

Nevidljivi vizualni efekti

Maras, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Academy of dramatic art / Sveučilište u Zagrebu, Akademija dramske umjetnosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:205:937434>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Academy of Dramatic Art - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AKADEMIJA DRAMSKE UMJETNOSTI

Studij montaže
Usmjerenje montaža

NEVIDLJIVI VIZUALNI EFEKTI

Diplomski rad

Mentor: dr. art. Tihoni Brčić, v. pred.

Student: Ivan Maras

Zagreb, 2019.

SADRŽAJ

1. UVOD	2
2. VIZUALNI EFEKTI	3
2.1. Razlika između specijalnih i vizualnih efekata	3
2.2. Podvrste vizualnih efekata	5
2.3. Što je računalno-generirana slika?	7
2.4. Računalno-generirana slika kroz povijest	9
3. NEVIDLJIVI VIZUALNI EFEKTI	14
3.1. Kritika vizualnih efekata	14
3.2. Dobri i loši primjeri	15
3.3. Pravilna uporaba i svrha	18
4. DAVID FINCHER I VIZUALNI EFEKTI	20
4.1. Alien 3 (1992)	21
4.2. Soba panike (2002)	23
4.2.1. <i>Vizualni efekti kao sredstvo za postizanje nemogućih kadrova</i>	23
4.2.2. <i>Vizualni efekti kao sredstvo koreografije</i>	26
4.2.3. <i>Vizualni efekti kao režijsko pomagalo</i>	28
4.2.4. <i>Vizualni efekti kao sredstvo stilizacije</i>	29
4.2.5. <i>Vizualni efekti kao redateljev potpis</i>	30
4.3. Zodijak (2007)	31
5. VIZUALNI EFEKTI U HRVATSKOJ PRODUKCIJI	36
6. BUDUĆNOST VIZUALNIH EFEKATA	38
6.1. Vizualni efekti kao nadogradnja na snimljeni materijal	40
6.2. Vizualni efekti i hiperrealizam	44
6.3. Vizualni efekti i virtualna stvarnost	45
7. ZAKLJUČAK	47
8. DODACI	49
8.1. Popis literature	49
8.2. Prilozi	50
8.3. Izvori	52
8.4. Filmografija	54
8.5. Izvori fotografija	56

1. UVOD

Vizualni efekti neizostavan su dio filmske umjetnosti od samih začetaka te umjetnosti. Bilo da je riječ o tzv. praktičnim efektima (specijalni efekti postignuti fizičkim putem, bez uporabe računala) ili, u novije vrijeme, “računalno-generiranoj slici” (eng. *Computer-Generated Imagery* ili skraćeno CGI), ovaj segment filma je tradicionalno privlačio mnogo pozornosti. Jedan od dokaza tome leži i u činjenici da je američka Akademija filmskih umjetnosti i znanosti (eng. *Academy of Motion Picture Arts and Sciences*) već 1938. godine, samo deset godina nakon osnutka, u svoju godišnju dodjelu nagrade Oscar uvrstila kategoriju za najbolje vizualne efekte¹. Danas, 85 godina poslije, gotovo da nema filma koji na barem neki način ne koristi vizualne efekte kao nadogradnju za ispunjavanje glavne svrhe filma – pričanje priče.

Pojavom računalne tehnologije u filmskoj umjetnosti, praktične vizualne efekte zamijenili su digitalni efekti, ponajprije zbog svoje fleksibilnosti u produkciji, a potom i zbog činjenice da su filmovi čije je snimanje bilo gotovo nemoguće odjednom postali samo pitanje mašte i kreativnosti redatelja i njegove ekipe. Stoga ni ne čudi početni zanos i oduševljenje koje su prouzročili filmski klasici kao što su *Terminator 2: Sudnji dan* (James Cameron, 1991.), *Jurski Park* (Steven Spielberg, 1993.) ili *Forrest Gump* (Robert Zemeckis, 1994.). Međutim, pretjerana upotreba računalno-generirane slike koja je uslijedila nakon tih filmova dovela je samu tehniku na loš glas, najviše kod filmskih kritičara, ali i kod publike. Tu su ključnu ulogu odigrali upravo nevidljivi vizualni efekti budući da su razvojem tehnologije dobro izvedeni efekti postali potpuno neprimjetni te ih prosječan gledatelj ih gotovo nije bio niti svjestan. Počeli su se primjećivati isključivo loše izvedeni ili pretjerani vizualni efekti koji su postali i predmet velike kritike s obzirom da su ti efekti bili često izvan službe radnje i likova.

¹ Na prvoj dodjeli nagrade Oscar 1928. godine, film *Wings* redatelja Williama Wellmana je dobio priznanje za “najbolje mehaničke efekte” ali tek je 1938. godine nagrada uvrštena kao redovna kategorija a dobitnik prvog Oscara za najbolje efekte (*Special Achievement Award for Special Effects*) bio je film *Spawn of the North* redatelja Henryja Hathawaya.

2. VIZUALNI EFEKTI

2.1. Razlika između specijalnih i vizualnih efekata

Postoje dvije glavne skupine efekata koji se koriste u filmovima - specijalni i vizualni efekti. Iako se termin "specijalni efekti" zna vrlo često koristiti za obje skupine efekata, postoji velika i jasna razlika između te dvije podkategorije.

Specijalni efekti (eng. *special effects* ili skraćeno SFX ili FX) datiraju još od samih osnutaka filma kao medija te u tu skupinu spadaju svi efekti koji nastaju u kameri, tj. koji se snimaju direktno na medij (bilo da se radi o filmskoj vrpici kod analognih kamera ili u moderno vrijeme na pohranjivač podataka kod digitalnih kamera). Tradicionalno se ova skupina dijelila na dvije kategorije – mehanički i optički efekti². Mehanički efekti su najčešći oblik upotrebe specijalnih efekata i toj skupini pripadaju mehanički rekviziti, makete, roboti, pirotehnička sredstva, razni atmosferski efekti poput umjetne kiše, snijega, oblaka, magle, vjetra i slično, maske, šminka, itd.

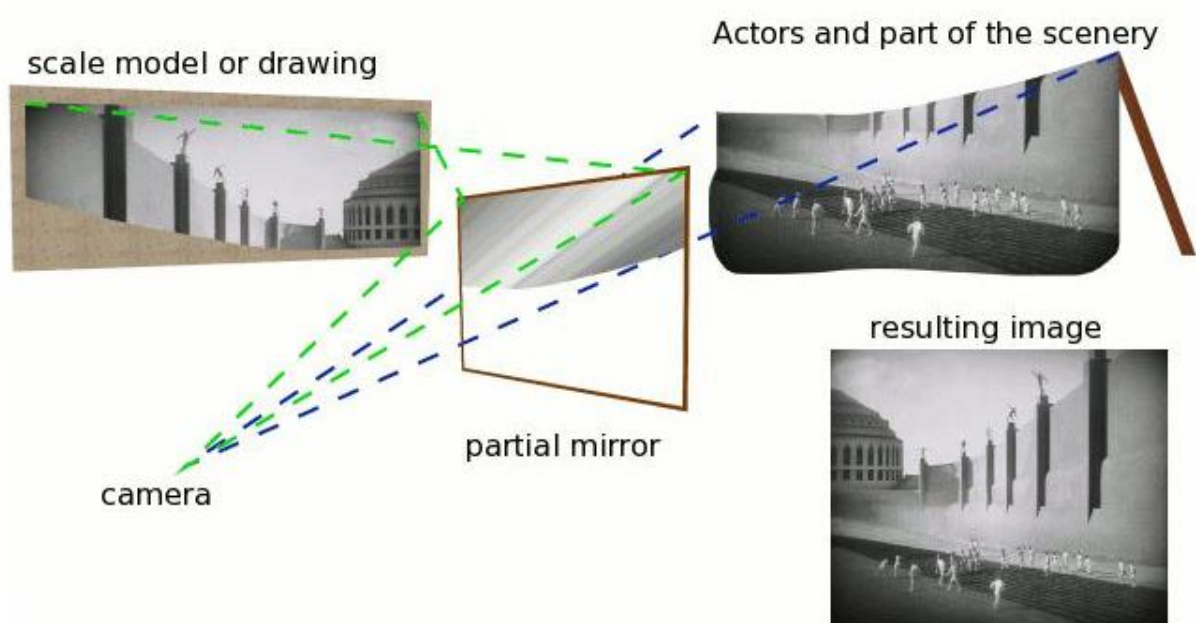


Slika 1. Makete korištene u filmu *Zvezdani ratovi* (George Lucas, 1977.)

U optičke efekte ubrajaju se razni fotografski efekti nastali u kameri, kao što su višestruka ekspozicija, *matte* efekti (kombiniranje različitih sličica u jednu) ili tzv. Schufftan proces (nazvan po direktoru fotografije Eugenu Schufftanu) – metoda upotrebe posebno izrađenih zrcala da bi se kombinirale dvije različite stvari. Proces je prvi put primijenjen na filmu

² Rickitt, Richard: *Special Effects: The History and Technique*, 2000.

Metropolis Fritza Langa iz 1927. godine gdje je redatelj uz pomoć zrcala ubacio glumce u kadar minijaturiziranih nebodera.



Slika 2. Schufftan proces korišten u filmu Metropolis (1927.)

Vizualni efekti (eng. *visual effects* ili skraćeno VFX), s druge strane, uključuju svaku naknadnu manipulaciju već snimljenog materijala, tj. obuhvaća sve što nije snimljeno kamerom već stvoreno u post-produkciji. “*The VES Handbook of Visual effects*” (Jeffrey Okun i Susan Zwerman, 2010.) kao definiciju vizualnih efekata navodi da je to “svaka slika koja je napravljena, izmijenjena ili poboljšana za film ili drugi pokretni medij koja ne može biti postignuta tijekom snimanja”.

2.2. Podvrste vizualnih efekata

Vizualni efekti su, gledajući kompletnu povijest i razvoj filma kao medija, relativno nov pojam. Iako postoje primjene digitalnih tehnologija u filmu koje datiraju već u sedamdesetim godinama dvadesetog stoljeća, pravi utjecaj započinje početkom devedesetih godina kada dolazi do naglog razvoja u informatici i računalima. Do tada su računala bila veliki luksuz, uglavnom preskupe investicije s limitiranim mogućnostima. Rastom brzine računala, ali i drastičnim pojeftinjenjem informatičke opreme, dolazi do naglog razvoja aplikacija i tehnika primjenjivih u filmskoj industriji. Upravo zbog svog relativno novog utjecaja na svijet filma, te zbog pomanjkanja relevantnih stručnih izvora i studija, postoje brojne kategorizacije vizualnih efekata koje se nužno ne poklapaju jedna s drugom. Iako mnoge kategorizacije imaju mnoge zajedničke elemente, svaki popis ima nužno neki svoj dodatak po kojem se razlikuje.

Tako je najčešća kategorizacija vizualnih efekata podjela na simulaciju, animaciju, modeliranje, retuširanje pozadine (eng. *matte painting*) i slojevanje (eng. *compositing*)³. Drugi izvori pak uz sve ove navedene podvrste navode još i izdvajanje elemenata ili ocrtavanje (eng. *rotoscoping*) i urezivanje (eng. *keying*) kao zasebne podvrste⁴, dok neki ispravno uključuju pojedine discipline u veću kategoriju te navode samo tri ili četiri kategorije (digitalna animacija, retuširanje pozadine, slojevanje i simulaciju)⁵.

Postoji više problema kod kategorizacije vizualnih efekata ovim putem. Prvi problem je što ne postoji jasna korelacija i kriterij po kojem su se popisi radili. Neke od navedenih podvrsta (ocrtavanje, urezivanje, slojevanje) puno su bliže pojmovno i vrlo se često preklapaju nego primjerice druge podvrste (animacija, simulacija). Drugi problem je što su mnoge od tih navedenih podvrsta zapravo različite tehnike, a ne zasebne podvrste vizualnih efekata. Neki čak umjesto slojevanja navode tzv. “*Live-action effects*” (igrane ili snimljene efekte)⁶, što ne može biti kategorija za sebe s obzirom na to da slojevanje uključuje znatno širi spektar efekata te uključuje “*live-action*” efekte.

³ Radiance Vision Group, *Do you know there are different types of VFX?*

⁴ Abhijit Sarkar, *Types of VFX and its processes*, 2015.

⁵ Corporate Films Mumbai, *Types of VFX*

⁶ Mantasha Mahaboob: *Reality Effect A Cultural History of Visual Effects*, 2016.

Međutim, sve navedene tehnike možemo svrstati u jednu od dviju podkategorija vizualnih efekata: slojevanje i računalno-generirana slika (eng. *computer-generated imagery* ili skraćeno CGI). Slojevanje nadalje možemo podijeliti na više tehnika: retuširanje pozadine, izdvajanje elemenata ili ocrtavanje, urezivanje, itd. U ovu kategoriju možemo također svrstati i kolor korekciju (eng. *color correction* i *color grading*) s obzirom na to da je riječ o digitalnoj manipulaciji već postojećeg materijala. Isto tako, računalno-generirana slika se nadalje grana na nekoliko zasebnih disciplina: modeliranje, animacija, efekti simulacije, itd.

Glavna razlika između ovih dviju velikih kategorija nalazi se u samoj sirovini videa. Slojevanje je skupina tehnika koja omogućuje spajanje dviju ili više različitih slika (slojeva) u jednu. Pritom nije bitan izvor slike – bilo da je riječ o sirovini snimljenoj kamerom ili je riječ o sirovini stvorenoj na računalu. Slojevanje služi za spajanje različitih elemenata u jedinstvenu cjelinu. Najčešći primjer u suvremeno doba je upotreba zelene ili plave pozadine pri snimanju kadra te naknadna zamjena pozadine u post-produkciji. Za pojam slojevanja sasvim je nebitno hoće li ta pozadina poslije biti neki drugi snimljeni materijal ili će biti umjetno stvorena na računalu. Računalno-generirana slika, s druge strane, kako joj samo ime govori, obuhvaća sve stvoreno umjetnim putem na računalu.



Slika 3. Model korišten za vizualne efekte u filmu *Ant-man* (Peyton Reed, 2015.)

2.3. Što je računalno-generirana slika?

Računalno-generirana slika je svaki dio filma ili sličice koji nije snimljen klasičnim putem (kamerom), već je stvoren umjetno putem računala. Postoji mnogo disciplina unutar općeg pojma računalno-generirane slike, međutim, za razliku od slojevanja – gdje se vrlo često odabire jedna tehnika koja će se koristiti za određeni element te se ostale tehnike odbacuju – kod računalno-generirane slike situacija može biti mnogo kompleksnija. Vrlo često se različite discipline računalno-generirane slike međusobno kombiniraju te na taj način nadopunjuju stvarajući jedinstvenu cjelinu ili jedinstveni element koji će potom biti ubačen u film.

Tako se npr. pri kreiranju računalno-generiranog karaktera mnoge discipline koriste istovremeno za postizanje cjelovitog efekta: prvo se stvara osnovni model putem tehnike modeliranja, nakon čega se stvorenom modelu dodaju teksture, zatim slijedi tzv. *rigging*, tj. proces dodavanja virtualnih kostiju koje će omogućiti idući korak – animaciju lika. Zadnji koraci u procesu nastanka računalno-generiranog karaktera je virtualno osvjetljavanje (eng. *lighting*) te renderiranje finalnog proizvoda – niza sličica koji se potom spajaju u film. Kao što je vidljivo iz ovog procesa, računalno-generirana slika kao proces je iznimno kompleksan i nužno uključuje veći broj zasebnih disciplina da bi se dobio krajnji proizvod za razliku od slojevanja koji uglavnom koristi jednu tehniku za postizanje željenog učinka.



Slika 4. Primjeri modela, dodavanja teksture i finalne slike u filmu *Deadpool* (Tim Miller, 2016.)

Naravno, nije svaka računalno-generirana slika ista niti je nužno toliko kompleksna. Iako se u 21. stoljeću pod pojmom računalno-generirana slika podrazumijeva korištenje 3D modela, on zapravo obuhvaća puno širi spektar od onoga s čim se inače poistovjećuje. 2D animacija, grafički elementi pa čak i izrada telopa ili teksta koji je umetnut u film pripadaju sferi računalno-generirane slike s obzirom na svoje porijeklo. Proces izrade takvih elemenata, koji se potom uglavnom putem slojevanja implementiraju u postojeći video, daleko je jednostavniji od procesa s kojim se susreće izrada 3D elemenata. Unatoč jednostavnijem procesu nastanka, korištenje 2D animacije ili drugih grafičkih elemenata iznimno je rijedak slučaj u suvremenom filmu, stoga i ne čudi česta upotreba termina računalno-generirane slike isključivo u kontekstu 3D elemenata.

2.4. Računalno-generirana slika kroz povijest

S obzirom na sam naziv, razvoj računalno-generirane slike usko je vezan uz razvoj računalne tehnologije u 20. stoljeću. Pojava treće generacije računala početkom 60-ih godina (generacija pokretana čipom za razliku od prethodnih generacija pokretanih vakuumskim cijevima u prvoj i tranzistorima u drugoj generaciji) pomogla je postaviti temelje onome što će se poslije zvati računalno-generirana slika. Iako je postojalo nekoliko ranijih pokušaja animirane računalno-generirane slike⁷ za prvu računalno-generiranu animaciju uzima se “*Kitty*” skupine ruskih matematičara i fizičara predvođenih Nikolajjem Konstantinovicem⁸. Koristeći tadašnje računalo BESM-4 stvorili su simulaciju mačke u pokretu.

Ipak, upotreba računalno-generirane slike u visoko-profilnom filmu pričekala je do 1973. godine kada je Michael Crichton koristio tehniku rasterske slike (računalno-generirana točkasta slika, eng. *raster graphics*) u svom filmu *Westworld* kako bi prikazao način na koji android iz budućnosti vidi svijet oko sebe. Tri godine poslije Richard T. Heffron snima nastavak tog filma zvanog *Futureworld* (1976.) koji ostaje upisan u povijest kao prvi visoko-profilni film koji je koristio računalno-generiranu 3D sliku za stvaranje animiranog lica i modela šake⁹ te digitalno 2D komponiranje za ubacivanje elemenata u film.



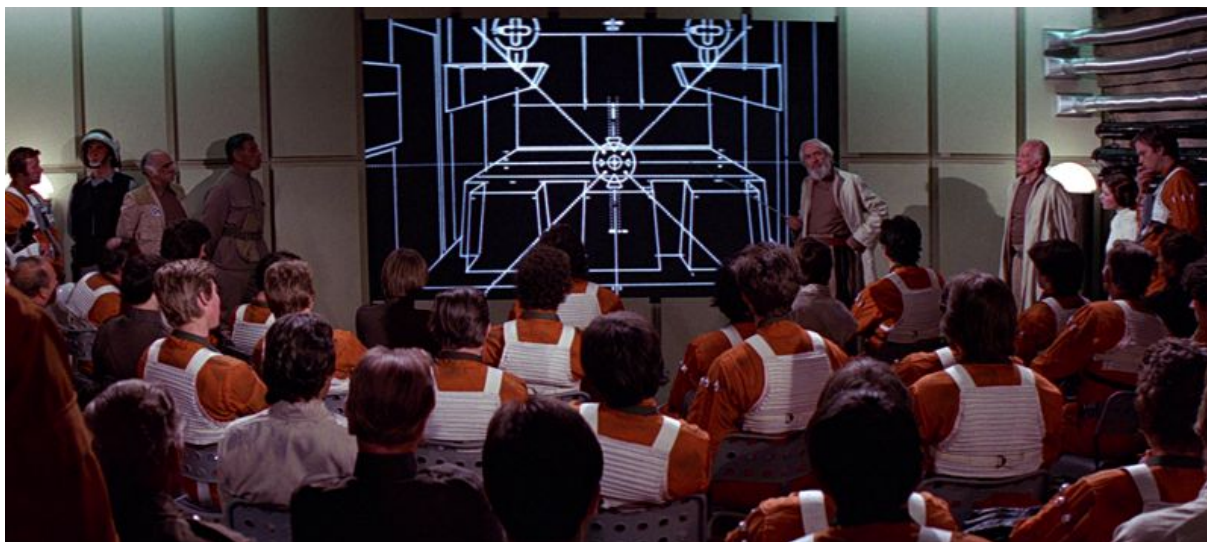
Slika 5. Prva računalno-generirana 3D slika iz filma *Futureworld* (1976.)

⁷ “*Rendering of a planned highway*” (Royal Institute of Technology, 1960.) i “*Hummingbird*” (Charles Csuri, 1967.)

⁸ Robert Quigley, “*Kitty*”: *One of the First-Ever Computer Animations*, 2010.

⁹ animacija je preuzeta iz eksperimentalnog filma “*A computer animated hand*” (Edwin Catmull, 1972.)

Već godinu nakon filma *Futureworld* izlazi jedan od možda najutjecajnijih filmova u povijesti po pitanju korištenja vizualnih efekata – *Zvezdani ratovi* (eng. *Star Wars*) Georgea Lucasa. Iako ovaj film prvenstveno koristi specijalne efekte, a posebice makete i minijature za dočaravanje sekvenci borbe u svemiru, u filmu, u sceni planiranja napada, korištena je tehnika žičanog 3D pregleda (eng. *3D wire-frame*) svemirske postaje. Zbog globalnog uspjeha ovog filma, utjecaja koji je imao na svijet filma te stvaranja kulta *Zvezdanih ratova*, Georgea Lucasa se često smatra pionikom specijalnih i vizualnih efekata te začetnikom digitalnog doba u filmskoj industriji. Za potrebe snimanja filma *Zvezdani ratovi*, George Lucas je 1975. godine osnovao *Industrial Light and Magic* (skraćeno ILM), jednu od prvih tvrtki specijaliziranih za vizualne efekte u filmovima koja je dan danas simbol za tehnološki napredak na području filmske post-produkcije.



Slika 6. Žičani 3D pregled svemirske postaje u filmu *Zvezdani ratovi* (1977.)

Nakon početnog te iznimno ograničenog korištenja računalno-generirane slike u sedamdesetima, pravi uzlet u mainstream filmu nastaje tijekom osamdesetih kad se napokon čitave sekvence stvorene na računalu počinju koristiti u filmovima. Sedamdesete godine 20. stoljeća okvirno bi se mogle smatrati godinama osnutka računalno-generirane animacije, dok su osamdesete služile za praktičan razvoj raznih tehnologija, postepeno guranje granica te traženje načina kako implementirati novonastale tehnike u film. Tako postoji nekoliko iznimno bitnih filmova koji su bili prvi u onome što su postigli upotrebom računalno-generirane slike:

- Prvi film koji je sadržavao čitave sekvence računalno-generirane 3D animacije ukupnog trajanja iznad 15 minuta – utrka “svjetlosnim motociklima” (eng. *Light Cycles*) – Tron, Steven Lisberger, 1982.
- Prvi fotorealistični računalno stvoreni lik – Vitez iz vitraja (eng. *Stained Glass Knight*), Mladi Sherlock Holmes (*Young Sherlock Holmes*), Barry Levinson, 1985.



Slika 7. Vitez iz vitraja iz filma Mladi Sherlock Holmes (1985.)

- Prva realistična računalno stvorena životinja – Labirint (*Labyrinth*), Jim Henson, 1986.
- Prvi film s realističnom simulacijom vode – Bezdan (*The Abyss*), James Cameron, 1989.
- Prvi realistični ljudski pokreti na računalno stvorenom liku – Terminator 2: Sudnji dan (*Terminator 2: Judgment Day*), James Cameron, 1991.

Bitno je napomenuti da, iako ovi efekti danas izgledaju poprilično zastarjelo, u vrijeme kada su ti filmovi prvi put prikazani smatrani su iznimno realističnim budući da se tako nešto nikada prije nije moglo vidjeti na filmu.

Unatoč mnogim više ili manje uspješnim pokušajima integriranja računalno-generirane slike u mainstream filmove osamdesetih, ti pokušaji su uglavnom bili najava onoga što dolazi, pogotovo uz činjenicu da se i dalje uvelike oslanjalo na razne specijalne efekte (minijature, stop-motion animacija) te se vizualnim efektima pribjegavalo samo u slučaju kada je nešto bilo neizvedivo na konvencijalan način (i to uglavnom u vrlo limitiranim količinama) ili sa svrhom da se bude prvi u nečemu bez obzira na uvjerljivost ili realističnost postignutog

efekta. Upravo se zato najbitnijim filmom u povijesti vizualnih efekata smatra Jurski Park (eng. *Jurassic Park*) Stevena Spielberga iz 1993. godine.

Jurski Park ne samo da je bio prvi film koji je koristio računalno-generiranu sliku za stvaranje stvorenja koja ne postoje u stvarnom životu, već je i prvi koji je to uspio na potpuno fotorealističan način, ostavljajući gledatelja u dvojbi je li to stvarnost ili ne. Utjecaj Jurskog parka je nemjerljiv u današnjim pojmovima te ga se sigurno može svrstati među 10 najbitnijih filmova u povijesti sedme umjetnosti. Pojavom tog filma drastično su se pomaknule granice spoznaje što je moguće a što nije te je “preko noći” film postao ograničen samo redateljevom maštom.



Slika 8. Tyrannosaurus Rex u filmu Jurski park (1993.)

Nedugo zatim, već 1994. godine, vizualni se efekti prvi put koriste za rekreiranje čovjeka – tragično preminulog Brandona Leeja u filmu Vrana (*The Crow*, Alex Proyas, 1994.). Nakon nesreće na snimanju filma kada je glumac umjesto ćorka greškom pogođen pravim metkom te preminuo, producenti su odlučili dovršiti snimanje s obzirom na to da je Brandonu Leeju ostalo svega tri dana snimanja za dovršenje svih scena. Umjesto njega za ostatak scena korišten je njegov dubler Chad Stahelski te se naknadno digitalno zamijenilo lice s preminulim glumcem.

Do kraja desetljeća te na početku 21. stoljeća razvoj komercijalnih računala, kao i eksponencijalan rast u njihovoj brzini, iz godine u godinu pomaže sve široj upotrebi

računalno-generirane slike u filmovima. Tu vrijedi spomenuti nekoliko iznimno bitnih dostignuća:

- Priča o igračkama (*Toy Story*, John Lassater, 1995.) – prvi cjelovečernji animirani film u povijesti napravljen u potpunosti na računalu.
- Titanic (James Cameron, 1997.) – prvi visokobudžetni film koji je koristio open-source operativni sustav *Linux* za vizualne efekte te znatna poboljšanja na fotorealističnoj simulaciji i renderiranju vode.
- Zvezdani ratovi: Fantomska prijetnja (*Star Wars: The Phantom Menace*, George Lucas, 1999.) – prvi film koji je koristio računalno-generiranu sliku u više od tisuću kadrova te prvi film koji je imao u potpunosti računalno-generirane likove u sporednoj ulozi.
- *Final Fantasy: The Spirits Within* (Hironobu Sakaguchi, 2001.) – prvi film baziran na fotorealističnosti u potpunosti stvoren na računalu po principima igranog filma te prvi film koji je koristio tehnologiju digitalizacije pokreta (eng. *motion capture*) za animaciju likova.



Slika 9. *Final Fantasy: The Spirits Within* (2001.)

- Gospodar prstenova: Dvije kule (*Lord of the Rings: Two Towers*, Peter Jackson, 2002.) – prvi film koji je dobio nagradu za virtualnog glumca, tj. za glumca koji je pomoću digitalizacije pokreta dao život računalno-generiranom liku (Andy Serkis za ulogu *Golluma*).
- Avatar (James Cameron, 2009.) – prvi dugometražni film koji je koristio digitalizaciju pokreta za stvaranje fotorealističnih 3D likova te prvi film s fotorealističnim svijetom stvorenim u potpunosti na računalu.
- *Up* (Pete Docter, 2009.) – prvi animirani film u potpunosti stvoren na računalu koji je nominiran za nagradu Oscar u kategoriji najbolji film.

3. NEVIDLJIVI VIZUALNI EFEKTI

3.1 Kritika vizualnih efekata

Od svoje pojave krajem šezdesetih godina 20. stoljeća, vizualni efekti i računalno-generirana slika bili su redovito u fokusu javnosti. Prve reakcije na rane pokušaje bile su uglavnom pozitivne, kao što to često bude s novotarijama, i taj je entuzijazam potrajao nekoliko desetljeća, prvenstveno jer je upotreba računala u svijetu filma bila iznimno rijetka pojava, što zbog tehničke limitiranosti tog doba, ali i, što je bitnije, zbog cijene koju su takvi efekti zahtijevali. No, pojavom Jurskog parka 1993. godine te eksponencijalnim razvojem računala krajem 20. stoljeća, upotreba računalno-generirane slike postala je mnogo jeftinija i pristupačnija uz istovremeno smanjivanje liste onoga što je smatrano nemogućim. To je dovelo do pretjerane zasićenosti vizualnim efektima, i to vrlo često iznimno loše izvedeno ili potpuno nepotrebno. U današnje vrijeme nepisani je standard da se za prosječni američki film u marketinške svrhe potroši gotovo jednak iznos koji je korišten za samu produkciju filma¹⁰. To nužno dovodi do situacije da su filmovi s najvećim budžetima, koji su gotovo uvijek prepuni vizualnim efektima, ujedno i filmovi s najagresivnijim marketingom¹¹.

U takvom ozračju počelo se davati više pozornosti estetici filma, vizualnom dojmu te spektaklu u kombinaciji s vizualnim efektima nego dramaturgiji, glumi i drugim elementima filma koji zapravo čine film dobrim ili lošim, što je postepeno dovelo do snažne kritike prema upotrebi vizualnih efekata u filmovima. Premda su i dalje najgledaniji filmovi redovito filmovi prepuni vizualnim efektima, to se više može pripisati već spomenutom agresivnom marketingu nego samoj kvaliteti filma. Kritičari su dugi niz godina iznimno glasni po pitanju pretjerivanja s računalnom animacijom, dok za prosječnog gledatelja to nije bilo pretjerano važno. Gledatelj uglavnom želi vidjeti nešto što “nikada prije nije vidio”. što u zadnjih nekoliko godina postaje sve teže i teže postići. Stoga postaje i teže zadovoljiti tog prosječnog gledatelja koji počinje polako uviđati da ti tzv. *blockbusteri*, kada im oduzmeš vizualne efekte, nisu pretjerano zanimljivi niti umjetnički vrijedni što dovodi do trenda posljednjih godina gdje i oni postaju sve glasnjiji protivnici pretjerivanja s vizualnim efektima.

¹⁰ *Hollywood's Soaring Marketing Cost Dilemma*, Variety, 2017.

¹¹ *Movie studios are wasting money on marketing budgets and setting up failures*, Daily49er, 2018.

3.2. Dobri i loši primjeri

Glavni (a i jedini) razlog za kritiku vizualnih efekata je pretjerana upotreba. Na godišnjoj konferenciji posvećenoj računalnoj grafici Siggraph u prosincu 2016. godine, stručnjak za vizualne efekte Steven Williams, jedan od supervizora vizualnih efekata odgovoran za stvaranje kultnog T-1000 u film *Terminator 2: Sudnji dan*, rekao je kako “agenti i odvjetnici koji odobravaju filmove nemaju pojma kako napraviti dobar film, a često niti ne čitaju scenarije koje odobravaju, oni pogledaju na top 20 filmova s najvećom zaradom koji su ili kompletno računalno-generirani ili velike vizualne ekstravagancije pa misle da film treba mnogo vizualnih efekata”¹². Kao i u svakoj tvrdnji koja zahvaća jednu veću sferu ili kategoriju, riječ je o generalizaciji. Međutim, je li riječ o opravdanoj generalizaciji ili ne?

Vizualni su efekti nešto što je vrlo lagano generalizirati na temelju onoga što vidimo. Ali što se događa kada se vizualni efekti ne primijete? U posljednjih 20 godina vizualni su efekti, kada se koriste na ispravan način, gotovo neprimjetni, pogotovo ako je riječ o žanru filma koji nema očitih primjera uporabe računalno-generirane slike. Lako je kritizirati suvremeni akcijski film prepun eksplozija ili prosječan znanstveno-fantastični film sa svemirskim brodovima, laserima, izvanzemaljcima i sličnim. Tu je jasno da je vrlo vjerojatno riječ o vizualnim efektima. I ako ti filmovi imaju ispodprosječnu radnju, lošije razrađene likove ili slab dijalog, često će se kritika svaliti na “pretjeranu uporabu vizualnih efekata”. U tim slučajevima je lagano okriviti suvremeno korištenje efekata jer činjenica jest da je to postalo sredstvo filmskim studijima da privuku što veći broj gledatelja u kino s obzirom na očitu prednost gledanja takvih filmova na velikom platnu u usporedbi s gledanjem na malenom televizoru. Ali ono čega gledatelj nije svjestan jest činjenica da danas gotovo da i nema filma koji ne koristi vizualne efekte u barem nekoliko kadrova. Bilo da je riječ o drami, komediji, hororu, akciji ili kojem drugom žanru, vizualni efekti danas su svakodnevica iako se razlozi uporabe drastično razlikuju od filma do filma.

Stoga je tvrdnja da su “filmovi danas samo hrpa skupocjenih efekata” definitivno istinita. Međutim, ne nužno u negativnom kontekstu na koji ta generalizacija upućuje. Naime, gledatelji primjećuju samo loše efekte, kada nešto ne izgleda dovoljno uvjerljivo, dok se

¹² Lauren James: *Lights, camera ... too much action: how special effects are ruining movies*, *Young Post*, 2017.

dobro napravljeni efekti uglavnom ne primjećuju. A kada je riječ o filmovima s očitim vizualnim efektima (znanstveno-fantastični filmovi, akcije ili u novije vrijeme sve prisutniji žanr filmova o superjunacima), dopušta se da kvaliteta radnje, dijaloga, glume ili nečeg drugog utječe na gledateljevo poimanje samih efekata ili jednostavno ukus pojedinog gledatelja utječe na cjelokupan dojam i stav prema računalno-generiranoj slici (netko tko ne voli žanr znanstvene fantastike, jasno, teško će prihvatiti i 3D animaciju svemirskog broda ili izvanzemaljca).

Najbolji primjer tog psihološkog aspekta vidimo u filmovima iz prve polovice 20. stoljeća gdje su specijalni efekti kojim se tada služilo (ogledan uzorak bila bi stop-motion animacija u filmovima King Kong Meriana Coopera i Ernesta Schoedsacka iz 1933. ili Jason i Argonauti Dona Chaffeyja iz 1963. godine) bili znatno inferiorniji s gledišta realističnosti, ali ako je film bio dobar i zabavan, ako je scenarij bio pametno napisan te gluma i svi ostali elementi dobro izvedeni, gledatelj nije mario za realističnost efekata. Stoga kritika da vizualni efekti upropaštavaju film samo je kritika lošim filmovima, dok će dobar film i dalje biti dobar film, čak i ako nema potpuno realistične i uvjerljive efekte.



Slika 10. Jason i Argonauti (1963.)

Jedan od najpoznatijih filmskih kritičara u povijesti, Roger Ebert, u svom osvrtu za film Povratak mumije (“The Mummy Returns”, Stephen Sommers, 2001.) napisao je da je “pogreška Povratka mumije u napuštanju likova te korištenje radnje kao podloge za vizualne efekte i akcijske sekvence” te “da nije bilo referenci na film Mumija, ovaj nastavak teško da bi uopće imao bilo kakvu radnju”¹³. Dakle, jasno je da je kritika namijenjena vizualnim efektima, ali ne radi same njihove uporabe, već zbog žrtvovanja priče i karakterizacije likova na štetu računalno-generirane slike. S druge strane, danas čak i “obični” filmovi, tj. filmovi u kojima se ne očekuju vizualni efekti, dakle, drame, trileri, komedije i slično, koriste vizualne efekte u razne svrhe a da toga gledatelj nije ni svjestan.



Slika 11. Računalno-generirani karakter iz filma Povratak mumije (2001.)

¹³ Roger Ebert, *The Mummy Returns Review*, 2001.

3.3. Pravilna uporaba i svrha

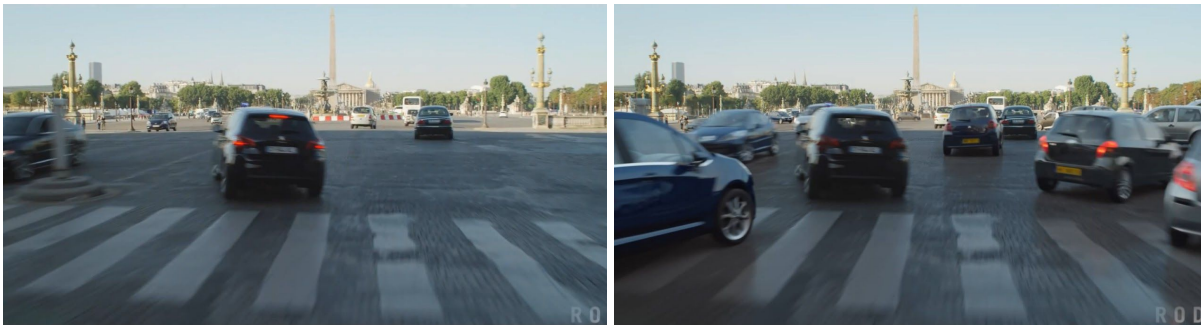
Vizualni se efekti koriste u dvije svrhe – da se postigne nešto što je iznimno teško ili nemoguće snimiti konvencionalnim tehnikama, ili da se olakša proces snimanja te ispravi eventualne greške nastale na setu. U oba slučaja težnja je da ti efekti budu što manje primjetni. To uvelike ovisi o tome što se želi postići, jer naravno, ako je riječ o letećem čovjeku ili fotorealističnom izvanzemaljcu, bit će jasno da je riječ o uporabi specijalnih ili vizualnih efekata. Međutim, što su vizualni efekti manje primjetni, to je pravilnije njihovo korištenje. Stoga ne čudi da postoji mnogo primjera gdje uopće nismo svjesni korištenja računalno-generirane slike jer je savršeno uklopljena u film. Najčešći su primjeri nevidljivih vizualnih efekata uklanjanje neželjenih dijelova kadra koji je snimljen. Tu često zna biti riječ o uklanjanju sjene mikrofona ili uklanjanje samog mikrofona ako je greškom snimljen, ali i bilo čega drugoga što redatelj u post-produkciji ocijeni suvišnim.

Kada govorimo o nevidljivim vizualnim efektima, gotovo uvijek govorimo o predmetima ili elementima u drugom planu, dakle o onim dijelovima kadra koji nisu fokus pozornosti – promjena pozadine, dodavanje predmeta u pozadinu ili okruženje, dodavanje većeg broja statista u pozadinu, i slično. Jedna od rijetkih iznimki upotrebe vizualnih efekata na dijelovima koji nisu fokus pozornosti je digitalna zamjena TV ekrana, zaslona pametnih mobitela, jumbo-plakata i svih većih elemenata koji vrlo često imaju svoju narativnu svrhu te su samim tim bitni dijelovi kadra te fokus pozornosti gledatelja.



Slika 12. Nevidljivi vizualni efekt plakata u filmu Nestala (*Gone Girl*, David Fincher, 2014.)

U novije vrijeme, razvojem fotorealističnosti digitalne 3D animacije, česta je upotreba, koje kao gledatelji nismo svjesni, i pri scenama koje su iznimno opasne za snimiti u obujmu u kojem je redatelj zamislio. Jedan od primjera je scena potjere u filmu *Lucy* (Luc Besson, 2014.) gdje je kaskader snimio scenu vožnje po ulicama Pariza koje su za potrebe filma zatvorili za javnost te su u post-produkciji računalno generirali brojne automobile da bi se dobio dojam opasnosti i težine situacije kroz koju glavni lik (Scarlett Johansson) prolazi bez opasnosti da se na snimanju kaskaderi i snimatelji izlažu riziku¹⁴. To je dodatno omogućilo kreativnu slobodu direktoru fotografije da upotrijebi kut snimanja koji bi inače bio neizvediv, kao i mogućnost da se kadar snimi u kontinuitetu, te da se iskoristi u potpunosti bez rizika da se montažnim putem u post-produkciji moraju izvlačiti najbolji dijelovi.



Slika 13. Proces dodavanja računalno-generiranih automobila u filmu *Lucy* (2014.)

¹⁴ Graham Edwards, *Lucy - Paris Car Chase VFX*, Cinefex, 2014.

4. DAVID FINCHER I VIZUALNI EFEKTI

Kroz povijest je bilo mnogo redatelja koji su imali ogroman utjecaj na razvoj računalno-generirane slike, kao i onih koji su stvarali nove tehnike koje su danas standard u filmskoj produkciji i post-produkciji, nerijetko gurajući granice mogućeg i nemogućeg. Za razliku od Stevena Spielberga, Georgea Lucasa ili pak Jamesa Camerona, koji su često radili upravo to – svojim revolucionarnim pristupom tehnologiji činili nemoguće stvari mogućima, David Fincher je jedan od onih redatelja koji je uzimao te postojeće tehnike i testirao njihove granice. Iako njegovi filmovi uglavom žanrom ne spadaju u filmove koji zahtijevaju mnogo vizualnih efekata, oni su uvijek bili neizostavan dio njegovih filmova. Posebnost njegovog korištenja računalno-generirane slike je upravo u težnji da se ti efekti ne primijete, da budu potpuno nevidljivi gledateljevom oku te je bio jedan od prvih redatelja kojem je to u potpunosti pošlo za rukom, definirajući nove standarde u korištenju vizualnih efekata. To ga čini prvim i najboljim izborom za studiju oglednog primjerka razvoja nevidljivih vizualnih efekata.

Razlog njegove povezanosti s vizualnim efektima vjerojatno leži u činjenici da je jedan od njegovih prvih poslova u filmskoj industriji bio upravo u *Industrial Light and Magic*¹⁵, najvećoj i najnagrađivanijoj kompaniji za vizualne efekte u povijesti, a jedan od prvih filmova na kojima je radio bili su *Zvezdani ratovi: Povratak Jedija (Star Wars: Return of the Jedi, Richard Marquand, 1983.)*. Nakon nekoliko godina rada, 1984. godine odlazi iz ILM-a, osniva producentsku kuću Propaganda Films¹⁶ te se posvećuje režiranju televizijskih reklama i glazbenih spotova¹⁷ sve do svog debitantskog dugometražnog filma – *Alien 3*.

¹⁵ *David Fincher Biography*, Biography.com, 2014.

¹⁶ Produkcijaska kuća je osnovana godinu ranije, 1983. godine

¹⁷ Matt Goldberg, *The Work of David Fincher: Introduction, Commercials, Music Videos, and 'The Beat of the Live Drum'*, Collider, 2017.

4.1. Alien 3 (1992.)

Danas je gotovo nezamislivo da znanstveno-fantastični film nema stotine ili tisuće kadrova koji sadrže neku vrstu vizualnih efekata. Ali početkom 90-ih godina 20. stoljeća, računalno-generirana slika, iako prisutna, nije bila nešto čemu su filmaši pribjegavali, pogotovo ne u većem obujmu. Fincherov *Alien 3* nije bio iznimka te je sadržavao iznimno malen broj vizualnih efekata za današnje standarde. Unatoč tome, Fincher je bio svjestan činjenice da kao treći film u serijalu mora ponuditi nešto novo u usporedbi s prethodna dva nastavka te je htio ostaviti svoj doprinos serijalu. a da to ne bude ponavljanje već viđenog. To je postigao na svoj, sada prepoznatljiv način – uzimajući već postojeće tehnike te prilagođavajući ih svojim potrebama.

To se prvenstveno vidjelo u samom dizajnu izvanzemaljca (*Alien*), glavnog antagonista serijala. Dok su oba prethodnika u franšizi izvanzemaljca prikazivali u iznimno ograničenim količinama oslanjajući se na misteriju i horor elemente, Fincher se u trećem nastavku odlučio na puno otvoreniji pristup, ne suzdržavajući se od prikazivanja izvanzemaljca u punoj veličini, pa čak i u punom pokretu. Da bi to postigao, morao je promijeniti način snimanja samog izvanzemaljca – dok je u prva dva filma izvanzemaljca bio isključivo u humanoidnom obliku (glumac obučen u kostim), Fincher je izvanzemaljca zamislio više kao pumu ili neku sličnu zvijer te je zbog toga koristio minijaturnu lutku kontroliranu putem šipki snimanu na ili plavoj ili crnoj pozadini koju bi potom u post-produkciji ukomponirao u prethodno snimljen kadar. To je zahtijevalo precizno snimljene kadrove koji su zahtijevali identične pokrete kamere u oba kadra koja se pokušavaju spojiti. Iz tog razloga koristili su napredne sustave za izjednačavanje pokreta kamere (eng. *match-motion*) a i razvili su poseban *LaserDisc Composite System* koji im je omogućavao da testove slojevanja različitih elemenata rade direktno na setu.

Međutim, taj je proces imao jedan velik nedostatak – elementi izvanzemaljca koje bi ukomponirali u snimljeni kadar nisu imali mogućnost prenošenja sjene te su tako komponirani kadrovi izgledali nerealni i umjetni. Da bi se riješio taj problem, koristili su se vizualni efekti – sve sjene izvanzemaljca u filmu su računalno generirane i dodane u post-produkciji. Osim sjena, jedini računalno-generirani element je kadar pucanja lubanje izvanzemaljca uslijed toplinskog šoka s kraja filma.

Fincher je u filmu koristio mnoge tehnike, među kojima i retuširanje pozadina (eng. *matte painting*), međutim, gotovo sve je rađeno analogno, putem kemikalija na filmu te klasičnim ocrtavanjem (eng. *rotoscoping*). Jedini kadar koji je digitalno ukomponiran je kadar s početka filma gdje se kapsula protagonistice filma ruši u ocean planeta na kojem se radnja filma odvija, te je taj kadar ručno animiran sličicu po sličicu.



Slika 14. Digitalno ukomponiran kadar pada EEV-a (*Emergency Escape Vehicle*), Alien 3 (1992.)

Iako sami film ne obiluje mnoštvom vizualnih efekata po kojima će poslije postati poznat, Fincher je Alienom 3 pokazao da se ne ustručava eksperimentirati s raznim tehnikama pokušavajući postići nešto novo, nešto prepoznatljivo. Praktični specijalni efekti korišteni u filmu, kao i mnogi efekti korišteni u starijim filmovima – iako za svoje vrijeme često impresivni – danas ne izgledaju uvjerljivo, a pogotovo ne “nevidljivo”. To je ujedno i glavni razlog postepenog prelaska na vizualne efekte i računalno-generiranu sliku – težnja da se efekte učini neprimjetnim a samim time i realističnim.

4.2. Soba panike (*Panic Room*, 2002.)

Deset godina nakon filma *Alien 3*, Fincher je već cijenjeni redatelj s nizom komercijalno uspješnih, ali i kritički iznimno hvaljenih filmova – *Sedam* (*Se7en*, 1995.), *Igra* (*The Game*, 1997.) te *Klub boraca* (*Fight Club*, 1999.). Zahvaljujući njegovom praćenju najnovijih trendova u sferi vizualnih efekata, kroz tih njegovih deset godina lako je uočiti i pratiti razvoj vizualnih efekata u filmskoj industriji. Ono što je započelo u trećem nastavku *Aliena*, s minimalnom upotrebom digitalne tehnologije te oslanjanjem gotovo isključivo na praktične specijalne efekte, usavršavanjem računalne animacije jasno se vidi eksponencijalan rast u korištenju vizualnih efekata, kako u Hollywoodu, tako i kod samog Finchera. Kulminacija tih deset godina iskustva i tehnološkog razvoja dogodila se upravo na filmu *Soba panike* – filmu koji na prvi pogled gotovo da nema primjetnih vizualnih efekata, u stvarnosti je prepun kompletno računalno generiranih kadrova koji se ni po čemu ne razlikuju od snimljenog materijala.

Svrha korištenja računalno-generirane slike u filmovima je oduvijek bila raznovrsna, ali se vrlo često svodila na postizanje kadrova koje je inače nemoguće snimiti. David Fincher u *Sobi panike* pokazuje kako se računalno-generirana slika može koristiti u kreativne svrhe, pa čak i da bi se stvorio vrlo jasan i prepoznatljiv redateljski stil. Međutim, on se nije ograničio samo na to te je *Soba panike* postao jedan od najboljih primjera za raznovrsnost primjene računalno-generirane slike.

4.2.1. Vizualni efekti kao sredstvo za postizanje nemogućih kadrova

Prva i najočitija svrha upotrebe vizualnih efekata je postizanje nemogućih kadrova. U suvremenom Hollywoodu to obično znači opsežnu upotrebu računalno-generirane slike u znanstveno-fantastičnim filmovima kako bi se što vjernije dočarao svijet koji je nemoguć ili barem nemoguć za snimiti – bilo to kreiranje svemirskih letjelica ili smještanje radnje u svemir, kao npr. u filmu *Gravitacija* (*Gravity*, Alfonso Cuarón, 2013.), potpuno kreiranje izvanzemaljskih likova, kao što je to riječ u filmu *Ratovi zvijezda: Fantomska prijetnja* (*Star Wars Episode I: The Phantom Menace*, George Lucas, 1999.) ili pak stvaranje suptilnijih efekata, ali jednako nemogućih za snimiti, kao npr. robot iz budućnosti T-1000 iz filma *Terminator 2: Sudnji Dan* (*Terminator 2: Judgement Day*, James Cameron, 1991.). Međutim,

kod Davida Finchera upotreba računalno-generirane slike za postizanje nemogućih kadrova ne podrazumijeva nužno ništa od tog. S obzirom na njegovu pozadinu u glazbenim spotovima i televizijskim reklamama, svaki njegov kadar nastoji biti malo umjetničko djelo što vrlo često podrazumijeva gotovo nemoguće pokrete kamerom.

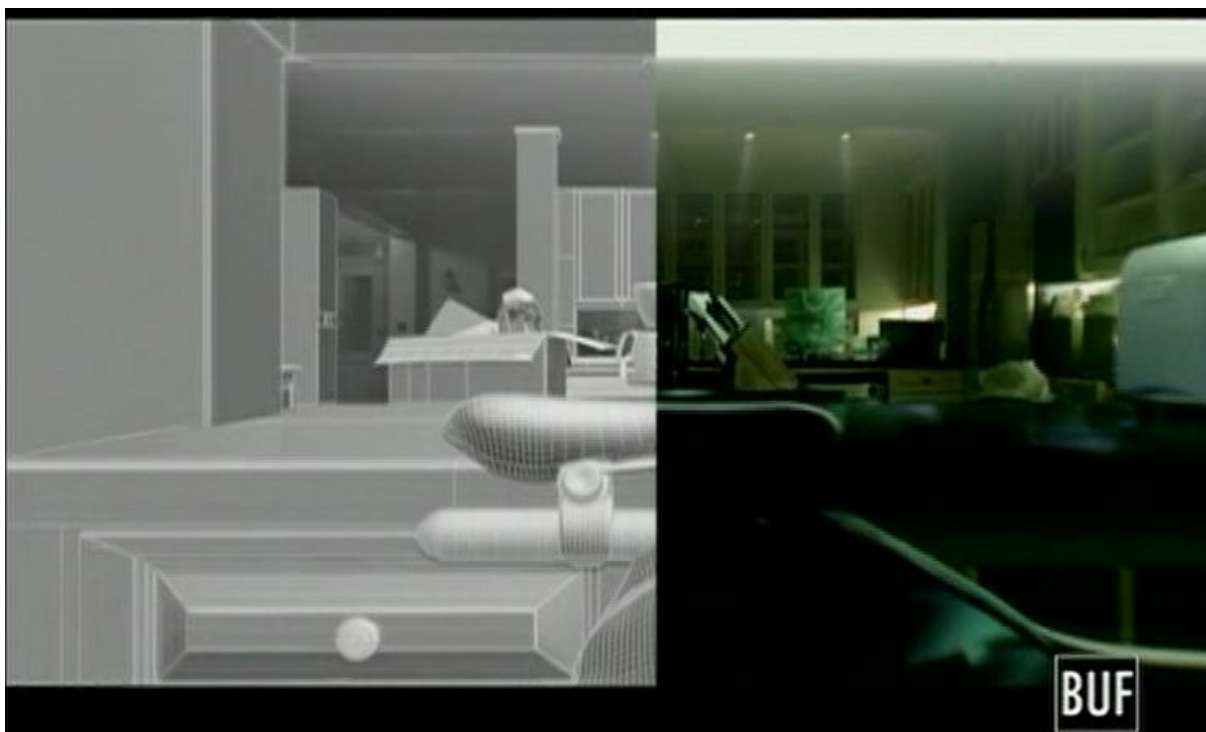
Najbolji primjer toga u Sobi panike je tzv. “Veliki kadar” (*The Big Shot*), kadar trajanja 2 minute i 45 sekundi koji prikazuje provalu antagonista filma u kuću u koju se glavni lik (Jodie Foster) tek uselio sa kćeri (Kristen Stewart). Kadar počinje u spavaćoj sobi na drugom katu, spušta se u prizemlje gdje se kroz prozor može vidjeti dolazak provalnika, zatim njihov pokušaj ulaska na glavna ulazna vrata pa sve do konačnog ulaska preko potkrovlja. Ovaj iznimno kompliciran kadar stvoren je savršenim spajanjem snimljenog materijala s računalno-generiranom slikom. Sastoji se od osam snimljenih dijelova koji su međusobno povezani upotrebom računalne animacije. Između svakog segmenta računalno je stvoren čitav interijer kuće koji je omogućio neprimjetno spajanje kadrova.



Slika 15. Računalno generirana ograda u filmu Soba panike (2002.)

Ipak, ti prijelazi između segmenata nisu jedino što je računalno stvoreno u tom kadru. Za snimanje svakog segmenta korišten je *Technocrane*, kran velikih proporcija koji je znatno ograničavao količinu scenografije koja je mogla biti prisutna na setu te je bilo nužno imati što otvoreniji pristup svemu da bi se omogućili nesmetani pokreti kamerom koje je redatelj zahtijevao, pogotovo s obzirom na to da je Fincher volio eksperimentirati te mijenjati putanju

ili brzinu u svakoj repeticiji da bi dobio željeni rezultat. To je znalo rezultirati s nekad čak i do 50 repeticija pri snimanju jednog od segmenata za ovaj kadar koje bi mu omogućile veći izbor u post-produkciji. Također, jedan dio kadra, prolazak kroz kuhinju, iz praktičnih razloga je sniman u potpuno praznoj prostoriji, dok je cijela kuhinja naknadno računalno generirana i ukomponirana u snimljeni materijal. To je rezultiralo prolaskom kamere kroz dršku lonca za kavu, pokretom koji je nemoguće postići na neki drugi način.



Slika 16. Kadar prolaska kroz kuhinju, Soba panike (2002.)

Još jedan primjer nemogućeg kadra kojeg je Fincher postigao upotrebom računalno-generirane slike je i kadar koji prati provalnike na kat. Redatelj je htio pokret kamere koja se penje na kat za provalnicima te prolazi kroz ogradu, međutim ni kamera ni kran nisu mogli proći kroz uske stupove u ogradi te su za potrebe snimanja skinuli ogradu koja je u post-produkciji računalno generirana te dodana u kadar. Ovaj postupak je ponavljan više puta kroz film, ponekad ne ograničavajući se isključivo na ogradu, već su za potrebe jednoga kadra srušili i jedan od zidova da bi kamera mogla postići zamišljenu putanju te su zid naknadno vratili digitalnim putem.

4.2.2. Vizualni efekti kao sredstvo koreografije

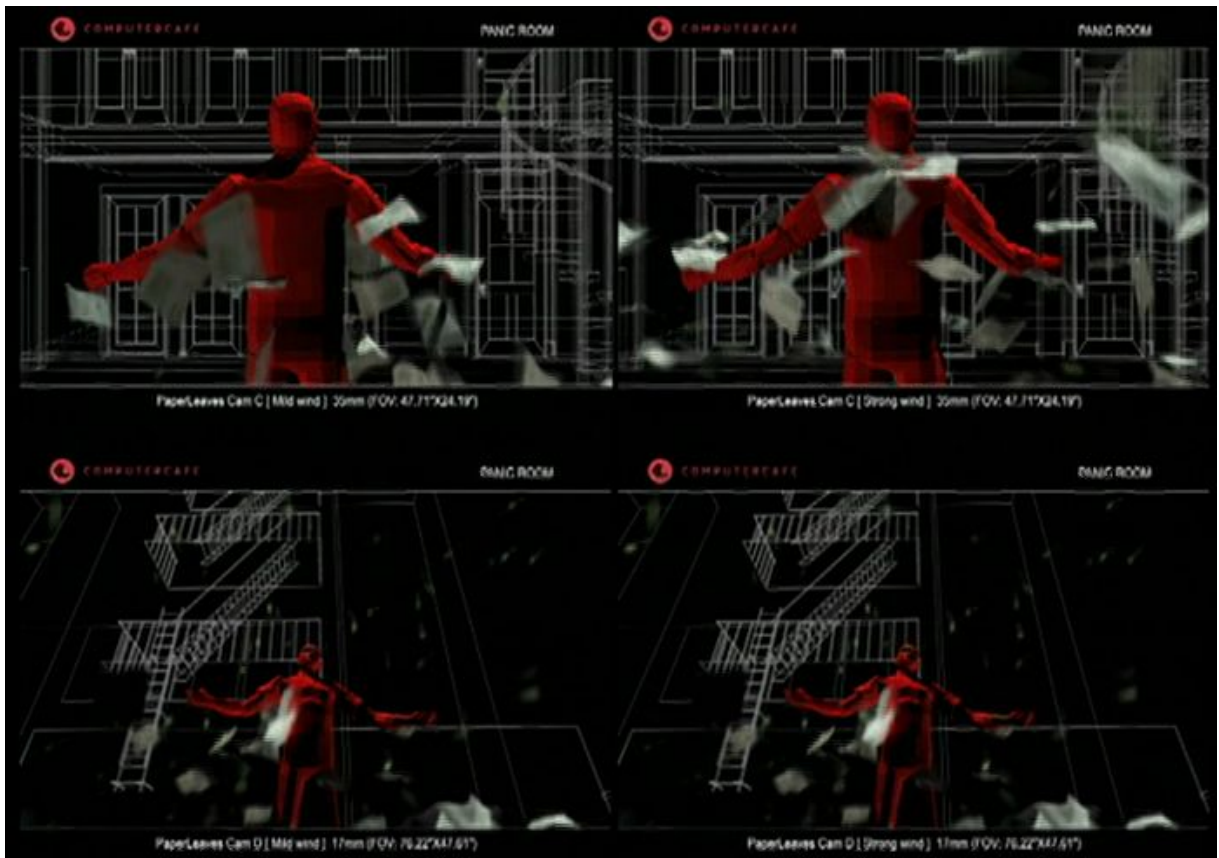
Soba panike sadrži nekoliko kadrova koje je redatelj snimio klasičnim putem, ali se zbog nemogućnosti preciznog utjecaja na ishod kadra odlučio na upotrebu računalno-generirane slike. Prvi takav kadar je pad mobitela ispod kreveta. Iako su nekoliko puta pokušali klasičnim putem dobiti željeni kadar, nisu mogli savršenom preciznošću utjecati na točnu poziciju i kut pod kojim će se mobitel zaustaviti u odnosu na kameru. Stoga su se odlučili digitalno ukomponirati računalno-generirani mobitel kojeg je potom redatelj mogao “koreografirati” da se zaustavi na točno željenoj poziciji pod točno određenim kutom kako bi dobio kadar kakav je zamislio. Isti su proces ponovili u kadru gdje jedan od provalnika padne na pod i ispadne mu pištolj iz ruke. Unatoč nekoliko pokušaja da na klasičan način snime kadar, pištolj nikad ne bi završio na željenoj poziciji ili pod željenim kutom pa su ponovili proces te računalno ubacili pištolj u prethodno snimljeni kadar.



Slika 17. Računalno generirani model pištolja ukomponiran u snimljeni kadar, Soba panike (2002.)

Najkompliciraniji kadar u kojem je korištena računalno-generirana slika za potrebe koreografije jedan je od posljednjih kadrova filma – kada pri pokušaju bijega policija uhvati jednog od provalnika (Forest Whitaker), on ispusti svežanj papira iz ruke. Redateljeva želja u tom je trenutku bila da ti papiri polete u krug tvoreći svojevrsan vrtlog, međutim kako u

kadru pada kiša, svaki je pokušaj snimanja kadra upotrebom praktičnih specijalnih efekata bio neuspješan s obzirom na to da bi papir natopljen vodom pod težinom jednostavno pao na tlo. Stoga se pribjelo korištenju računalno-generirane slike za animiranje vrtloga papira koji je potom ukomponiran u snimljeni kadar. Pri tome su se koristile napredne tehnike simulacija vjetra te se eksperimentiralo s nekoliko varijanti kako bi se postigao balans između stilizacije i realnosti.



Slika 18. Predvizualizacija simulacije vrtloga papira, Soba panike (2002.)

4.2.3. Vizualni efekti kao režijsko pomagalo

David Fincher je jedan od onih redatelja koji teže perfekcionizmu i vole imati potpunu kontrolu nad svim aspektima filma. To nužno dovodi do iznimno velikog broja ponovljenih repeticija koji su čak jedan od njegovih zaštitnih znakova. Problem nastaje pri snimanju kadrova koji sadrže elemente koje je ili teško kontrolirati ili je potrebno puno vremena za pripremu ponavljanja repeticije. U Sobi panike to se najviše odnosilo na kadrove koje uključuju pucnjeve iz pištolja, dakle elemente destrukcije dijelova scenografije.

Kako se pri snimanju filma gotovo nikad ne koristi pravo streljivo, uobičajena praksa bila bi korištenje pirotehničke opreme koja bi u točno određenom trenutku stvorila iluziju metka koji udara u zid ili drvo ili bilo koji drugi efekt koji je potreban za radnju filma i to u strogo kontroliranim uvjetima tako da ne ugrožava nikoga na setu. Ta tehnika, doduše, zahtijeva puno vremena i resursa za ponavljanje, a ponekad čak nije ni moguće ponoviti više od jednom. Zbog Fincherova običaja da za svaki kadar snima nekoliko repeticija te činjenice da voli dodatno eksperimentirati s pokretima kamere i kutovima snimanja, uništavanje dijelova scenografije bilo bi prekomplikirano i preskupo. Iz tog su razloga ovi kadrovi snimani bez ikakvih pirotehničkih sredstava, a svi su elementi destrukcije, šrapneli, rupe u zidu i stupovima te odlomljavanje krhotina zida i drva dodani u post-produkciji zbog čega se redatelj pri snimanju mogao usredotočiti u potpunosti na glumce i njihovu izvedbu, ne zamarajući se tehničkim aspektima kadra i njihovom pravovremenošću. Ova će tehnika posebno doći do izražaja u Fincherovu idućem filmu, Zodijak.

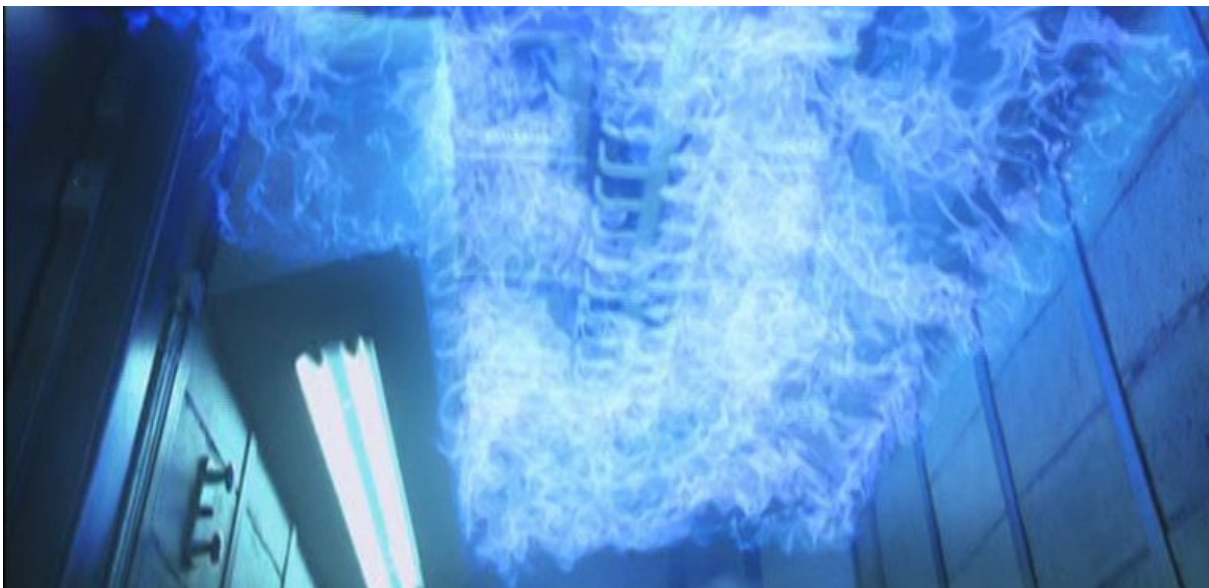


Slika 19. Vizualni efekt probijanja ograde metkom, Soba panike (2002.)

4.2.4. Vizualni efekti kao sredstvo stilizacije

Iako je David Fincher jedan od onih redatelja koji teže realizmu te često nije sklon stilizaciji pod cijenu realnosti, u *Sobi panike* je ipak imao nekoliko režijskih odluka za koje je očito da im je primarna svrha estetika, a ne uvjerljivost. U jedan od tih kadrova spada i već spomenut vrtlog papira s kraja filma, gdje je gledatelju jasno da takav kadar nije temeljen na zbilji, prvenstveno zbog kiše koja bi onemogućila papire da slobodno lete na način kako je prikazano, ali također i zbog činjenice da bi se u takvom vrtu teško stvorilo strujanje zraka koje bi moglo stvoriti takav vrtlog. Unatoč tome, stilska odluka na koju se odlučio redatelj u skladu je s ostatkom filma te očito odstupanje od realnosti ne narušava dojam kraja filma, dapače, dodatno ga naglašava.

Za razliku od kraja filma koji stilizacijom nastoji postići naglasak, scena eksplozije plina u kući imala je isključivo estetsku svrhu. Naime, u jednom trenutku provalnici pokušaju istjerati protagoniste filma iz sobe za paniku puštajući plin propan u ventilacijski sustav. Lik Jodie Foster na to uzima upaljač te prije nego se soba ispuni plinom uzrokuje eksploziju. Iako zapaljeni propan uzrokuje žuti plamen, na što su ga pirotehnički stručnjaci upozoravali, Fincheru nije odgovarala ta boja te je inzistirao na plavom plamenu isključivo zbog estetike. Iako je tim za specijalne efekte uspio postići eksploziju plina plave boje, to je dodatno osnaženo u post-produkciji, a u nekim kraćim kadrovima plamen je u potpunosti računalno generiran.



Slika 20. Kadar eksplozije plina, *Soba panike* (2002.)

4.2.5. Vizualni efekti kao redateljjev potpis

Jedan od najprepoznatljivijih elemenata filmova Davida Finchera je zasigurno uvodna špica filma. Već od svog drugog filma Sedam, svaki njegov film imao je vrlo pomno dizajniranu uvodnu špicu koja je nerijetko bila u potpunosti računalno-generirana, kao što je to npr. u Klubu boraca ili u Muškarci koji mrže žene (*Girl With The Dragon Tattoo*, 2011.). S obzirom na žanr i stil filma Soba panike, Fincher se ovaj put odlučio za suptilniji pristup dizajniranju uvodne špice. Naizgled jednostavni kadrovi Manhattana koji na pročeljima zgrada sadrže neuobičajeno velikim znakovljem ispisana imena, ne upućuju na računalno obrađene kadrove izuzev očito ukomponiranog teksta. Međutim, gotovo svi kadrovi u toj sekvenci kombinacija su snimljenog materijala i računalno generirane slike.



Slika 21. Uvodna špica za film Soba panike (2002.)

Kako je bilo nemoguće snimiti velike pokrete kamerom nad neboderima Manhattana, tim za vizualne efekte umjetno je stvorio te pokrete iz statično snimljenih kadrova. To je postignuto putem tehnike fotogrametrije kojom su fotografije visoke razlučivosti fiksirali na 3D model što im je omogućilo lagane promjene u perspektivi te samim time i privid vožnje među neboderima¹⁸. Potom su metodom praćenja pokreta kamere pozicionirali tekst u trodimenzionalnom prostoru stvarajući dojam da imena lebde nad ulicama New Yorka. Velik je naglasak pritom stavljen na stvaranje realističnih odsjaja u prozorima nebodera dajući efektu dodatnu dimenziju i osjećaj stvarnosti.

¹⁸ Lola Landekic: *Panic Room, Art of the Title*, 2016.

4.3. Zodijak (Zodiac, 2007.)

Nakon filma Soba panike, već na idućem filmu Fincher se našao pred novim izazovom – radnja Zodiaka, filma temeljenom prema istinoj priči o serijskom ubojici u Kaliforniji, smještena je na prijelazu iz 60-ih na 70-e godine dvadesetog stoljeća. Zbog svoje posvećenosti detaljima i perfekcionizmu, svaki najmanji dio filma morao je odgovarati dobu u kojem se radnja odvija. Dok je za kostimografiju i šminku to uobičajen proces, to se ne može reći za dočaravanje samog San Francisca točno onakvim kakav je bio 35-40 godina prije snimanja. Pogotovo je otežavala činjenica da Fincher nije htio pribjegavati uobičajenim znamenitostima grada koji se kroz povijest nisu previše mijenjali, a koji su se redovito koristili kao temeljni kadar (eng. *establishing shot*) kad je riječ o San Franciscu (npr. most Golden Gate), već je on htio grad uvesti preko kadra luke koja danas izgleda znatno drugačije nego što je izgledala u to vrijeme.



Slika 22. Računalno-generirani kadar San Francisca 1969. godine, Zodiak (2007.)

Da bi to postigli, temeljni kadar San Francisca korišten u filmu u potpunosti je računalno-generirana slika. More, trajektni terminal kao i cijeli grad u pozadini, sve je stvoreno na računalu točno onako kako je izgledalo 1969. godine kada radnja filma započinje. Ono što je dodatno otežavalo cijelu situaciju je činjenica da je Fincher inzistirao na kadru u jutro, po danu, kao kontrast hororu koji se događao na ulicama grada kojeg film prati, a gdje se potencijalne greške u računalno-generiranoj slici ne mogu prikriti u mraku, već je sve otvoreno i vidljivo. Također, što se kamera više približava gradu te otkriva ceste, činjenica da

je riječ o jutru značila je da su te ceste morale biti prepune automobila kako bi se dočarala jutarnja gužva na ulicama. Fincher je išao toliko u detalje da kadar sadržava i ljude na pristaništu kao i nekoliko osoba koji ribaju iako su oni gotovo nevidljivi, kao i galebovi koji kruže oko luke, ali svi ti detalji u konačnici su pomogli uvjerljivosti kadra. Iako film nema ogroman broj kadrova s vizualnim efektima, oni kadrovi koji ih sadrže toliko su kompleksni da većinom sadrže po nekoliko desetaka efekata istovremeno upravo zbog potrebe da izgledaju dovoljno uvjerljivo da gledatelj ni u jednom trenutku ne pomisli da je riječ o vizualnom efektu.

U sceni gdje policija dolazi na mjesto zločina nakon ubojstva vozača taksija, Fincher je odlučio smjestiti set na izvornu lokaciju gdje se zločin dogodio – na križanje ulica Washington i Cherry. Međutim, kako se izgled ulice drastično promijenio u 40 godina, bilo je nužno računalno-generiranom slikom izmijeniti izgled kuća kako bi odgovarao dobu u kojem se radnja odvijala. Uz samu okolinu, računalno su generirana i vatrogasna vozila, policijski automobili u pozadini, kao i nekoliko ljudi koji su digitalno ukomponirani u pozadinu kadra. Najveći problem pri kreiranju ove scene bila je odluka redatelja da se snima kamerom iz ruke, što je otežalo praćenje pokreta kamere, pogotovo zbog činjenice da je riječ o noćnom kadru. Međutim krajnji rezultat je bio toliko impresivan da je gotovo nemoguće prepoznati što je u kadru stvarno, a što računalno-generirano.



Slike 23. Žičani pregled računalno-generirane okoline i finalni render u filmu, *Zodijak* (2007.)

Slično kao i u *Sobi panike*, Fincher je inzistirao na snimanju scena ubojstava bez upotrebe pirotehnike i specijalnih efekata za simulaciju krvi. Štoviše, u kadru prvog ubojstva mladog para u autu na početku filma, glumac koji je igrao ubojicu pri snimanju nije imao ni pištolj u ruci, već je on računalno dodan u post-produkciji. Fincher se tako mogao fokusirati isključivo na izvedbu glumaca jer je bio svjestan da je njihova izvedba ključ za dočaravanje stravičnosti

situacije. Korištenje umjetne krvi u tim situacijama bilo bi nemoguće za višestruke repeticije, stoga je kompletna krv, od mlazova pa do mrlja na odjeći, dodana računalno.

Ubojstvo Paula Stinea (vozača taksija) posebno je detaljno razrađeno s režijskog aspekta. Policijska arhiva San Francisca imala je detaljnu dokumentaciju s mjesta zločina, uključujući brojne fotografije lokacije, kao i samog tijela žrtve. Pri planiranju snimanja, ekipa filma je imala uvid u cjelokupnu arhivu te je uz pomoć forenzičara detaljno analizirala samo ubojstvo kako bi što vjernije rekreirali situaciju. Upotrebom napredne tehnike praćenja pokreta, ekipa za vizualne efekte stvorila je 3D model glave vozača taksija koji je poslužio za realističnu simulaciju krvi i malenih dijelova mozga koji su se rasuli po unutrašnjosti auta temeljenu na fotografijama. Ovaj efekt je ipak suptilno izveden, bez stiliziranog pretjerivanja, na taj način postižući još šokantniji dojam kod gledatelja.



Slika 24. Žičani pregled modela, ubojstvo Paula Stinea, *Visual Effects of Zodiac*

Međutim, ono što je prethodilo samom ubojstvu Paula Stinea klasični je “fincherovski” kadar. Prateći taksi ulicama San Francisca, redateljeva odluka da se kadar postavi u ptičju perspektivu, naizgled kamerom iz helikoptera koji prati auto kroz nekoliko ulica do naposljetku zaustavljanja na križanju ulica Washington i Cherry, na prvi pogled svrhu ima isključivo u estetici. Ali odluka da se taj kadar u potpunosti napravi na računaru omogućila je neprirodno pravilnu vožnju kamere koja se savršeno podudara s kretnjom taksija, izazivajući pritom osjećaj nelagode, pa čak i nemoći i klaustrofobije, kao da se kamera kreće putanjom kojom se ne želi voziti, isto kao što se Paul Stine vozi u svoju smrt premda toga nije svjestan. Brilljantnim ali suptilnim izazivanjem nelagode te nagovještanjem neposredne opasnosti,

istovremeno stvarajući vizualno prekrasan kadar, gledatelja ostavlja zamišljenim na nekoliko sekundi što dodatno potencira osjećaj šoka kada se već u idućem kadru, potpuno neočekivano odvije hladnokrvno ubojstvo.



Slika 25. Kadar praćenja taksija iz ptičje perspektive, Zodiac (2007.)

Film Zodiac vremenski je smješten u period od devet godina – od ljeta 1969. godine pa sve do kraja 1978. godine. Iako je svaki vremenski pomak naznačen posebnim telopom s pripadajućim datumom dajući jasno do znanja o vremenu u kojem se radnja odvija, ali istovremeno i potvrđujući da se radi o povijesnim činjenicama te podsjećajući gledatelja da se radi o priči temeljenoj na istinitim događajima, Fincher je ipak nastojao te vremenske pomake vizualno prikazati na kreativne načine. Jedan od najupečatljivijih kadrova napravljenih u ovu svrhu je zasigurno izgradnja nebodera *Transamerica Pyramid*. Iskorištavajući povijesnu činjenicu da je gradnja nebodera trajala između 1969. i 1972. godine, jedan od vremenskih pomaka prikazao je ubrzanom snimkom (eng. *time-lapse*) izgradnje zgrade *Transamerica Pyramid*. Ekipa za vizualne efekte detaljno je istražila način na koji je neboder bio građen, računalno rekreirajući cijeli proces u jednom kadru. Fincher je od početka imao cijeli koncept jasno postavljen te je inzistirao na vremenskom pomaku unutar kadra – od dana, preko noći, s prolaskom sunca kroz kadar te dovršetkom gradnje u noći te konačno prikazom nebodera pod prepoznatljivom noćnom rasvjetom. Izrada kadra nije temeljena na nekom postojećem predlošku ubrzane snimke, već je kadar dizajniran i koreografiran s dozom umjetničke slobode da zadovolji traženu redateljovu estetiku. Kadar je sam po sebi bio iznimno kompliciran za izvesti s obzirom na to da je sadržavao tisuće elemenata i detalja, uključujući

ne samo gradnju nebodera već i vjerno prikazane okolne građevine i nebodere koji su trebali točno odgovarati povijesnom okruženju tog doba.



Slika 26. Kadar izgradnje nebodera Transamerica Pyramid, Zodijak (2007.)

Nakon filma Zodijak David Fincher se nastavio oslanjati na upotrebu vizualnih efekata u svojim filmovima. Iako je rijetko bio pionir u novim tehnikama, njegov pristup upotrebi vizualnih efekata bio je revolucionaran sam po sebi. Stavljajući priču, a prvenstveno glumačku izvedbu iznad svega, u kombinaciji s perfekcionizmom kojeg je razvio još iz doba snimanja glazbenih i reklamnih videa, Fincher je najbolji primjer pravilne upotrebe modernih tehnologija i praćenja trendova na smislen, planski način, koristeći efekte kao pozadinsko pomagalo ili kao sredstvo vizualne komunikacije. Upravo zbog svoje pozadine u industriji vizualnih efekata s početka karijere te dugogodišnjeg iskustva u radu na namjenskim formama, Fincher je razvio nevjerojatan osjećaj za detalje pri čemu mu je upotreba računalno-generirane slike bila jedan od ključnih elemenata za postizanje svoje vizije. Za razliku od većine holivudskih redatelja koji koriste vizualne efekte u obujmu u kojem ih Fincher koristi, njegova je upotreba pomno planirana i uvijek ima svrhu, bilo da je riječ o upotrebi kao režijskom pomaganju, postizanju nemogućih kadrova ili je riječ o efektu čisto estetske naravi. Kod njega vizualni efekt nikada nije sam sebi svrha, kako to često biva u američkim blockbusterima, gledatelj nikada nema osjećaj “vizualne kakofonije” koja nerijetko čini film zbunjujućim, teškim za pratiti ili jednostavno – pretjeranim. Ono što je još impresivnije kod Fincherove upotrebe vizualnih efekata je činjenica da gledatelj gotovo nikada nije ni svjestan da gleda računalno-generiranu sliku, što ga svrstava u sam vrh najvećih majstora nevidljivih vizualnih efekata.

5. VIZUALNI EFEKTI U HRVATSKOJ PRODUKCIJI

Hrvatska se po upotrebi vizualnih efekata u filmovima nalazi u ranim zaćecima u usporedbi sa zapadnim produkcijama. Glavni razlog tome zasigurno leži u troškovima koje produkcija visokokvalitetnih vizualnih efekata zahtijeva. Dok se budžeti filmova u Velikoj Britaniji, Francuskoj, Njemačkoj, a pogotovo u Sjedinjenim Američkim Državama mjere u milijunima eura i dolara, hrvatski filmovi na raspolaganju imaju neusporedivo manje resursa. Štoviše, budžeti najskupljih hrvatskih filmova jedva da postignu iznose koje prosječan nezavisni niskobudžetni američki film ima na raspolaganju. Još jedan velik razlog manjka vizualnih efekata u hrvatskim filmovima je i nedostatak škola, tečajeva i ostalih edukacijskih programa, te je dugo vremena jedini izbor za korištenje računalno-generirane slike bio angažiranje inozemnih kompanija specijaliziranih za vizualne efekte za koje hrvatski film jednostavno ne bi imao sredstva. Međutim, u posljednjih desetak godina, razvojem informatike, prvenstveno Interneta, pristup edukacijskim materijalima postaje dostupan svima, najviše putem besplatnih videolekcija ili plaćenih online tečajeva, što je povuklo za sobom i postepeno uvođenje vizualnih efekata u hrvatski film.

Iako je upotreba vizualnih efekata u hrvatskoj kinematografiji proces koji je još uvijek u svojim ranim fazama, ipak je napredak tog polja vidljiv. Tome je glavni dokaz i najveći hrvatski filmski festival – Pula Film Festival, koji od 2015. godine uvodi Zlatnu arenu za najbolje vizualne efekte uz već postojeću nagradu za specijalne efekte, službeno odvajajući te dvije zasebne skupine¹⁹. Kao prvi laureati novostvorene kategorije bili su Zoran Čulić i Nebojša Rogić za svoj rad na filmu *Ti mene nosiš* redateljice Ivone Juka.

Unatoč napretku vizualni efekti u Hrvatskoj i dalje su nešto što redatelji izbjegavaju. Osim budžeta, bitan razlog je i česta staromodnost (zastarjele metode, nesklonost/nespремnost promjenama/aktualnostima) hrvatskih redatelja – nikada nisu koristili efekte pa nemaju povjerenja u njih. Izbjegavaju korištenje efekata što dovodi do cikličkog ponavljanja te se na taj način teško može napredovati²⁰.

¹⁹ Vremenska crta nagrađenih, Pula Film Festival

²⁰ Intervju sa Sandrinom Požežancem, dobitnikom Zlatne arene za vizualne efekte 2018. za film *Osmi povjerenik* (Ivan Salaj, 2018.), v. poglavlje 8.2. Prilozi

Ipak, vidljiv je napredak u korištenju vizualnih efekata u hrvatskoj kinematografiji, što u kontekstu kvalitete, što u kontekstu kvantitete – film *Osmi povjerenik* redatelja Ivana Salaja (2018.) prvi je hrvatski film koji je koristio vizualne efekte u više od 150 kadrova²¹. Većina tih kadrova, doduše, ograničavala se na tehnike slojevanja i ostale 2D tehnike (uglavnom s ciljem micanja neželjenih predmeta – bilo da je riječ o greškama na snimanju ili kreativnim odlukama – brisanje otoka na pučini da bi se postigao dojam izoliranog otoka gdje se radnja filma odvija, brisanje tragova moderne tehnologije na otoku da bi se stvorila atmosfera nerazvijenog mjesta, itd.). Korištenje računalno-generirane slike svedeno je na svega pet-šest od spomenutih 150 kadrova.



Slika 27. Dodavanje računalno generirane solarne i vjetroelektrane, *Osmi povjerenik* (2018.)

Budućnost vizualnih efekata u Hrvatskoj ima mnogo potencijala. Upotreba 2D efekata je već relativno neprimjetna i nevidljiva, međutim računalno-generirana 3D slika je još u ranim fazama razvoja. Nužan korak ka tom napretku je zasigurno osnivanje škola za vizualne efekte, nešto što u Hrvatskoj trenutno ne postoji, a nužno je za stvaranje mladih talenata koji bi s vremenom doveli kvalitetu računalno-generirane 3D slike na razinu zapadnih produkcija. Ipak, inicijativa da se stvari pokrenu postoji – u posljednjih nekoliko godina na zagrebačku Akademiju dramske umjetnosti uvedeno je nekoliko kolegija iz sfere vizualnih efekata. Premda nedovoljno da se status vizualnih efekata u Hrvatskoj znatnije promijeni, ovo je značajan pomak prema sustizanju zapadnih produkcija te prvi korak prema otvaranju specijaliziranih edukacijskih ustanova za vizualne efekte. Do tada, upotreba vizualnih efekata bit će rezervirana najviše za reklame i ostale kratke forme zbog manje potrebnih resursa za njihovo izvođenje.

²¹ Ibid.

6. BUDUĆNOST VIZUALNIH EFEKATA

Razvoj vizualnih efekta usko je povezan uz razvoj računala i tehnologije, a taj razvoj nezaustavljivo raste u posljednjih četvrt stoljeća te ne pokazuje znakove usporavanja. Ono što je smatrano nemogućim prije dvadesetak godina, danas je sasvim normalna pojava, kao što bi primjerice efekt koji se danas smatra nemogućim za godinu dana mogao postati standard. Ono što je vrlo izvjesno je predviđanje da će upotreba vizualnih efekata postati mnogo jeftinija, a samim time i pristupačnija. Upravo je to glavno ograničenje filmskih produkcija s obzirom na to da je nerijetko za potrebe naizgled jednostavnog efekta nužan tim od nekoliko stručnjaka specijaliziranih za niz različitih tehnika, što podiže cijenu do astronomskih iznosa koje samo najbogatiji holivudski studiji mogu priuštiti. Razvojem računala te pojednostavljenjem softvera za izradu računalno-generirane slike, kao i širenjem pristupačnosti digitalnih alata omogućit će se stvaranje efekata u sve manjim timovima, nešto što je danas gotovo nemoguće. U 2013. godini student berlinske Visoke škole za medijski dizajn (*Mediadesign Hochschule Berlin*) Kaleb Lechowski, samostalno²² je napravio kratkometražni računalno-generirani znanstveno-fantastični film *R'ha*²³.



Slika 28. Kadar filma *R'ha* (Kaleb Lechowski, 2013.)

Premda uvjerljivost računalno-generirane slike u tom filmu nije bila na razini najskupljih holivudskih naslova, ono što je mladi redatelj uspio postići samostalno odličan je primjer onoga što leži u budućnosti – mogućnost da svatko sa željom i znanjem te malo mašte stvara

²² Za glazbu i dizajn zvuka je zaslužan Hartmut Zeller

²³ Borys Kit: *Sci-Fi Short 'R'ha' Heating Up Hollywood*, Hollywood Reporter, 2013.

vlastite filmske priče bez nužnosti da se oslanja na velike timove kao što je to slučaj danas. Ovo će omogućiti da sve više mladih vizionara dobije priliku na velikoj sceni, poput primjera Neilla Blomkampa koji je 2005. godine napravio kratkometražni znanstveno-fantastični igrani film *Alive in Joburg* koji mu je, nakon što je film pogledao Peter Jackson (trilogija *Gospodar prstenova*), osigurao redateljski debi na dugometražnoj verziji filma *Distrikt 9* (*District 9*, 2009.) koji je završio s 4 nominacije za nagradu Oscar, uključujući i onu za najbolji film. Za kratkometražni *Alive in Joburg* Blomkamp je sam radio na svim vizualnim efektima, što je pothvat koji je bio iznimno riskantan – uvjerljivost računalno-generirane slike bila je ključna zbog stila s obzirom na to da je film sniman dokumentaristički, a to je koncept koji je neuobičajen za žanr znanstvene fantastike. Premda nije cijeli film napravio samostalno, to će u vrlo bliskoj budućnosti biti mnogo lakše nego što je to danas, a pogotovo prije 14 godina kada je *Alive in Joburg* napravljen.



Slika 29. Kadar filma *Distrikt 9* (*District 9*, Neill Blomkamp, 2009.)

6.1. Vizualni efekti kao nadogradnja na snimljeni materijal

Većina današnje upotrebe vizualnih efekata služi u svrhu nadogradnje na snimljeni materijal, bilo da je riječ o ispravljanju grešaka sa seta (uklanjanje neželjenih predmeta, kablova, sjena mikrofona, itd.) ili o kreativnim odlukama (nadogradnja seta, scenografije, stvaranje novih likova, itd.) i to će se nastaviti i u budućnosti. Tehnike će se nastaviti razvijati te će postati jednostavnije i brže stvarati potrebne efekte, čak do razine da će biti moguće računalno-generiranu sliku ukomponirati pri samom snimanju, direktno na setu. Iako je dijelom to već moguće, to je zasad još uvijek ograničeno na niskokvalitetne modele i efekte zbog čega se koristi isključivo u svrhe tzv. predvizualizacije (eng. previsualization), dijela preprodukcije koji omogućava redatelju da i prije snimanja ima uvid u to kako bi film trebao otprilike izgledati jednom kada je snimljen.

Glavni napredak, ipak, vidjet će se u kvaliteti i uvjerljivosti vizualnih efekata. Iako su vizualni efekti danas već iznimno uvjerljivi te je ponekad nemoguće odrediti što je snimljeno a što računalno-generirano, postoji jedan segment koji stručnjaci za vizualne efekte još nisu uspjeli usavršiti – fotorealističan prikaz čovjeka. U posljednjih nekoliko desetljeća bilo je mnogo pokušaja da se stvori fotorealističan računalno-generirani čovjek u filmu. Jedan od značajnih uspjeha je lik Benjamina Buttona u filmu Davida Finchera *Neobična priča o Benjaminu Buttonu* (*The Curious Case of Benjamin Button*, 2008.), lika koji se rodio kao starac i tokom života bivao sve mlađi sve dok naposljetku nije umro kao novorođenče. Za potrebe dočaravanja efekta glavni glumac Brad Pitt morao je biti prikazan u svim stadijima čovjekova života – od kasne starosti do najmlađe mladosti, nešto što se tradicionalno u filmu rješavalo angažiranjem različitih glumaca za svaki period života, no u ovom se filmu redatelj odlučio za upotrebu vizualnih efekata kako bi lik i priča dobili na vjerodostojnosti. Iako u današnjem kontekstu ti efekti ne izgledaju sasvim uvjerljivo, u to je vrijeme bio revolucionaran pothvat nagrađen Oscarom za najbolje vizualne efekte te se smatra jednim od bitnijih koraka u razvoju računalno-generirane slike.

Možda najuvjerljiviji računalno-generiran čovjek do danas bio je lik Tarkina u filmu *Rogue One: Priča iz Ratova zvijezda* (*Rogue One: A Star Wars Story*, Gareth Edwards, 2016.). Radnja filma je vremenski smještena neposredno pred radnju filma originalnih Ratova zvijezda iz 1977. godine u kojoj se lik Tarkina prvi put pojavljuje u izvedbi Petera Cushinga.

S obzirom na to da je glumac preminuo 1994. godine te s obzirom na ideju da je za priču bila od iznimne važnosti autentičnost lika Tarkina kao i u filmu iz 1977. godine, studio se odlučio za upotrebu računalno-generirane slike za stvaranje kultnog lika²⁴. Iako je na trenutke bilo moguće primijetiti da je riječ o vizualnim efektima, rezultat je ipak bio više nego impresivan, povezujući film iz 2016. godine s 39 godina starim filmom na način kao nijedan film do tada.

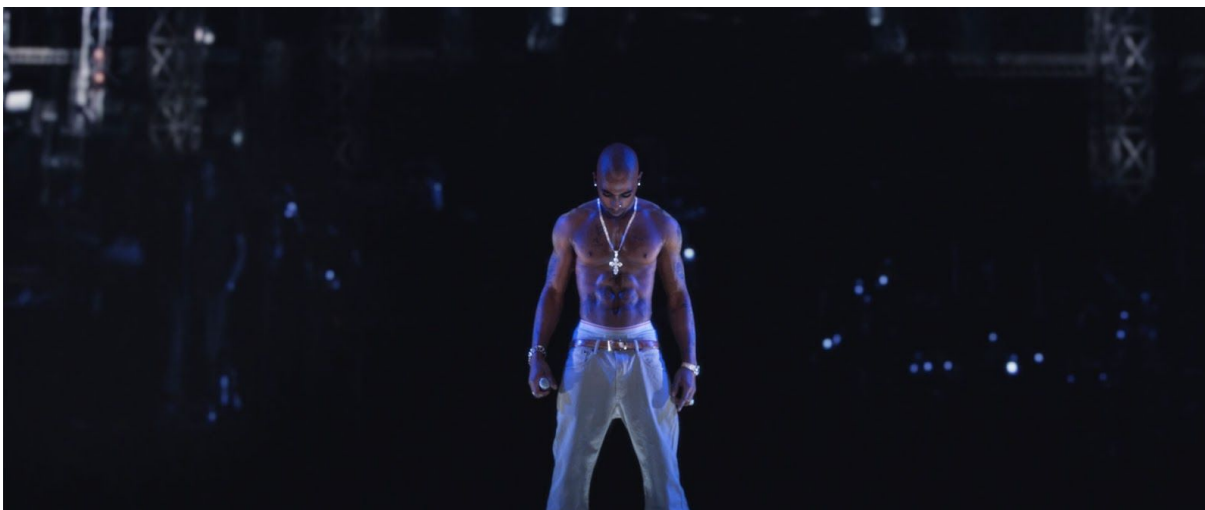


Slika 30. Proces rekreiranja lika Tarkina (prema glumcu Peteru Cushingu), ILM/Lucasfilm

Daljnijim razvojem tehnologije bit će moguće sve uvjerljiviji prikaz čovjeka što bi moglo dovesti do pojave nezamislivih fenomena. Rastom popularnosti filma kao umjetnosti u dvadesetom stoljeću dovelo je do fenomena filmskih zvijezda, glumaca i glumica (a ponekad i redatelja) koji uživaju planetarnu popularnost. Vrlo je izvjesno da ćemo u skoroj budućnosti imati umjetno stvorene filmske zvijezde – virtualne ljude stvorene isključivo na računalu koje će biti jednako popularne kao i današnje najpopularnije filmske zvijezde. Film Simona (S1m0ne) Andrewa Niccola iz 2002. godine jedan je od prvih filmova koji su se pozabavili upravo ovom tematikom. Iako je film dočekan s mješovitim reakcijama kritike te relativno negativnim reakcijama publike, najviše zbog satiričnog i neozbiljnog pristupa, priča o redatelju (Al Pacino) koji stvara virtualnu fotorealističnu glumicu koja postaje najveća svjetska glumačka zvijezda, kao koncept je bila ispred svoga vremena i nagovijestila je šoubiznis kakav bi jednog dana mogao izgledati.

²⁴ Erin Winick: *Actors are digitally preserving themselves to continue their careers beyond the grave*, Technology Review, 2018.

Također, biti filmska zvijezda danas dolazi s mnogo opterećenja, pogotovo za žene prema kojima industrija zna biti poprilično nemilosrdna – svaka promjena, bilo da je riječ o težini, ljepoti ili čak ponekad i nečemu trivijalnom poput boje kose ili je pak riječ o prirodnom starenju, predstavlja rizik od odbacivanja i nemogućnosti da se pronade posao. U budućnosti bi mogao postati običaj da neka filmska zvijezda napravi digitalnu kopiju sebe, osiguravajući na taj način nepromjenjivost jer nema rizika od starenja ili bilo kakvih promjena koje znaju utjecati na nečiju karijeru što bi moglo dovesti do neprirodno dugih karijera, pa čak i u slučaju glumčeve smrti. Usluge ovog tipa već postoje u manjem obujmu, ali se podaci o klijentima koji su se odlučili na digitalno očuvanje izgleda. Tvrtka specijalizirana za vizualne efekte *Digital Domain* jedna je od tvrtki koji nude ovu uslugu, ali ono što je započelo ovaj trend je njihov rad na glazbenom festivalu Coachella 2012. godine koji je upamćen po hologramskoj projekciji²⁵ preminulog repera Tupaca Shakura stvorenog potpuno računalno-generiranom tehnologijom. Fotorealističnost i uvjerljivost koju su pritom postigli oduševio je, ali istovremeno i šokirao cijeli svijet.



Slika 31. “Hologramska” projekcija preminulog repera Tupaca Shakura, Coachella, 2012.

I tu leži glavni problem u razvoju računalno-generirane slike. Jednog dana kada se tehnika usavrši, kada bude gotovo nemoguće razaznati razliku između stvarnog glumca i računalno-generiranog lika, svijet filma će se naći pred jednim velikim pitanjem – “Je li moralno digitalno oživljavati preminule zvijezde?”. Već 2013. godine objavljena je jednominutna reklama za čokoladu *Galaxy* u kojoj “glumi” – Audrey Hepburn. Iako video

²⁵ Iako su mediji prenijeli da je riječ o hologramu, riječ je o klasičnoj 2D projekciji

traje samo 60 sekundi i stiliziran je da nalikuje na 50-e godine dvadesetog stoljeća, rezultat je bio iznimno uvjerljiv.

Premda su ovo trenutno izolirani slučajevi (uz izuzetak nekoliko slučajeva korištenja tehnike u filmovima, međutim uz dopuštenje obitelji – već spomenut slučaj Petera Cushiniga u *Rogue One*, kao i slučaj Paula Walkera u filmu *Brzi i žestoki 7* (*Furious 7*, James Wan, 2015.) gdje su film dovršili uz upotrebu vizualnih efekata, budući da je glumac poginuo za vrijeme snimanja filma), postavlja se pitanje što je ispravno i moralno? Iako će se mnogi složiti da bi rado vidjeli još jedan film legendarnih glumaca poput Audrey Hepburn ili Marlona Branda, može li se takva uloga preminulih glumaca uopće nazivati njihovom izvedbom, a samim time i profitirati na temelju njihova imena i popularnosti?



Slika 32. Računalno-generirani model glave preminulog glumca Paula Walkera za film *Brzi i žestoki 7* (2015.)

6.2. Vizualni efekti i hiperrealizam

Što se više usavršavaju vizualni efekti, to se više pomiču granice onoga što je moguće. Prije samo desetak godina, film prepun vizualnih efekata ipak je bio uglavnom igrani film, snimljen tradicionalnim putem te potom računalno nadograđen. Danas imamo primjere poput filma Knjiga o džungli redatelja Jona Favreaua (*Jungle Book*, 2016) koji se smatra igranim filmom, međutim jedino što je u filmu igrano te snimljeno, samim time i “stvarno” jest glavni lik Mowglija u izvedbi mladog Neela Sethija. Sve ostalo u filmu – životinje, krajolik, drveće, svijet..., sve je potpuno računalno-generirano. I dok se u slučaju ovog filma još donekle i može shvatiti epitet “igrani” zbog tog jednog glumca, nadolazeća adaptacija filma Kralj lavova (također u režiji Jona Favreaua) neće imati niti jednog glumca. Na taj se film referira kao “*live-action*” adaptacija istoimenog animiranog filma iz 1994. godine, što bi u prijevodu značilo – igrani film. Međutim, je li riječ o igranom ili animiranom filmu? Što zapravo čini film “igranim”?



Slika 33. Kadar iz filma Knjiga o džungli (2016.)

Danas je ta granica iznimno tanka, a razvojem računalno-generirane slike ta će granica biti još tanja, pa i gotovo neprimjetna, pogotovo prosječnom gledatelju. Dok će se u slučaju Kralja lavova moći pojmiti da nije riječ o igranom filmu, jer je jasno da životinje ne mogu govoriti, u budućnosti je moguće da film neće imati takve očite pokazatelje te da zbog težnje fotorealističnosti i ulasku u doba hiperrealizma računalno-generirane slike neće biti moguće prosuditi je li neki film igrani ili nije.

6.3. Vizualni efekti i virtualna stvarnost

U posljednjih je nekoliko godina očigledan rast popularnosti tehnologije virtualne stvarnosti (eng. *Virtual Reality*, skraćeno – VR). S obzirom na to da se kao koncept u različitim varijantama primjenjivao u medicinske svrhe, pri obuci pilota ili pak u automobilske industriji, pojam virtualne stvarnosti nije potpuno nov. Virtualna stvarnost je interaktivno računalno-generirani doživljaj koji se odvija u simuliranom okruženju²⁶. Uglavnom se radi o audio-vizualnom doživljaju, međutim postoje varijante koje uključuju doživljaj ostalim osjetilima, ponajprije dodirrom. Pojavom komercijalnih uređaja za simulaciju virtualne stvarnosti (kao npr. *Oculus Rifta*) tehnologija dobiva na pozornosti, prvo u sferi videoigara, a potom i u videoprodukciji. Prvi primjeri virtualne stvarnosti bili su isključivo računalno-generirani, ali u toj ranoj fazi uređaji su bili nedovoljno snažni za simulaciju kompleksnih slika u realnom vremenu pa je time i doživljaj bio dosta ograničen i neuvjerljiv. S vremenom će se uređaji usavršavati, a time će se i mogućnosti širiti.

Kako je virtualna stvarnost prvenstveno audio-vizualni doživljaj, samo je pitanje vremena kada će se film proširiti na tu granu. U teoriji, za film namijenjen virtualnoj stvarnosti jedino što je potrebno je kamera s mogućnošću snimanja u 360 stupnjeva. U praksi, doduše, gotovo je nemoguće napraviti film ne upotrebljavajući vizualne efekte (ako ništa drugo, za uklanjanje filmske ekipe iz kadra s obzirom na to da je nemoguće izbjeći biti u kadru pri snimanju u 360 stupnjeva). Isto kao što je granica između igranog i animiranog filma sve tanja, tako i film u okviru virtualne stvarnosti pomalo gubi razliku s videoigrom. Čak i u situacijama gdje je isključivo audio-vizualni doživljaj, samo s jedne točke gledišta, bez ikakve mogućnosti gledateljevog utjecaja na radnju, sama činjenica da je gledatelj “u filmu”, da se može okretati i zapravo proizvoljno “kadirati”, čini ga u neku ruku interaktivnim, a samim time i usporedivim s videoigrom. Upravo takav film (smješten u virtualnoj stvarnosti, s jedne, točno određene točke gledišta) je film *Help* u režiji Justina Lina (*Brzi i žestoki, Zvezdane staze: S one strane*) iz 2016. godine. Kratkometražni igrani film o izvanzemaljcu koji se ruši na Zemlju te pokušava naći put kući, a pritom uništavajući sve pred sobom, osvojio je nekoliko nagrada za tehnološka postignuća uključujući i nagradu na *Cannes Lions International*

²⁶ Virtual Reality Society: *What is Virtual Reality?*

Festival of Creativity, festivalu posvećenom kreativnim komunikacijama, oglašavanju i srodnim disciplinama²⁷.

Za razliku od filma *Help*, koji gledatelju pruža pristup potpunih 360 stupnjeva te ulogu nepristranog promatrača, nešto tradicionalniji pristup imao je pokušaj redatelja Roberta Rodrigueza *The Limit*. Dvadesetominutni akcijski igrani film postavlja gledatelja u prvo lice, čineći ga pasivnim likom, ali istovremenom dijelom radnje. Ograničivši kut gledanja, redatelj je mogao pristupiti snimanju na nešto tradicionalniji način snimanja filma, sa znatno manjom upotrebom vizualnih efekata nego što je to bio slučaj kod filma *Help*, automatski dajući filmu određenu dozu realnosti budući da je manji dio filma morao biti računalno-generiran. Istovremeno, zbog korištenja prvog lica kao točke gledišta te činjenice da je riječ o akcijskom filmu, jasna je poveznica s popularnim žanrom videoigara – pucačinom iz prvog lica (eng. *first-person shooter*).

Kao što je primjetno iz ovih dvaju primjera, kombinacija filma i virtualne stvarnosti trenutno je rezervirana gotovo isključivo za kratkometražnu formu. Iako je jedan razlog za to očit (cijena vizualnih efekata potrebnih za stvaranje ovakvog tipa filmova), ipak je glavni problem u samom mediju. Za gledanje ovakvog tipa filma potrebna je specijalizirana oprema koja još uvijek nije toliko pristupačna za neki bitniji utjecaj, ali istovremeno, ta oprema (posebne naočale za virtualnu stvarnost, eng. *virtual reality headset*) može biti poprilično teška za gledanje dužih formi. Također, ne treba izuzeti ni činjenicu da je korištenje takve specijalizirane opreme nešto na što čovjek nije naviknuo, pa su česte i nuspojave pri njihovom dužem korištenju (vrtočlavice, glavobolje) te bi gledanje dugometražnog filma u virtualnoj stvarnosti moglo biti iznimno naporno za gledatelja. Ipak, usavršavanjem tehnologije ovaj će se problem postepeno otkloniti. U krajnju ruku, i televizijski su se uređaji dugo borili sa sličnim problemom.

²⁷ *Cannes Lions International Festival of Creativity 2016 Winners Archive*

7. ZAKLJUČAK

U svojih 40-ak godina razvoja, vizualni efekti i računalno-generirana slika u filmovima izrasli su iz neuvjerljivih trikova u legitimno sredstvo naracije. Kao i svaki razvoj u povijesti, taj put je imao svoje mnoge uspone i padove, prvenstveno noseći se uvijek s ograničenim tehnološkim mogućnostima vremena. Ljudska je mašta oduvijek bila nekoliko koraka ispred tehnologije (razlog zbog čega tehnologija uopće i napreduje), što je nekad bilo vidljivo i u samom filmu. Međutim, svaki od tih neuspjelih pokušaja pridonio je razvoju jednako kao i oni pokušaji koji su bili uspješni.

Filmom danas dominiraju vizualni efekti, bilo da je riječ o jednostavnim, neprimjetnim poboljšanjima u slici ili je riječ o kompleksnim efektima, oni su prisutni u gotovo svakom filmu 21. stoljeća. Usavršavanjem fotorealističnosti vizualnih efekata širom su otvorena vrata mnogim pričama, ponajprije u žanru fantazije i znanstvene fantastike koje svoje porijeklo nerijetko povlače iz književnosti, stripova, mitova i legendi ili pak jednostavno mašte autora, a nisu bile izvedive prije. Ako tome pridodamo da su vizualni efekti element filma koji najviše profitira od doživljaja na velikom platnu, više no bilo koji drugi element u filmskoj umjetnosti, ne čudi podatak da su među 20 filmova s najvećom zaradom u povijesti sve redom filmovi prepuni vizualnim efektima i računalno-generiranom slikom te da su svi nastali u 21. stoljeću (svi izuzev filma *Titanic* iz 1997. godine). To je nužno dovelo do trenda pretjerane upotrebe računalno-generirane slike a, kao i svaki trend, to je uzrokovalo zasićenost tržišta ispodprosječnim filmovima u kojima su efekti sami sebi svrha dok se radnja i likovi stavljaju u drugi plan, što je dovelo do poimanja da vizualni efekti uništavaju film.

Istina je zapravo potpuno drugačija. Kada su korišteni na ispravan način, kao nadgradnja na priču i likove, vizualni efekti ne samo da ne smetaju, već su i poželjni. Kada efekt ne privlači pozornost, kada se nalazi u službi priče a ne obratno, obično je gotovo nevidljiv. Čak i kada nije najuvjerljivije izveden, ako je pozornost na radnji i na likovima filma, gledatelj često neće ni primijetiti nedostatke. David Fincher je ovoga bio itekako svjestan što mu je omogućilo neometano korištenje vizualnih efekata u razne svrhe a da to nitko ni ne primijeti. Njegov biografski film o tvorcu Facebooka Marku Zuckerbergu *Društvena mreža (The Social Network, 2010.)* sadržavao je preko 1000 kadrova²⁸ s vizualnim efektima. Za usporedbu,

²⁸ Kristian Williams: *David Fincher - Invisible Details*, Video Essay, Youtube, 2017.

znanstveno-fantastični film *Godzilla* (Gareth Edwards, 2014.) s čudovištima koji uništavaju američke gradove sadržavao je 960 kadrova s vizualnim efektima²⁹. Sama činjenica da gotovo nitko nije niti primijetio da je Društvena mreža prepuna vizualnim efektima dokaz je da ne narušavaju kvalitetu filma ako se ispravno koriste.

Trendovi dolaze i prolaze, a ponekad se i ciklički ponavljaju pa to vrijedi i za vizualne efekte. U posljednjih nekoliko godina primjetan je pad u bezumnom korištenju računalno-generirane slike. Redatelj J. J. Abrams za sedmi nastavak franšize *Ratovi zvijezda: Sila se budi* (*Star Wars Episode VII: Force Awakens*, 2015.) vratio se korijenima stvaranja filmova te je nastojao koristiti praktične specijalne efekte za sve što je mogao. Vizualnim efektima je pribjegavao isključivo za stvari koje nisu mogle uvjerljivo biti postignute tradicionalnim putem. Danas je najčešća upravo ta ravnoteža između vizualnih i specijalnih efekata te će ona uvijek biti prisutna kao dominantan način stvaranja filmova. Napretkom tehnologije, naravno, bit će sve više primjera gdje će računalno-generirana slika dominirati filmom, bit će potpuno neprimjetna od stvarnosti, stvorit će se novi stilovi filma itd. Vizualni će efekti uvijek biti korisno sredstvo i alat za nadogradnju, međutim teško da će u budućnosti preuzeti glavnu ulogu u stvaranju filma.

²⁹ Kristian Williams: *David Fincher - Invisible Details*, Video Essay, Youtube, 2017.

8. DODACI

8.1. Popis Literature

- Jeffrey A. Okun, Susan Zwerman: The VES Handbook of Visual Effects, Focal Press, 2010.
- Rickitt, Richard: Special Effects: The History and Technique, New York, Watson-Guption Publications, 2000.
- Mitch Mithcell: Visual Effects for Film & Television, Focal Press, 2004,
- Booth Wilson: Computer Animation Across the Iron Curtain: Early Digital Character Design in Kitty, Animation Journal, Volume 21, 2013.
- Vedran Štefan: Filmska čarolija vizualnih efekata, Akademija dramske umjetnosti, 2011.
- Dinur, Eran: The Filmmaker's Guide to Visual Effects: The Art and Techniques of VFX for Directors, Producers, Editors and Cinematographers, Focal Press, 2017.
- Jae Hyung Ryu: Reality & Effect: A Cultural History of Visual Effects, Dissertation, Georgia State University, 2007., https://scholarworks.gsu.edu/communication_diss/13/
- Mantasha Mahaboob: Reality & Effect: A Cultural History of Visual Effects, Dissertation, https://www.academia.edu/33898616/Reality_Effect_A_Cultural_History_of_Visual_Effects

8.2. Prilozi

Intervju sa Sandrinom Požežancem, dobitnikom Zlatne Arene za najbolje vizualne efekte 2018. godine za rad na filmu Osmi povjerenik (r. Ivan Salaj, 2018.), veljača 2019.

U kolikom se obujmu koriste vizualni efekti u hrvatskom filmu, općenito govoreći te u usporedbi sa stranim produkcijama?

U Hrvatskoj se vizualni efekti koriste prvo kao alat za ispravljanje grešaka, a zatim u manjem dijelu projekta kao kreativno sredstvo. Projekti se uglavnom sastoje od nekoliko kadrova u kojima su potrebni efekti, često ne više od desetak. Izuzetak je bio Osmi povjerenik, gdje je bilo preko 150 kadrova. Strane produkcije imaju veće budžete, pa samim time si mogu priuštiti i veće zahvate u postu, a onda su i slobodniji u kreativnom razmišljanju i planiranju priča i kadrova.

Koji su razlozi za malen broj kadrova u kojima se koriste vizualni efekti? Je li to pitanje samo budžeta ili je tu više razloga?

Najveći razlog u manjku efekata u hrvatskom filmu prvenstveno je nedostatak budžeta da bi se efekti napravili kvalitetno, a onda su redatelji prisiljeni razmišljati prizemljenije i sve se vrti u krug. Osim toga, velik broj hrvatskih redatelja su poprilično staromodni i nisu zapadnjački orijentirani u filmskom izražavanju, a budući da efekte nisu koristili prije, nemaju ni povjerenja u njih.

U koje se svrhe koriste vizualni efekti u hrvatskom filmu te ako je više od jedne svrhe, u kojem omjeru koja svrha je zastupljena, a ako je jedna svrha dominantnija zašto misliš da je to slučaj?

Kao što sam već naveo, kod nas se efekti koriste većinom za ispravljanje grešaka sa seta (odrazi filmske ekipe, stabilizacija kadra, upali bumovi i slično). Ponekad se isti alati koriste u većoj mjeri kako bi izgradili atmosferu - primjerice u Osmom povjereniku smo morali brisati sve tragove moderne tehnologije na otoku Trečiću (kablove, razvodne kutije), te micati sve otoke na pučini kako bismo dobili dojam izoliranog i dalekog otoka. Osim grešaka, efekti se koriste i kada neke stvari nisu mogle biti izvedene na setu, primjerice prikazati dresirane sredozemne medvjedice koje donose ribu. Takvi kadrovi moraju unaprijed biti planirani kako

bi se postavili markeri za praćenje pokreta kamere, snimila HDR mapa rasvjete na mjestu snimanja, skenirao set pomoću fotogrametrije, unaprijed postavila rekvizita koju donose same životinje koje će biti animirane kasnije, te kako bi se izradili i animirali 3D modeli.

Kolika je zastupljenost 3D CGI u hrvatskom filmu?

Uporaba 3D efekata je zapravo jako mala, prvenstveno zbog male potrebe za njima. Većina efekata postiže se u 2D (compositing) dijelu post-produkcije. CGI koristimo samo kada je potrebno napraviti kadar ili dio kadra od nule, i kada nije postojala mogućnost da se objekt snimi na setu. U Osmom povjereniku koristili smo 3D kako bismo oživjeli sredozemne medvjedice, kako bismo prikazali protok vremena u jednom flashbacku (umjesto da smo danima snimali luku, animirali smo sunce da brzo izlazi i zalazi i realistično osvjetljava 3D modele), te da prikažemo solarnu i vjetroelektranu koja zapravo ne postoji. Od preko 150 kadrova u filmu, CGI smo koristili u pet ili šest kadrova.

Koliko vidiš pomaka u VFX i CGI u hrvatskoj u posljednjih nekoliko godina?

Postoji sve više malih firmi i freelancera koji su započeli male privatne revolucije u području vizualnih efekata, no upotreba njihovih mogućnosti na filmu i dalje je mala. Zbog toga se napredak najviše vidi u reklamama. Jedan od prvih 3D kadrova u našoj kinematografiji bio je podvodni snimak viteza u Zagonetnom dječaku. Došli smo do razine da su 2D efekti poprilično neprimjetni i realni, no po mom mišljenju na 3D-u još moramo kolektivno poraditi da bi bio na razini vanjskih produkcija. Pomak svakako postoji, no vizualnim efektima u Hrvatskoj se pristupa kao što su im Amerikanci pristupali u sedamdesetim godinama. Njima se tada dogodio Star Wars, pitanje je što se mora dogoditi kod nas.

Mislis li da se hrvatski film može približiti zapadnoj kinematografiji po pitanju VFX-a (ne nuzno americkim, nego ostalim europskim filmovima) i sto mislis da bi se trebalo promijeniti (ako ista) da bi se to dogodilo?

Talenta imamo, no trebamo ulagati i u ljude i u edukaciju kako bismo se mogli približiti vanjskim produkcijama. U Srbiji primjerice postoji nekoliko škola za vizualne efekte i nekoliko jako jakih studija na području 3D-a. No oni ulažu u to, Hrvatska još ne. Prvo moramo okupiti ljude i dokazati da se možemo nositi s modernim tehnologijama, a onda će i nove generacije filmaša odrastati s činjenicom da je sve moguće, pa će i sam način razmišljanja i kreativnosti otići u drugom smjeru.

8.3. Izvori

Alien 3 - 2-Disc Special Edition DVD, Bonus Features (2004.)

Panic Room - 3-Disc Special Edition DVD, Bonus Features (2004.)

Zodiac - 2-Disc Director's Cut DVD, Bonus Features (2008.)

<https://www.themarysue.com/kitty-computer-animation-russia-1968-video/>

<https://www.newyorker.com/tech/elements/how-michael-crichtons-westworld-pioneered-modern-special-effects>

<https://medium.com/@abhijitabhi/types-of-vfx-and-its-process-e1b6e21c257e>

<http://www.radiancevisiongroup.com/do-you-know-there-are-different-types-of-vfx>

http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Special_effects

<https://vfxforfilm.wordpress.com/2012/09/12/whats-visual-effects/>

<https://digitalsynopsis.com/design/movies-before-after-green-screen-cgi/>

<https://www.awn.com/news/rodeo-fx-helps-create-spectacular-car-chase-lucy>

<https://www.nutscomputergraphics.com/en/special-effects-and-visual-effects-what-is-the-difference/>

<https://www.corporatefilmsmumbai.com/blog/blog-view/types-of-vfx.html>

<https://www.animationcoursesahmedabad.com/4-interesting-types-of-vfx-animation/>

<https://variety.com/2017/biz/news/hollywoods-soaring-marketing-cost-dilemma-1202530305/>

<https://www.daily49er.com/artslife/2018/11/28/movie-studios-are-wasting-money-on-marketing-budgets-and-setting-up-failures/>

<https://yp.scmp.com/entertainment/movies/article/105341/lights-camera-too-much-action-how-special-effects-are-ruining>

<https://www.rogerebert.com/reviews/the-mummy-1999>

<https://www.rogerebert.com/reviews/the-mummy-returns-2001>

<http://cinefex.com/blog/lucy/>

<https://www.biography.com/people/david-fincher-411094>

<http://collider.com/david-fincher-music-videos/>

<http://www.pulafilmfestival.hr/hr/o-festivalu/vremenska-crta-nagradenih>

<https://www.hollywoodreporter.com/heat-vision/sci-fi-short-rha-heating-411105>

<https://theundefeated.com/features/the-strange-legacy-of-tupacs-hologram-after-coachella/>

<https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>

<https://www.adforum.com/award-organization/6650183/showcase/2016/winners>

<https://www.theverge.com/2017/5/26/15701750/david-fincher-cgi-filmmaking-kristian-watch>

<https://www.blendernation.com/2013/01/12/rha/>

<https://reelrundown.com/celebrities/Audrey-Hepburn-Resurrected-For-A-New-TV-Commercial-Is-This-A-Good-Thing>

<https://www.bustle.com/articles/22563-how-did-they-make-the-audrey-hepburn-dove-chocolate-commercial-lets-take-a-look>

<https://yp.scmp.com/entertainment/movies/article/105341/lights-camera-too-much-action-how-special-effects-are-ruining>

<https://www.theyoungfolks.com/film/68656/are-visual-effects-ruining-movies/>

<https://www.actionvfx.com/blog/are-visual-effects-ruining-movies-a-look-at-vfx-in-an-ever-changing-industry>

<http://www.artofthetitle.com/title/panic-room/>

<https://www.denofgeek.com/uk/movies/vfx/46388/sicario-gone-girl-arrival-in-praise-of-invisible-vfx>

<https://www.technologyreview.com/s/612291/actors-are-digitally-preserving-themselves-to-continue-their-careers-beyond-the-grave/>

<https://horrorfreaknews.com/feature-see-short-film-became-district-9/22187>

<https://bgr.com/2016/04/21/google-vr-monster-movie-help/>

<https://cinematiccorner.blogspot.com/2014/10/gone-girl.html>

<https://cinematiccorner.blogspot.com/2014/10/gone-girl.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=bL6hp8BKB24>

<https://www.youtube.com/watch?v=QChWIFi8fOY>

8.4. Filmografija

Terminator 2: Judgement Day, r. James Cameron, 1991.
Jurrasic Park, r. Steven Spielberg, 1993.
Forrest Gump, r. Robert Zemeckis, 1994.
Metropolis, r. Fritz Lang, 1927.
Star Wars, r. George Lucas, 1977.
Ant-man, r. Peyton Reed, 2015.
Deadpool, r. Tim Miller, 2016.
Westworld, r. Michael Crichton, 1973.
Futureworld, r. Richard T. Heffron, 1976.
Tron, r. Steven Lisberger, 1982.
Young Sherlock Holmes, r. Barry Levinson, 1985.
Labyrinth, r. Jim Henson, 1986.
The Abyss, r. James Cameron, 1989.
The Crow, r. Alex Proyas, 1994.
Toy Story, r. John Lassater, 1995.
Titanic, r. James Cameron, 1997.
Star Wars Episode I: The Phantom Menace, r. George Lucas, 1999.
Final Fantasy: The Spirits Within, r. Hironobu Sakaguchi, 2001.
Lord of the Rings: Two Towers, r. Peter Jackson, 2002.
Avatar, r. James Cameron, 2009.
Up, r. Pete Docter, 2009.
King Kong, r. Merian Cooper i Ernest Schoedsack, 1933.
Jason and the Argonauts, r. Don Chaffey, 1963.
The Mummy, r. Stephen Sommers, 1999.
The Mummy Returns, r. Stephen Sommers, 2001.
Gone Girl, r. David Fincher, 2014.
Lucy, r. Luc Besson, 2014.
Star Wars: Return of the Jedi, Richard Marquand, 1983.
Alien, r. Ridley Scott, 1979.
Aliens, r. James Cameron, 1986.
Alien 3, r. David Fincher, 1992.

Se7en, r. David Fincher, 1995.
The Game, r. David Fincher, 1997.
Fight Club, r. David Fincher, 1999.
Panic Room, r. David Fincher, 2002.
Gravity, r. Alfonso Cuaron, 2013.
Girl With The Dragon Tattoo, r. David Fincher, 2011.
Zodiac, r. David Fincher, 2007.
The Curious Case of Benjamin Button, r. David Fincher, 2008.
R'ha, r. Kaleb Lechowski, 2013.
Alive in Joburg, r. Neill Blomkamp, 2005.
District 9, r. Neill Blomkamp, 2009.
Rogue One: A Star Wars Story, r. Gareth Edwards, 2016.
Slm0ne, r. Andrew Niccol, 2002.
Furious 7, r. James Wan, 2015.
Jungle Book, r. Jon Favreau, 2016.
Help, r. Justin Lin, 2016.
The Limit, r. Robert Rodriguez, 2018.
The Social Network, r. David Fincher, 2010.
Godzilla, r. Gareth Edwards, 2014.
Star Wars Episode VII: The Force Awakens, r. J.J. Abrams, 2015.

8.5. Izvori fotografija

1. sličica iz filma Zvezdani ratovi (Star Wars, 1977.)
2. <https://i.pinimg.com/originals/4b/e1/82/4be18267fceb93502a7c6c591c70489.png>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=QIJVWSOrlZg>
4. <https://www.fxguide.com/featured/deep-inside-deadpools-deadliest-effects/>
5. sličica iz filma Futureworld (1976.)
6. sličica iz filma Zvezdani ratovi (Star Wars, 1977.)
7. sličica iz filma Mladi Sherlock Holmes (Young Sherlock Holmes, 1985.)
8. sličica iz filma Jurski park (1993.)
9. sličica iz filma Final Fantasy: The Spirits Within (2001.)
10. sličica iz filma Jason i Argonauti (1963.)
11. sličica iz filma Povratak mumije (2001.)
12. sličica iz filma Nestala (2014.)
13. Lucy - VFX Breakdown by Rodeo FX <https://www.youtube.com/watch?v=Y7K0NrQsgS8>
14. Optical Fury: Visual Effects of Alien 3
15. The Big Shot, VFX Breakdown, Panic Room, Bonus DVD
16. The Big Shot, VFX Breakdown, Panic Room, Bonus DVD
17. CGI Gun and Cellphone, Visual Effects Featurette, Panic Room, Bonus DVD
18. Fluttering Bonds & CGI Leaves, Visual Effects Featurette, Panic Room, Bonus DVD
19. sličica iz filma Soba panike (2002.)
20. sličica iz filma Soba panike (2002.)
21. Art of the title, Panic Room, <http://www.artofthetitle.com/title/panic-room/>
22. sličica iz filma Zodijak (2007.)
23. Visual Effects of Zodiac, Featurette, Zodiac Bonus DVD
24. Visual Effects of Zodiac, Featurette, Zodiac Bonus DVD
25. sličica iz filma Zodijak (2007.)
26. sličica iz filma Zodijak (2007.)
27. sličica iz filma Osmi povjerenik (2018.), sirovina, Vizije - Specijale filmske tehnike
28. sličica iz filma R'ha (2013.)
29. sličica iz filma Distrikt 9 (2009.)
30. <http://www.itgsnews.com/cgi-characters-star-wars-rogue-one/>
31. <https://www.digitaldomain.com/work/virtual-tupac/>
32. Furious 7 VFX Breakdown, <https://www.youtube.com/watch?v=Wbedbx8JGwA>
33. sličica iz filma Knjiga o džungli (2016.)