

# Izrada 3D fotografija

---

**Suman, Katarina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2014**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:530444>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-15**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

Katarina Suman



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

Smjer – Dizajn grafičkih proizvoda

# ZAVRŠNI RAD

## IZRADA 3D FOTOGRAFIJA

Mentorica:  
Prof.dr.sc. Lidija Mandić

Studentica:  
Katarina Suman

Zagreb, 2014.

Rješenje o odobrenju teme završnog rada

## SAŽETAK

Dolaskom Adobe Photoshopa CS5 Extended na tržište uvelike se olakšala izrada trodimenzionalnih modela i njihovo uređivanje. Za to je najviše zaslužan Repoussé alat koji omogućuje stvaranje trodimenzionalnih modela iz dvodimenzionalnih. Radom u koordinatnom sustavu X, Y i Z omogućeno je mjerenje položaja svakog dijela modela. Alatka 3D Camera tool sadrži dvije vrste kamera, perspektivnu i ortografsku, one omogućuju gledanje modela iz bilo kojeg kuta. Izrađenom 3D modelu mogu se dodavati boje, teksture, osvjetljenje i slično. Ono što je važno napomenuti je da iako se rade fotografije sa trodimenzionalnim modelom, konačna fotografija biti će dvodimenzionalni prikaz. Usprkos tome može se izraditi stereoskopska fotografija koja će, gledajući se kroz stereoskopske naočale (*3D anaglyph glasses*), mozak percipirati poput trodimenzionalne scene ili oblika.

U ovom radu je prikazana izrada teksta i fotografijekao trodimenzionalne modele koristeći se Repoussé alatom, te izrada stereoskopske fotografije u Adobe Photoshop CS3 programu.

Ključne riječi: percepcija, trodimenzionalnost, model, fotografija

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PERCEPCIJA.....	2
2. 1. Percepcija dubine.....	3
3. KREIRANJE 3D OBLIKA I MANIPULACIJA.....	4
3. 1. Formati 3D datoteka.....	6
3. 2. Alati 3D kamere.....	7
3. 3. Materijali.....	8
3. 4. Osvjetljenost 3D scene.....	9
4. IZRADA 3D TEKSTA.....	10
5. IZRADA 3D FOTOGRAFIJE .....	13
6. STEREOSKOPSKE FOTOGRAFIJE.....	21
6. 1. 3D naočale.....	22
6. 1. 1. Aktivne naočale.....	22
6. 1. 2. Pasivne naočale.....	22
6. 2. Izrada anaglifne fotografije.....	24
ZAKLJUČAK.....	26
LITERATURA.....	27

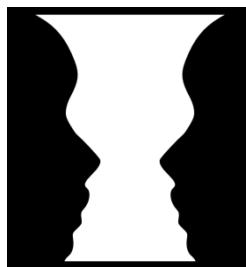
## 1. UVOD

Eric Graham 1987. godine stvara program pod nazivom "Sculpt 3D". Prvi grafički *software* korišten na kućnim računalima. Program sadrži mnoge mogućnosti koje se koriste i u današnjim grafičkim programima. Pomoću njega stvarali su se primitivni trodimenzionalni oblici, sadržavao je više od jednog pogleda na objekt i osvjetljenje objekta. 3D modeli bili su izrađeni od trokuta. Dvadeset godina nakon Adobe Systems predstavlja Photoshop CS5 Extended. Verzija Photoshopa sa mnogobrojnim mogućnostima prilikom 3D modeliranja. Omogućeno je izravno bojanje na trodimenzionalni model, omatanje 3D modela dvodimenzionalnom slikom te animacija modela.

## 2. PERCEPCIJA

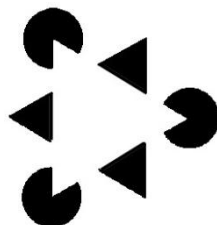
Pomoću percepcije razne boje vidimo kao određeni predmet, odnosno primljenim podražajima dajemo smisao koji se zasniva na našem prethodnom iskustvu. Odvija se automatski i nesvjesno. Najvažnije funkcije percepcije su prepoznavanje, odnosno utvrđivanje što predmet predstavlja, i lokalizacija odnosno određivanje gdje se predmet nalazi.

Gestalt psiholozi su početkom dvadesetog stoljeća uspostavili geštaltističke zakone precipiranja. Prvi od njih je princip lika i pozadine. To se odnosi na sliku koja se može protumačiti na dva načina, ovisno o tome što se smatra likom a što pozadinom (Slika 1.). Princip zatvorenosti je kada se međusobno razdvojene strukture iskustveno percipiraju kao cjelina (Slika 2.) [1].



Slika 1. Dvostruka slika – lica na bijeloj pozadini ili vaza na crnoj pozadini

<http://psihologija.odlican.net/index.php?iz=1-137-0>



Slika 2. Zatvaranje oblika u cjelinu

<http://dragon.uml.edu/psych/kaniza.html>



Princip blizine odnosi se na grupiranje predmeta koji su međusobno bliski. Ako se zamisle četiri trokuta, od kojih su prvi i drugi na udaljenosti od 1cm, drugi je udaljen od trećeg za 4cm, te je udaljenost između trećeg i četvrtog trokuta također 1cm, mozak će ih grupirati u dvije skupine (Slika 3.). Kod principa istovrsnih znakova mozak slične ili iste znakove grupira u jednu cjelinu.



Slika 3. Grupiranje međusobno bliskih elemenata

## 2.1. Percepcija dubine

Percepcija dubine sposobnost je procjenjivanja udaljenosti predmeta jednih od drugih te od osobe same [2]. Slika koja se prilikom gledanja projicira na mrežnicu je dvodimenzionalna. Gledanje istog predmeta na dva oka omogućuje doživljaj prostornosti. Mozak definira veći broj znakova koji se koriste pri percepciji dubine; veličina retinalne slike, odnosno što je predmet udaljeniji to je manje veličine, prekrivanje, linearna perspektiva itd. Mozak organizira pojedinačne osjete u smislene percepcije to se naziva perceptivna organizacija.

Potpuno opažanje dubine moguće je samo ako se gleda sa dva oka, to se zove binokularno gledanje. Ono predstavlja jedinstvenu mentalnu percepciju dviju monokularno nastalih slika. Na mrežnici lijevog i desnog oka nastaju različite slike koje se u mozgu spajaju i omogućuju trodimenzionalnu sliku.

Monokularno gledanje je gledanje jednim okom. Na taj način stječemo samo predstavu o širini, visini te formi predmeta, ne može se zaključiti međusoban odnos predmeta u prostoru, tj. dubina.

### 3. KREIRANJE 3D OBLIKA I MANIPULACIJA

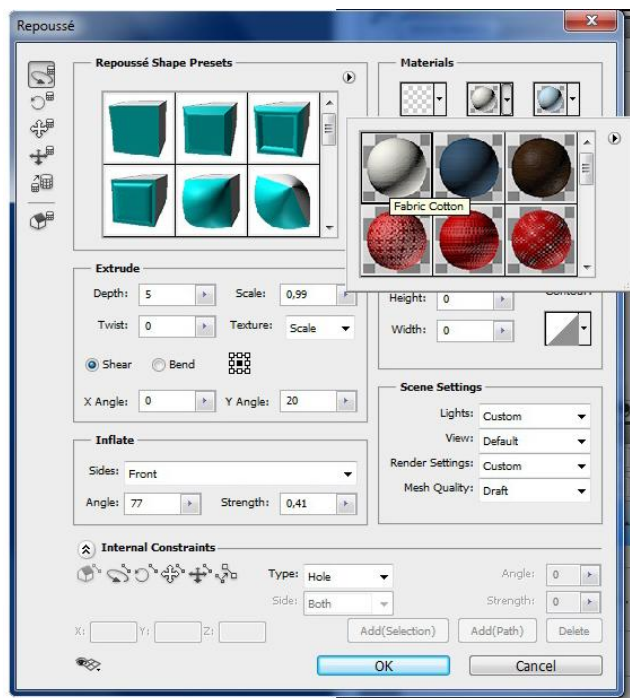
Prednost rada sa 3D objektom je to što se može raditi sa tri dimenzije; visinom, širinom i dubinom. U starijim verzijama Adobe Photoshop-a radilo se isključivo sa dvije dimenzije, visinom i širinom, dolaskom Adobe Photoshopa CS5 uvodi se treća dimenzija, odnosno dubina. Također jedna od prednosti je i to što se u bilo kojem trenutku možemo vratiti u *3D layer* kako bi se napravile promjene kao što su druga osvjetljenost, boja ili materijal objekta, to je prikazano u poglavlju "Izrada 3D fotografije".

Photoshop CS5 Extended uključuje nekoliko osnovnih alata kojima se olakšava manipulacija 3D objektom kao što su rotiranje, promjena veličine i promjena pozicije trodimenzionalnog objekta. Alati poput *3D Object Rotate* služe za manipulaciju samim 3D objektom. Osim toga postoji *3D Rotate Camera* alat koji mijenja poziciju kamere i kutova, što može dramatično utjecati na izgled 3D objekta. Alati za rad na trodimenzionalnom objektu mogu se koristiti samo kada je odabran *3D layer* u *layers panel*-u. *3D layer* može se uređivati kao i običan *layer*, što znači da se na njega može primijeniti *layer style* i slično. Međutim *3D layer* može biti vrlo zahtjevan. Za razliku od osnovnih *layer*-a *3D layer* sadrži jednu ili više mreža. Mreža definira 3D objekt. Svaka mreža obuhvaća jedan ili više materijala. Svaki materijal uključuje jednu ili više mapa, koje su sastavni dijelovi izgleda. Mape služe za simulaciju neravnina i teksture na površini objekta. Svaka mapa sadrži jednu teksturu. Tekstura može biti jednostavan bitmapa ili skup slojeva. *3D layer* također obuhvaća jedno ili više osvjetljenja koji utječu na sam 3D objekt i mijenjaju se prilikom rotacije objekta. Kao što je ranije spomenuto *3D layer* također sadrži kamere koje omogućuju pogled na trodimenzionalni objekt iz svih mogućih kutova.

Glavna svrha Photoshopa CS5 Extended nije stvaranje osnovnih 3D oblika, dodavanje teksture i animacija istih, nego mogućnost da u radu sa 3D objektima mogu se koristiti filteri, stilovi i alati za bojanje direktno po objektu, pomoću kojih se poboljšava izgled objekta i može se kreirati odlična kompozicija.

Trodimenzionalni objekt obično se sastoji od najmanje dvije različite datoteke: od samog 3D objekta koji je vektorska datoteka i od teksture objekta, odnosno rasterske datoteke koja definira kako će objekt izgledati. Prozor sa slojevima izgleda drugačije kada je 3D objekt odabran. 3D objekt sa teksturom ima minimalno jedan podsloj (*sublayer*), često više od jednog.

Novi dodatak Photoshop CS5 Extended-u je Repoussé alat (Slika 4.). Onomogućuje kreiranje 3D objekata iz dvodimenzionalnih (kao što su oblikovanje predmeta ili teksta). U poglavlju "Izrada 3D teksta" prikazano je na koji način se pomoću Repoussé alata stvara i uređuje trodimenzionalan tekst. U poglavlju "Izrada 3D fotografije" određeni elementi na fotografiji kreirani su Repoussé alatom.



Slika 4. Prikaz Repoussé prozora

### 3. 1. Formati 3D datoteka

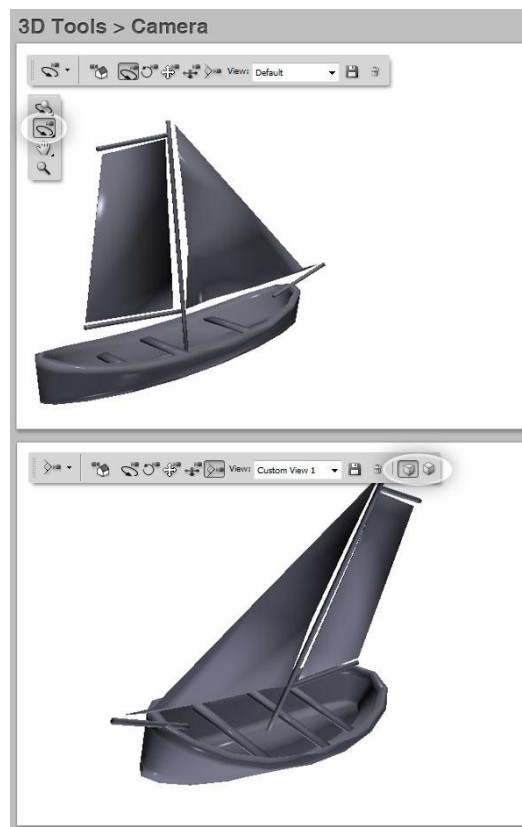
Adobe Photoshop je zbog uvođenja mogućnosti trodimenzionalnog modeliranja također morao uvesti mogućnost učitavanja novih formata datoteka. To se uglavno odnosi na formate 3D datoteka od kojih može učitati pet različitih. To su: OBJ, U3D, 3DS, KMZ i DAE.

- OBJ format datoteke je tekstualni format nastao od Wavefront Technologies-a. On definira geometrijska svojstva, nema mogućnost animacije ili kamere. Ovaj format se koristi od strane mnogih tvrtki i većine 3D alata za uvoz i izvoz OBJ datoteka.
- U3D je binarni format. Ima mogućnost kompresiranja geometrije. Sadrži većinu mogućnosti za potpunu 3D scenu ali izostavlja neke od osnovnih tipova teksture. U3D format omogućuje djeljenje 3D grafike sa ostalim korisnicima koji nemaju program za 3D modeliranje.
- 3DS je također binarni format, razvijen je od strane Autodesk-a. Sadrži sve mogućnosti potrebne za 3D modeliranje; geometrija, rasvjeta, animacija, kamere i materijal. To je jedan od najpopularnijih formata.
- KMZ je format stvoren od strane Google Earth-a. Ovaj format je specifičan za područje 3D geografije koja se vidi pri korištenju Google Earth-a. [3]
- DAE je također poznat kao COLLADA, to je format datoteke korišten u industriji video igara. Izvorno je razvijen kako bi se olakšala razmjena digitalnog sadržaja iz jednog alata za izradu u drugom alatu. COLLADA je također široko podržan format datoteke. [3]

Kada se radi sa 3D objektom radi se sa vektorskom datotekom. Vektorske datoteke su napravljene od geometrijskih oblika koji su definirani matematičkim jednadžbama. Promjenom veličine vektorske datoteke slika ne gubi na kvaliteti. Zbog toga što su 3D slike vektorske datoteke one se ne uređuju kao rasterske slike. Na njih se ne može izravno utjecati filterima ili *paint brush*-om. Ti alati su kreirani za promjenu *pixela* a vektorske datoteke ne sadrže *pixele*. U Photoshopu se može vektorska datoteka rasterizirati ali se onda gubi trodimenzionalni model.

### 3. 2. Alati 3D kamere

U Photoshopu CS5 postoje dvije različite kamere korištene od strane 3D *Camera tool*-a: ortografska i perspektivna (Slika 5.). Obje kamere imaju svoju lokaciju, odnosno poziciju na kojoj se nalaze u trodimenzionalnom koordinatnom sustavu. Alat za 3D kameru služi kako bi se objekt mogao gledati iz različitih kutova, dok 3D objekt ne mjenja svoju poziciju.



Slika 5. Pogled na 3D model perspektivnom i ortografskom kamerom

<http://design.tutsplus.com/tutorials/a-basic-guide-to-photoshops-3d-tools--psd-6042>

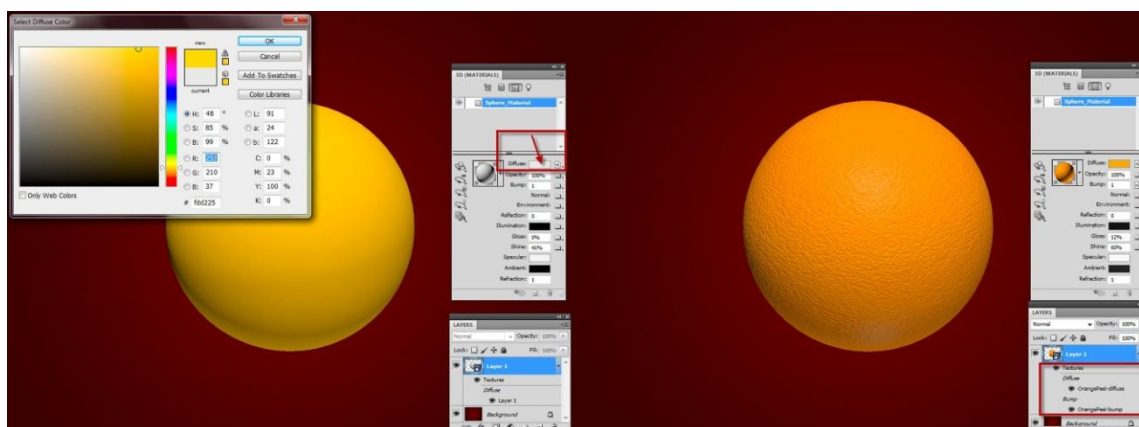
Perspektivna kamera sadrži objektiv koji podržava povećavanje (zoom) koje se može predstaviti kao vidno polje u stupnjevima ili žarište duljine u milimetrima.

Ortografska kamera uglavnom se koristi u inženjerstvu i arhitekturi, ali i u trodimenzionalnom modeliranju. Ovakav tip kamere nema perspektivna izobličenja što znači da prilikom njenog pomicanja objekt ne mijenja veličinu niti oblik. To je vrlo korisno prilikom usklađivanja više objekata u trodimenzionalni prostor. Ortografska kamera sadrži skalu koja predstavlja veličinu dijela koji je označen u 3D prostoru.

### 3. 3. Materijali

Materijali definiraju izgled 3d objekta. Materijali su sastavljeni od različitih svojstva koji se definiraju kao osnovne vrijednosti ili teksturne mape koje variraju vrijednosti na površini objekta. To uključuje difuziju, transparentnost, refleksiju, osvjetljenje i drugo, što znači da postavljanjem tih parametra na određeni način objekt daje dojam da je izrađen od neke prepoznatljive tvari (staklo, plastika, drvo, metal..).

Photoshop posjeduje bazu tekstura odnosno materijala. Neki materijali koji se nalaze u Photoshopu su *Organic orangepee*, *Fabric cotton*, *Stone brick* i drugi. Također postoji mogućnost kreiranja vlastitih materijala odnosno vlastite teksture (Slika 6.).



Slika 6. Izrada materijala

<http://www.tipsquirrel.com/working-with-3d-materials-in-photoshop-cs5/>

### 3. 4. Osvjetljenost 3D scene

Vizualna percepcija je percepcija interakcije svjetlosti s materijom, stoga je svjetlina ključni element 3D scene i ima sličnu važnost kao svjetlost u fotografiji. Interakcija svjetlosti sa objektom je složeni proces. Bitno je napomenuti da je svjetlost u 3D svijetu samo nepotpuna simulacija svjetlosti u stvarnom svijetu, koja je zasad poprilično nedostižna zbog kompleksnih kalkulacija koje bi se trebale izračunavati pri svakom koraku renderiranja područja. Primarna namjera 3D prikazivanja je reproducirati interakciju svjetla sa materijalima. Za pravilno osvjetljavanje potrebno je ponuditi više svjetlosnih izvora.[6]

UPhotoshop-u CS5, podržane su četiri vrste izvora svjetlosti. Prva tri izvora su standardna svjetla koja se mogu naći unutar bilo kojeg 3D paketa za renderiranje (*point*, *direct* i *spot lights*).

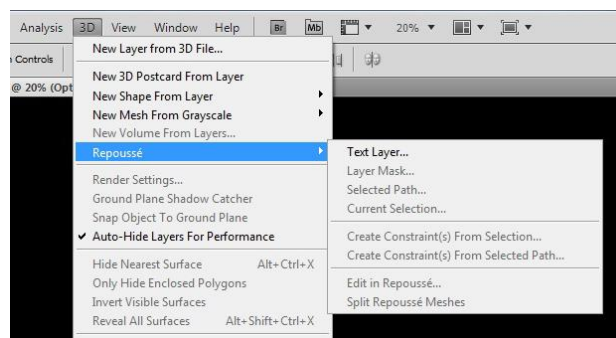
Točkasti izvor svjetla (*Point light*) je svjetlo čije se zrake kreću ravnomjerno u svim smjerovima iz jedne beskonačno male točke. Takav izvor se koristi pri osvjetljenju prostora žaruljom ili kako bi se simulirala svjetlost zvijezde.[7]

Usmjereno svjetlo (*Direct light*) se ponaša kao daleki i jaki izvor svjetlosti, kao što je Sunce. Ono svijetli ravnomjerno u jednome smjeru pri čemu su zrake svjetlosti paralelne jedna s drugom. Rotacijom pozicije svjetla u programu određuje se smjer kretanja zraka koje osvjetljuju objekt ili scenu. Također je moguće i odrediti točan kut pod kojim će se objekt osvjeteliti. Može se koristiti za simulaciju automobilskih svjetla ili lampe. [7]

Reflektorsko svjetlo (*Spot light*) je svjetlo koje ravnomjerno šalje zrake točno određene širine. Takva svjetla imaju definiranu poziciju i smjer.

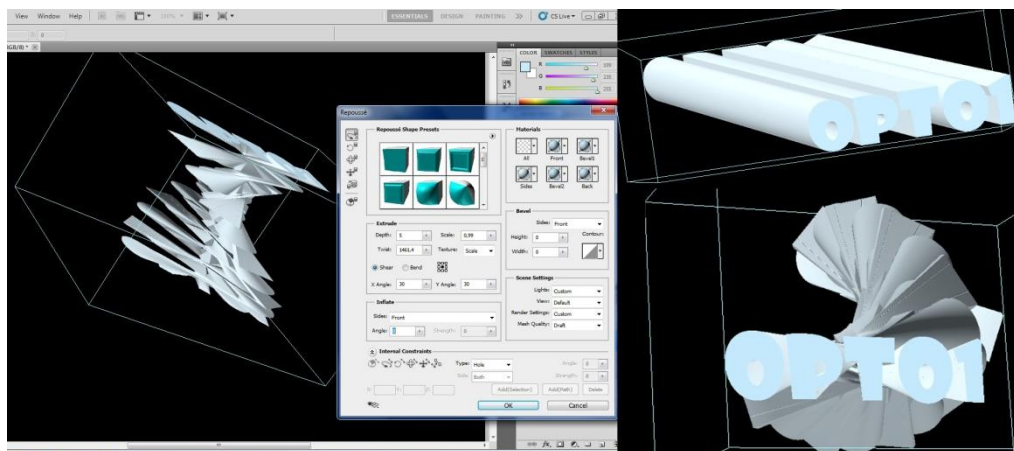
## 4. IZRADA 3D TEKSTA

U ovom poglavlju objašnjeno je na koji način se pretvara tekst u 3D model. Koristeći Repoussé alat kreiran je tekst opto1 kao 3D model. Za početak potrebno je napisati tekst pomoću *type tool*-a te odabrati željenu boju i font. Zatim se u glavnom izborniku odabere opcija 3D → Repoussé → *Text layer* (Slika 7.). Nakon odabira Photoshop upozorava da layer koji sadrži tekst mora biti rasteriziran prije procesuiranja. Kada se tekst rasterizira više se ne može uređivati, odnosno mjenjati font.



Slika 7. Prikaz izbornika za automatsko pretvaranje teksta u 3D model

Otvora se Repoussé prozor. Alat Repoussé *shape present* omogućuje odabir oblika 3D modela koji se po potrebi naknadno uređuje. (Slika 8.). Naknadnim uređivanjem može se podešavati dubina, zakrivljenost, tekstura i proporcije.

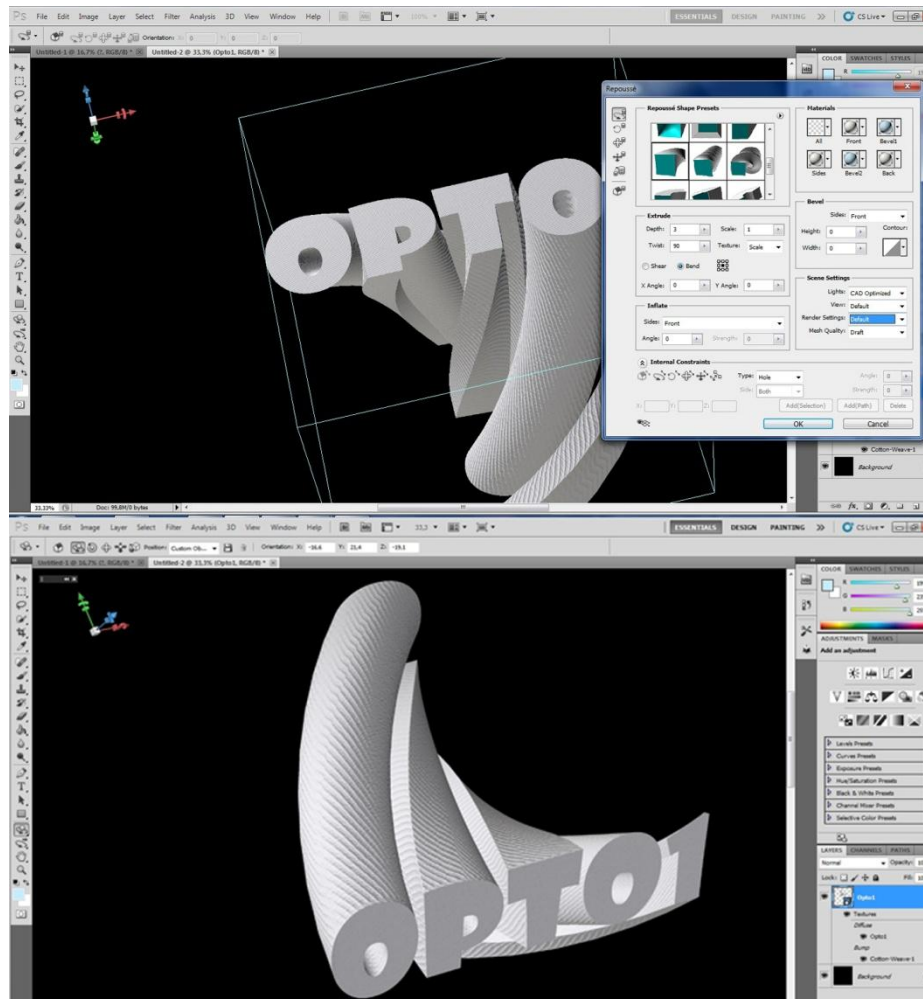


Slika 8. Različiti oblici 3D modela



Pod opcijom *materials* ponuđene su već uređene teksture i boje koje stvaraju privid različitih materijala. U ovom radu nisu korišteni materijali.

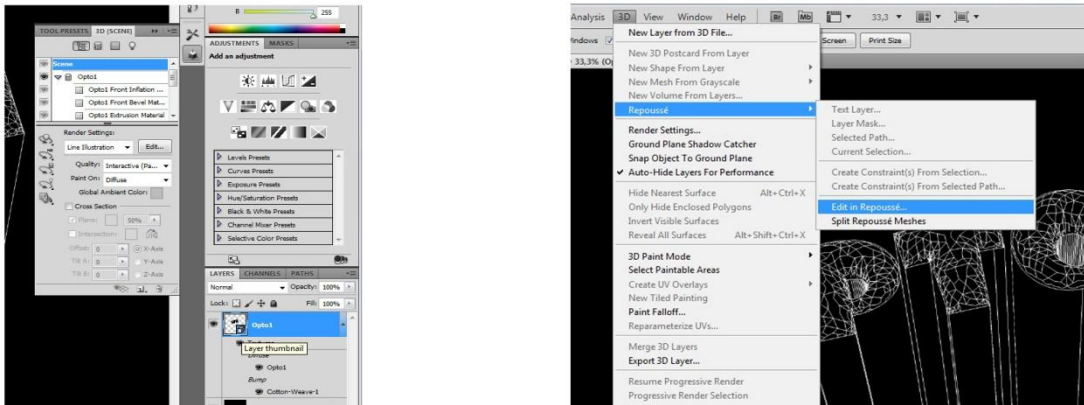
Također se može podešavati izgled scene odnosno osvijetljenost modela, kvaliteta mreže i ostalo (Slika 9.). Kada je uređivanje modela završeno treba kliknuti na OK tipku kako bi podešavanja koja su napravljena Repoussé alatom bila primjenjena na tekst.



Slika 9. Podešavanje parametra prilikom uređivanja 3D modela

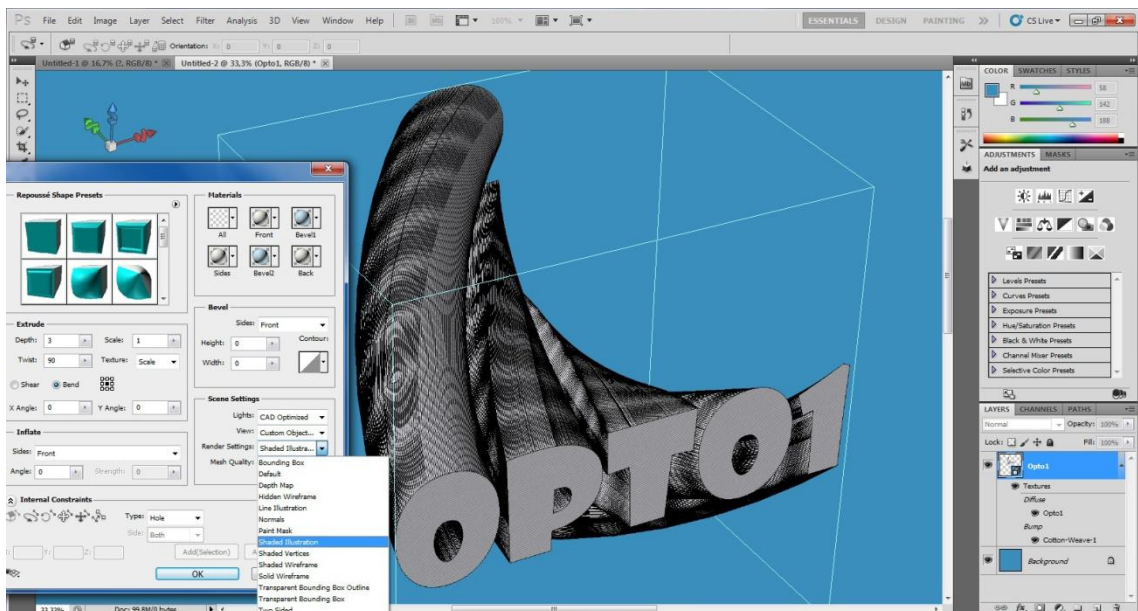
U slučaju da se trebaju raditi promjene na izrađenom 3D modelu, dvostrukim klikom na *layer* 3D modela otvara se prozor 3D (Slika 10a.). Isto tako može se

odabrati 3Dlayer zatim 3D → Repoussé → *Edit in Repoussé*, na taj način se ponovno otvara Repoussé prozor i 3D model se može preuređivati (Slika 10b).



Slika 10a i 10b. Dva načina na koja se vraća prozor za uređivanje

Mnogo je mogućnosti za oblikovanje i uređivanje kod pretvaranja teksta u trodimenzionalni objekt. Ovo je jedan od primjera kako tekst može izgledati kao model (Slika 11.).



Slika 11. Prikaz završenog 3D modela

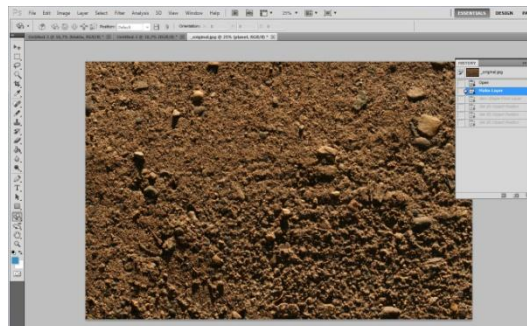
## 5. IZRADA 3D FOTOGRAFIJE

Izrada 3D fotografije puno je zahtjevniji proces od izrade 3D teksta. Prilikom izrade korišteni su 3D modeli kugle koji na fotografiji predstavljaju planete (Slika 12.), način na koji su planete kreirane prikazan je u daljnjem tekstu.



Slika 12. Fotografija izrađena pomoću 3D modela planeta

Prvo je kreiran 3D planet. Kako bi model što vjernije predstavljao planet potrebno je odabrati teksturu što sličniju teksturi tla (Slika 13.). Photoshop baza tekstura ne posjeduje teksturu tla stoga se ona može naknadno umetnuti u bazu i spremiti za buduću uporabu. Drugi način je da se fotografija sa teksturom pretvori u trodimenzionalni oblik.

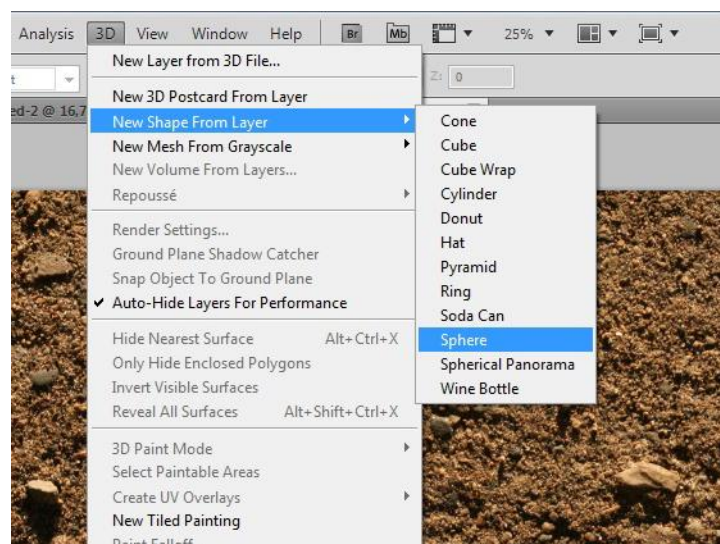


Slika 13. Odabrana tekstura za planet

Tekstura za ovaj model dobivena je na način da je fotografija u jpg formatu umetnuta u Photoshop, zatim se odabere 3D → *New shape from layer* → *Sphere*. Fotografija teksture se automatski pretvorila u trodimenzionalni oblik kugle (Slika 14.). U Photoshopu je ponuđeno više mogućnosti za stvaranje 3D modela iz *layera*, kao što su oblik kocke, šešira, krafne, piramide, prstena, konusa, cilindra, limenke i vinske boce (Slika 15.).



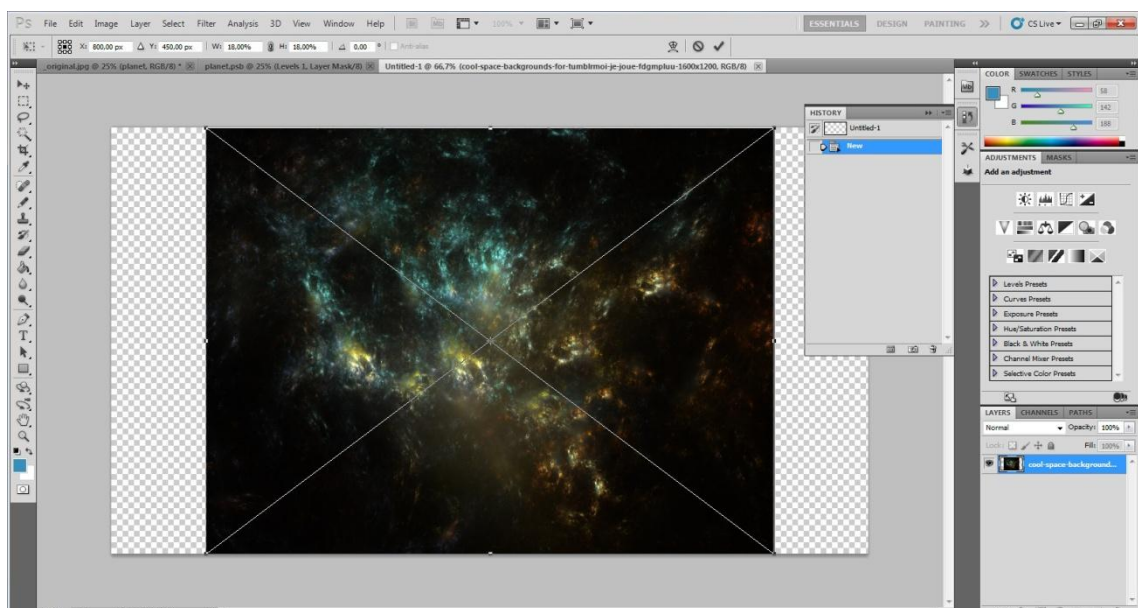
Slika 14. Transformacija fotografije sa teksturom u 3D model



Slika 15. Baza već gotovih 3D modela

Nakon što se fotografija pretvori u trodimenzionalni model, pomoću alata *3D Object Rotate* model se može rotirati, te se na taj način vidi cijela površina modela.

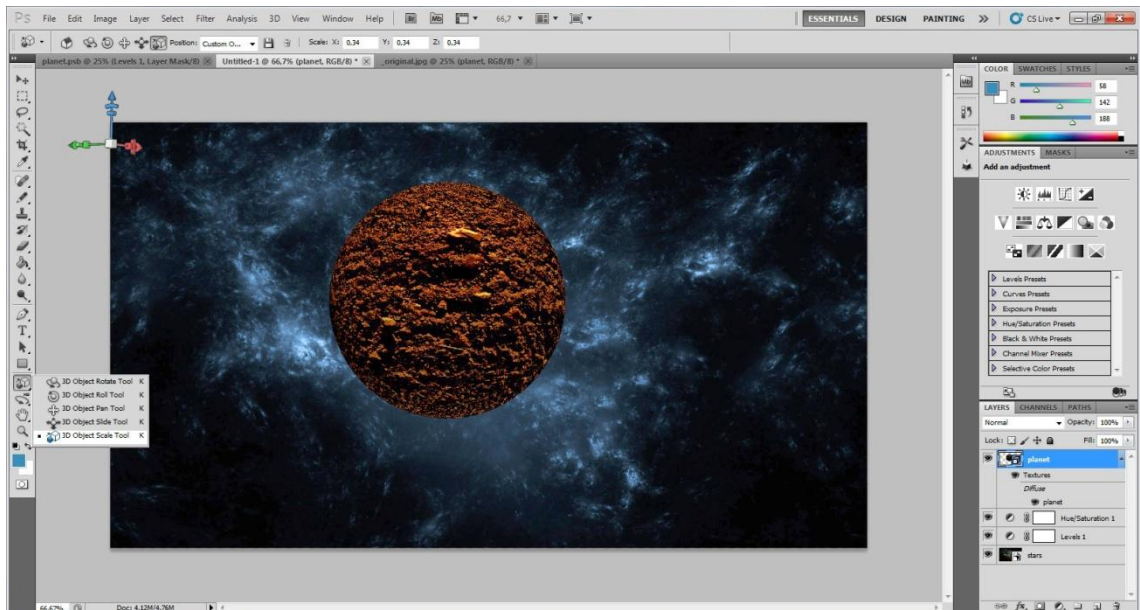
Zatim se dodaje novi dokument u koji se umetne fotografija sa teksturom svemira (Slika 16.). Ukoliko je fotografija manja od veličine dokumenta potrebno ju je prilagoditi dokumentu. Po potrebi se uređuje tekstura svemira; promjena boje, prilagođavanje svjetline, kontrasta i drugo.



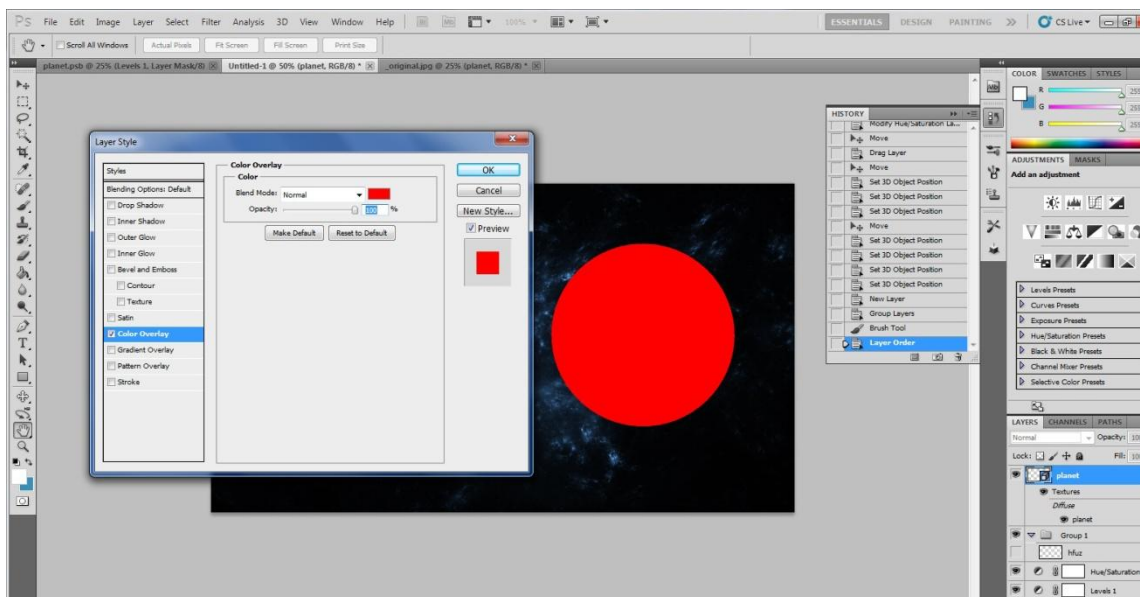
Slika 16. Tekstura svemira dodana u novi dokument

Model planeta se pomoću alatke *Move tools* prenosi na dokument sa teksturom svemira (Slika 17.). Kada se model prenese vrlo vjerovatno je da će biti puno veći od pozadine, stoga ga je potrebno pomoću alatke *3D Object Scene* smanjiti na odgovarajuću veličinu. Sa *3D Object Pen tool*-om model se može pomicati po pozadini.

Prilikom uređivanja planeta klikne se na *Add a layer style* → *Color Overlay* te se odabera prigodna boja za planet, na ovom planetu je korištena plava kako bi se što bolje uklopio u pozadinu (Slika 18.).

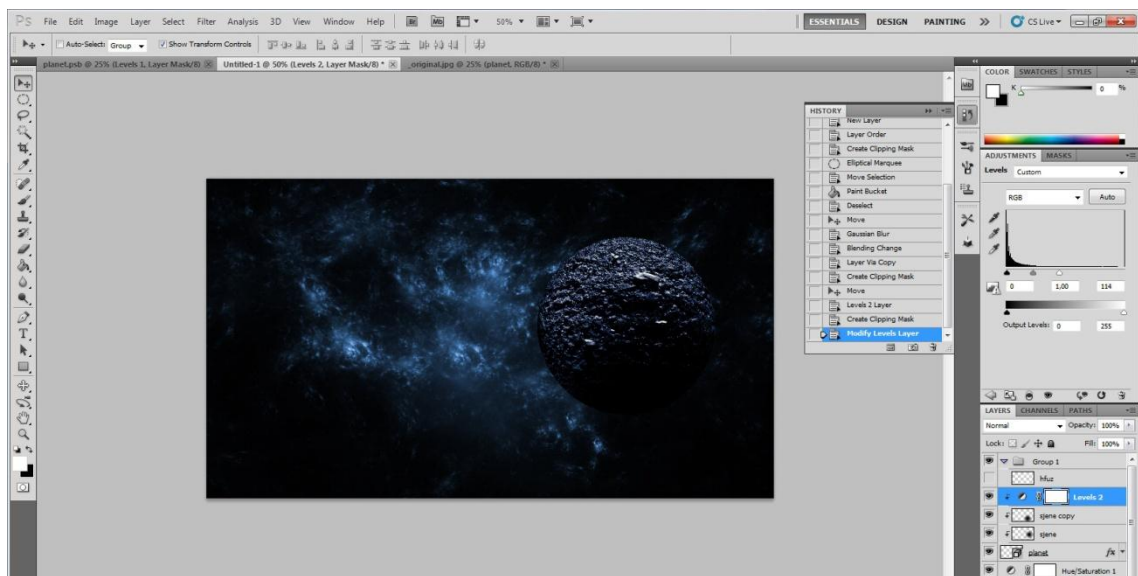


Slika 17. Model planeta dodan na pozadinu sa teksturom svemira



Slika 18. Uređivanje izgleda 3D modela

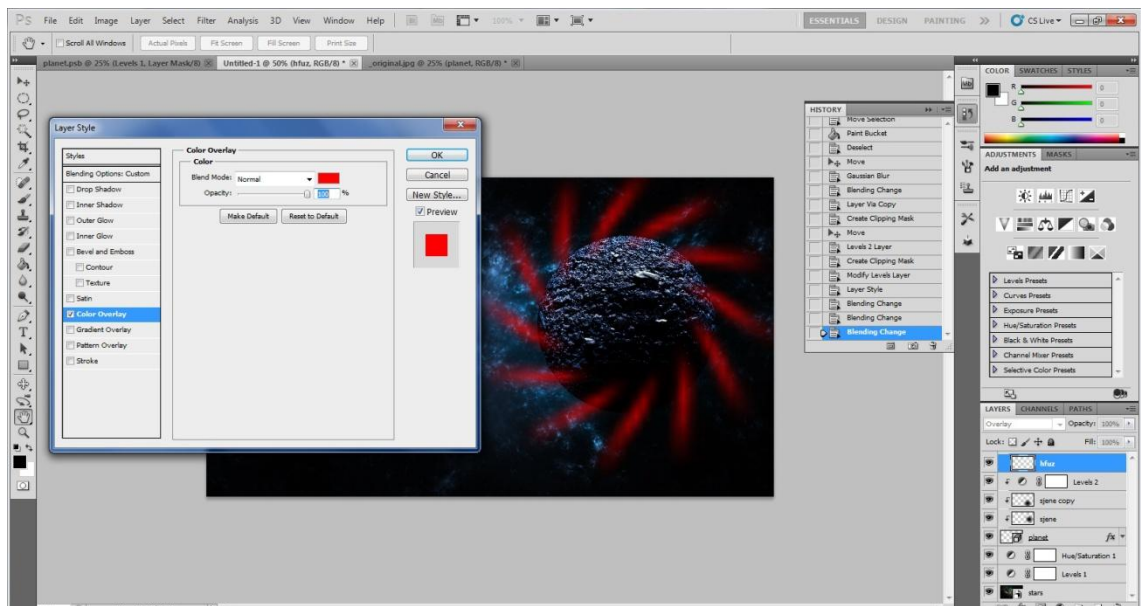
Nakon toga potrebno je dodati sjene na planet. Dodaje se novi *clipping mask layer* te se *elliptical marquee tool*-om preko planeta napravi oblik kruga, koji je približne veličine kao i planet, i ispuni se crnom bojom. Zatim se krug pozicionira na mjesto gdje se želi postići sjena (Slika 19.). Sjena se uređuje *Gaussian blur* alatom koji se nalazi pod opcijom *Filter* → *Blur*, pomoću njega se oštri rubovi sjene lagano zamagle. Ako je područje koje treba zasjeniti veće površine, onda se *layer* sa sjenom duplicira te se nova sjena pozicionira.



Slika 19. Na model planete je dodana sjena

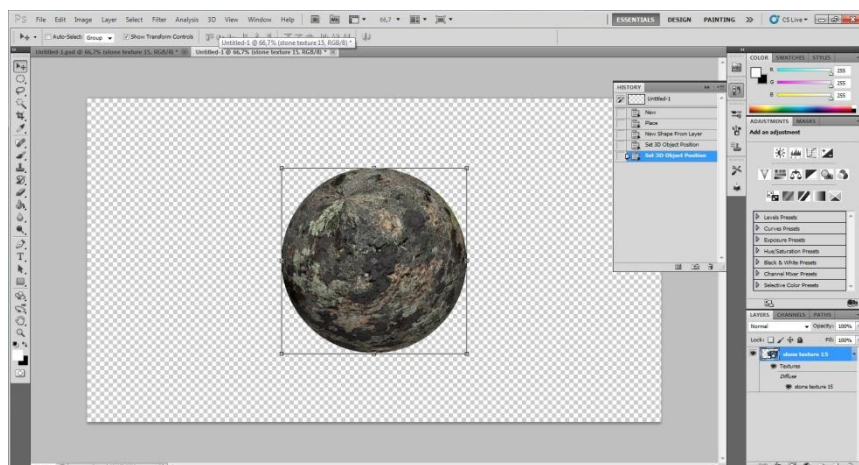
Ako je potrebno na modelu planeta se vrše korekcije kao što su posvjetljivanje planeta, potamnjenje sjena i slično. Također na planetu se mogu dodavati različiti efekti klikom na *Layer Style*. Na ovom planetu pomoću *Outer Glow* i *Inner Glow* alata dodan je efekt laganog isijavanja boje iz 3D modela.

Kako bi se poboljšao izgled modela dodaje se novi *layer* koji se stavlja u svoju vlastitu grupu. *Brush* alatom dodaju se efekti poput aure oko planeta i slično. Ovdje je kreiran efekt aure i pucanja 3D modela odnosno planeta (Slika 20.).



Slika 20. Dodavanje efekta *Brush tool*-om

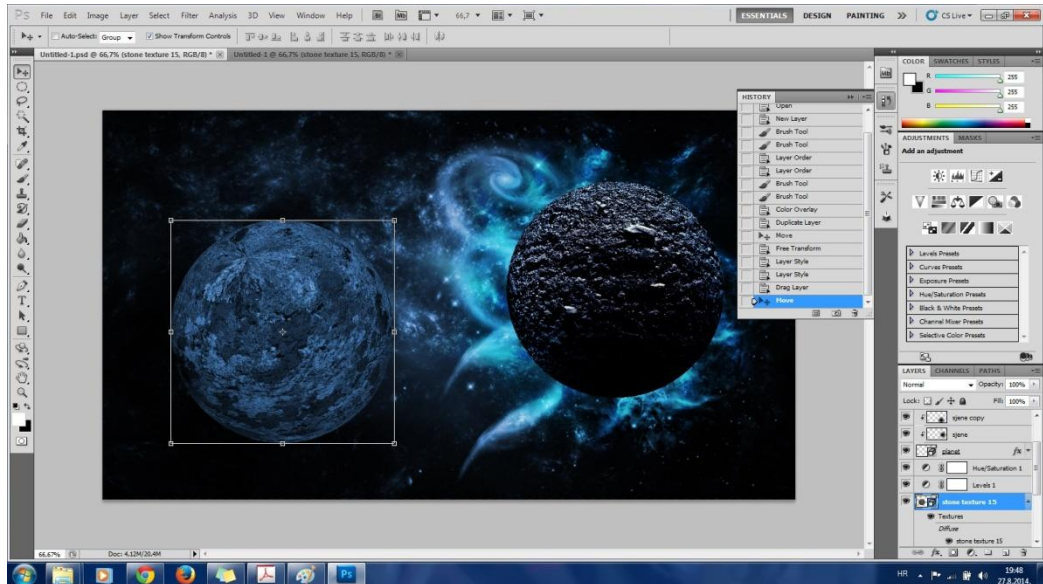
Ako se odabere *layer* sa efektom u *Layer Style*-u se može korigirat odnosno uređivati izgled samog efekta. Ovdje se promjenila boja efekta iz bijele u plavu i njegova transparentnost kako ne bi previše odudarao od tamne pozadine. Nakon što je završeno uređivanje prvog 3D modela kreiran je još jedan 3D model. Odabrana je fotografija sa malo drugačijom teksturom te pretvorena u 3D model kugle (Slika 21.).



Slika 21. Drugi 3D model kugle

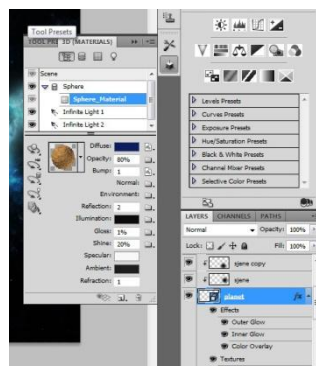


Model drugog planeta uređen je na vrlo sličan način kao i prvi 3D model. Dodane su sjene i efekti, te je promjenjena boja teksture i smanjena veličina modela (Slika 22.).

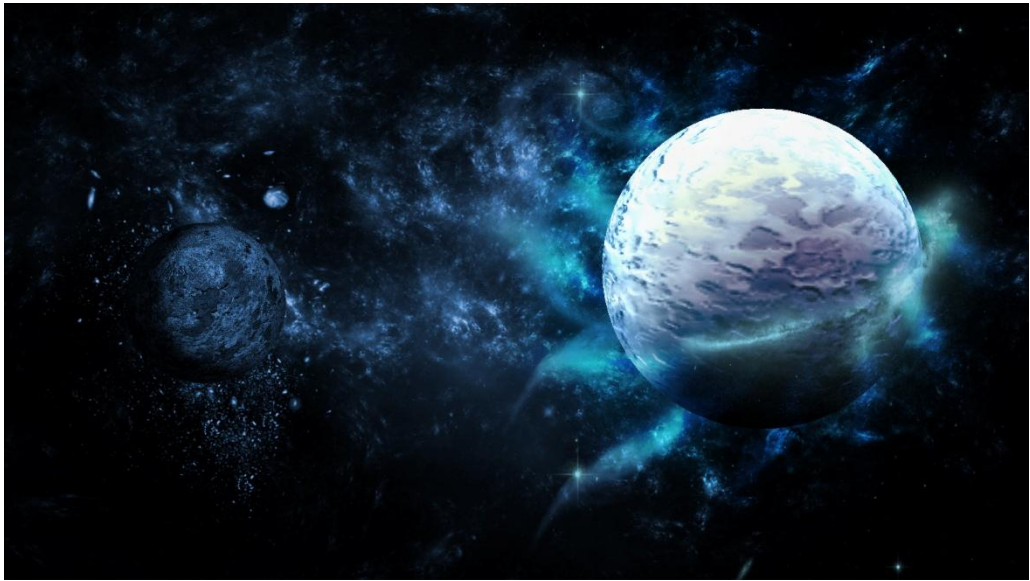


Slika 22. Smanjivanje veličine drugog 3D modela planeta

Na samom kraju izrade 3D fotografije prvi model je preuređen, odnosno dva puta mu je promjenjena tekstura. Prikazano je kako se samo promjenom teksture odnosno materijala može drastično utjecati na izgled cjelokupne fotografije (Slike 24. i 25.). Dvostrukim klikom na 3D layer otvara se prozor za naknadno uređivanje modela (Slika 23.).



Slika 23. Prozor za uređivanje 3D modela



Slika 24. Prva verzija 3D fotografije



Slika 25. Druga verzija 3D fotografije

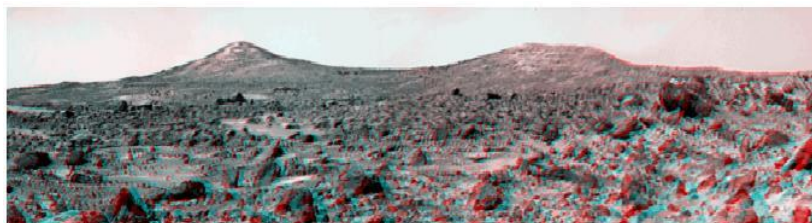
## 6. STEREOSKOPSKE FOTOGRAFIJE

Prvi stereoskop 1833. godine konstruirao je Charles Wheatston. To je uređaj koji do svakog oka dovodi različitu sliku stvarajući tako dojam 3D predmeta prikazanih na dvjema fotografijama.

U prošlom stoljeću, pogotovo u pedesetim godinama, komercionalno su se izrađivali fotoaparati s dva objektiva namjenjena stereoskopskom fotografiranju. Tako dobivene dvije fotografije simulirale su slike prikaza kakvi bi se stvorili u lijevom i desnom oku. Stereoskopske fotografije bile su izuzetno popularan oblik zabave u Sjevernoj Americi i Europi u kasnom 19. i ranom 20. stoljeću.[10]

Dvije fotografije namijenjene stereoskopskom gledanju 1858. godine mogle su se otisnuti na istu podlogu, jedna na drugu, ukoliko se jedna od fotografija izradila u nijansama crvene boje, a druga u nijansama zelene ili plave. Gledano bez pomagala, tako dobivena slika čini se mutnom i obje perspektive fotografiranog prizora mogu se vidjeti (vidljivi su crveni i zeleno-plavi rubovi na slici) (Slika 25.). No kad se takva slika gleda kroz naočale, kojima je lijeva leća načinjena tako da propušta samo crvene boje, a desna samo zeleno-plave, one funkcioniraju kao stereoskopski instrument i trodimenzionalnost prizora postaje očigledna.

Zbog različitih filtera namještenih pred lijevim i desnim okom, svako oko dobiva različite dijelove fotografije (lijevu i desnu fotografiju) i stereoskopsko gledanje postaje moguće. Tako pripremljene fotografije i slike nazivaju se anaglifi.



Slika 25. Anaglifska fotografija površine Marsa

[http://www.antoniosiber.org/papers/siber\\_stereoskopija.pdf](http://www.antoniosiber.org/papers/siber_stereoskopija.pdf)

## **6.1. 3D naočale**

3D naočale mogu se podijeliti u dvije glavne kategorije: aktivne i pasivne (Slike 26. i 27.). Aktivne naočale su pogonjene strujom, baterijama ili adapterom, dok pasivne koriste više različitih metoda prikazivanja drugačije slike na svakom oku.

### **6. 1. 1. Aktivne naočale**

Naočale sa zatvaračem (*Shutter glasses*) su najčešće korištene aktivne 3D naočale. One koriste leće koji su zapravo mali LCD zaslone. Kada su pod naponom leća se zacrni, "zatvarač" se zatvori. Taj postupak je sinkroniziran sa zaslonom koji prikazuje 3D sadržaj. Kako se pojavi nova slika tako se zasloni naizmjenice zatvaraju. Svako oko vidi istu sliku pod malo drugačijim kutem što stvara 3D efekt. Na LCD ili LED televizorima ova metoda prikaza 3D slike učinkovito smanjuje brzinu osvježavanja na pola te je poznato da uzrokuje glavobolje kod nekih ljudi. Display naočale su još jedan model aktivnog stvaranja 3D slike. One se sastoje od dva mala ekrana koji prikazuju zasebne slike za svako oko. Display naočale nude u potpunosti samostalno iskustvo jer su zasloni smješteni u same naočale. [11] Ovakve naočale se ne koriste prilikom gledanja anaglifnih slika.

### **6. 1. 2. Pasivne naočale**

Stare obojene 3D naočale koriste metodu pod nazivom Anaglif. One rade pomoću filtera koji blokiraju određene boje za svako oko. Najčešće se kod naočala koriste crvene i *cyan* leće koje omogućuju prolaz crvene svjetlosti na jedno oko te plave i zelene svjetlosti na drugo oko. Isprva se to moglo raditi samo s crno-bijelim slikama, ali moderne metode omogućile su gledanje u boji iako će boje biti nešto prigušenije. Ostale metode ove tehnike koriste crvene i zelene ili plave i jantarne filtere. Polarizacija je još jedan način prikazivanja 3D sadržaja putem pasivnih naočala. Radi pomoću leća koje blokiraju određene valne duljine i vidljivu svjetlost. Linearno polarizirane naočale koriste vertikalnu

polarizaciju na jednoj leći i horizontalnu polarizaciju na drugoj. U kino dvoranama su dvije slike projicirane pod malo drugačijim kutem, a prikazuju se na ekranu pomoću dva projektora. Svaka slika je polarizirana kako bi ju jedna leća prikazala odgovarajućem oku. To stvara 3D efekt dok korisnik glavu drži ravno. Pomak glave će uništiti 3D efekt. [11]



Slika 26. Pasivne 3D naočale

<http://www.racunalo.com/sve-to-trebate-znati-o-3d-naoalama/>



Slika 27. Aktivne 3D naočale

<http://www.racunalo.com/sve-to-trebate-znati-o-3d-naoalama/>

## 6. 2 Izrada anaglifne fotografije

Za izradu anaglifne fotografije fotografija koja se koristi treba biti u RGB prostoru boja (Slika 28.). Kako bi slika gledana kroz 3D naočale bila trodimenzionalna potrebno je napraviti razdvajanje kanala.

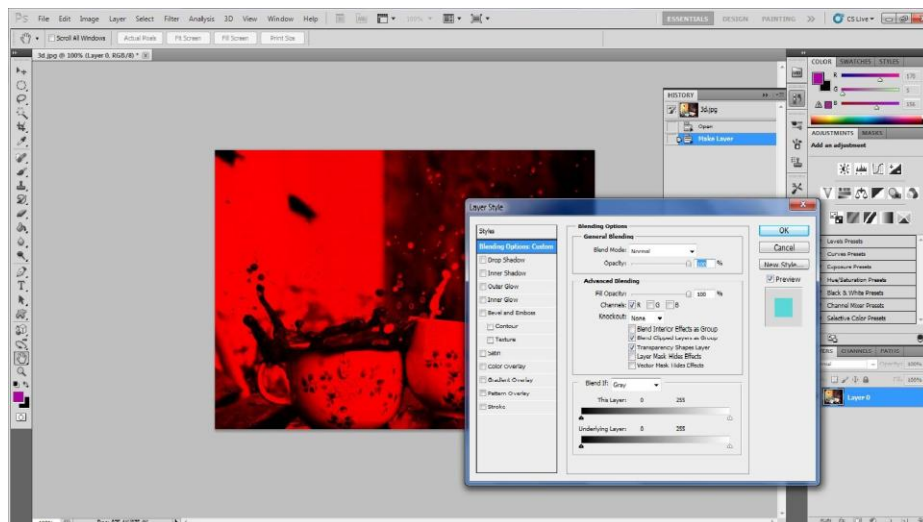
Kada se fotografija umetne u Photoshop treba se transformirati iz *Background layer*-a u običan *layer*. Nakon što se fotografija transformira dvoklikom na *layer* otvara se *Layer Style* prozor pomoću kojeg se uređuje fotografija.



Slika 28. Fotografija korištena za izradu anaglifne slike

<http://www.webdesignburn.com/wp-content/uploads/2012/08/explosion.png>

Potrebno je pod opcijom *Advanced Blending* isključiti kanale (Channels) zelene i plave boje (Slika 29.). Nakon što su se podešenja primjenila na fotografiju, te je postala crvena, potrebno je *layer* duplicirati (Ctrl + J). Zatim se u opciji kanala isključi crvena boja a označene ostaju zelena i plava. Na taj način se fotografija vratila u prvobitnu boju.



Slika 29. Isključivanje kanala zelene i plave boje

Nakon vraćanja fotografije u prvobitnu boju, označi se prvi *layer* sa fotografijom u crvenoj boji te se držeći tipku Shift pomoću *move tool*-a fotografija pomakne za nekoliko milimetara u desnu stranu, vidi se pojava crvenog obruba.

Na isti način se drugi *layer* pomakne u lijevu stranu. Dobije se fotografija spremna za gledanje kroz 3D naočale (Slika 30.).



Slika 30. Anaglifna fotografija kreirana u Photoshop-u

## ZAKLJUČAK

U ovom završnom radu objašnjeno je na koji način se tekst pretvara u 3D model, kreira fotografija koja sadrži trodimenzionalne modele te kako se izrađuje anaglifna fotografija za gledanje sa 3D naočalama. Navedeni su samo neki od primjera kako to može izgledati, no mogućnosti Adobe Photoshop CS5 Extended-a su bezbrojne.

Također su opisani ključni elementi kod kreiranja 3D modela, poput materijala, teksture, osvjetljenja i ostalog.

Trodimenzionalno modeliranje postaje sve popularniji i pristupačniji način kreiranja i dizajniranja. Do prije par godina mnogi nisu imali mogućnost posjedovati program za 3D modeliranje dok je danas on dostupan gotovo svima. Nove verzije i novi programi imaju sve jednostavniji proces izrade trodimenzionalnih modela. Grafički programi za 3D modeliranje se svakim danom sve više i više razvijaju, te se njihova uporaba proširuje na sve veći broj korisnika.



## LITERATURA

- [ 1.] \*\*\*<http://psihologija.odlican.net/index.php?iz=1-10-0> – 18.08.2014.
- [ 2.] \*\*\*<http://www.istrazime.com/razvojna-psihologija/percepcija-kako-dozivljavamo-svijet-okoko-sebe/> - 18.08.2014.
- [ 3.] DaNae Dayley L., Dayley B. (2010). *Photoshop CS5 Bible*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis
- [ 4.] Chopine A. (2011). *3D ART ESSENTIALS The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation*, Elsevier Inc., Burlington
- [ 5.] \*\*\*<http://www.martinreddy.net/gfx/3d/OBJ.spec> – 19.08.2014.
- [ 6.] Gee Z., Falco P. (2010). *3D in Photoshop: the ultimate guide for creative professionals*, Elsevier Inc., Burlington
- [ 7.] Muža R. (2014). *3D vizualizacija automobila uporabom računalnih programa*, diplomski rad, Grafički fakultet, dostupno na: [http://eprints.grf.unizg.hr/1499/1/DB321\\_Muza\\_Robert.pdf](http://eprints.grf.unizg.hr/1499/1/DB321_Muza_Robert.pdf)  
preuzeto 22. kolovoz 2014
- [ 8.] \*\*\*<http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=1451-32850507179s>  
– 22.08.2014.
- [ 9.] Pentak S., Roth R., Lauer D. (2003). *Design basic 2D and 3D*, 8. Izdanje, Wadsworth, Boston
- [ 10.] Šiber A. (2010). *Stereoskopska slika ili „Zašto imamo DVA oka?*, dostupno na: [http://www.antoniosiber.org/papers/siber\\_stereoskopija.pdf](http://www.antoniosiber.org/papers/siber_stereoskopija.pdf), preuzeto 25.08.2014.
- [ 11.] \*\*\*[http://www.avmax.hr/vodic-za-3dnaocale~tekst\\_262.html](http://www.avmax.hr/vodic-za-3dnaocale~tekst_262.html)  
– 26.08.2014.