

# Zlatni rez kao inspiracija za kreiranje tekstila

---

Vargović, Lana

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Textile Technology / Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:201:767591>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Textile Technology University of Zagreb - Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET  
TEKSTILNI I MODNI DIZAJN

ZAVRŠNI RAD  
ZLATNI REZ KAO INSPIRACIJA ZA KREIRANJE TEKSTILA

LANA VARGOVIĆ

Zagreb, rujan 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET  
TEKSTILNI I MODNI DIZAJN  
MODNI DIZAJN

ZAVRŠNI RAD  
ZLATNI REZ KAO INSPIRACIJA ZA KREIRANJE TEKSTILA

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Mirna Rodić

Student:

Lana Vargović

Zagreb, rujan 2017.

## SAŽETAK

U ovom radu istražila sam neke od beskonačnih mogućnosti kreiranja geometrijskih uzoraka pomoću primjene konstrukcijskih metoda zlatnoga reza manipulacijom fotografija. Uz osvrt na primjenu zlatnog reza kroz povijest umjetnosti i arhitekture, te primjere iz prirode, istražila sam pojedine elemente nastale geometrijskom konstrukcijom zlatnog reza kao što su zlatna spirala, zlatni pravokutnik, pravilni peterokut i pravilni deseterokut. Kroz praktičnu primjenu, napravila sam uzorke nastale kombinacijom istih motiva koji sadrže elemente zlatnog reza izvađenih iz fotografija koje sam sama snimila kao i uzorke nastale kombinacijom više različitih motiva koji sadrže elemente zlatnog reza. Nastale radove priložila sam u mapu koja je sastavni dio ovoga rada.

**KLJUČNE RIJEČI:** zlatni rez, božanska proporcija, dizajn tekstila, uzorkovanje tekstila

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	2
2. POVIJEST ZLATNOG REZA .....	4
3. KONSTRUKCIJA ZLATNOG REZA .....	7
3.1. KONSTRUKCIJA UNUTARNJEG ZLATNOG REZA.....	7
3.2. KONSTRUKCIJA VANJSKOG ZLATNOG REZA .....	8
3.3. KONSTRUKCIJA PRAVILNOG PETEROKUTA I PRAVILNOG DESETEROKUTA AKO JE ZADAN RADIJUS NJEMU OPISANE KRUŽNICE .....	9
3.4. KONSTRUKCIJA PRAVILNOG PETEROKUTA I PRAVILNOG DESETEROKUTA AKO JE ZADANA DULJINA STRANICE .....	10
3.5. KONSTRUKCIJA ZLATNOG PRAVOKUTNIKA I ZLATNE SPIRALE.....	11
3.6. KONSTRUKCIJA FIBONACCIJEVOG PRAVOKUTNIKA I FIBONACCIJEVE SPIRALE .....	12
4. ZLATNI REZ U PRIRODI.....	13
5. PRIMJENA ZLATNOG REZA U MODNOM I TEKSTILNOM DIZAJNU .....	15
6. PRAKTIČNA PRIMJENA ZLATNOG REZA U KREIRANJU TEKSTILA.....	18
6.1. NEBO I ZEMLJA .....	18
6.2. NOSONJA .....	21
6.3. JATO.....	25
7. ZAKLJUČAK .....	27
8. IZVORI .....	29
9. SLIKE .....	30

## 1. UVOD

Postoji li univerzalni način da odredimo što je lijepo, a što nije? Budući da su svi ljudi različiti, vođeni narodnom poslovicom: "sto ljudi - sto ćudi" možemo sa sigurnošću reći da definiranje univerzalne ljepote nije nimalo lak zadatak. Ono što smatramo lijepim ili ružnim oblikovano je u nama od trenutka našeg rođjenja kroz obitelj, kulturu društva u kojem se nalazimo, formalno i neformalno obrazovanje te bezbroj sitnih detalja i situacija, dakle, zbrojem svih naših iskustava kroz život. Iako je svatko od nas individua s vlastitim poimanjem estetike, postoje neka univerzalna pravila. Na primjer, promatrajući ljude uvijek ćemo smatrati privlačnijom onu osobu sa simetričnim crtama lica i skladnim proporcijama dok će nesklad i asimetrija biti smatrani neprivlačnim. Ovdje se ne radi samo o površnosti i društveno nametnutim idealima, radi se o duboko genetski ukorijenjenim instinktima. Na Sanskritu, filozofskom jeziku hinduizma, sikizma, budizma i jainizma, postoji izraz "Akashi zapis". Značenje riječi Akashi najbliže bi se moglo prevesti kao eter ili atmosfera. Dakle, zapis u eteru znači kolektivna svijest, nešto što nismo naučili kroz život već nešto što jednostavno svi znamo. Iako se na prvi pogled ta ideja čini ezoteričnom, ako se zagledamo u prirodu vidjet ćemo da rak samac jednostavno zna da mora pronaći napuštenu puževu kućicu, cvrčak zna koju pjesmu treba pjevati da bi privukao partnericu, zmija zna da je njen ugriz otrovan. Ako se zagledamo u povijest možemo vidjeti da su civilizacije koje se nikad nisu susrele došle do istih arhitektonskih ideja (piramide u Egiptu i Južnoj Americi), jednakih tehničkih rješenja za razne alate (vreteno je isto u plemenu Zoe u Amazonskoj prašumi, plemenu Toulumbi na Novoj Gvineji kao i u Europi) pa tako i sličnih estetskih ideala. U potrazi za univerzalnom ljepotom, estetski najprivlačnijim proporcijama otkriven je zlatni rez, poznat i kao božanska proporcija.

Zlatni rez je matematičko-strukturalni pojam kojeg se najčešće veže za umjetnost, jer je u povijesti umjetnosti najčešće korišten. Bitan je u geometriji za konstrukciju pravilnog peterokuta, pentagrama i pravilnog deseterokuta, a pomoću njega možemo i konstruirati zlatni pravokutnik i zlatnu spiralu. Poznat je i kao zlatna sredina te božanski ili zlatni omjer.

Zlatni rez je kompozicijski zakon u kojem se veći dio (major - M) prema manjem (minor - m) odnosi kao cjelina prema većem, a brojevnaj vrijednost tog omjera iznosi:

$$\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618\dots$$

Taj omjer se može izraziti i na način da kažemo da se manji dio odnosi prema većem jednako kao što se veći dio odnosi prema cjelini. U tom slučaju brojčana vrijednost tog omjera je:

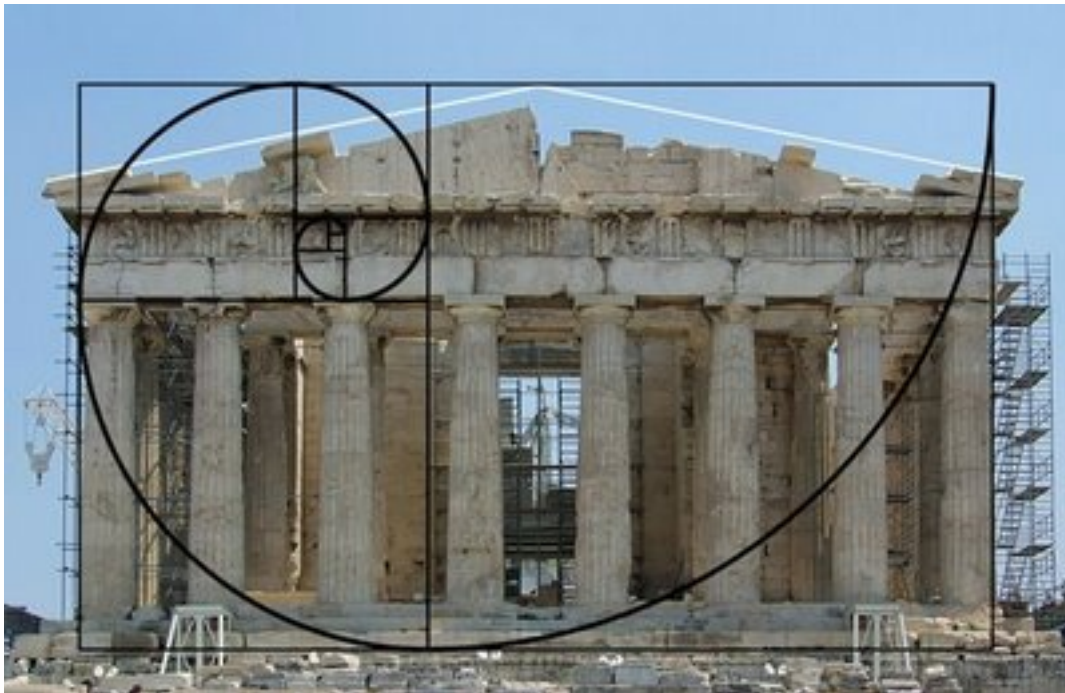
$$\phi = 0,618\dots$$

Sa zlatnim rezom povezuje se i Fibonaccijev niz. Nakon dvije jednake početne vrijednosti, svaki sljedeći broj je zbroj dva prethodna: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377... Pomoću Fibonaccijevog niza možemo konstruirati Fibonaccijev pravokutnik i spiralu koji se ne razlikuju mnogo od zlatnog pravokutnika i zlatne spirale.

Kod bilo kojeg likovnog stvaralaštva korisno je imati takve "recepte" za lijepo. Već punih 18 godina profesionalno se bavim grafičkim dizajnom što smatram najkomercijalnijom granom likovnog stvaralaštva. Grafički dizajner, isto kao i modni, konstantno balansira između slobodnog umjetničkog stvaralaštva i komercijalnog rada, poput rada na traci u tvornici. Umjetnik/dizajner, da bi financijski preživio, mora konstantno imati niz likovnih trikova u rukavu. Zlatni rez - najčešće korišteni trik u tom poslu pretvara se u alat, u most koji spaja masovnu produkciju komercijalnih likovnih radova i strast za stvaralaštvom koja čuči u svakom kreativcu. Upravo ta strast me potakla da se posvetim ovom radu. Kako ovdje zlatni rez ima ulogu alata, inspiracije i mosta, ja tim mostom spajam sve svoje kreativne strasti - modni dizajn, grafički dizajn, fotografiju i fascinaciju prirodom.

## 2. POVIJEST ZLATNOG REZA

Nakon mnogo stoljeća teorije smatra se da je zlatni rez savršeni omjer u prirodi, potpuno savršen ljudskom oku, harmonija između izrazite preciznosti i kaotične nesavršenosti<sup>1</sup>. Smatra se da upotreba zlatnoga reza datira još iz doba Egipta i Antičke Grčke. Još u petom stoljeću prije Krista grčki matematičar i skulptor Fidije primijenio je teoriju zlatnog reza za izradu skulptura za Partenon, a istim principima služili su se i njegovi graditelji Iktin i Kalikrat<sup>2</sup>.



*Slika 1: Partenon sa prikazom Fibonaccijevog pravokutnika i spirale*

Platon, grčki filozof u 5. i 4. stoljeću prije Krista, u svom djelu Timotej opisuje pet pravilnih geometrijskih tijela kao osnovu harmonične strukture svijeta. Ovdje zlatni rez igra ključnu ulogu u oblikovanju i proporcijama nekih od tijela. Oko 300. godine prije Krista, Euklid iz Aleksandrije napisao je svoje knjige "Elementa", u kojima, kao učenik Platonove škole govori o pitanjima geometrije i proporcija i precizno govori o podjeli dužine tako da se veći dio prema manjem odnosi kao cjelina prema većem. Poliklet u svojim skulpturama, Fidija, Iktin i Kalikrat na Partenonu i mnogi drugi svjesno su baratali matematičkim formulama koje su određivale lijepe proporcije; tako govorimo o Grcima kao o pronalazačima zlatnog reza. Sva

<sup>1</sup> [https://hr.wikipedia.org/wiki/Zlatni\\_rez](https://hr.wikipedia.org/wiki/Zlatni_rez)

<sup>2</sup> Rakić, 2005, 70-72

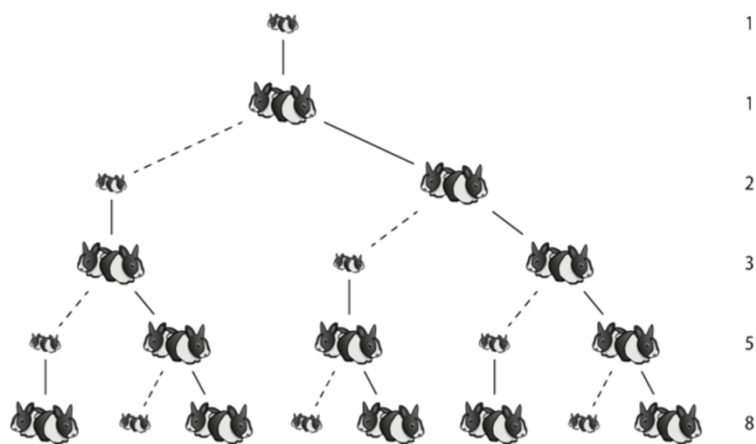


znanja starih Grka objedinio je rimski arhitekt Markus Vitruvius Polio iz 1. stoljeća prije Krista u svom kapitalnom djelu "De architectura libri decem" ili "Deset knjiga o arhitekturi", posvećenom imperatoru Augustu. Vitruvije, govoreći o simetriji hramova njihove proporcije uspoređuje s razmjerima čovječjeg tijela. I upravo Vitruvije je opisao ljudsko tijelo u kružnici što je mnogo kasnije, u 15. st., ponovno interpretirao Leonardo da Vinci.

Leonardo iz Pise poznatiji kao Bonaccijev sin, prema čemu je dobio nadimak Fibonacci, bavio se trgovinom zečeva. Zanimalo ga je kako može izračunati koliko će se njegovi zečevi razmnožiti za godinu dana u idealnim uvjetima. Idealni uvjeti za rasplod zečeva u eksperimentu uključivali su ove parametre:

- Zečevi spolno sazrijevaju za mjesec dana
- Zečica nosi mlade mjesec dana
- Uvijek se rađa muško - ženski par
- Zečevi ne ugibaju u vrijeme trajanja eksperimenta<sup>3</sup>

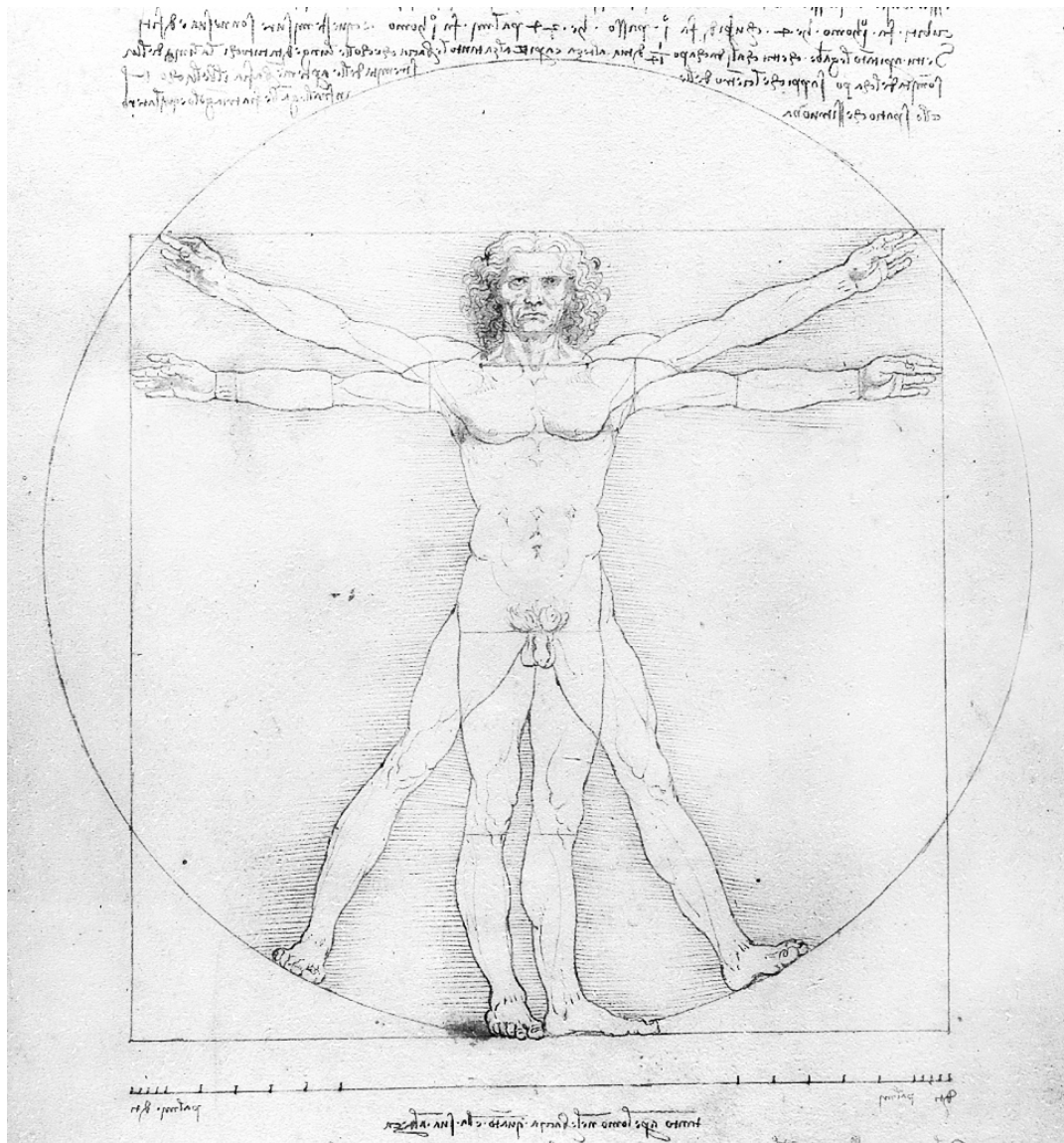
Počev od prva dva zeca, broj novih zečeva je rastao sljedećom progresijom: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89... Svaki sljedeći broj jednak je zbroju prethodna dva. Taj niz zovemo Fibonaccijev niz. Što se pomičemo dalje u nizu i promotrimo omjer dva susjedna broja u Fibonaccijevom nizu, omjer manjeg prema većem sve više teži broju  $\Phi$  što je točno omjer zlatnog reza.



Slika 2: Prikaz obiteljskog stabla zečeva prema Fibonaccijevom nizu

<sup>3</sup> <http://matematika.odlican.net/index.php?iz=5-44-0>

U razdoblju renesanse, 1509., fra Luka Pacioli piše knjigu “Divina proportione” (Božanski omjer), u kojoj za taj omjer veže božanske osobine (primjerice, on je iracionalan i neizračunljiv do kraja, a vezan je uz prirodne pojave). U renesansi je, uz spomenutog Leonarda, proporcijske sisteme razrađivao Albrecht Dürer, a u 20. st. francuski arhitekt Le Corbusier postavlja svoj "Modulor", ponovno se prisjećajući starih mudrosti i odnosa u prirodi.<sup>4</sup>



Slika 3: Da Vinci, Leonardo: Vitruvijev čovjek

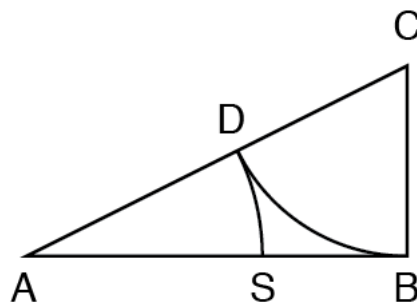
<sup>4</sup> Huzjak, Miroslav

### 3. KONSTRUKCIJA ZLATNOG REZA

Najpreciznija metoda pronalaženja zlatnog reza je njegova geometrijska konstrukcija jer kada računamo omjer putem matematičke formule, rezultat je iracionalan broj. Osim same preciznosti, geometrijska konstrukcija je praktičnija u likovnom stvaralaštvu. Kod računalne obrade slika, vizualne elemente koji nisu lako odvojivi od cjeline puno je lakše i brže fizički pomaknuti nego prolaziti kroz proces izrezivanja elementa (što je ovisno o kontrastu podloge i razvijenosti elementa ponekad vrlo dugotrajan postupak). Takve podjele koristim kod kadriranja same slike kao i kod razmještaja likovnih elemenata unutar same slike.

#### 3.1. KONSTRUKCIJA UNUTARNJEG ZLATNOG REZA

Kako bismo podijelili dužinu AB u zlatnom rezu tj. našli njen unutarnji zlatni rez, potrebno je nacrtati tu dužinu u njenoj pravoj veličini. Iz jedne krajnje točke dužine (B) potrebno je pod pravim kutom nacrtati dužinu BC dugu polovicu duljine zadane dužine AB te spojiti vrh C i točku A kako bi dobili trokut. Kako bi dobili točku D iz točke C treba prenijeti dužinu BC na dužinu AC. Iz točke A treba prenijeti dužinu od A do D na dužinu AB da bi dobili točku S. Dužina AS je major a dužina SB je minor.

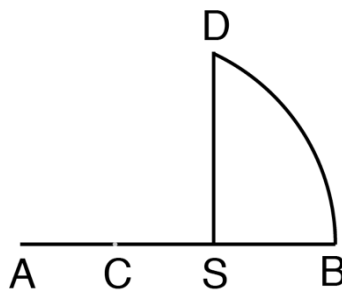


*Slika 4: Konstrukcija unutarnjeg zlatnog reza*

Takvu podjelu primijenila sam u praktičnom dijelu rada (vidljivo na slici 20), prilikom kadriranja početne fotografije te prilikom izrezivanja dijelova za kasniju obradu.

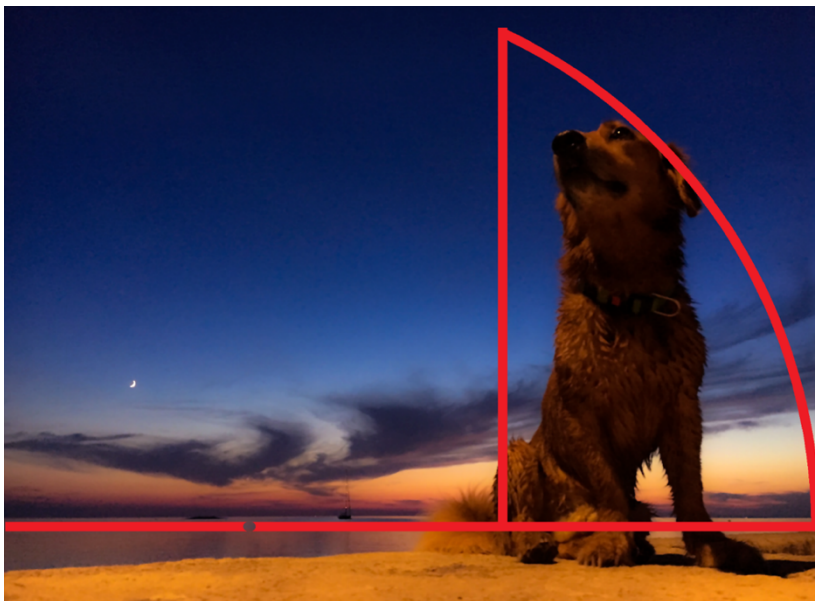
### 3.2. KONSTRUKCIJA VANJSKOG ZLATNOG REZA

Kao bismo pronašli vanjski zlatni rez (dakle, minor poznatome majoru) potrebno je nacrtati dužinu nešto dužu od zadane veličine. Na njoj označiti AS dužinu majora te podijeliti tu dužinu na pola dobivši tako točku C. U točki S potrebno je nacrtati okomicu na dužinu AS iste duljine kao što je AS, te označiti točku D. Iz točke C potrebno je prenijeti udaljenost od C do D na produženi dio dužine AS i tako dobivamo točku B. Time dobivena dužina SB postaje minor dužini AS. Dakle, točka S dijeli dužinu AB u zlatnom rezu.



Slika 5: Konstrukcija vanjskog zlatnog reza

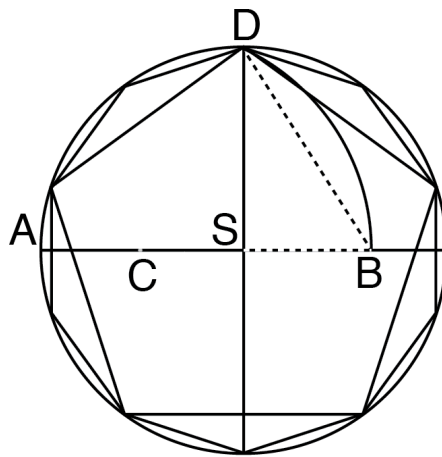
Primjer praktične primjene ovog postupka može se vidjeti na slici 6 gdje je za dominantni kvadratni dio slike zalaza sunca bilo potrebno pronaći vizualni balans u vidu smještaja psa na slici te odrezati "višak".



Slika 6: Timon na moru - praktična primjena vanjskog zlatnog reza pri smještaju elemenata na fotografiji, Lana Vargović, 2017.

### 3.3. KONSTRUKCIJA PRAVILNOG PETEROKUTA I PRAVILNOG DESETEROKUTA AKO JE ZADAN RADIJUS NJEMU OPISANE KRUŽNICE

Konstrukcija pravilnog peterokuta ako je zadan radijus njemu opisane kružnice ne razlikuje se mnogo od konstrukcije minora za zadani major. Nacrtamo kružnicu zadanog radijusa i nacrtamo par međusobno okomitih promjera. Jednom od tako nacrtanih polumjera nađemo polovište (točka C), te prenesemo razmak od C do vrha D na produžetak dužine AS dobivši tako točku B. Udaljenost od B do D je duljina stranice peterokuta koju je potrebno nanijeti na nacrtanu kružnicu dok je duljina od B do S duljina stranice deseterokuta.

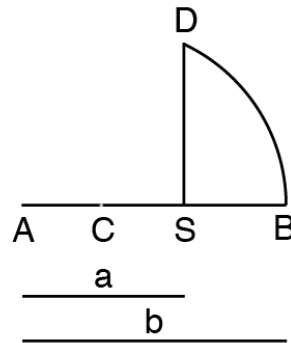


*Slika 7: Konstrukcija pravilnog peterokuta i pravilnog deseterokuta sa zadanim radijusom opisane kružnice*

Kod praktične primjene vrlo je korisno znati kako stranice peterokuta zatvaraju kut od  $108^\circ$ , a kod deseterokuta kut od  $144^\circ$ . Tu činjenicu često koristim pri rotacijskom slaganju pravilnih peterokutnih i pravilnih deseterokutnih elemenata za uzorak.

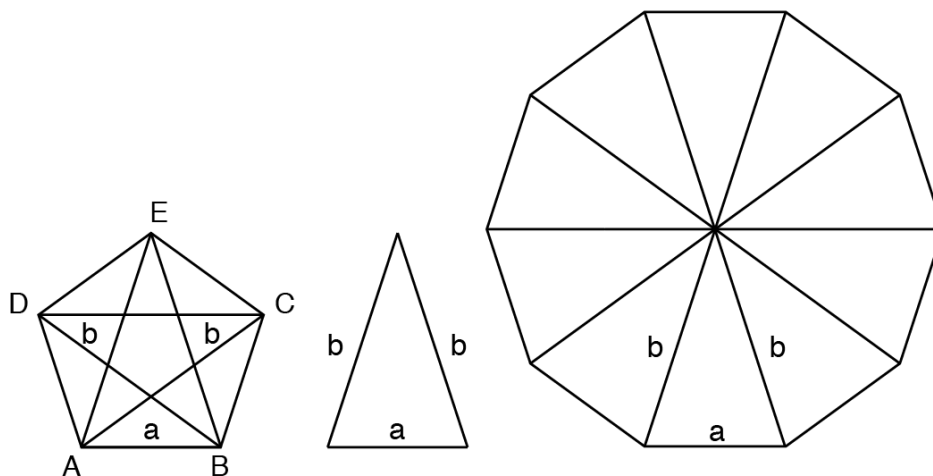
### 3.4. KONSTRUKCIJA PRAVILNOG PETEROKUTA I PRAVILNOG DESETEROKUTA AKO JE ZADANA DULJINA STRANICE

Za konstrukciju pravilnog peterokuta ako je zadana duljina stranice koristimo konstrukciju minora prema zadanoj duljini majora.



Slika 8: Elementi potrebni za konstrukciju pravilnog peterokuta i deseterokuta ako je zadana duljina stranice

Tako će major ( $a$ ) biti naša duljina stranice peterokuta dok će ukupna duljina minora i majora zajedno ( $b$ ) biti duljina dijagonale peterokuta. Konstrukcija peterokuta počinje tako da iz krajnjih točaka jedne nacrtane stranice koji su ujedno i vrhovi  $A$  i  $B$  peterokuta, šestarom prenesemo duljinu  $b$  tako da dobijemo jednakokrani trokut tj. vrh  $D$ . Da bi dobili vrhove  $C$  i  $E$  šestarom trebamo nanijeti duljinu stranice peterokuta ( $a$ ) iz točaka  $A$ ,  $B$  i  $D$ . Da bismo konstruirali pravilni deseterokut, u vrhu zlatnog trokuta u kojem se sijeku stranice jednake duljine (krakovi duljine  $b$ ) opišemo kružnicu radijusa  $b$ , te po toj kružnici nanosimo duljinu  $a$  – točno ukupno deset puta. (Zlatni trokut je tzv. karakterističan trokut pravilnog deseterokuta.)

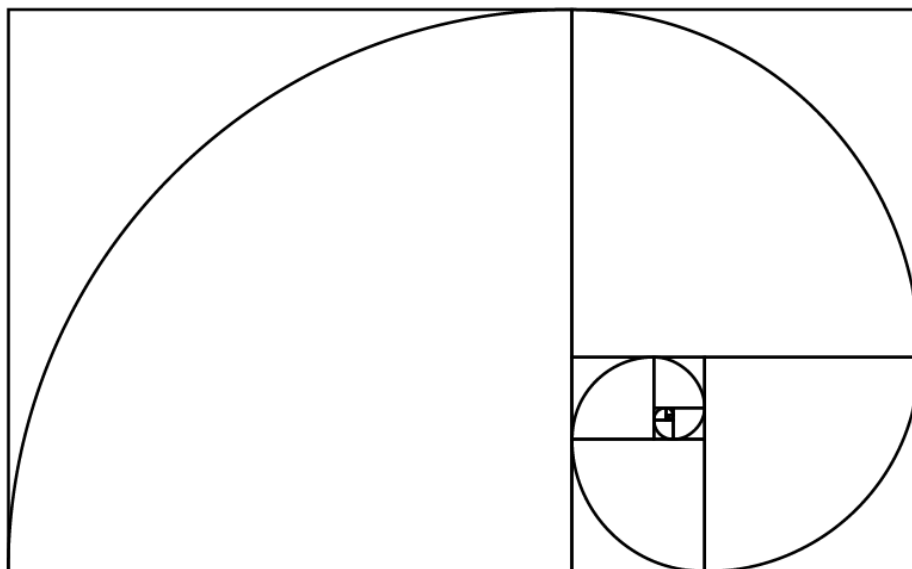


Slika 9: Konstrukcija pravilnog peterokuta i pravilnog deseterokuta ako je zadana duljina stranice, pomoću zlatnog trokuta

Kada bi rotacijom dobivenog zlatnog trokuta htjeli napraviti peterokut, rotirali bi njegove kopije za  $72^\circ$  oko središta njemu opisane kružnice. Da bi dobili pravilni deseterokut rotirali bi kopije zlatnog trokuta za  $36^\circ$  oko onog vrha zlatnog trokuta u kojem se sijeku njegovi krakovi. Za bilo koji pravilni mnogokut je vrlo lako odrediti kut potrebne rotacije elemenata<sup>5</sup>. Potrebno je samo podijeliti  $360^\circ$  punoga kruga sa brojem vrhova tog mnogokuta.

### 3.5. KONSTRUKCIJA ZLATNOG PRAVOKUTNIKA I ZLATNE SPIRALE

Zlatni pravokutnik je onaj pravokutnik čije su duljine stranica u omjeru zlatnoga reza. Takav pravokutnik moguće je podijeliti na dva dijela: na kvadrat i na manji pravokutnik koji zadržava iste proporcije kao i početni, dakle koji je također zlatni. Postupak možemo dalje nastaviti u beskonačnost, dijeljenjem novonastalog zlatnog pravokutnika na isti način, ili pak možemo dodavanjem kvadrata graditi veće zlatne pravokutnike. Pomoću tako dobivenog niza zlatnih pravokutnika, odnosno niza kvadrata, spajajući nasuprotne vrhove tih kvadrata možemo konstruirati spiralu koju zovemo zlatna spirala. Vrlo dobru aproksimaciju te spirale dobivamo upisivanjem četvrtina kružnica u ovaj niz kvadrata.

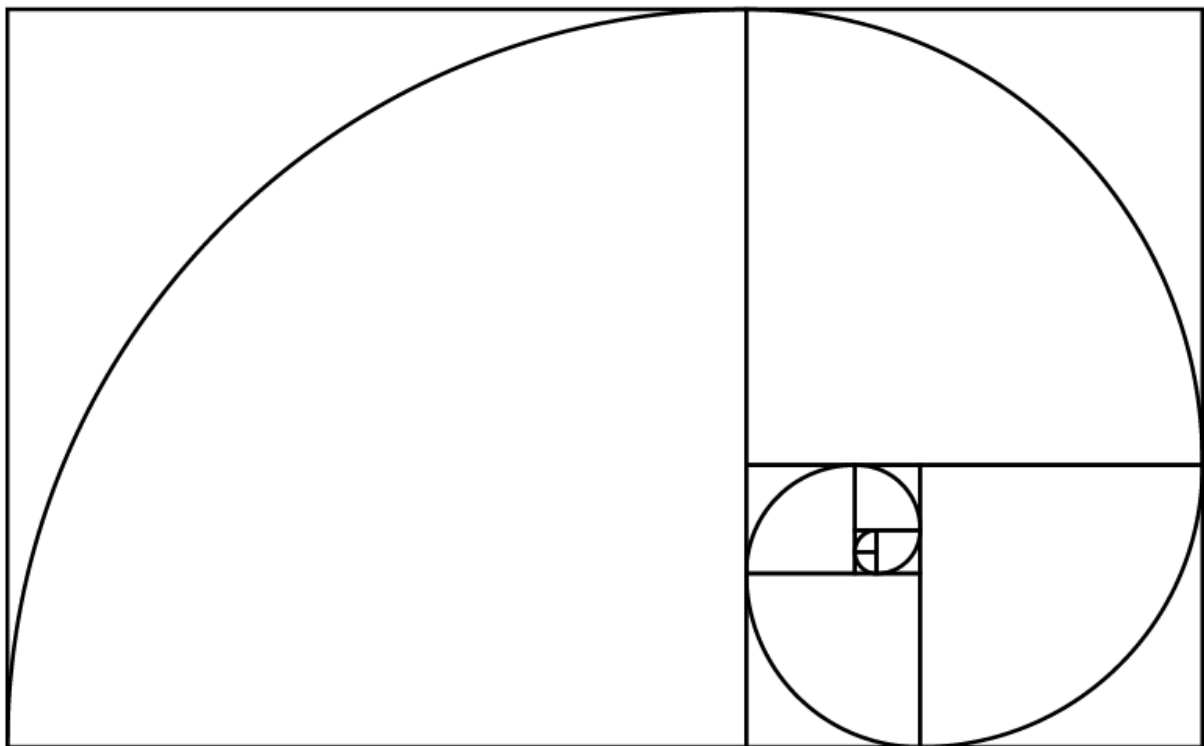


Slika 10: Zlatni pravokutnik i zlatna spirala

<sup>5</sup> Pri tome mislim na element kao isječak fotografije ili crteža koji koristim za kreiranje motiva, npr. kao što sam koristila lik ribe na slici 26.

### 3.6. KONSTRUKCIJA FIBONACCIJEVOG PRAVOKUTNIKA I FIBONACCIJEVE SPIRALE

Razlika između zlatnog pravokutnika i Fibonaccijevog pravokutnika je u tome što se zlatni pravokutnik može dijeliti u beskonačnost (ili rasti dodavanjem novih većih kvadrata), dok se Fibonaccijev pravokutnik konstruira pomoću dva početna kvadrata istih dimenzija te je duljina stranice svakog sljedećeg kvadrata jednaka zbroju duljina stranica prethodna dva, tako da je moguće samo dodavati veće kvadrate, ali ne i dijeliti ih.



Slika 11: Fibonaccijev pravokutnik i Fibonaccijeva spirala



#### 4. ZLATNI REZ U PRIRODI

U prirodi, zlatni rez se pojavljuje u mnogim primjerima. Latice cvijeća, često su postavljene za vrijednost 0,618 opsega kruga kako bi se optimizirala površina izložena sunčevim zrakama<sup>6</sup>.



*Slika 12, Cvijet plumerije s pet latica, Lana Vargović*

Latice nisu jedine koje slijede to pravilo, kod većine sukulenata npr. čuvarkuće listovi su također postavljeni tako.

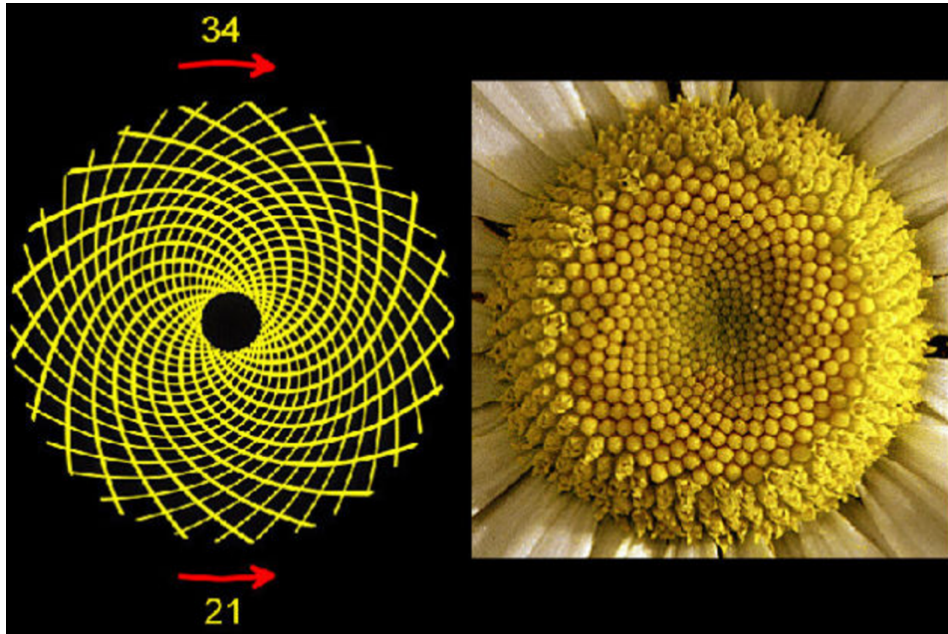


*Slika 13: Čuvarkuće*

---

<sup>6</sup> <http://io9.gizmodo.com/5985588/15-uncanny-examples-of-the-golden-ratio-in-nature>

Glave sjemenaka poput suncokretovih, prate Fibonaccijev niz. Obično sjemenke nastaju u sredini te spiralno putuju prema vanjskom rubu kako bi popunile sav slobodan prostor. Broj spirala sjemenaka u suncokretu se često podudara s Fibonaccijevim brojevima.



Slika 14: Suncokret s prikazom broja spirala u oba smjera

Školjke i puževe kućice također prate zlatnu spiralnu jer je nadogradnja moguća bez promjena proporcija a struktura je vrlo čvrsta. Spiralne elemente možemo vidjeti u minijaturnim izdancima paprati, ali i u galaksijama te formaciji oblaka oluja.

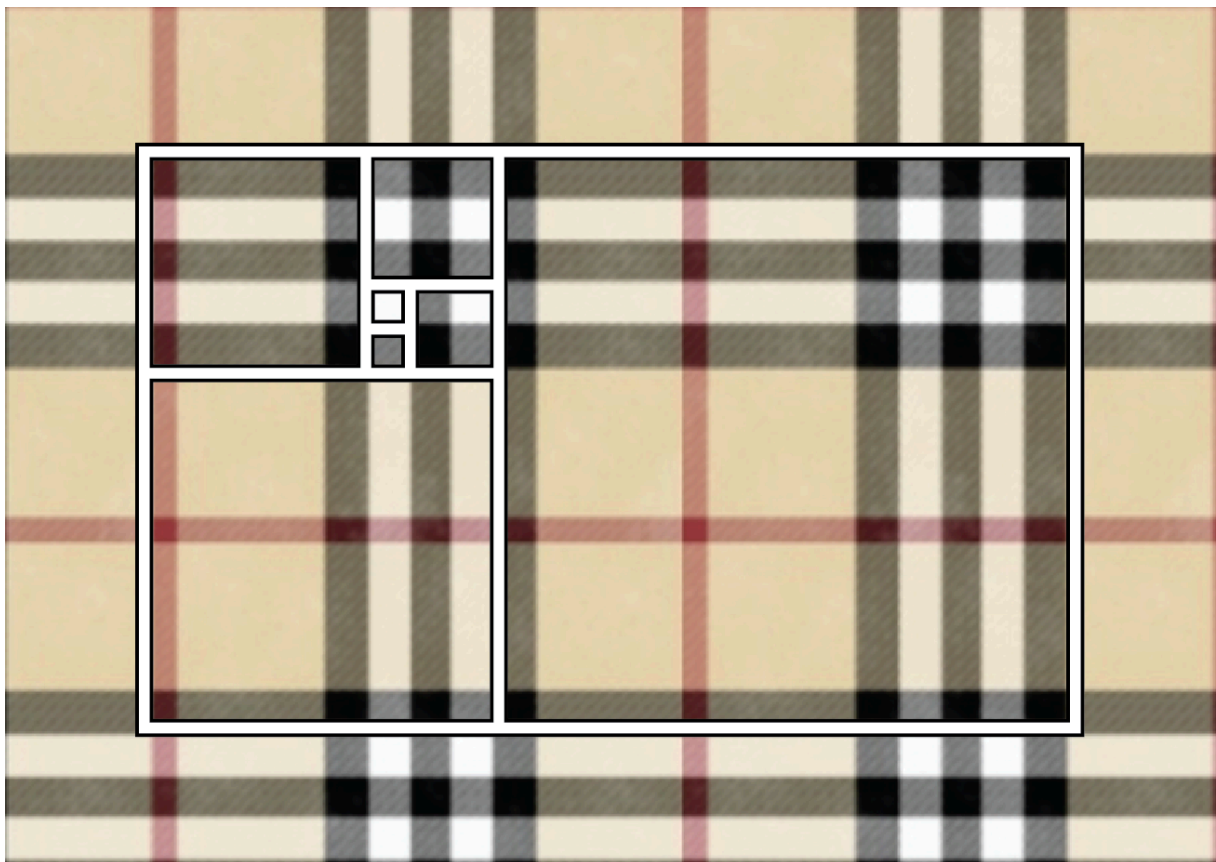
U ljudskome tijelu gotovo da i nema proporcije koja ne teži zlatnome rezu. Ako gledamo ljudske prste od vrhova, duljine susjednih članaka su u omjeru zlatnog reza. Isti omjer vrijedi za idealni omjer širine drugih sjekutića naspram prvih. Što su proporcije lica i tijela bliže proporcijama zlatnog reza to smatramo tu osobu privlačnijom. Takve proporcije javljaju se i u tijelima životinja.

## 5. PRIMJENA ZLATNOG REZA U MODNOM I TEKSTILNOM DIZAJNU

“If the Golden Ratio makes the front of a building look fantastic, imagine what it can do for the backside of a woman.”- Vogue, travanj 2007.

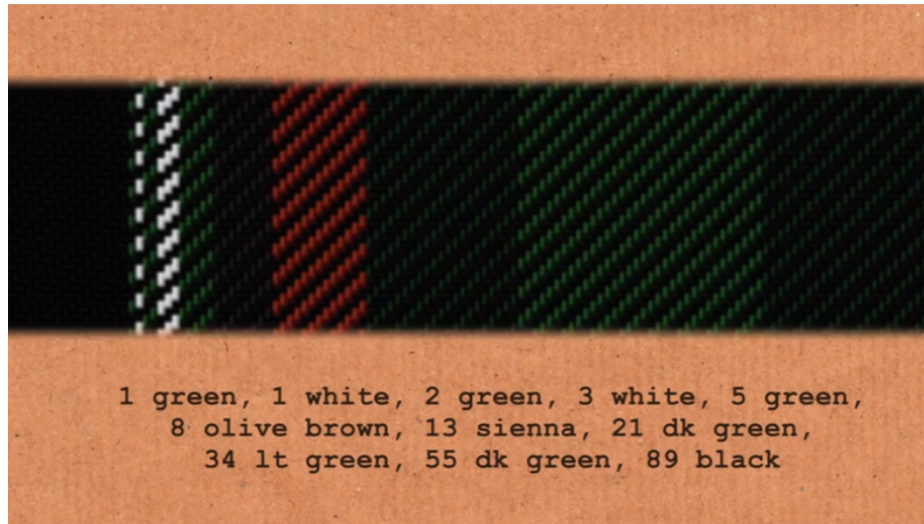
(eng. - Ako zlatni rez može učiniti izgled pročelja zgrade fantastičnim, zamislite što može učiniti ženskom izgledu.)

Principi zlatnoga reza u modi i dizajnu tekstila primjenjuju se od davnina, nekada svjesno a ponekad sasvim slučajno jer su nam ti principi i omjeri sasvim prirodni. Teško je razlučiti koja djela su nastala zaista osviještenom primjenom zlatnog reza jer dizajneri rijetko govore o onom "tehničkom" dijelu nastajanja kreacije. Drugi razlog je što je upotreba zlatnog reza u dizajnu toliko široka da se gotovo podrazumijeva njegova primjena. Ne postoji umjetnička ili dizajnerska škola koja svoje učenike i studente ne uči upotrebi ovog univerzalnog "recepta" za ljepotu i sklad. Jedan od najpoznatijih primjera uzoraka nastalih primjenom zlatnog reza u dizajnu tekstila zacijelo je Burberry tartan.



*Slika 15: Burberry uzorak na koji sam stavila prikaz Fibonaccijeovog pravokutnika*

Tom idejom se poigrao i video novinar Brady Haran za YouTube kanal Numberphile koji u svojim emisijama spaja svoje dvije velike strasti - brojeve i svoje škotsko nasljeđe. Za prijateljevo vjenčanje je konstruirao vlastiti tartan koristeći broj niti u istoj boji prema Fibonaccijevom nizu, kao što je vidljivo na slici 16.



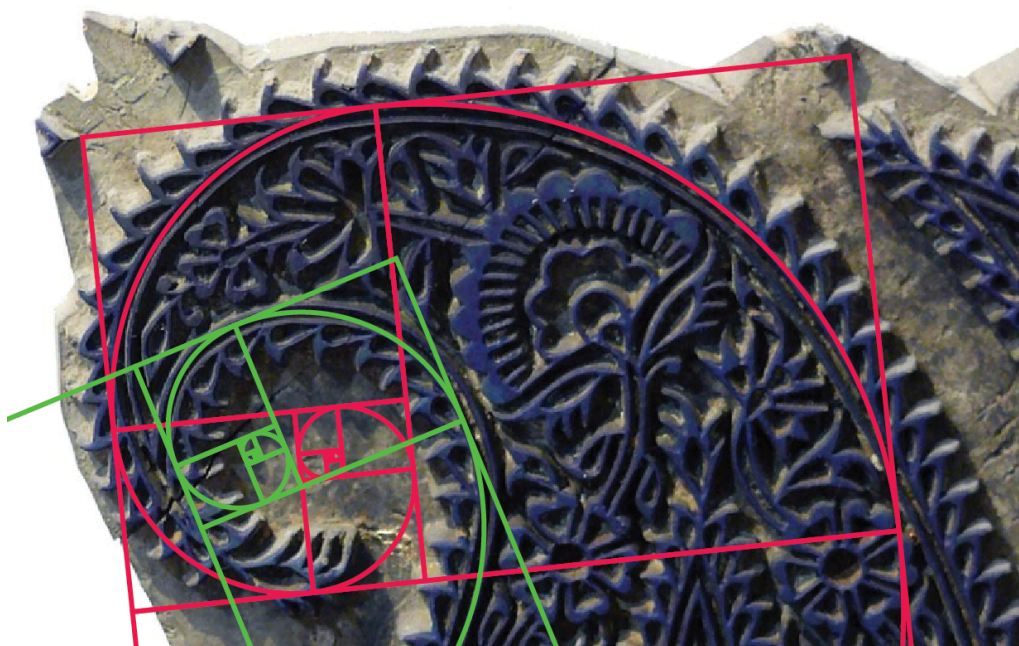
*Slika 16: Prikaz niti u Haranovom tartanu*

Na žalost nije uspio zaista istkati svoj dizajn jer je kompanija od koje je naručio izradu, nakon nekoliko mjeseci odugovlačenja, odlučila napraviti svoj dizajn tartana prema Fibonaccijevom nizu te smatraju kako bi Haranov dizajn poljuljao komercijalnu primjenu njihovog novog dizajna. Haran je za početak svoj dizajn dao otisnuti na tkaninu dok ne nađe kompaniju koja bi istkala njegovu kreaciju.



*Slika 17: Haranov tartan*

Paisley - uzorak zakrivljene kapljice nastao upotrebom zlatne spirale, što možemo vidjeti na slici 18, potječe još iz davne Perzije. Donesen je u Europu putevima svile kao čest uzorak na svilenim i kašmirskim šalovima. Ime je nepravедno dobio po šalu inspiriranom tim uzorkom nastalom u škotskom gradiću Paisleyju. Do tada je bio poznatiji kao kašmirski uzorak.



*Slika 18: Prikaz upotrebe zlatne spirale za konstrukciju Paisley uzorka.*



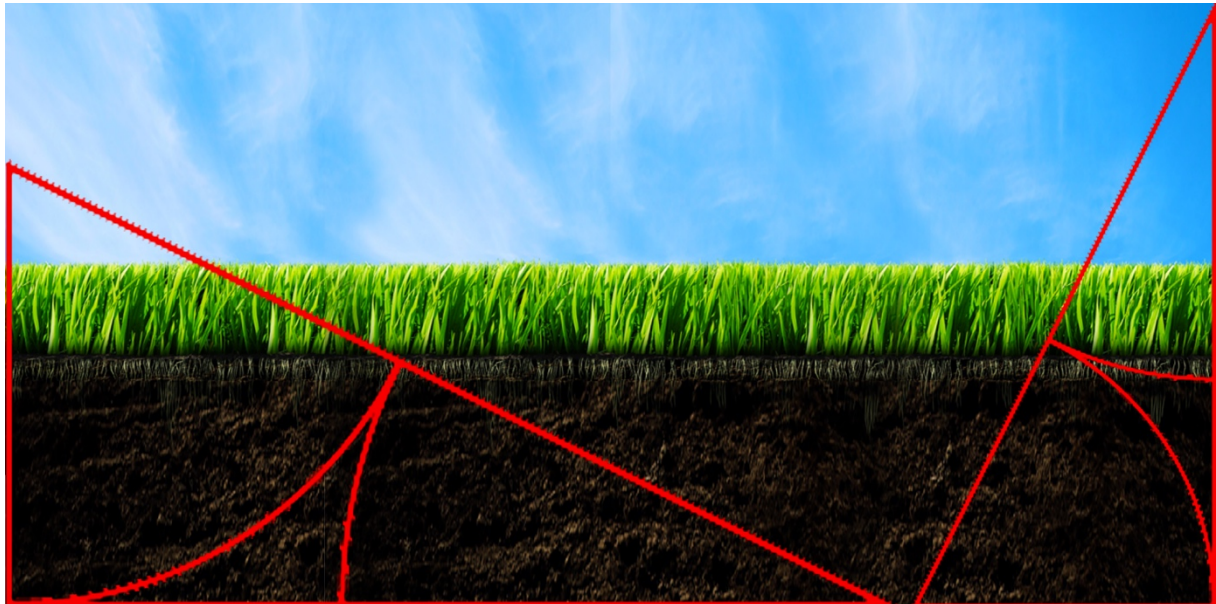
*Slika 19: Drveni pečat za izradu Paisley uzorka na tekstu*

## 6. PRAKTIČNA PRIMJENA ZLATNOG REZA U KREIRANJU TEKSTILA

U praktičnom djelu rada koristila sam fotografije koje sam sama snimila u posljednjih nekoliko godina s iznimkom u prvom primjeru "Nebo i zemlja" gdje sam iskoristila realističnu kompjuterski generiranu sliku. Fotografijama sam manipulirala u programu Adobe Photoshop koristeći načela i elemente zlatnog reza. Krajnji rezultat su motivi koji mogu biti aplicirani na tekstilije kao uzorak ili kao samostalna aplikacija.

### 6.1. NEBO I ZEMLJA

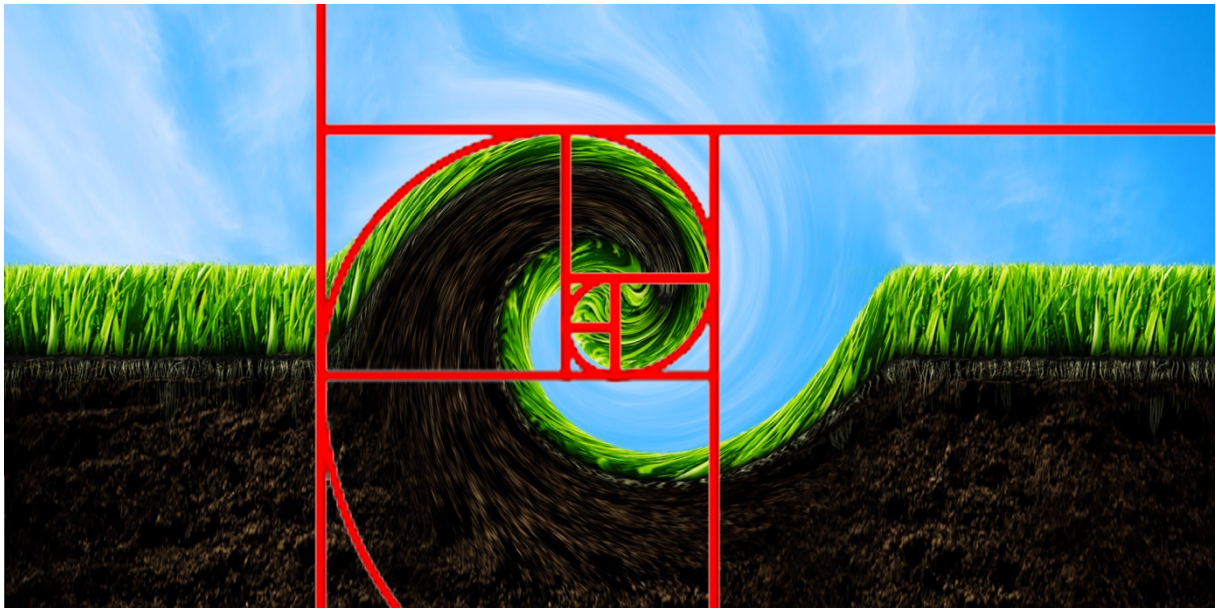
Prvi korak u obradi ove slike je kadriranje slike po visini po načelu zlatnog reza na minor i major. Po širini sliku režemo na major u sredini između dva minora. Rezanje je potrebno kako bi mogli manipulirati samo jednim dijelom slike. Svaki odrezani dio pretvaramo u posebni sloj slike koji je u programu Photoshop zvan layer.



Slika 20: Početna slika podijeljena u zlatnom rezu po širini na minor i major sa dodatnim minorom te kadrirana u zlatnom rezu po visini

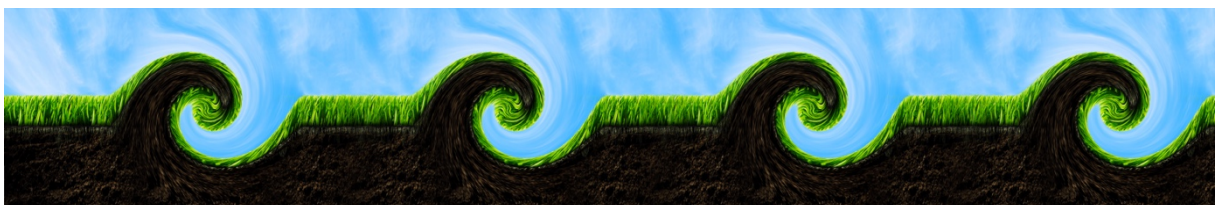
Središnji layer tretiramo filterom twirl (*engl: vrtlog*) s postavkom okreta na 360°. Tim postavkama dobili smo središnji dio savinut u Fibonaccijeve spirale. Kako bi dalje mogli

manipulirati tom slikom kao jednom cjelinom potrebno je spojiti razrezane dijelove u jedan layer. To postizemo opcijom flatten image (*engl: spljošti sliku*).



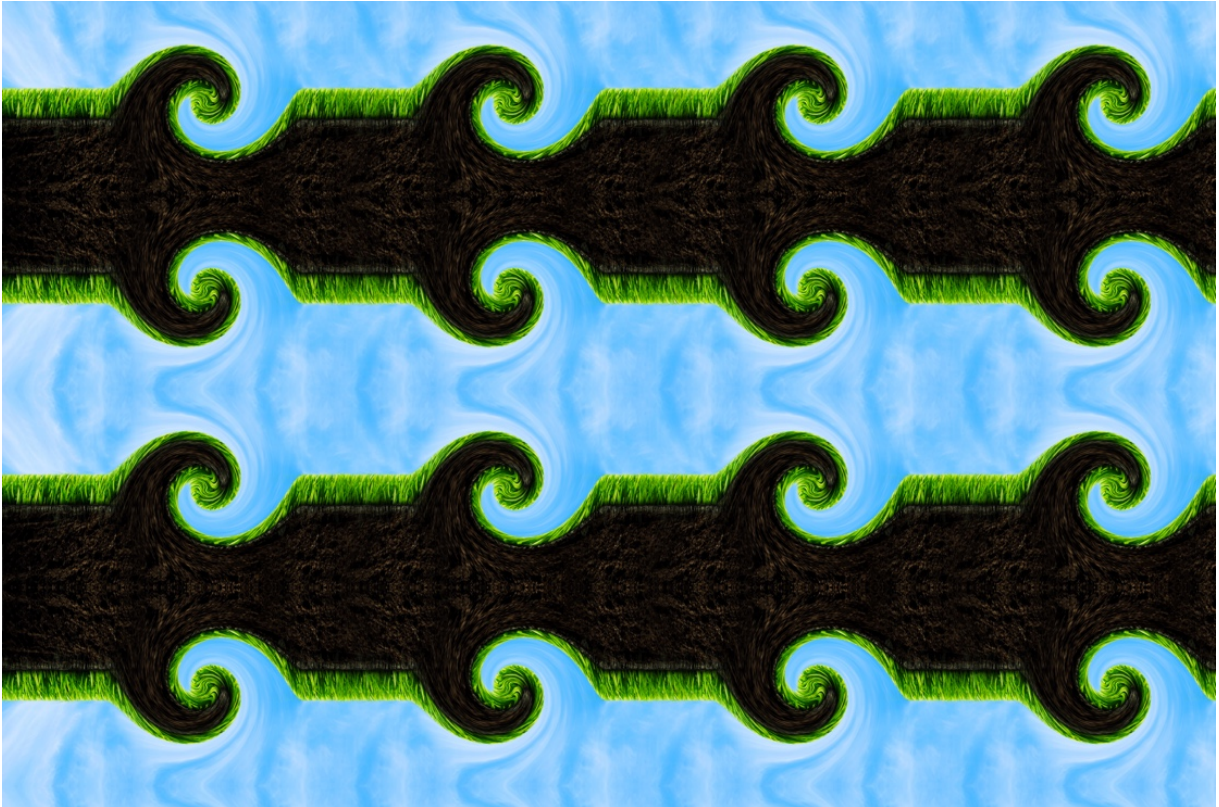
*Slika 21: Središnji dio slike savinut u Fibonaccijevu spiralu*

Kako bi od dobivene slike stvorili upotrebljiv uzorak potrebno je kopirati postojeću sliku u nekoliko novih layera te proširiti radnu površinu na željene dimenzije. Layere slažemo tako da svaki sljedeći layer preklapamo tako da lijevi minor stavljamo preko desnog minora prethodne slike. Učinivši to ostaje vidljiva linija spajanja koju brišemo s gornjeg sloja alatom eraser (*engl: gumica za brisanje*) s postavkom tvrdoće na 0%. Ta postavka omogućava brisanje blagog postupnog prelaza iz potpunog zasićenja do potpune prozirnosti. Budući da sadržaj slike ima amorfna područja oblaka i zemlje, gornji sloj se može lijepo stopiti s donjim odajući dojam neprekinute slike. Taj postupak ponavljamo nekoliko puta kako bi dobili neprekinutu liniju uzoraka.



*Slika 22: Niz dobiven preklapanjem slojeva*

Kako stvoreni uzorak ne bi bio samo u jednoj liniji, dobivenu sliku ponovo pretvaramo u jedan sloj te je kopiramo u novi layer. Novi layer zrcalno okrećemo po vertikali, preklapamo "zemljani" dio te brišemo nastalu liniju spoja istim postupkom kao u prethodnom koraku. Od novonastale slike ponovo stvaramo jedan sloj i ponavljamo postupak s "nebeske" strane. Rezultat je linijski uzorak koji se može beskonačno spajati. A moguće su i varijacije u pomaku uzorka.



*Slika 23: Uzorak dobiven spajanjem i zrcalnjem niza elemenata*



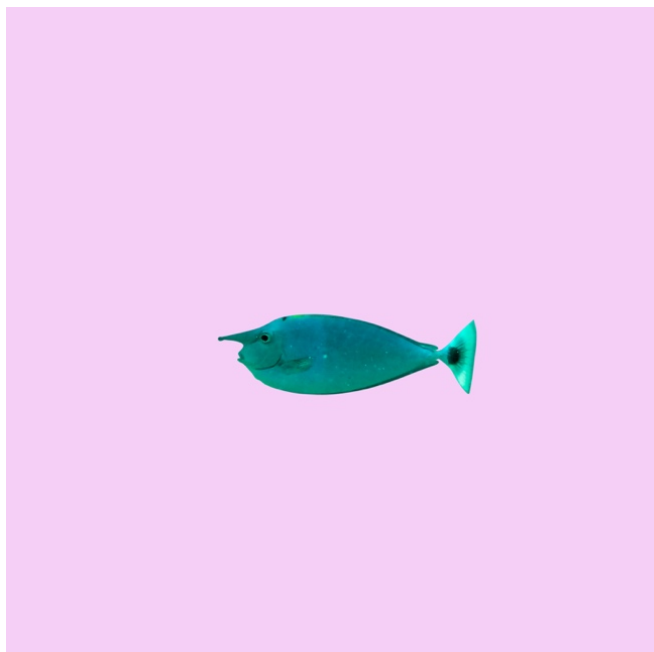
## 6.2. NOSONJA

Podvodnu fotografiju koju sam snimila na godišnjem odmoru početkom godine na Maldivima početno sam obradila podešavajući boje i kontrast. To su uobičajene radnje za početak rada sa bilo kojom fotografijom, a naročito kada se radi o podvodnoj fotografiji snimljenoj na prirodnom svjetlu bez dodatne rasvjete. Što je veća dubina na kojoj je fotografija snimljena, slika poprima plavičastiji ton a oštrina rubova se smanjuje. Osim dubine, na kvalitetu slike utječe i bistrina same vode te brzina kretanja snimanog objekta, u ovom slučaju ribe latinskog naziva *naso annulatus*, popularnije zvanog - riba jednorog.



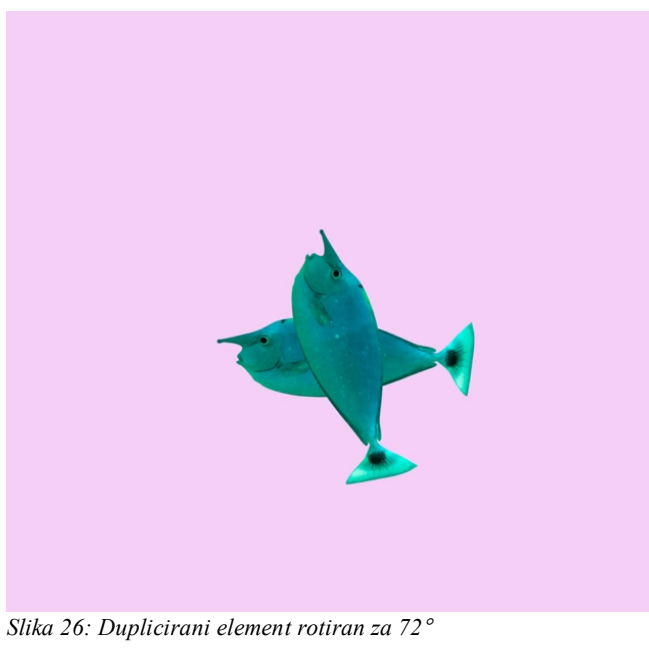
Slika 24: *Naso annulatus*, Lana Vargović

Iz početne fotografije izrezujemo lik ribe te stvaramo novu jednobojnu podlogu u posebnom sloju.



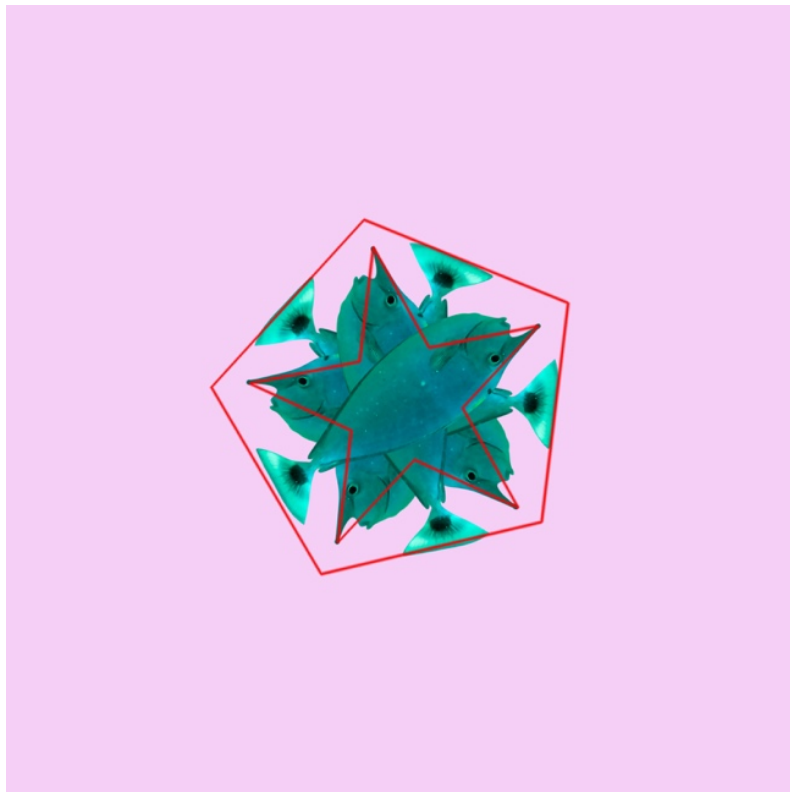
*Slika 25: Izrezan element ribe na jednobojnoj podlozi*

Sloj koji sadržava sliku ribe kopiramo i rotiramo za  $72^\circ$ , te ponovimo postupak još 3 puta uvijek kopirajući novi već rotirani sloj.



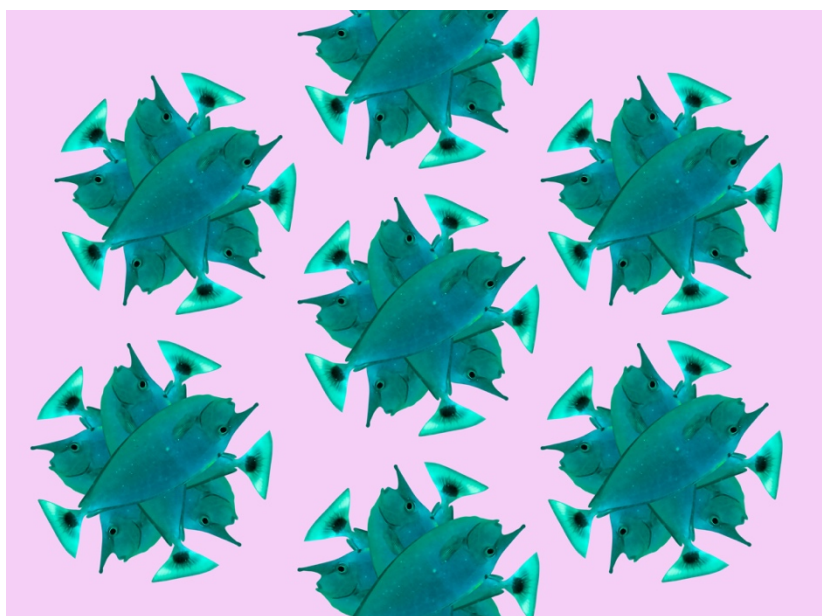
*Slika 26: Duplicirani element rotiran za  $72^\circ$*

Rezultat je slika pravilnog peterokuta koji tvore repovi i pentagrama sačinjenih od "nosova".



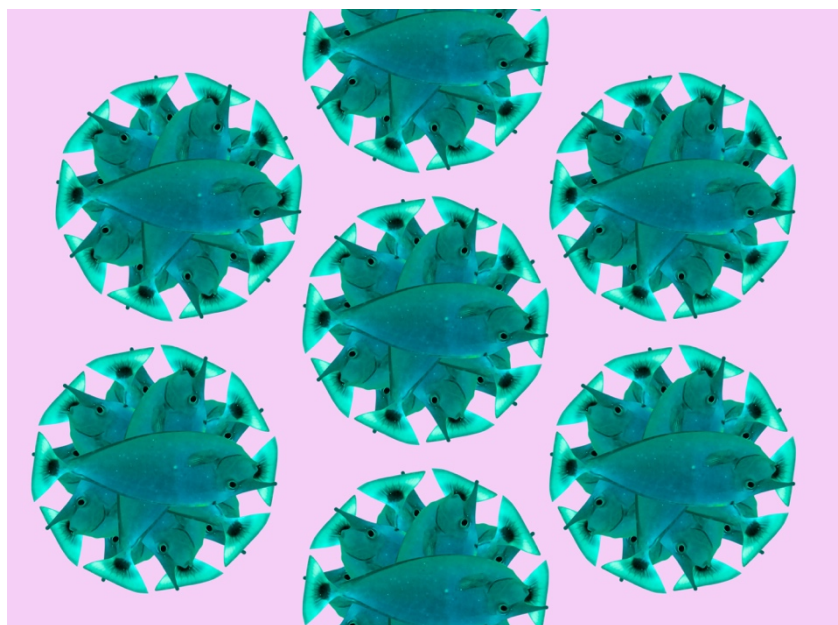
*Slika 27: Gotov motiv dobiven rotacijom početnih elemenata*

Dobiveni element može se koristiti kao samostalna aplikacija ili umnožen može biti korišten i kao dio uzorka. Element kopiramo u nekoliko slojeva i slažemo željeni uzorak.



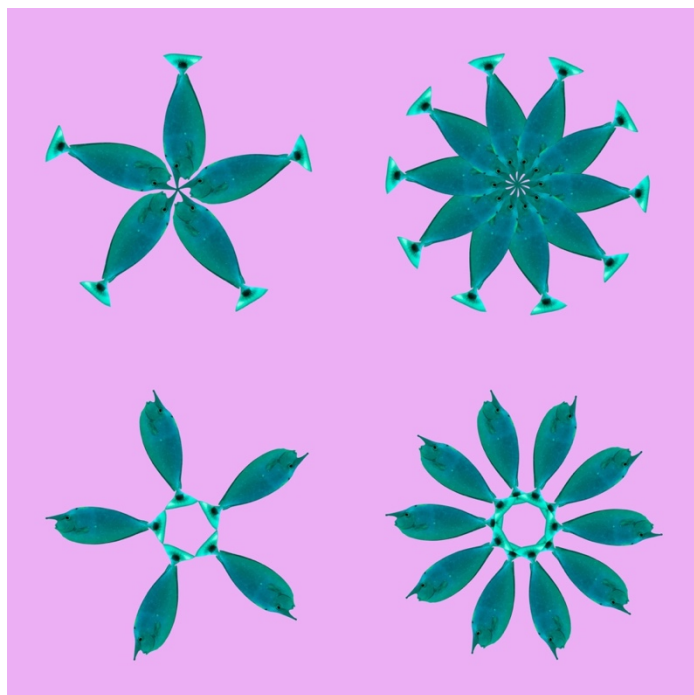
*Slika 28: Uzorak dobiven multipliciranjem dobivenog motiva*

Kako bi od ovog peterokutnog elementa dobili deseterokut, potrebno je kopirati prvi element te ga rotirati za  $36^\circ$ .



Slika 29: Deseterokutna varijacija uzorka dobivena dupliciranjem motiva i rotacijom za  $36^\circ$

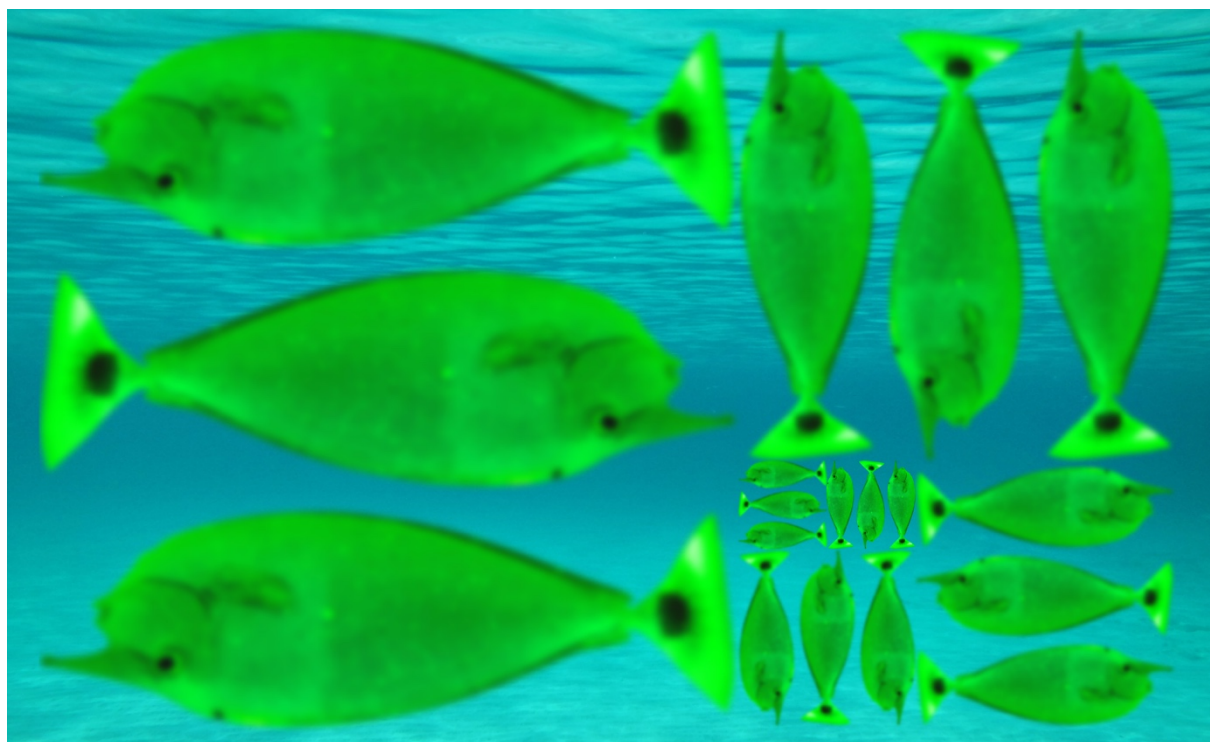
Korištenjem istog postupka, rotirajući slojeve sa središtem na drugim mjestima, dolazi do drugačijih elemenata.



Slika 30: Varijacije uzorka

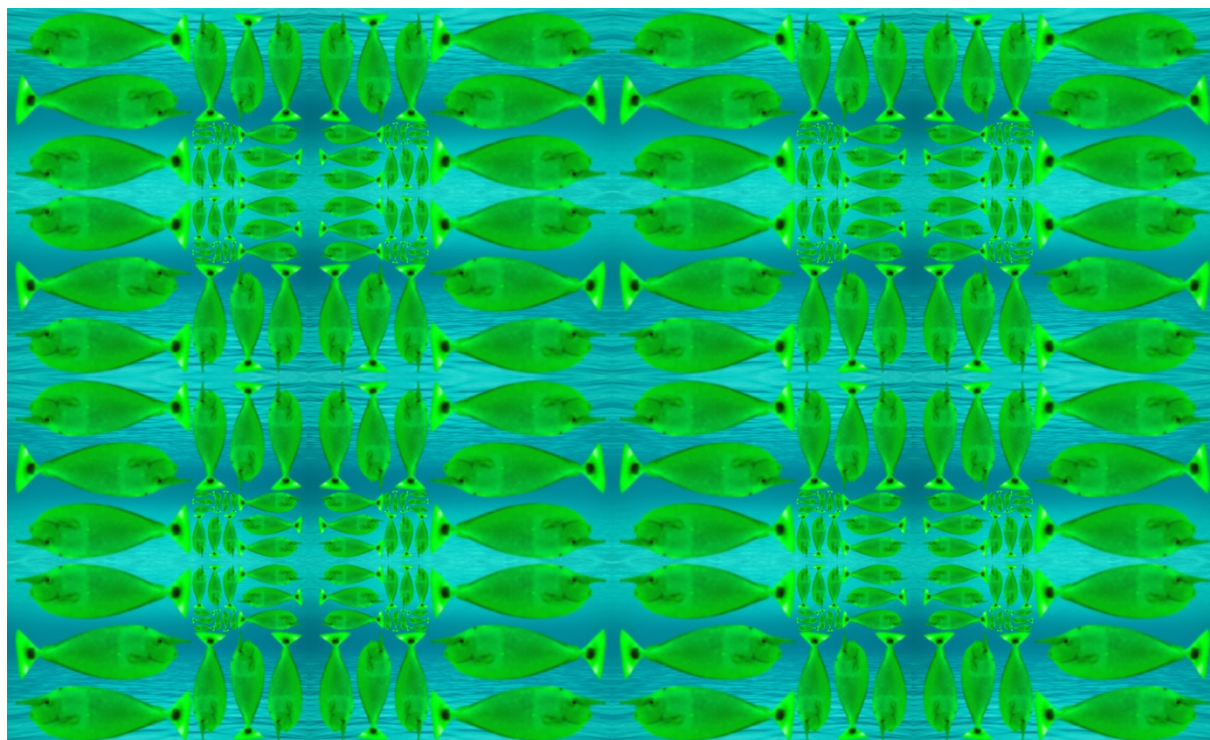
### 6.3. JATO

U ovom radu, na postojeću sliku podmorja, koristeći prije izrezanu sliku ribe promijenjene boje, slažemo novu kompoziciju po načelu Fibonaccijevog pravokutnika. Prvi sloj koji sadrži jednu ribu kopiramo dva puta te slažemo jednu iznad druge kako bi tvorile kvadratnu kompoziciju. Pretvorivši dobiveno u jedan sloj, kopiramo ga nekoliko puta te nakon početna dva ista, svaki sljedeći proporcionalno uvećavamo za veličinu zbroja prethodna dva te slažemo u Fibonaccijev pravokutnik. Kako bi se postigao dojam fotografije, koristimo filter blur (engl: zamućenje) i to ostavljajući prvi početni kvadrat potpuno jasnim dok se svaki sljedeći zamućuje za dvostruku vrijednost. Tako stvara se iluzija realne fotografije - izoštravanja najudaljenijeg elementa dok se drugi elementi, što su bliže, rasplinjuju.



*Slika 31: Motiv Fibonaccijevog pravokutnika dobiven slaganjem i uvećanjem elemenata*

Ponovnim spajanjem slike u jedan sloj te umnožavanjem dobili smo uzorak koji možemo koristiti za aplikaciju na tekstil.



*Slika 32: Uzorak dobiven umnožavanjem motiva Fibonaccijevog pravokutnika*

## 7. ZAKLJUČAK

Zlatni rez u umjetnosti, arhitekturi, dizajnu i modi kao i u prirodi javlja se u beskonačnim primjerima. Gotovo da je nemoguće pronaći primjer gdje nije primjenjiv. Iz tog razloga je teško razlučiti gdje je poslužio kao inspiracija a gdje je korišten kao alat. Za svoje radove odlučila sam koristiti ga kao jedno i drugo. Inspiracija je došla kroz promatranje prirode i harmonije svih "elemenata". To promatranje zabilježila sam fotografijom jer mi je ta metoda bliska. Još od rane mladosti primijetila sam da je moja vizualna percepcija okoline nešto drugačija od tuđih. Iz toga se javila potreba drugima objasniti vlastito viđenje stvari i detalja koji me fasciniraju koji su se redovno nalazili u prirodi. Budući da mi je likovno izražavanje bliskije od verbalnog, fotografija mi se učinila kao adekvatan alat. S obzirom na to da percepcija nije samo ono doslovno viđeno već je interpretacija viđenog u osobnom doživljaju koji prolazi kroz individualni filter gledaoca sačinjen od skupa svih dosadašnjih iskustava, fotografija je samo djelomično zadovoljavala moju potrebu za potpunim izričajem. Taj nedostatak nadoknađuje Adobe Photoshop. Popularizacijom ovog kontroverznog, ali i globalno masovno korištenog programa, posljednjih godina došlo je do razdora među fotografima, ali i čestog negodovanja kod opće populacije. Dok ga koriste grafički dizajneri kako bi u publikacijama učinili stvari privlačnijima, poput savršenih tijela modela u časopisima ili hranu na ambalaži učinili mnogo ljepšom od one unutar pakiranja, neki fotografi negoduju smatrajući da se digitalno obrađena fotografija ne smatra "pravom" fotografijom. Opća populacija - ljudi van tih struka - konzumenti, često se osjećaju prevareno jer modeli u časopisima postavljaju nerealne standarde ljepote a paketić sa savršenom slikom kekse iz kojeg teče čokoladna krema samo u rijetkim slučajevima stvarno sadržava kekse koji tako izgledaju. Program s mogućnošću učiniti fotografiju nadrealnom meni kao umjetniku se čini savršenim alatom za prikazivanje vlastitih doživljaja okoline.



*Slika 33: Foto-montaža uzorka na torbi za plažu.*

Zlatni rez korišten kao alat u vidu niza geometrijskih postupaka primjenjiv je u svjesnim radnjama prilikom kreacija u vidu kadriranja i smještaja likovnih elemenata na djelo. Budući da je to duboko urezan sklad proporcija koji se nalazi u gotovo svemu prirodnom često ga koristim i nesvjesno pa tek na drugi pogled shvatim kako sam neke stvari smjestila na određeno mjesto zlatnog reza vizualno tražeći prirodnu poziciju na slici. Kako je tema ovog rada zlatni rez kao inspiracija radnje su ovdje sasvim svjesne. Inspiracija se javila promatrajući harmoniju zlatnog reza u prirodi i zamišljajući nadrealne situacije u kojima je taj sklad prenatlažen.



## 8. IZVORI

1. Jakubin, Marijan: *Osnove likovnog jezika i likovne tehnike*, Institut za pedagojska istraživanja Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1990.
2. Peić, Matko: *Pristup likovnom djelu*, Školska knjiga, Zagreb, 1973.
3. Janson, H.W.: *Istorija umetnosti*, Prosveta, 1987.
4. Damjanov, Jadranka, dr.: *Likovna umjetnost*, Školska knjiga, Zagreb, 1972.
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/Akashic\\_records](https://en.wikipedia.org/wiki/Akashic_records), 23.07.2017.
6. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Zlatni\\_rez](https://hr.wikipedia.org/wiki/Zlatni_rez), 28.07.2017.
7. Rakić, Duško: *Opća povijest arhitekture*, Kućni majstor d.o.o., Zagreb, 2005.
8. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Fibonaccijev\\_broj](https://hr.wikipedia.org/wiki/Fibonaccijev_broj), 29.07.2017.
9. <https://www.goldennumber.net/golden-ratio-history/>, 29.07.2017.
10. Huzjak, Miroslav: *Zlatni rez, geometrija umjetnosti ili umjetnička geometrija*, <http://likovna-kultura.ufzg.unizg.hr/miro5.htm>, 29.07.2017.
11. <http://io9.gizmodo.com/5985588/15-uncanny-examples-of-the-golden-ratio-in-nature>, 1.08.2017.
12. Vogue, Travanj 2007., <https://www.thefashioncode.com/behind-the-code/>, 1.08.2017.
13. [https://en.wikipedia.org/wiki/Paisley\\_\(design\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Paisley_(design)), 1.08.2017.
14. <http://matematika.odlican.net/index.php?iz=5-44-0>, 23.09.2017.

## 9. SLIKE

Slika 1: Partenon sa prikazom Fibonaccijevog pravokutnika i spirale .....	4
Slika 2: Prikaz obiteljskog stabla zečeva prema Fibonaccijevom nizu .....	5
Slika 3: Da Vinci, Leonardo: Vitruvijev čovjek .....	6
Slika 4: Konstrukcija unutarnjeg zlatnog reza .....	7
Slika 5: Konstrukcija vanjskog zlatnog reza.....	8
Slika 6: Timon na moru - praktična primjena vanjskog zlatnog reza pri smještaju elemenata na fotografiji, Lana Vargović, 2017. ....	8
Slika 7: Konstrukcija pravilnog peterokuta i pravilnog deseterokuta sa zadanim radijusom opisane kružnice.....	9
Slika 8: Elementi potrebni za konstrukciju pravilnog peterokuta i deseterokuta ako je zadana duljina stranice .....	10
Slika 9: Konstrukcija pravilnog peterokuta i pravilnog deseterokuta ako je zadana duljina stranice, pomoću zlatnog trokuta .....	10
Slika 10: Zlatni pravokutnik i zlatna spirala.....	11
Slika 11: Fibonaccijev pravokutnik i Fibonaccijeva spirala.....	12
Slika 12, Cvijet plumerije s pet latica, Lana Vargović .....	13
Slika 13: Čuvarkuće.....	13
Slika 14: Suncokret s prikazom broja spirala u oba smjera .....	14
Slika 15: Burberry uzorak na koji sam stavila prikaz Fibonaccijevog pravokutnika .....	15
Slika 16:Prikaz niti u Haranovom tartanu.....	16
Slika 17: Haranov tartan .....	16
Slika 18: Prikaz upotrebe zlatne spirale za konstrukciju Paisley uzorka.....	17
Slika 19: Drveni pečat za izradu Paisley uzorka na tekstu .....	17
Slika 20: Početna slika podijeljena u zlatnom rezu po širini na minor i major sa dodatnim minorom i kadrirana u zlatnom rezu po visini.....	18
Slika 21: Središnji dio slike savinut u Fibonaccijevu spiralu .....	19
Slika 22: Niz dobiven preklapanjem slojeva .....	19
Slika 23: Uzorak dobiven spajanjem i zrcaljenjem niza elemenata .....	20
Slika 24: Naso annulatus, Lana Vargović.....	21
Slika 25: Izrezan element ribe na jednobojnoj podlozi.....	22
Slika 26: Duplicirani element rotiran za $72^\circ$ .....	22
Slika 27: Gotov motiv dobiven rotacijom početnih elemenata.....	23

Slika 28: Uzorak dobiven multipliciranjem dobivenog motiva .....	23
Slika 29: Deseterokutna varijacija uzorka dobivena dupliciranjem motiva i rotacijom za $36^\circ$ .....	24
Slika 30: Varijacije uzorka.....	24
Slika 31: Motiv Fibonaccijevog pravokutnika dobiven slaganjem i uvećavanjem elemenata .....	25
Slika 32: Uzorak dobiven umnožavanjem motiva Fibonaccijevog pravokutnika .....	26
Slika 33: Foto-montaža uzorka na torbi za plažu.....	28
Slika 33: Foto-montaža uzorka na torbi za plažu, Lana Vargović.....	28