festeni, melyeket egy átlagos alapterületű szoba falára akasztva a szemben lévő oldalról szemlélve nehezen vagy egyáltalában ne lehessen megkülönböztetni egymástól (a fotót a festménytől). A tökéletes fotó-realizmus persze nem azt jelentette, hogy minden esetben *Bellini* aprólékosságát ültették át a 70-es évek fotó utáni festészetébe. Bizonyos esetekben az volt a célravezető, ha csak egy bizonyos távolságban állt össze a „tű-éles” látvány. Közelről hiányzott minden részletre utaló karcos kontúr: egy érzékeny és ízes felület tárult a néző elé.





2. a, b, c kép: Részletek a matte festményről

Továbbá: a jó színérzék is szükséges volt a munkához, mivel a festmény-színeket tökéletesen kellett a vetített színekhez passzítani, hogy a filmre vett kész kép, mely mögül vagy szemből vetített film került, tökéletesen összeolvadjon. (lásd: különböző irányú vetítések, később)

Végezetül: a művész lelkileg el tudja viselni, és túlélje a „képi hatások szupervizorának”, a rendezőnek és a producernek a feléje irányuló számtalan, gyakran haszontalannak tűnő kérését.

### ***A felvétel megtervezése (shot design)***

A forgatás körüli kavalkád közepette, gyakran együtt találjuk a matte festőket az ún. „matt-plét” (matte plate) operatőrrel, aki egy különleges mozigépész is egyben, amint éppen egy „plétet” fotóznak.

A „cinematographer”, mint „mozicsináló”, magyar megfelelője: a kinematográfus kifejezés, amit *Bódy Gábor* és *Timár Péter* alkalmazták magukra a nyolcvanas években. *Bódy Gábor* egy olyan táblakép festőhöz hasonlította magát, aki a festés gyakorlati művelése mellett anatómiai kutatásokat is végez az emberi testen. Az így szerzett tapasztalatokat később, pedig beilleszti a saját maga művészetébe. Hasonló módon törekedett *Bódy* is beilleszteni mozgóképes kísérleti eredményeit a játékfilmjeibe.

A „plét” (plate) angolul üveglapot, klisé jelent – a filmes szakma régies kifejezésével élve a filmnek ez egy olyan részlete, amely később a kész festménnyel összekomponálva a felvétel része lesz. A korai trükk-fotózások

esetében ez egy üveglapra vetített fekete-fehér állókép volt. Később ez a terminus maradt meg az üvegfestmény és a rajta átvetített filmrészlet összekomponálásának, kompozitálásának munkafázisára.

Tehát: van egy festett tájkép, amiből bizonyos részleteket visszakaparnak az üveglapról, hogy a keletkező „lukakon” keresztül mozgó jeleneteket vetítsenek az üvegtáblára. Ha ezt a látványt együtt fotózzuk le (állókép = film still) vagy filmezzük (mozgóképek = film shot), akkor kapjuk a plétet. Ezt később újra rávetítik az üvegre, a valós hatás növelése érdekében. A festett képre vetített valós kép lágyítja a kontúrokat, és kellemesen összeolvasztja a rétegeket.



3. kép: Az „ablakok” visszakaparása a matte festményen a vetítéshez

Amikor azonban erre sor kerül, gondos tervezésnek kell megelőznie az akciót. Mindenekelőtt számításba veszik a kompozit jelenet teljes környezetét (fényárnyék eloszlás, színek, a terep mintázata, stb.), valahogy úgy, ahogyan az emberi szem normális perceptuális működése is zajlik.

A néző a látványt, a látott képet - ebben az értelemben az „image” kifejezés értendő, ami nemcsak a látványra, hanem a „fogalmi /elképzel, agyban keletkező/ képre” is utal - balról jobbra pásztázza le. A világos felületek jobban vonzzák a tekintetét, mint az árnyékban lévők, és a kép centruma kapja gyakran a legnagyobb figyelmet. Az következik ebből, hogy nem ezt a részt célszerű festménnyel kitölteni. Amikor a matte technika a festett részeket a valós jelenettel (live action scene) kombinálja; a legjobb eredmény akkor érhető el, ha a valós

képeket a figyelem fókuszába helyezzük, míg a festés a periférikus részekre csúszik. Ez nem jelenti azt, hogy mindig középen van a filmrészlet és a művi rész a szélekre kerül. A komponálás mindig a jelenet témájától függ.

„Az „*Elveszett Frigyláda fosztogatói*”-nak („*Raiders of the Lost Ark*”, rendező: *Steven Spielberg*, 1981, *Paramount Picture*) záró jelenete például egy nagyszerűen megtervezett és kivitelezett matte festmény. A kép egy végtelen hosszú raktárat ábrázol telis-tele faládákkal. Középen, lent a ládák közti folyosón egy rakodómunkás targoncát tol, melyen egy nagy faládba csomagolva rejtőzik a Frigyláda. A hatalmas raktárban sötét van, ám az embernek valahogy az az érzése támad, hogy sok más olyan tárgy van még itt, amit a kormány titokban örökre raktárba rejtett. A munkás a targoncával valódi felvétel, a raktár és a környezetet kitöltő temérdek láda mind-mind festett elem. Miután a raktár sötét, a néző tekintetét a valóságos cselekmény ragadja meg és csak periférikusan érzékeli magát a hatalmas belső teret. Ez a raktár-festmény annyira sikeres volt, hogy több mint harminc másodpercig maradt látható a vásznon – az üvegháttér világ örökkévalóságának egy darabja, ahol a legtöbb jelenet kevesebb, mint tíz másodpercre látszik, és néhány csupán épp, hogy csak felvillan.”<sup>6</sup>

A vágó feladata eldönteni azt, hogy a matte festmény csak annyi ideig legyen látható a filmben, ameddig valóságosnak „adja el magát”. Még mielőtt a nézőnek lehetősége adódhat arra, hogy „jobban megszemlélje” a látottakat, a vágó beiktat egy snittet és átvált egy másik nézetre. A legtöbb rendezőre nagy hatással van egy-egy szépen megfestett üvegháttér, ezért gyakran kísértésbe esnek, és túl sokáig hagyják az illuzionisztikus képet a szemünk előtt. Ez arra a helyzetre emlékeztet, amikor a kezdő bűvész addig-addig ismétli a jól bevált trükköt, amíg közönsége rájön a fortélyra.

A valós jelenet, és annak időtartamának beültetése az üvegfestménybe az elé a rafinált technikai feladat elé állította a festőt, hogy az ún. határoló területeket (matte lines = a kimaradó „ablak” széleinek illesztése) megfontoltan találja ki. Az ilyen átfedések (overlap = áthatás, átfedés) jobban működtek durva képfelületeken

---

<sup>6</sup> T. G. Smith

(sziklák, erdőrészlet), mint a tiszta, felhőtlen kék égen. Továbbá az is fontos volt, hogy a film és a festmény színeinek árnyékoltsága (shade) és telítettsége, denzitása ne különüljön el nagyon egymástól. A feladat sokszor teljesen lehetetlennek tűnt. Még ha az átfedések (matte lines) tökéletes helyre kerültek is, és a színek is rendben vannak: a „kompozit plét” (composit plate) alapos teszteken megy keresztül. Alapozott kartonra festett színsort tesznek a lefényképezet kompozit plét mellé összehasonlításképpen, újabb fotó készül. Végül az előhívott színes anyagot újra összehasonlítják. Ez a munkafázis a század eleji „fekete-fehér” ősök korában persze azért jóval egyszerűbb volt, amikor a stroboszkopikusan villódzó, gyorsan pergő képkockák elfedték a trükkök hibáit és hiányosságait a mozgóképi világgal még csak ismerkedő nézők szeme előtt.

#### ***A hátsó vetítés (rear projection)***

Talán a „hátsó vetítés” volt a legegyszerűbb kompozit eljárás. A folyamat a következőképpen nézett ki: az üveglapra készült festmény mögé egy vetítógépet, projektort helyeztek. Ha vetített filmrészletet szeretnének a képbe „ágyazni” – a festéket az üvegről a megfelelő részen visszakaparják, egy ún. „ablakot” hagyva a felületen és erre a helyre a kép fonákjáról méretre szabott, a fényt szétszóró tejüveg kerül. (Ez olyan, mint a zsebre vágható apró dianézó doboz hátsó részét lezáró apró plexi-lap, vagy egy darab pauszpapír.) Amint a festménnyel szemben álló filmfelvevő „perg”, az előre felvett jelenetet a vetítő a másik oldalról, hátulról a tejüvegre (translucent screen = áttetsző képernyő) vetíti, amit természetesen a felvevő „lát” és rögzít. Miután ebben az esetben a vetítógép a kép mögött helyezkedik el - az eljárást hátsó vetítésnek nevezzük.

A gyakorlati példa: képzeljünk el egy emeletes kockaházat, amelyet gondosan, nagy részletességgel festettek rá egy nagy üveglapra, oly módon, hogy az egyik lakás ablakának a helyét üresen hagyták (tehát itt átlátunk a képen). E mögé a „tisztán hagyott” részlet mögé a fényt szétszóró anyagot ragasztanak, ami a zuhanyfüggönyhöz vagy a jégvirággal „benőtt” ablakhoz hasonló tulajdonsággal rendelkezik. Majd erre a felületre egy már előzőleg felvett jelenetet vetítenek,

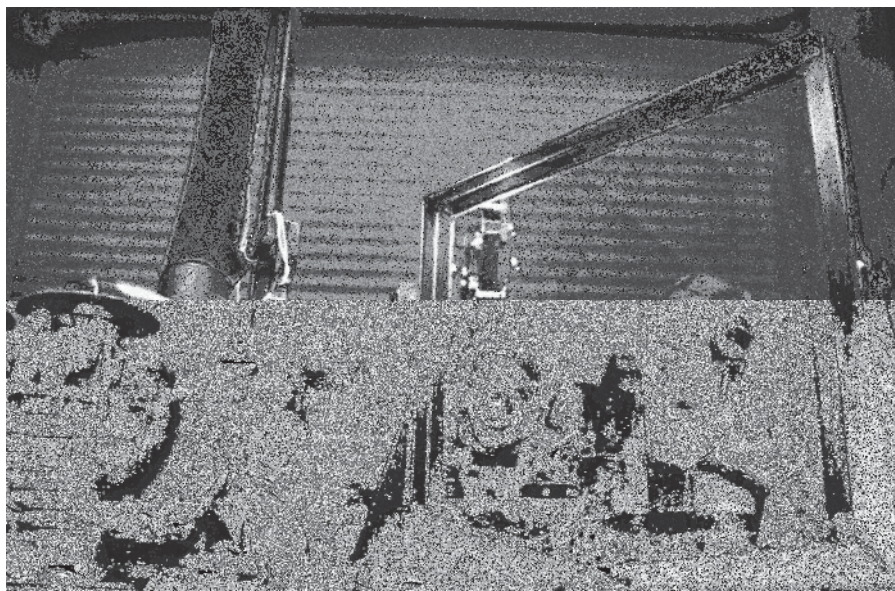
mely mozgókép embereket ábrázol egy lakásbelsőben (a jelenet legyen elég mozgalmas, pl.: családi összejövetel). Amint a kamera a festett házat „veszi” – a mozgalmas jelenet a „preparált ablakon” keresztül-látszik, és ráexponálódik a filmre. Az illúzió teljes: embereket látunk beszélgetni, mozogni a ház egyik szobájában. Természetesen a filmen nem csak egyetlen ilyen mozgó szoba látszódnak; több vetítő használatával, több helyiség elevenedhetett meg. Megjegyzés: ha nincs több vetítő, csak egy – akkor is megoldható a dolog: multiexpozíciót kell alkalmazni. A filmet többször használjuk, figyelembe véve az alapvető fotós tapasztalatainkat és kiszámítva a megfelelő expozíciós időket – máskülönben csak egy „túllőtt” feketeséget kapunk. A felvevőben újra visszatekert filmen csak a megfelelő részlet exponálódik: a vetített képen a már meglévő részeket ki kell takarni, maszkolni (a maszkolást lásd később).

### ***Az elülső vetítés (front projection)***

Amíg a hátsó vetítésnél a vetítőt a „vászon” mögé (a nézővel, filmfelvevővel szembe) helyezték, addig az elülső, front vetítés esetében néző és vetítő a vászonnak ugyanarra az oldalára került. Egyszóval a helyzet, ugyanaz, mint a moziban. A front vetítés a különleges trükkök világában azért kicsit bonyolultabb, mint a mozivetítés, azonban nem nehéz megérteni a technikáját:

A kiválasztott jelenet „díszletét”, látványképét megfestik az üveglapra üresen hagyva egy részt, mondjuk a kép közepén – ide vetül majd a filmrészlet. Hasonlóan az előbbi technikához: most is egy speciális anyagú „kisablak” kerül az átlátszó felület mögé. Ebben az esetben viszont nem tejüveg, hanem egy olyan anyagból készült lap, amely a közúti forgalmi táblák fényvisszaverő hatásával rendelkezik: a kibocsátott fényt visszatükrözi a fény forrása felé. Mivel a felvevőgép és a projektor ugyanazon az oldalon vannak, és nem áll semmi a vetítősugar útjába – a két gépnek egy vonalban kell elhelyezkednie. Magyarul: egymás mellett ülnek a moziban. Természetesen az optikai perspektívatorzulásokat meg kell valahogy oldani. Erre jó a tükör: egy részben fényvisszaverő tükröt („detektívtükör”) helyeznek horizontálisan 45°-os szögbe

állítva a kamera lencséje elé. A projektort közvetlenül a kamera mellé teszik, a megfelelő szögbe állítják – abba az irányba, amerre az néz. Ha mi is pontosan arra nézünk, amerre a projektor, akkor mi is pontosan azt látjuk, amit a felvevőgép. Amikor a kép „keresztül vetül” a kamera előtt, a fény túlnyomó része áthalad a detektívtükron, amit a kamerához képest derékszögben lévő fekete bársony felfog. (Ez a felület tökéletesen elnyel minden fényt.) A fény fennmaradó mennyisége (a vetített kép látványa) a részlegesen tükröző felületről a festményre vetül. Nos: ahonnan a mozgó jelenetet vetítjük (a trükkös tükör átlátszó oldala) a fény nagy részben áthalad rajta. Ahol a felvevő áll, az a részben tükröző oldal, amely a felvevőtől 90°-ban rögzített festményt annak lencséjébe tükrözi. A festményre vetülő fény intenzitása így annyira alacsony lesz, mely a kamera számára virtuálisan (a film fényérzékeny rétege számára) láthatatlan marad, azonban ahol a kisablakot kihagytuk, és hátulról a fényvisszaverő lapot ragasztottuk egy fényesen ragyogó kép tükröződik vissza a kamera lencséjébe. Most a kamera keresztül néz a tükron, és a teljes kompozit képet látja, mely tartalmazza mind a visszatükröződő fotografikus képet (korábban ez volt a „plét”), mind magát a festményt.



4. kép: Az elülső vetítés: a 45°-ban beállított üveglap a projektor képét a matte festményre vetíti, mialatt a kamera „átlátva” az üvegen rögzíti a kompozit képet.

A „trükkös tükörelőtét”:

„Ha az objektív elé, annak optikai tengelyével (O) 45°-os szöget bezáró tükröt helyezünk, az eredetihez képest 90°-ra eltérő irányba fényképezhetünk. A tükör helyettesíti a szögkeresőt, azaz azt a segédeszközt, amelyet a keresőre helyezve szokás alkalmazni, amikor az objektív optikai tengelyétől eltérő irányba fotografálunk. Ha a ferde tükör foncsorának egy részét eltávolítjuk, akkor a foncsorhiányos tükörrészen keresztül az objektív optikai tengelyének irányába eső, a foncsorozott tükörrészen pedig az arra merőlegesen elhelyezkedő tér egymást kizáró része vetül a filmre. (...) Amennyiben a ferde tükör közel áll az objektívhez, és a foncsorhiány elég nagy, a két térrész egymásba úszva jelenik meg. A távolabb álló tükörrel készült felvételen a két térrész egymásba montáltan, egységes hatású felvételen áll össze.”<sup>7</sup>

A vélemények megoszlottak a hátulról és szemből történő vetítést illetően: az a tény kétség kívül igazolta az utóbbit, hogy a vetített kép az elülső vetítési módszernél élesebb és „ragyogóbb” lett. A technika a nyolcvanas évek végéig, használatos maradt. Azt is érdemes az eljárásról tudni, hogy a nagy tiszteletben álló filmes elődök már az 1900-as években is használtak részlegesen ezüstözött ún. „egy-utas” (félíg fényáteresztő) tükröket és különféle fényszóró és fénytörő felületeket a fotográfiában. A mozgókép világában a szemből vetítéses módszer csak a fényvisszaverő festék (lásd: az útjelző táblák bevonata) megjelenése és alkalmazása után vált gyakorlattá. Általában a színészek mögé vetítettek vele, vagy az autós üldözések háttérképeihez használták. Előnye; hogy a kamera mozgásával összehangolva a vetítés is elmozdítható volt. Ahol a színészek mögé speciális háttér kellett, ott még a „Blue box”, vagy „Green Screen” – „kék doboz”, vagy „zöld háttér” technikát (A kék fény bizonyos színtartománya a kamera számára „láthatatlan” marad.) is alkalmazták.

### ***A rejtőzködő kép és a matte festmény (latent image)***

A technikát az *ILM* fejlesztette ki és használta először 1982-ben. Az előzőekben ismertetett vetítéses technikáknak időközben kiütközött az a kényes hibája, hogy

---

<sup>7</sup> *Ibos István: Foto-barkácsolás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985, 41-42. o.*

amikor a leforgatott, már elkészült filmet videó szalagra vagy televíziós sugárzásra alkalmas, mágnesszalag hordozóra írták át (először a *Betamax*, később a *VHS* és a *DV* rendszer), a képminőség romlott. Megváltoztak a színárnyalatok és az élesség sem volt ugyanaz, mint a celluloid filmen. A „rejtőzködő kép” technika már ismert volt, ám csak ritkán alkalmazták a televíziós trükkstúdiókban az 1960-as évek végétől. Akkor jött el az idő a feledésbe merült recept újra felfedezésére.

A látens kép keletkezése a fotográfiában:

„Ha a fotóemulziót a szokásos fizikai-kémiai módszerekkel vizsgálánk, a megvilágítás után semmiféle reakciót vagy elváltozást nem észlelnénk. Pedig ott a megvilágítás hatására kép alakult ki. Ezt a képet rejtett képnek – látens képnek nevezzük. A látens kép feladata csak az, hogy megindítsa a kémiai reakciót, az ún. előhívási folyamatot, amelynek során azok a szemcsék, amelyek részt vesznek a látens kép kialakításában, fémzüstté alakulnak át (itt az egyszerűség kedvéért a fekete-fehér fotózásról van szó: a szerző). Az eredeti megvilágító (exponáló) fény mennyiségétől függ a fémzüst-kiválás. A nagyobb megvilágítás érte helyeken több ezüstszemcse válik előhívhatóvá, a kisebb megvilágítás érte helyeken pedig kevesebb ezüstszemcse lesz előhívható. (...) A látens kép tulajdonképpen finom eloszlású kis mennyiségű fémzüst.”<sup>8</sup>

A rejtőzködő kép technika módszere:

A valóságos filmjelenet felvételekor a kép egy részét kitakarják, „blokkolják” és mielőtt a nyersanyagot előhívják, a blokkolt (exponálatlan = unexposed) részhez a korábban megismert üveg-kép technikával festmény készül. A festmény az „üresen maradt” részt hivatott „kitölteni”. A végső felvétel úgy készül, hogy „elegyítik” (blending) a valóságos és a festett anyagot - ahogy eddig is láttuk. Azonban most nincs szükség további vetítésre, mivel a filmre vett (megkomponált) látvány készre exponálódott a kamerában. Az eredmény egyedülálló volt 1982-ben.

---

<sup>8</sup> Dr. Polster Alfréd – Polster Ákos: Fotolabor zsebkönyv, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1979, 67. o.



Miután a kompozit felvétel reális fényviszonyok mellett készült, a festményszínek sokkal jobban passzoltak az igazi jelenethez és nem volt gond a videóra történő átvitelrel sem.

Visszatérve a módszerhez:

Legelőször tehát készül egy filmfelvétel - az ún. „száraz menet” („dry run”) - az eredeti helyszínen a jelmezes színészekkel, amit kivesznek a felvevőből és címkével ellátott, tökéletesen „fényszűrő” fémdobozba tesznek. A legnagyobb mértékben ennél a momentumnál tér el ez az eljárás a többitől: ahelyett, hogy az egész filmtekercset egyszerre hívnák elő, kivágnak egy rövid darabot (ezt teszt-darabnak, teszt-csíknak hívják) és elküldik a laborba. Előhívás után a részlet visszakerül a kamerába és ekkor a kamerát vetítőnek használva a felvételt egy fehér vászonfelületen fogják fel, mely rövidesen matte festménnyé válik.

A *Lumiere* fivérek kamerája:

„*Lumiere*-ék kamerája ugyanis nagyon érdekes szerkezet volt, egy olyan gép, amely felvevő, másoló és vetítő egyszerre. De nem volt keresője. Úgyhogy az operatőr vakon forgatott. A kamera nyitott volt, az operatőr egy matt üvegen látta a képet, beállította, beletette a filmet, becsukta, és elkezdett kurblizni. Ezért van, hogy minden *Lumiere* filmnek fix a kép kivágása. Az emberek mozognak, de a kép kivágás nem mozdul, csak kivételes esetben, például, amikor a kamerát Velencében egy gondolára rakták, vagy Egyiptomban egy vonatra, vagy Indokínában egy hordszékre.”<sup>9</sup>

Az exponált rész mutatja a felvett jelenetet, a kép másik része fekete maradt – ahol a kamera lencsáját maszkoló szalaggal takarták el. Ezt követően kezd el dolgozni a festő. A vetített képnek megfelelően kijelöli a megfestendő részt, körülrajzolja és vázlatosan „feldobja”, majd összehasonlítja a felvétellel. Többszöri összehasonlításra volt szükség a készülő festmény-kiegészítés és az előre leforgatott filmjelenet között mire sor került a második expozícióra. Amikor

---

<sup>9</sup> Palotai János, Pásztor Erika Katalina: *Mozgóképkultúra és médiaismeret* (2000.)  
[www.media.ars-wonderland.hu/kapcsolatok](http://www.media.ars-wonderland.hu/kapcsolatok)

a matte kép elkészült, a kivágott filmszalagot újra betöltik a kamerába. Az újraráhívást követően addig-addig folyik a felülvizsgálat, amíg a részek tökéletesen egymásba nem olvadnak. A folyamat meglehetősen hosszadalmas volt, viszont a végeredmény megkapóan valóságos hatást keltett.

Mindezek ellenére az egyik, és nem elhanyagolható kockázat: a nyersanyag, a rendelkezésre álló filmszalag korlátozott mennyisége és az eljárás költségessége volt. A másik, pedig az, hogy a leforgatott kompozit anyagon már nagyon nehéz volt utólag változtatni. Amíg a vetítéses megoldásoknál a rendező beleszólhatott a készülő kép kialakításába, megvágathatta a valós felvételt - ez esetben már csak az utólagos vágás az ún. final cut lehetőségével élhetett.

### ***Kameramozgás és matte festmény felvétel***

Rendes körülmények között a matte festményről felvételt készítő kamerának különösen stabil pozícióban kellett állnia, mivel a legkisebb elmozdulás is hibát okozhatott. Még a kamera saját, filmtovábbító mechanikai rendszerét is gyakran kellett ellenőrizni, akár a repülőgépeket minden egyes megtett utat követően, mert az alkatrészek élettartama véges volt. Ezért az első árulkodó jelek megjelenésekor (homályos részek a filmen, bemozdulások, rázkódás) és meghatározott számú forgatás után (x ezer méternyi film / leforgatott idő) a gépet le kellett cserélni. A felmerülő technikai problémákon túl nagy kihívást jelentett megoldani azt a feladatot, amikor a jelenet „úsztatást” (úsztatás = pásztázás = horizontális elmozdulás) vagy „döntést” (billenés = függőleges elmozdulás) igényelt. Amelyik felvevőgép ezeket tudta – azon túl, hogy a gyakori kettős expozíciók miatt nagyon pontosan állítható volt – a *Vista Vision* névre hallgatott.

A felvétel menete a következő volt:

A különleges filmformátumú (A fényképészetben ennek a 6x6-os középformátum, az ún. „svájci stílus” – főleg tájképfotózáshoz használták – felelt meg.) kamera által rögzített felvételt fekete maszkkal úgy „takarták el”, hogy csak a mozgó jelenetek helyét „hagyták ki” – ez a már megismert matte felvételi

eljárás. A kamera mozgás megoldása végett 35mm-es filmet fűztek a gépbe, majd a kamera horizontálisan „úsztatott” mozgást végzett a középformátumba bekomponált „kereten” belül. Más esetben ugyanilyen módon, csak függőleges irányba mozdult, „billent” el. Így a két felvétel; a kimaszkolt középformátum és a „kisfilmes” felvétel egymásra exponálódott. A rejtőzködő kép technikánál az egyedüli biztonságos módszer a filmfelvevő elmozdulására az volt, amikor a középformátumú, tehát a „nagyobb”, filmfelvételtől (azt levetítve) egy ún. „másodgenerációs”, vagy újrafotózott, filmezett kis formátumú felvétel készült. A hagyományos fotós, „analogfilmes” gyakorlatban ezt a módszert éppen fordítva alkalmazták a részletek kinagyítására: ott a kisfilmmel készült kinagyított képbe, annak negatívjába „fotóztak bele” a nagyobb formátumú géppel a részletek „felhúzása” miatt.

Természetesen volt más megoldás is, más eljárással: amikor a filmjelenetet hátról vetítették a festményen keresztül (hátsó vetítés = rear projection) a felvevőgép egyszerűen magát a festményt pásztázta végig.

Akkor még csak álom volt a számítógép által vezérelt kamera, mely ugyanazt a lekötött utat többször is meg tudta ismételni, a nélkül, hogy „elvéttette volna a sort”.

Mindazonáltal a legtöbb esetben a lehetőségek korlátozottak voltak: a kamera nem végezhetett túl extrém elmozdulást (Ma ez már nem kérdés a digitális technológiában – sőt; szerintem „túl sokat is mozog a kamera”) – mivel a festmény perspektíva-rendszere, egy nézetű lévén, nem mozdulhatott el. Máskor; amikor közelítést, vagy távolodást kívántak érzékeltetni (zoom-in/out, close up, közeli-plán, totál-plán, stb.) a hatás csupán olyan volt, mintha csak megvágták volna a képet.

Összefoglalva:

Bár nagyon hatásos lehetett a kamerát egy festmény előtt mozgatni, mely tele volt vetített részletekkel – az a veszély mindig fennállt, hogy a felvétel leleplezi önmagát: lapos és hamis lesz, mert a perspektíva vonalai nem változtak.

A perspektívában akkor történik ténylegesen látható változás, ha a sík festmény helyett egy térbeli modellt veszünk filmre.

### *A miniatűr fényképezés (miniature photography)*

Vajon miért van az, hogy bizonyos „makett jelenetek” teljesen megtévesztenek bennünket a mozivásznon, a valóság érzetét keltve?

Mielőtt ebbe a fejezetbe belekezdünk, egy-két alapvető és kikerülhetetlen tény tisztázni szeretnénk: 1. A modellkészítő munkája a lehető legrészletesebben kellett, hogy visszaadja a valóságos tárgyat vagy annak az adott környezetét. 2. Ha ez meg is lett volna, akkor ott volt még a „megfotózás” hosszadalmas és fáradságos folyamata – lényegében ez a technikai fázis döntötte el igazán, hogy az illúzió milyen hatást gyakorolt a nézőre.

*Méliès* volt az első, aki a mozgóképekkel történetet mesélt el, és azokat a meghökkentő és ámulatba ejtő hatáskeltés végett trükkökkel spékelt meg – megteremtve ezzel a mozit.

*Pál György* (1908, Cegléd – 1980, Los Angeles) neve sajnos nem nagyon ismert a magyar filmes szakmában, pedig méltán lehetünk büszkék a munkásságára. *George Pal* néven dolgozott Berlinben, Prágában, Hollandiában, majd 1939-től a II. Világháború kitörését követően Hollywoodban. Az ő találmánya volt az általa kitalált szóval „poppetoon” (puppet + cartoon = báb + rajzfilm) műfajnak elnevezett, a háromdimenziós rajz szerepét kiváltó bábfilm. Az 50-es években a sci-fi felé fordult; 1960-ban megfilmesítette *H. G. Wells*: „Világok Háborúja” és „Az időgép” című regényét.

„*Pál György* és munkatársai olyan időkben dolgoznak filmtrükk-csodákon, amikor még nincsenek segítségükre számítógépek és olyan előzmények sem, amiket továbbvihetnének. A marslakók hadfelszerelését, az időutazást és az űrkilövő állomásokat a „semmiből” tervezik. (...) Egyébként a filmekben először alkalmazott, ún. Replacement Figure Puppet (a cserélhető alkatrészű figurák)

teljesen *Pál* találmánya, és a már bábfilmjeiben is használt stop-motion animáció ilyen vagy olyan formában, de szinte valamennyi filmjében alkalmazott technika marad. (...) Ezzel a technikával kezdődik minden a látvány-effektek filmes világában, és ugyanez az alapvető eljárás az összes mai számítógépes CGI (Computer-generated imagery) trükkfelvétel során.”<sup>10</sup>

Számtalan gondosan kitervelt és megvalósított technikai megoldás járult hozzá a miniatúrfotózás sikerességéhez, az egyik – talán a legfontosabb – ilyen: a „technikai kép” látszólagos atmoszférája. Ez alatt a valóságos légköri, távlati hatások: a levegőperspektíva megmodellezését értem. A viszonylag tiszta, napos időben – a fényképezésben ez a „normál” esetnek felel meg: normál filmérzékenység = 100 ASA – is van távlati fényszóródás, azaz légköri diffúzió. Másként kifejezve: fátyolozottság és kék-szürkeség lép fel az objektívtől az enyészpont felé haladva a térben. Bizonyos messzeségben húzódó hegyvonulatok fátyolosnak, ködösnek és színben telítetlenebbnek (desaturated) látszanak, az azok mögötti tájrészek, pedig még jobban belevesznek a horizont eget és földet megosztó vonalába. Ha e hegyvonulatok megépítésénél és fotografálásánál ezt a tényezőt nem veszik figyelembe, a makett – bármily valóságghűen részletes is – nem fog jól mutatni a vászonra kerülés pillanatában. Ezért a diffúziós (fényszóródást imitáló és előidéző) hatáskeltés valamilyen formájában majdnem minden esetben használatos volt a miniatúrák fényképezésénél.

Az egyik leggyakoribb atmoszférikus hatáskeltő eszköz: a füst, mely nemcsak arra képes, hogy az egymástól különböző térmélységben elhelyezett tárgyakat perspektivikusan a kamera látószögében kellően „rangsorolja” (egymás elé- és mögé rendelje), hanem önmagában véve is „hálás” és közkedvelt effektus volt. Az ún. „menyegzői fátyol” – egy másik rendszeresen alkalmazott anyag – megdöbbenően képes imitálni a valós fényszóródást. Sokszor mindkét megoldást egyszerre alkalmazták, kiegészítve a beállítást egy megfelelő tengelybe állított üveglappal, amit egy fehér táblával derítenek be úgy, hogy a visszavert, derített fény a kamera lencséjébe jusson. Ez a hatás kicsiben a vaku ún. „elidegenítő hatását” hivatott modellálni. (A villanófény megszünteti a beárnyékolt közeli

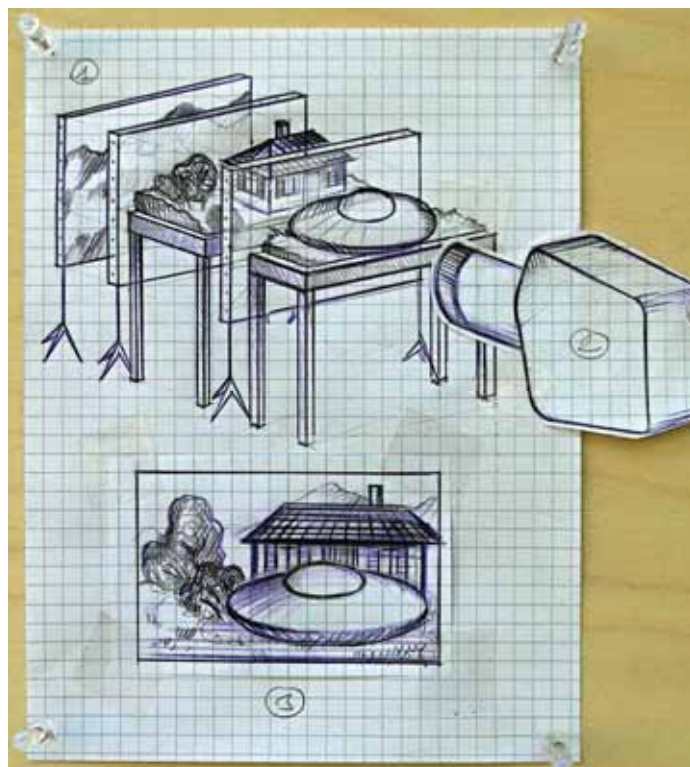
---

<sup>10</sup> Takács István, [www.szineszkonvytar.hu](http://www.szineszkonvytar.hu) 2006.

részleteket, homogén felületet létrehozva: „telihold fényhatás”.) A folyamat egyszerűen, a táblára bocsátott fény mennyiségét szabályozva kontrollálható.

Természetesen rengeteg (fény-) szórólencsét gyártottak a fotó-filterkészítő cégek kifejezetten arra a célra, hogy azokat a felvevőgéphez csatlakoztatva (lásd: a normál fényképezőgép és a polárszűrő példája) a kívánt hatás – a hajnali párától a sűrű ködиг – létrejöjjön. A baj csak az volt velük, hogy mindent egyformán „szűrtek” – nem volt meg a kellő mélység-élességi (depth enhancement) hierarchia a fotózott tárgyak között: ezért ritkán voltak csak önmagukban használatosak.

Lobogó tűz, hullámzó víz, gomolygó füst – a leggyakoribb feladatok voltak a miniatúrfotózásban, és sajnos kivitelezésükben rejlett a legtöbb buktató is. Sem, a füstöt, sem pedig a lángnyelveket nem lehetett elég jól „lekicsinyíteni”, nem viselkedtek megfelelően a képen: az apró lángnyelvek nem néztek ki úgy, mint a nagyok, és amikor ún. „lassított felvétel” (slow motion) készült róluk: természetellenes, „olajos” mozgásuk lett. Hasonló volt a helyzet a füsttel is.

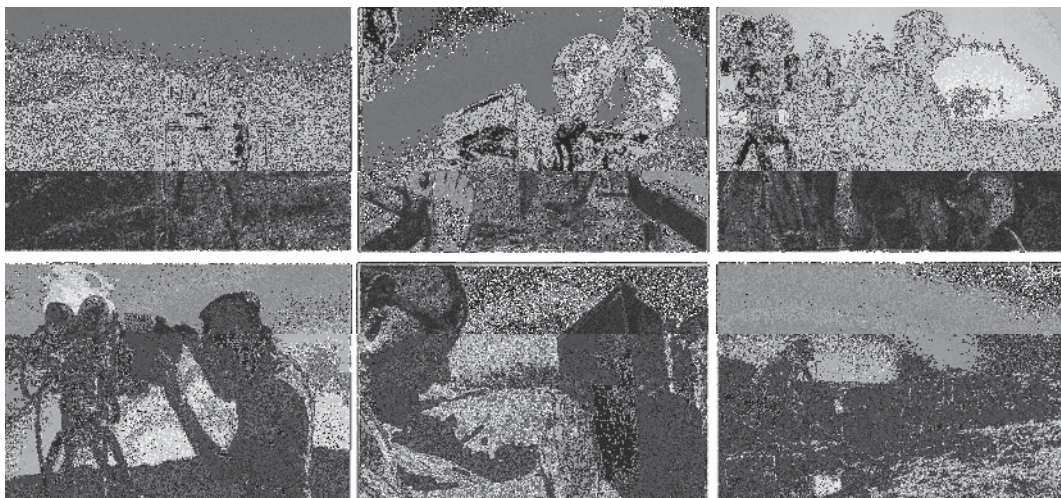


1. rajz: A mélység-élességi hatás:

fátyol rétegeket helyezve a miniatúr beállítás elemei közé létrejön az atmoszférikus, levegő-perspektíva illúziója

### *A „kamerán belüli” matte felvétel (in-camera matte shot)*

A méretarányosan megépített miniatűr díszlet általában az „igazi beállítást” helyettesítette. A kétdimenziós matt festményeken kívül, melyek, amint már említettem: bevált „ős-filmes” trükknek számítottak, ugyancsak az elődök által előszeretettel használt ún. részekre osztó matt-doboz eljárás (matte box split; split = részekre vág) is kedvelt alkalmazás volt – egészen a nyolcvanas évek végéig.



5. a-f képek: A „kamerán belüli” matte felvétel, és a kimaszkolás

Példa: „vándorok tartanak a távoli hegycsúcson álló kastély felé”

Megoldás:

A modellkészítő megépítette a makettet, amit a valóságos felvételi helyszínen – a modellt és a kamerát megfelelő magasságú állványzatokra helyezve – bekomponáltak a kamera látószögébe: a „játékvárat ráültették a horizontra”. A kamera lencséje elé egy olyan doboz formájú, sík lappal ellátott előtét került, mint a fényképezőgépek napellenzője. Az előtét horizont alá eső részét a dobozon (az üveglapon) fekete fotópapírral és ragasztószalaggal kitakarták, azaz kimaszkolták. A felvételt azon a helyen „blokkolták”. Ezt követően az egész előtétet fehér fátyollal húzták be az atmoszférikus hatás elérése végett: a kastély így a „háttérben” élettelené vált a felvételen. Amikor elkészült az első felvétel, a fekete

fedőréteget eltávolították (block off) és a filmet visszatekereszték a felvevőben. Most a horizont felső részére; a már beexponálódott filmrészre került a maszk. A díszletesek a makettet „kivették a képből” és már jöhettek is a színészek, akik a kamera előtt, a valóságos terepen ballagtak a távoli úti cél felé. A második felvétel, és az előhívás után az elkészült anyagon a két felvétel egymásra exponálásának eredményeként: a miniatűr kastély hihetően virított a messzi ormokon és a hősök kitartóan haladtak az irányába.

### ***Felvételi sebességek (camera speeds)***

Az emberek nem mindig értik meg azt, hogy filmes nyelven szólva mit is jelent; amikor a jelenetet „a normálnál gyorsabb” vagy „a normálnál lassabb” sebességgel veszik föl.

Nézzük csak meg; a filmet a moziban egy állandó (konstans), másodpercenkénti 24 filmkocka sebességgel vetítik – akkor könnyebb megérteni, hogy amikor a jelenetet „dupla sebességgel” filmezik, azaz 48 kocka per secundummal: a valóságban 10 másodpercig tartó cselekmény normál körülmények között levetítve, dupla olyan hosszú lesz, vagyis 20 másodpercig zajlik majd.

A „lassított felvétel” (slow motion) akkor jön létre, amikor a normál sebességnél gyorsabb fordulatszámmal forog a felvevőgép. Ezzel ellentétben: ha azt kívánták elérni, hogy az akció a valóságban törtétnél gyorsabb legyen: a kamera lassabban forgott a normál módnál. Amikor a filmrészlet vetítésre került (24 frame/s; frame = filmkocka), a cselekmény gyorsabban pergett. Az üldözéses, vagy harci jeleneteknek például „jót tesz”, hogyha a valóságosnál kissé gyorsabb tempóban játszódnak: tehát a normál 24/s-nál lassabb, 18/s sebességgel veszik fel őket.

A miniatűrfilmezésben gyakran volt használatos a másodpercenkénti magas filmkockaszám (high frame rate), ami tehát azt jelentette, hogy a film „nagyon gyorsan pergett” a felvevőben. Ez az effektus az „apró jeleneteket” – például a pici robbanásokat – hatalmas méretűnek volt képes mutatni. Az *ILM* műtermeiben filmrevett robbanások esetében a „filmkocka-sebesség” elérte a másodpercenkénti 100-at, sőt némely esetben a 250f/s-ot is. Számításba véve azt a tény, hogy amikor egy pici, modellezett robbanás ízekre tép egy miniatűr úrjárművet: az egész történés a filmezés ideje alatt a másodperc tört része alatt zajlott le. Azonban, ha mindezt másodpercenkénti 240 filmkocka fordulattal vették filmre:



az eseményből akár egy 5 másodpercig tartó robbanás is lehetett. Továbbá: a látványt kísérő erőteljes hanghatás az egész trükköt igen meggyőzővé varázsolta. Létezett egy alapképlet, mely megadta a megfelelő felvételi sebességet, ahhoz, hogy a filmrevett miniatúra mozgása valós hatást váltson ki a felvételen.

A megfelelő felvételi sebesség meghatározásához szükséges képlet miniatúrfilmezésnél:

$$24 \times \sqrt{D/d} = f$$

D = a valós tárgy távolsága, „angol láb” (feet, foot=30,48 cm) hosszmértékben

d = a fotózott miniatúr makett távolsága (feet)

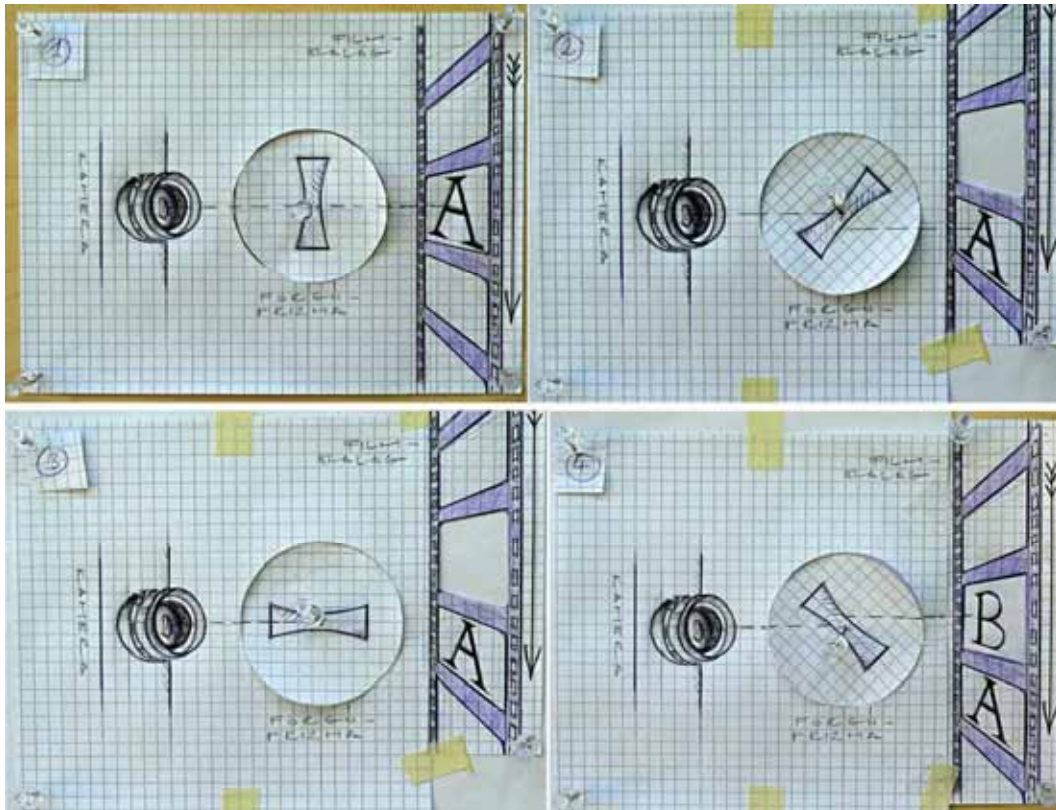
f = filmkocka / másodperc (frames per second, camera frame rate)

Természetesen az operatőrök csak kiindulási alapnak tekintették ezt a képletet, és a gyakorlatban a saját tapasztalataikra hagyatkoztak.

Amikor különlegesen nagy sebességű felvételt készítettek, figyelembe kellett venni azt a technikai törvényszerűséget, hogy minél nagyobb sebességgel forgatott a kamera, annál több fény volt szükséges (hosszabb megvilágítási idő) a film megfelelő expozíciójához. Például 250-es „kockasebességnél” a megvilágítási idő több mint a tízszerese volt a normál sebességhez szükségesnek. Továbbá: a fókuszban lévő tárgyakat közelebről, és jobban be kellett világítani a képtávolságban messzebb levőknél; ezért több nagyteljesítményű fényforrást, reflektort, spotlámpát használtak. Néha a fényforrás annyira intenzív és forró volt, hogy a lámpákat csak nagyon rövid időre kapcsolták be a felvétel pillanatában, majd azonnal ki is kapcsolták őket, hogy a modell még véletlenül se olvadjon meg.

Létezett egy technikai megoldás a nagy sebességű filmfelvételek készítéséhez, amit „forgó prizmás kamerának” neveztek (rotating prism camera). Amíg a hagyományos filmfelvevő a filmet az expozíció alatt rögzített állapotban tartja, minden egyes pillanat egy-egy expozíció (mintha nagyon gyorsan kattogtatnánk a fényképezőgéppünkkel), addig a forgó prizmás felvevőgép prizmája „meghajlítja” a képet, hogy az a lencse mögött sebesen pergő filmszalagot „követni tudja”. A film így egyik pillanatban sem volt „rögzített” és igen nagy sebességű felvételt lehetett ily módon készíteni.

A kamerában forgó film „nem áll meg”, hogy exponálódjon, hanem egy „üvegkocka” – a fénytörést kihasználva – téríti el a képet, hogy az a „száguldó” filmet követhesse. Ezzel a módszerrel tehát „ultra gyorsasággal” készíthető lassított felvétel a jelenetről. A különleges kamera másodpercenkénti 2500 képkockával forog, ami a valóságban egy másodperc alatt történik, az a filmen másfél percig is eltarthat. A gyors forgás miatt fellépő minimális rázkódás miatt a felvétel gyengébb (életlenség, bemozdulás) lett a normál sebességgel dolgozó kameráénál, ezért utólagos retusálásra szorult. Bizonyos részeket „túélesre” újrafotóznak, és állóképként beleillesztették a kész felvételbe – így az összhatás a montázsolás, kompozitálás után már meggyőzőre sikeredett.



2. rajz

A forgó prizmás kamera működési elve

### ***A mozgásirányítás (motion control)***

Amikor egy űrhajót vagy repülőgépet látunk a filmen szédületes iramban felénk száguldani, biztosra vehetjük, hogy a felvétel az ún. „motion control”

(mozgásirányítás) technikával készült: a kamera egy kb. 10 méter hosszú útvonalon (ez lehet függesztett drótkötél, vagy a talajra helyezett sínpálya) lefelé mozog a viszonylag stabilan rögzített makett felé. A makett, bár mozgásában eléggé korlátozott, egy, a tér minden irányába pár centiméternyi távolságra elmozdítható állványhoz kapcsolódik. A nagyobb elmozdulást, mozgást a „darura” szerelt kamera végzi. A felvétel ideje alatt minden funkciót, beleértve a fókuszálást is, az operatőr készítette, előre rögzített számítógép program végez. Ha a jelenetben egyszerre több „hajó” is van: azokat külön-külön egymástól függetlenül kell felvenni. Ritkán fordul elő, hogy két hajó szerepeljen ugyanazon a felvételen, mivel nehéz őket fókuszban tartani és a mozgásuk is óhatatlanul „összegabalyodik”: mintha ruhaszárító kötélén himbálóznának mind a ketten.

Amikor a második vagy a harmadik felvétel is megvan, fekete-fehér filmre készítenek egy teszt-fotó sorozatot, amit azonnal elő is hívnak. Az előhívott filmet a meglévő (színes) felvételekkel, „szendvics” formában (egymáshoz tapasztva a két filmet) filmnézőbe teszik. Ezek után az akciót áttanulmányozzák, és ha a mozgás nagy vonalakban megfelelő új filmet fűznek a felvevőgépbe. Begyakorolják a kameramozgást, és a megvilágított makett mögé kék háttér kerül. (Ilyen kék háttérrel használnak - a következő fejezetben tárgyalt – optikai kompozitálásoknál, a Blue Box technikában, hogy a felvételen a különböző elemeket egymástól elkülönítsék. Máskülönben szellemképes, kettős expozíció keletkezne.) A modellt most „kockánként” filmezik: állóképekből, kis elmozdításokkal, jön létre a mozgás; egy-egy képre több mint 1 másodperc jut – így a felvétel gyakran egy fél napig is eltarthat. Minden kattintásnál „egy lépést” halad előre a kamera az előre meghatározott útvonalon, sínen.

Korábban már szó esett *Pál György* stop animációs trükkfelvételeiről, szeretném még azonban megemlíteni *Normann McLaren* (1914-1987) skót származású rendező nevét, aki a művészi animáció egyik legeredetibb képviselője volt.

„Számára a film nem képzeletünk tükre volt, hanem a kulcs, amely a fantázia birodalmának kapuját megnyithatja. Sohasem ismételte magát, folyton új és új módszerekkel kísérletezett. A karcolt emulzió, a festett hangcsík, a pixilláció azonban nem egyszerűen a kielégíthetetlen technikai kíváncsiság produktumai

voltak, hanem varázsszavak, amelyek a semmiből teremtettek addig el nem gondolható világokat.”<sup>11</sup>

Az animációs filmeket, melyeket hagyományosan filmfelvevővel készítenek, műfajuk szerint megkülönböztetjük. Az egyik ilyen filmtípusnál a látványt a különböző térbeli alakzatok mozgásával hozzák létre: bábfilm, gyurmafilm, tárgyanimáció. A másik típusba tartoznak azok a filmek, ahol a mozgást kétdimenziós technikával kreálják: kollázs és papírmozgatás. A térbeli mozgató technika egyik válfaja a pixilláció; ahol a valódi szereplők mozgását fázisonként, töredezzve veszik föl. Az apródonként mozgó szereplők furcsa, groteszk hatást mutatnak a filmen. A hetvenes években gyakran alkalmazták komikus vagy szurreális jelenetekben.

Az egész, időigényes, folyamathoz speciális gondolkodás, végtelen türelem és lelkiismeretes munka szükséges: az operatőrnek már fejben, előre látnia kell, hogyan fog „kinézni” a snitt a film egy-két másodperces jelenetében.

Nem könnyű feladat a fényt visszatükröző tárgyakat a „kék-doboz” eljárással filmre venni; ha a makett bármely részéről kék fény „tükröződik” a lencsébe – a végső felvételen (final composit shot) az a rész átlátszóvá válik. Szaknyelven ezt hívják „kék túlcsordulásnak” („blue spill”). Amikor egy varázserejű festék vakfolt helyett a beütött részeket eltünteti. A probléma elkerülésére a modelleket fényt elnyelő (non-reflective paint) festékkel vonják be, vagy egyszerűen „fehéren hagyják”.

„Amikor *John Carpenter* felkérte az *ILM* stábját a „Csillagember” c. filmjének záró jelenetének megvalósítására; valóban nehéz feladat elé állított bennünket, ha nem is eddigi életünk legrafináltabb kék túlcsordulásos esete elé. A film zárójelenetében egy hatalmas űrhajó landol egy kiegészített tűzhányó kráterén. Önmagában ezzel még semmi gond nem lett volna, a bajt maga az űrhajó jelentette: képzeljenek csak el egy hatalmas ezüstgömböt, melyet megannyi tükröcserep borít (mint egy „diszkó-gömb”), és mindent visszatükröz, ami a környezetében van. Maga a „Kék Túlcsordulás Bolygó”! Ráadásul a film e jelenetében még egy helikopter-raj is cikázik körülötte, amint az űrhajó

---

<sup>11</sup> *Filmvilág* folyóirat 1987/07 64. old.

aláereszkedik a kráterbe. A rendező továbbá mindezt úgy képzelte el, hogy a hajó felszínéről vissza is tükröződjék. Ez a vizuális rejtvény hosszú időre gondolkodóba ejtett bennünket, míg végül rá nem jöttünk a pofonegyszerű megoldásra: a felület tükröződését vetített filmrészlettel imitáltuk, a helikoptereket és a krátert rávetítettük egy nagy, fehérre festett gömbre. A forma természetes görbülete eltorzította a rá vetített képet, ami olyan hatást keltett, mintha valóban egy tükröződő felületet látnánk. A gömb, pedig tényleg ezüst felületűnek tűnt!”<sup>12</sup>

Összefoglalva: a miniatúrfényképezés sokoldalúságot és nagy gyakorlatot igényel, hogy az állandóan újabb és újabb technikai problémák felmerülésekor a trükkmester ne essen kétségbe. Ezért volt szerencsés az *ILM* esetében, hogy a műfaj legképzettebb szaktekintélyei gyűltek össze egyetlen hatalmas stúdió falai között abban az időben.

---

<sup>12</sup> *T. G. Smith: Industrial Light & Magic, The art of special effects, Virgin, London 1986 121-122 o.*

#### *Az optikai kompozitálás (optical compositing)*

„Az optikai kompozitálás: hagyományos kompozitálási eljárás, amikor is kizárólag analóg optikai eszközöket használnak a trükkhöz: vagy a háttérrel vetítik a figura mögé (front projection), vagy a figurát tükörrendszerrel a háttérre (rear projection), vagy pedig egy optikai nyomtatót felhasználva több különböző, előre felvett és egymásra vetített képet vesznek fel egyben. Ehhez a művelethez általában kell egy háttér réteg, amiből a (holdout matte) ”kitakaró réteg” takarja ki a figurát, erre vetítik rá az előteret, amiből a (cookie-cut matte) tortaszelet réteg kitakarja a háttérrel, majd a két képet együtt felvéve születik meg a végleges kompozitált eredmény.”<sup>13</sup>

Az eddigiekben a vizuális trükkök mestereinek romantikusnak is nevezhető szakterületeibe – a modellépítés, a matt-üveg festészet és az operatóri munka kulisszáiba – nyertünk betekintést. Léteztek azonban olyan, a kulisszák mögött dolgozó „névtelen hősök”, akik a mindenkori technika legfejlettebb eszközeit használva éjjel-nappal azon dolgoztak, hogy a filmrendezők, producerek legelszálltabb ötleteit a lehető legtökéletesebben a mozivásznonra varázsolják. Ők voltak a filmgyártás „optikai kutyái” – ahogy akkoriban magukat nevezték.

A hagyományos forgatás zajos kavalkádja a stúdió optikai trükköket kivitelező részlegébe (Optical Department) már nem jutott el. Ezek a műtermek dupla légszilipes ajtók mögött rejtőztek, ahol szigorúan ellenőrzött patika-tisztaság vette körül a számtalan vetítőtől, filmfelvevőtől és különleges igények szerint átalakított fényképezőgépekből épített hatalmas „gépsorokat”. A technikai személyzet fehér köpenyben és kesztyűben dolgozott: mindegyik azért volt szükség, mivel a film emulziójába kerülő legkisebb porszennyeződés a később vetítésre kerülő filmen szó szerint „hóviharként” (eltávolíthatatlan fehér foltokként) hatott.

---

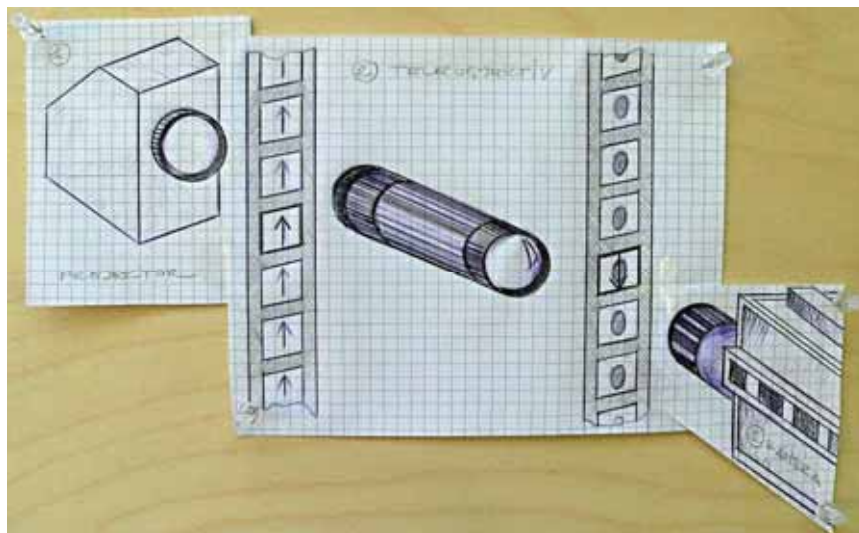
<sup>13</sup> Forrás: [www.impresszio.hu](http://www.impresszio.hu) /szószedet

Bár a nyolcvanas évek közepén jórészt mechanikus és hagyományos fényképezési (filmfelvételi) eszközökkel dolgoztak, már bizonyos vezérléseket számítógépes programok irányítottak. A digitális megoldásokra még csak kísérletezések folytak.

Az ún. optikai printerek (optical printers) voltak az eljárás legfontosabb eszközei. A printer szó persze félreérthető lehet, mivel nem nyomdai értelemben értendő: az optikai printer egy olyan eszköz, mely egy stabil állványra szerelt filmfelvevőből és vele szemben elhelyezett egy, vagy több vetítőtől, projektorból állt. A projektoron keresztül vetített filmet a kamera „újrafényképezte” (rephotograph). Néha a projektorokat összekapcsolták a kompozitálás alatt.

Az optikai printer tehát a már előzőleg filmre vett képek újrafotózására, vagy több, különböző képi elem kompozit látványának megjelenítésére szolgált. Az ilyen kamerával 16mm-es vagy 35mm-es felvételek készültek Szuper 8-as, 16mm-es és 35mm-es forrásanyagról (raw material).

„A trükkök nagyobb részét az utómunka során ún. trükk kamerával készítik. Trükkfelvételnek számított a filmek feliratozása is, hiszen az eredeti felvételt kellett ebben az esetben is manipulálni.”<sup>14</sup>



3. rajz: A baloldalról vetített film képét a második filmszalagra fókuszálják, melyen már van egy felvétel. A rajz jobb oldalán elhelyezkedő kamera fényképezi a kompozit képet. Ez az eljárás a képlete szinte valamennyi kompozit filmtrükk készítésének.

<sup>14</sup> Rádiós televíziós ismeretek. Filmés szótár. Web-formátum: [www.ekft.hu/tanszek/kommunikacio](http://www.ekft.hu/tanszek/kommunikacio)

Az *ILM*-nél használt optikai printereket tréfás fantázianevekkel illették, gyakran készítöik, megépítöik után nevezték el öket: „Quad”, „Work Horse”, „Anderson”, stb. Utöbbit egy *John Ellis* nevü kiváló mesterember és operatör építette saját kezüleg készült elemekböl. Az „Anderson” egy ösrégi, 1956-ban *Howard Anderson* „receptje alapján” összeállított, Hoollywood-i prototípus nevét örökölte. A „Work Horse” („Igás Ló”) 1982-ben született, amikor valamennyi filmgyártó részlegtöl jelentös ráfordítási összeget vontak meg, és „abból kellett főzni”, ami a raktárban volt. A „Quad”-ot pedig kifejezetten „A Birodalom visszavág” („*The Empire strikes back*”, 1980. rendezö: *Irvin Kershner*, Lucasfil Ltd.) c. filmhez fejlesztették ki, mely számos film-akadémiai elismerést kapott. A gép különlegessége abban állt, hogy amíg a korábbiak csak két projektort használtak, addig ennek négy vetítöje volt. Késöbb - ezt a printert használták a digitális technológia berobbanásáig - létrehozták a „Quad” és a „Work Horse” „öszvérét”. A „Quad” név azonban megragadt a szakmai zsargonban.

Speciális technikai tulajdonságok sora tette ezt az eszközt az optikai részleg csúcsdarabjává. Mindenekelött: a berendezésben lévö bonyolult lencserendszert a különleges igényeknek megfelelően, kifejezetten az *ILM*-nek gyártották: tehát, már nem egy raktárböl és bolhapiacról „összeszervált cuccal dolgoztak a szakik”.



6. kép: A „Quad” elnevezésü optikai printer

Ily módon olyan tiszta és éles képminöséget tudtak produkálni, aminek csak a film szemcsészettsége szabhatott határt. Továbbá, valamennyi printert (a



„másodfelvételeket” készítő kamerákat) a legapróbb bemozdulást is kiküszöbölő számítógép vezérelte mechanika „hajtotta”, amely az eddigiekhez képest igen nagy másodpercenkénti filmkocka számmal volt képes forgatni. Ezáltal az optikai folyamat (lásd: korábban a lassított és gyorsított felvételi módnál) jelentősen felgyorsult.

Nézzünk egy újabb gyakorlati példát az eljárás menetére:

„Leia hercegnő egy ellopott birodalmi „repülő motoron” szédületes gyorsasággal száguld keresztül az Endor nevű hold mammutfenyőkkel borított erdejében, a felszín felett lebegve. (A jelenet az 1983-ban készült „A Jedi visszatér” /Return of the Jedi/ c. filmben volt látható, rendező: *Richard Marquand*, Lucasfilm Ltd.) Mivel a valóságban teljességgel lehetetlen volt egy ilyen repülő szerkezetet megépíteni, ezért a trükk-mesterek feladata lett a probléma megoldása.”<sup>15</sup>

A kivitelezés: a jelenet lényegében két fő részből állt – 1. a repülő motoron „lovagló” színésznő, 2. a mellette, és a néző szeme előtt, elsuhanó erdős háttér. A háttérjelenetet a „lassan forgó” kamera módban vették fel, úgy, hogy az operatőr a vállára erősített felvevőgéppel komótosan keresztülsétált az erdön, másodpercenként egy-egy filmkockát exponálva. Nos, ahogy már megtudtuk: ha a felvételt normál sebességgel (24f/s) vetítjük – olyan hatást kelt bennünk, mintha halált megvető bátorsággal, egy versenyautóval próbálnánk keresztülválni a hatalmas fák sűrűjén.

Mialatt az operatőr a háttérrel foglalataskodik, a stúdióban elkészítik a „kék doboz” jelenetet a színésznővel, hogy végül majd az optikai részleg szakemberei összeállítsák a kívánt látványt. Az alkalmazás az ún. „vándor-maszk eljárás” (traveling matte optical process), mely elnevezés arra utal, hogy a kimaszkolt képrészlet kockáról kockára változik, tehát „követi” a mozgást a filmen.

Ma már a rotoszkóp technikával történik a szereplők és a filmbe beillesztendő objektumok körvonalainak lekövetése. A kompozitor (compositor, roto artist) a filmjelenetet gondosan végignézve, kielemezi azt, és a megfelelő filmkockákon (key-frame) „megrajzolja” a testrészeknek megfelelően különálló formákra (roto

---

<sup>15</sup> *T. G. Smith: Industrial Light & Magic; The art of visual effects, Virgin, London 1986. 181-182. o.*

shape) bontott, bezier görbékkel határolt mozgó maszkokat. A kompozitor program kiszámolja a kulcskockákra „lerakott” roto maszkok mozgásváltozását, amit persze – néha kockánként – után kell igazítani a tökéletes fedés végett.



7. kép: A végső, kompozitált jelenet a filmből

A vándor-maszk egy adott területet kitakar a mozgásban lévő objektum körül, ami első lépésben még önmagában nem elég, mivel a kitakart rész nem öleli pontosan körül a formát, csupán csak elnagyoltan „fedi le”. A probléma megoldására újra fényképezik, filmezik, a kék dobozos részt – azonban most már egy speciális vörös szűrő kerül a kék háttér elé: így a szereplő körüli tér rész a kamera szemében feketévé válik. (lásd: illusztráció) Most a sötét-világos kijelölést megfordítva (inverz kijelölés) egy pontos sziluett keletkezik a mozgó figura körül – akár a kínai árnyjáték-színházban. Amikor az erdős háttérrel újrafotózzák, már ezzel a maszkkal együtt készül a felvétel. A sziluett kitakarja azt a részt a képen, ahová a szereplőről készült felvételt „töltik be”. Miután a háttér és az előtér tökéletesen izolált egymástól; a végső, kompozit jelenet valóban azt a hatást kelti, mintha a színész ott száguldana pár méterre lebegve a páfrányok felett az erdőben.



8. a-d képek: A Blue Box eljárás fázisai és az inverz maszk

A fent szemléltetett példa nem kevesebb, mint tíz filmtekercset igényelt ugyanarról a cselekményről (action scene). A legfontosabb tekercs, pedig az volt, amelyik a sziluettet tartalmazta, mely folyamatnál különleges kék fényt és vörös szűrőt használtak. (A mai gyakorlatban, a számítógépes képszerkesztő munka során digitalizált képeink hasonlóan – ha nem is pontosan ugyanolyan értelemben – szétválaszthatóak ún. színcsatornákra. Ezek az ún. „fényszínek” a hagyományos, emulzióval bevont filmszalag három fényérzékeny rétegének felelnek meg: Vörös-Zöld-Kék – Red-Green-Blue – RGB.) A két felvétel egymáshoz tapasztva, „szendvicselve” futott keresztül az optikai printer vetítőjén, mialatt a kamera újrafényképezte az akciót. Minden egyes projekció tehát egy-egy, különálló látványelemet tartalmazott. Az elektronikusan vezérelt felvevőgép végül újra visszatekerceselte a filmet a kezdeti stádiumba, majd újabb képelemeket tartalmazó filmszalagot fűztek a vetítőbe. Újbóli expozíció után a végleges látvány egyre több részlete vált láthatóvá a filmen. Amikor már valamennyi szükséges elem filmre került – felhasználták a kompozitáláshoz az összes, kellő filmszalag részt – a legvégső, kompozit képet őrző tekercs az előhívó laborba került.

A példának említett filmjelenet még az egyszerűbbek közé sorolható; a kompozit jelenetek nagy része sokkal bonyolultabb volt ennél, gyakran napokig is tartó monoton és fárasztó munka előzte meg azt a pillanatot, amikor az elkészült anyagot a gépből kivehették, és az a laborba kerülhetett. A legapróbb hiba is

tönkretette az addig leforgatott anyagot, és az operátor kezdhette az egész procedúrát az elejéről.

Az eddigiekben főleg az operátor munkájába nyertünk betekintést, ami nem is volt olyan egyszerű. Viszont ahhoz, hogy e munka eredménye megjelenhessen a vásznon; egy egész sor – szó szerint sorban ültek egy hosszú vágóasztalnál – munkatárs szükségeltetett. Ők voltak az ún. „line-up operators” – a „vágó emberek”. Ők adták az instrukciókat az operátornak, hogy melyik képhez, jelenethez, melyik matte maszk tartozott. Lényegében felvétel részleteket és objektumokat, színészeket (film síkokat) helyeztek egymás elé és mögé. Az alapelv egészen egyszerű: ha „A” objektum kitakarja „B”-t, akkor következésképpen: „A” tárgy „B” tárgy előtt helyezkedik el a felvételen. Igen ám, de egy különálló elemekből „összeeskábált világban”, ahol a részleteket gyakran egymástól teljesen különböző (földrajzi) helyeken, és más időben vették fel – már nem is volt olyan egyszerű az egész. Legtöbbször tehát nem csupán „A”-ról és „B”-ről van szó; hanem „A-1” kerül például a „B-52” fölé. Mindennek tetejében a vágónak még ezt az információt is át kell „konvertálnia” film-hosszúságra (angolban; láb = foot/feet) és kockaszámra (frame number).

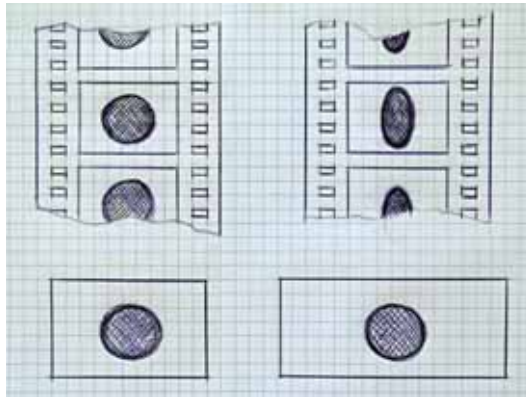
Az optikai műteremhez általában, kiszolgáló műteremként, kisebb helyiségek tartoztak, ahol hagyományos fekete-fehér filmhívó berendezések voltak. Amikor egy színes Blue Box (vagy Green Screen) felvétel került az optikai részlegbe; a megfelelő filtereken keresztül újrafényképezték az anyagot – átkonvertálva azt fekete-fehér negatívokká. Ahogy már szó volt róla: létrejött a színes film három rétegre, más kifejezéssel: „rekord”-ra bontása. Erre azért volt szükség, mert fekete-fehérben egyszerűbb és pontosabb volt a színszűrés (color filtration). A vándor-maszkok, melyek úgyszintén a Blue Box felvétel „kivonatai”, szintén fekete-fehérek voltak. Miután az optikai printer újrafényképezte a megfelelő részeket, a filterek/szűrők segítségével a színtónusokat helyreállították. Szóval: ahol például a fekete-fehér film árnyalatai vörös tónusokat jelentettek – színes filmre újraexponálva a részt, vörös színszűrőt használva visszaállították az eredeti színárnyalatot. Majd visszatekerés után ugyanez történt a kék és a zöld színszűrővel, rekorddal, réteggel is. A színeknek ily módon történő „lebutítása” fekete-fehérre alacsonyabb fokú szemcsézettséget eredményezett, ami sokkal jobb

lett, mintha ugyanezt tették volna „színes módban”. Továbbá a fekete-fehér közeg alkalmasabb volt a tónusok kiegyenlítésre is.

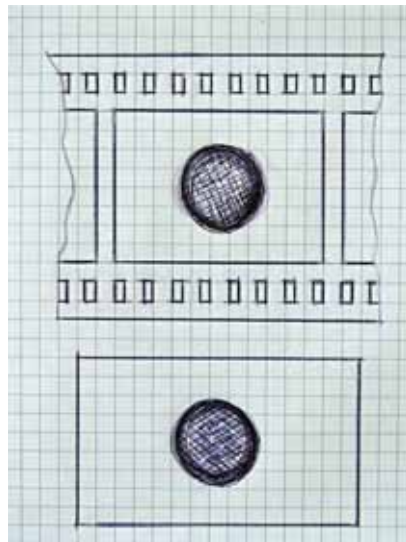
### ***A „lusta nyolcas” vetítés, azaz „nyolc lyuk egy oldalon” („lazy eight”)***

A különleges látványhatások, ahogy az eddigiekben megismertük, nagyrészt - a képek manipulálása végett – az újrafényképezés eredményeképpen jöttek létre. Amikor az újrafotózásnál, az eredeti felvételt (a normál 35mm-es filmformátumot) nagyobb, azaz középformátumú filmre exponálták; a látvány mind a képélességet és a képfelbontást tekintve tisztább és jobb lett. A legtöbb effektus 70mm-es filmre készült, aminek az egyedüli hátránya csak a rendelkezésre álló nyersanyag korlátozott mennyisége és fellelhetősége volt. A feladat megoldását az *ILM* szakemberei abban látták, hogy a normál 35mm-es formátumot használva, annál jelentősen nagyobb képméretet hozzanak létre. Ehhez vissza kellett menniük a filmgyártás történetében.

A filmipar közös megállapodás szerint a 35mm-es filmformátumot fogadta el nemzetközi szabványnak. (A 35mm-es filmet Edison találta fel 1891-ben, és a Lumiere testvérek ehhez tervezték a vetítógépüket.) Ez azt jelentette, hogy a világ bármelyik részén készült film levetíthető volt valamennyi filmszínházban: az Egyesült Államoktól Európán át, Oroszországon keresztül Indiáig és Kínáig. Ebben a formátumban a filmszalag egy-egy képkockájának rövidebbik oldalaira, azaz a fekvő kép függőleges széleire 4-4 perforációs lyuk jutott. A filmkockán lévő kép tényleges, valóságos mérete nem volt sokkal nagyobb egy átlagos postai bélyeg nagyságánál; ami éppen elég volt ahhoz, hogy akár épület méretűre is felnagyított, kivetített képet kapjanak. Néhány filmszínház azonban a szabványtól eltérő, 70mm-es filmmel dolgozott. Ennek a filmnek a szélessége a normál 35mm-nek a kétszerese volt, így nagyobb lett a képfelbontás is; egyszerűen sokkal jobb minőségű lett a vetítés.



4./a rajz: Filmformátumok: A bal oldali filmszalag részlete azt a képet mutatja, ami a moziban vetítve látszik. A jobb oldali, pedig azt, amikor a filmen lévő képet „optikailag összenyomták”, torzították. Amikor vetítésre kerül; egy objektív segítségével „kismítják”, és a film „szélesvásznúvá” válik.



4./b rajz: A *Vista Vision* képkivágás: Ebben a formátumban a filmkockán lévő kép torzításmentes. A film nem függőlegesen, hanem horizontálisan fut. A képfelület több mint kétszerese a normálnak. Az eredmény; hogy a kép élesebb és kevésbé szemcsés lesz.

Létezett egy másik „szélesvásznú” filmformátum is abban az időben, mely az 50-es években született, és újra élte virágkorát a mozikban. Amíg a *Vista Vision*-t először a *Paramount Pictures* vezette be, addig „a másik oldalon” a *20th Century-Fox* az ún. szélesvásznú *Cinemascope* technikát „húzta elő a kalapból”. A filmszínházaknak csak egy előtét, adapter lencsét kellett beszerezniük a Fox filmek vetítéséhez, viszont a *Vista Vision* formátumúakhoz különleges vetítógép kellett (mivel a film vízszintesen futott). A *Vista* forma lényegében „az oldalára állította” (90°-kal elforgatta) a 35mm-es filmet, a 4 perforációs lyukkal együtt, és

megduplázta a képfelületet is – így az egy kockára jutó perforációk is megkétszereződtek: 8-8 darab lyuk szegélyezte a filmkockát alul, s felül. A vetítési sebesség, 24f/s, maradt (a filmfutás irányának elmozdulása mellett), a „hosszabb” oldalú filmkockák lassabban haladtak el a vetítógép lencséje előtt. Így lett használatos a filmes szlengben a „lusta nyolcas” kifejezés.

### *A digitális trükk-készítés hajnala*

„A digitális trükkök nem robbanásszerűen jelentek meg a film világában. Egy 10-15 éves átfedő időszak figyelhető meg körülbelül a 70-es évek végétől a 90-es évek közepéig. Ebben az időszakban a filmtrükkökre a „vegyes” használat volt jellemző, vagyis már használtak „kisebb” digitális trükköket, de még dominánsan jelen voltak a megszokott „analóg” trükkök. Ennek oka a technikai fejlettségben keresendő. Sem a számítógépek, sem pedig az akkori adattárolási eszközök nem tették lehetővé kezdetben a filmek képkockáinak rögzítését, feldolgozását, tárolását. Képkockák, - esetleg – filmrészletek, digitális feldolgozása csak a 80-as évek közepétől jelent meg.”<sup>16</sup>

A képzőművészeti avantgarde korszakának megfelelően az animáció filmes világában, *Len Lye* által képviselt első avantgarde hullám folytatása volt, a már említett *Normann McLaren* nevéhez kapcsolódó új szemlélet a „mozgó rajz” művészetében. Ez volt a második hullám. Az elsőben kézműves jellegű technikával készültek a filmek, több esetben felvevőgép nélkül. *Len Lye* például közvetlenül a filmszalagra, kockánként karcolta vonalstruktúráit – később ezt *Norman* is megtette, amit úgy is tekintett, mint a filmtechnika megjelenése előtti időkhöz való visszatérést. A második lökést az animációs újhullámnak az analóg elektronika berobbanása és a lézer megjelenése adta.

Szeretném felhíni a figyelmet *Woody* és *Steina Vasulka* művészetére, mely az elektronikus médiaművészet irányadója volt 1971-től. Ekkor jött létre a „The Kitchen” – az az „A Konyha” elnevezésű Elektronikus Média Színház New Yorkban. A videó ezt az időszakot követően végre képzőművészeti irányzatként is elismerést kapott. *Nam June Paik* és tanítványa *Bill Viola* úgyszintén a technika adta lehetőségeket tágítva kísérletezték ki saját irányzataikat. (*Steina Vasulka*:

---

<sup>16</sup> *Systron Digital Pictures/filmtrükk*. Web-formátum: <http://systron.film.hu>



Szférák c. kiállítása látható volt a Jövő Házában, 2006. novembere és 2007. februárja között.)

Akkoriban megoszlottak a vélemények az ún. „high-tech” effektusok használatáról; voltak, aki csupán a 80-as évek felkapott divathóbortjának tartották a számítógépek alkalmazását a filmben – ami szükségtelen és hamar feledésbe merül majd a régi, jól bevált technikák árnyékában.

Két alapvető tény nem lehetett figyelmen kívül hagyni: az egyik a mozinéző volt, akit a „jól megcsinált” filmek egyre jobban „éles szeművé” tettek, a másik pedig – nem utolsósorban üzleti szempontból – a filmgyártás ideje és költségei voltak. Az igényes közönség már nem érte be a régi látványelemekkel, az újabb generációk vizuálisan szofisztikáltabbak lettek. (Ami nem jelentette azt, hogy ezt szellemiségük is követte. – a szerző) Emlékezzünk csak; vizuális trükköket mindig akkor használtak egy film készítésénél, amikor a valóságban a díszlet megépítése nem, vagy csak nagy költségráfordítással volt megvalósítható. Vagy egyszerűen csak veszélyes volt a kivitelezése. A felvételhez használt matte festmények, makettek elkészítése és tárolása, a filmek kompozitálása és nyersanyagigénye roppant időigényes és költséges volt. (Ma egy fantasztikus film díszletei, hátterei, járművei virtuálisan léteznek, és tárolhatók néhány CD vagy DVD lemezen. Bár ez a „digitális forradalom” legelején még nem volt ennyire egyszerű.)

A digitalizálás tehát megkönnyíteni látszott a trükkmesterek munkáját, azonban – hasonlóan az analóg, celluloid-szalagos eljáráshoz – minden munkafolyamat az adott technikai lehetőségek függvénye volt.

### ***A digitalizálás és az analóg film***

„A digitalizálás nagyjából azt jelenti, hogy a környezetünkből érzékelhető (analóg) információkat (kép, hang, stb.) számokká alakítjuk egy meghatározott szám-skálán. Ez az analóg-digitális átalakítás. (A/D Conversion) Egyik nagy előnye, hogy az így rögzített információk másolása – mivel számokról van szó – nem jár minőségromlással. (...) ám amikor még filmszalaggal dolgoztak a trükkmesterek, akkor, például ha egy részletet rámontíroztak a filmre, akkor az eredeti kópiából és a „trükk kópiából” csináltak egyet. Tehát a nem változtatott

részletek is „átmásolódtak”, és bizony elszenvedtek némi minőségromlást – még ha alig láthatót is.”<sup>17</sup>

A televízió képernyőjén megjelenő kép, ahogy ez már ismert folyamat, egymás után sorozatosan felvillanó katódsugarak hatására keletkezik a foszfor tartalmú monitoron. A katódsugárcső váltakozó elektromos impulzusok hatására villantja fel – egymás mellett hármass csoportokban /Vörös-Zöld-Kék = Red-Green-Blue = RGB/ és egymás alatti sorokban – a „világító” képpontokat, melyek számunkra látható mintákká állnak össze.

A számítógép esetében a gép a szkennelés folyamán az egész képet képpontonként olvassa be a virtuális memóriájába. Minden képpont – legyen az sötét, világos, vagy bármilyen színárnyalatú – egy-egy számnak felel meg; így a kompjúter valamennyi színes pontot (dot = képpont) így raktároz. A képekből tehát számsorok lesznek, melyeket elektronikus úton a hálón keresztül is lehet küldözgetni. Ma már a digitális filmes utómunkáknál ez az elterjedt módszer: a mozifilm minden egyes kockáját digitalizálják és ilyen formában küldik el az ún. utómunka stúdiókba, sokszor földrajzilag is nagy távolságokra, több közbeiktatott szerveren keresztül. Majd a javítások, változtatások elkészülte után a filmet „fényelik” és újra celluloidra teszik.

Természetesen, mint minden kezdeti stádiumban lévő fejlesztésnél, voltak a dolognak korlátai. A legkényesebb probléma a kép felbontása volt. Mivel a képet nemcsak tárolni kellett, hanem a mozikban vetíteni is: gondot okozott az akkori lehetőségekhez képest a rendelkezésre álló memória fizikai értelemben vett korlátozottsága. (Bakelit lemez átmérőjű, lexikon vastag mágnesszalag „korongokon” tárolták az adatokat.) A 35 mm-es filmkocka képe számokra átírva megközelítőleg 10 millió képpontot jelentett; ez egy másfél, két órás filmnél több mint 200 ezer filmkockát jelentett. Egy tudományos-fantasztikus „nagy mozi” virtuális adatbázisa például csak egy átlagos, kétszintes családi ház területének megfelelő raktárhelységben fért el.

---

<sup>17</sup> *Systron Digital Pictures/filmtrükk*. Web-formátum: <http://systron.film.hu>



9. kép: A „raktár méretű” számítógép. Mágnesszalag korongok és fémdobozok  
Felmerült az igény egy olyan speciális számítógép kifejlesztésére, amely felgyorsítja a sokmilliónyi képpontból álló filmkockák „beolvasásának” folyamatát, valamint kellő memóriával rendelkezik – viszonylag kis helyen – ahhoz, hogy a digitalizált képeket közvetlen módon manipulálja.

### ***A Pixar számítógép***

A *Lucasfilm* által kifejlesztett gép legnagyobb előnye az volt, hogy a tárolt képeket számtalan módon lehetett vele alakítani; nyújtani, torzítani, egymásba úsztatni, színenként változtatni, stb. (Ezek a képszerkesztő lehetőségek ma már mindenkinek elérhetőek a saját otthoni számítógépén, de akkor még újdonságnak számítottak, és nem kis időbe tellett a szakembereknek „átszokni” a bejáratott „analóg gondolkozásmódról”.)

A legfontosabb munkafolyamat a kompozitálás volt, amiben a számítógép legelőször a trükkműsterek segítségével lehetett. A hagyományos módon filmre vetett képek digitális formában váltak manipulálhatókká, a film készítői megnézhatték a monitorokon a készülőfélben lévő kompozit jeleneteket, még mielőtt egy-egy filmrészlet véglegesen elkészült volna.

1982-ben a *Pixar* számítógépeket még csak kiegészítő vagy helyettesítő eszközként használták, az optikai printerek mellett. Azonban már akkor is megmutatkozott az az egyéni lehetősége, hogy lehetett vele olyan „képeket gyártani” – szerkeszteni, amelyeket a normál filmfelvevővel addig soha. Valójában erre is tervezték.

Két előképe is volt a technikának:

Az első – de még a kép felbontásában csak igen kezdetleges – ilyen távoli rokon: a videojáték volt, melynek gyökerei egészen az 50-es évek kísérletezéseiig vezettek vissza. A másik előd, mely már a nagyfelbontású (high resolution) képek generációjának eljövételét jelentette: a repülőgép-szimulátorok kompjúter generált (Computer-generated imagery, CGI) világa volt. Ezeknek a szimulátoroknak a mesterségesen létrehozott képi világa annyira megközelítette megjelenésében a valóságos látványt, hogy a gyakorló pilótákat ezeken a gépeken képezhették ki a valós helyzetek modellálásával.

Azonban amíg a szimulátor a valóságnak megfelelő szintetikus környezetet (synthetic environment) teremt meg, a számítógépnek először a rendező által kitalált látványt kell a maga nyelvén, számsorokkal, megfogalmaznia. A kompjúternek a kép ideáját kell megalkotnia; a generált képet valamennyi „szerkezeti elemével” együtt. (Földrajzi, építészeti elemek, organikus részletek, faktúrák, fények, színek, árnyékok.) Ez azt jelenti, hogy több százezer képpontot kell elemeznie, elhelyeznie egy kétdimenziós szintetikus látszati képben.

A programozók többféle módon táplálhatják a nagyteljesítményű gépekbe a szükséges adatokat:

1. A legegyszerűbb módszer, amikor egy elektronikus rajztáblára (tablet) vázolják fel a „modell” szerkesztővonalait, amit a program szám-koordinátákra fordít. A kapott térhálós virtuális modell ezek után a térben bárhogyan manipulálható.
2. A „képzeltbeli modell” lebontható egyszerű geometriai formákra: gömb, kúp, henger, stb. Ebben az esetben, mint építőkövekből állítják, „legózzák” össze a formákat. A betáplált adatok pontosabbak lesznek.
3. Az ún. „műveleti modell” (procedural model): a beszkenelt, digitalizált valóságos fotókat vektorosan iránypontokkal látják el – így a térben mozgatva, torzítva, alakítva a látványt a számítógép analizálja, majd hozza létre a végeredményt.

### ***A textúra-térképtől a fraktálgeometriáig***

A számítógéppel létrehozott térbeli látványelemek poligonokból, azaz sokszögekből épülnek fel. A térbeli alakzat vagy tájkép formáját, körvonalait ún. „skin” – nel töltik ki (skin = bőr). A skin apró, lapos sokszögekből – háromszögekből, négyzetekből, különböző fajtájú soklapú polihedronokból – épül fel. A számítógépes program az így kialakított formákat, mintákat (pattern = minta, mintázat) számsorokként (string of numbers) értelmezi és így raktározza a memóriájában. Minél kisebbek a poligonok, annál finomabb és részletesebb lesz a modell látszati képe. Természetesen a legtöbb valóságban létező felület nem teljesen homogén. Szemünk a látható világot textúrák, fény-árnyék viszonylatok, és színárnyalat különbségek szerint „olvassa be”. Az érzékelt látványelemek, tereptárgyak felületei durvák, töredezetek, foltosak, szövevényesek, stb. Hasonlóan a kompjúter által generált komplex kép (image) felületeinek is virtuálisan különbözőeknek kell lenniük.

Vannak olyan textúrák, amelyeket nem elegendő csupán geometriai paraméterekkel „jellemezni” – ezért a megformálásukhoz más, a festészetből kölcsönzött, technikákat kell alkalmazni.

### ***A textúra térkép (texture mapping)***

A felület kialakítás legkezdetlegesebb, és legegyszerűbb formája az volt, amikor a számítógépbe beszkenelt színes és részletgazdag fotót a „virtuális festő” egy elektronikus festőeszközzel „festette”, alakította tovább a gépen. Mintha a palatábla és a zsinórral hozzákötött kréta született volna újjá egy másik formában. A nyomásérzékeny tablet úgy jelenítette meg a monitoron a „rárajzolt” vagy „ráfestett” képi elemeket, mintha valóságos vászonra készültek volna igazi ceruzával, tollal, ecsettel. (Ekkor még csak korai szakaszukban voltak a „festő programok”.) A lényeg az volt, hogy a rajzoló azonnal lássa (real time) az általa létrehozott változtatásokat. A látványt lehetett torzítani, nyújtani, a felület mintákat megsokszorozni (multiply) és klónozni – azonban a dolog többnyire statikus maradt, mivel a térben még a képet nem lehetett mozgatni.

A továbblépést az ún. „bump mapping” feltalálása jelentette, mely technika a hangsúlyt a fénytörési és fény-visszaverődési törvények számítógépes analizálására helyezte.

Különböző felületek más-más módon nyelik el, és verik vissza a rájuk eső fényt. A program a valóságos helyzetekhez hasonlóan elemzi a látványt: a számítógép által „megvilágított” felületekről „visszaverődő” fény mennyiségét számolja az adott időben – ezáltal a modellt el lehet mozdítani, forgatni statikus álláspontjából. Minden egyes elmozdulás egy újabb számsor, amit a gép „kiszámol”.

A korai számítógépes képeken a fény egy meghatározhatatlan forrásból áramlott és burkolta be az ábrázolt tárgyat vagy figurát, tájrészletet. Valahogy érezhető volt a dolog „művi-sége”. A szemünk a valóságban nem csak egy egyedüli fényforrás által bevilágított fény-árnyék viszonylatrendszerrel érzékel (Most tegyük kivételt a vaksötét utcán egy darab utcai lámpa mézessárgán csordogáló fényével.), hanem tudat alatt figyel a másodlagos, harmadlagos, stb. esetenként pontszerű bevilágításokra (spot light) és finom, fátyolszerű visszaverődésekre is.

### ***A fénysugár lekövetés (ray tracing)***

A módszert 1980-ban fejlesztették ki a *Cornell Egyetemen*, a *Bell Labs* kutatói. A cél az volt, hogy az addigiaknál még hatásosabban, valószerűbben tudják kezelni a kompjúter generált modellek felület-, és fényviszonyait. Az eljárás veleje; hogy a felületre eső valamennyi fénysugarat a forráspontjától a beesési pontjáig végigköveti a program, számításba véve az esetleges visszaverődéseket és fénytöréspontokat. A végeredmény meggyőzőnek bizonyult, és olyan áttetsző vagy tükröződő felületeket is meg tudott jeleníteni, amelyek azelőtt lehetetlennek tűnő próbálkozások elé állították a trükkmestereket.

Az egyszerűség kedvéért; a folyamat a következő volt: a fénysugarakat a kamera, vagy a néző szemétől követték vissza a fényforráshoz, így csak azokkal a sugarakkal dolgozott a gép, amelyek ténylegesen meghatározták a látványt. A lekövetés mindenben megfelelt az optikai törvényeknek: a fényes tárgyak felülete visszatükrözi, az áttetsző anyagok átengedik, a fénytörő felületek eltérítik a fénysugarakat. Az ilyen „képgenerátor” program olyan fotórealisztikus képet

hozott létre, amely fénytaniilag is (az emberi szemnek is) megfelelő, valóságghú illúziót keltett.

Az egyedüli gond csak az idő, a számoltatással (rendereléssel) eltöltött idő hosszúsága volt: egy-egy hosszabb jelenet renderelése hetekig is eltartott.

### ***A fraktál-geometria (fractal geometry)***

Egy képzeletbeli tengerparton állunk, kezünkben egy olyan tökéletes objektívval felszerelt fényképezőgéppel, melynek gumioptikája (zoom) „nem ismeri a végtelent”. A legtávolabbi és a legközelebbi, orrunk előtt lévő objektumokra is ráközelíthetünk, „rá-zoomolhatunk” vele, minden kis részletet pontosan megfigyelve.

*Benoit Mandelbrot*, lengyel származású francia matematika tudós 1975-ben jelentette meg első könyvét – „Les objets fractals, form, hasard et dimension” címmel – a fraktálokról. A fraktál szót ő használta először ezekre a matematikai képletekkel is leírható objektumokra. (a fractus latin szó jelentése: tört, vagy törni) Mandelbrot ezzel a szóval jelölte ezen „objekum halmazok” által képviselt Tört Dimenziókat.

Minden természetes forma – csipkézett partvonal, hegyvonulat, lombkoronák, levelek, fodrozódó vízfelület – annál több ismétlődő szerkezeti egységekből felépülő részletet tár fel szemünk előtt, minél közelebből szemléljük. A sziklaszirtról a molekuláris felépítésig, a fák ágain keresztül a levélerezetig: a nagy befoglaló formák lépésről-lépésre kicsiben, miniatürizálva megismétlődnek. Ezt más néven, a mérettartományokon át ismétlődő önhasonlóságnak is nevezzük. A fraktál-geometria felismeri az ilyen apró mintázatokat és matematikai modellek segítségével a kompjúter generált kép végtelen részletességű felépítésére képes. *Mandelbrot* a különböző felbontási problémák „kezelésére” alkalmazta a fraktálokat. Felfogása szerint a felszínek görbületei (partvonal repülőgépről) bármely részletükben felnagyítva az eredeti görbületnek megfelelő kurzívot adnak. Tehát matematikailag (a számítógép) a léptékváltás átmeneteit „egyszerű” integrálással kiszámolhatja. Hasonló integrációs módszerrel, összetett egyenletrendszerekkel, vizsgáltak számsíkokon alapuló halmazokat az I.

világháború idején *Gaston Julia* és *Pierre Fatou* francia matematikusok is: ezeket nevezték Julia-halmazoknak.

A „számítógépes erdő” a legapróbb részletéig is bejárható, felfedezhető. Mindez persze attól függ, milyen részletességgel adtuk meg a generált kép paramétereit. Egy képzeletbeli hegységet, például, elkezdünk felépíteni egy egyszerű háromszögből, amihez azután véletlenszerű kapcsolódási pontok beiktatásával újabb háromszögeket „ragasztunk” – a „hozzátoldásokat” az eredeti háromszögön belül végezzük, egészen addig, amíg olyan apró „háromszög-szövetet” nem kapunk, hogy az élek szinte már nem is különülnek el egymástól. Ezt követően szabadon torzíthatjuk, gyúrhatjuk a háromszög-szövetünket.

A „számítógépes képeket” – melyek poligonok millióiából állnak – tehát textúrákkal „ruházzuk fel”. Így működtek a repülőgépszimulátorok is.

### ***A „drótháló figura” (The wire frame figure)***

A nyolcvanas évek közepéig a számítógéppel előállított képeket (Computer-generated imagery, CGI) úgy ültették át a celluloid szalagra, hogy egyszerűen filmre vették a televízió képernyőjén megjelenő látványt. (Az 1982-ben bemutatott *Tron* c. film volt az elődje azoknak a filmeknek, ahol a valóságos filmfelvételeket számítógépes program segítségével összevegyítették magukkal a számítógép által készített jelenet-részletekkel.) Az eredmény nem volt mindig kielégítő a képfelbontás és a „szürkeárnyalatok” tekintetében. A fekete képpontok nem voltak kellően mélyek és a fehérek sem „ragyogtak” igazán, a színpaletta igencsak korlátozott volt. A számítógép, ellenben - kellő adatmennyiség birtokában - mind a szürkeárnyalatos, mind pedig a színes képek szinte teljes színskáláját volt képes visszaadni. (A mai átlagos asztali számítógépeink, és laptopjaink 16 millió színnel dolgoznak.)

A probléma megoldására a szakemberek a tudománytól kölcsönöztek eszközt; ez volt a lézer. A hagyományos mozgófilmen minden egyes színnek körülbelül 300 látható fokozata van, a leghalványabb derengésétől a „legvakítóbb” vibrálásáig. Az átlagos TV képernyő ennek csak tört részét adja vissza: mintegy 25 féle színváltozatot. A *Pixar* számítógép jó helyen állt a maga 4000-tól 1-ig palettájával. A lézer alkalmazásával ez az érték a 250-től az 1-ig volt tartható. A

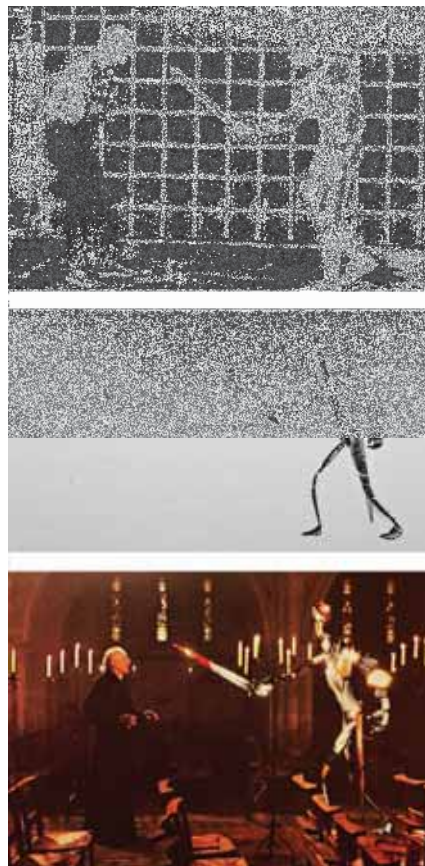


monitorok „fényszínei” (RGB = Red-Green-Blue, Vörös-Zöld-Kék) ma a 255 és a 0 határok között helyezkednek el. Ez azt jelenti, hogy: a fekete színt így „rakjuk össze” –  $R=0$ ,  $G=0$ ,  $B=0$ . Tehát „nulla fény mennyiség van a képernyőn”. A fehéret pedig –  $R=255$ ,  $G=255$ ,  $B=255$ . Teljes a fényerő.

Ahogy már említettem - a digitalizált képet a televíziós, katódsugár-csőves, képernyőről vették filmre: ez volt az ún. CRT televízió, amely az akkori lehetőségekhez képest nagy képfelbontással (high resolution) rendelkezett. A katódsugár nyalábnál hatékonyabb „fénypont-forrás” kellett; amely pontosabb színhúséggel, erőteljesebben és gyorsabban működik. Azonban, amíg a katódsugarakat könnyedén lehetett irányítani az elektromágneses mező segítségével – a lézeren az „nem fogott”. Újabb módszert kellett találni. A képernyőn a képpontok, felvillanó és kihunyó fénypontokként jelennek meg, oly módon, mintha a szövegszerkesztőnket villámgyorsan íránk tele betűkkel (balról jobbra haladva, soronként fentről lefelé). Minden mozzanat egy újabb „teleírt képernyő”, ami pillanatról pillanatra változik. A lézernél ez elképesztően gyorsan megy.

A technikai megoldás: a *Lucasfilm* számítógépes stábja 1985-ben kifejlesztett egy mechanikusan mozgatható, kompjúterrel irányítható, apró tükrökből álló rendszert, amely akár mikroszkopikus fokozatú elmozdulásokkal is képes volt a lézersugarakat a „megfelelő sorokba rendezni” – és így az egész filmkockát (frame) egyszerre beszkenne. A gép memóriájában tárolt képet ezután már tovább lehet alakítani, elektronikusan átfesteni – majd a lézerral egyenesen átírni a filmre. A számítógépen rajzolt (computer-drawn) képek, figurák mozgatása, akkoriban még, igen nehéz feladat volt. A mozgó „object” minden egyes pozícióját a programozóknak kellett matematikai algoritmusokra lefordítaniuk. (A mai napig is „object”-nek, tárgynak nevezzük az így létrehozott figurákat, alakzatokat – amelyek alakját, felületi tulajdonságait tetszés szerint határozhatjuk meg.) Az ún. „drótháló figura” módszer segítségével kulcspontokat (key points) jelöltek meg a valós modellen, vagy a színészen egy négyzethálós háttér előtt, és a rögzített mozgulatsort digitalizálták pontról pontra. Ez volt: a „spline algorithm” – azaz „pecek algoritmus”. A mozgó figura izületeit, végtagjait megjelölő kulcspontokat nevezték így. A kompjúter animációban a jeleneteket végül

háromdimenziós formában a legapróbb részletekig kidolgozzák. A 3D modell egész felülete „működik” – a térben tetszőlegesen forgatható, a változó fényviszonyokkal együtt. A végső fázis az, amikor a program a mozgásszekvenciát újra kétdimenziós látvánnyá alakítja, „újrafényképezi” a kamera számára.



10. a,b,c képek: A „wire frame figure” – azaz a „drótháló figura” technika

A nyolcvanas évek még csak utópisztikus gondolatok keringtek a körül, hogy vajon eljön-e majd az idő, amikor a technikai feltételek lehetővé teszik, hogy az egész film a számítógépen készüljön, és talán még a régen eltávozott színészeket is „újra lehet generálni”. Ma már ez nem kérdés, azonban meg kell jegyeznünk, hogy:

„A trükk a filmet szolgálja. A film pedig történetet mesél, képeket mutat, hangulatokat, érzéseket közvetít. Azért kellene a trükkök, hogy hihető legyen az, amit a film elmesél. A digitális forradalom hajnalán valóban a trükk csak egy

szolga volt, ami mindig megjelent, amikor kellett, és dolga végeztével gyorsan el is tűnt. Ahogy kiszélesedtek a trükkök által létrehozható illúzió határai, a filmkészítők – és valljuk be: a nézők is – egyre inkább rabjai lettek a látványeffekteknak.”<sup>18</sup>

A folyamat a visszájára fordult. Úgy tűnik, mintha az újabbnál újabb trükkök bemutatásához készülének a filmek.

---

<sup>18</sup> *Systron Digital Pictures/filmtrükk*. Web-formátum: <http://systron.film.hu>

## ***Bibliográfia***

### ***I.***

- <sup>1</sup> Jules Verne
- <sup>2</sup> Kolta Magdolna: Képmutogatók – A fotografiai látás kultúrtörténete.  
Web-publikáció: [www.fotomuzeum.hu/kepmutogatok/iv\\_d.html](http://www.fotomuzeum.hu/kepmutogatok/iv_d.html)
- <sup>3</sup> Szilágyi Sándor: Fotografiai látásmódok (Beszélő, 2002. július-augusztus).  
Web-formátum: [www.fotografus.hu](http://www.fotografus.hu)
- <sup>4</sup> Loszmann Dávid: Magyarországi barokk kastélyszínházak.  
Web-formátum: <http://arch.et.bme.hu/27/27loszman.html>
- <sup>5</sup> Eustace Lycett, Walt Disney Studio
- <sup>6</sup> T. G. Smith
- <sup>7</sup> Ibos István: Foto-barkácsolás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985, 41-42. o.
- <sup>8</sup> Dr. Polster Alfréd – Polster Ákos: Fotolabor zsebkönyv, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1979, 67. o.
- <sup>9</sup> Palotai János, Pásztor Erika Katalina: Mozgóképkultúra és médiaismeret (2000.) [www.media.ars-wonderland.hu/kapcsolatok](http://www.media.ars-wonderland.hu/kapcsolatok)

### ***II.***

- <sup>10</sup> Takács István, [www.szineszkonyvtar.hu](http://www.szineszkonyvtar.hu) 2006.
- <sup>11</sup> Filmvilág folyóirat 1987/07 64. old.
- <sup>12</sup> T. G. Smith: Industrial Light & Magic, The art of special effects, Virgin, London 1986 121-122 o.

### ***III.***

- <sup>13</sup> Forrás: [www.impresszio.hu](http://www.impresszio.hu) /szószedet
- <sup>14</sup> Rádiós televíziós ismeretek. Filmes szótár.  
Web-formátum: [www.ekft.hu/tanszek/kommunikacio](http://www.ekft.hu/tanszek/kommunikacio)
- <sup>15</sup> T. G. Smith: Industrial Light & Magic; The art of visual effects, Virgin, London 1986. 181-182. o.

### ***IV.***

- <sup>16</sup> Systron Digital Pictures/filmtrükk. Web-formátum: <http://systron.film.hu>
- <sup>17</sup> Systron Digital Pictures/filmtrükk. Web-formátum: <http://systron.film.hu>
- <sup>18</sup> Systron Digital Pictures/filmtrükk. Web-formátum: <http://systron.film.hu>

## ***Képjegyzék***

### ***I.***

1. kép: A matte festmény. *ILM*könyv, 134. o.
2. a, b, c kép: Részletek a matte festményről. *ILM*könyv, 134. o.
3. kép: Az „ablakok” visszakaparása a matte festményen a vetítéshez. *ILM*könyv, 143. o.
4. kép: *ILM*könyv, 144. o.

### ***II.***

1. rajz: *T. G. Smith* ábrája alapján rajzolta: Barakonyi Zsombor
5. a-f képek: A „kamerán belüli” matte felvétel, a kimaszkolás. Forrás: [www.ilm.com](http://www.ilm.com)
2. rajz: *T. G. Smith* ábrája alapján rajzolta: Barakonyi Zsombor

### ***III.***

3. rajz: *T. G. Smith* ábrája alapján rajzolta: Barakonyi Zsombor
6. kép: A „Quad” elnevezésű optikai printer. *ILM*könyv, 181. o.
7. kép: A végső, kompozitált jelenet a filmből. *ILM*könyv, 183. o.
8. a-d képek: A Blue Box eljárás fázisai. *ILM*könyv, 183. o.
4. a és b rajzok: *T. G. Smith* ábrája alapján rajzolta: Barakonyi Zsombor

### ***IV.***

9. kép: A „raktár méretű” számítógép. Mágnesszalag korongok és fémdobozok. *ILM*könyv 204. o.
10. a,b,c képek: A „wire frame figure” – azaz a „drótháló figura” technika. *ILM*könyv 212. o.