

# Projektiranje kolekcije ženske odjeće inspirirane florum i održivosti u modi

---

Filipčić, Jana

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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:201:666054>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-28**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO - TEHNOLOŠKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD  
PROJEKTIRANJE KOLEKCIJE ŽENSKE ODJEĆE INSPIRIRANE FLOROM I  
ODRŽIVOSTI U MODI

Jana Filipčić

Zagreb, 9.3.2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO - TEHNOLOŠKI FAKULTET

Zavod za dizajn tekstila i odjeće

ZAVRŠNI RAD

PROJEKTIRANJE KOLEKCIJE ŽENSKE ODJEĆE INSPIRIRANE FLOROM I  
ODRŽIVOSTI U MODI

Jana Filipčić

Mentor: doc. dr. sc. Irena Šabarić

Jana Filipčić 10850/TMD

Zagreb, 9.3.2021

UNIVERSITY OF ZAGREB

FACULTY OF TEXTILE TECHNOLOGY

Department of textile and clothing design

FINAL THESIS

DESIGNING CLOTHING FOR WOMEN INSPIRED BY FLORA AND

SUSTAINABILITY IN FASHION

Jana Filipčić

Mentor: doc. Dr. sc. Irena Šabarić

Jana Filipčić 10850/TMD

Zagreb, March 9th, 2021.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Zavod za dizajn tekstila i odjeće

Broj stranica: 59

Broj slika: 60

Broj Likovnih ostvarenja: 4

Broj literaturnih izvora: 6

Članovi povjerenstva:

1. Izv.prof.dr.sc. Ana Sutlović, predsjednica
2. Doc.dr.sc. Irena Šabarić, članica
3. Doc.dr.sc. Blaženka Brlobašić Šajatović, članica
4. Izv.prof.art. Koraljka Kovač Dugandžić, zamjenica članice

## **SAŽETAK**

Tema ovog završnog rada je izrada kolekcije inspiriranom prirodom koristeći se prirodnim načinima bojadisanja tekstila. Cilj rada je oživjeti stare pomalo zaboravljene načine bojadisanja tekstila i izraditi održivu kolekciju odjeće. U prvom dijelu se opisuje način korištenja prirodnih bojila i proces transfer tiska. U eksperimentalnom dijelu je prikazan postupak transfer tiska na bojadisanom i nebojadisanom tekstilu. I na samom kraju je prikazana kolekcija „Hamadrijada“ izrađena od tekstila bojadisanog prirodnim bojilima u skladu s održivim razvojem.

**KLJUČNE RIJEČI :** Prirodna bojila, transfer tisak, modna kolekcija

# Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| 1. Uvod.....                                     | 1  |
| 2. Povijest prirodnih bojila.....                | 2  |
| 3. Teorijski dio .....                           | 3  |
| 3.1 Bojadisanje prirodnim bojilima .....         | 3  |
| 3.2 Prednosti i nedostaci prirodnih bojila ..... | 5  |
| 3.3 Transfer tisak .....                         | 6  |
| 3.4 Tekstilni materijali .....                   | 8  |
| 4. Eksperimentalni dio .....                     | 9  |
| 4.1 Biljke i prirodna bojila .....               | 9  |
| 4.2 Metalne soli.....                            | 9  |
| 4.3 Kemikalije.....                              | 9  |
| 4.4 Postupak transfer tiska .....                | 9  |
| 5. Rezultati .....                               | 10 |
| 5.1 Transfer tisak na nebojadisanom tektilu..... | 10 |
| 5.2 Transfer tisak na bojadisanom tektilu .....  | 19 |
| 6. Kolekcija „Hamadrijada“ .....                 | 22 |
| 7. Konstrukcija odjeće .....                     | 27 |
| 7.1 Sako.....                                    | 27 |
| 7.2 Bralette Top .....                           | 30 |
| 7.3 Suknja .....                                 | 33 |
| 7.4 Hlače .....                                  | 37 |
| 7.5 Košulja .....                                | 39 |
| 7.6 Crop top .....                               | 42 |
| 8. HAMADRIJADA .....                             | 44 |
| 9. Zaključak.....                                | 58 |
| Literatura.....                                  | 59 |
| Internet izvori.....                             | 59 |
| Izvor slika.....                                 | 59 |

## 1. Uvod

Primjene prirodnih bojila u modnoj industriji su rijetke, a mogućnosti za inovaciju su velike. Postupak bojadisanja tekstila prirodnim bojilima je poznat ljudima već tisućljećima. Sve drevne civilizacije su imali svoje načine proizvodnje bojila iz biljnih, životinjskih ili mineralnih resursa. Od otkrića sintetskih bojila korištenje prirodnih bojila je gotovo nestalo. Proces bojadisanja sintetskim bojilima koristi puno agresivnih procesa i potencijalno alergeni ili čak kancerogeni kemikaliji, a nusproizvodi se najčešće ispuštaju u okolne vode i atmosferu te na taj način dodatno zagađuju okoliš.

Priroda je oduvijek inspirirala dizajnere te se prirodni motivi uvijek mogu pronaći na modnim pistama. Tisak sa prirodnim motivima u ovoj kolekciji je napravljen održivim načinom bojadisanja. U ovom slučaju se radi o bojadisanju prirodnim bojilima i transfer tisku na bojadisanoj i nebojadisanoj tkanini.



## 2. Povijest prirodnih bojila

Korištenje prirodnih bojila u estetske svrhe nije nova pojava. Pretpostavlja se da je čovječanstvo upoznato sa prirodnim bojilima već 15000 godina. Vjerovalo se da se bojadisanje tekstila pojavilo 3000 g. pr.kr. u Kini, ali nedavno su znanstvenici sa George Washington University otkrili komad tekstila star 6200 godina bojadisan indigo bojom u Peruu.<sup>1</sup> Egipćani (2500g.pr.kr.) su rijetko bojadisali lanene tekstilije, ali je zato pronađeno mnogo vunениh tekstilija koje su bile bojadisane bojadisarskim broćem, također poznat i kao „purpur siromašnih“. Cijeli Mediteran je bio pun proizvođača purpurne boje, smatranom najskupljom bojom u povijesti. Ona je bila korištena za bojadisanje luksuznih tkanina za vrijeme Minojske kulture, Antičke Grčke, Rimskog carstva i kasnije. Kasni srednji vijek je bio obilježen otkrićem močila (eng. mordants). Močila na bazi soli željeza za fiksaciju boja poput plave, ljubičaste i zelene, a na bazi soli aluminijske za fiksiranje crvenih bojila. Prirodna bojila su vladala tržištem do otkrića sintetskih bojila u drugoj polovici 19.stoljeća. Nažalost prirodna bojila se nisu mogla natjecati sa sintetskim bojilima. Ona su bila jeftinija, boja je bila intenzivnija i bilo je više mogućih nijansi. Popularnost prirodnih bojila je nastavila padati do prvog svjetskog rata, kada se industrija bojila našla u problemu jer je Njemačka, koja je u to vrijeme posjedovala monopol, zaustavila izvoz sintetskih bojila. Tada je nekolicina institucija u Indiji pokušala ponovo oživiti korištenje prirodnih bojila, ali taj pokret se zaustavio i nije se ponovo pojavio do neovisnosti Indije od Velike Britanije. Danas ekološka osviještenost pomalo oživljava industriju prirodnih bojila, ali je još uvijek dostupnost takvih proizvoda mala.<sup>2</sup>



Slika 1 Komad tekstila star 6200 godina bojadisan indigo bojom iz Perua.

<sup>1</sup> [https://www.researchgate.net/publication/308128743\\_Early\\_pre-Hispanic\\_use\\_of\\_indigo\\_blue\\_in\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/308128743_Early_pre-Hispanic_use_of_indigo_blue_in_Peru) (pristupljeno 13.1.2021.)

<sup>2</sup> Har Bhajan Singh Kumar Bharati, Handbook of natural dyes and pigments, Woodhead Publishing India, 2015., str 7

### 3. Teorijski dio

#### 3.1 Bojadisanje prirodnim bojilima

Prirodna bojila se mogu podijeliti po bojadisarskim svojstvima, porijeklu, nijansama, mjestu upotrebe itd.. Ona se dobivaju iz biljnih, životinjskih, mineralnih i mikrobnih izvora. Prirodna bojila iz biljaka su najčešća. Bojilo se može dobiti iz raznih dijelova biljke, poput plodova, kore, korijenja, lišća, stabljika, granja itd.. Neki primjeri bojila iz biljnih izvora su luk, nar, kurkuma, orah, hrast, bojadisarski broć i breza.<sup>3</sup> Kod bojila životinjskog porijekla, najčešće se radi o kukcima. *Cochineal* jedna je od poznatih vrsta kukaca koji žive na kaktusima, ženke tih kukaca se koriste za dobivanje crvene boje.<sup>4</sup> Još jedan primjer je vrsta morskog puža *Murex brandaris* ili bodljikavi volak od kojeg se dobiva purpurna boja, jedna od najskupljih boja u povijesti. Mineralni pigmenti, osim crvenog okera koji se koristio za bojadisanje svećeničkih halja, su većinom bili korišteni u freskama, slikama i kozmetici. Određene bakterije proizvode obojene tvari kao sekundarne metabolite. *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Flavobacterium*, itd. su samo neke od bakterija koje proizvode pigmente. Mikrobi kao izvor bojila imaju veliku prednost jer se lako mogu uzgojiti u kontroliranim uvjetima. Gljivice i lišajevi su mogući izvori prirodnih bojila. *Orchil* boja iz lišajeva je dugo bila zamjena za skupu purpurnu boju.<sup>5</sup>

Prirodni izvori bojila sadrže malu količinu bojila sa puno ostalih tvari poput ugljikohidrata, proteina, tanina, celuloze itd.. Ekstrakcija je važan korak gdje se izdvaja bojilo, koje je onda spremno za bojadisanje. Ima više metoda ekstrakcije<sup>6</sup>:

- Vodena ekstrakcija
- Ekstrakcija uz pomoć mikrovalova i ultrazvuka
- Fermentacija
- Enzimaska ekstrakcija
- Ekstrakcija otapalom
- Ekstrakcija superkričnom tekućinom

Većini prirodnih bojila je potrebno močilo, supstanca koja ima afinitet prema tekstilnim vlaknima i bojilu te služi kao veza između bojila i vlakna. Močila su izuzetno važna kod

---

<sup>3</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 38

<sup>4</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 48

<sup>5</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 46

<sup>6</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 53

bojadisanja biljnih vlakna, jer za razliku od životinjskih vlakna, poput svile i vune, ne posjeduju potrebne amino i karboksilne skupine koje omogućuju vezanje molekula boje za vlakno. Postoje 3 vrste močila: metalne soli, uljana močila i tanin. Za bojadisanje tekstila prirodnim bojilima najčešće se koriste metalne soli aluminijske, kromne, kositarske, bakrene i željezne. Kako bi zadržali ekološki prihvatljiv aspekt prirodnih bojila, potrebno je pripaziti koje metalne soli su prihvatljive. Ekološke organizacije su zabranile krom.



Slika 2 Željezov (II) sulfat

Bakar isto nije optimalan, ali ga dopuštaju u malim mjerama. Kositarske nisu zabranile mnoge ekološke organizacije, ali njegova prisutnost u otpadnim vodama nije optimalna za okoliš. Aluminij i željezo su ekološki prihvatljive opcije budući da su prisutni u prirodi u velikim količinama. Moguće je dobiti različite nijanse iz istog bojila ovisno o metalnim solima koje se koriste. Složeni spojevi bojila sa različitim metalnim solima imaju različite boje i trajnost. Obični alaun ili kalijev aluminijski sulfat je najkorišteniji močilo na bazi soli aluminijske. Može se koristiti sam ili sa dodatkom kreme tartara. Ako se koristi sam dovoljno je prokuhati materijal u otopini alauna. Što je boja intenzivnija to je potrebnije više alauna. Za tamne boje može se koristiti željezov (II) sulfat ili zelena galica. Prisutnost željeznih soli pruža crnu i sivu boju tekstilu te time potamnjuje nijansu bojila. Kao močilo na bazi soli bakrene koristi se bakren (II) sulfat pentahidrat ili „modra galica“. Pozitivan aspekt močila na bazi soli bakrene je da poboljšava osjetljivost bojila na sunčevo zračenje, ali ekološki standardi limitiraju količinu bakrene u tekstilu na 3-100 ppm ovisno o odjevnom predmetu.<sup>7</sup>

Močila se mogu nanijeti na tekstil prije, poslije ili u isto vrijeme kad i bojadisanje. Nanošenje močila prije bojadisanja najčešće se prakticira s celuloznim vlaknima jer bez njih nemaju afinitet prema prirodnim bojilima. Ovaj proces se ponekad koristi i sa životinjskim vlaknima, npr. pri bojadisanju sa *cochineal* bojilima. Drugi proces nanošenja močila nakon bojadisanja odvija se u zasebnoj kupki, ovaj proces se prakticira s močilima na bazi soli željezne kako bi proizveli sive i crne nijanse. I zadnje je dodavanje močila u istu kupku kao i bojilo. Kod bojadisanja celuloznih vlakna prirodnim bojilima močila se dodaju u isto vrijeme kad i bojilo, ali kod životinjskih vlakna se ponekad močila dodaju pred kraj. Ovaj proces je vremenski

<sup>7</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 60-63

povoljan, ali budući da se močila ne mogu ponovo koristiti ova metoda je bolja za bojadisanje manjih količina tekstila.<sup>8</sup>

Bojadisanje pamuka se obično odvija pri temperaturi vrenja, a bojadisanje vune i svile odvija pri nižim temperaturama. Većini prirodnih bojila je potrebna neutralna pH vrijednost, ali postoje i bojila kojima je potrebna kisela ili bazična otopina, npr. kod bojadisanja životinjskih vlakna poput vune i svile obično se doda 1-2% octene kiseline pri bojadisanju. Materijal se prvo stavlja u bojilo koje je pri sobnoj temperaturi te se postepeno ta temperatura povećava kako bi se osigurala jednolika obojenost. Kod prirodnih bojila materijal je potrebno ostaviti da se kuha u bojilu barem sat vremena kako bi omogućili što bolju penetraciju bojila u materijal. Ako se boja ručno potrebno je konstantno miješati u suprotnom može doći do nejednake obojenosti. Jedino kod osjetljivih materijala poput pašmine se ne preporuča pretjerano miješanje zbog mogućnosti uništavanja strukture tekstila. Odnos materijala sa tekućinom treba biti najmanje 1:100 kako bi se osiguralo da je materijal potpuno potopljen u bojilu. Nakon bojadisanja materijal je potrebno prvo ohladiti te zatim isprati vodom i sapunom ili neionskim deterdžentom.<sup>9</sup>



Slika 3 Razni primjeri prirodno bojadisanog pamuka

### 3.2 Prednosti i nedostaci prirodnih bojila

Prirodna bojila se smatraju ekološki prihvatljivim jer se dobivaju iz obnovljivih resursa. Većinom se dobivaju iz biljnih resursa. Ako je boja iz ploda ili iz cvijeta ono se bere bez da naštetiti biljci, također prehrambena industrija ima veliku količinu otpada koji bi se mogao koristiti za prirodna bojila. Listovi su također održivi i obnovljivi izvor bojila, pod uvjetom da su ubrani na kalkuliran način, bitno je da količina i učestalosti lišća uklonjenog sa svakog stabla ne ugrožava njegov potencijal za obnavljanje. Uklanjanje lišća je manje štetno od uklanjanja

<sup>8</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 63-64

<sup>9</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 63



kore. Boje iz kore ili drva su nešto manje obnovljivi načini dobivanja bojila. Dosta je teško ukloniti koru bez da se ne naštetiti biljci. Ne samo da ne štete okolišu tekstil bojadisan prirodnim bojilima ima mnoge prednosti.<sup>10</sup> Tkanine bojadisane prirodnim bojilima pružaju dobru zaštitu od ultraljubičastih zraka. Mnoga istraživanja su zabilježila poboljšanje u zaštiti



Slika 4 Lišće u močilu na bazi soli željeza

od UV zraka kod prirodnih celuloznih vlakna bojadisanih prirodnim bojilima. Također mnogi izvori prirodnih bojila imaju i antimikrobna obilježja te se to može prenijeti na tekstile bojadisane prirodnim bojilima. Prilikom nošenja takvih tekstilija zabilježena je manja pojava neugodnih mirisa, što može bit zbog antibakterijskih i bakteriostatičkih svojstva materijala bojadisanih prirodnim bojilima. Uz to zabilježeno je da su takvi tekstili odbojni komarcima.<sup>11</sup> Iako ima puno pozitivnih strana prirodnih bojila, postoje i mnoga ograničenja. Neke od njih su<sup>12</sup>:

- Dugi proces nanošenja bojila
- Ograničena količina nijansi
- Poteškoće u reprodukciji nijansa
- Osjetljivost na svjetlost i pranje
- Problemi pri karakterizaciji i certifikaciji
- Opasnost od eksploatacije prirodnih resursa
- Neprikladno za masovnu proizvodnju
- Visoka cijena proizvodnje

### 3.3 Transfer tisak

Transfer tisak ( eng. eco print) je relativno novi način bojadisanja tekstila o kojem se ne zna puno. U zadnje vrijeme postao popularan sa ljubiteljima alternativnih načina bojadisanja tekstila. To je proces izrade tiska od isključivo prirodnih resursa, poput lišća,

<sup>10</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 65

<sup>11</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 65

<sup>12</sup> Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014. str 66

kora ili stabljika. Transfer tisk se najčešće vrši na tekstilima napravljenih od prirodnih vlakana poput vune ili pamuka. Bitno je da tkanina nije prije bojadisana. Također ako se radi o pamuku, potrebno ga je prije prokuhati kako bi se uklonile nečistoće koje otežavaju materijalu da poprimi boju. Postoje razni primjeri procesa transfer tiska na internetu. Najosnovnija metoda je da se na čistu tkaninu stavlja lišće koje je prije bilo namakano u otopini metalnih soli. Ta tkanina se mota oko neke letvice ili cijevi i fiksira se špagom.<sup>13</sup> Može se staviti i dodatna folija ili sloj prije motanja i nakon, kako bi se oblik otisnuo samo na jednoj strani tkanine i kako bi se tkanina mogla izolirati od vode ili vodene pare. Zatim se tako smotana tkanina kuha ili pari 2 do 3 sata. Nakon kuhanja ili parenja tkaninu je dobro ostaviti još neko vrijeme da se ohladila prije odmotavanja. To može biti par sati ili čak preko noći. Kad se ohladi i odmota, preporuča se da se tkanina ostavi kako bi se potpuno osušila. Za kraj je dovoljno isprati tkaninu sa pH neutralnim deterdžentom.<sup>14</sup>



Slika 5 Slaganje i zamotavanje lišća sa tkaninom.

Postoje i mnoge varijacije ovog procesa. Na primjer da se lišće ne namače u otopinu metalnih soli, već se stavlja dodatna tkanina preko čiste tkanine sa lišćem koja je prije bila namočena u otopinu metalnih soli ili da se tkanina na koju želimo otisnuti lišće prvo bojadisa nekim prirodnim bojilima i onda na bojadisanu tkaninu staviti namočeno lišće.

<sup>13</sup> [https://www.researchgate.net/publication/310751734\\_Patterns\\_from\\_Nature\\_Contact\\_Printing](https://www.researchgate.net/publication/310751734_Patterns_from_Nature_Contact_Printing) (pristupljeno 28.1.2021)

<sup>14</sup> <https://www.madebybarb.com/2019/10/22/my-eco-printing-tips-tricks/> (pristupljeno 28.1.2021)

### 3.4 Tekstilni materijali

Kad su u pitanju prirodna bojila ili transfer tisak treba paziti pri odabiru tkanina jer bojadisanje prirodnim načinima nije moguće na svim materijalima. Bitno je koristiti materijale od prirodnih vlakana ili od sintetskih vlakana od prirodnih polimera, poput poliamidnih vlakna koja imaju sličnu strukturu kao vuna. Budući da se ovaj rad fokusira na prirodu i ekološku osviještenost fokus će biti na prirodne materijale.

Vuna i ostala prirodna proteinska vlakna poput svile i kašmira su dobar izbor za bojadisanje prirodnim bojilima. Proteinska vlakna su najlakša vlakna za bojadisanje zbog brojnih reaktivnih funkcionalnih skupina koje su prisutne. Mogu se bojati širokim rasponom boja u kiselinskim, neutralnim ili blago bazičnim uvjetima. Iako proizvodnja vune tipično zahtijeva gotovo tri puta manje energije od poliestera i četiri do pet puta manje energije od sintetičkih vlakana poput najlona ili akrila, nije potpuno idealna za okoliš. Negativne strane se većinom vežu za uzgoj stoke i potrošnju vode kod obrade vune. Kako bi se umanjio utjecaj na okoliš bitno je izabrati organsko uzgojenu vunu ili recikliranu vunu.<sup>15</sup>

Pamuk, kao što je i već navedeno, nije lako bojati kao proteinska vlakna. Za bojadisanje pamuka su potrebna močila i tanini. Neke prednosti pamuka su da je biorazgradiv i da se može reciklirati. Također pamuk, iako je prirodno vlakno, nije najpovoljnija opcija za okoliš. Uzgoj pamuka uzrokuje mnoge probleme poput smanjena plodnost tla, gubitak biološke raznolikosti, zagađenje i potrošnja vode, te ozbiljni zdravstveni problemi koji su povezani sa izloženosti akutno otrovnim pesticidima. Bitno je kod biranja pamučnih tkanina izabrati organski uzgojeni pamuk, ručno brani pamuk ili pamuk zalijevan kišom.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> K.Fletcher, Sustainable Fashion and Textiles, Routledge, London, 2014. str 14

<sup>16</sup> K.Fletcher, Sustainable Fashion and Textiles, Routledge, London, 2014. str 13-14

## 4. Eksperimentalni dio

### 4.1 Biljke i prirodna bojila

Za izradu tiska korištene su dvije metode. Jedna je otiskivanje lišća na nebojadisanu tkaninu, a druga je otiskivanje lišća na bojadisanu tkaninu.

Za prvu metodu najbolje je birati lišće bogato taninom i lišće poznato po svojoj sposobnosti bojadisanja. Najbolje rezultate od isprobanog lišća su razne vrste javora (npr. srebrnolisni javor, javor mliječ i javor klen), orah, breza i crvenolisna šljiva.

### 4.2 Metalne soli

U radu su korištene sljedeće metalne soli kao močila:

- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , željezov(II) sulfat heptahidrat
- $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ , kalijev-aluminijev-sulfat-dodekahidrat

### 4.3 Kemikalije

U radu su korištene sljedeće kemikalije kao pH regulatori:

- Vinska kiselina  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$  - za kiseli medij (pH 4)
- Natrijev karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) - za alkalni medij (pH 8)

### 4.4 Postupak transfer tiska

Za fiksiranje tiska na tkaninu korištena je metoda parenja. Na opranu tkaninu se stavlja lišće koje je prije bilo namakano u otopini metalnih soli, zatim se na to stavlja aluminijska folija ili bilo kakva druga barijera kako bi se lišće otisnulo samo na jednoj strani tkanine. To se omotava oko letvice valjkastog oblika. Sve se skupa još jednom omotava folijom kako bi bilo potpuno izolirano i fiksira se špagom. Bitno je dobro omotati i zategnuti špagu. Tako omotana tkanina se stavlja u lonac za parenje i pari se 2 i pol sata. Nakon parenja tkanina je ostavljena zamotana još 2 sata kako bi se dobro ohladila.



Slika 6 Lišće u otopini željezovog (II) sulfata i tkanina u otopini vinske kiseline







## 5. Rezultati

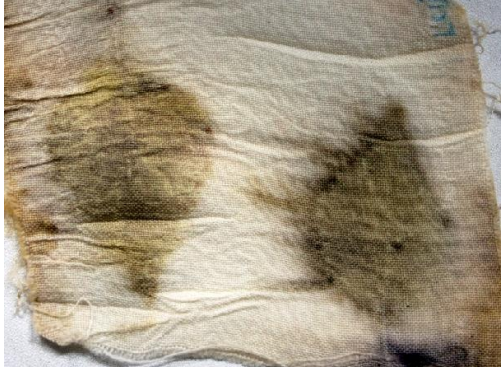

### 5.1 Transfer tisak na nebojadisanom tekstilu

Prvo je bilo testirano da li je potrebno tekstil namakati u kiseloj, lužnatoj ili neutralnoj otopini. Testiralo se na pamuku i vuni. Vuna je samo bila oprana ručno sa deterdžentom, dok je pamuk kuhan sat vremena u vodi kako bi se maknule nečistoće. Nakon toga su komadi dobro namočeni u kiselu (5g vinske kiseline na 1 l vode), lužnatu (5g natrijevog karbonata na 1l vode) ili neutralnu (voda) otopinu. Na još vlažne tkanine stavljeno je lišće koje je bilo namakano u močilu na bazi željezovog (II) sulfata (10g na 1 l vode). Dalje slijedi postupak motanja tekstila kako je opisano u tekstu prije. Rezultati se mogu vidjeti u tablici 1.

*Tab.1: Obrada tekstila kemikalijama prije postupka transfer tiska*





| Slika   | Postupak  | Opažanja  |
|---|---|---|
| <br>Pamuk (žutica)  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Postupak fiksiranja: - parenje 2.30h</li><li>• Tekstil je namakan u otopini vinske kiseline.</li><li>• Metalne soli: - željezov(II) sulfat heptahidrat</li><li>• Lišće je namakano 45 min u močilu.</li></ul> | Tisak lišća je vrlo slab i nečist.                                    |
| <br>Pamuk (žutica) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Postupak fiksiranja: - parenje 2.30h</li><li>• Tekstil je namakan u otopini natrijevog karbonata.</li><li>• Metalne soli: - željezov(II) sulfat heptahidrat</li></ul>   | Tisak lišća je poprilično čist i dobro vidljiv. Boja nije intenzivna. |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lišće je namakano 45 min u močilu.</li> </ul>   |   |
|  <p>Pamuk (žutica)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postupak fiksiranja: - parenje 2.30h</li> <li>• Tekstil je namakan u neutralnoj otopini.</li> <li>• Metalne soli: - željezov(II) sulfat heptahidrat</li> <li>• Lišće je namakano 45 min u močilu.</li> </ul>      | <p>Tisak javorovog lista je vidljiviji od otiska lista hrasta, ali su intenzitet i čistoća otiska još uvijek slabi.</p> |
|  <p>Vuna</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postupak fiksiranja: - parenje 2.30h</li> <li>• Tekstil je namakan u otopini vinske kiseline.</li> <li>• Metalne soli: - željezov(II) sulfat heptahidrat</li> <li>• Lišće je namakano 45 min u močilu.</li> </ul> | <p>Iako je boja tiska lista oraha i javora intenzivna, tisak je još uvijek dosta neuredan.</p>                          |


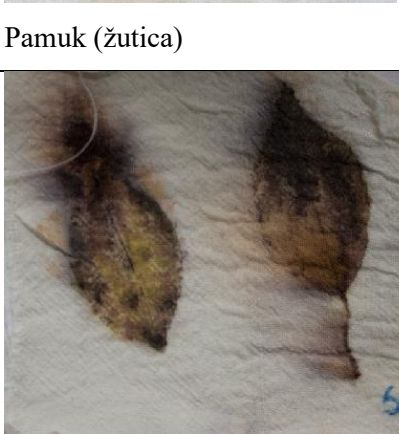
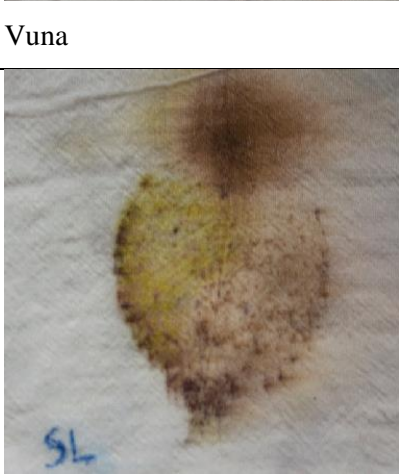
|  |   |  |
|--|---|--|
|  <p>Vuna</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postupak fiksiranja: - parenje 2.30h</li> <li>• Tekstil je namakan u otopini natrijevog karbonata.</li> <li>• Metalne soli: - željezov(II) sulfat heptahidrat</li> <li>• Lišće je namakano 45 min u močilu.</li> </ul> | <p>Tisak lišća je donekle čist i dobro vidljiv. Boja nije intenzivna.</p>    |
|  <p>Vuna</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postupak fiksiranja: - parenje 2.30h</li> <li>• Tekstil je namakan u neutralnoj otopini.</li> <li>• Metalne soli: - željezov(II) sulfat heptahidrat</li> <li>• Lišće je namakano 45 min u močilu.</li> </ul>           | <p>Tisak lišća je poprilično čist i dobro vidljiv. Boja nije intenzivna.</p> |

Budući da je tisak bio malo čišći na neutralnim tekstilima, pogotovo na pamučnim, sljedeće pitanje je bilo da li je potrebno da tekstil bude vlažan prije parenja. Dobiveni rezultati se mogu vidjeti u tablici 2.

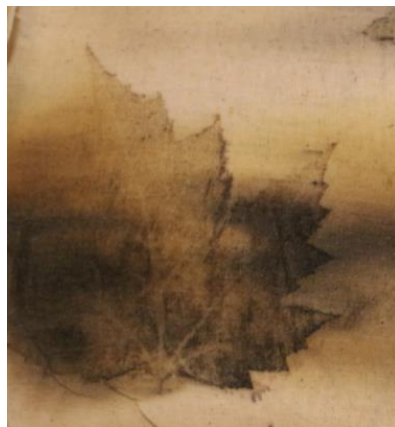
**Tab 2:** Test parenja neutralnih tekstila

| Slika   | Postupak  | Opažanja  |
|---|---|---|
|  <p data-bbox="252 752 432 786">Pamuk (žutica)</p>     | <p data-bbox="826 371 1070 757">Tekstil je namočen u vodu prije stavljanja lista, a list nije bio osušen nakon namakanja u močilu (željezov(II) sulfata).</p>     | <p data-bbox="1093 371 1342 405">Dobar i vidljiv tisak.</p>   |
|  <p data-bbox="252 1155 432 1189">Pamuk (žutica)</p>  | <p data-bbox="826 808 1070 1189">Tekstil je bio potpuno suh prije stavljanja lista, a list nije bio osušen nakon namakanja u močilu (željezov(II) sulfata).</p>   | <p data-bbox="1093 808 1390 936">Dobro vidljivi detalji lista. Oštiri tisak od navlažene tkanine.</p> |
|  <p data-bbox="252 1576 432 1610">Pamuk (žutica)</p> | <p data-bbox="826 1211 1070 1637">Tekstil je bio namočen u vodu prije stavljanja lista, a list je bio osušen nakon namakanja u močilu (željezov(II) sulfata).</p> | <p data-bbox="1093 1211 1374 1245">Slabo vidljiv tisak lista.</p>                                     |
|  <p data-bbox="252 1995 432 2029">Pamuk (žutica)</p> | <p data-bbox="826 1666 1062 1794">Tekstil i list su bili suhi prije postupka parenja.</p>   | <p data-bbox="1093 1666 1374 1749">Vrlo slabo vidljiv tisak lista.</p>                                |



|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|    |  | <p>Tekstil je namakan u kiseljoj otopini (vinska kiselina) te zatim osušen. List je bio osušen nakon namakanja u močilu (željezov(II) sulfata).</p> | <p>Vrlo nježan tisak lista, ali još uvijek vidljiv.</p>              |
|   |  | <p>Tekstil je bio potpuno suh prije stavljanja lista, a list nije bio osušen nakon namakanja u močilu (željezov(II) sulfata).</p>                   | <p>Taman i detaljan tisak lista.</p>                                 |
|  |  | <p>Tekstil i list su bili suhi prije postupka parenja.</p>  | <p>Tisak je nježan, ali vidljiviji od tiska na pamučnoj tkanini.</p> |
| <p>Vuna</p>   |  |   |  |

Najbolji rezultati su bili na tekstilima koji su bili potpuno suhi prije parenja i ostali suhi nakon odmotavanja. Bitno je dobro izolirati tkaninu prije stavljanja u lonac kako vlaga ne bi ušla unutra. Ako bi voda uspjela ući u smotanu tkaninu, tisak bi se razlio. Primjer se može vidjeti na slici 7.




Slika 7 Neuspjeli tisak zbog previše vlage.

Još jedno od pitanja je bilo da li je bitno koliko dugo lišće treba odstajati u močilu. Pariti je stavljen neutralni suhi tekstil sa lišćem koje se namakalo 10, 30, 60 i 120 min. Tisak lišća koje se namakalo 10 min bilo je nešto slabiji, dok kod lišća koje se namakalo 30 i 60 min nije bilo prevelike razlike. Ako bi se lišće ostavilo duže od sat vremena došlo bi do pojave točkica na površini lista koje bi kasnije bile vidljive na tiskuu. Rezultati se mogu vidjeti u tablici 3.

**Tab.3:** Test namakanja lišća u otopini metalnih soli

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <p>Lišće namakano 10 min.</p> |
|  | <p>Lišće namakano 30 min.</p> |
|  | <p>Lišće namakano 60 min.</p> |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
|  | <p>Lišće namakano 120 min</p> |
|---|-------------------------------|

Velika je razlika u tisku lica i naličja lista. Za intenzivniji tisak bolje je staviti lice lista na tekstil, a za nježniji naličje. Primjeri se mogu vidjeti na slikama 8 i 9.



Slika 9 Naličje (desno) i lice ( lijevo) lista



Slika 8 Naličje listova



Osim željezovog (II) sulfata, testiran je i kalijev-aluminijev-sulfat-dodekahidrat. Lišće je namakano u močilu na bazi alumijina, omjera 1g na 100ml vode. Lišće se namakalo 45 min. Rezultati su znatno lošiji u odnosu na željezov (II) sulfat. Kao što možemo vidjeti na slici 10, tisak lista je izrazito slab i neprepoznatljiv.



Dobiveni tisak bi nakon svakog parenja bio ručno opran u mlakoj vodi i deterdžentu za rublje ( 1g na 1l vode) kako bi se maknuli sve ostatci lišća i boje. Bilo je potrebno

Slika 10 Tisak lista nakon namakanja u močilu na bazi aluminijske soli

testirati i kako bi reagiralo na pranje u perilici. Bojadisani tekstil je stavljen u perilicu na najslabiju opciju (30° stupnjeva, 800 okretaja). Nakon pranja različiti otisci lišća su drugačije podnijeli pranje. Neki su ostali gotovo nepromijenjeni dok su neki izgubili neke detalje.



Slika 12 Prije pranja (gore) i nakon pranja (dolje)



Slika 11 Prije pranja (dolje) i nakon pranja (gore)



Nakon svih testiranja, najbolji tisak je dobiven po sljedećem postupku. Tekstil prije procesa parenja treba biti suh. Lišće je dovoljno namakati najmanje pol sata u močilu na bazi željezovog (II) sulfata (1g na 100 ml vode) za dobre rezultate. Prije stavljanja lišća na tkaninu nije dobro previše osušiti list od močila, već je dosta potresti višak kapljica koje su se našle na samom listu, kako bi bilo što manje neželjenih mrlja po tekstu. Za intenzivniji tisak list se stavlja licem dolje na tekstil. Zatim je dobro staviti zaštitni sloj, u ovom slučaju to je bila aluminijska folija. Nakon namotavanja na letvicu bitno je staviti još jedan sloj folije kako bi zaštitili tekstil od pare. Tekstil se pari 2 i pol sata. Nakon parenja, tkanina se vadi i ostavlja još par sati kako bi se ohladilo i još dodatno fiksiralo. Nakon odmotavanja je dobro ostaviti još neko vrijeme da se potpuno osuši ukoliko ima vlažnih dijelova. Za kraj je potrebno oprati sa nježnim deterdžentom, npr. deterdžent za bebe, ručno ili u perilici rublja na programu za osjetljivo rublje ( 30 °). Nakon pranja dolazi do malih promjena u nijansi boja i u jačini boja, ali tisak ostaje vidljiv.



Slika 13 Konačni tisak

## 5.2 Transfer tisak na bojadanom tekstilu


Drugi postupak je da se tkanina prije stavljanja lišća bojadisa prirodnim bojilom. Bojilo za tekstil je dobiveno tako da se određeni dio biljke, npr. list ili kora, kuha dok se iz nje ne uspije izvući svo bojilo. Za izradu tisaka prikazanih u tablici 4,


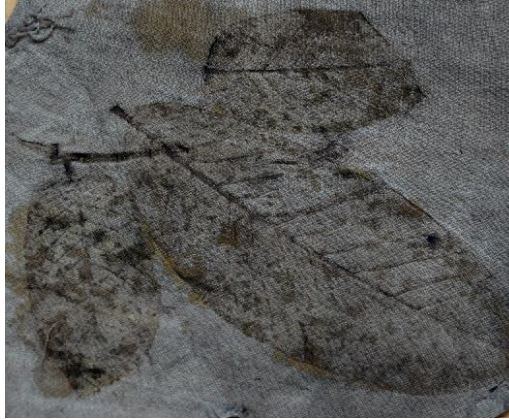



Slika 14 Kuhanje kore nara



korišteno je lišće oraha, kora nara, kora bora i kava. Kore i lišće se kuha u vodi dok potpuno ne omekša (otprilike 1-2h). Zatim se cijedi kako bi se maknuli biljni ostaci. U ocijeđeno bojilo se stavlja tekstil i kuha se barem 1 sat kako bi dobro poprimio boju. Nakon bojadanja tekstil je potrebno osušiti kako bi se omogućio što bolji tisak. Bitno je ne oprati bojadisanu tkaninu već ga samo staviti sušiti. Suhi bojadisanu tkaninu onda prolazi kroz isti proces kao i nebojadisanu transfer tisak.

**Tab.4:** Transfer tisak na bojadanim tkaninama

| Slika  | Postupak   | Opažanje  |
|--|--|---|
|  <p>Pamuk</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prirodno bojilo: - Kora nara</li> <li>• Kuhanje tekstila u bojilu: - 1h</li> <li>• Lišće je namakano 30 min u močilu.</li> <li>• Nakon parenja je ručno oprano deterdžentom.</li> </ul> | <p>Netretirani tekstil kora nara prvo bojadisa u tamnu žutu nijansu. U dodiru sa željezovim (II) sulfatom odmah reagira i prelazi u crnu boju. Procesom parenja namakanog lišća dobivaju se detaljni tisak lišća.</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <p>Pamuk</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prirodno bojilo: - List oraha</li> <li>• Kuhanje tekstila u bojilu: - 1h</li> <li>• Korišteno je samo lišće oraha i za tisak.</li> <li>• Lišće je namakano 30 min u močilu.</li> <li>• Nakon parenja je ručno oprano deterdžentom.</li> </ul> | <p>Netretirani tekstil orah bojadisa u lagano smeđu boju. Nakon parenja s namakanim lišćem tisak je dosta vidljivi, malo tamnije smečkasto-zelenkaste boje.</p> |
|  <p>Vuna</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prirodno bojilo: - List oraha</li> <li>• Kuhanje tekstila u bojilu: - 1h</li> <li>• Korišteno je samo lišće oraha i za tisak.</li> <li>• Lišće je namakano 30 min u močilu.</li> <li>• Nakon parenja je ručno oprano deterdžentom.</li> </ul> | <p>Rezultati su slični kao i kod tiska na pamuku, jedino vuna bolje prima boju i tisak je nešto boji.</p>   |
|  <p>Pamuk</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prirodno bojilo: - Kava</li> <li>• Kuhanje tekstila u bojilu: - 1h</li> <li>• Lišće je namakano 30 min u močilu.</li> <li>• Nakon parenja je ručno oprano deterdžentom.</li> </ul>  | <p>Netretirani tekstil kava bojadisa u lagano smeđu boju. Nakon parenja s namakanim lišćem tisak je dosta vidljivi i ima tamniju</p>                            |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | smečkasto-zelenkastu boju.   |
|  <p>Pamuk</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prirodno bojilo: - Kora bora</li> <li>• Kuhanje tekstila u bojilu: - 1h</li> <li>• Lišće je namakano 30 min u močilu.</li> <li>• Nakon parenja je ručno oprano deterdžentom.</li> </ul> | <p>Netretirani tekstil kora bora bojadisa u laganu rozu boju. Tisak lista je zelenkaste boje. Detalji lista su donekle vidljivi.</p>                         |
|  <p>Vuna</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prirodno bojilo: - Kora bora</li> <li>• Kuhanje tekstila u bojilu: - 1h</li> <li>• Lišće je namakano 30 min u močilu.</li> <li>• Nakon parenja je ručno oprano deterdžentom.</li> </ul> | <p>Netretirani tekstil kora bora bojadisa u laganu rozu boju. Tisak lista je zelenkaste boje. Detalji lista su malo više vidljivi od primjera na pamuku.</p> |

Od svih testiranih bojila, najviše se ističe bojilo od nara. Ono odmah reagira u doticaju sa močilom (željezov (II) sulfat). Moguće je koristiti i lišće koje samo ne bi ostavljalo nikakav tisak. Također lišće ne mora dugo odstajati u močilu kako bi se dobio detaljan tisak.



Slika 16 Tkanina prana u perilici (desno)



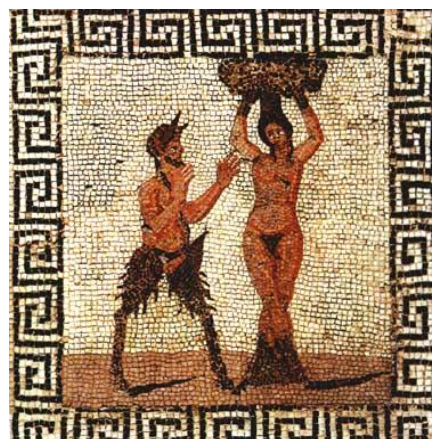
Slika 15 Ručno prana tkanina (lijevo)

Isto kao i prije, nakon parenja tekstil je ručno opran kako bi se maknule nečistoće i višak boje. Kasnije je testirano kako podnosi pranje u perilici. U oba slučaja, ručno i u perilici, tekstil koji je bojadisan narom je nakon pranja potamnio.

## 6. Kolekcija „Hamadrijada“

Kolekcija se sastoji od klasičnih odjevnih predmeta poput suknji, košulja, sakoa i hlača, sa malim inovacijama koje pokušavaju imitirati drveće sa kojih je i došlo samo lišće za tisak. Tako je kolekcija i dobila naziv *Hamadrijada*. Ono dolazi iz grčke mitologije. Hamadrijade su nimfe drveća koje bi se rađale i umirale skupa sa stablom s kojim su spojene.<sup>17</sup> Uz kroj odjeća se najviše ističe po tisku. Za bojadisanje tkanine korišten je samo transfer tisak na nebojadisanoj tkanini i na tkanini bojadisanoj korom nara.

Korišteni materijali su ili od 100% pamuka ili od 100% vune. Uz to da se odjevni predmeti iz kolekcije mogu lako kombinirati međusobno, mogu biti i zanimljivi detalj u kombinaciji sa svakodnevnom odjećom.



Slika 17 Pan i Hamadrijada, mozaik iz Pompeja



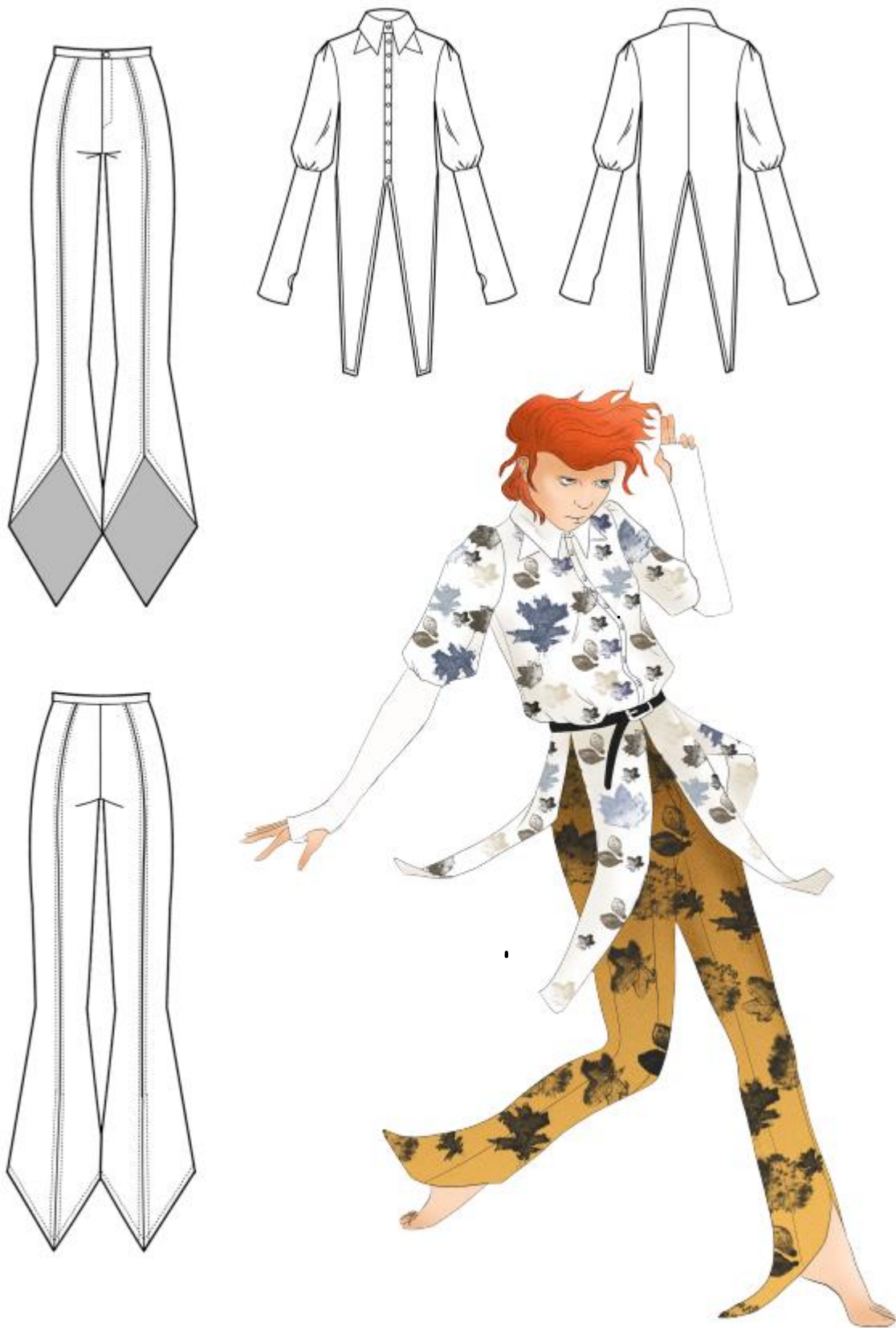
Slika 18 Moodboard

<sup>17</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Hamadryad> (pristupljeno 12.2.2021)

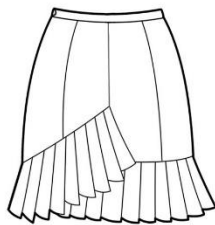
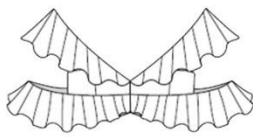
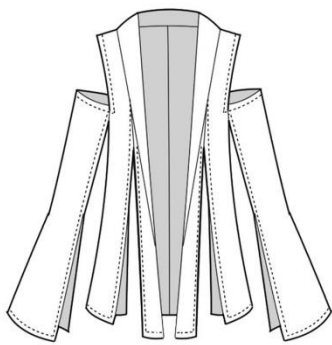




Slika 19 Kreacija 1

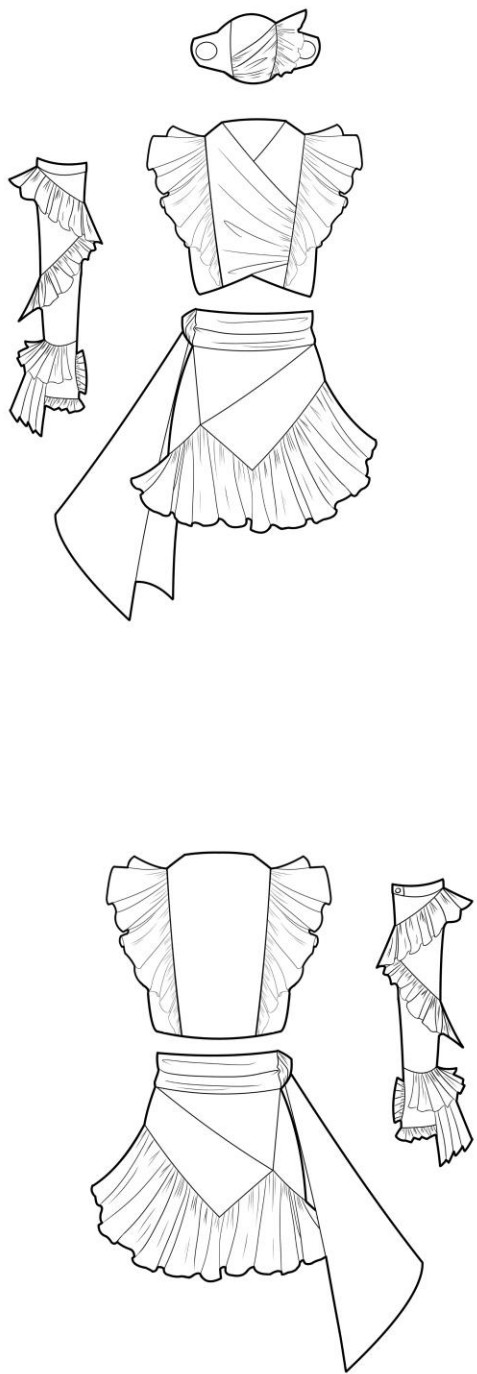


Slika 20 Kreacija 2



Slika 21 Kreacija 3



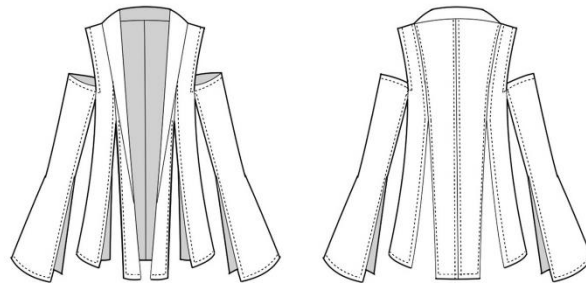


Slika 22 Kreacija 4

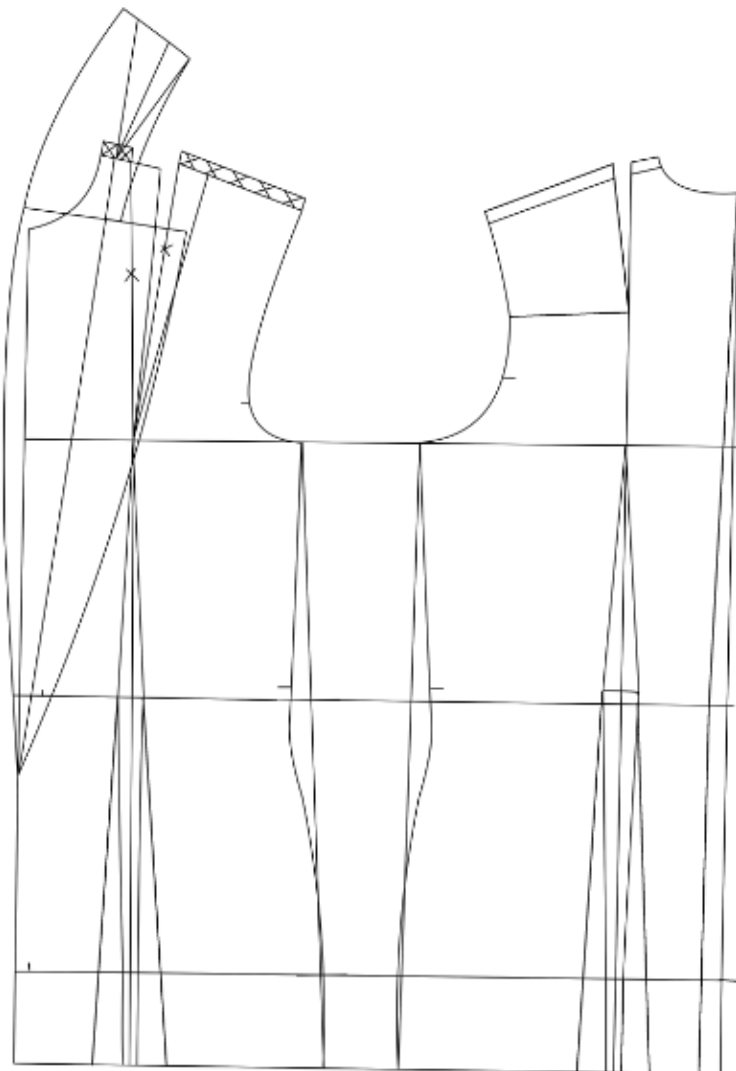
## 7. Konstrukcija odjeće

Odjeća je konstruirana po knjizi Tehnike konstruiranja i modeliranja odjeće ( D. Ujević, D. Regale, M. Hrastinski) [8]. Za košulju i *brallete* top izabrana je ženska veličina 38, a za svu donju odjeću i sako izabrana je veličina 40. Sva odjeća je rađena za osobu visokog rasta (180 cm).

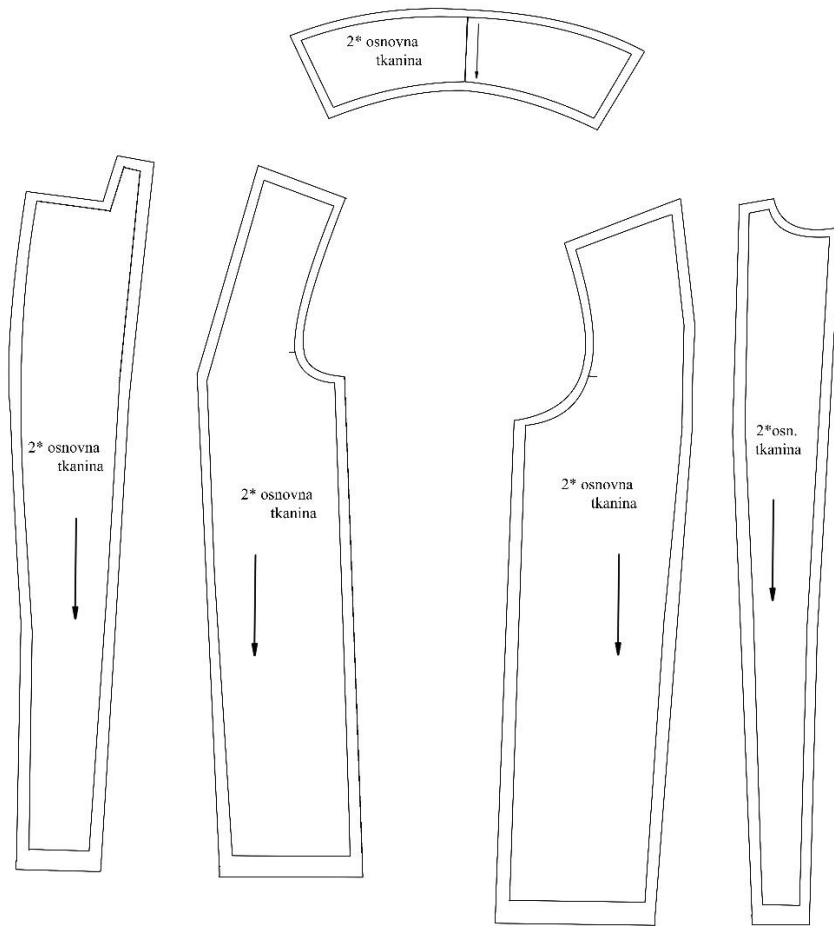
### 7.1 Sako



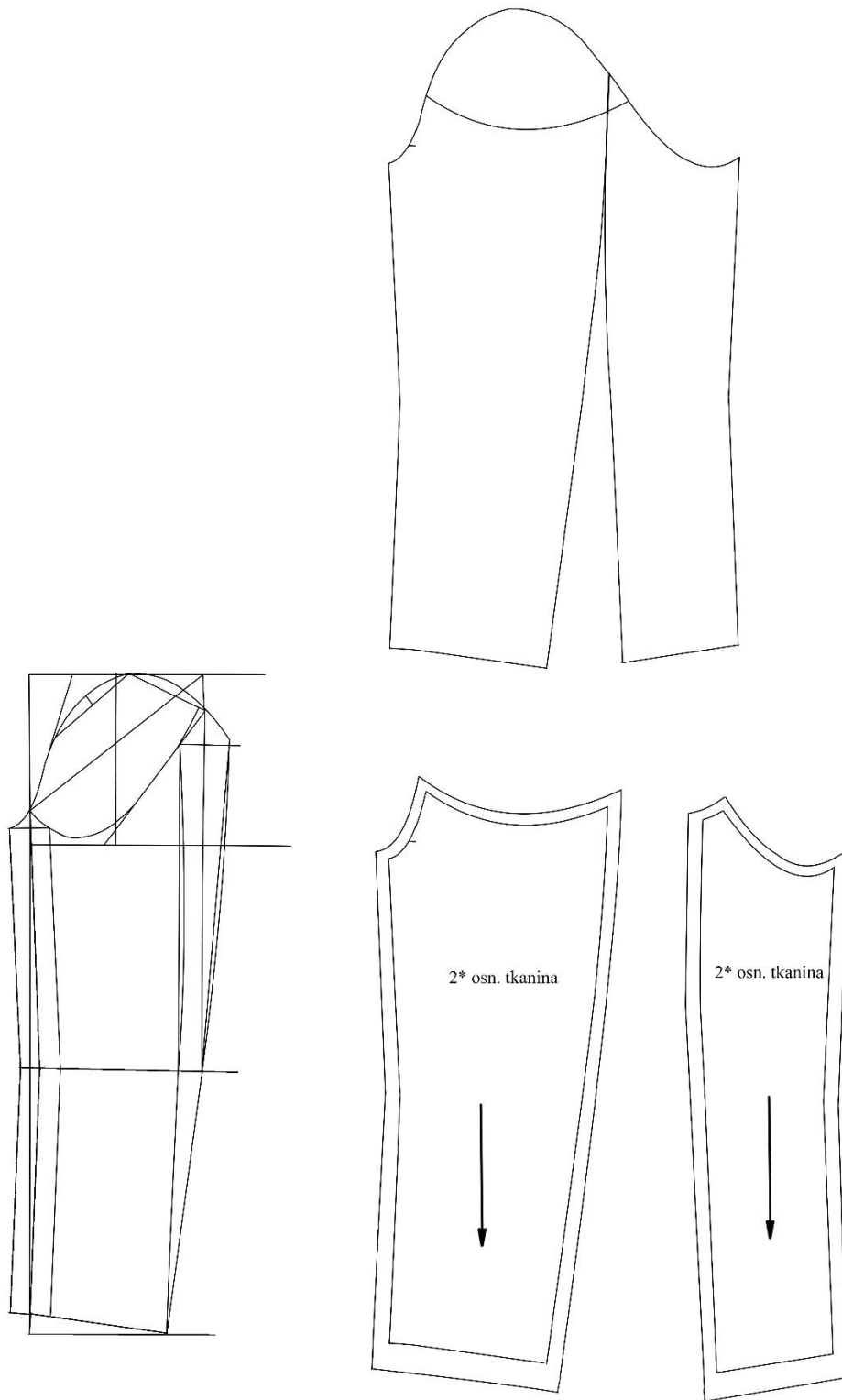
Slika 23 Tehnički crtež sako



Slika 24 Osnovna konstrukcija sako



Slika 25 Krojni dijelovi sako

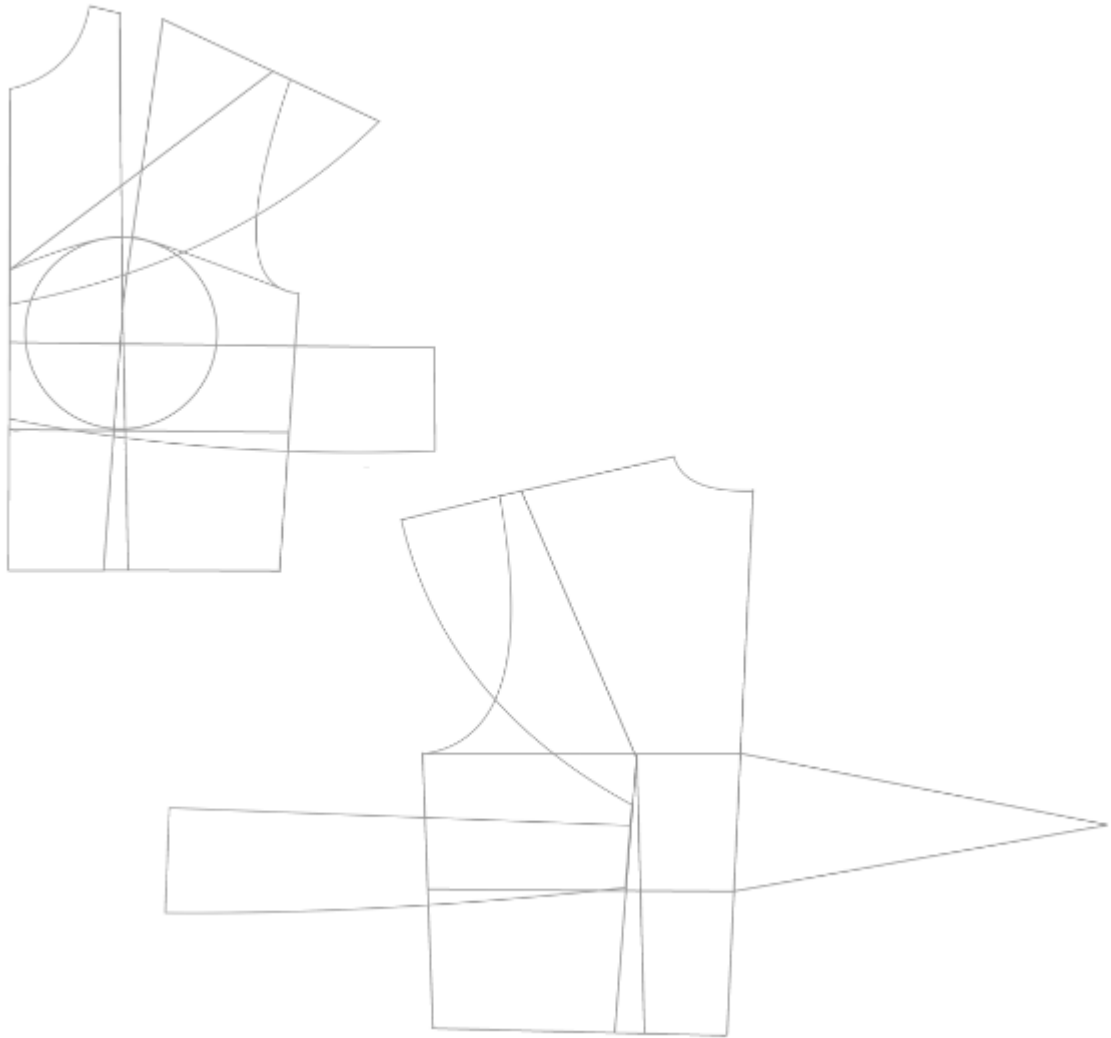


Slika 26 Konstrukcija (lijevo) , modeliranje (gore) i krojni dijelovi rukava sako (desno)

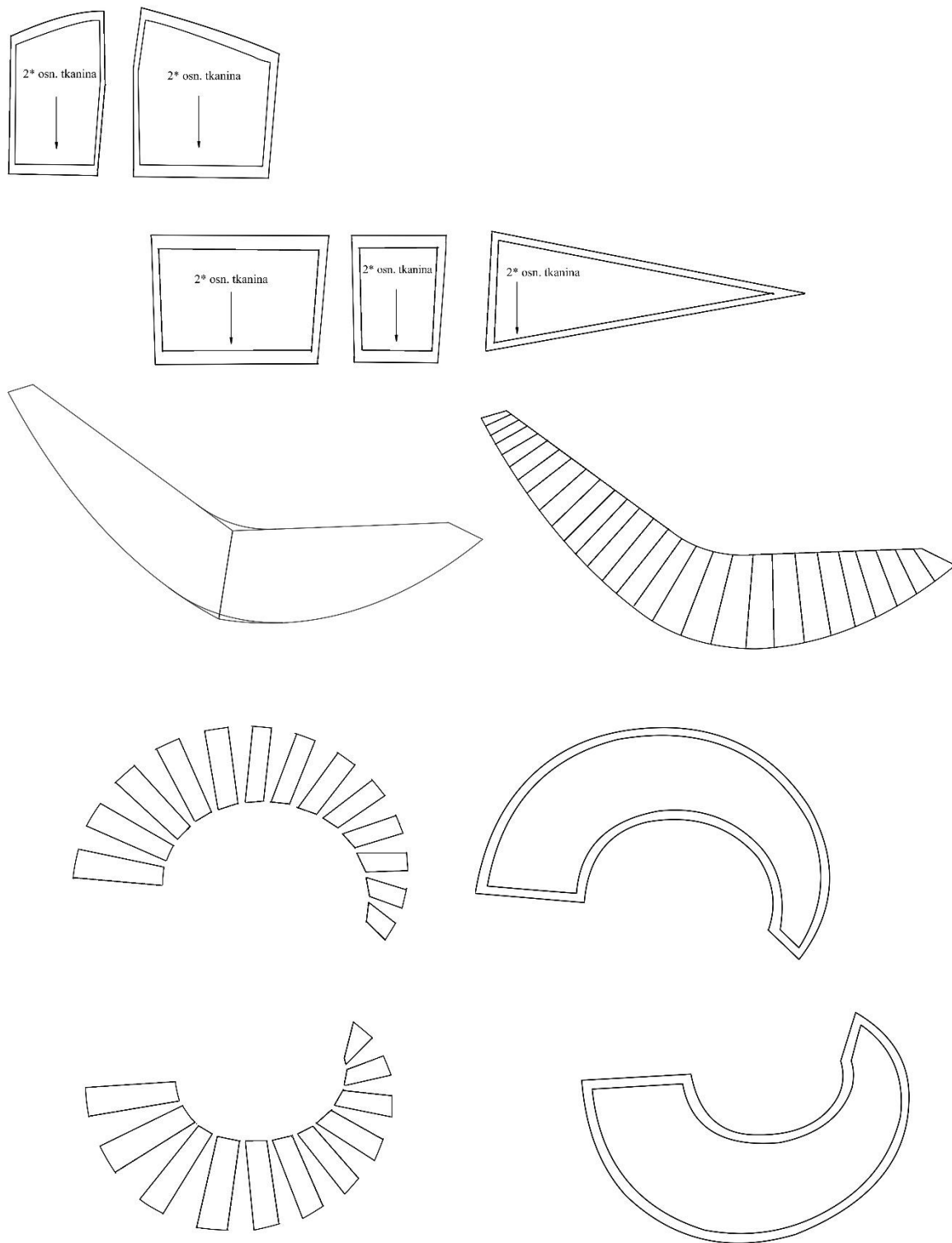
## 7.2 Bralette Top



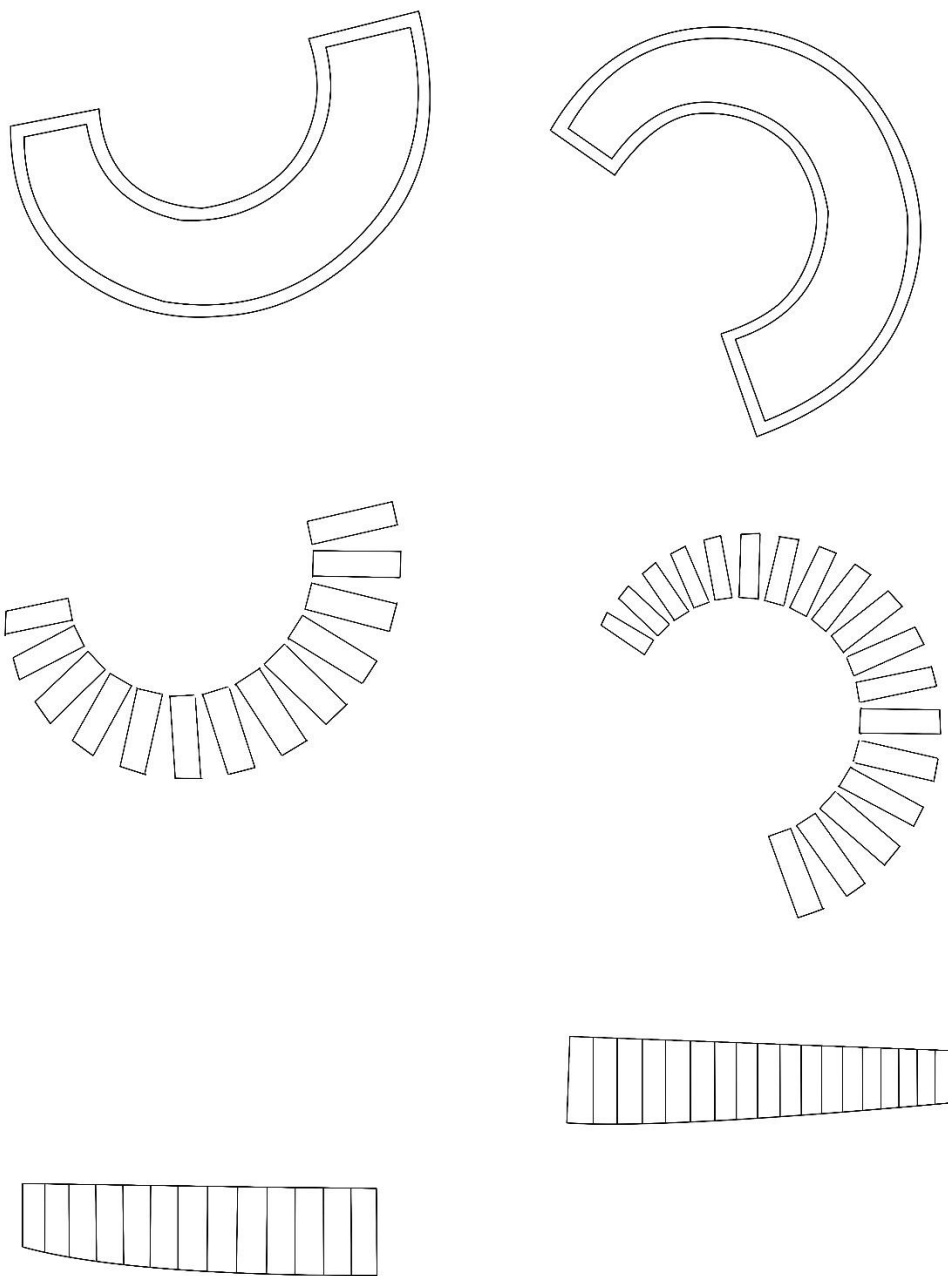
Slika 27 Tehnički crtež *topa*



Slika 28 Konstrukcija i modeliranje *topa*



Slika 29 Krojni dijelovi i modeliranje nabora na naramenicama

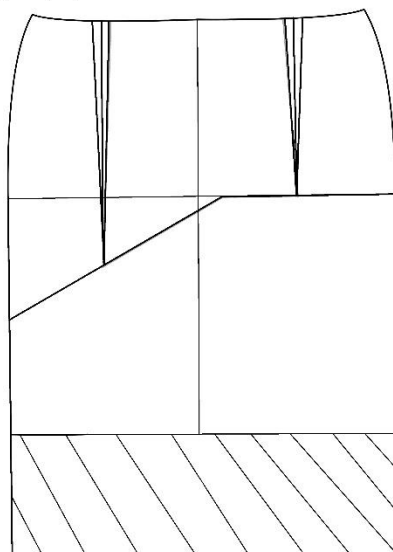
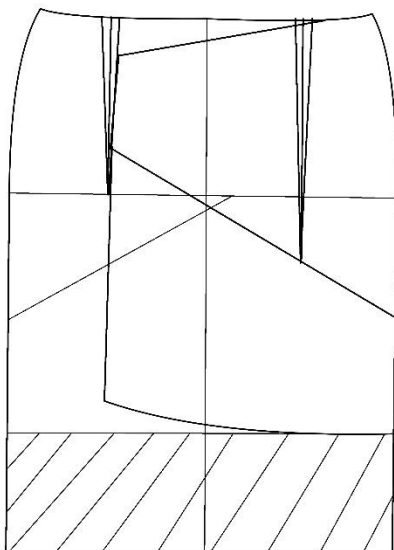


Slika 30 Modeliranje nabora na donjim naramenicama

### 7.3 Suknja

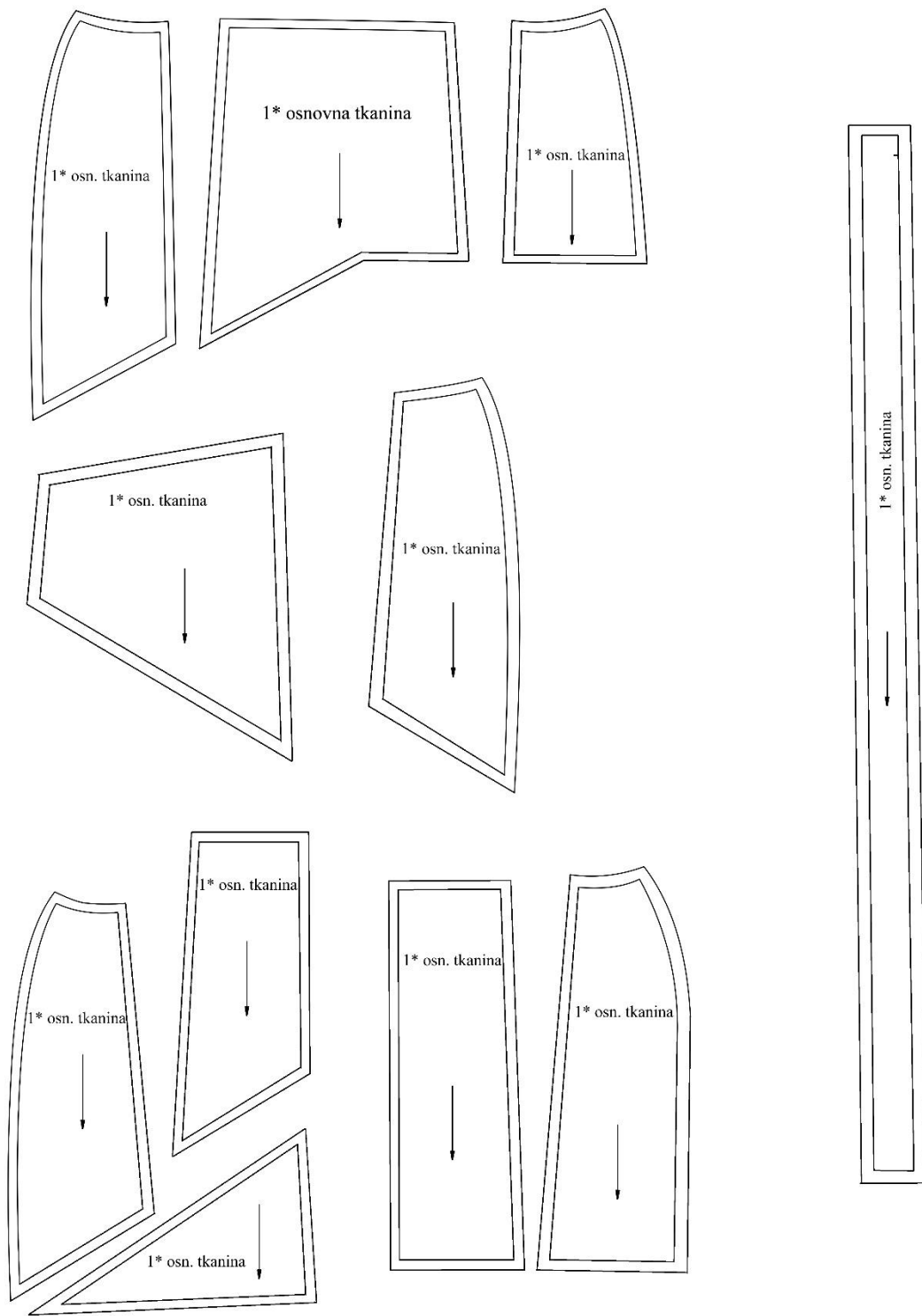


Slika 31 Tehnički crtež  
suknje

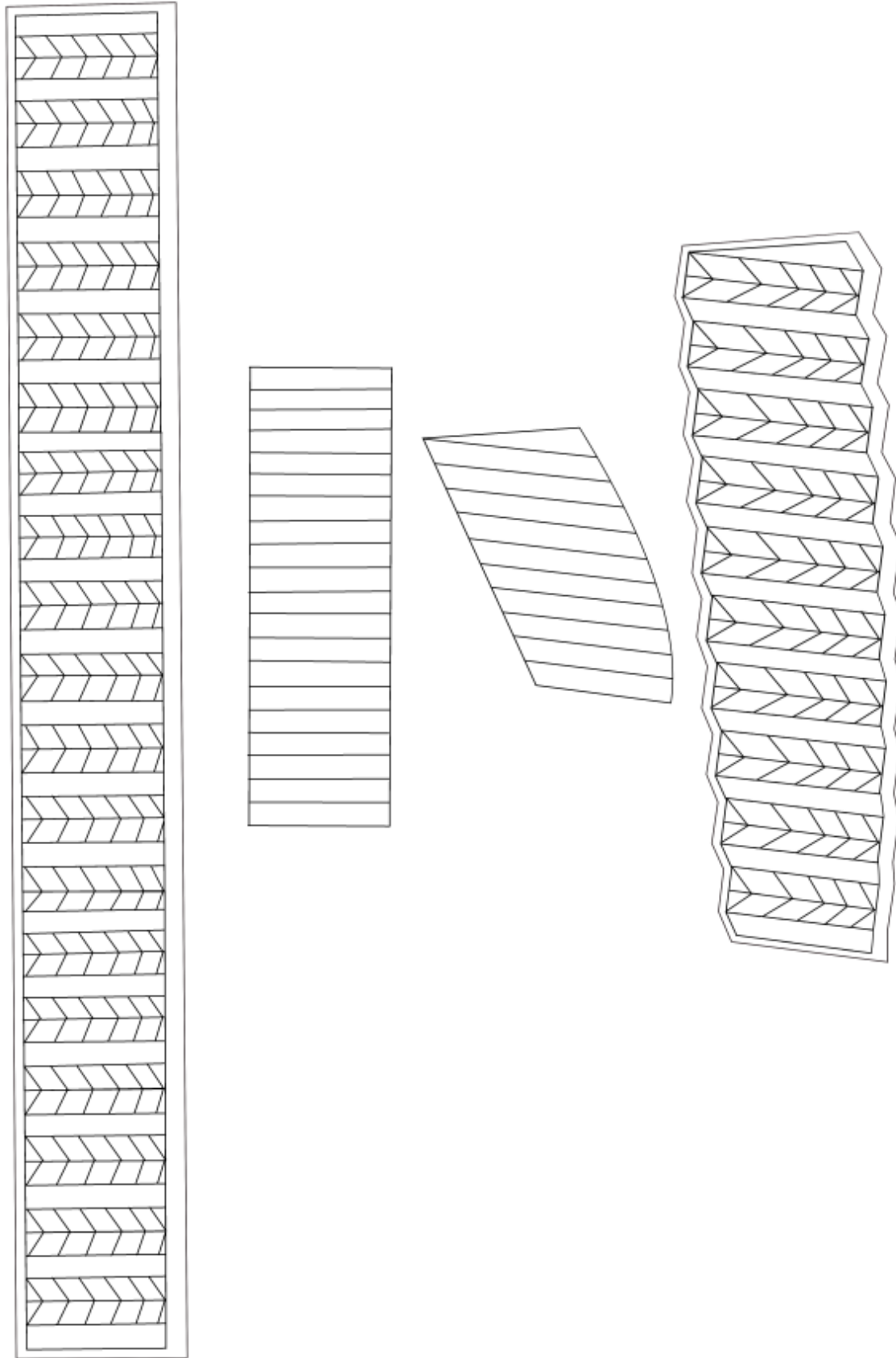


Slika 32 Konstrukcija suknja

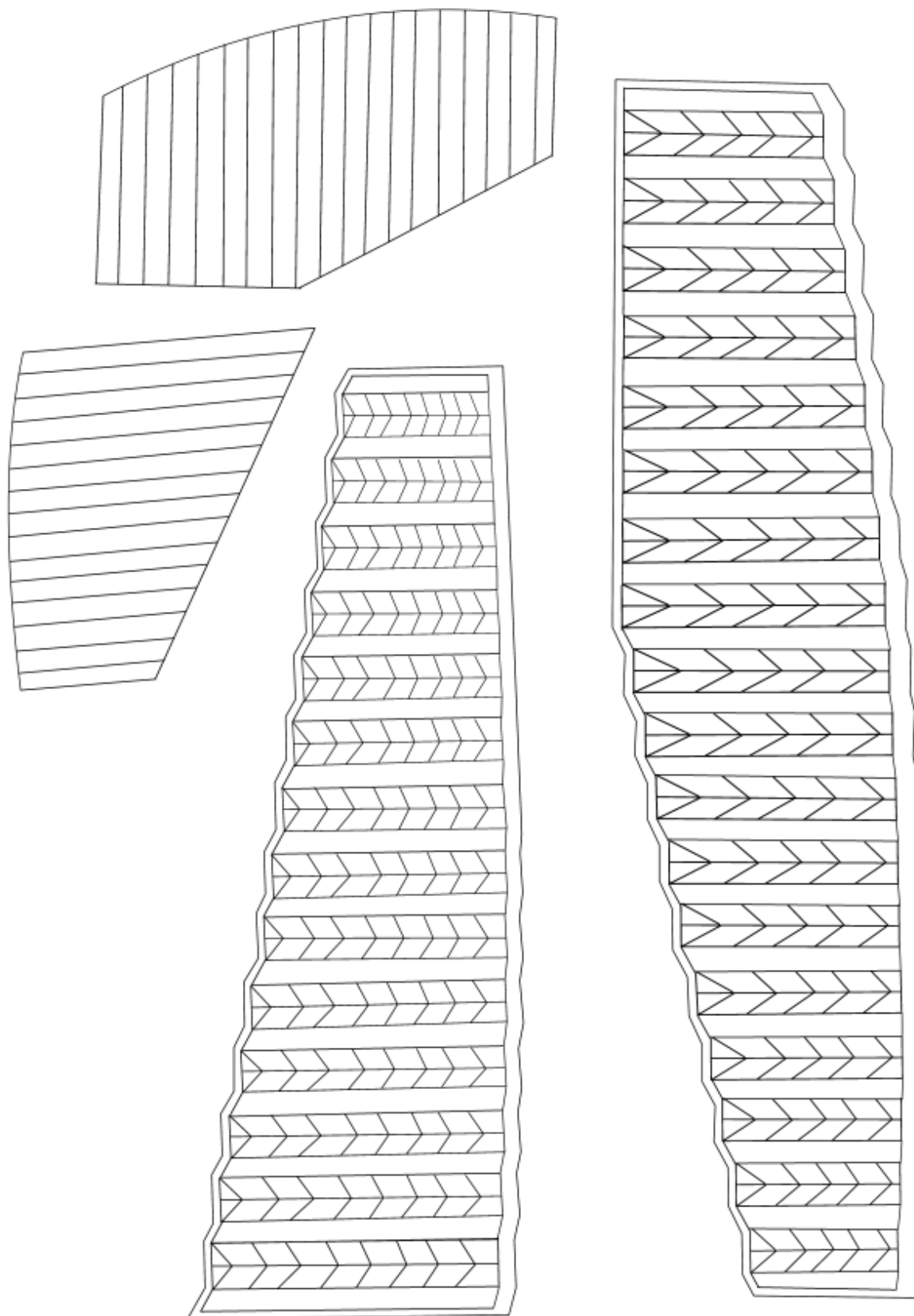




Slika 33 Krojni dijelovi suknje

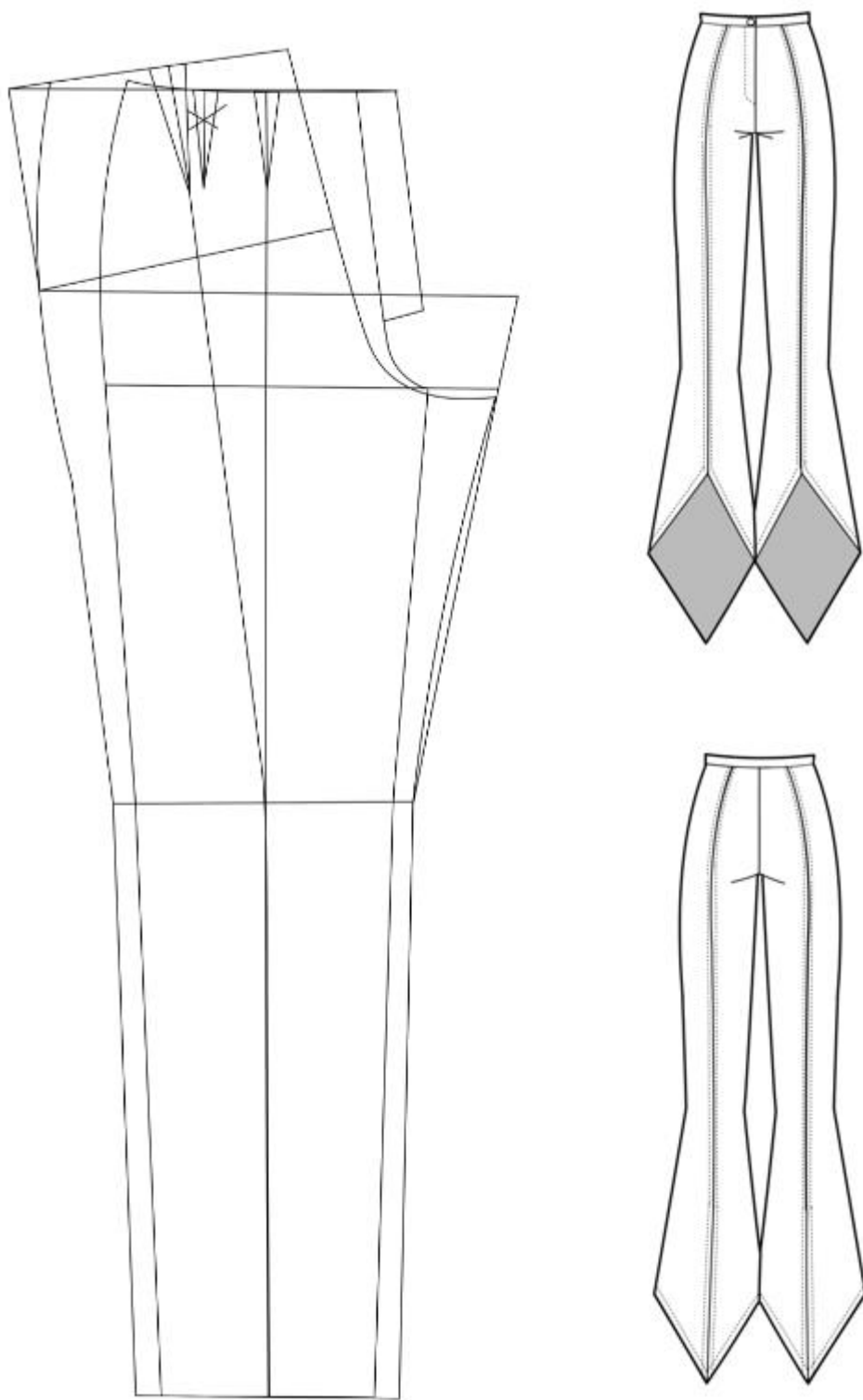


Slika 34 Nabori na suknji i krojni dijelovi (leđa)

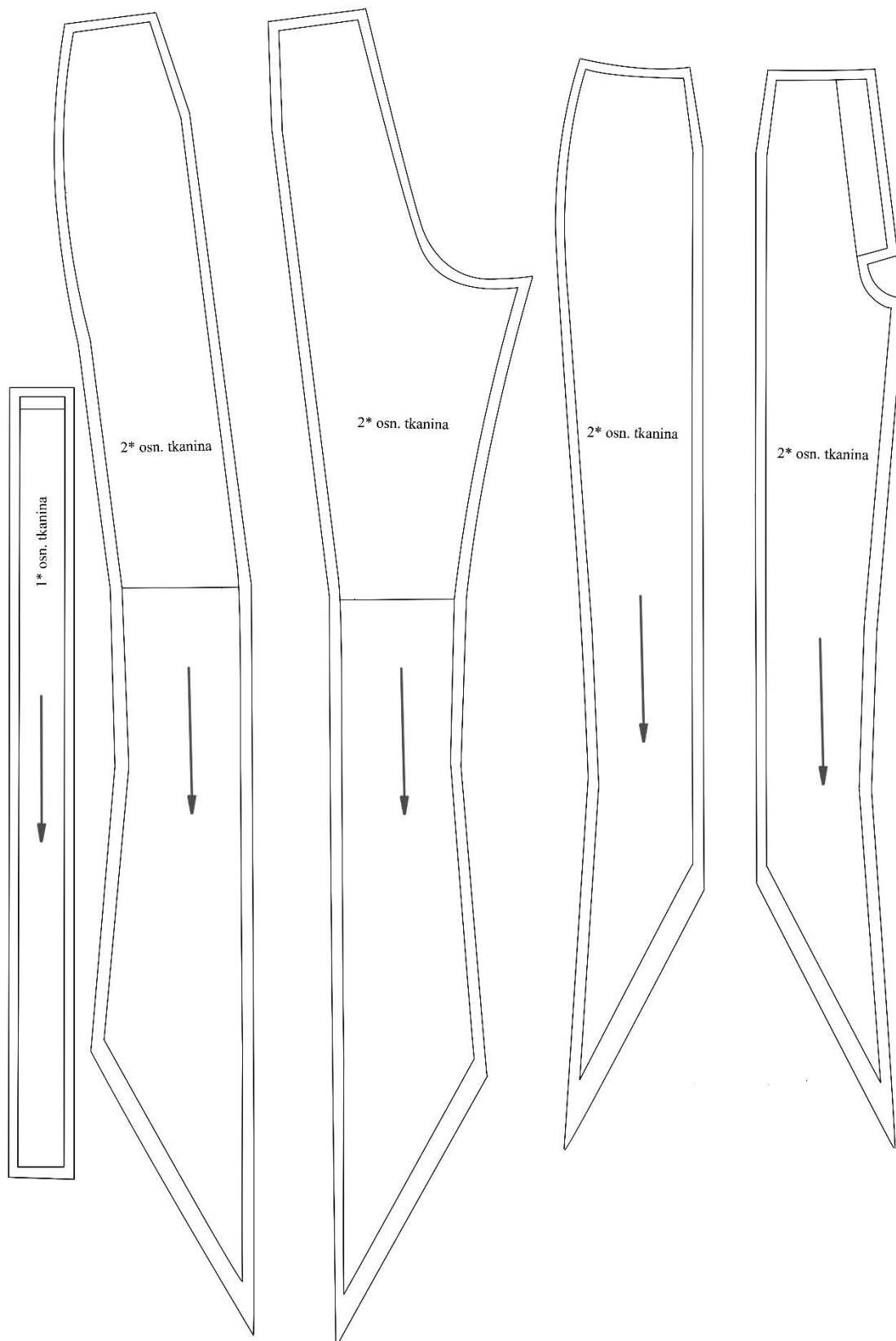


Slika 35 Nabori na suknji i krojni dijelovi (prednjica)

## 7.4 Hlače

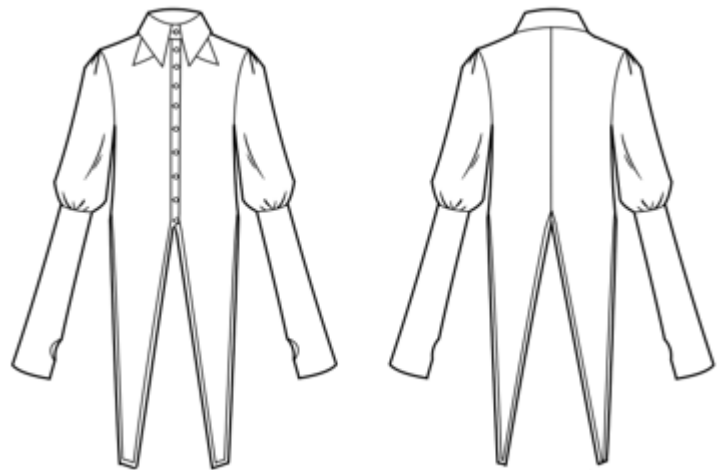


Slika 36 Konstrukcija (lijevo) i tehnički crtež (desno) hlača

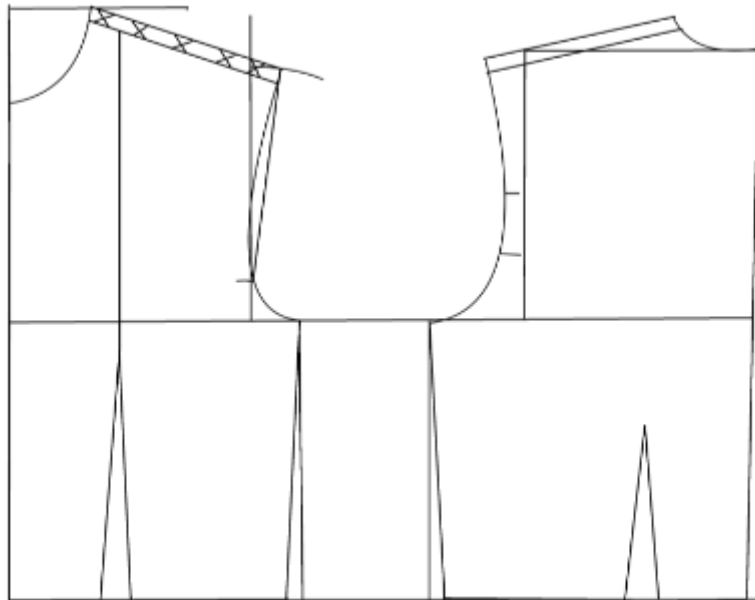


Slika 37 Krojni dijelovi hlača

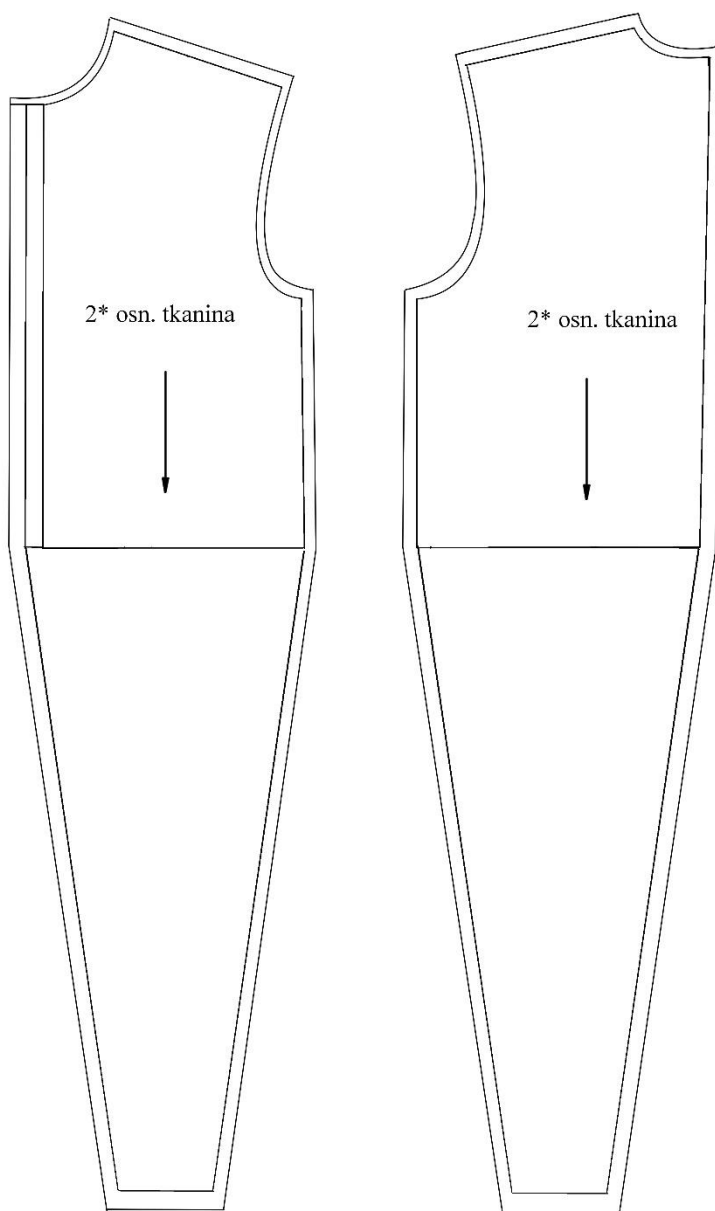
## 7.5 Košulja



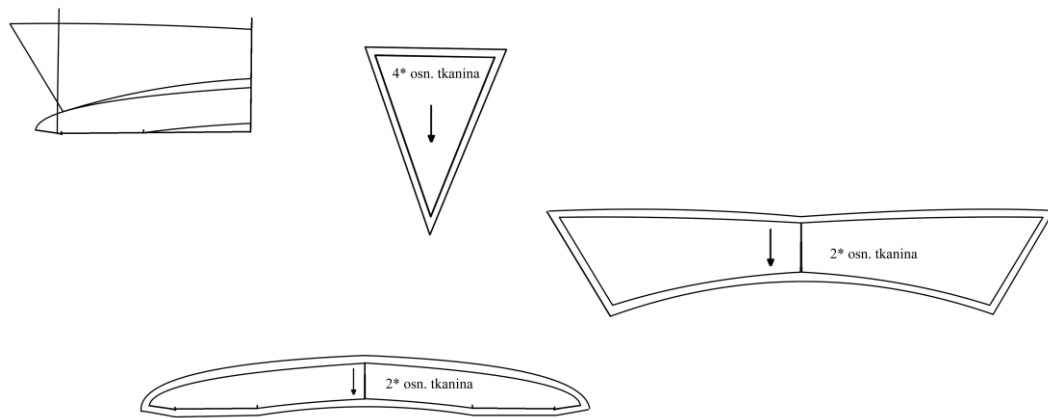
Slika 39 Tehnički crtež košulje



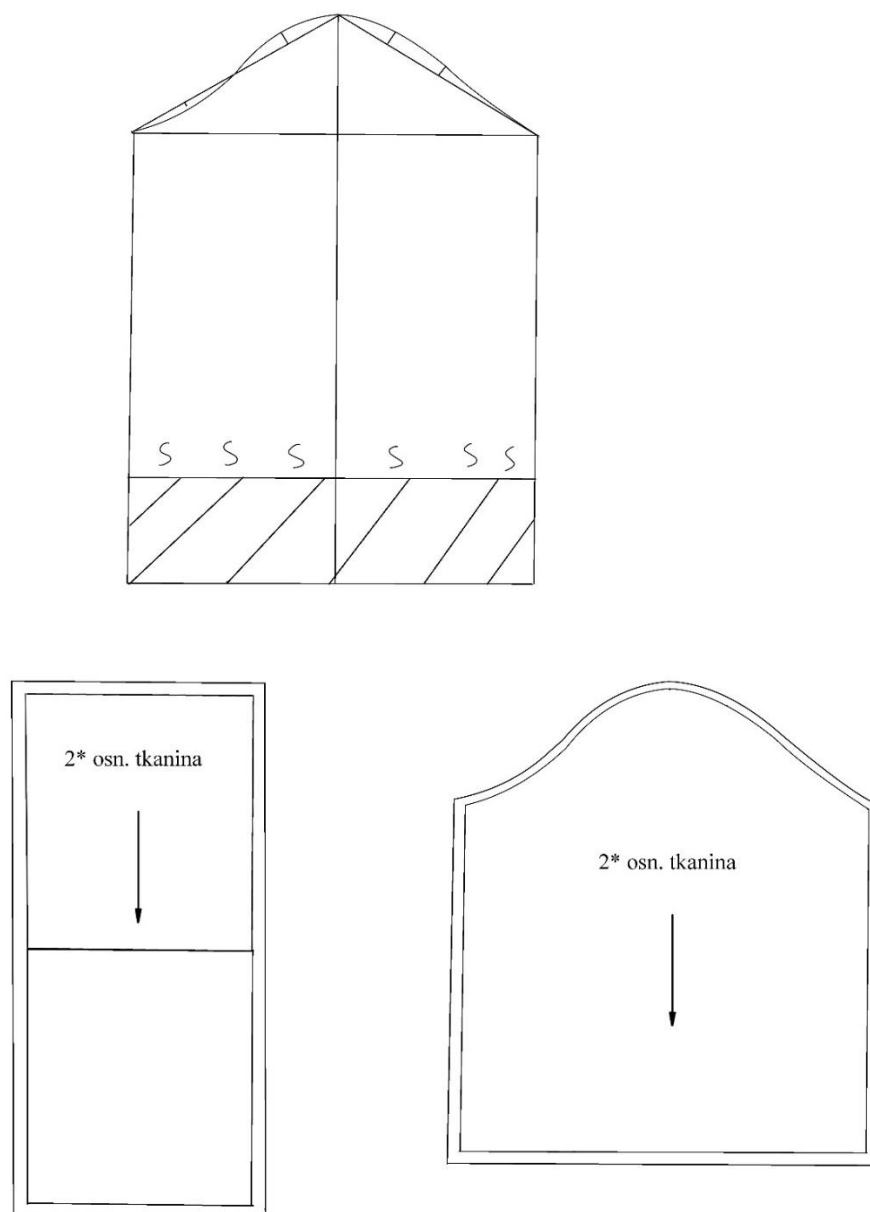
Slika 38 Osnovna konstrukcija košulje



Slika 40 Krojni dijelovi košulje



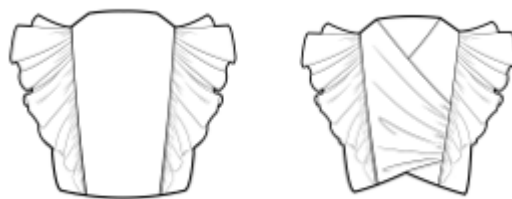
Slika 41 Ovratnik konstrukcija i krojni dijelovi



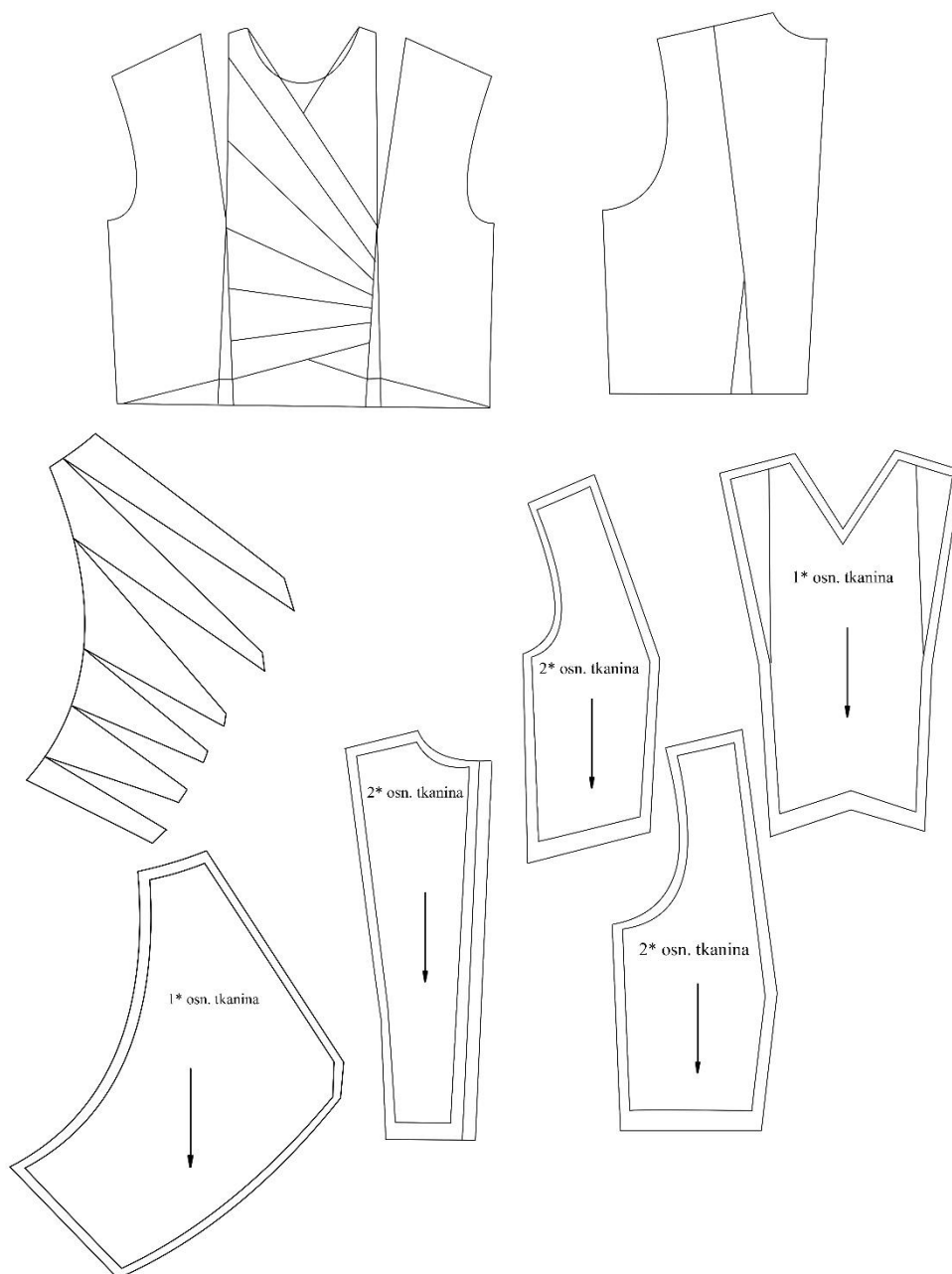
Slika 42 Konstrukcija, modeliranje i krojni dijelovi košulje



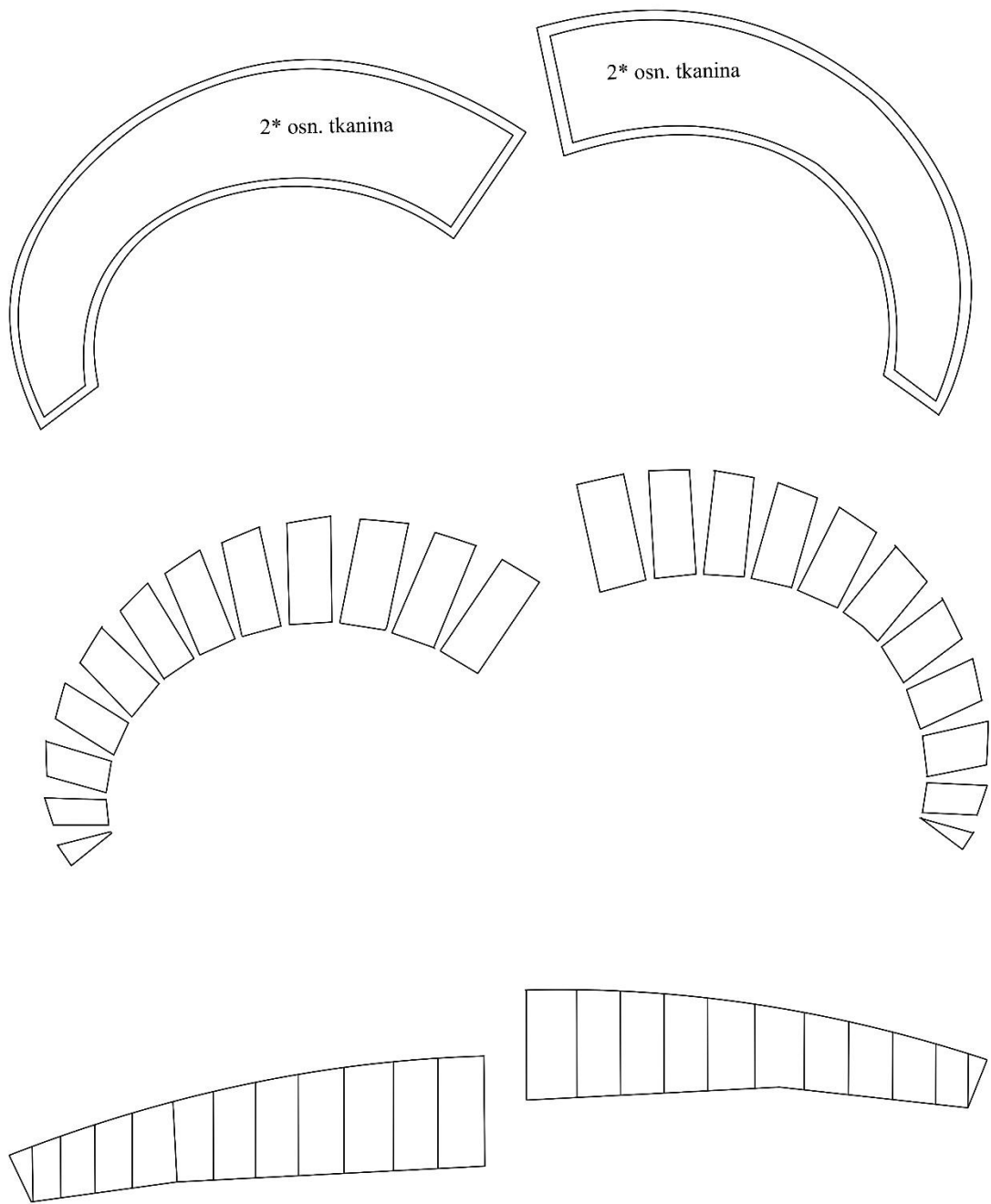
## 7.6 Crop top



Slika 44 Tehnički crtež *crop topa*



Slika 43 Konstrukcija, modeliranje i krojni dijelovi



Slika 45 Modeliranje nabora i krojni dio

## 8. HAMADRIJADA

Model: Anja Tihomirović

Fotograf. Rino Rusmir



Slika 46 Kombinacija 1



Slika 47 Kombinacija 1





Slika 48 Kombinacija 1



Slika 49 Kombinacija 2



Slika 50 Kombinacija 2



Slika 51 Kombinacija 2





Slika 52 Kombinacija 3





Slika 53 Kombinacija 4



Slika 54 Kombinacija 5





Slika 55 Kombinacija 5





Slika 56 Kombinacija 6





Slika 57 Kombinacija 6



Slika 58 Kombinacija 6





Slika 59 Kombinacija 6





Slika 60 Kombinacija 6

## 9. Zaključak

Iako su prirodna bojila izgubila na popularnosti nakon otkrića sintetskih bojila, interes za alternativne ekološke opcije raste. Ovaj rad je odlučio istražiti i testirati prirodna bojila i prirodne načine bojadisanja tkanina. Transfer tisak, iako relativno nov i neistražen način bojadisanja, je vrlo zanimljiv način stvaranja tiska koristeći se prirodnim resursima. Proces je dug i donekle kompliciran, ali ga je moguće rekreirati u svakoj opremljenoj kuhinji sa malo troška. Za one koji su voljni, mogu doma sami stvoriti zanimljivi odjevni predmet sa malo utjecaja na okoliš.

Napravljena kolekcija je osmišljena da paše uz temu prirode i tiska sa motivima lišća. Sve je inspirirano krošnjama sa kojih je i palo lišće koje je nakraju ostavilo tisak na tkanini. Ideja je bila što više povezati modu sa prirodom i to je ova kolekcija pokušala napraviti sa prirodnim bojilima i materijalima.

## Literatura

- Boucher F.: 20,000 Years of Fashion: The History of Costume and Personal Adornment, Harry N. Abrams, inc., Publishers, New York, 1987.
- Sujata Saxena i A. S. M. Raja: Natural Dyes: Sources, Chemistry, Application and Sustainability Issues, Springer Science+Business Media, Singapore, 2014.
- Har Bhajan Singh Kumar Bharati, Handbook of natural dyes and pigments, Woodhead Publishing India, 2015
- K. Elshahida, A. M. Fauzi i I. Z. Siregar, Sustainability of the use of natural dyes in the textile industry, IOP Publishing, 2019.
- K.Fletcher, Sustainable Fashion and Textiles, Routledge, London, 2014
- D. Ujević, D. Regale i M. Hrastinski, Tehnike konstruiranja i modeliranja odjeće, Zrinski d.d., Zagreb, 2004.

## Internet izvori

[https://www.researchgate.net/publication/308128743\\_Early\\_pre-Hispanic\\_use\\_of\\_indigo\\_blue\\_in\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/308128743_Early_pre-Hispanic_use_of_indigo_blue_in_Peru)

## Izvor slika

Slika 1 : <https://scienmag.com/6200-year-old-textile-dyed-indigo-found/> (pristupljeno 13.1.2021)

Slika 17 : <https://en.wikipedia.org/wiki/Hamadryad> (pristupljeno 12.2.2021)