

# 3D Modeliranje – projekt

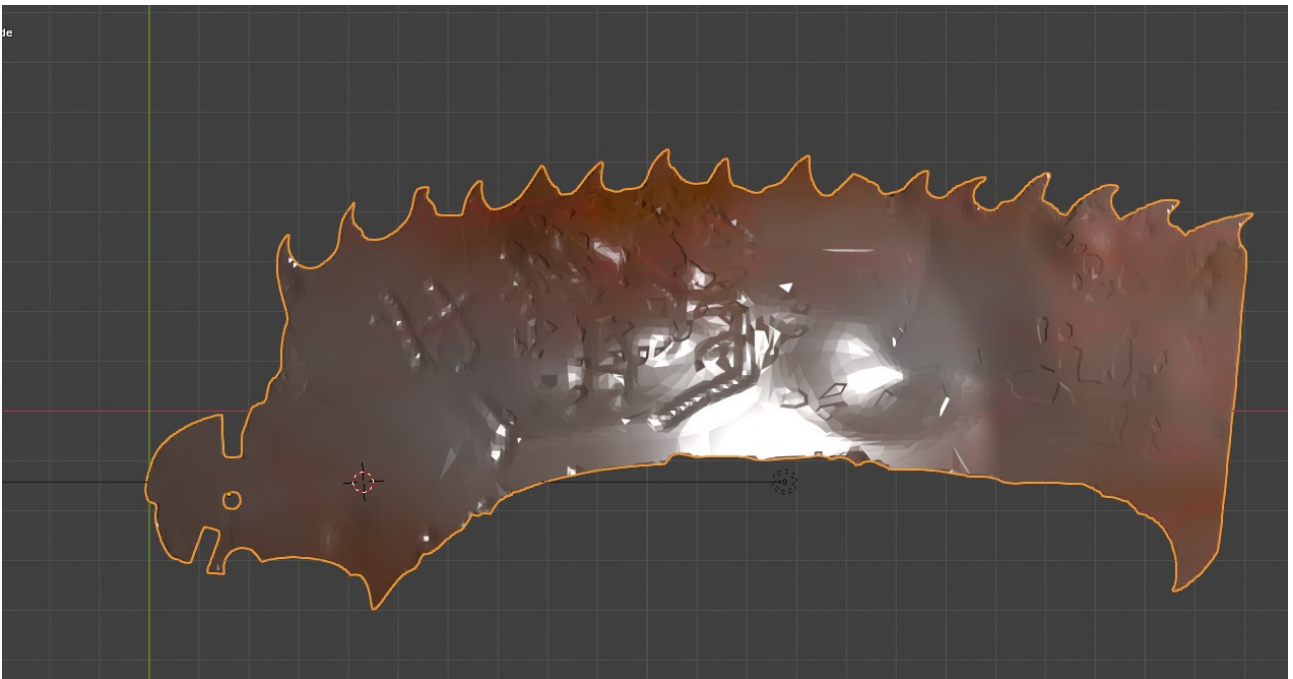
Cilj projekta bio je koncipirati realističan prikaz oružja “saw cleaver” iz videoigre *Bloodborne*.

Oružje se sastoji od drške i velike nazubljene oštrice, te ih na sredini spaja osovina. Na osovini se nalazi i “capica” koja služi za držanje oštrice na mjestu – kad se pomakne, oštrica može prijeći u alternativnu, sklopljenu poziciju.



Slika 1. oružje kako je prikazano u videoigri

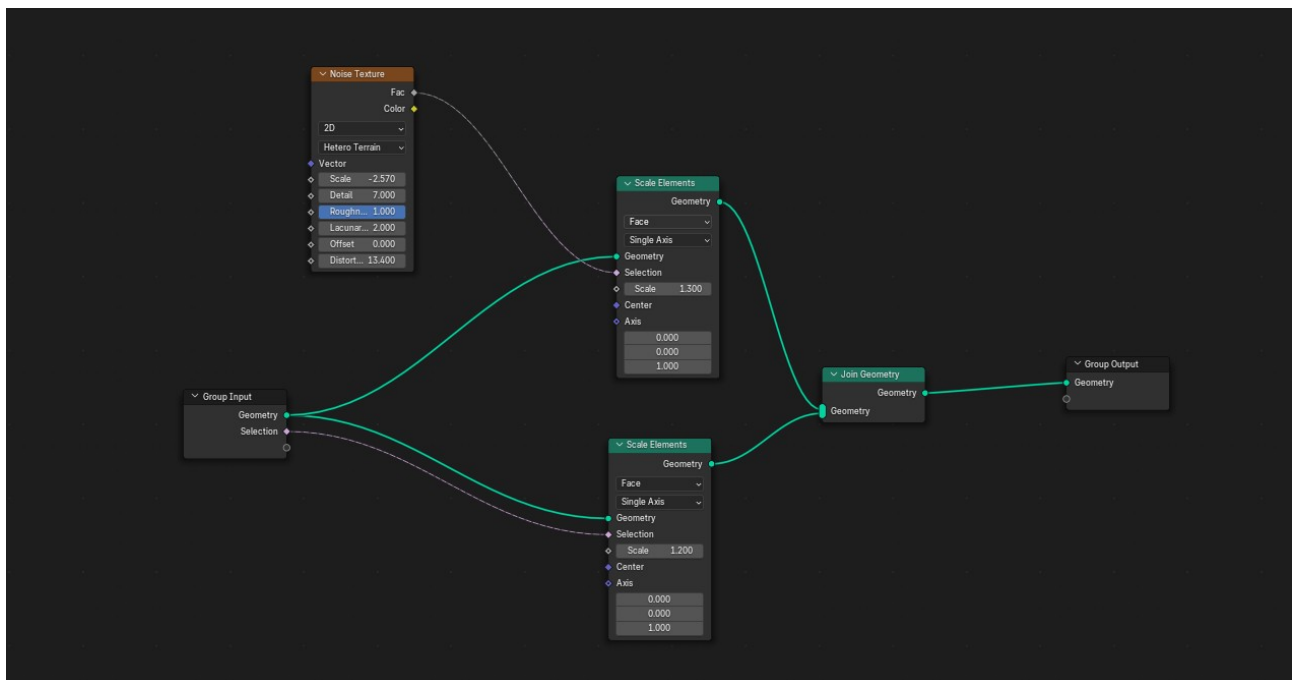
## 1. Oštrica



Slika 2. Ortogonalni prikaz oštrice.

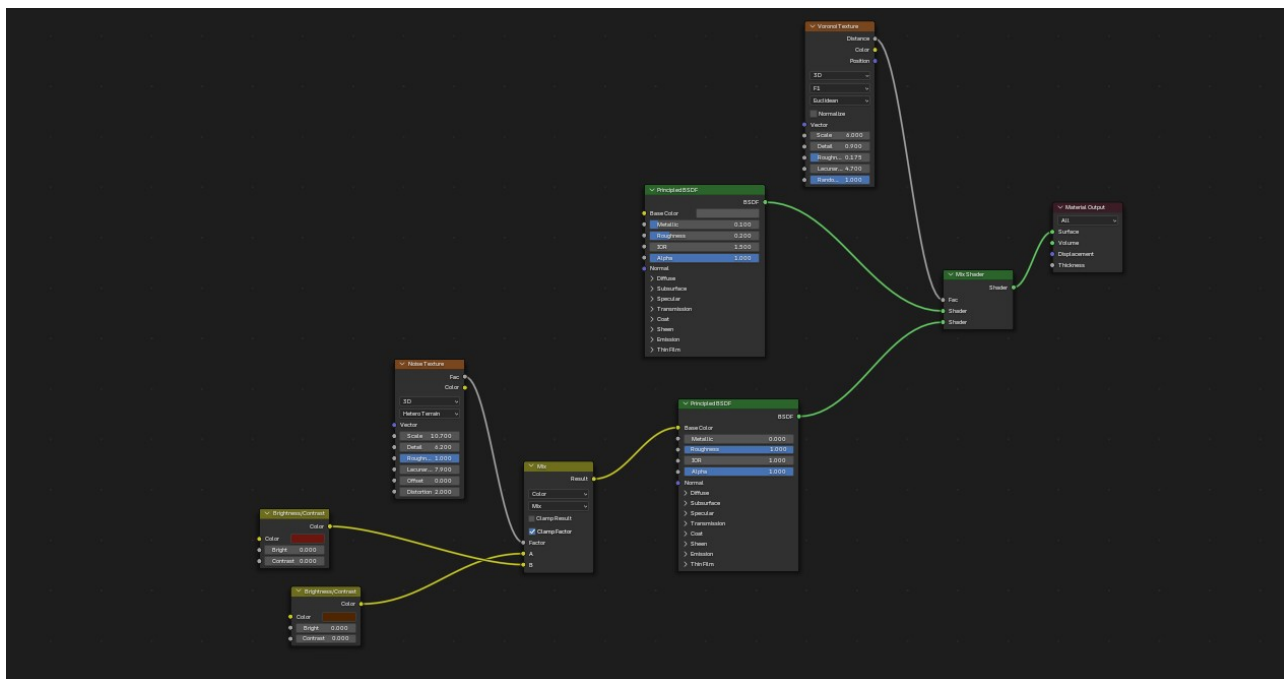
Započetak je napravljen obrub krivulje pomoću bezierovih krivulja tako što se pratio uzorak zubiju prikazan na slici 1. U oštricu su izrezbarene “rune” pomoću skulptiranja, te su se također tako dijelovi oštrice savili i iskrivilili da se ostavi dojam štete.

Na lijevoj strani vidi se rupa u obliku kruga. To je ostvareno pomoću **boolean** operatora s objektom valjka (Istovremeno je modelirana i osovina tako da se rupe u oba objekta mogu poravnati). U centar te rupe postavljen je origin objekta, što je omogućilo rotaciju čestice oko te osovine, stvarajući animaciju zaklapanja. U osnovnoj poziciji opet je iskorišten **boolean** operator za postizanje procjepa u obliku pravokutnika. Nakon namještanja stupnja rotacije u odnosu na dršku, na prikladnu je poziciju također **boolean** operatorom ostvaren i drugi procjep – kvadar s kojim se oštrica “booleanala” nije se micao s mjesta, već se samo oštrica zarotirala u prikladnu poziciju da se ponovi operacija.



Slika 3. Prikaz geometrijskih čvorova za površinu oštrice.

Nesavršenosti u površini dobivene su pomoću geometrijskih čvorova. Ideja je bila stvoriti dojam hrđe – dio metala je napuhan te se također na dijelovima ogulio površinski sloj. Mjesta gdje se metal napuhuje te hrđa definiran je pomoću težinskog bojanja. Na dijelu na kojem je većina težina primjenjuje se tekstura buke kako bi se postigla nasumičnost i razbacanost udubljenja i izbočenja.

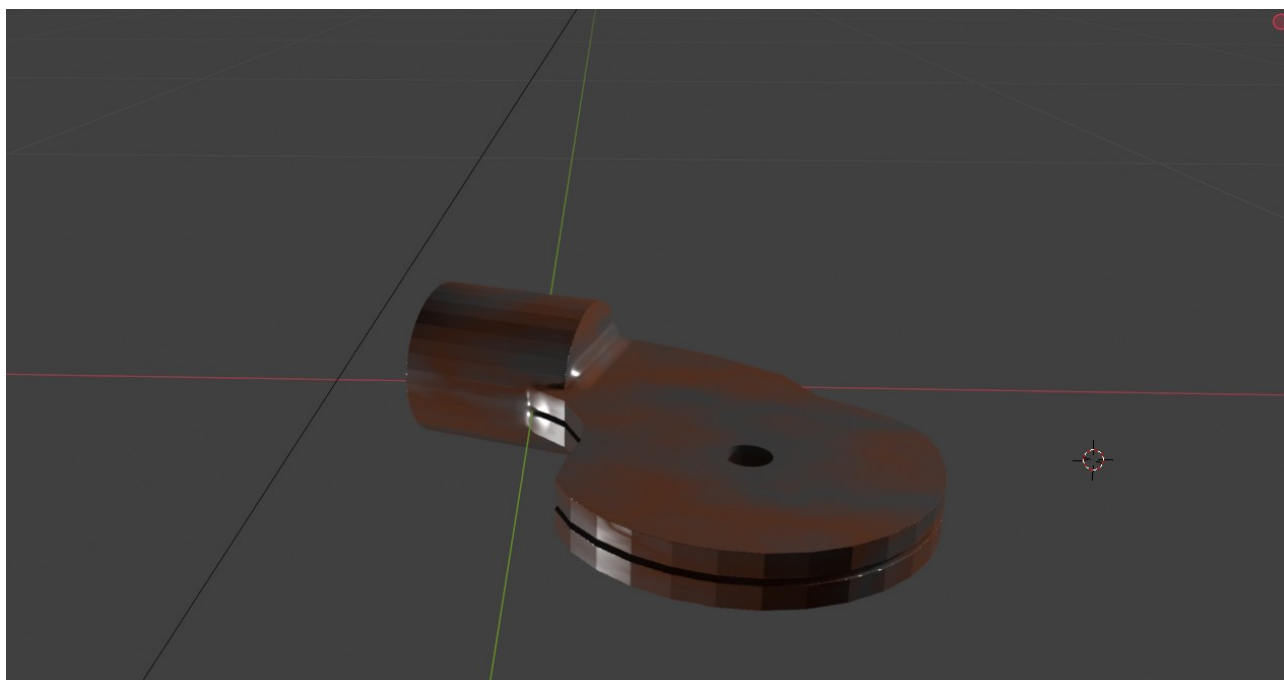


Slika 4. Prikaz sjenčara za oštricu

Tekstura je postignuta sjenčarom koji kombinira dva PrincipledBSDF materijala. Gornji materijal predstavlja metal – sivi i jako reflektivan. Drugi materijal predstavlja hrđu i krv. Logično je da će oštrica hrđati tamo gdje je lošije očišćena od krvi, te su zato ta dva elementa ujedinjena jednim materijalom te miješanjem dve boje – opet koristeći teksturu buke.

Sami materijali pomiješani su Voronoi teksturu te pomnim namještanjem skale dok se ne dobije željeni učinak.

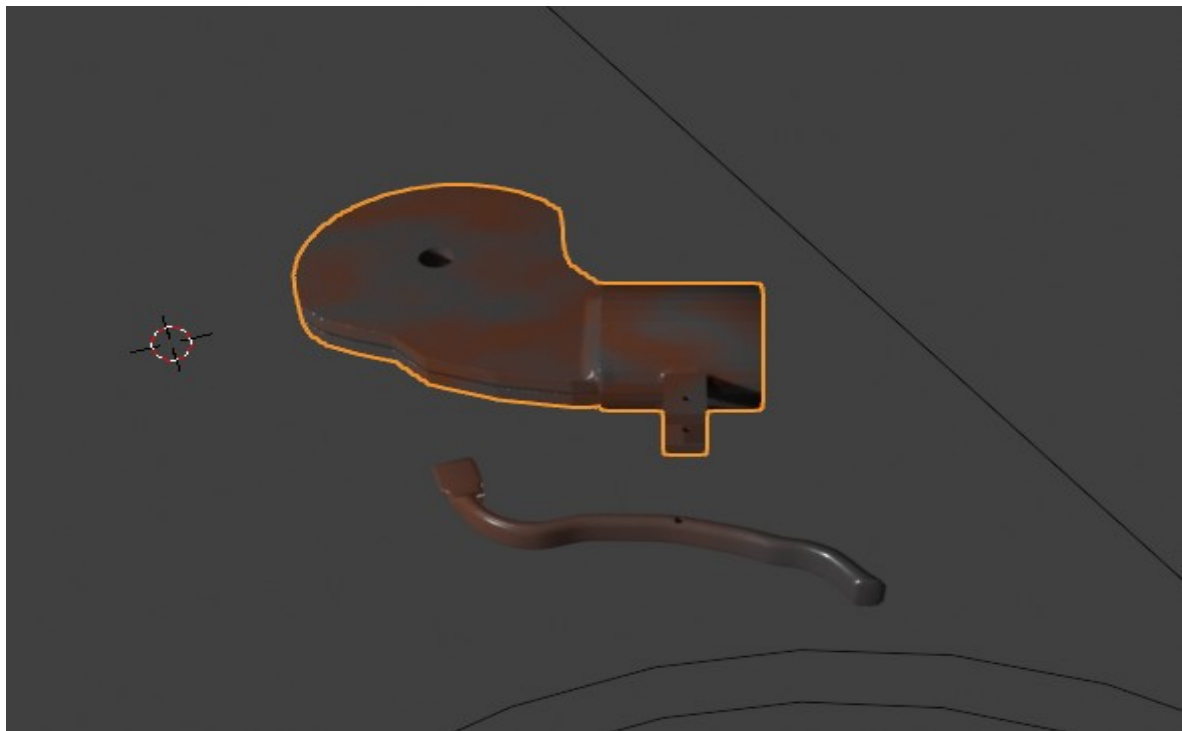
## 2. Osovina



Slika 5. Prikaz osovine

Osovina je sačinjena od 3 osnovna dijela – 3 valjka. Dva valjka su identična, samo translirani jedan u odnosu na drugog po z osi. Treći valjak je baza osovine i na njega se nastavlja drška. Elementi su joinani te se skulptiranjem dodalo autentičnosti, poput tragova varenja između baze osovine te dijelova na koji se spaja oštrica. Dodatno je **boolean** operacijom dodana centralna rupa za vijak. S gornje strane je sličnim postupkom naknadno dodana mala osovina za “capicu”, koja je prethodno izgladena operatorom **Subdivide surface**, te se potom igralo s jačinom izgladenosti kako bih se postigao izgled česte korištenosti. Sjenčar je postignut slično kao i kod oštrice, samo što je maknut element krvi, te je korištena Wave tekstura umjesto Voronoi texture za miješanje materijala jer se pokazala boljom na ovoj skali.

### 3. capica



Slika 6. prikaz capice te njene osovine

Capica je originalno postignuta običnim podebljanjem NURBS krivulje, no uglavnom je nakon pretvaranja u mesh ručno uređivana pomicanjem čvorova kako bi se postigao efekt da je dosta bila iskrivljena i onda popravljana. Koristi isti sjenčar kao i osovina.

Animacija rotacije postignuta je isto kao i kod oštrice – mijenjanjem pozicije origina objekta.

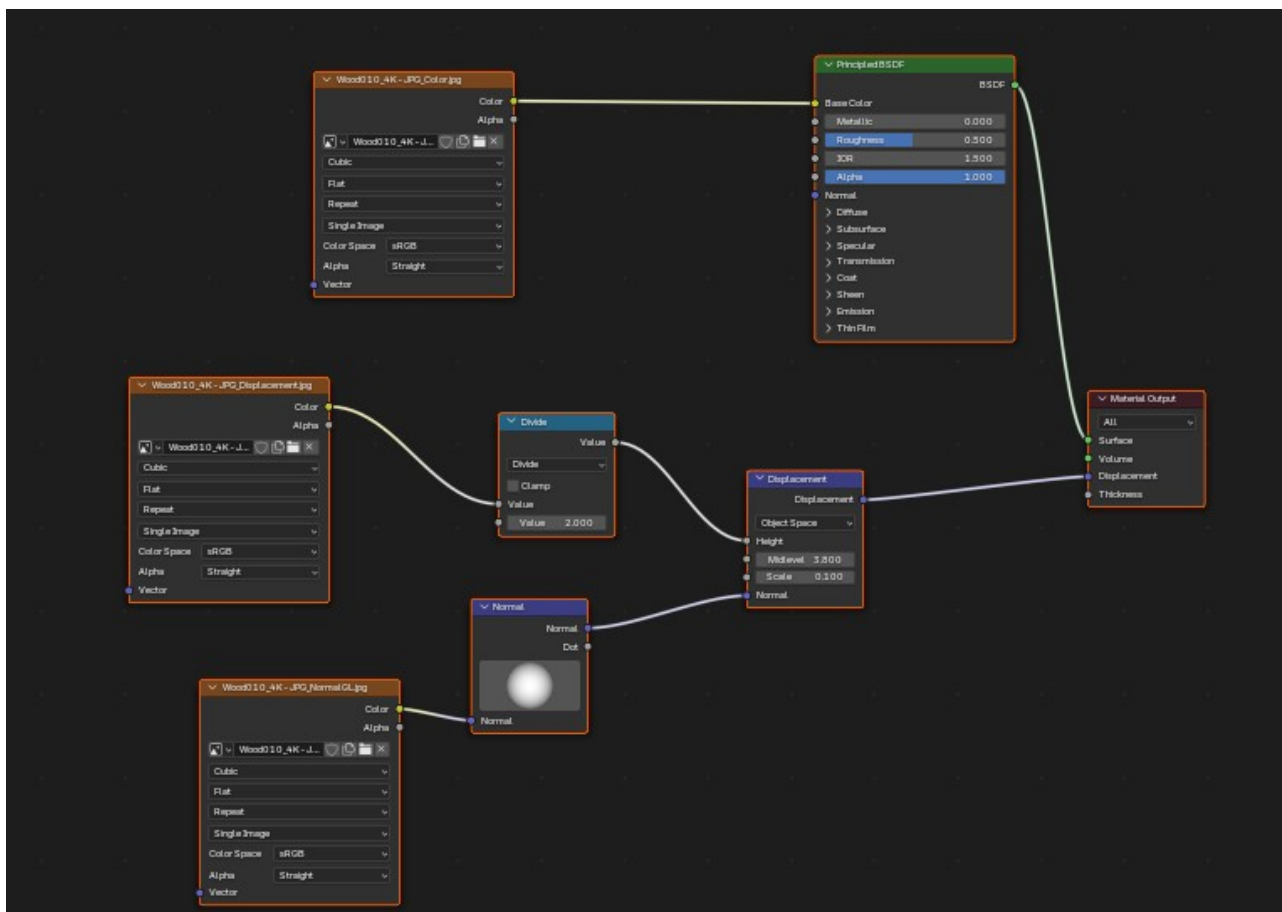
## 4. Drška



Slika 7. Prikaz drške

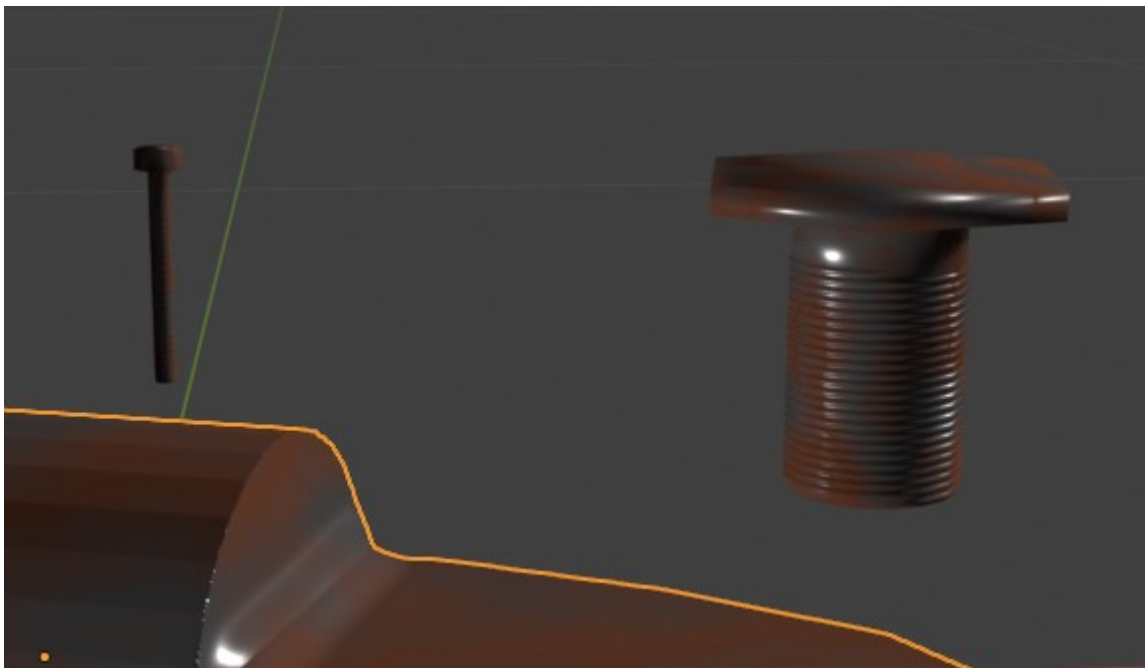
Drška je postignuta tako što se pratila putanja drške na slici 1 NURBS krivuljom, te je zatim podebljana. Pojedini prstenovi blizu baze i blizu sredine su skalirani jer je ideja da ruka, ako sklizne, može zapeti na debljim dijelovima.

Korištena je tekstura drveta u kombinaciji s UV mapom i mapom hrapavosti da se dobije realističan izgled.

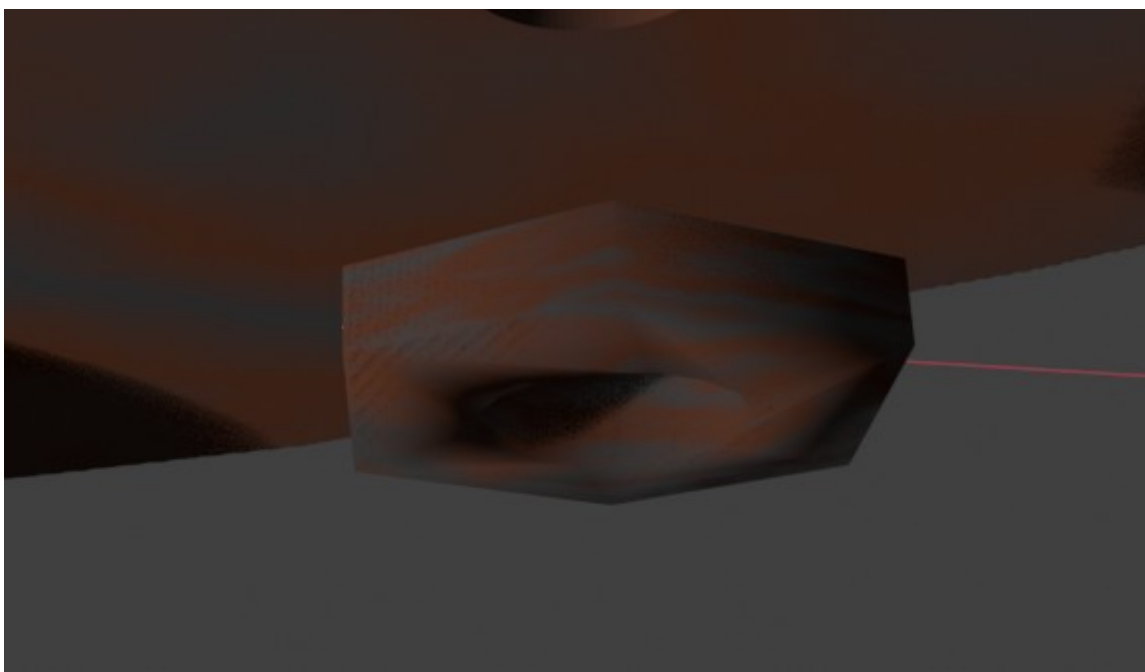


Slika 8. Prikaz sjenčara drške

## 5. Vijci i matice



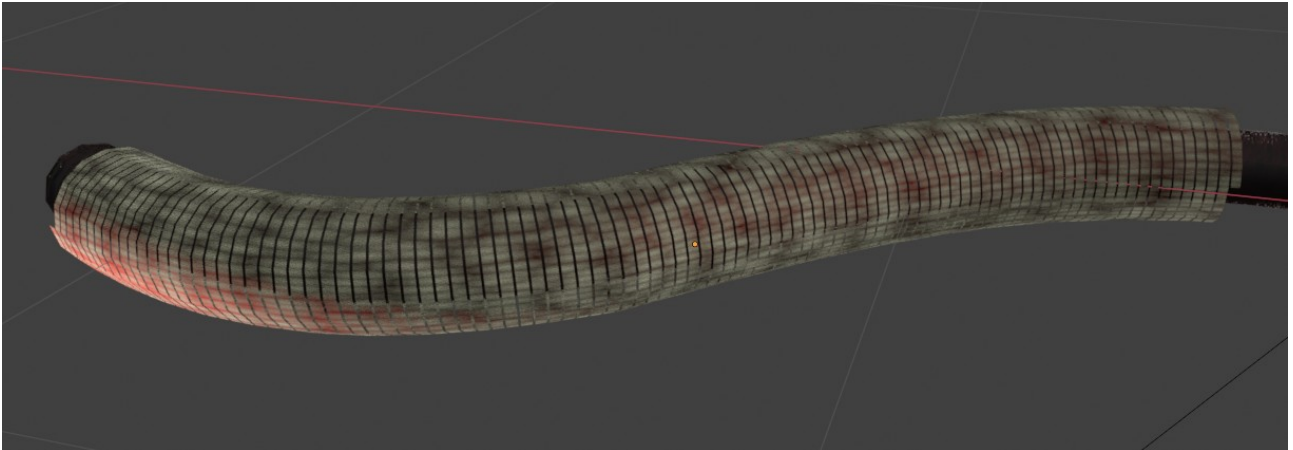
Slika 9. Prikaz velikog i malog vijka



Slika 10. Prikaz velike matice

Dva korištena vijka su ista, samo međusobno skalirana. Efekt je postignut tako što je uzet jedan brid te je na njega primijenjen modifikator **Screw**. Dobiveni objekt je podebljan tako da ne izgleda samo kao traka, te su se spojili bliski čvorovi. Donji i gornji dio se poravnao po z osi te se popunio koristeći **Grid fill**. Gornji dio dalje je ekstrudiran i skaliran, te opet popunjen da se postigne proširenje. Matice su postignute pomoću običnog valjka s malim brojem segmenata te **boolean** operacijom s istim valjkom kojim je postignuta rupa u oštrici i osovini. Matice i vijci koriste iste sjenčare kao i osovina.

## 6. Zavoji

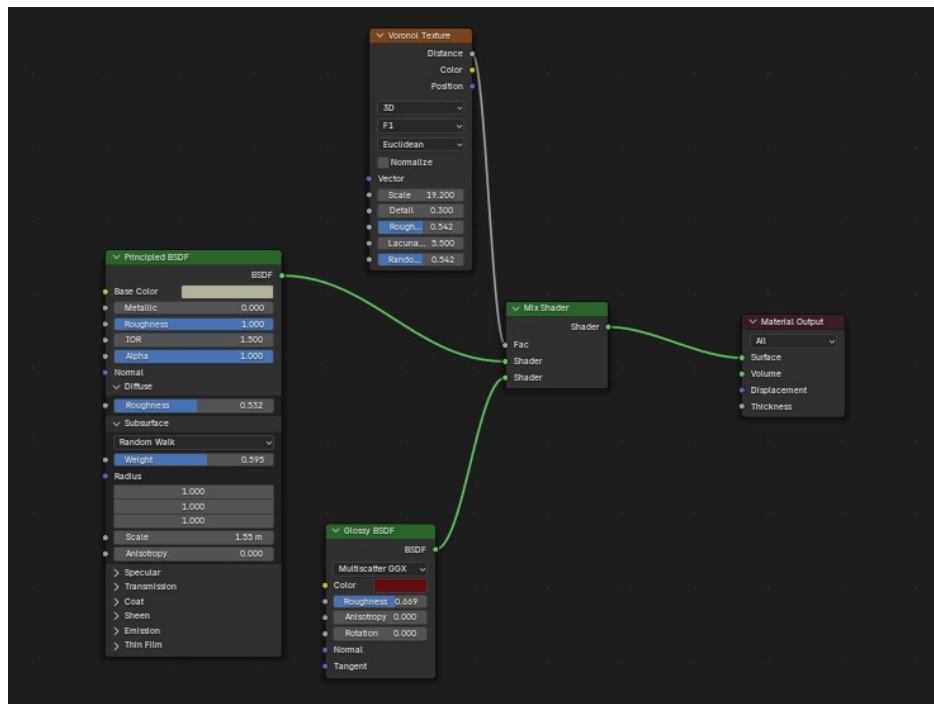


Slika 11. Prikaz zavoja

Efekt zavoja inspiran je postupkom izrade vijaka. Na jedan brid dodan je je **Screw** modifier, te su se namjestile vrijednosti iteracija i razmaka.

Način na koji se zavoj omotao oko drške je tako što je napravljena Bezier krivulja, te je na zavoj dodan modifikator **Curve**, koji je omogućio da krivulja upravlja oblikom zavoja. Oba objekta postavljena su preko drške u z projekciji. Krivulja se namjestila tako da zavoj prati putanju drške. Nakon što je putanja dobro namještena, na zavoj je dodana simulacija tkanine, te **Shrinkwrap** modifier, koji bi omogućio tkanini da se “omota” oko drške. Opet je iskorišteno težinsko bojanje da se namjesti dijelove tkanine koji jače i slabije prijanjanju uz dršku. Npr. rubovi bi slabije prijanjali, te bi dio tkanine ostao visiti, ne sasvim dobro zamotan. U jačinu omatanja kod **Shrinkwrap** modifikatora umetnut je keyframe, te je tako tkanina polako u vremenu prijanjala uz dršku.

Sjenčar je opet kombinacija dva materijala – osnovnog BSDF-a te sjajnog BSDF-a, koji daje malo veću refleksiju za dijelove koji su upili krv. Cilj je bio prikazati zavoje koji nisu dugo mijenjani, jako su mokri i teški.

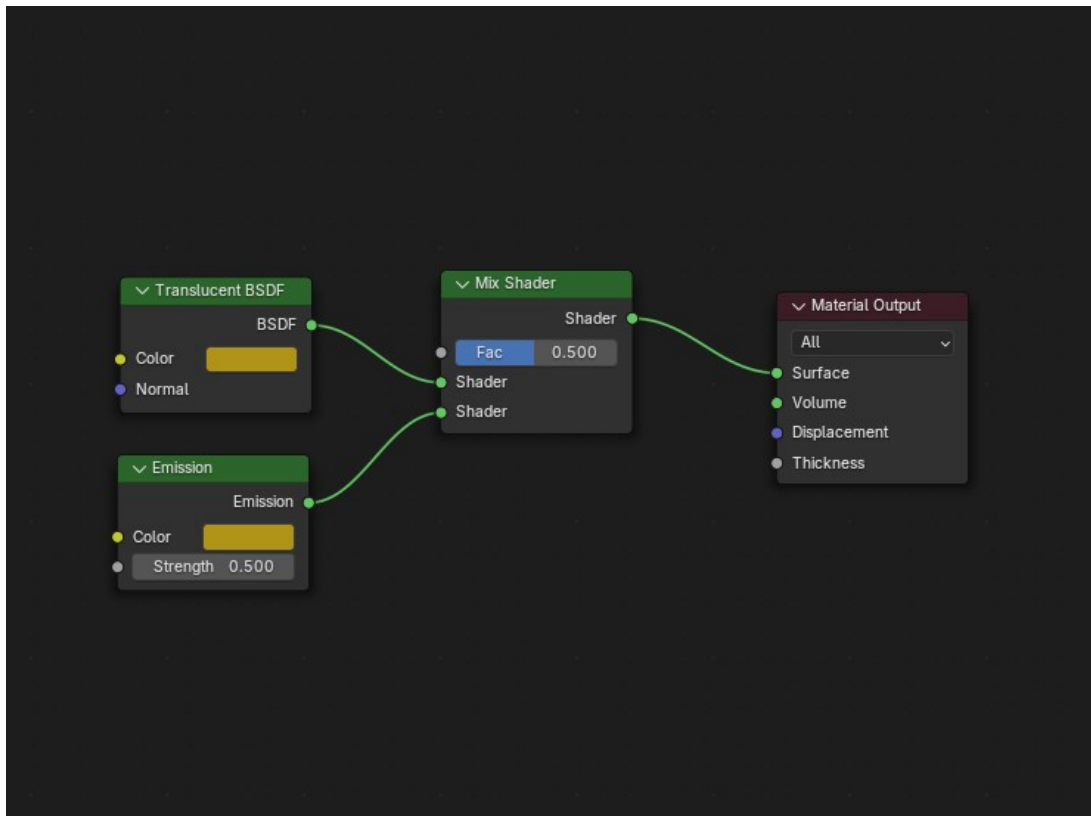


Slika 12. Prikaz sjenčara zavoja

## 7. Čestice prašine

Prašina je postignuta sustavom čestica. Oko oružja je postavljen kvadar, koji je namješten kao **Emitter**. Čestice su napočetku stvorene te se ne stvaraju nove niti nestaju stare kroz trajanje animacije. Pogašen je utjecaj gravitacije te su čestice stvaraju s malom početnom brzinom u nasumičnom smjeru. Stvoren je mali ico'sphere kao primitiv za čestice. Na čestice je stavljen sjenčar koji je istovremeno proziran i emitira blago svjetlo, što daje ugođaj sceni. Kamera je na svakoj sceni namještena tako da čestice budu taman izvan fokusa, time sakrivajući nisku poligonalnosti i pridonoseći ugođaju.





Slika 13. Prikaz sjenčara čestica.

## 8. Animacija

Osim simulacija tkanine i čestica, cijela animacija je napravljena pomoću ključnih okvira. Obraćeno je dosta pažnje na **graph editor** kako bi se mogla postići atmosfera iščekivanja, uz to prateći principe animacije. Pokreti su spori (Što se tiče slaganja oružja na početku, originalni plan bio je još dulji, ali manjak vremena i grafičke za ubrzanje rendera to su onemogućili). Jedna iznimka ovoj filozofiji bila je rotacija oštrice – počinje se kretati polako, kao da ju hrđa kod osovine sprječava, no polako ubrzava. Na kraju je još prije zadnjeg kadra jedan kadar maknut kako bi oštrica imala “skok”. Time se namjerno krši načelo animacije “Ease in-ease out”.

Rezovi kamerom u teoriji mogu biti bolje izvedeni jer ljudsko oko mora dosta skakati kako bi uhvatilo trenutnu radnju, ali konstanti pokreti kamerom mogu biti još više naporni, te je teško pozicionirati kameru tako da istovremeno uhvati sve elemente koje gledatelj treba promatrati.

## 9. Osvjetljenje

Osvjetljenje je dosta osnovno, dva obična svjetla, jedno iznad, s desne strane objekta i drugo ispod, s lijeve strane objekta. Ta dva svjetla omogućavaju da se objekt uopće vidi. Treće svjetlo je spotlight, pozicionirano iznad objekta pod kutem. Spotlight je namijenjen da privlači pozornost gledatelju na što se događa te omogućava prikaz svojstava materijala.