

Substance Painter - primjena i mogućnosti u radu s 3D modelima

Šomođi, Mariana

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:182189>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





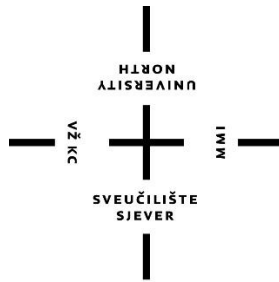
Sveučilište Sjever

Završni rad br. 894/MM/2024

Substance Painter - primjena i mogućnosti u radu s 3D modelima

Mariana Šomodi, 0336052398

Varaždin, srpanj 2024. godine



Sveučilište Sjever

Multimedija, oblikovanje i primjena

Završni rad br. 894/MM/2024

Substance Painter - primjena i mogućnosti u radu s 3D modelima

Student

Mariana Šomođi, 0336052398

Mentor

dr.sc. Andrija Bernik, pred.

Varaždin, srpanj 2024. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju	
STUDIJ	prediplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena	
PRISTUPNIK	Mariana Šomodi	MATIČNI BROJ 3101002315035
DATUM	31.01.2002	KOLEGIJ 3D modeliranje
NASLOV RADA	Substance Painter - primjena i mogućnosti u radu s 3D modelima	
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Substance Painter - application and possibilities in working with 3D models	
MENTOR	doc.dr.sc. Andrija Bernik	ZVANJE Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. mr.sc. Dragan Matković, v. pred. - predsjednik 2. mag.rel.publ. Nikola Jozić, pred. - član 3. doc.dr.sc. Andrija Bernik - mentor 4. doc.art.dr.sc Robert Geček - zamjenski član 5.	

Zadatak završnog rada

BROJ	894/MM/2024
OPIS	Tema završnog rada obuhvaća praktičnu i teorijsku primjenu programa Substance Painter u radu s 3D modelima, fokusirajući se na stvaranje tekstura i materijala za 3D modele. Cilj istraživanja je analizirati kako Substance Painter poboljšava proces stvaranja tekstura za 3D modele te istražiti teorijske osnove bojanja i teksturiranja u digitalnom prostoru kroz ovaj alat. U radu će se: -Detaljno objasniti uloga i značaj Substance Painter-a u industriji 3D modeliranja. -Analizirati ključne značajke i alate Substance Painter-a te njihovu primjenu u stvaranju tekstura. -Demonstrirati praktične primjere korištenja Substance Painter-a za stvaranje tekstura i materijala za 3D modele. Ovaj rad će istražiti kako Substance Painter unapređuje proces stvaranja 3D modela, ističući njegove prednosti i buduće smjerove razvoja u industriji 3D dizajna.

ZADATAK URUČEN

30.8.2024.



POTPIS MENTORA

Bernik

Predgovor

Prije svega, želim izraziti svoju zahvalnost mentoru, dr. sc. Andriji Berniku, na podršci, pomoći i savjetima tijekom izrade ovog završnog rada. Posebno mi je ostalo u sjećanju prvo predavanje o 3D modeliranju, gdje je govorio o mogućnostima i budućnosti 3D svijeta. Taj trenutak me potaknuo da se dublje posvetim istraživanju mogućnosti 3D svijeta, što je i dovelo do moje zainteresiranosti za 3D modeliranje i pisanje ovog rada.

Zahvaljujem i svojoj obitelji na njihovoj podršci i razumijevanju tijekom cijelog procesa. Njihova pomoć bila je ključna u ostvarivanju ovog cilja.

Sažetak

Ovaj rad istražiti će primjenu Substance Painter-a u industriji 3D modeliranja, analizirati ključne značajke i alate te predstaviti praktični primjer njegove upotrebe. Cilj je pokazati kako Substance Painter unapređuje proces stvaranja tekstura, naglašavajući njegove prednosti i potencijalne smjerove razvoja u budućnosti.

U uvodnom dijelu rada objašnjava se povijest i razvoj alata za teksturiranje, kao i uloga Substance Painter-a u industriji 3D modeliranja. Detaljno se analiziraju ključne značajke alata, uključujući Physically Based Rendering (PBR) teksturiranje, 3D slikanje u stvarnom vremenu i bogate biblioteke materijala. Teorijski dio obuhvaća osnove teorije teksturiranja, materijala, alata te kako Substance Painter koristi te teorije za poboljšanje kvalitete tekstura.

Praktični dio rada uključuje korak-po-korak opis izrade teksture za 3D model koristeći Substance Painter. Opisuju se sve faze procesa, od izrade 3D modela u Maya-i do uvoza modela u Substance Painter do finalnog izgleda 3D modela.

Ključne riječi: Substance Painter, 3D modeliranje, teksturiranje, Physically Based Rendering, digitalno slikanje.

Abstract

This paper will explore the application of Substance Painter in the 3D modeling industry, analyze its key features and tools, and present a practical example of its use. The aim is to demonstrate how Substance Painter enhances the texture creation process, highlighting its advantages and potential directions for future development.

The introductory part of the paper explains the history and development of texturing tools, as well as the role of Substance Painter in the 3D modeling industry. It provides a detailed analysis of the tool's key features, including Physically Based Rendering (PBR) texturing, real-time 3D painting, and rich material libraries. The theoretical section covers the basics of texturing theory, materials, tools, and how Substance Painter utilizes these theories to improve texture quality.

The practical part of the paper includes a step-by-step description of creating a texture for a 3D model using Substance Painter. All stages of the process are described, from creating the 3D model in Maya to importing the model into Substance Painter and achieving the final appearance of the 3D model.

Keywords: Substance Painter, 3D modeling, texturing, Physically Based Rendering, digital painting.

Popis korištenih kratica

PBR	physical based rendering
3D	Three-dimensional/ Trodimenzionalno
SP	Substance Painter

Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Substance Painter	2
3.	Korisničko Sučelje	3
3.1.	Tools and plugins toolbar	4
3.2.	Assets panel.....	5
3.3.	Main Menu and Contextual Toolbar	6
3.4.	Application menu bar	6
3.5.	Viewport 3D/2D.....	7
3.6.	Property panels.....	8
3.7.	Dock toolbar.....	8
4.	Pregled Asmeta u Substance painteru	9
4.1.	Materials.....	9
4.2.	Smart Materials	10
4.2.1.	Substance Source	11
4.3.	Smart Masks.....	11
4.3.1.	Vrste Maski.....	12
4.4.	Filteri	13
4.5.	Brushes	15
5.	Layers and maps	16
5.1.	Postavke Layera	18
5.1.1.	Dodavanje Efekata.....	20
6.	Tradicionalno teksturiranje	21
6.1.	Osnove teksturiranja.....	21
6.2.	Definicija PBR-a	22
6.3.	UV mapiranje i važnost Texel density	23
6.4.	„Baking“ u 3D Teksturiranju: Pojam i Primjena	26
6.4.1.	Vrste „baking“ mapa.....	27
7.	PBR.....	31
7.1.	Osnove PBR-a	31
7.2.	PBR Proces Teksturiranja	32
7.2.1.	Metallic-roughness mape	33
7.2.2.	specular-glossiness mape.....	35
8.	Razlika između PBR-a i tradicionalnog teksturiranja.....	36
8.1.	Definicija.....	36
8.2.	Algoritmi vs. Ljudski Rad.....	36
8.3.	Brzina vs. Kompliciranost.....	36
8.4.	Primjena u Industriji.....	37
8.5.	Stil i Estetika	37
8.6.	Kombinacija PBR-a i Tradicionalnog Teksturiranja.....	38
9.	Praktični dio – razrada ideje.....	39
9.1.	Izrada dizajna mačeva u photoshopu.....	40
9.2.	3D modeliranje u Mayi	41
9.3.	ID mapiranje priprema modela za Substance painter.....	43

9.4. Substance Pianter	46
9.4.1. <i>Postavljanje novog projekta</i>	46
9.4.2. <i>Proces Baking</i>	47
9.4.3. <i>Teksturiranje</i>	48
9.5. Umetanje tekstura u scenu u Mayi	62
9.6. Render	66
10. Zaključak (stil – Naslov 1)	68
11. Literatura (stil – Naslov 1)	68

1. Uvod

Substance Painter je vodeći alat za teksturiranje i slikanje 3D modela, razvijen od strane Adobea. Njegova glavna prednost leži u mogućnosti stvaranja visokokvalitetnih tekstura i materijala, koristeći tehnologije kao što su „Physically Based Rendering“ (PBR) i 3D slikanje u stvarnom vremenu, a njegovo glavno korištenje je u igricama, filmskoj produkciji, modi i mnogim drugim industrijama.

Substance Painter pojavio se na tržištu 2014. godine i brzo je postao popularan u industriji 3D modeliranja. Njegova sposobnost da ujedini različite faze teksturiranja u jedan alat omogućila je umjetnicima i dizajnerima da povećaju produktivnost i kreativnost.

Iako je Substance Painter vodeći alat u svojoj kategoriji, postoji nekoliko drugih programa koji se natječu za pozornost umjetnika i dizajnera. Među najpoznatijima su Mari, razvijen od strane „The Foundry“ i „Quixel Suite“, koji je sada dio „Epic Gamesa“. Ovi alati također nude napredne mogućnosti teksturiranja, ali Substance Painter se ističe svojom intuitivnošću i integracijom s drugim Adobe alatima.

Pronalaženje savršene teksture može biti vrlo izazovan proces. Tradicionalne metode zahtijevaju intenzivno pretraživanje interneta za odgovarajuće resurse, što može biti dugotrajno i često ne zadovoljavajuće. Substance Painter pojednostavljuje ovaj proces omogućujući korisnicima da direktno slikaju na 3D modelima, koristeći različite alate i efekte za postizanje realističnih rezultata. Također, Substance Painter omogućuje brzu generaciju tekstura, što dodatno ubrzava radni proces.

2. Substance Painter

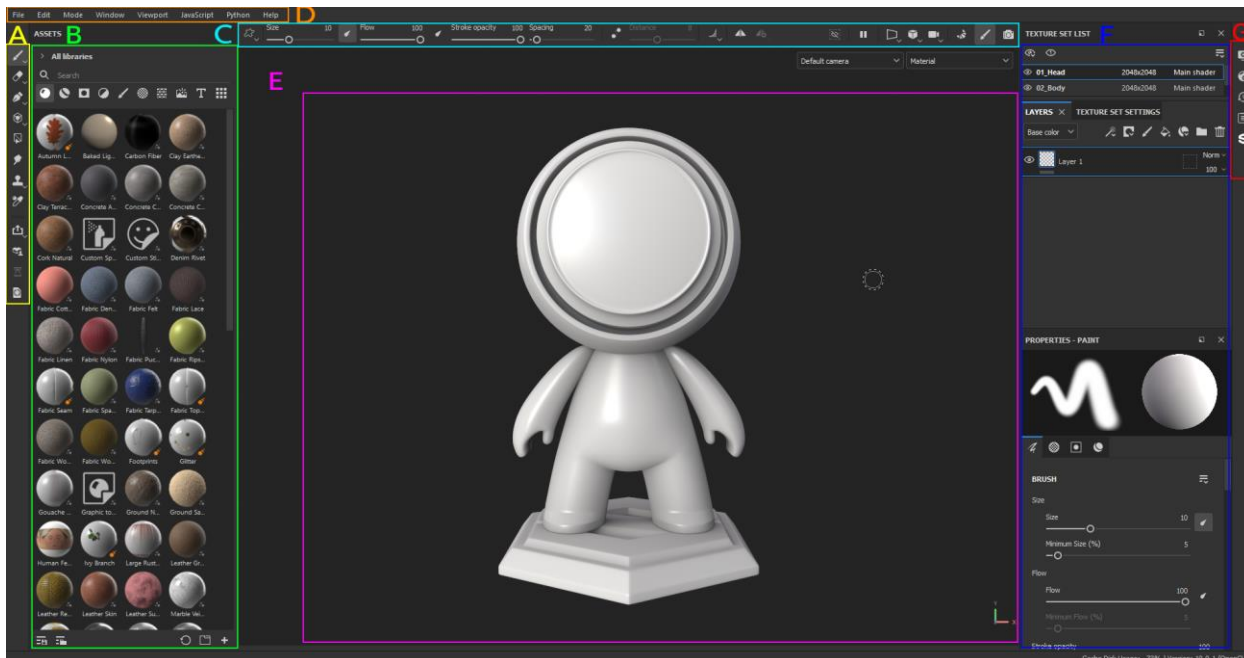
Substance Painter je vodeći softver za izradu i generiranje tekstura. Omogućuje bojanje i teksturiranje direktno na 3D modelu, što umjetnicima daje veću kontrolu i raznolike mogućnosti pri teksturiranju 3D modela. Korištenjem ovog alata, umjetnici mogu jednostavno stvarati realistične teksture zahvaljujući naprednim tehnologijama kao što su Physically Based Rendering (PBR) i 3D slikanje u stvarnom vremenu. Kako navodi Shah (2022), "Substance Painter značajno unapređuje radni proces teksturiranja omogućujući slikanje u stvarnom vremenu izravno na 3D modelima, što umjetnicima omogućuje postizanje visoke razine realizma i preciznosti" [1].

Substance Painter je popularan zbog svog jednostavnog korisničkog sučelja i velike mogućnosti prilagodbe. Međutim, softver Substance 3D Painter ponekad može biti previše kompliciran za nove korisnike, posebno one koji nisu prethodno radili s Adobe programima. Prema Kumaru (2020), "iako softver nudi intuitivno sučelje, širok raspon alata i značajki može biti zbunjujući za početnike, posebno one koji nisu upoznati s Adobe proizvodima" [2].

3. Korisničko Sučelje

Korisničko sučelje softvera Adobe Substance Painter se sastoji od (slika 1) [1,2]:

- A. Tools and plugins toolbars
- B. Assets panel
- C. Main menu and contextual toolbar
- D. Application menu bar
- E. Viewport 3D/2D
- F. Property panels (Texture Set List, Layer Stack and Texture Set Settings, and Properties)
- G. Dock toolbar



Slika 1 – Korisničko sučelje Substance Painter-a

3.1. Tools and plugins toolbar

U korisničkom sučelju, u dijelu za alate (Tools), nalaze se raznoliki alati (slika 2), svaki sa svojim jedinstvenim mogućnostima i efektima. Na primjer, "Paint Brush" je alat za bojanje linija na površini 3D modela, dok "Eraser" omogućuje brisanje boje. "Projection" služi za umetanje materijala na površinu 3D modela, dok se "Polygon Fill" koristi za kreiranje maski. "Smudge" pomaže u razmazivanju, rastezanju i zamučivanju dijelova teksture. "Clone" alat omogućuje kreiranje duplikata s jednog dijela 3D modela na drugi, a "Material Picker" omogućuje biranje materijala koji je već primijenjen na nekoj površini 3D modela za ponovno korištenje[1,2,6].



Slika 2 – prikaz alata na alatnoj traki „Tools“

U prozoru "Plugins" nalaze se korisna proširenja koja ubrzavaju rad (slika 3). "Send to..." opcija omogućuje brzo slanje 3D objekta i materijala u druge softvere. "3D Community Assets" je zbirka već izrađenih materijala, filtera, tekstura i kistova koje su izradili drugi umjetnici. "3D Marketplace" nudi raznolike materijale i teksture uz naplatu, slično kao "3D Community Assets". "Resource Updater" pomaže pri ažuriranju materijala sa starije verzije Substance Painter-a na novu[1, 2].



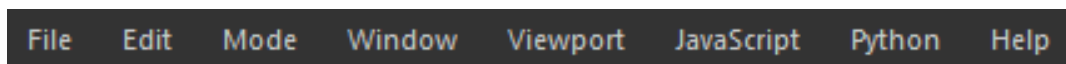
Slika 3 – Prikaz alata na alatnoj traki „Plugins“

3.3. Main Menu and Contextual Toolbar

Glavni izbornik "Main Menu" u Substance Painteru daje pristup različitim funkcijama, kao što su funkcija "File" omogućava kreiranje novog projekta i spremanje postojećeg, kao i "Import" i "Export" resursa. "Edit" opcija omogućava brzo poništavanje "Undo" i ponavljanje "Redo" radnji te pruža pristup postavkama trenutnog projekta i općim postavkama. "Mode" omogućava promjenu sučelja Substance Painter-a, s dva dostupna načina rada: "Painting" za bojanje i manipulaciju slojevima te "Rendering" za kreiranje visoko kvalitetnih, realističnih prikaza. "Window" opcija korisniku omogućava sakrivanje ili otkrivanje određenih prozora ili opcija. "Viewport" omogućava mijenjanje pogleda renderiranja s 3D na 2D. "Help" funkcija nudi brojne linkove koji korisnicima omogućuju da pronađu potrebne informacije ili prijave neki problem [1,2].

3.4. Application menu bar

„Application menu bar“ smješten je na vrhu zaslona, takozvana traka izbornika omogućuje pristup općenitim postavkama, upravljanje projektima i postavkama softvera (slika 6) [1,2].



Slika 6 – Prikaz „Application menu bar-a“

3.5. Viewport 3D/2D

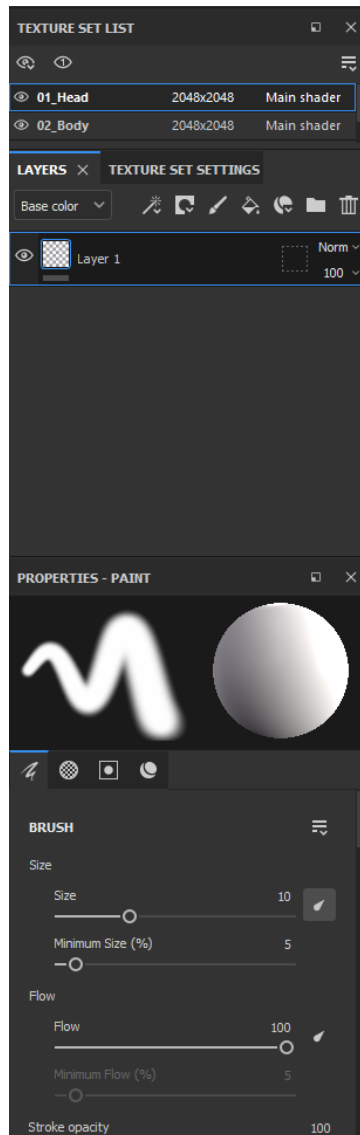
„Viewport“ je prozor gdje se odvija 3D ili 2D slikanje (slika 7), omogućuje korisnicima vizualizaciju modela i tekstura u stvarnom vremenu. 3D okvir prikazuje cijelu 3D model dok 2D okvir prikazuje UV mrežu [1,2].



Slika 7 - Viewport

3.6. Property panels

„Property panels“ je skup postavki za prilagodbu atributa alata, materijala i slojeva (slika 8). Ovisno na kojem alatu ili sloju postavke su različite. Zbog toga „Property panels“ daje mogućnost detaljnom kontrolom nad svim aspektima u radu s 3D modelom [1,2].



Slika 8 - Property panels

3.7. Dock toolbar

Alatna traka „Dock Toolbar“ u Substance painter-u može se prilagoditi da prikazuje najviše i najčešće korištene alate. S kojim poboljšava pristupačnost i efikasnost u procesu rada [1,2].

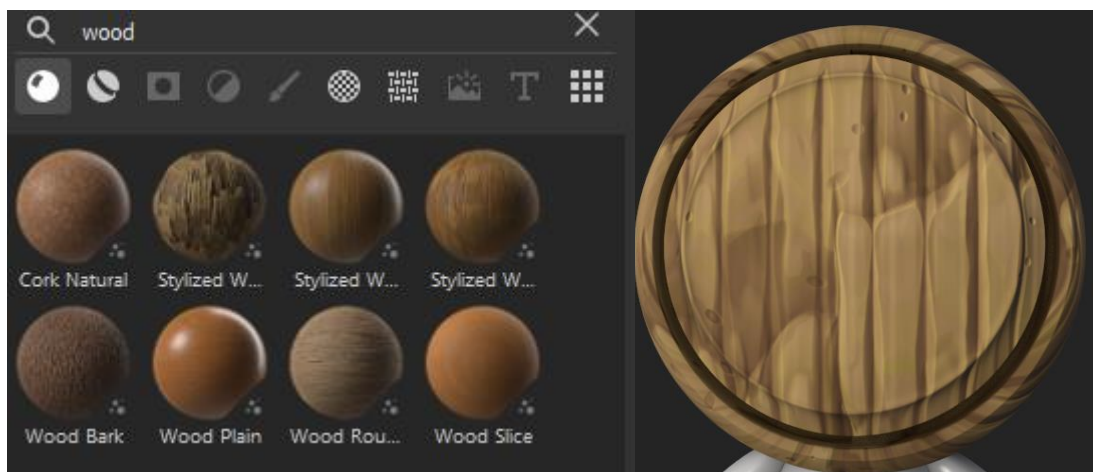
4. Pregled Aseta u Substance painteru

Substance Painter sadržava veliki broj raznolikih Aseta koji služe za teksturiranje 3D objekta. 3D modeli se mogu jednostavno uređivati s assetima. A oni koji su najčešće korišteni su: „Materials, Smart Materials, Smart Masks, Filters, Brushes, Alphas, Textures, i Environment maps“ [1,2,6,8].

4.1. Materials

Materijali su ključan aspekt u procesu teksturiranja 3D modela. Oni se obično sastoje od različitih tekstura, pri čemu svaka tekstura ima specifičnu ulogu, poput određivanja boje, hrapavosti ili metalnosti površine modela (slika 9) [1,8].

Materijali koje koristimo u 3D modeliranju često su standardni i konzistentni, te se mogu primijeniti na različite dijelove modela bez potrebe za "bakingom", odnosno bez potrebe za prilagođavanjem specifičnim detaljima određene mreže „mesha“. Na primjer, ako želim primijeniti teksturu drvene površine, mogu koristiti pločaste „tiling“ materijale koji se automatski ponavljaju i prekrivaju površinu modela na konzistentan način. Takve materijale mogu se jednostavno kreirati u Substance Painter-u koristeći sloj ispunjavanja (fill layer) [2].



Slika 9 – Primjer materijala

4.2. Smart Materials

Pametni materijali „Smart Materials“ u Substance Painter-u omogućuju efikasnije i kvalitetnije teksturiranje. Oni su unaprijed postavljeni slojevi, maske i efekti koji se automatski prilagođavaju topologiji modela. Da bi pametni materijali ispravno funkcionirali, potrebno je prvo obaviti "baking" mapa modela. Za razliku od standardnih Materijala, koji su ujednačeni. Pametni materijali sadrže detalje specifične za mrežu modela, što omogućava njihovo automatsko prilagođavanje svakom modelu [1].

Pametni materijali u Substance Painteru izrađuju se kombiniranjem slojeva, maski i efekata (slika 10) koji se automatski mijenjaju i prilagođavaju prema 3D modelu na koji se primjenjuju. Ovi materijali mogu se lako primijeniti povlačenjem i ispuštanjem na „ID“ mapu 3D modela. Substance Painter sadrži više od 100 unaprijed napravljenih pametnih materijala koji se mogu dodatno prilagoditi ili proširiti kroz Substance Source [2].



Slika 10 – Kombinacija maski i efekata za kreiranje pametnog materijala

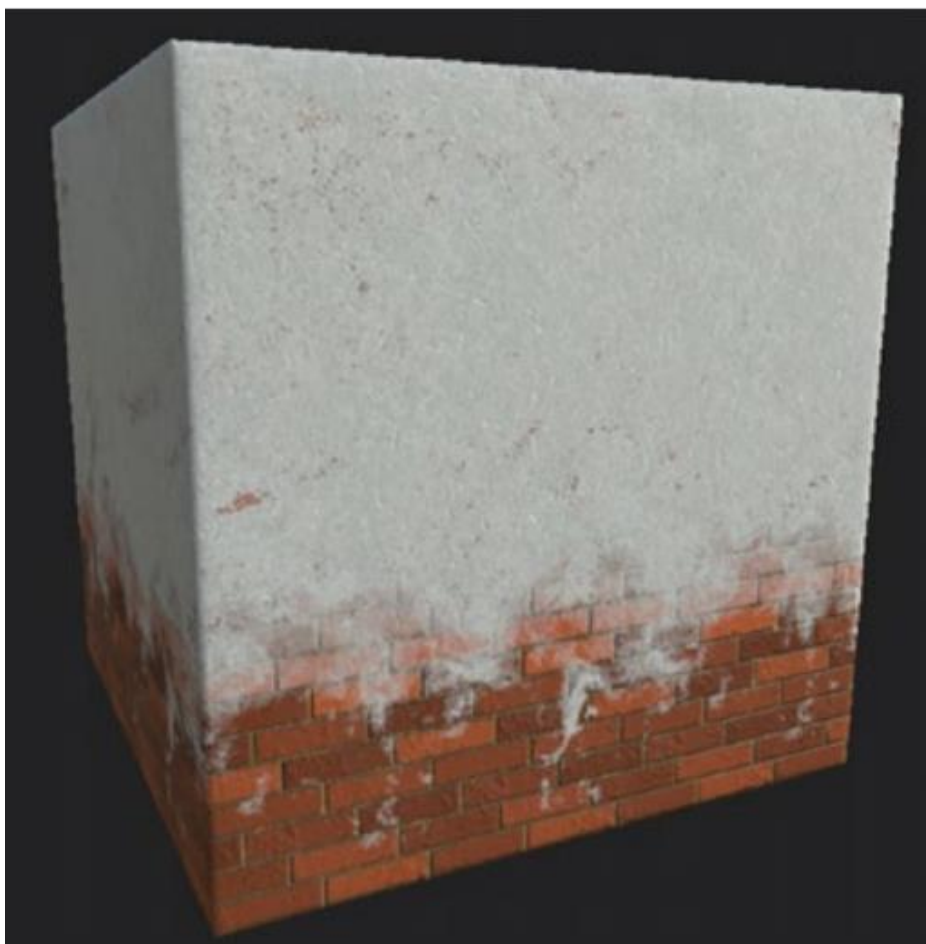
(Izvor: <https://80.lv/articles/creating-post-apocalyptic-wood-smart-materials-in-substance-3d-painter/>)

4.2.1. Substance Source

„Substance Source“ je lista materijala dostupna uz pretplatu na Substance. Materijali se mogu koristiti u svim Substance aplikacijama. Također ima mogućnost besplatni materijala koji su dostupni uz studentsku licencu [2].

4.3. Smart Masks

„Smart masks“ su unaprijed definirane maske koje stvaraju specifične efekte na 3D modelima, poput prašine, hrđe i oštećenja (slika 11). Sadrže složene efekte, generatore i filtre te se lako primjenjuju povlačenjem na crnu masku. Koriste se za dodavanje detalja i poboljšanje realizma modela [2,4].



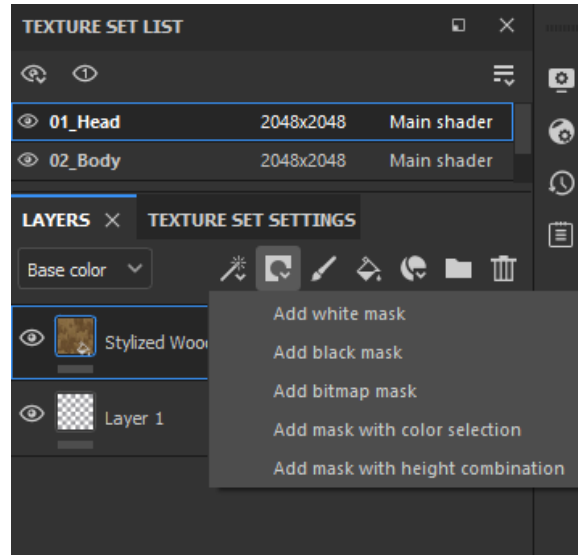
Slika 11 – Primjena Pametne maske

(Izvor: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-5899-6>)

Pametne maske koriste se za dodavanje detalja na 3D modelima, čime se značajno poboljšava realizam i kvaliteta 3D modela [4].

4.3.1. Vrste Maski

Različite vrste maski mogu se dodati slojevima kako bi se postigli specifični vizualni efekti. Među njima su bijele, crne, „bitmap“ maske, maske s odabirom boje i maske s kombinacijom visine (slika 12) [2,4,6].



Slika 12 – Izbornik Maska

Crna maska uklanja podatke s određenog područja, dok bijela maska zadržava podatke (slika 13). „Bitmap“ maska umeće bilo kakvu 2D sliku ili teksturu na model. „Mask with color selection“ dodaje boju na određena područja modela. „Mask with height combination“ pomaže u kreiranju udubljenja ili izbočina na modelu [4,3].

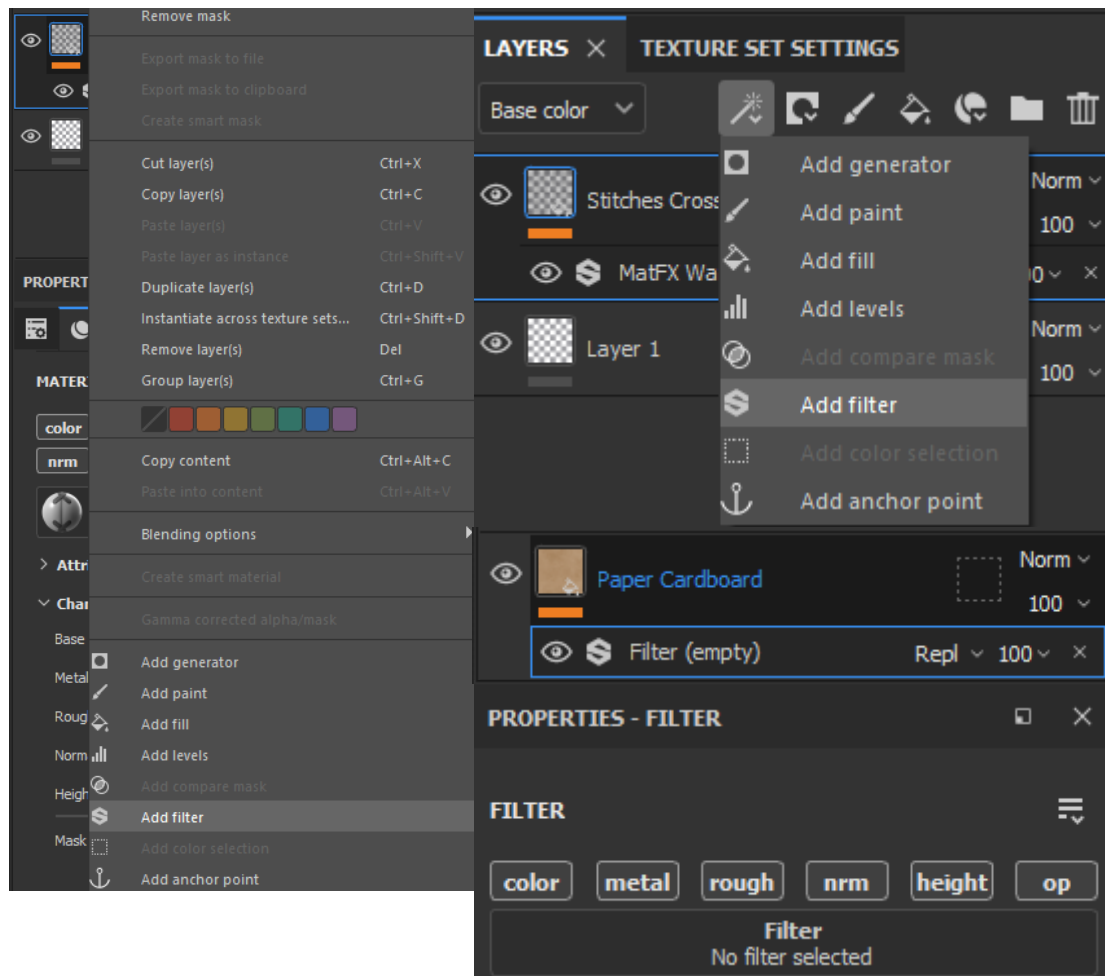


Slika 13 – Primjer korištenja mapa

4.4. Filteri

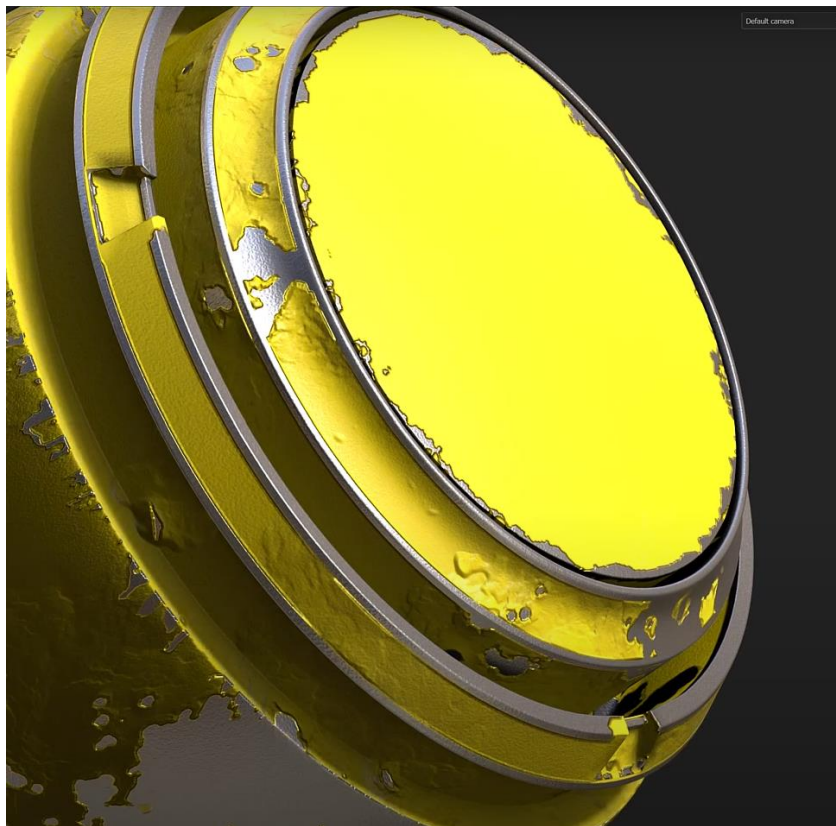
Filteri su efekti, poput onih koji se mogu pronaći u Adobe Photoshopu, kao što su zamućenje, korekcija boja i reljefni efekti. Međutim, ovi su filteri posebno dizajnirani za Adobe Substance 3D Painter [1].

Filteri sadrže efekte koji se mogu primijeniti na sloj ili masku kako bi se modificirali na razne proceduralne načine. Substance Painter dolazi s velikim brojem filtera koji se mogu koristiti za različite svrhe, a dodatni filteri mogu se preuzeti sa Substance Share platforme. Dodavanja filtera na sloj ili masku se radi s desnim klikom odabrati opciju „Add filter“. Nakon toga će se ispod sloja pojaviti pod-sloj s nazivom „Filter (empty)“, a odabirom tog sloja, njegova svojstva prikazuju se u prozoru „Properties“ [2].



Slika 14 – Primjer umetanja filtera

Postizanje autentičnog izgleda u digitalnom slikanju može biti izazovno i često zahtijeva iskustvo u korištenju dostupnih alata. U tom kontekstu, filteri, poput efekta zrna ili ogrebotina, igraju ključnu ulogu (slika 15). Oni ne samo da doprinose postizanju željenog izgleda ilustracije, već i ubrzavaju proces dodavanja detalja. Tijekom faze dodavanja detalja, filteri se koriste u kombinaciji s pametnim maskama kako bi se stvorili realistični efekti na modelu. Ovaj pristup omogućava brže i efikasnije teksturiranje u usporedbi s tradicionalnim metodama [6,4].



Slika 15 – Primjer korištenja filtera na model

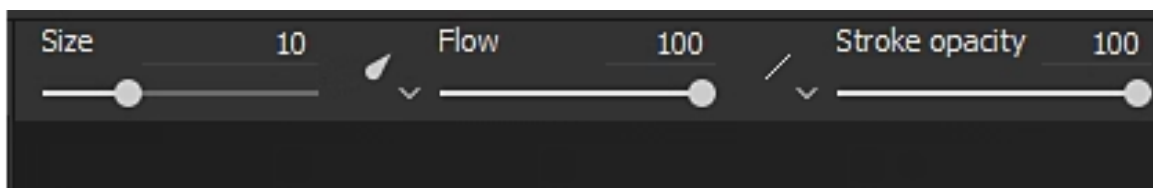
4.5. Brushes

U Adobe Substance 3D Painteru dostupne su različite vrste „brushes“ koje omogućuju prilagodbu i stvaranje efekata prilikom slikanja na 3D modelima. Postoje i posebne vrste kistova koje koriste čestice i fizikalne simulacije za stvaranje efekata poput prskanja boje, hrđe, pukotine i sličnih efekata (slika 16). Ovi kistovi se mogu prilagoditi kako bi se postigao željeni učinak [1,2,4].



Slika 16 – korištenje kista s efektom „broken glass“

U Substance Painteru moguće je mijenjati veličinu kistova kroz svojstva kista (slika 17) ili korištenjem kratice [i] na tipkovnici, koje smanjuju ili povećavaju veličinu kistova [2].

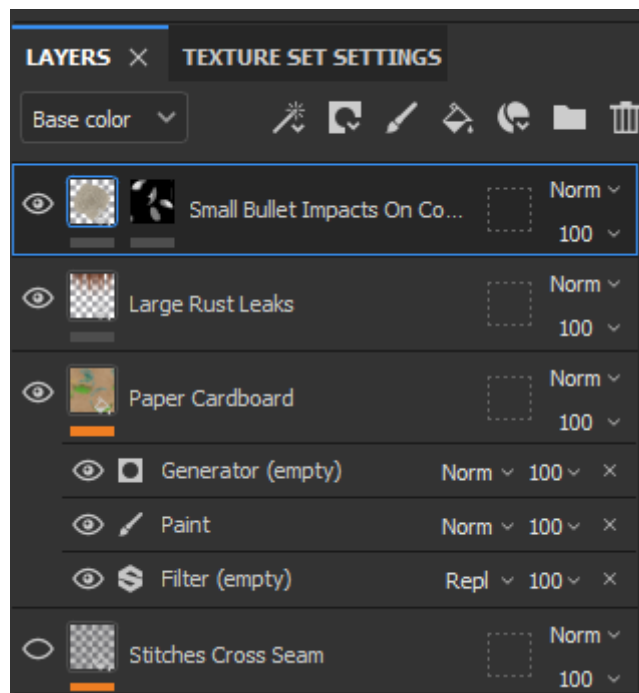


Slika 17 – Svojstva kista

Sustav layer-a u Substance Painteru vrlo je sličan onome u Photoshopu, kao i kistovi koje se koriste za teksturiranje [4].

5. Layers and maps

Slojevi su jedan od ključnih elemenata u bilo kojem softveru za grafički dizajn. U Adobe Substance 3D Painteru, slojevi omogućuju slaganje različitih tekstura, maski, efekata i boja, (slika 18) stvarajući tako realistične i složene površine. Organizirani su hijerarhijski, pri čemu se sloj na dnu iscrtava prvi na 3D objektu, dok je sloj na vrhu vidljiv iznad svih ostalih [4,8].

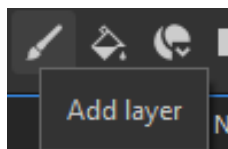


Slika 18 – Prikaz slojeva

Svaki sloj pohranjuje specifične podatke o teksturi i efektima u svojim kanalima, a korisnici mogu odabrati koje kanale žele aktivirati ili deaktivirati. Slojevi se mogu privremeno isključiti ili uključiti, što omogućuje sakrivanje ili prikaz informacija koje sadrže. Također, mogu se prilagođavati postavke kao što su „opacity“ i „blending mode“, čime se dodatno kontrolira izgled i interakcija slojeva [1,2].

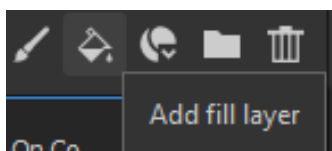
Postoje tri vrste „layera“ unutar Adobe Substance 3D Painter-a [1,2,8]:

1. „Paint layer“ (slika 19): Ovaj sloj pohranjuje sve vrste poteza kistom ili informacije o bojanju koje korisnik unese.



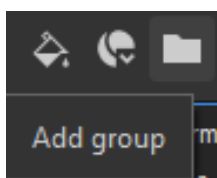
Slika 19 – Paint layer

2. „Fill layer“ (slika 20): Ovaj sloj sprječava korisnike da ručno boja. Umjesto toga, s kombinacijom s „smart masks“ i „fill layer-om“ može iskoristiti ID mapu i obojiti 3D model po površinama.



Slika 20 – Fill layer

3. „Folders/group“ (slika 21): služi za organizaciju slojeva unutar projekta, omogućujući grupiranje i bolju preglednost. Unutar mapa se mogu pohraniti različiti slojevi, a podržavaju sve iste operacije kao i drugi slojevi.

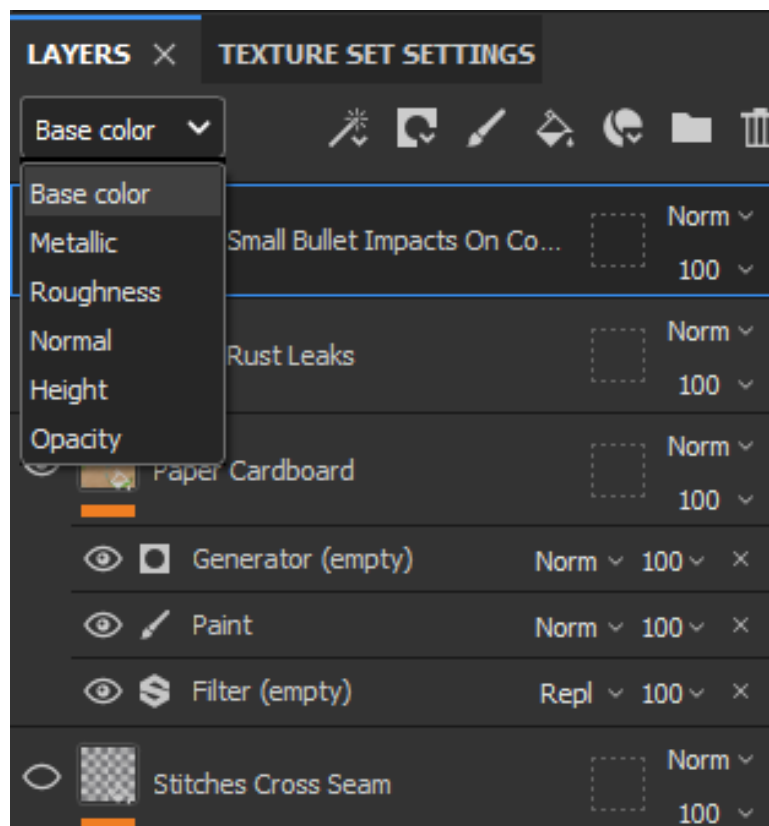


Slika 21 – Folders/group

5.1. Postavke Layera

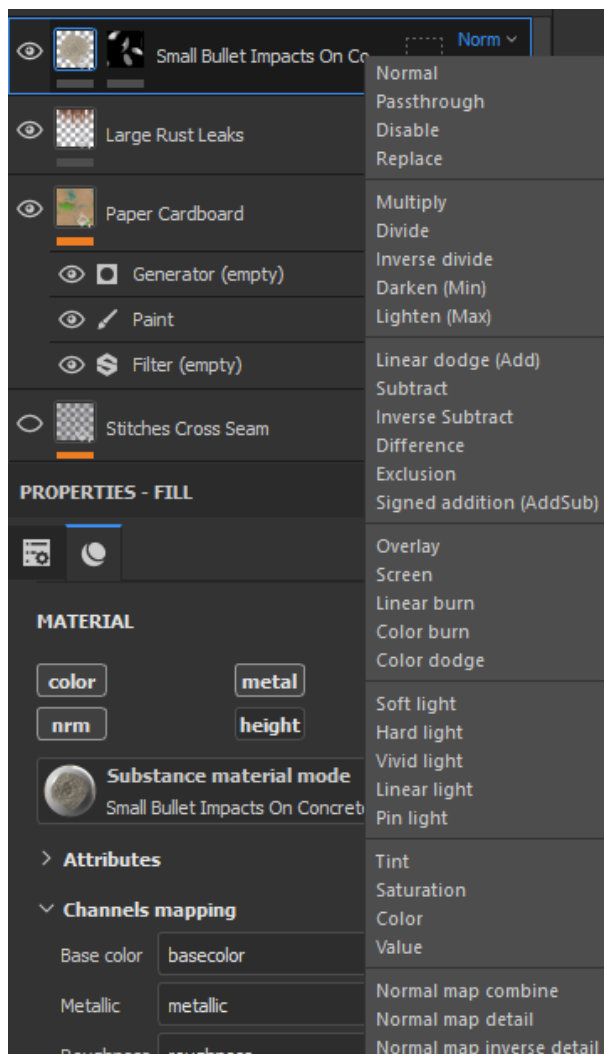
U Adobe Substance 3D Painteru postoji niz postavki koje se mogu izravno aktivirati na slojevima, omogućujući precizno prilagođeni izgleda i ponašanje slojeva. A neki od tih opcija su: [1,2,4,8]

1. „Change Channel“ (slika 22): Aktivni kanal u slojevima može se promijeniti odabirom željenog kanala iz padajućeg izbornika u gornjem lijevom kutu. Po defaultu, odabran je kanal Base Color.



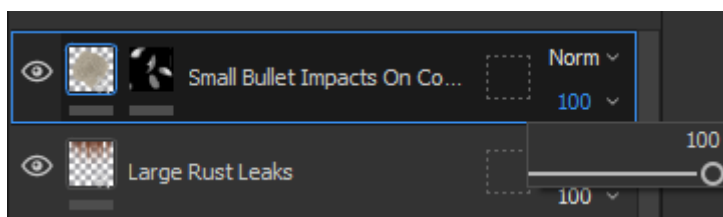
Slika 22 – Change Channel

2. „Change Blending Mode“ (slika 23): Različiti „blending modes“ mijenjaju način na koji slojevi međusobno djeluju. To se može namjestiti putem padajućeg izbornika u gornjem desnom kutu svakog „layer-a“, pri čemu je izbornik osjetljiv na kontekst [4].



Slika 23 - Change Blending Mode

3. „Change Opacity“ (slika 24): „Opacity“ svakog pojedinog kanala u sloju može se mijenjati s pomoću klizača u donjem desnom kutu sloja. Ovaj klizač je također osjetljiv na kontekst i djeluje samo na trenutno aktivni kanal [8].



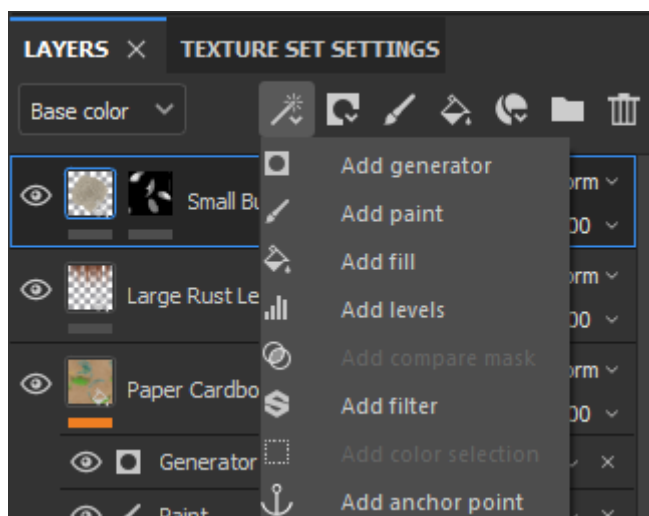
Slika 24 – Opacity slider

5.1.1. Dodavanje Efekata

Efekti se mogu dodati bilo kojem layeru-u ili maski. Oni omogućuju niz varijacija, od jednostavnih promjena boje do složenih kreacija maski (slika 25). Efekti se mogu dodavati desnim klikom na sloj ili masku, ili putem gumba u prozoru za slojeve [1,2,4].

Efekti uključuju (slika 25):

1. Add Generator: Generatori koriste dodatne mape dostupne u teksturama za stvaranje maske ili materijala, ovisno o topologiji mreže.
2. Add Paint: Ovaj efekt omogućuje bojenje preko drugih efekata, s mogućnošću korištenja različitih blending modes i prilagodbe opacity.
3. Add Fill: efekti rade slično kao Fill layers, ali se mogu primijeniti na sloj ili masku, omogućujući stvaranje složenijih materijala ili maski unutar jednog sloja.
4. Add Levels: Ovaj efekt služi za prilagodbu raspona boja slike, omogućujući toniranje i balansiranje boja kao i sivih vrijednosti.
5. Add Compare Mask: Ovaj efekt omogućuje brzo i učinkovito uspoređivanje dvaju kanala i stvaranje maske kao rezultata.
6. Add Filter: Filters mijenjaju izgled sadržaja sloja ili maske.
7. Add Color Selection: Ovaj efekt omogućuje odabir određene boje i pomaže u maskiranju područja na temelju odabrane boje.
8. Add Anchor Point: Anchor Points omogućuju povezivanje slojeva ili maski, što otvara nove mogućnosti u radu, poput nelinearnog uređivanja.



Slika 25 – Pregled različitih efekata

6. Tradicionalno teksturiranje

6.1. Osnove teksturiranja

Tekstura se može opisati kao atribut od površine kao što su boja , neravnine, hrapavost i refleksija.[2,11] Materijal je dio tekture koji objektu daje izgled boje, refleksija materijala kod renderiranja pomaže kod prikaza gdje se svjetlo obija, te hrapavost materijala govori renderiranju koliko je 3D model hrapav (slika 26) [4].



Slika 26 – Prikaz različitih materijala

Teksturirati se može na različite načine, a neki od njih su: PBR, i tradicionalni način teksturiranja u koji se ubrajaju „hand-painted workflow“ i „photo-sourced workflow“. Odabrani način teksturiranja najčešće utječe stil koji se želi postići da li je to stilizirano ili realistično. Također na način teksturiranja utječe upotreba hoće li se modeli koristiti za video igricu, film... Jedan od najviše korištenih načina koji svi početnici koriste je „photo-sourced workflow“ tj. teksturiranje sa stavljanjem 2D slike na 3D površinu. Najveći problem oko ovog pristupa je „stretching“ (slika 27) 2D tekture na 3D model. „Stretching“ se događa zato što 2D slika ne može automatski pratiti oblik 3D objekta. Ako se to dogodi jedini način da se to popravi je da se ručno namjesti tekstura u prozoru „UV mapping“ [6].



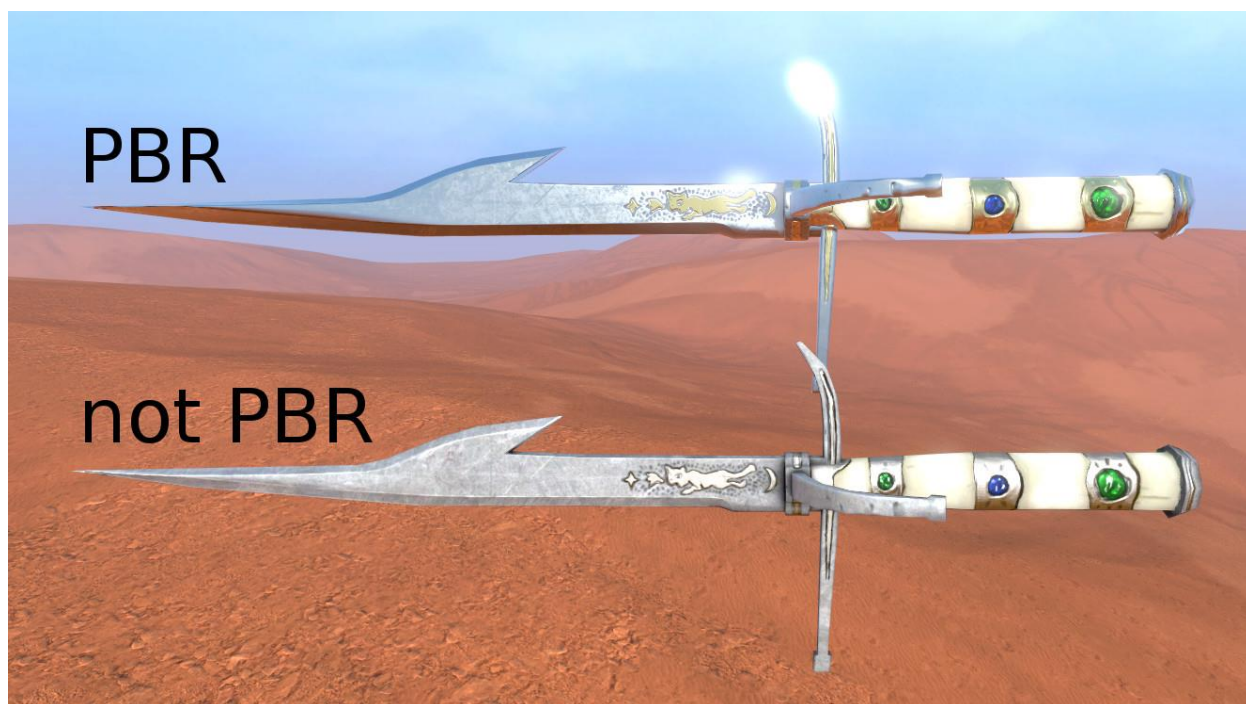
Slika 27 – Primjer „stretching“ tekture

(Izvor : https://www.youtube.com/watch?v=SEz_PnHLEKI)

Ako se želi postići stilizirani 3D model onda umjetnici najviše koriste „Hand painted texturing“. „Hand-painting texturing“ je metoda kreiranja teksture digitalnom umjetnošću. Ovaj pristup teksturiranju 3D modelima daje stilizirani izgled jer se na modelu vide različiti potezi kistova koji se povezuje s više stiliziranim pristupom, ali također ovaj način teksturiranja može stvoriti veoma realistične modele [4].

6.2. Definicija PBR-a

PBR tako zvan „Physically Based Rendering“ je moderni, standardizirani, renderirani model koji može stimulirati realistično svjetlo i interakciju s različitim vrstama površina. [4] PBR je zapravo metoda sjenčanja koja se koristi u današnjim video igricama. Zato što daje točan prikaz kako se svjetlo ponaša u odnosu na materijale i njegove attribute (slika 28) kao što su reflektivnost, hrapavost, udubine...[6].

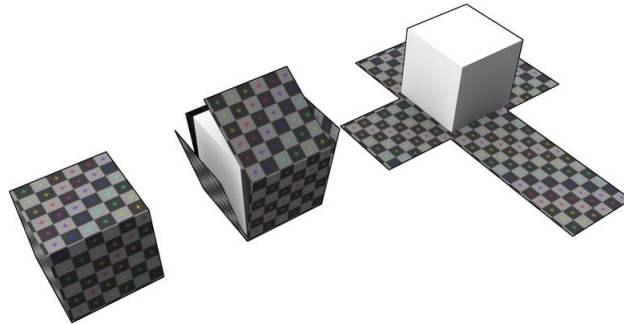


Slika 28 – razlika između PBR-a i bez PBR-a

(Izvor: <http://blog.wolfire.com/2015/10/Physically-based-rendering>)

6.3. UV mapiranje i važnost Texel density

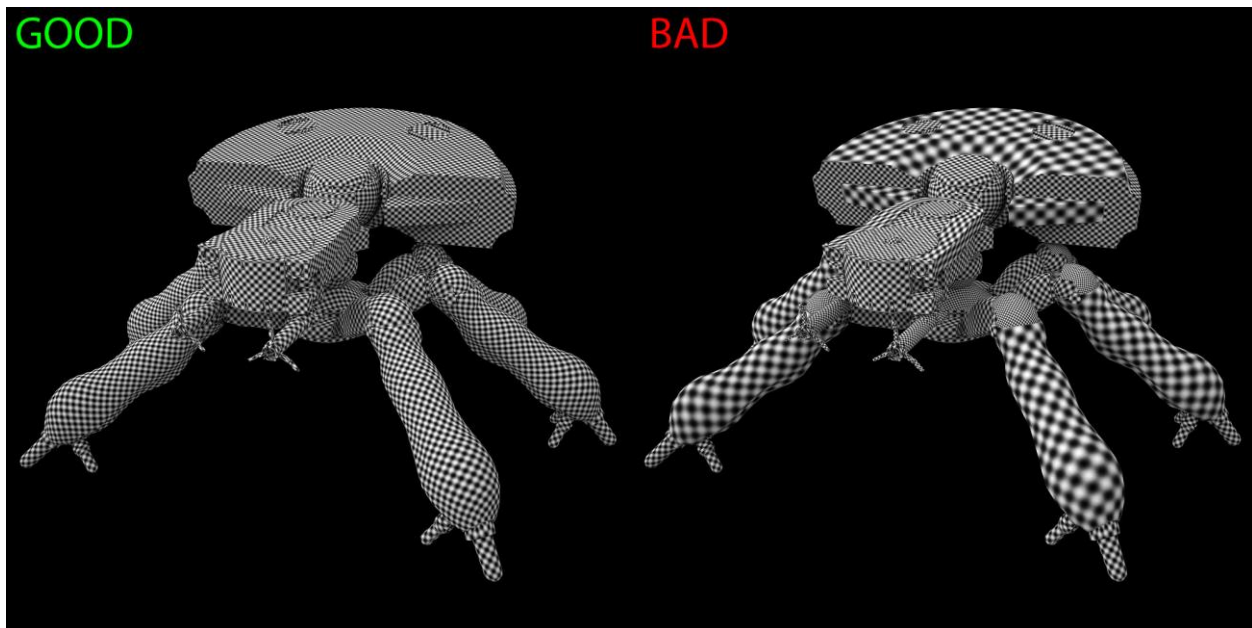
UV mapiranje je metoda generiranja trodimenzionalnih objekata u dvodimenzionalnim projekcijama (slika 29) [10].



Slika 29 – primjer „Uv mapping-a“

(Izvor : https://www.researchgate.net/figure/Left-Ideal-UV-unwrapping-concept-Right-Cylindrical-texture-in-our-experiment_fig2_304163571)

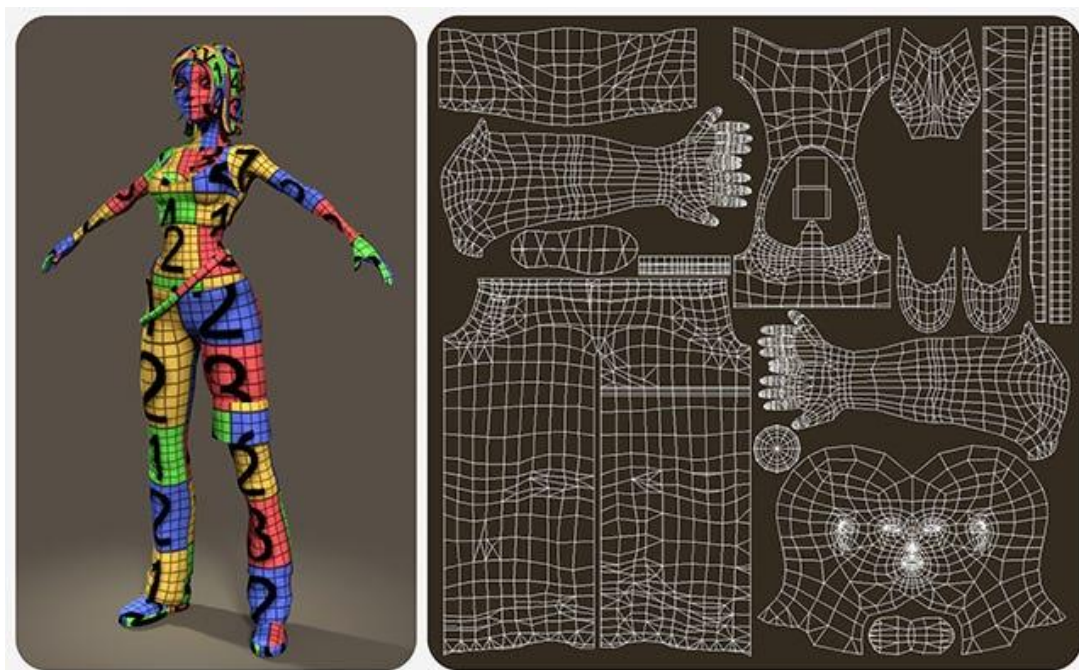
„Texel density“ ključni je pojam koji utječe na teksturiranje 3D modela. Dok broj piksela određuje kvalitetu 2D slika, u 3D teksturiranju važniji je „texel density“. Ako je „texel density“ loš, tekstura neće izgledati čisto i atraktivno (slika 30), čak i ako je tekstura u 8 K rezoluciji. S druge strane, veći „texel density“ može značajno poboljšati realizam modela jer pomaže u održavanju kvalitete kada se gleda izbliza. Također osigurava da tekstura izgleda ujednačeno [1,2].



Slika 30 – primjer dobrog i lošega „Texel density-a“

(link : https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSWZetekHEa_oeAZimyiuaQbfn-q-XprzwKW19QoFhfrY2srbvi)

„Texel density“ se sastoji od „UV island“ ili „UV shell“. „UV island“ je grupa UV-a na UV mapi (slika 31). UV-ovi određuju kako će se 2D tekstura prenijeti na 3D površinu. Da bi 3D model što bolje izgledao, dijelovi 3D modela trebaju se razdvojiti u različite 3D mreže, čime se omogućuje povećanje „UV islanda“. Svaki „UV island“ služi kao kontejner koji drži određene „texel values“ [1, 2,].



Slika 31 – Primjer „UV Islanda/ UV shella“

(Izvor : <https://dev.to/k1pash/my-3d-modeling-struggle-305k>)

6.4. „Baking“ u 3D Teksturiranju: Pojam i Primjena

Kada je 3D model spreman za teksturiranje, prebacuje se u neki od softvera za teksturiranje, kao što je Substance Painter, gdje prolazi kroz proces „Baking“.

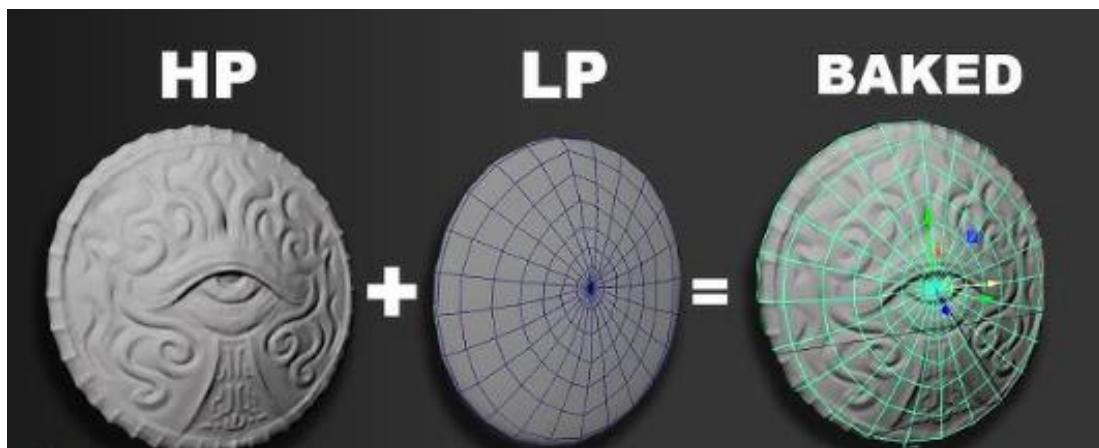
„Baking“ je ključan proces u 3D modeliranju i teksturiranju, osobito u projektima koji zahtijevaju visoku razinu detalja uz optimizaciju performansi. Ovaj postupak sprema informacije geometrije 3D modela u „Bitmap“. Za ovaj proces potrebne su dvije mreže: „High-poly mesh“ i „Low-poly mesh“. „High-poly mesh“ uključuje veliki broj poligona (nekad u milijunima), što omogućuje prikazivanje visokih razlučivosti 3D modela, dok „Low-poly mesh“ ima manji broj poligona, što ga čini pogodnim za brže renderiranje i manju pohranu.

„Baking“ je proces koji informacije s „High-poly mesh-a“ prenosi na „Low-poly mesh“, pri čemu se visoka razlučivost sačuva kao tekstura [1,11].

6.4.1. Vrste „baking“ mapa

U Adobe Substance 3D Painteru ovaj postupak uključuje generiranje različitih vrsta „mesh“ mapa, koje igraju važnu ulogu u stvaranju realističnih tekstura: [1,2]

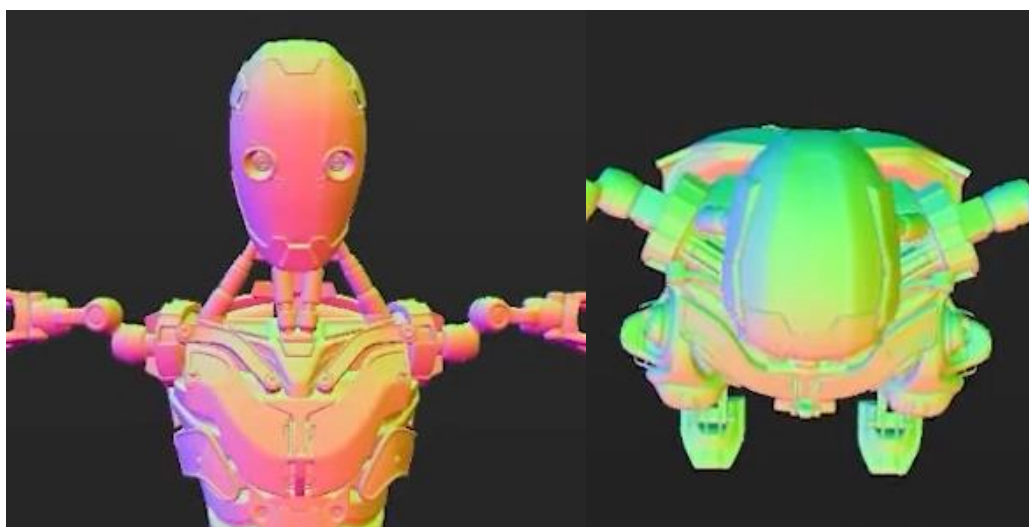
1. Normal: Ova vrsta mape često se koristi za sjenčanje i preslikavanje detalj s „High-poly mesh“ na površini low-poly 3D mreže modela (slika 32)[7,2,1].



Slika 32 – „Normal map“

(Izvor : <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=I9IVtq3wrbs>)

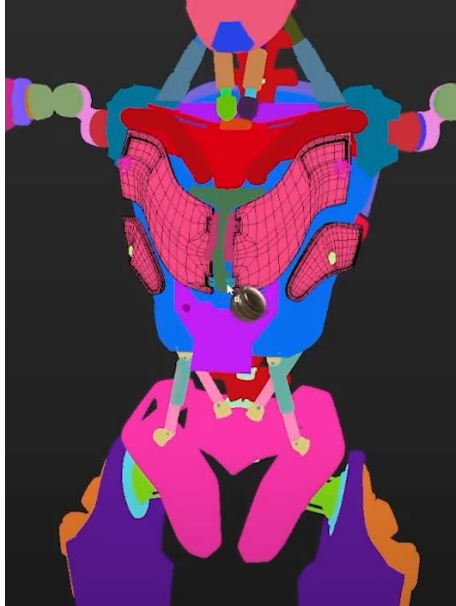
2. World space normal (slika 33): Ova vrsta mape može odrediti koja je strana objekta gore u okruženju, a koja dolje kao na slici() gdje se vidi da je gornja strana obojana zelenom bojom. Generator maski u Adobe Substance 3D Painteru, može koristiti te podatke za nanošenje prašine na bilo koje površine koje su okrenute prema gore [1].



Slika 33 – „World space normal map“

(Izvor : https://www.youtube.com/watch?v=uBgDLmvK_U8)

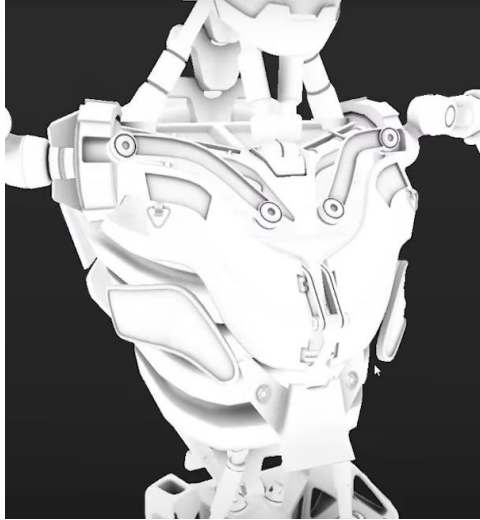
3. ID (slika 34): Ovo je mapa koja se može kreirati u Autodesku Maya. Ova mapa se koristi za stvaranje obojenih područja, što uveliko olakšava uređivanje 3D modela kasnije. Jer daje mogućnost postavljanja materijala na određenu boju (slika) [10,4].



Slika 34 – „ID map“

(Izvor : https://www.youtube.com/watch?v=uBgdLmvK_U8)

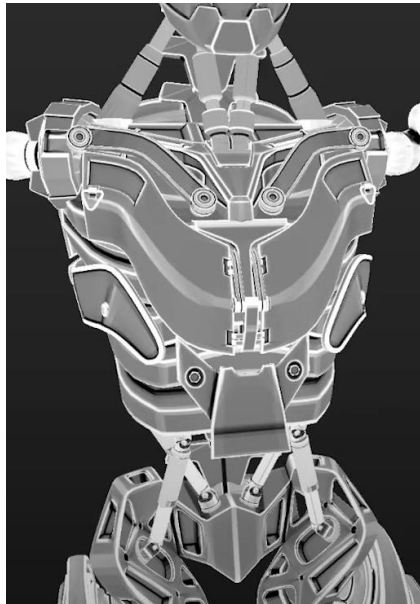
4. Ambient Occlusion (slika 35): Ova mapa stvara teksturu s ambijentalnim sjenama. Ovom funkcijom bijela površina može izgledati kao da je prekrivena sjenama. Osim toga, ambient occlusion pomaže u zatamnjenu zatvorenih prostora, čime se postiže realistični izgled [7,2].



Slika 35 – „Ambient Occlusion map“

(Izvor : https://www.youtube.com/watch?v=uBgdLmvK_U8)

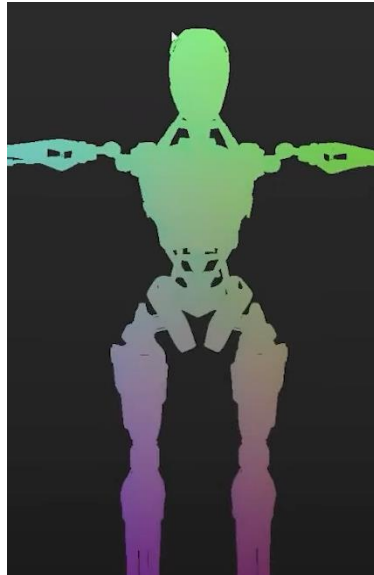
5. Curvature (slika 36): Ova mapa stvara teksturu s rubovima i udubinama. Zakrivljenost se često koristi za simulaciju oštećenja na rubovima geometrije [1].



Slika 36 – „Curvature map“

(Izvor : https://www.youtube.com/watch?v=uBgdLmvK_U8)

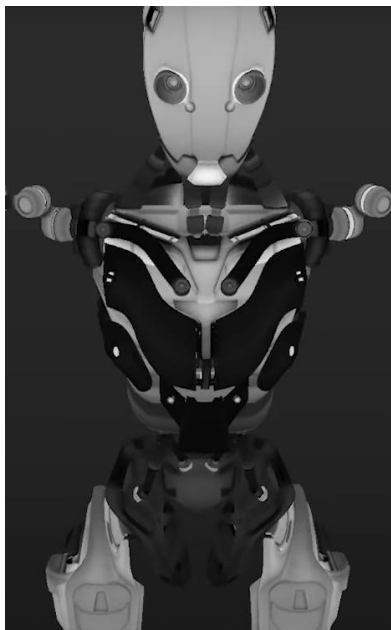
6. Position (slika 37): Stvara gradaciju tekstone s koordinatama svake točke na 3D mreži modela. Drugim riječima, ova funkcija govori softveru gdje su gornja i donja, prednja i stražnja, te lijeva i desna strana modela[1,10].



Slika 37 – „Position map“

(Izvor : https://www.youtube.com/watch?v=uBgdLmvK_U8)

7. Thickness map (slika 38): Stvara teksturu koja prikazuje debljinu 3D modela. Ako je dio modela bijele boje to znači da je deblje a ako je tamnije to znači da je tanja površina [1,2].



Slika 38 – „Thickness map“

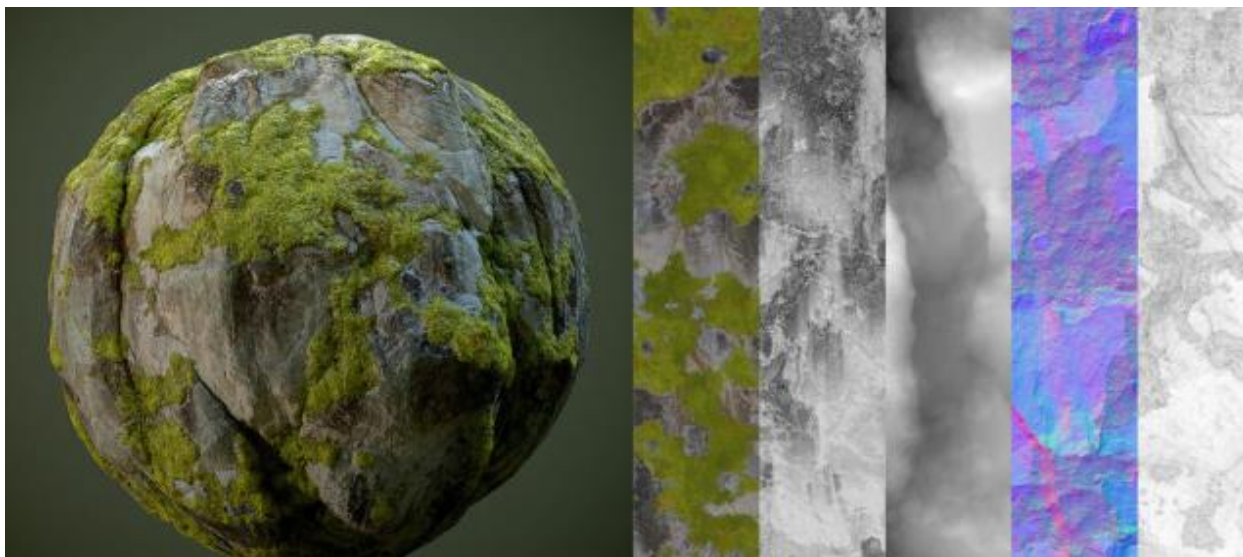
(Izvor : https://www.youtube.com/watch?v=uBgdLmvK_U8)

7. PBR

7.1. Osnove PBR-a

Glavna prednost PBR-a ("Physics Based Rendering") je da pojednostavljuje rad s teksturama i omogućava postizanje hiperrealizma, koji se sve više koristi u videoigrama. PBR je sustav sjenčanja koji simulira ponašanje svjetlosti na površinama na način kako se to događa u fizičkom svijetu. Ideja PBR-a je korištenje različitih mapa tekstura za kontrolu svojstava materijala i kako taj materijal reagira na svjetlost. Ovisno o načinu na koji se svjetlost ponaša, ona može uništiti ili stvoriti hiperrealističnu scenu. Upravo zato se koristi PBR, jer je to najpopularnija tehnika za upravljanje teksturama i sjenčanjem, što je čini idealnom za softver poput "Substance 3D Painter". Koristeći PBR, umjetnici mogu postići scene realističnog izgleda [6, 10, 12].

PBR koristi različite verzije slika na temelju 2D tekstura kako bi izračunao elemente poput "emission", "light reflection", "depth", "metallic values" i drugih. Kada se sve ove mape spoje, one stvaraju realističan izgled 3D objekta. Ove različite slike nazivaju se mape. U PBR-u se koriste razne teksturalne mape (slika 39), uključujući: diffuse map, albedo map, transparency/alpha map, specular map, bump map, normal map, displacement map, ambient occlusion map, metallic map i roughness map [2, 6, 12, 10, 11].

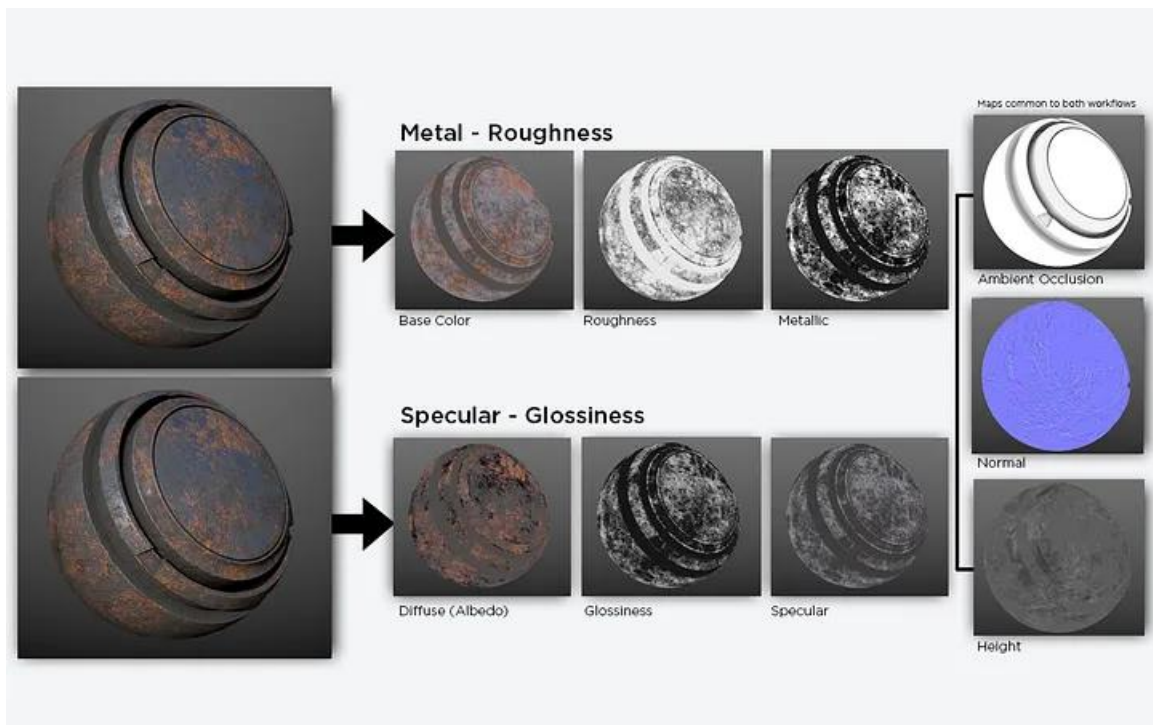


Slika 39 – primjer korištenih PBR mapa

(Izvor : <https://luismesquita.artstation.com/blog/PwEm/everything-about-pbr-textures-and-a-little-more-part-1>)

7.2. PBR Proces Teksturiranja

PBR proces teksturiranja ima dva glavna načina teksturiranja, a to su: „metallic-roughness“ i „specular-glossiness“ (slika 40) [1,2,14,15].



Slika 40 - „metallic-roughness“ i „specular-glossiness“ način teksturiranja

(Izvor : <https://forums.unrealengine.com/t/metal-roughness-and-specular-glossiness-which-is-the-best-for-ue/265726>)

7.2.1. Metallic-roughness mape

U „metallic-roughness“ načinu koriste se sljedeće mape: „albedo“, „metallic“, „roughness“, „normal“ i „ambient occlusion“. Svaka od ovih mapa ima specifičnu ulogu [1,2,6]:

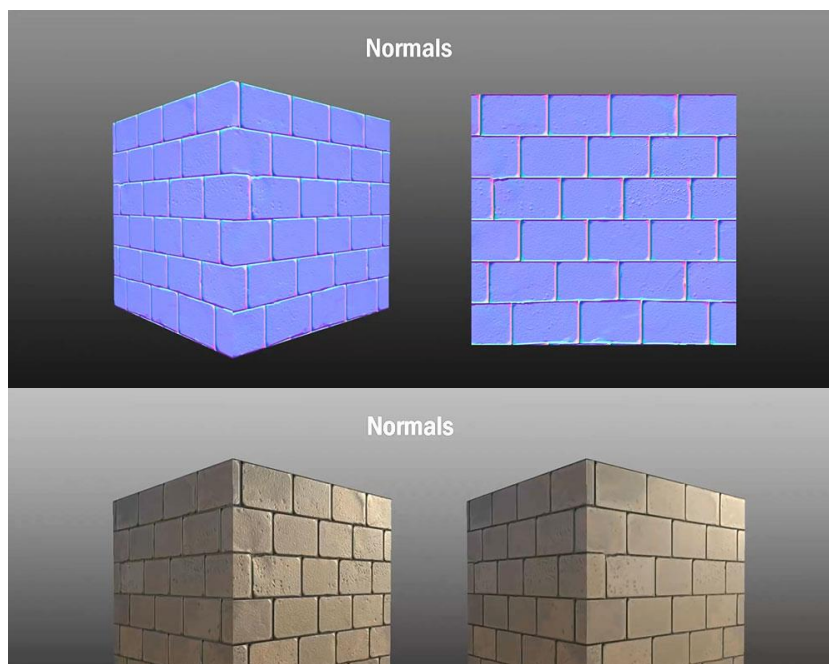
1. „Albedo/Base color“ mapa je slična „diffuse“ mapi, ali za razliku od „diffuse“ mape, „albedo“ mapa nema informacije o svjetlu i sjenama. Ona prikazuje samo vrijednosti boje slike (slika 41). Ta boja može biti slika ili uzorak/tekstura.



Slika 41 – primjer „Base color/Albedo“ teksture na modelu

(Izvor : <https://3dstudio.co/3d-texture-mapping/>)

2. „Normal“ mapa se koristi za prikazivanje detalja visoko-rezolucijskog modela na model niske rezolucije, mijenjajući normale piksela (slika 42).



Slika 42 – Korištenje normalne mape za dodavanje udubljenja i detalja

(Izvor : <https://3dstudio.co/3d-texture-mapping/>)

3. Metallic mapa određuje koji dijelovi modela su metalni, a koji nisu. Metalni dijelovi imaju vrijednosti blizu 1, dok nemetalni imaju vrijednosti blizu 0 (slika 43).



Slika 43 – Primjer kako „metallic map“ utječe na objekt

(Izvor: <https://blenderartists.org/t/what-is-the-difference-between-roughness-and-specular-in-the-principled-bsdf-shader/1151785/5>)

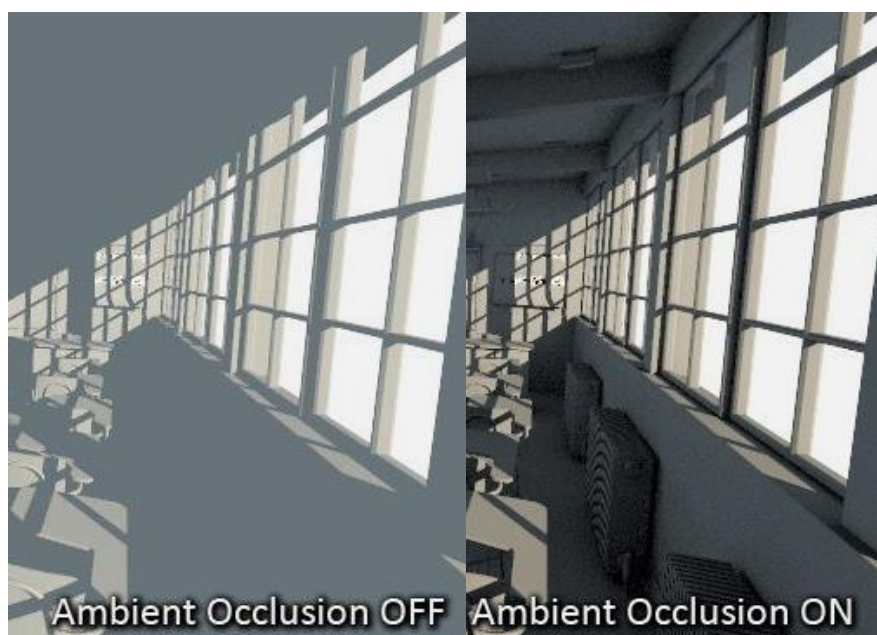
4. „Roughness“ mapa kontrolira hrapavost površine. Niske vrijednosti označavaju glatke, sjajne površine, dok visoke vrijednosti označavaju grube, mat površine (slika 44).



Slika 44 – Primjer kako „Roughness map“ utječe na objekt

(Izvor: <https://blenderartists.org/t/what-is-the-difference-between-roughness-and-specular-in-the-principled-bsdf-shader/1151785/5>)

5. „Ambient Occlusion“ mapa se koristi za generiranje sjena ili tamnih područja uzrokovanih blizinom objekata (slika 45).



Slika 45 – Primjer prije i poslije korištenja „Ambient Occlusion“ mape

(Izvor : <https://aaa-studio.cz/furryball4help/index.html?Displacement.html>)

7.2.2. specular-glossiness mape

U specular-glossiness načinu koriste se sljedeće mape: „diffuse“, „specular“, „glossiness“, „normal“, i „ambient occlusion“. Svaka od ovih mapa ima specifičnu ulogu [1,2,15]:

1. „Diffuse“ mapa (slika 46) predstavljaju osnovnu boju modela i najčešći su tip teksture. Kao „diffuse“ mapa može se koristiti bitmap slika snimljena kamerom, oslikana ili skenirana, kako bi se postigao foto realističan izgled 3D objekta. „Diffuse“ mapa također sadrži informacije o svjetlu i sjenama.



Slika 46 – Primjer kako „diffuse map“ utječe na objekt

(Izvor : <https://www.a23d.co/blog/difference-between-albedo-and-diffuse-map>)

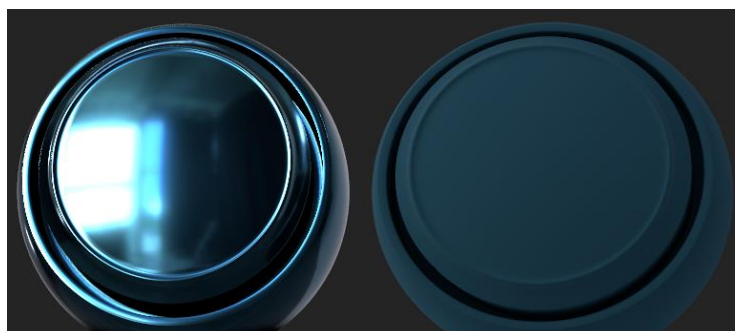
2. „Specular“ mapa (slika 47) definira sjajnost površine na određenoj poziciji.



Slika 47 – primjer kako „Specular map“ utječe na objekt

(Izvor: <https://blenderartists.org/t/what-is-the-difference-between-roughness-and-specular-in-the-principled-bsdf-shader/1151785/5>)

3. „Glossiness“ mapa je ista kao „Roughness“ mapa, obje mape kontroliraju koliko je površina sjajna ili mat (slika 48).



Slika 48 – Primjer kako „Glossiness map“ utječe na objekt

8. Razlika između PBR-a i tradicionalnog teksturiranja

8.1. Definicija

Glavna razlika između Physically Based Rendering (PBR) i tradicionalnog teksturiranja leži u načinu na koji se simulira interakcija svjetla s površinama objekata. PBR je metoda renderiranja koja pokušava replicirati način na koji svjetlo djeluje u stvarnom svijetu, dok tradicionalno teksturiranje koristi predefinirane slike i metode za stvaranje vizualnih efekata na 3D modelima. PBR uključuje preciznije prikazivanje materijala, kao što su metali, drvo i tkanina, koristeći fizička svojstva refleksije, apsorpcije i disperzije svjetla [1, 2, 4]. Prema Paquetteu (2009), PBR također omogućava stvaranje konzistentnih materijala u različitim uvjetima osvjetljenja, što je ključno za stvaranje realističnih scena [3].

8.2. Algoritmi vs. Ljudski Rad

PBR se oslanja na napredne algoritme za generiranje tekstura, dok se tradicionalno teksturiranje često temelji na ljudskom radu, gdje umjetnici ručno slikaju teksture koristeći softvere za 2D slikanje poput Adobe Photoshop-a ili Krita-e [2, 6]. U PBR-u, svjetlo se simulira pomoću matematičkih modela i složenih algoritama, što rezultira realističnijim prikazima materijala. Tradicionalno teksturiranje, prema Stupariću (2018), može zahtijevati mnogo više kreativnog truda i umjetničkog rada, jer se svaka tekstura ručno kreira i prilagođava, što može biti dugotrajan proces [8, 13].

8.3. Brzina vs. Kompliciranost

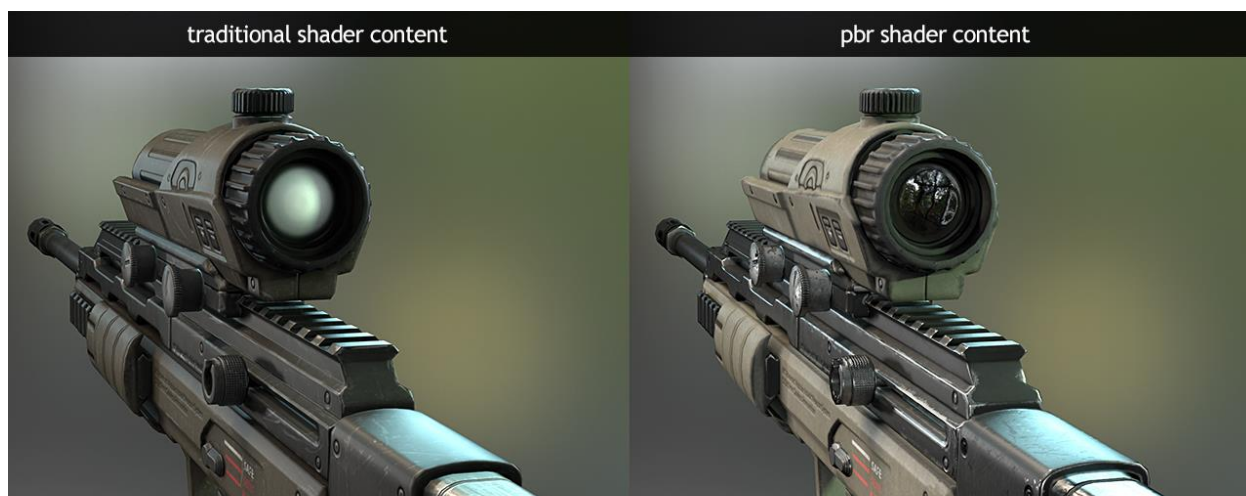
Jedna od glavnih prednosti PBR-a je brzina generiranja tekstura. PBR koristi unaprijed definirane parametre i materijale, što omogućuje brže kreiranje tekstura nego ručni procesi tradicionalnog teksturiranja. Zbog toga je PBR često preferiran u industrijama gdje je vrijeme proizvodnje ključno, kao što su razvoj videoigara i filmova [1, 7, 11]. Prema Lindquistu (2015), iako PBR omogućuje brže rezultate, tradicionalne metode, iako pružaju više kreativne slobode, često zahtijevaju više vremena i prakse da bi se postigli slični rezultati [9].

8.4. Primjena u Industriji

PBR se široko koristi u industrijama poput videoigara, filma i arhitektonske vizualizacije, gdje su brzina i realističnost ključne [1, 7]. Tradicionalne metode teksturiranja koriste se u projektima koji zahtijevaju specifičan umjetnički stil ili gdje se naglasak stavlja na jedinstvene, ručno izrađene detalje, kao što su indie igre ili animirani filmovi s posebnim vizualnim identitetom [2, 10, 12]. Marčec (2020) ističe da tradicionalne metode omogućuju umjetnicima veću kontrolu nad svakim detaljem, što može biti važno za projekte s jedinstvenim stilskim zahtjevima [5].

8.5. Stil i Estetika

Dok se PBR koristi za stvaranje realističnih efekata, tradicionalno teksturiranje se često koristi za stilizirane prikaze (slika 49). PBR nudi preciznije i konzistentnije rezultate za realistične prikaze, dok tradicionalne metode omogućuju više umjetničke interpretacije i prilagodbe [2, 6]. Kombinacija ovih dviju metoda može donijeti jedinstvene rezultate, kao što su stilizirani PBR efekti koji balansiraju između realizma i umjetničkog izraza [4, 5, 8]. Prema Nakiću (2022), stilizirani PBR može biti posebno učinkovit u igrama i animacijama gdje je važno postići specifičnu atmosferu ili izgled [14].



Slika 49 – razlika između stila PBR-a i tradicionalnog teksturiranja

Izvor : (<https://marmoset.co/posts/pbr-texture-conversion/>)

8.6. Kombinacija PBR-a i Tradicionalnog Teksturiranja

Postoje primjeri gdje se obje metode koriste zajedno kako bi se postigao specifičan vizualni efekt (slika 50). Na primjer, igre kao što su Overwatch (2016) i Prey (2017) koriste PBR za renderiranje svjetla, ali također koriste tradicionalne "hand-painted" teksture za stvaranje stiliziranih rezultata [4, 6]. Ova kombinacija omogućava jedinstveni vizualni stil koji je istovremeno realističan i umjetnički. Međutim, kako navodi Stuparić (2018), kreacija samo jednog od ovih stilova je često jednostavnija i učinkovitija nego kombiniranje oba, jer kod kombiniranja "hand-painted" tekstura i PBR-a postoji rizik od stvaranja prezauzetih scena ili problema s različitim mapama [8, 13].



Slika 50 – Primjer kombinacije PBR-a i tradicionalnog teksturiranja

(Izvor : <https://www.polygon.com/2016/5/23/11744852/overwatch-character-guide>)

Stilizirani PBR može biti kompliciraniji od realističnog PBR-a, jer zahtijeva pažljivo balansiranje između realizma i stilizacije kako bi se postigao željeni efekt [4, 6].

9. Praktični dio – razrada ideje

Nakon završetka istraživanja o programu Substance Painter, već sam imala određenu ideju u glavi. Tijekom istraživanja saznala sam da Substance Painter, kada se pravilno koristi, može stvoriti vrlo realistične scene i materijale. Odlučila sam izraditi 3D model mačeva jer je izrada realističnih metalnih materijala obično vrlo zahtjevna, osobito ako želim postići efekt nesavršenosti, što pridonosi dojmu realizma.

Shvatila sam da bi izrada samo mačeva mogla biti prejednostavna, pa sam odlučila dodatno zakomplicirati projekt. Umjesto da mačevi lebde u prostoru, odlučila sam ih smjestiti u realističnu prostoriju koja će dodatno naglasiti njihov izgled i okruženje. Dok sam radila na ovom projektu, dobila sam ideju za naziv scene: "The Forgotten Archives".

9.1. Izrada dizajna mačeva u photoshopu

Tijekom prvog dijela izrade praktičnog rada, odlučila sam započeti s istraživanjem dizajna mačeva na Pinterestu. Pretraživala sam razne stilove i oblike, a one koji su mi se najviše svidjeli sačuvala sam i kreirala "reference board" kako bih imala vizualni pregled inspiracije. Promatrala sam različite elemente i detalje s tih slika te sam ih kombinirala kako bih stvorila svoj vlastiti jedinstveni dizajn mača.

Nakon što sam odabrala ključne elemente, napravila sam jednostavnu skicu u Photoshopu. Fokusirala sam se na oblik, proporcije i detalje koji bi najbolje odgovarali ideji scene koju sam imala na umu. Ova faza istraživanja i skiciranja bila je ključna za definiranje stila i atmosfere konačne kompozicije. Na kraju, moja ideja se oblikovala u specifičan vizualni prikaz koji će poslužiti kao osnova za daljnji rad u Mayi i Substance Painteru. Evo kako je izgledala moja početna skica (slika 51).



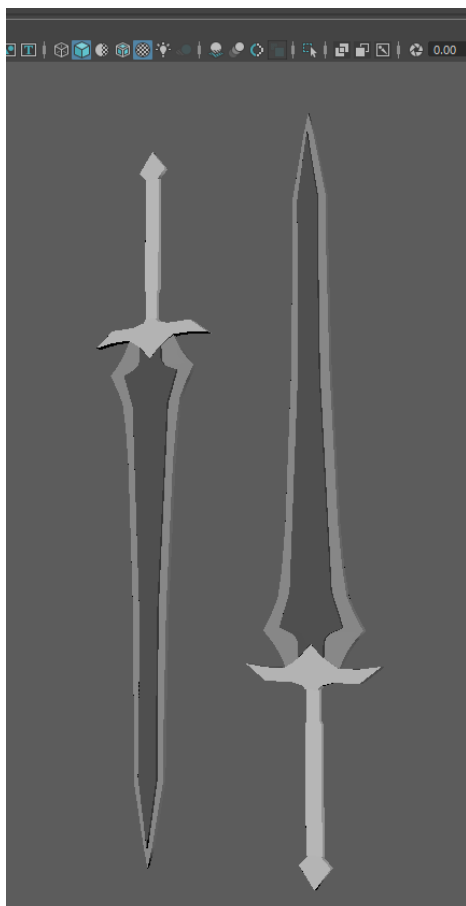
Slika 51 – skica izrade dizajna mača

9.2. 3D modeliranje u Mayi

Za 3D modeliranje, uvijek sam započela s postojećim osnovnim poligonom. Cijeli mač je izrađen korištenjem osnovnih oblika poput kocki, a zatim sam koristila različite alate kao što su rezanje, ekstrudiranje, zaobljavanje rubova (bevel), i zrcaljenje (mirror) kako bih oblikovala željeni model.

Prvo sam napravila osnovne oblike mača, što je služilo kao "base model" (osnovni model) na kojem sam nastavila graditi i nadograđivati 3D model koristeći različite tehnike. Tijekom ovog procesa, pažljivo sam radila na proporcijama i detaljima kako bi model što bolje odgovarao početnoj skici. Evo kako je izgledao početni model (slika 52).

Nakon završetka svih faza 3D modeliranja mača, model je dobio svoj konačni oblik i izgledao je ovako (slika 53).



Slika 52 – „base model“

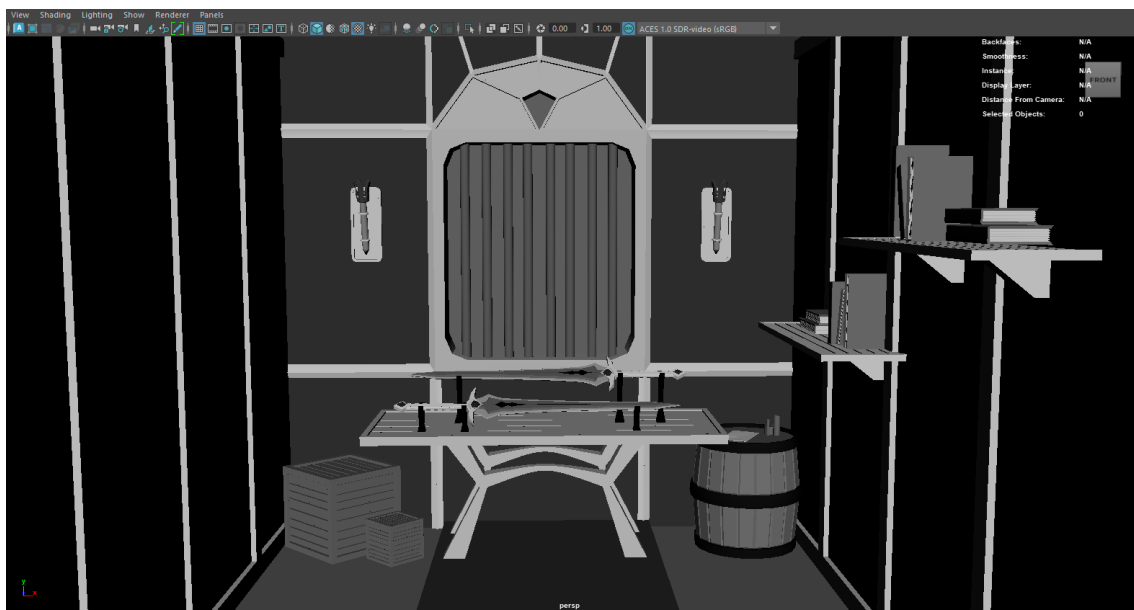


Slika 53 – Završeni model mačeva

Nakon što sam završila izradu mačeva, počela sam raditi na prostoriji u kojoj će se odvijati završna scena renderiranja, zajedno s mačevima i ostalim elementima. Prostoriju sam zamislila u srednjovjekovnom stilu, s izloženim mačevima smještenim u sredini na stolu, stvarajući dojam kao da se radi o izložbi.

Kako bi scena imala zanimljivu i misterioznu atmosferu, odlučila sam koristiti tamniju paletu boja i prigušeno osvjetljenje koje će dodati dubinu i dramu prostoru. Uz mačeve, dodala sam nekoliko dodatnih elemenata kako scena ne bi izgledala prazno, poput kutija, bačve, knjiga, svijeća i baklji, što doprinosi osjećaju starine i povijesti. Cilj mi je bio stvoriti dojam mračne, ali intrigantne atmosfere koja privlači gledatelja i potiče osjećaj misterije i napetosti.

Krajnji rezultat bio je prostor s bogatom, tamnom energijom koja odiše starinom i tajanstvenošću, stvarajući idealnu pozadinu za izložene mačeve i ostale elemente. Na kraju modeliranja, scena je izgledala ovako (slika 54).



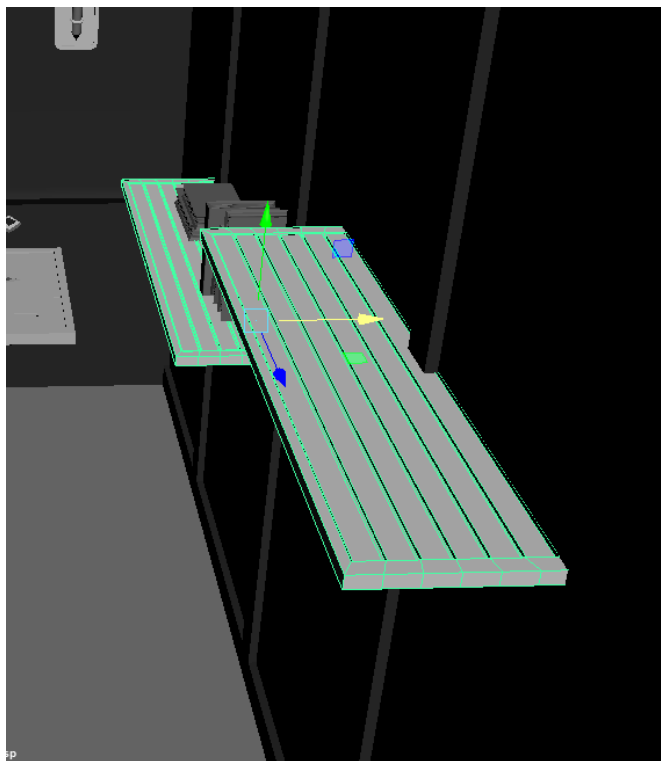
Slika 54 – Završena scena

9.3. ID mapiranje priprema modela za Substance painter

Nakon što sam završila izradu scene, pripremila sam model za obradu u Substance Painteru. Kako bih olakšala primjenu materijala, odvojila sam sve dijelove scene u specifične grupe dodajući različite materijale i nazive. Ovaj postupak omogućio mi je lakše mapiranje i upravljanje UV dijelovima, odnosno "UV shell/island", što je ključno za postizanje što bolje rezolucije tekstura.

Organiziranjem modela na ovaj način, mogla sam optimalno raspodijeliti teksture i osigurati da svaki dio scene zadrži visoku kvalitetu i detaljnost, čime je konačni rezultat postao što realističniji i vizualno privlačniji.

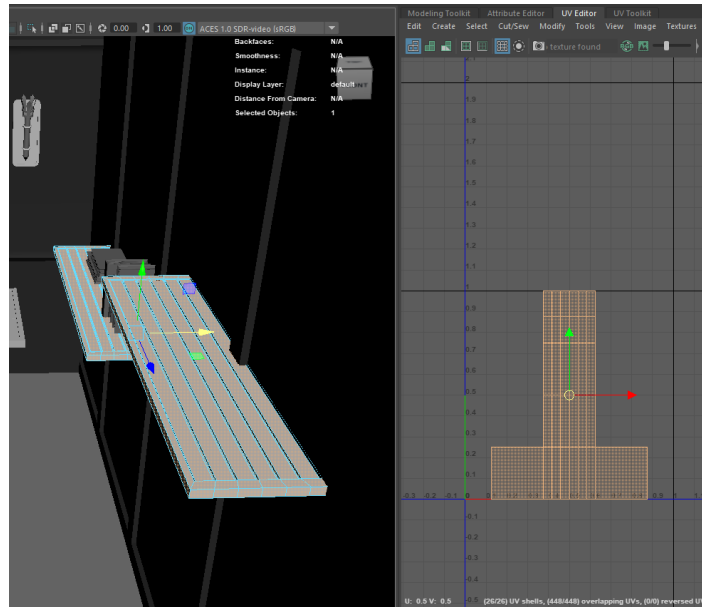
Proces razdvajanja objekata u ID mape bio je prilično jednostavan. Prvo bih odabrala sve objekte za koje sam znala da će imati isti materijal, a zatim bih ih koristila opcijom "combine" kako bih ih spojila u jedan objekt (slika 55). Ovaj korak omogućio mi je da grupiram dijelove modela koji će dijeliti istu teksturu ili materijal, čime sam olakšala daljnju primjenu materijala i teksturiranje u Substance Painteru.



Slika 55 – primjer grupiranja objekata koji će imati istu teksturu

Kombiniranjem objekata na ovaj način, stvorila sam jasnu podjelu među materijalima, što je omogućilo efikasnije korištenje ID mapa i osiguralo bolju kontrolu nad raspodjelom tekstura i boja tijekom procesa teksturiranja.

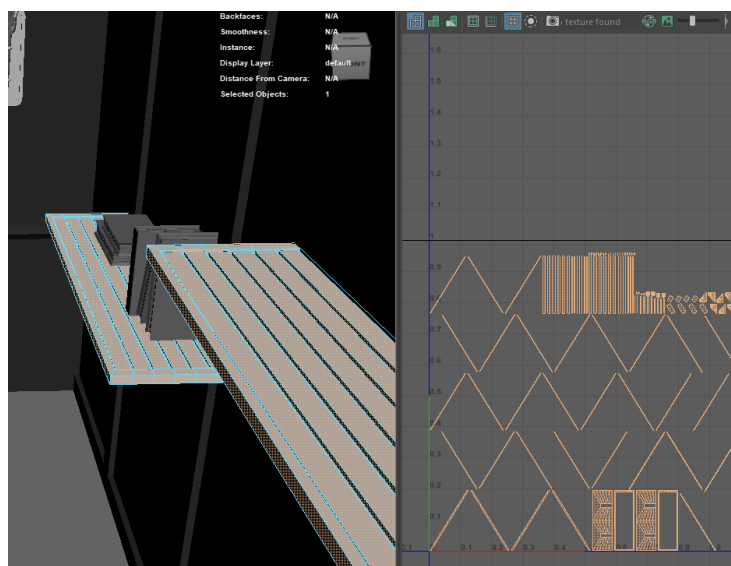
Nakon spajanja objekata, nastavila bih rad u "UV editoru", gdje bih označila sva lica objekta (slika 56). Ovaj korak omogućava da se odabrana područja pripreme za daljnje teksturiranje..



Slika 56 – „UV editor“

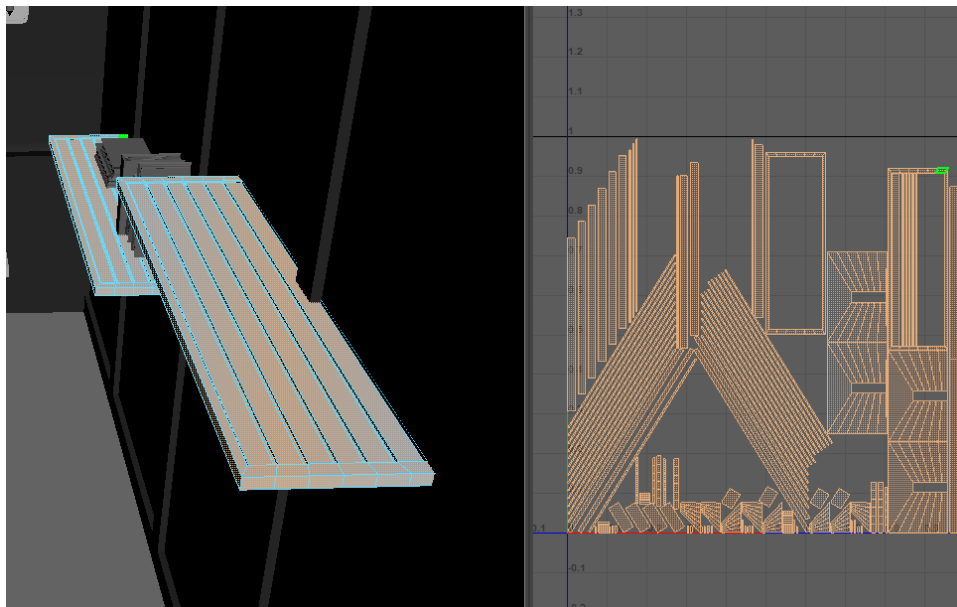
U sljedećem koraku koristila sam izbornik "UV toolkit" za obavljanje dva važna koraka:

1. Opcija "Create/Automatic" – Ova opcija automatski razdvaja površine objekta kako bi se poboljšala kvaliteta teksturiranja, stvarajući bolje organizirane UV mape (slika)



Slika 57 – prvi korak kod slaganja „UV islanda/shell-a“

2. Opcija "Arrange and layout/Layout" – Korištenjem ove opcije, prethodno označena lica se automatski raspoređuju i namještaju kako bi maksimalno iskoristila prostor unutar "UV shell/island" (slika 58). Na taj način se optimizira raspodjela UV prostora, što rezultira boljom rezolucijom i kvalitetom tekstura.



Slika 58 – primjer opcije "Arrange and layout/Layout"

Ova dva koraka su ključna za osiguravanje preciznog i kvalitetnog teksturiranja, jer omogućuju bolje upravljanje teksturama i materijalima na objektu.

Ovaj proces ponavljam za sve elemente scene dok ne završim s njihovim pripremanjem. Nakon što su svi objekti pravilno razdvojeni u UV mape i pripremljeni za teksturiranje, cijelu scenu "exportam" kao FBX datoteku.

Ovaj format omogućava jednostavan prijenos svih podataka, uključujući geometriju, UV mape i organizaciju materijala, što olakšava daljnji rad u Substance Painteru i osigurava da su svi elementi spremni za daljnje teksturiranje i finalno renderiranje.

9.4. Substance Pianter

Nakon što sam eksportirala cijelu scenu kao FBX datoteku, sljedeći korak je bio kreiranje novog projekta u Substance Painteru. To sam učinila tako da sam otišla na File -> New kako bih započela s novim radnim prostorom.

9.4.1. Postavljanje novog projekta

Nakon odabira opcije File -> New, otvorio se prozor za kreiranje novog projekta. U tom prozoru odabrala sam Template koji odgovara mom render engineu (npr. PBR – Metallic Roughness), a zatim sam pod Select odabrala FBX datoteku koju sam prethodno eksportirala iz Maye (slika 59). Pod postavkama za rezoluciju tekstura, odabrala sam početnu razlučivost 4096 kako bih osigurala visoku kvalitetu prilikom teksturiranja. Klikom na OK, projekt je kreiran.



Slika 59 – Import-na scena u Substance Painter

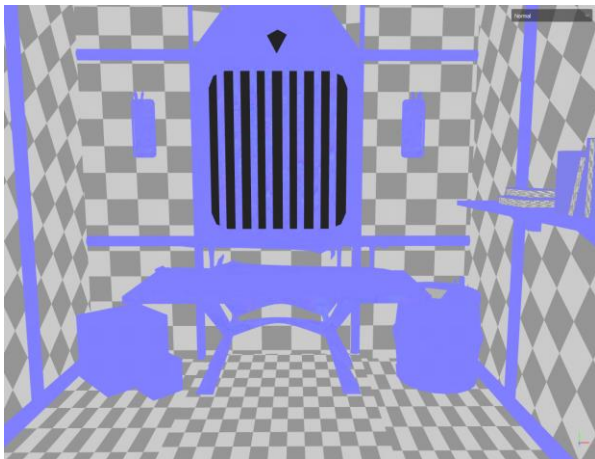
9.4.2. Proces Baking

Nakon kreiranja novog projekta, započela sam proces "Bakinga" kako bih generirala osnovne mape za teksturiranje. Da bih započela, kliknula sam na Texture Set Settings u desnom dijelu ekrana, a zatim na Bake Mesh Maps. Otvorio se prozor s opcijama za "baking" gdje sam mogla birati vrste mapa koje želim kreirati.

U prozoru Bake Mesh Maps, odabrala sam sljedeće vrste mapa za izradu:

1. Normal Map (slika 60)- koristi se za simulaciju visokih detalja na modelu.
2. Color Map (slika 61)- predstavlja osnovne boje modela.
3. Roughness Map (slika 62)- definira koliko je površina hrapava ili glatka.
4. Metallic Map (slika 63)- koristi se za određivanje metalnih svojstava površine.

Također, postavila sam Output Size na 4096. Nakon što sam postavila sve parametre, kliknula sam na Bake Selected Textures kako bi se proces "bakinga" pokrenuo. Nakon završetka "bakinga", sve mape su bile prikazane unutar Texture Set List prozora.



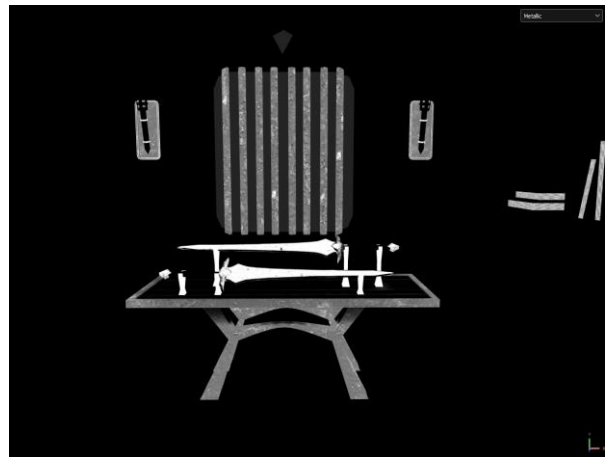
Slika 63 – „Normal map“ scene



Slika 62 – „Color map“ scene



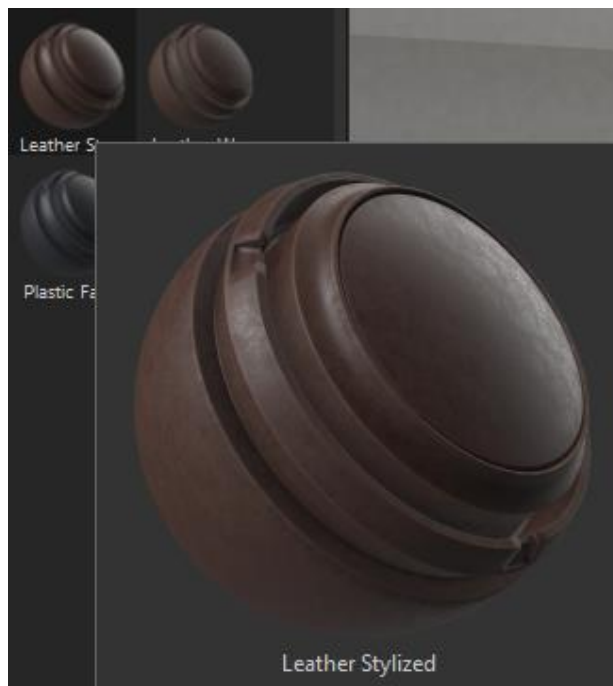
Slika 60 – „Roughness Map“ scene



Slika 61 – „Metallic Map“ scene

9.4.3. Teksturiranje

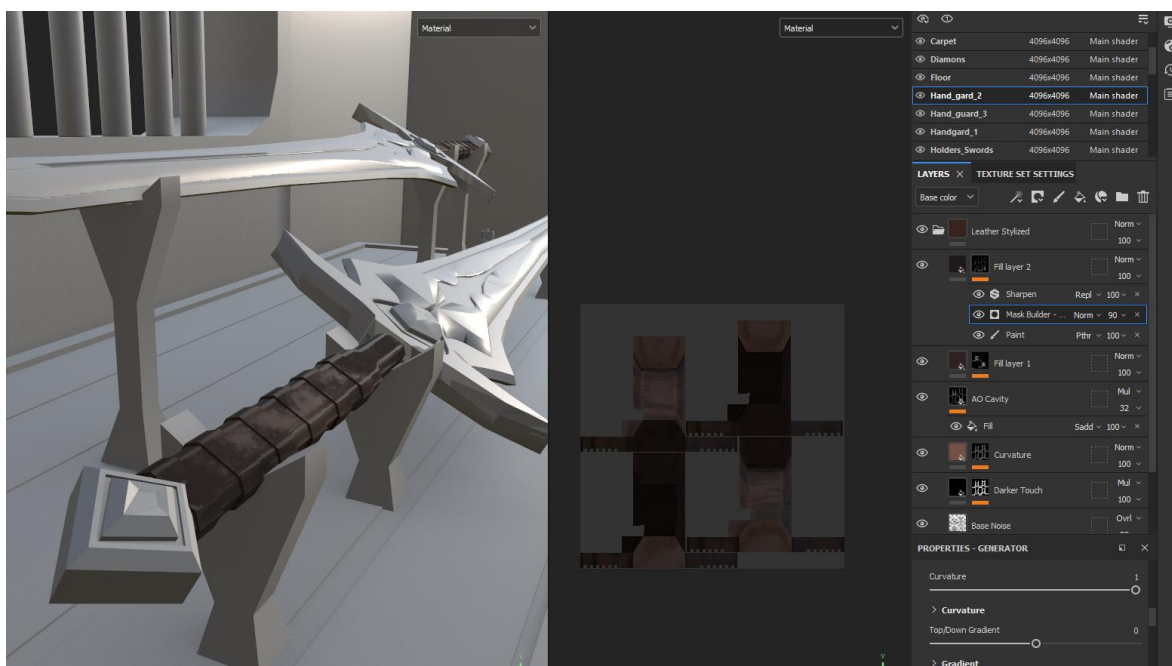
Za teksturiranje sam uglavnom koristila već postojeće pametne materijale koje sam prilagođavala prema potrebama projekta. Primjerice, za dršku mača odabrala sam pametni materijal "Leather Stylized" (slika 64). Budući da nikad prije nisam radila u ovom programu, smatrala sam da je najbolje koristiti gotove materijale kako bih se lakše naučila raditi u Substance Painteru.



Slika 64 – „Leather Stylized“

Korištenjem opcija za prikazivanje i sakrivanje slojeva pametnog materijala, uspjela sam shvatiti koji sloj što radi. Zatim bih prolazila kroz svaki sloj pojedinačno i mijenjala ga prema potrebama. Ovaj pametni materijal sam prilagodila tako da sam promijenila boju materijala u sivkasto-smeđu nijansu. Također, željela sam postići da krajevi drške izgledaju malo prljavije i izlizano.

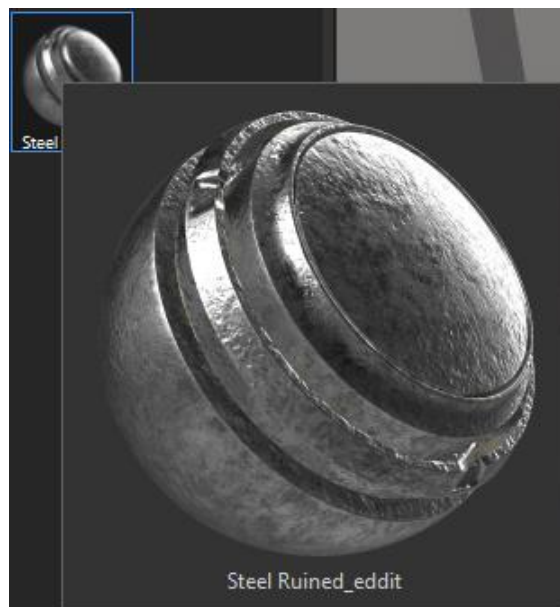
Za ovaj efekt, kreirala sam novi "Fill Layer" u kojemu sam postavila tamniju smeđu boju. Zatim sam pomoću crne maske i kista definirala područja na dršci gdje bi trebala biti tamnija. Nakon toga, odlučila sam primijeniti pametni filter koji je dodao dojam prljavštine, zamućenosti i korištenja drške (slika 65).



Slika 65 – Gotova tekstura drške

Tijekom daljnjeg teksturiranja, nastavila sam ponavljati sličan proces. Uzela bih određeni pametni materijal i promijenila boje ili efekte prema potrebi. Zatim bih dodala određene efekte ili pametne maske kako bih postigla željeni izgled starosti i rustikalnosti. Kada bih uredila pametni materijal koji sam željela ponovno koristiti na drugom dijelu modela, kreirala bih svoj novi pametni materijal.

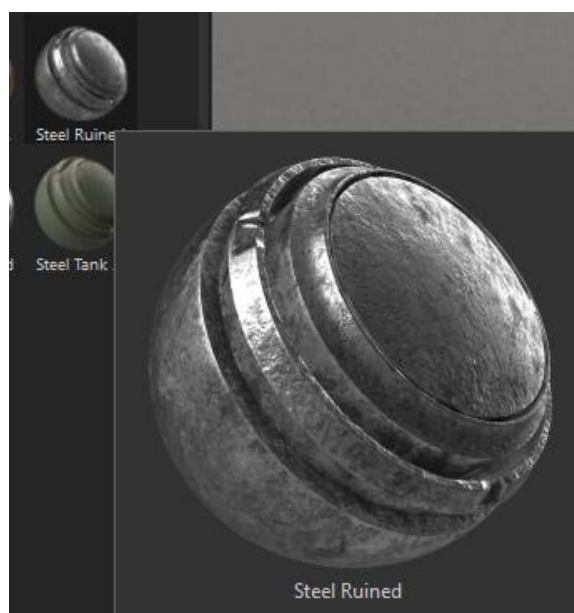
To sam postigla tako da bih desnim klikom na mapu pametnog materijala odabrala opciju "Create a new smart material" (slika 66). Na taj način, mogla sam koristiti već prilagođene materijale i primijeniti ih na druge dijelove modela, što je ubrzalo proces teksturiranja i učinilo ga glatkim.



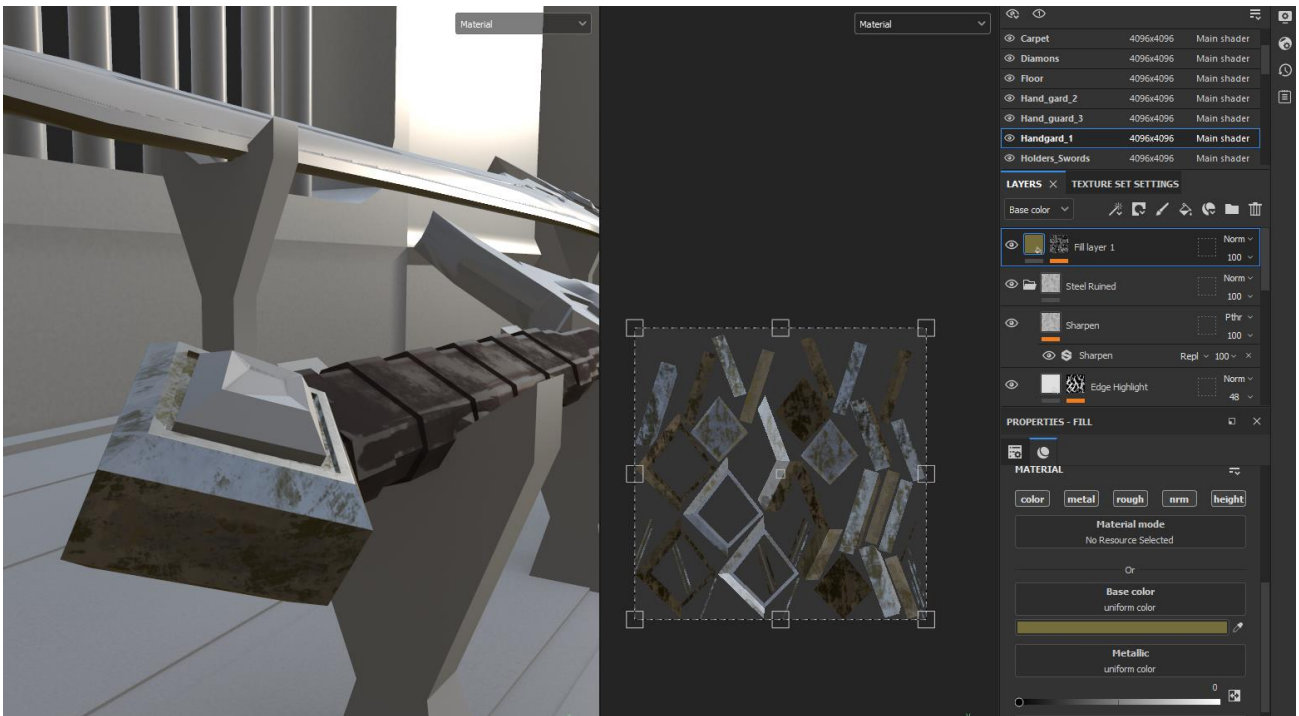
Slika 66 – Novi pametni materijal

Za teksturiranje „pommel-a“ (ukrasnog dijela drške), odlučila sam koristiti pametni materijal "Steel Ruined" (slika 67). Za ovaj dio modela zadržala sam većinu karakteristika iz postojećeg pametnog materijala, mijenjajući samo boju prašine u zelenkasto-žutu nijansu kako bi izgledala kao hrđa (slika 68).

Ovaj pristup mi je omogućio da stvorim konzistentne teksture na modelu i istovremeno uštedim vrijeme koristeći materijale koje sam već unaprijed kreirala i prilagodila.



Slika 67 - Steel Ruined

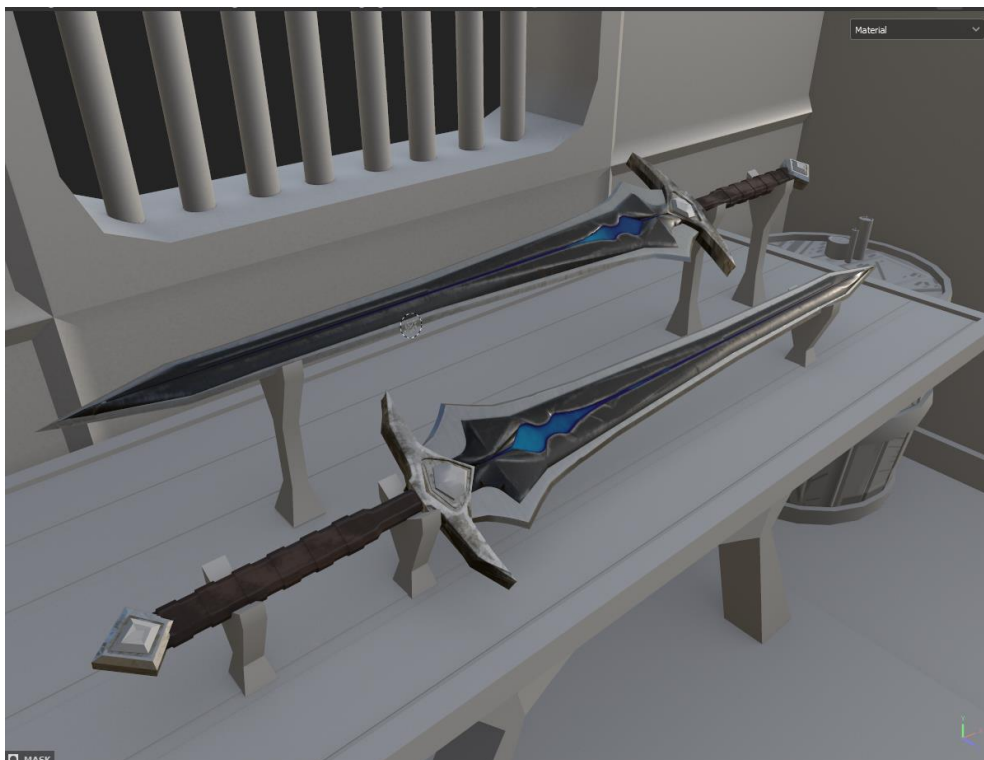


Slika 68 – gotova tekstura „Pommel-a“

Iskreno, kada sam počela teksturirati, nisam imala unaprijed definirani plan koje ću boje koristiti, ali metodom pokušaja i pogrešaka došla sam do kombinacije koja mi se svidjela. Odlučila sam se za tamno sivu i smeđu kombinaciju koja je naglašavala rustikalan izgled mača.

Za oštrice mača, odlučila sam se za vrlo reflektirajući izgled. To sam postigla pomoću "Metallic" slidera, koji sam postavila na višu vrijednost kako bih povećala refleksiju. Također, koristila sam pametne filtere i maske za dodavanje oštećenja na oštricama, stvarajući dojam da su mačevi korišteni i stari.

Kako bih dodatno poboljšala detalje na teksturama, koristila sam generator Ambient Occlusion za dodavanje sjena u udubinama i na zakrivljenim površinama, čime se naglašava dubina i trodimenzionalnost modela. Osim toga, koristila sam Roughness mapu kako bih kontrolirala hrapavost i glatkoću različitih dijelova mača, prilagođavajući ih da bolje reflektiraju svjetlost na površinama (slika 69).



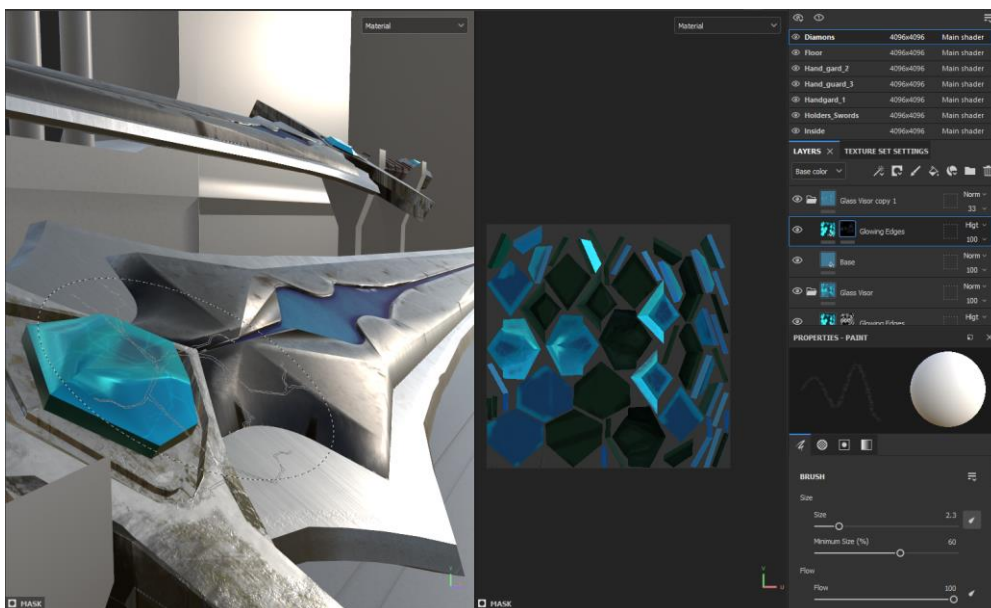
Slika 69 – Tekstura mačeva

Za srednji dio mača, htjela sam da se istakne kao poseban element, te sam se odlučila za materijal koji ima sjajni efekt. Kao početnu točku, koristila sam pametni materijal "Glass Visor" (slika 70), koji sam prilagodila tako da nije proziran i da ima metalni izgled.



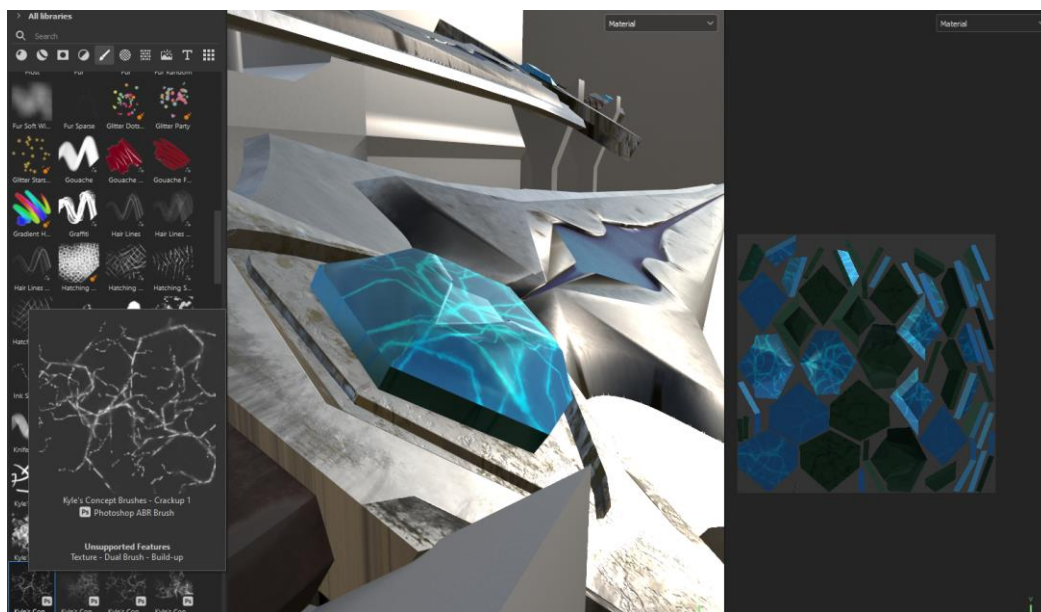
Slika 70 – „Glass visor“

Kako bi se dragulji skladno uklopili s ostatkom mača, odlučila sam ih izraditi koristeći isti pametni materijal kao i srednji dio mača. Međutim, kako bih draguljima dala poseban izgled, dodala sam novi "Fill Layer" i obojila ga u svjetliju plavu nijansu. Zatim sam promijenila "Blending Mode" tog sloja na „soft Light“ kako bi boja nježno svijetlila i reflektirala svjetlost (slika 71).



Slika 71 – Korištenje pametnog materijala „Glass visor“

Nakon toga, primijenila sam "Black Mask" na tom sloju i odabrala zanimljiv kist kako bih stvorila nekoliko poteza po draguljima, čime sam postigla efekt mramora (slika 72). Ova tehnika omogućila je draguljima da se istaknu, ali i da se skladno povežu s ostatkom dizajna mača, zadržavajući konzistentan i usklađen izgled.



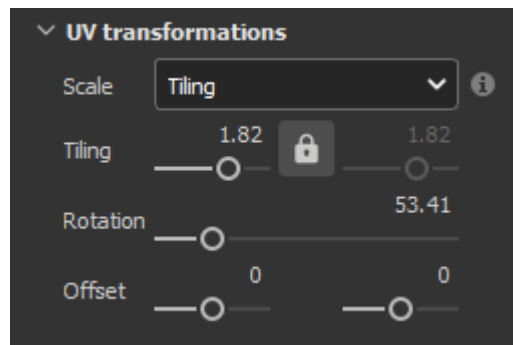
Slika 72 – efekt mramora

Kako su mačevi bili završeni (slika 73), već sam se znatno bolje snalazila u korištenju softvera, što je učinilo teksturiranje ostatka scene mnogo jednostavnijim i učinkovitijim. Iskustvo stečeno tijekom rada na mačevima pomoglo mi je da brže i s više samopouzdanja koristim različite alate i efekte u Substance Painteru za teksturiranje drugih elemenata u sceni.



Slika 73 – Gotova tekstura mačeva

Za kutije i bačve (slika), koristila sam pametni materijal "Wood Chest Stylized" (slika 75). Povećala sam vrijednost na "tiling" (slika 74) slideru kako bih povećala gustoću tekstone i učinila da drvena površina izgleda detaljnije. Također sam potamnila boju drva kako bi izgledalo starije i kao da već dugo stoji u prostoriji (slika 75). Ovaj drveni materijal primijenila sam i na police, kao i na drvene dijelove baklji.



Slika 74 – opcija „tiling“

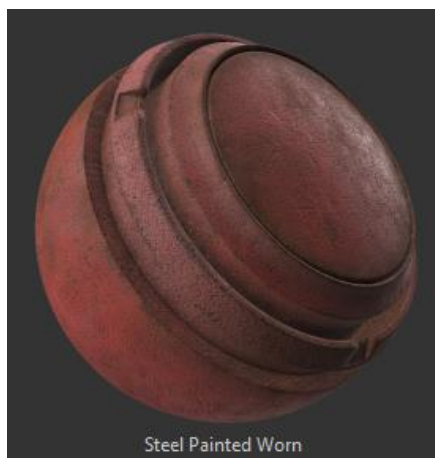


Slika 76 - "Wood Chest Stylized"



Slika 75 – gotova tekstura bačve

Za metalne dijelove bačve i baklje, odabrala sam drugi pametni materijal „Steel painted worn“ s hrđavim izgledom (slika 77). Na tom materijalu, nisam mnogo mijenjala slojeve, već sam samo malo prilagodila boju kako bi se bolje uklopila u cjelokupni izgled scene (slika 78).



Slika 77 - „Steel painted worn“



Slika 78 – Izgled scene s teksturiranim kutijama i bačvom

Nakon toga, prešla sam na teksturiranje zidova. Budući da cijela scena treba imati srednjovjekovni izgled, odlučila sam da zidovi budu napravljeni od kamena. Pronašla sam pametni materijal koji je savršeno odgovarao mojoj ideji „Stone Slate“ (slika 79), a zatim sam ga obojala u svjetliju sivu boju. Korištenjem "tiling" slidera, prilagodila sam veličinu teksture kako bi izgledala kao da su zidovi isklesani iz kamena. Za izbočene dijelove na zidu, koristila sam isti materijal kamena, ali s nešto tamnijim nijansama kako bi se istakli. Na kraju zidovi su izgledali ovako (slika 80)



Slika 80 - „Stone Slate“



Slika 79 – Izgled zidova

Za stol sam odlučila kombinirati dva pametna materijala: "Wood Chest Stylized" i jedan metalni pametni materijal „Iron Old“. Prvo sam primijenila metalni pametni materijal na cijelu površinu stola. Zatim sam iznad tog sloja dodala drveni pametni materijal. Na sloju drveta, kreirala sam crnu masku i bijelom bojom obojala samo gornju površinu stola. Na taj način stol izgleda kao da je izrađen od metala, dok je gornja površina drvena (slika 81).



Slika 81 – Tekstura stola

Za ostale detalje, poput knjiga, poda, tepiha, svijeća i papira, pronašla sam odgovarajuće materijale koje sam dodatno prilagodila koristeći filtre i maske. Također sam prilagodila boje tih materijala i smanjila veličinu teksture koristeći "tiling" opciju, kako bi detalji bolje odgovarali stilu i skali scene. Na kraju završena scena je izgledala ovako (slika 82)

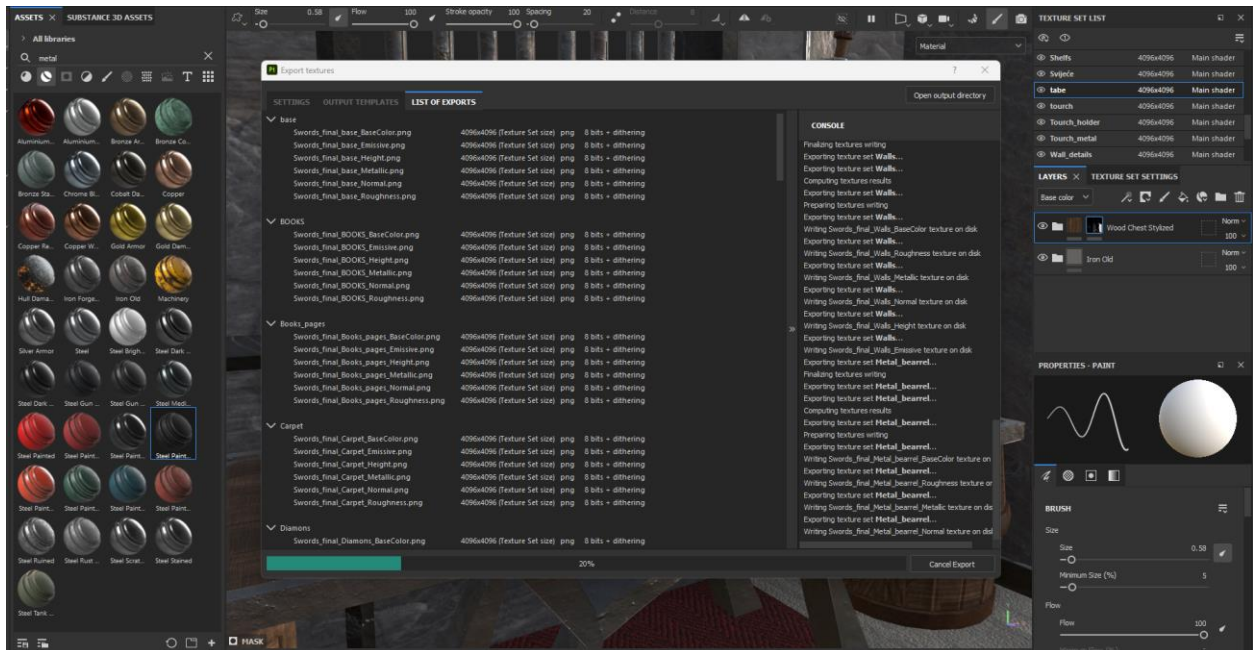


Slika 82 – Gotova scena

9.5. Umetanje tekstura u scenu u Mayi

Kada sam završila s teksturiranjem, napravila sam „Texture Export“ u JPG formatu (slika 83). Za eksport koristila sam četiri osnovne mape: „Base Color, Metalness, Roughness, i Normal Map“.

Ove mape sam zatim koristila u sceni u programu Maya.



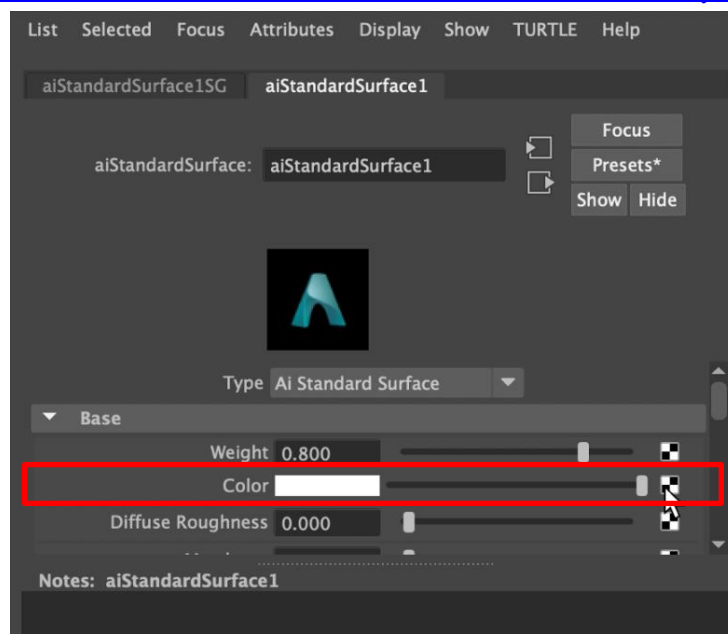
Slika 83 – „Texture Export“

Prije nego što sam počela postavljati teksture, promijenila sam materijale iz „Lambert“ u „AiStandardSurface“ (slika 85), jer ova vrsta materijala omogućuje postavljanje svih pet mapa. Prva mapa koju sam dodala bila je „Base Color“, koja je povezana s „Color“ parametrom materijala (slika 84).



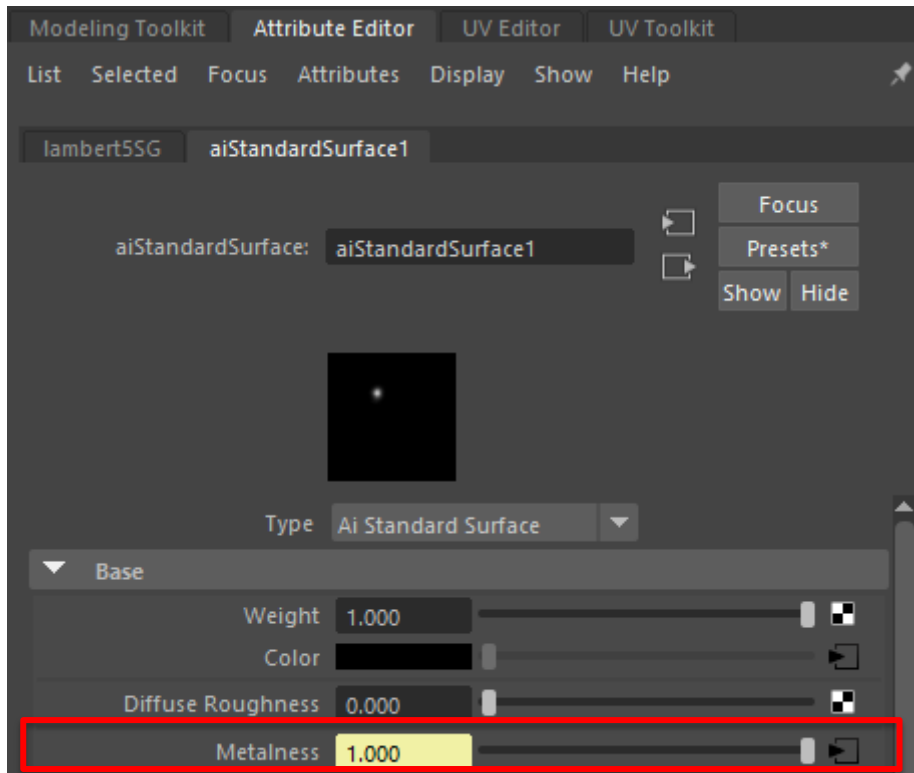
Slika 85 – promjena materijala

Izvor : <https://www.autodesk.com/support/technical/article/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/Error-warning-mtoa-Could-not-link-aiStandardSurface1-to-Lambert-in-Maya-2018.html>

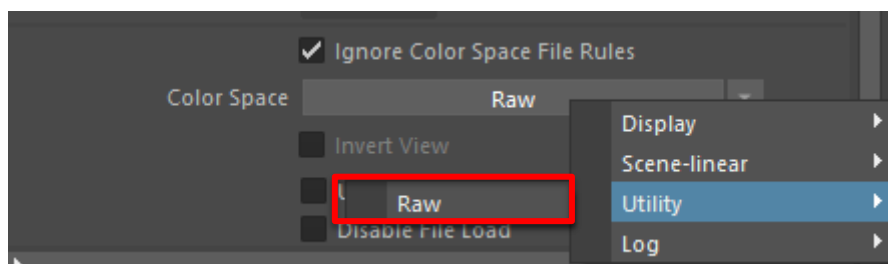


Slika 84 – „Base color map“

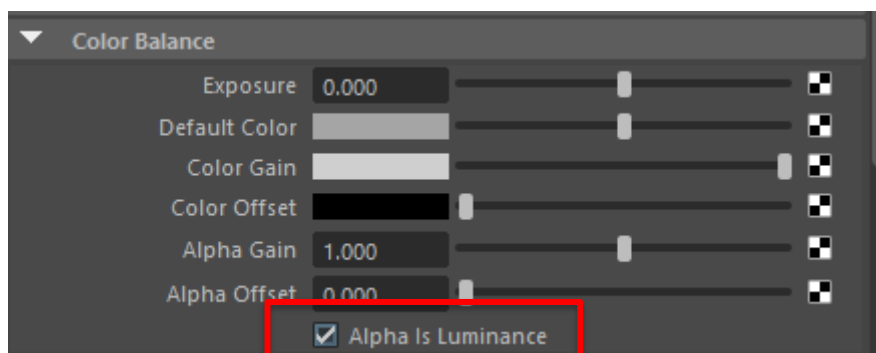
Zatim sam dodala Metalness mapu (slika 86). Nakon mnogo istraživanja, saznala sam da ju je potrebno prebaciti iz RGB moda u Raw mod (slika 87), i uključiti opciju „Alpha is luminance“ (slika 88) kako bi tekstura ispravno reflektirala svjetlost. Pošto se materijali nisu odmah prikazivali u Maya Viewportu, nakon svakog dodavanja teksture, napravila bih mali render kako bih provjerila je li sve postavljeno kako treba.



Slika 86 – „Metalness map“



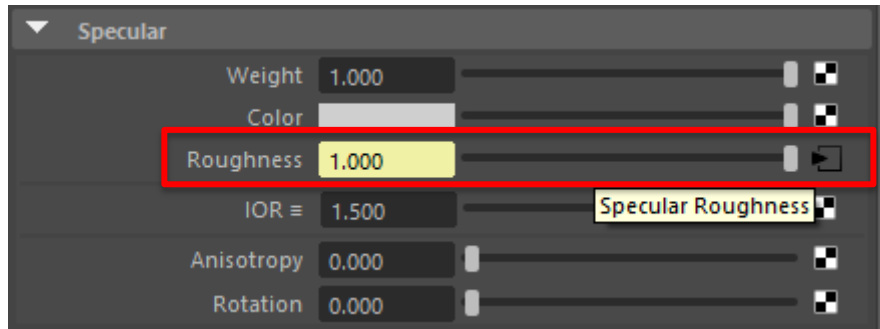
Slika 87 – Promjena „color space“



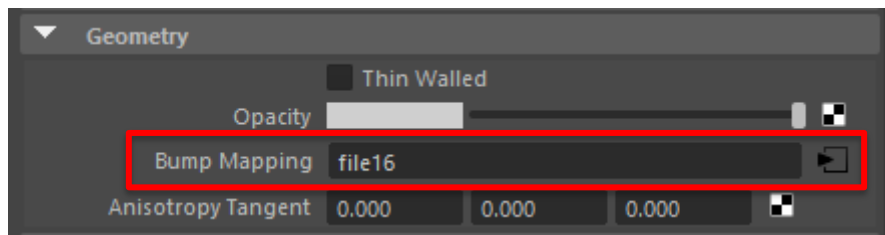
Slika 88 - opcija „Alpha is luminance“

Treća mapa koju sam dodala bila je Roughness (slika 89). Kao i Metalness mapa, i ona je trebala biti postavljena u RAW Color sistemu, uz uključenu opciju „Alpha is luminance“. Na kraju, na svaki objekt dodala sam Normal Map. Normalna mapa se stavlja na „Bump mapping“ (slika 90).

Ovaj postupak ponavljala sam dok nisam dodala sve teksture na sve objekte u sceni.



Slika 90 – „Roughness map“



Slika 89 – „Alpha is luminance“

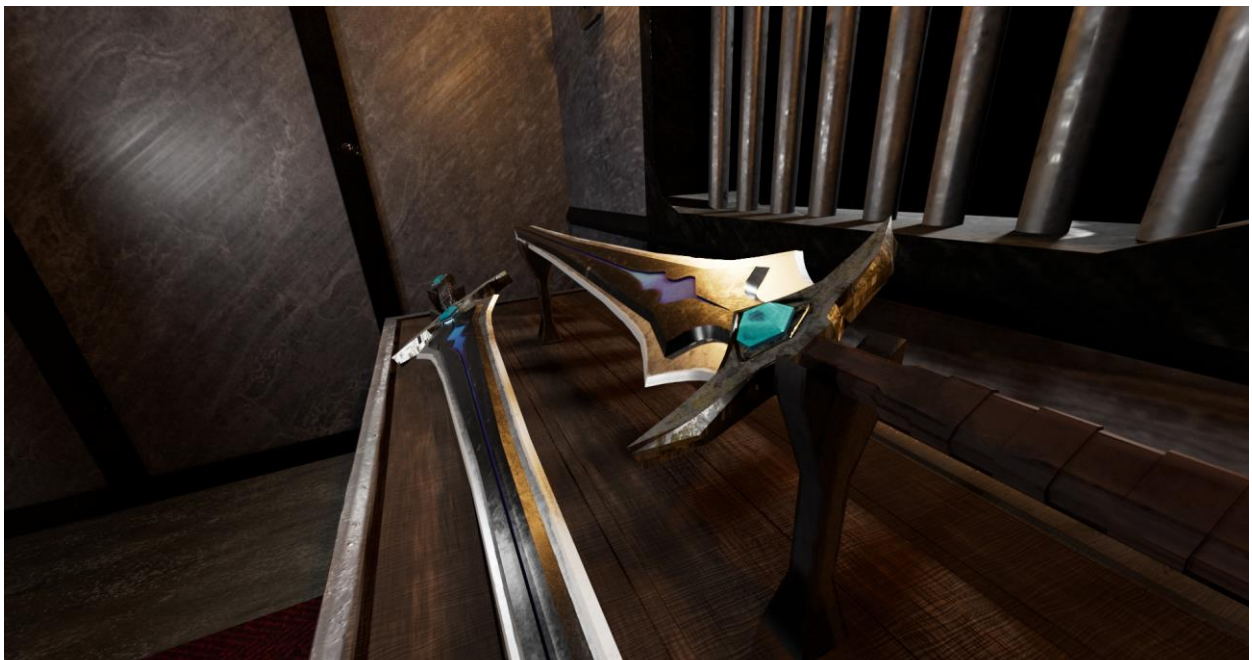
9.6. Renderiranje scene

Kada sam završila s dodavanjem svih tekstura na sve objekte, postavila sam nekoliko svjetlosnih izvora kako bih stvorila željenu atmosferu u sceni. Odabrala sam pozicije svjetala tako da istaknem ključne elemente scene i naglasim određene detalje, poput refleksija na mačevima i sjena na zidovima.

Nakon što sam postavila svjetla, napravila sam završni render koristeći četiri kamere postavljene iz različitih kutova kako bih dobila sveobuhvatan prikaz scene. Finalni izgled scene izgledao je ovako: (slika 91, 92, 93, 94)



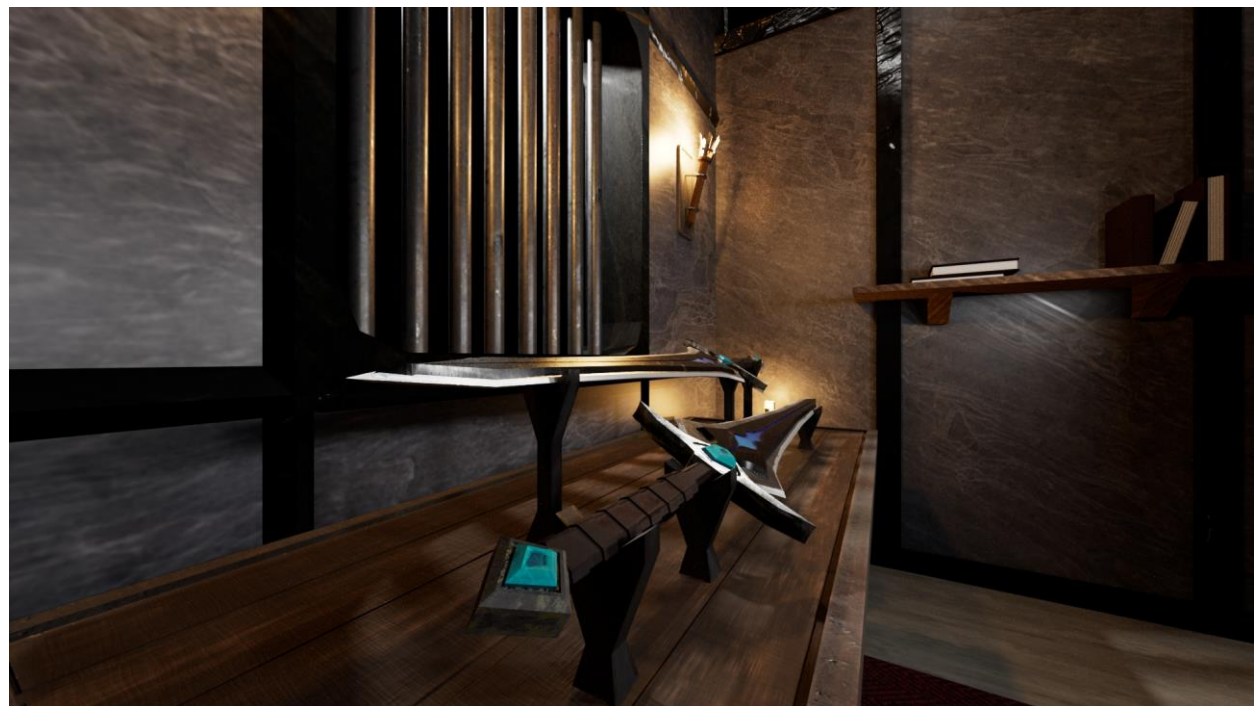
Slika 91 – Render 1



Slika 92 – Render 2



Slika 93 – Render 3



Slika 94 – Render 4

10. Zaključak

Kroz izradu ovog rada, shvatila sam koliko Substance Painter poboljšava proces teksturiranja, čineći ga bržim, jednostavnijim i mnogo kvalitetnijim. Softver ne samo da ubrzava radni proces zahvaljujući naprednim alatima poput pametnih materijala i filtera, već omogućuje i postizanje nevjerojatnih rezultata koji su teško dostižni tradicionalnim metodama teksturiranja. Substance Painter omogućuje umjetnicima da stvaraju iznimno realistične i detaljne teksture, uz veću kontrolu nad svakim aspektom modela.

Tijekom rada, naučila sam kako ispravno koristiti alate za teksturiranje, razumjeti Physically Based Rendering (PBR) i koristiti ga za postizanje visokokvalitetnih rezultata. Uz korištenje različitih materijala i efekata, proces stvaranja složenih tekstura postao je intuitivniji, a kreativne mogućnosti gotovo beskonačne.

Zaključila sam da je Substance Painter ključan alat za sve profesionalce u industriji 3D modeliranja, jer omogućava stvaranje tekstura visoke kvalitete uz značajno smanjenje vremena potrebnog za dovršavanje projekata. Njegova fleksibilnost i raznovrsnost čine ga nezamjenjivim sredstvom u suvremenom digitalnom dizajnu, a njegove mogućnosti za daljnji razvoj obećavaju još brži i učinkovitiji rad u budućnosti.

11. Literatura (stil – Naslov 1)

Knjige:

- [1] Shah, Z. J. (2022). *Realistic Asset Creation with Adobe Substance 3D: Create Materials, Textures, Filters, and 3D Models Using Substance 3D Painter, Designer, and Stager*. Ujedinjeno Kraljevstvo: Packt Publishing.
- [2] Kumar, A. (2020). *Beginning PBR texturing: Learn physically based rendering with allegorithmic's substance painter*. Apress.
- [3] Paquette, A. (2009). *Computer graphics for artists II: environments and characters (Vol. 2)*. Springer Science & Business Media.

Doktorski, magistarski i diplomski radovi:

- [4] Neppius, A. (2022). *3D Game Texturing: Comparative Analysis Between Hand-painted and PBR pipelines*.
- [5] Marčec, A. (2020). *3D tekstuiranje i slikanje (Doctoral dissertation, University North. University centre Varaždin. Department of Multimedia, Design and Application)*.
- [6] Kaasinen, I. (2023). *Texturing process in hand painted low poly game art*.
- [7] Lappa, D. (2017). *Photorealistic Texturing for Modern Video Games*.
- [8] Stuparić, M. (2018). *Izrada tekstura u alatu Substance Painter (Doctoral dissertation, University North. University centre Varaždin. Department of Multimedia, Design and Application)*.
- [9] Lindquist, B. (2015). *Game Environment Texturing: Texture Blending and Other Texturing Techniques*.
- [10] Pennala, I. M. (2023). *Creating stylized 3D characters for video games*.
- [11] Kuusela, V. (2022). *3D modeling pipeline for games*.
- [12] Le, H. T. G. (2022). *3D Modeling Assets And Props With Maya: General 3D Modeling Pipeline*.
- [13] Stuparić, M. (2018). *Izrada tekstura u alatu Substance Painter (Doctoral dissertation, University North. University centre Varaždin. Department of Multimedia, Design and Application)*.
- [14] Nakić, J. (2022). *Izrada tekstura za 3D modele (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Organization and Informatics. Department of Information Systems Development)*.
- [15] Norvasto, T. (2018). *Methods of creating stylised characters for games using physically based rendering*.

Popis slika

Slika 1 – Korisničko sučelje Substance Painter-a	3
Slika 2 – prikaz alata na alatnoj traki „Tools“	4
Slika 3 – Prikaz alata na alatnoj traki „Plugins“	4
Slika 4 – Prozor „Assets“	5
Slika 5 – Resursi u panelu Assets	5
Slika 6 – Prikaz „Application menu bar-a“	6
Slika 7 - Viewport.....	7
Slika 8 - Property panels.....	8
Slika 9 – Primjer materijala	9
Slika 10 – Kombinacija maski i efekata za kreiranje pametnog materijala.....	10
Slika 11 – Primjena Pametne maske.....	11
Slika 12 – Izbornik Maska.....	12
Slika 13 – Primjer korištenja mapa.....	12
Slika 14 – Primjer umetanja filtera	13
Slika 15 – Primjer korištenja filtera na model	14
Slika 16 – korištenje kista s efektom „broken glass“	15
Slika 17 – Svojstva kista.....	15
Slika 18 – Prikaz slojeva	16
Slika 19 – Paint layer.....	17
Slika 20 – Fill layer	17
Slika 21 – Folders/group.....	17
Slika 22 – Change Channel	18
Slika 23 - Change Blending Mode	19
Slika 24 – Opacity slider	19
Slika 25 – Pregled različitih efekata	20
Slika 26 – Prikaz različitih materijala.....	21
Slika 27 – Primjer „stretching“ teksture	21
Slika 28 – razlika između PBR-a i bez PBR-a	22
Slika 29 – primjer „Uv mapping-a“	23
Slika 30 – primjer dobrog i lošeg „Texel density-a“.....	24
Slika 31 – Primjer „UV Islanda/ UV shella“	25
Slika 32 – „Normal map“	27
Slika 33 – „World space normal map“	27

Slika 34 – „ID map“	28
Slika 35 – „Ambient Occlusion map“	29
Slika 36 – „Curvature map“	29
Slika 37 – „Position map“	30
Slika 38 – „Thickness map“	30
Slika 39 – primjer korištenih PBR mapa	31
Slika 40 - „metallic-roughness“ i „specular-glossiness“ način teksturiranja.....	32
Slika 41 – primjer „Base color/Albedo“ teksture na modelu	33
Slika 42 – Korištenje normalne mape za dodavanje udubljenja i detalja	33
Slika 43 – Primjer kako „metallic map“ utječe na objekt	34
Slika 44 – Primjer kako „Roughness map“ utječe na objekt	34
Slika 45 – Primjer prije i poslije korištenja „Ambient Occlusion“ mape.....	34
Slika 46 – Primjer kako „diffuse map“ utječe na objekt	35
Slika 47 – primjer kako „Specular map“ utječe na objekt.....	35
Slika 48 – Primjer kako „Glossiness map“ utječe na objekt	35
Slika 49 – razlika između stila PBR-a i tradicionalnog teksturiranja.....	37
Slika 50 – Primjer kombinacije PBR-a i tradicionalnog teksturiranja	38
Slika 51 – skica izrade dizajna mača	40
Slika 52 – „base model“	41
Slika 53 – Završeni model mačeva.....	41
Slika 54 – Završena scena.....	42
Slika 55 – primjer grupiranja objekata koji će imati istu teksturu	43
Slika 56 – „UV editor“	44
Slika 57 – prvi korak kod slaganja „UV islanda/shell-a“	44
Slika 58 – primjer opcije "Arrange and layout/Layout"	45
Slika 59 – Import-na scena u Substance Painter.....	46
Slika 60 – „Color map“ scene.....	47
Slika 61 – „Normal map“ scene.....	47
Slika 62 – „Metallic Map“ scene	47
Slika 63 – „Roughness Map“ scene.....	47
Slika 64 – „Leather Stylized“	48
Slika 65 – Gotova tekstura drške	49
Slika 66 – Novi pametni materijal	50
Slika 67 - Steel Ruined	51
Slika 68 – gotova tekstura „Pommel-a“	52

Slika 69 – Tekstura mačeva.....	53
Slika 70 – „Glass visor“.....	54
Slika 71 – Korištenje pametnog materijala „Glass visor“.....	54
Slika 72 – efekt mramora.....	55
Slika 73 – Gotova tekstura mačeva	56
Slika 74 – opcija „tiling“	57
Slika 75 – gotova tekstura bačve	57
Slika 76 - "Wood Chest Stylized"	57
Slika 77 - „Steel painted worn“	58
Slika 78 – Izgled scene s teksturiranim kutijama i bačvom.....	58
Slika 79 – Izgled zidova	59
Slika 80 - „Stone Slate“	59
Slika 81 – Tekstura stola	60
Slika 82 – Gotova scena	61
Slika 83 – „Texture Export“	62
Slika 84 – „Base color map“.....	63
Slika 85 – promjena materijala.....	63
Slika 86 – „Metalness map“	64
Slika 87 – Promjena „color space“	64
Slika 88 - opcija „Alpha is luminance“	64
Slika 89 – „Alpha is luminance“	65
Slika 90 – „Roughness map“	65
Slika 91 – Render 1	66
Slika 92 – Render 2	66
Slika 93 – Render 3	67
Slika 94 – Render 4	67

IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MARIANA ŠOMODI (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom SUBSTANCE PAINTER - PRIMJENA I MOGUĆNOSTI U RADU S (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Marianna Šomod
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.