

# Računalna konstrukcija i projektiranje multifunkcionalne kolekcije inspirirane sportskom odjećom 80-ih godina 20. stoljeća

---

Tufekčić, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:201:263183>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-07**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO TEHNOLOŠKI FAKULTET**

**DIPLOMSKI RAD**

**RAČUNALNA KONSTRUKCIJA I PROJEKTIRANJE  
MULTIFUNKCIONALNE KOLEKCIJE INSPIRIRANE  
SPORTSKOM ODJEĆOM 80-IH GODINA 20.  
STOLJEĆA**

**Nikolina Tufekčić**

**Zagreb, rujan 2024.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO TEHNOLOŠKI FAKULTET ZAVOD ZA  
ODJEVNU TEHNOLOGIJU**

**DIPLOMSKI RAD**

**RAČUNALNA KONSTRUKCIJA I PROJEKTIRANJE  
MULTIFUNKCIONALNE KOLEKCIJE INSPIRIRANE  
SPORTSKOM ODJEĆOM 80-IH GODINA 20.  
STOLJEĆA**

**Mentorica: izv. prof. dr. sc. Slavica Bogović**

**Nikolina Tufekčić**

**Komentorica: izv. prof. dr. sc. Irena Šabarić Škugor**

**Zagreb, rujan 2024.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

- Tekstilna tehnologija i inženjerstvo
- Smjer: Industrijski dizajn odjeće
- Broj stranica: 42
- Broj slika: 38
- Broj tablica: 3
- Članovi povjerenstva: Izv. prof. dr. sc. Irena Šabarić Škugor, predsjednica  
Izv. prof. dr. sc. Slavica Bogović, članica  
Izv. prof. dr. sc. Martina Ira Glogar, članica  
Izv. prof. dr. sc. Renata Hrženjak, zamjenica člana
  
- Datum predaje rada: 24.09.2024.
- Datum obrane rada: 27.09.2024

## **ZAHVALE**

*Zahvaljujem se mentoricama izv. prof. dr. sc. Slavici Bogović i izv. prof. dr. sc. Ireni Šabarić Škugor koje su mi pomogli pri izradi ovog rada svojim savjetima i preporukama. Hvala izr. prof. dr. Andreji Rudolf s Fakulteta za strojništvo u Mariboru na razumjevanju, korisnim komentarima i pokazanom interesu za ovaj diplomski rad. Hvala na svim pruženim prilikama, povjerenju zbog kojeg sam neizmjereno puno naučila i napredovala.*

## SAŽETAK

U radu je prikazan proces razvoja ženske kolekcije sportske odjeće, od početnih ilustracija do računalne izrade krojnih dijelova. U prvom dijelu analizira se stil odijevanja sportaša iz 80ih godina i način na koji je taj stil poslužio kao inspiracija za kolekciju. Također je opisana evolucija računalnih programa i njihov značaj za odjevnu industriju. Rad se bavi procesom računalnog dizajna i izradom prototipa odjevnog predmeta korištenjem programskog paketa za kreiranje 2D i 3D modela te simulaciju pristajanja na virtualnim avatarima. U eksperimentalnom dijelu kolekcija je ilustrirana u programu za digitalno crtanje Procreate, a detaljno je razrađen model multifunkcionalne ženske jakne. Na temelju tehničke skice konstruirani su krojni dijelovi u računalnom programu, nakon čega je provedena 3D simulacija za procjenu pristajanja odjevnog predmeta.

**Ključne riječi:** računalna konstrukcija odjeće, sportska odjeća, moda 80-ih, multifunkcionalna odjeća

## **ABSTRACT**

This thesis presents the development process of a women's clothing collection, from initial sketches to the computerized production of tailoring components. The first section analyzes the 1980s athletes' dressing style and its influence on the collection's design. It also outlines the evolution of computer programs and their impact on the fashion industry. The study explores computer-aided design processes, including software for 2D and 3D modeling and virtual tailoring simulations. The experimental section details the digital illustration of the collection using Procreate, focusing on a versatile women's jacket. The jacket's pattern was created in Optitex, followed by a 3D simulation to evaluate the garment's fit.

**Key words:** computer construction of clothing, sportswear, 80s fashion, multifunctional clothing

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO .....</b>	<b>2</b>
2.1. Sportska odjeća kroz povijest .....	3
2.1.1. Sportska moda 80-ih godina 20. stoljeća .....	12
2.2. Računalna konstrukcija u odjevnoj industriji .....	14
2.2.1. Računalni sustavi konstrukcijske pripreme .....	15
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO .....</b>	<b>23</b>
3.1. Računalna konstrukcija i modeliranje .....	32
3.2. Mjere za konstrukciju temeljnog kroja ženske jakne .....	32
3.3. Opis računalne konstrukcije ženske jakne .....	33
<b>4. REZULTATI RADA I RASPRAVA .....</b>	<b>37</b>
<b>5. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>39</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>40</b>



## 1. UVOD

Ovaj rad bavi se kreiranjem kolekcije inspirirane sportskom odjećom 80-ih godina. Sportska odjeća pruža primjenu različitih noviteta u tkaninama, krojevima i oblicima, te je dio stilskih promjena. Premda se čini da je sport pod utjecajem mode, može se lako reći da je situacija obratna. Da nije bilo sporta suvremena moda ne bi izgledala tako kako danas izgleda. Iz modnog izričaja i praktičnosti sportske odjeće proizašla je potpuno nova kategorija odijevanja koju čine inovativni odjevni predmeti koji se mogu nositi na različite načine. *Vintage* moda osvaja svojim nostalgičnim šarmom i jedinstvenom privlačnošću. Spajanjem sportske odjeće i mode 80-ih nastao je kroj za multifunkcionalnu žensku jaknu. Za izradu kroja korišten je računalni paket *tt. Optitex*. Korištenje elektroničkih računala i složenih sustava kojima upravljaju u odjevnoj industriji toliko je napredovalo da se mogu primijeniti u svim fazama proizvodnje. Računalni programi pružaju brz i lak način izrade krojnih dijelova, modeliranje te pregled pristajalosti gotovog odjevnog predmeta na 3D modelu. Neprestani razvoj i nadogradnja računalnih CAD/CAM programa proširuju dizajnerske granice kreativnosti [1,2].

## 2. TEORIJSKI DIO

Sportska odjeća kroz povijest doživjela je značajne promjene, prilagođavajući se potrebama sportaša, modnim trendovima i tehnološkim inovacijama. U prošlosti je sportska odjeća bila jednostavnija, teže prilagodljiva i izrađena od prirodnih materijala poput pamuka i vune. U 19. i prvoj polovici 20. stoljeća, sportska odjeća nije bila dizajnirana s naglaskom na funkcionalnost, već je često bila nepraktična, ograničavajući pokrete i ne prilagođavajući se uvjetima u kojima su sportaši nastupali. Primjerice, tenisačisu nosili bijele pamučne majice i duge hlače, dok su sportašice često bile ograničene na duge suknje. S druge strane, moderna sportska odjeća je daleko funkcionalnija, prilagođena specifičnim zahtjevima različitih sportova. Razvojem tehnologije uvedeni su sintetički materijali poput poliester, najlona i elastana, koji omogućuju veću elastičnost, prozračnost i otpornost na vlagu. Današnja sportska odjeća često koristi kompresijske materijale koji poboljšavaju cirkulaciju i smanjuju umor mišića, a specijalizirani krojevi i tehnologije, poput bešavnih dizajna, smanjuju trenje i omogućuju veću udobnost tijekom tjelesneaktivnosti. Dizajn je postao estetski sofisticiraniji s fokusom na ergonomiju, fleksibilnost i termoregulaciju, a mnogi brendovi koriste tehnologiju koja pomaže regulirati tjelesnu temperaturu ili čak smanjiti rizik od ozljeda. Sve te promjene čine modernu sportsku odjeću daleko naprednijom, ne samo u pogledu funkcionalnosti već i u estetici, pružajući sportašima bolju izvedbu i udobnost. Sportska odjeća postala je dio mode na velikim revijama kroz proces koji je počeo krajem 20. stoljeća, a kulminirao u 21. stoljeću kada su granice između sportske i svakodnevne odjeće počele nestajati. Glavni maloprodajni lanci također su prepoznali potencijal sportske odjeće. Tako je H&M, u suradnji sa švedskim olimpijcima, razvio kolekciju za ljetne olimpijske i paraolimpijske igre u Rio de Janeiru 2016. godine. H&M je pristao dizajnirati odjeću za ceremonije otvaranja i zatvaranja, kao i svakodnevnu odjeću koju su sportaši nosili, pri čemu je naglasak bio više na modi nego na funkcionalnosti. Topshop je također prepoznao priliku te jesklopio partnerstvo s američkom pjevačicom Beyonce s ciljem stvaranja globalnog brenda sportske odjeće, lansiranog u zimu 2015. godine. Nike, Adidas i Puma uložili su značajna sredstva u razvoj materijala koji poboljšavaju sportske performanse. H&M-ove fitness tajice, iako modernog dizajna i povoljnije cijene, nemogu se mjeriti s performansama Adidasovih tajica za trčanje izrađenih od tehnološki revolucionarnih materijala koji nude bolju funkcionalnost. Na velikim modnim revijama u Parizu, New Yorku i Milanu, sportski elementi postali su sve češći, kao što su tenisice, trenirke, sportski topovi i jakne, koje su dizajnerikombinirali s luksuznim tkaninama i krojevima. Dizajneri poput Stelle McCartney, Alexandra Wanga i Virgil Abloha (u suradnji s

Nikeom) igrali su ključnu ulogu u tome da sportska odjeća postane dio visoke mode. Njihove kolekcije pokazale su kako sportski odjevni predmeti, kao što su tajice, "hoodice", i tenisice, mogubiti sofisticirani i nositi se na modnim pistama uz visoko krojene odjevne predmete. Osim toga, sportski dodaci poput ruksaka i kapa doživjeli su veliku popularnost, čime su dodatno učvrstili poziciju sportske odjeće u svijetu mode [2,3].

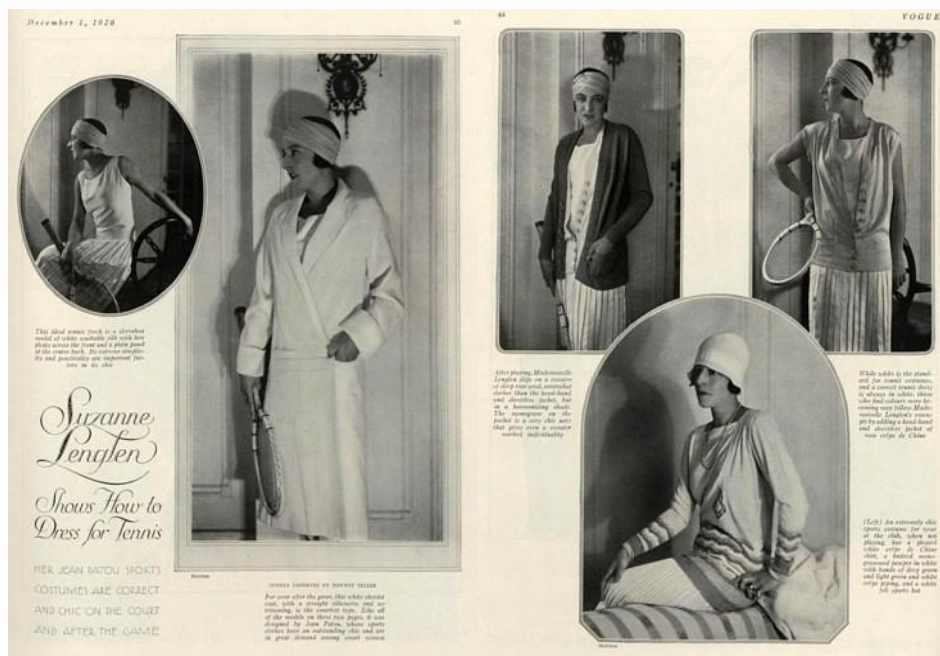
## 2.1. Sportska odjeća kroz povijest

Na drevnim Olimpijskim igrama vidljive su bile mnogobrojne kreacije i stilovi. Grci su postavili trendove u sportskom odijevanju za sva buduća stoljeća. Viteški turniri u srednjem vijeku predstavljali su jednu vrstumodne revije. Viteški oklopi, kao i ostala oprema koju su odijevali bila je veoma zanimljivog dizajna i stila. Prva sportska odjeća pojavljuju se u viktorijanskoj Engleskoj s razvojem sportova kao što su tenis, kriket i biciklizam. Žene su nosile duge suknje i korzete, dok su muškarci nosili bijele flanel hlače i košulje (sl. 1). Popularne su bile takozvane "bloomersice", široke hlače skupljene na koljenu koje su žene nosile na treninzima atletike. Početci sportske odjeće potječu od 19. stoljeća gdje su dominirale neutralne i bijeleboje, budući da su se koristile prirodne tkanine koje je bilo lakše održavati u tim bojama. Tkanine kao što su pamuk, vuna i lan bile su udobne, ali ne nužno prilagođene aktivnostima. Prvotno su krojevi bili slični svakodnevnoj odjeći, s manje prilagodbi za pokretljivost. Nisu postojali specijalizirani dizajneri sportske odjeće. Odjeću su izrađivali lokalni krojači. Sportska odjeća bila je relativno skupa jer se radilo o ručnoj izradi i korištenju prirodnih materijala [3-5].



Sl. 1. Sportska odjeća za golf u 19. stoljeću [3]

1920-e i 1930-e počele su se koristiti svjetlije i živahnije boje. Sportska odjeća dobila je glamuroznu nadogradnju s usponom tenisa i golfa (sl. 2). Pojavljuju se lagani materijali poput svile i svilenog žerseja. Kroj postaje funkcionalniji. Na sl. 3 prikazane su jodhpur hlače, svojim krojem i ostalim karakteristikama olakšavaju sportsko jahanje. Suknje i haljine za žene su kraće i lepršave, a hlače za muškarce postaju šire. Odjeća namjenjena za mačevalački tim srednje škole prikazana je na sl. 4. Coco Chanel uvodi funkcionalne, ali elegantne dizajne, kao što su haljine za tenis. Jedrenje je isto tako bio jedan od sportova za koji je bila potrebna posebna sportska odjeća. Coco Chanel je iz tog razloga kreirala elegantne hlače širokih nogavicakako bi se žene osjećale udobno, ali i moderno dok plove. Time je pokazala sklad elegancije i funkcionalnosti u sportskom odijevanju [6,7].



Sl. 2. Suzanne Lenglen pokazuje što odjenuti za tenis Vogue 1. prosinca 1926. – kreacije Jeana Patoua [8]



Sl. 3. 18. travnja 1925. "Miss Louise Ireland & Miss Helen Marye" nose jodhpur hlače [8]

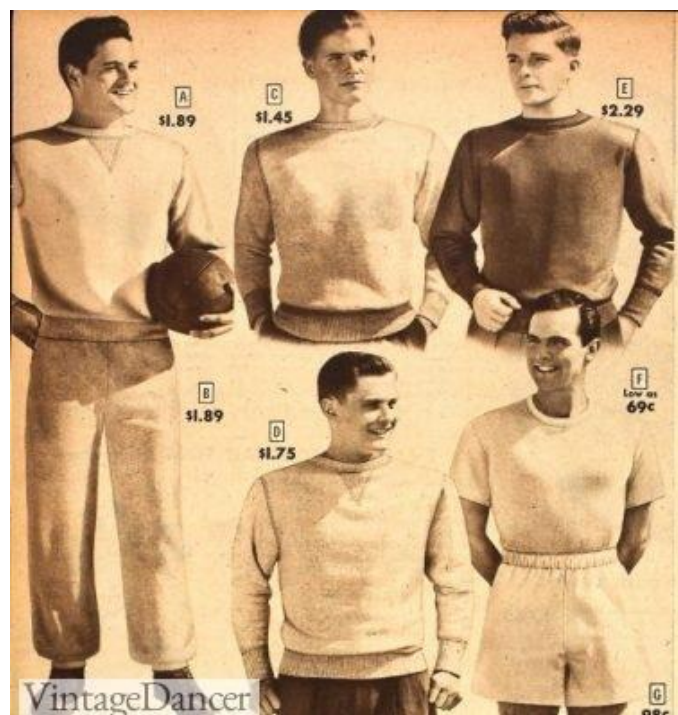


Sl. 4. Mačevalački tim američke srednje škole [8]

1940-e i 1950-e prisutne su pastelne, kao i klasična bijela boja. Koriste se pamuk, vuna i novi sintetički materijali poput najlona. Kroj je usmjeren na udobnost i praktičnost. Sportski treninzi su se izvodili u polomajicama i kratkim hlačama (sl. 5 i 6). Tenisice postaju standardna sportska obuća. Brendovi kao što su Adidas i Puma započinju s proizvodnjom specijalizirane sportske odjeće i obuće. Također brendovi poput Lacoste i Fred Perry proizvode odjeću za tenis, koja postaje popularna i izvan sportskih terena. Sportska odjeća postaje pristupačnija zbog masovne proizvodnje [9-11].



Sl. 5. Izvođenje treninga u polo majici i kratkim hlačama [12]



Sl. 6. Muška sportska odjeća iz 1948. godine [12]

1960-e i 1970-e popularne su jarke i psihodelične boje, kao i uzorci i grafika. Poliester i druge sintetičke tkanine postaju standard. Tkanine su lagane, brzo se suše i jednostavne su za održavanje. Kroj se prilagođava za specifične sportove. Hlače postaju šire, a majice i jakne dobivaju elasticitet. Triko postaje jedan od popularnijih odjevnih predmeta (sl.7). Nike ulazi na tržište 1971. godine, uvodeći inovacije u dizajnu i tehnologiji sportske obuće. Relativno pristupačna cijena zbog napretka u proizvodnim tehnologijama [13-15].



Sl. 7. Model pozira u odjevnoj kombinaciji primjerenoj za vježbanje 1960-ih [14]

1980-ih bio je popularan aerobik i fitness. Brendovi su počeli proizvoditi odjeću koja je bila funkcionalna za sport, ali i dovoljno stilska za svakodnevno nošenje (sl. 8 i 9). 1980-e su okarakterizirale neon, svjetlećeboje i kontrasti. Od tkanina se koristi spandex, najlon i poliester. Ove tkanine su elastične, otporne na vlagu i izdržljive. Udobnost i funkcionalnost su ključne. Tajice, trenirke, i predimenzionirane majice postaju popularne. Brendovi kao što su Adidas, Nike, Puma i Reebok dominiraju tržištem. Cijene variraju. Brendirani proizvodi su skuplji, ali postoji širok raspon pristupačnih opcija. Utjecaj poznatih osoba pridonosi velikim brendovima još bolju prodaju i razvoj. Michael Jordan i njegova suradnja s Nikeom pridonosi lansiranje linije svjetski poznatih Air Jordan tenisica, koje i danas ne prestaju dominirati tržištem. Madonna i Jane Fonda populariziraju fitness modu kroz glazbene spotove i fitness videozapise [16].



Sl. 8. Sportski stil Princeze Diane [17]



Sl. 9. Princeza Diane odjevena u sportsku trenirku 1985. godine[17]

1990-e uporabljaju se pastelne boje, neutralne boje, kao i minimalistički dizajn. Razvijaju se tehnološki napredni materijali kao što su Gore-Tex i Coolmax. Funkcionalnost i performanse su ključne. Pojavljuju sespecifični krojevi za različite sportove. Dizajnerski brendovi poput Prade i Gucci počinju stvarati sportskelineje. Sportska odjeća postaje dostupnija široj publici, ali luksuzne linije dizajnera su skuplje [18,19]. 2000-te boje su raznolike, s naglaskom na personalizaciju. Napredne tkanine koje pružaju kompresiju, otpornost navlagu i UV zaštitu. Kroj je usmjeren na poboljšanje performansi i estetiku. Suradnje između sportskih brendova i visoke mode postaju uobičajene. Sportska odjeća danas pruža širok raspon boja, te personalizirane opcije. Prisutne su visoko tehnološke tkanine koje pružaju kompresiju, hlađenje, i druge napredne funkcije. Kroj je prilagođen specifičnim sportovima i aktivnostima. Odvijale su se zanimljive suradnje između sportskih brendova i modnih kuća. Sportska odjeća se pojavljuje na modnim revijama (sl. 10 i 11). Cijena varira od pristupačne sportske odjeće do visokih cijena luksuznih linija [19].





Sl. 10. Kreacija dizajnerskog brenda  
Tommy Hilfiger iz 1990. godine [18]



Sl. 11. Kreacija dizajnerskog brenda  
Ralph Lauren iz 1990. godine [18]

Sportska odjeća danas ima značajan utjecaj na svakodnevnu modu, poznatu kao “*atleisure*”. “*Atleisure*” je modni trend koji kombinira sportske elemente s ležernim stilom, omogućujući nošenje sportske odjeće izvan teretane i u svakodnevnim prilikama. Ovaj stil karakteriziraju udobnost, funkcionalnost i estetika, a postao je globalni fenomen posljednjih desetljeća. Uvođenje “*casual Fridays*” u poslovnim okruženjima omogućilo je nošenje ležernije odjeće, uključujući sportsku odjeću, u radnom okruženju. Popularnost joge i pilatesa doprinijela je povećanju potražnje za udobnom i fleksibilnom odjećom koja se može nositi tijekom i nakon vježbanja. Osnivanje Lululemon brenda 1998. godine u Vancouveru, bio je ključan trenutak za “*atleisure*”. Ovaj brend postao je sinonim za visokokvalitetnu sportsku odjeću koja je prikladna za svakodnevno nošenje. S godinama se sve više razvijao modni trend *athleisure*, pa su tako brendovi visoke mode, poput Prade i Chanela, počele uključivati sportske elemente u svoje kolekcije. Poznate osobe i influenceri promoviraju “*atleisure*” putem društvenih mreža, što dodatno popularizira ovaj stil. Rad od kuće tijekom pandemije povećao je potražnju za udobnom odjećom, što je također dovelo do popularizacije “*atleisure*”. Mnogi brendovi se fokusiraju na održive materijale i proizvodne procese, privlačeći ekološki osviještene potrošače. Tradicionalne granice između sportske i “*casual*” odjeće su izbrisane, te dolazi do

šire prihvaćenosti ležernog odijevanja u različitim kontekstima, uključujući posao i društvena okupljanja. (sl. 12 i 13). Tržište “*atleisure*” odjeće značajno je poraslo, s velikim udjelom u modnoj industriji. Prema nekim procjenama, ovo tržište vrijedi milijarde dolara. Razvijaju se novi materijali i tehnologija. To su materijalikoji apsorbiraju znoj, nude UV zaštitu, i otporni su na mirise. Dizajner Adi Dassler za Adidas stvorio je mnoge inovativne sportske proizvode, a Nike je postao sinonim za sportsku modu. Stella McCartney dizajnirala je linije sportske odjeće u suradnji s Adidasom. Ralph Lauren je poznat po dizajnu sportske odjeće, posebno polo majica. Serena Williams poznata po modernoj i funkcionalnoj teniskoj odjeći. David Beckham popularizirao je sportski i modni stil kroz suradnje s mnogim brendovima. Sportska odjeća prošla je značajnu evoluciju kroz povijest, od skromnih početaka s jednostavnim i funkcionalnim krojevima do današnjih visoko tehnoloških i modno orijentiranih komada [20-21].



Sl. 12. Model pozira u odjevnoj kombinaciji modne kuće Gucci iz kolekcije proljeće/ljeto 2021. [21]



Sl. 13. Model pozira u odjevnoj kombinaciji modne kuće Celine iz kolekcije proljeće/ljeto 2021. [21]

Kroz desetljeća, boje, materijali, krojevi i cijene su se mijenjali, reflektirajući društvene promjene, tehnološke napretke i utjecaje poznatih sportaša i dizajnera. Pamučni dresovi i kratke hlače postali su dio prošlosti, a zamijenili su ih nova sportska odjeća visokih performansi. Tehnološki napredna industrija pomiče granice onoga što sportaši mogu postići. Od materijala dizajniranih za optimalnu izvedbu do nosive tehnologije koja prati i poboljšava tjelesne

sposobnosti, svijet dizajna sportske odjeće brzo se razvija. Osnovni dio svake sportske odjeće je njezin materijal koji ju čini primjerenom za određeni sport. Znanstvenim istraživanjem došlo je do razvoja pametnih tkanina koje nude vrhunske performanse. Jedna od inovacija su tkanine koje reguliraju tjelesnu temperaturu. One pružaju sportašima da ostanu hladniji u vrućim uvjetima i topli u hladnim okruženjima. Tkanine koje upijaju vlagu dizajnirane su za odvođenje znoja s tijela tijekom intenzivnih treninga. Ove tkanine često koriste naprednu tehnologiju mikrovlakana za poboljšanje svojstava upijanja vlage. Kompresijska odjeća je sve popularnija. Dizajnirana je u svrhu poboljšanja protoka krvi i smanjenja umora mišića. Može se koristiti u raznim sportovima, od trčanja do dizanja utega. Tvrtke poput Adidasa razvile su 3D tiskane međupotplate koje se mogu prilagoditi obliku stopala i stilu trčanja pojedinca, pružajući optimalnu potporu i amortizaciju. Također se u sportsku odjeću mogu ugraditi senzori koji mjere otkucaje srca, brzinu disanja i tjelesnu temperaturu (sl. 14). Ovi podaci pomažu sportašima da optimiziraju svoj trening i spriječe prenaprezanje. Tkanine obrađene nanotehnologijom otporne su na mrlje, neugodne mirise, te mogu štiti sportaše od štetnih učinaka sunca tijekom aktivnosti na otvorenom. Napredna tehnologija 3D skeniranja tijela omogućuje precizna mjerenja, osiguravajući savršeno pristajanje sportske odjeće. Robne marke sve više nude prilagođene mogućnosti sportske odjeće, omogućujući sportašima da odaberu željene materijale i boje, pa čak i da dodaju personalizirane grafike ili logotipe. Ova razina prilagodbe ne samo da poboljšava udobnost i performanse, već također pruža sportašima osjećaj vlasništva i identiteta u njihovoj opremi. Danas, sportska odjeća nije samo funkcionalna, već i ključni dio svakodnevne mode, prelazeći prepreke između sporta i stila. "Atleisure" je više od modnog trenda on je rezultat promjena u načinu života, tehnologiji i društvenim normama. Pruža udobnost i funkcionalnost dok omogućava individualni stil i slobodu izražavanja. Ovaj stil će vjerojatno nastaviti evoluirati i ostati relevantan u budućnosti, s naglaskom na održivost i inovacije u materijalima i dizajnu [20-32].



Sl. 14. Razvoj pametnih tajica sa senzorom za mjerenje kretanja [33]

### 2.1.1. Sportska moda 80-ih godina 20. stoljeća

1980-e godine bile su vrijeme velikih promjena i inovacija u sportskoj modi. Taj period obilježen je bujanjem fitness kulture, popularizacijom aerobika i fitness videa, te sveopćom tendencijom prema udobnosti i funkcionalnosti u svakodnevnoj odjeći. Jarke boje, često s metalik sjajem, bile su popularne. Kombinacije tajica i bodija u kontrastnim bojama često su bile nošene s remenima. Znojnici za zapešća i široke trake za kosu, obično u fluorescentnim bojama, bili su standardni dodaci sportskoj odjeći. Nosile su se sušave trenirke napravljene od sintetičkih materijala poput najlona i poliestera, često u svijetlim bojama i s velikim logotipima brendova. Dizajni s bočnim trakama ili kontrastnim panelima postali su popularni. Visoke tenisice poput Nike Air Jordana bile su hit, često u bijeloj boji s jarkim naglascima. Retro Tenisice Adidas Superstar i Reebok Freestyle bile su među najpopularnijim modelima. Velike, široke majice, često s tiskanim uzorcima ili logotipima brendova. Laganije jakne otporne na vjetar, često u jarkim bojama i s grafičkim uzorcima. Udobne kratke hlače, često s elastičnim pojasom i u raznim bojama (sl. 15). Kratke suknje s naborima bile su popularne u tenisu i "casual outfitu". Modni svijet je u posljednjih nekoliko godina vidio veliki povratak elemenata iz 1980-ih. Mnogi brendovi i dizajneri inspiriraju se jarkim bojama, predimenzioniranim siluetama i retro dizajnima iz tog perioda. Koncept "atleisure", koji kombinira sportsku odjeću s "casual" stilom, vuče korijene iz 80-ih kada je sportska odjeća počela ulaziti u svakodnevni život. Inovacije poput materijala koji upijaju vlagu ili kompresijskih materijala inspirirani su ranijim

eksperimentima sa sintetičkim materijalima iz 1980-ih. Fokus na udobnost i funkcionalnost u sportskoj odjeći iz 1980-ih postavio je temelje za današnje tehnički naprednu sportsku odjeću. Brendovi često lansiraju kolekcije inspirirane retro dizajnama. Nike, Adidas i Puma redovno izbacuju limitirane serije svojih klasičnih modela iz 80-ih. Moderni influenceri i poznati često nose vintage odjevne predmete iz 80-ih, miješajući ih s modernim dizajnom, čime dodatno populariziraju ovaj stil. Sportska moda 1980-ih imala je veliki utjecaj na današnju modnu industriju. Retro elementi iz tog perioda neprestano se vraćaju u modu, a mnogi koncepti i stilovi koji su tada bili popularni postali su ključni za današnji athleisure trend. Od jarkih boja i grafičkih uzoraka do udobnih krojeva i tehnološki naprednih materijala, nasljeđe 1980-ih i dalje oblikuje način na koji se sportska odjeća dizajnira i nosi. TV serije iz 1980-ih imale su značajan utjecaj na sportsku odjeću, popularizirajući određene stilove i modne trendove tog razdoblja. Iz *"Miami Vice"* inspektori Sonny Crockett (Don Johnson) i Ricardo Tubbs (Philip Michael Thomas) popularizirali su nošenje odijela pastelnih boja, često kombiniranih s majicama, što je inspiriralo i sportske brendove da uvedu pastelne nijanse u svoje kolekcije. Miješanje ležernih odjevnih predmeta poput majica kratkih rukava i sportskih jakni s formalnijim odjevnim predmetima postalo je trend, utječući na *"casual"* sportsku modu. U poznatoj TV seriji *"The Fresh Prince of Bel-Air"* Will Smith popularizirao je šarene i odvažne trenirke ikapuljače, često u kombinaciji s visokim tenisicama (sl. 16). Serija je popularizirala odjeću s tiskanim uzorcima i velikim logotipima, što su brendovi poput Nike-a i Adidasa rado prihvatili. Likovi u seriji *"Cheers"* često su nosili ležernu sportsku odjeću, poput sportskih jakni za bejzbol. Ovaj stil postao je sinonim za udobnost i svakodnevni *"casual"* stil. Popularnost serije dovela je do povećanja prodaje sportske odjeće s logotipima omiljenih sportskih timova i brendova. Serija *"Fame"* koja prati živote učenika umjetničke škole, popularizirala je odjeću za ples, poput tajica, bodija i znojnih traka. Ovi odjevni predmeti postali su sastavni dio aerobik i fitness mode. Jedan od najprepoznatljivijih trendova iz serije su grijači za noge, koji su postali modni dodatak za vježbanje. TV serije su pomogle u popularizaciji sportske odjeće među širom publikom, čineći je prihvatljivom za svakodnevne prilike. Gledatelji su se identificirali s likovima i željeli su nositi odjeću sličnu onoj koju su nosili njihovi omiljeni TV junaci. Pojava sportskih brendova u serijama pomogla je u jačanju njihovog identiteta i povećanju prodaje. Inspirirani stilovima prikazanim na TV-u, dizajneri su počeli eksperimentirati s novim materijalima, krojevima i bojama. TV serije iz 1980-ih imale su dubok i trajan utjecaj na sportsku modu. Popularizirale su specifične stilove, boje i odjevne predmete, čineći ih dijelom mainstream mode. Ovi trendovi iz 80-ih godina prošlog stoljeća i dalje utječu na današnju modnu industriju, posebno kroz trendove vintage mode i athleisure stila [21,33-39].



Sl. 15. Modna kolekcija inspirirana sportskom odjećom 80-ih [29]



Sl. 16. Glumac Will Smith 80-ih godina u prepoznatljivoj odjevnoj kombinaciji na snimanju TV serije "The Fresh Prince of Bel-Air" [40]

## 2.2. Računalna konstrukcija u odjevnoj industriji

Brz i neprekidan razvoj računalne tehnologije doveo je do primjene računalne konstrukcije u odjevnoj industriji. Velik broj djelatnosti prihvaća upotrebu računalnih sustava. Tako se se u odjevnoj industriji razvile različite verzije programskih paketa, koje pružaju tvrtkama da projektiraju svoje proizvode u skladu s uurbanim tempom današnjice. Uvođenjem računalne tehnologije u proizvodnju odjeće uvelike se olakšao i razvoj odjevnih proizvoda, a sama kreativnost dizajnera se povećava. Vrijeme izrade određenih operacija se smanjuje, što otvara veći prostor za kreativno stvaralaštvo. Odjevna industrija je uvidjela mnogobrojne prednosti u primjeni računalne tehnologije posebice u svrhu krojenja odjeće. Razni računalni programi kao što su programi za izradu krojnih slika štede vrijeme i ubrzavaju procese izvedbe. Proces računalne konstrukcije uključuje različite faze od konceptualizacije do finalne proizvodnje, a cilj mu je povećati učinkovitost, preciznost i kreativnost u modnoj industriji [1]. Početak integracije računalnih sustava u industriju odvija se 1960-e do 1970-e. Prvi CAD (Computer-

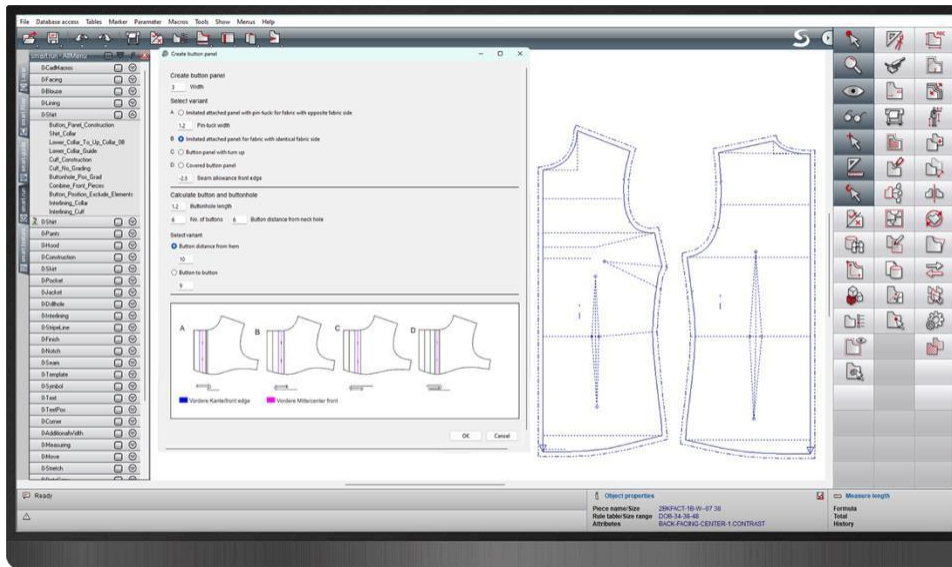
Aided Design) sustavi razvijeni su za potrebe automobilske i zrakoplovne industrije, no brzo su našli primjenu i u odjevnoj industriji. Prve aplikacije bile su ograničene na jednostavne funkcije poput crtanja uzoraka i osnovnog dizajna. 1980-a godina je obilježila začetak razvoja specijaliziranih CAD sustava za odjevnu industriju. CAD sustavi omogućili su digitalizaciju procesa izrade uzoraka, krojenje i simulaciju odjeće na računalnim modelima. U narednih deset godina postepeno se razvija CAD/CAM (Computer-Aided Manufacturing) sustav. Integracija CAD-a s CAM-om omogućila je automatizaciju cijelog proizvodnog procesa, od dizajna do gotove odjeće. CAD sustavima se izvodi konstrukcijska priprema, te se mrežno povezuju s CAM sustavima za proizvodnju odjeće. Razvoj 3D skeniranja i modeliranja omogućio je preciznije i prilagođenije krojeve. Od 2000-e do danas može se uočiti veliki napredak u 3D tehnologijama, uključujući virtualnu stvarnost (VR) i proširenu stvarnost (AR), koje omogućuju dizajnerima stvaranje realističnih virtualnih prototipova. Kao i razvoj IoT (Internet of Things) tehnologija i pametne odjeće. CAD sustavi omogućuju digitalni dizajn odjeće, izradu uzoraka, te modifikaciju i optimizaciju dizajna, dok CAM sustav su povezani s CAD-om, omogućuju automatizirano krojenje i šivanje, povećavajući preciznost i smanjujući otpad. 3D modeliranjem i simulacijom dizajneri mogu kreirati virtualne prototipe, testirati različite materijale i krojeve, te optimizirati dizajn prije fizičke proizvodnje. Digitalizacija uzoraka ubrzava proces izrade uzoraka, omogućava brze promjene i prilagodbe te olakšava komunikaciju između različitih dijelova proizvodnog lanca. Grafički računalni programi i sustavi kao što su Adobe Illustrator, CorelDRAW, Kaledo Style (Lectra) i Vision Fashion Studio (Gerber Technology) koriste se u svrhu prikazivanja dizajna. Automatizacija proizvodnje pruža korištenje robota i automatiziranih strojeva, čime je moguće postići veću efikasnost i dosljednost u proizvodnji. Integracija s ERP sustavima pomaže u optimizaciji cijelog proizvodnog procesa, od nabave materijala do distribucije gotovih proizvoda. CAD je revolucionirao izradu kroja od papira i šablona do miša i olovke [41,42].

### **2.2.1. Računalni sustavi konstrukcijske pripreme**

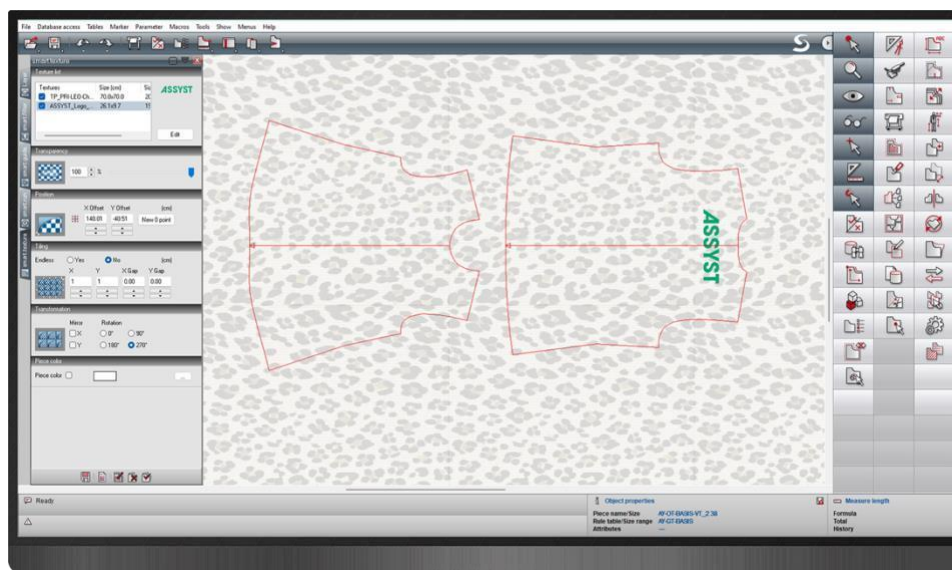
Assyst.CAD je posebna vrsta programa koja se prvenstveno koristi u industriji mode i odjeće za izradu krojeva, dizajn odjeće i upravljanje proizvodnjom. Razvila ga je tvrtka Assyst GmbH, osnovana u Njemačkoj 1984. godine. Fokus tvrtke bio je na pružanju programskih rješenja za industriju odjeće i tekstila, posebno u izradi krojeva, dizajnu odjeće i upravljanju proizvodnjom.

Tt. Assyst je odigrala značajnu ulogu u revoluciji modne industrije kroz tehnologiju prelaskom tradicionalnih procesa dizajna u digitalne formate. Inovativni alati računalnog programa razvijali su se tijekom godina, odgovarajući na promjenjive potrebe modne industrije i napredak tehnologije. Računlani program je, uz ostale proizvode koje nudi tt. Assyst, pridonio poboljšanju učinkovitosti i točnosti u dizajnu odjeće i planiranju proizvodnje, što ga čini vrijednim sredstvom za tvrtke u modnom sektoru. Assyst.CAD pruža alate koji pojednostavljaju proces dizajna i olakšavaju bolju suradnju između dizajnera i proizvođača. Assyst. CAD dizajnerima omogućuje stvaranje, modificiranje i digitalno upravljanje krojevima. Njegova radna površina olakšava precizno stvaranje osnovnih oblika i složenih dizajna (sl. 17). Korisnici mogu vizualizirati svoju odjeću u 3D okruženju, što pomaže u procjeni pristajanja, prije nego što počne fizička proizvodnja. Time se smanjuje potreba za više prototipa. Računalni program uključuje alate za gradiranje, omogućujući korisnicima da učinkovito stvaraju širok raspon veličina, održavajući točnost u konstrukciji kroja. Također ima razvijen računalni sustav Marker Making za automatiziranu izradu krojnih slika, optimizirajući raspored krojnih dijelova kako bi se smanjio otpad i maksimizirala upotreba materijala. Program pruža vizualizaciju tekstura i boja (sl. 18). Pametna tehnologija Assyst.CAD sustava čini ga vodećim sustavom za izradu modnih uzoraka u Njemačkoj, Austriji i Švicarskoj. Platforma olakšava suradnju između timova za dizajn, proizvodnju i marketing, omogućujući lakše dijeljenje datoteka dizajna i specifikacija. Može se integrirati s drugim programskim sustavima poduzeća koji se koriste u lancu opskrbe, kao što su PLM (Product Lifecycle Management) sustavi, osiguravajući besprijekoran protok podataka. Assyst.CAD prvenstveno je namijenjen modnim dizajnerima i tvrtkama u tekstilnoj i odjevnoj industriji. Od manjih trgovina do velikih proizvođača odjeće, koriste ovaj program za poboljšanje svojih mogućnosti dizajna i proizvodnje. Assyst.CAD je globalan alat koji podržava cijeli životni ciklus dizajna i proizvodnje odjeće. Iskorištavanjem njegovih naprednih značajki korisnici mogu postići bolje rezultate dizajna, optimizirati svoje proizvodne procese i ostati konkurentni na modnom tržištu koje se stalno razvija [43].





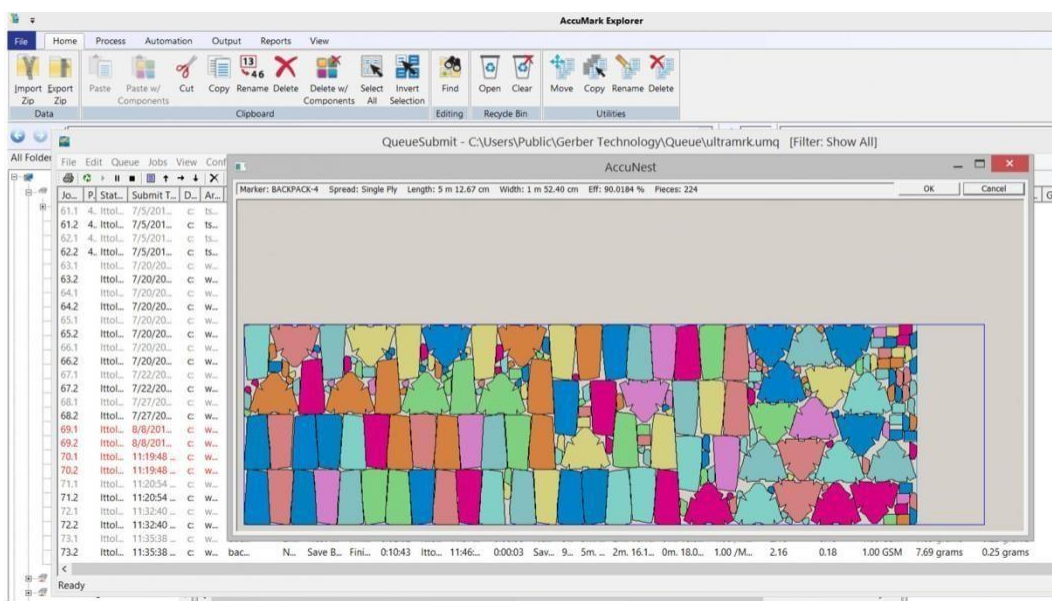
Sl. 17. Računalna izrada krojnih dijelova u programu Assyst.CAD [43]



Sl.18. Vizualizacija teksture materijala i boje u računalnom programu Assyst.CAD [43]

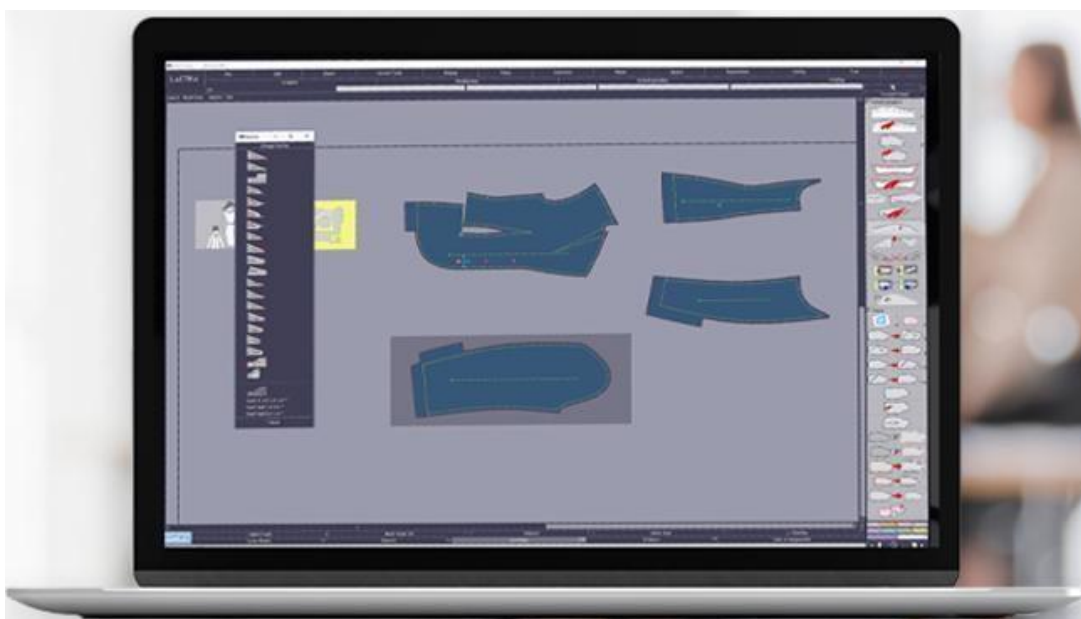
Tt. Gerber Technology je među prvima u razvoju CAD/CAM sustava za tekstilnu industriju. Njihovi sustavirevolucionirali su proces izrade uzoraka i krojenje. Razvila ga je tvrtka Gerber Technology u SAD-u. Početna verzija AccuMark-a predstavljena je ranih 1980-ih da uspostavi rješenje za računalni dizajn u industriji odjeće i tekstila. Tt. Gerber Technology je osnovao Joseph Gerber, koji je bio inženjer i poduzetnik. Tvrtka se u početku usredotočila na pružanje rješenja za precizno krojenje, a narasla je tako da uključuje različite računalne aplikacije, uključujući AccuMark, koji je postao jedan od vodećih CAD sustava. U lipnju 2021.

tt. Lectra je kupila Gerber Technology, tvrtku sa sjedištem u SAD-u osnovanu 1968. AccuMark je značajno transformirao modni dizajn i proces proizvodnje uvođenjem naprednih digitalnih alata za kreiranje uzoraka, modificiranje i planiranje proizvodnje. Njegove mogućnosti omogućile su modnim tvrtkama da poboljšaju učinkovitost, točnost i suradnju tijekom radnog procesa dizajna i proizvodnje. Tijekom godina, tt. Gerber Technology je nastavio poboljšavati AccuMark novim značajkama i funkcionalnostima kako bi držao korak sa zahtjevima industrije i tehnološkim napretkom. Gerber AccuMark pruža transformaciju dizajna i proces izrade kroz vodeći paket programskih aplikacija koji kombinira Gerber AccuMark 2D, Gerber AccuMark 3D i Gerber AccuNest. Uz Gerber AccuMark, korisnicima mogu vizualizirati dizajne, kreirati točne krojeve i unaprijediti krojne slike (sl. 19). Gerber AccuMark omogućuje modnim markama da ubrzaju vrijeme izlaska na tržište, poboljšaju prilagodbu i maksimalno iskoriste materijal. Nove verzije programa Gerber AccuMark pružaju korisnicima automatiziranje dugotrajnih zadataka, čime postižu više vremena za stvaranje visokokvalitetnih krojeva. Nova CAD izdanja omogućuju izračun potrošnje materijala i praćenje troškova tijekom procesa razvoja proizvoda. Pružaju prilagodbu krojeva i predviđaju ukupan utrošak tkanine i troškove proizvodnje u isto vrijeme. Najnovije verzije Modarisa i Gerber AccuMark kompatibilne su. To također omogućuje modnim tvrtkama da rade i zajednički razvijaju proizvode s partnerima koristeći druge CAD sustave poboljšavajući komunikaciju, povećavajući produktivnost i smanjujući nepravilnosti povezane s pretvorbom datoteke kroja [44].



Sl. 19. Izrada krojne slike u računalnom programu Gerber AccuNest [44]

Tt. Lectra je Francuska tvrtka koja je razvila brojne CAD/CAM sustave za modnu industriju, poznata po svojim rješenjima za digitalnu konstrukciju odjeće. Tt. Lectru su 1973. godine osnovali inženjeri Jean i Bernard Etcheparre. Njihov prvi stroj omogućio je izrezivanje komada odjeće u svim veličinama. Tvrtka je predstavila svoje prve CAD sustave za izradu odjeće 1976. Tvrtka se fokusira na procese dizajna, razvoja i proizvodnje, pomažući tvrtkama da optimiziraju svoje poslovanje putem napredne tehnologije. Tt. Lectra je postala poznata po svojim CAD programskim rješenjima, koja pomažu u izradi kroja, ocjenjivanju i izradikrojnih slika (sl. 20). Tvrtka je također predstavila računalni program za izradu 3D prototipa i simulaciju, omogućujući dizajnerima vizualizaciju odjevnih predmeta bez potrebe za stvaranjem fizičkih uzoraka. Osim računalnih programa, Tt. Lectra proizvodi hardver, uključujući automatizirane strojeve za rezanje tekstila i kože, koji su ključni za proces proizvodnje. Tt. Lectra je izrasla u globalnu tvrtku s prisutnošću u više od sto zemalja, a upotrebljavaju je mnoge poznate modne marke, proizvođači automobila i proizvođači namještaja. Tt. Lectra je izvršila značajna ulaganja u istraživanje i razvoj, osiguravajući da ostane na čelu tehnološkog napretka u svojim područjima. Tvrtka surađuje s raznim obrazovnim institucijama i industrijskim partnerima kako bi potaknula inovacije i održivost u modi i proizvodnji. Grafički programi poput Illustrator-a i Photoshop-a kompatibilni su sa CAD sustavima što pridonosi još uspješnijoj realizaciji proizvoda. Tt. Lectra je postala sinonim za tehnološke i dizajnerske inovacije u raznim industrijama [45].



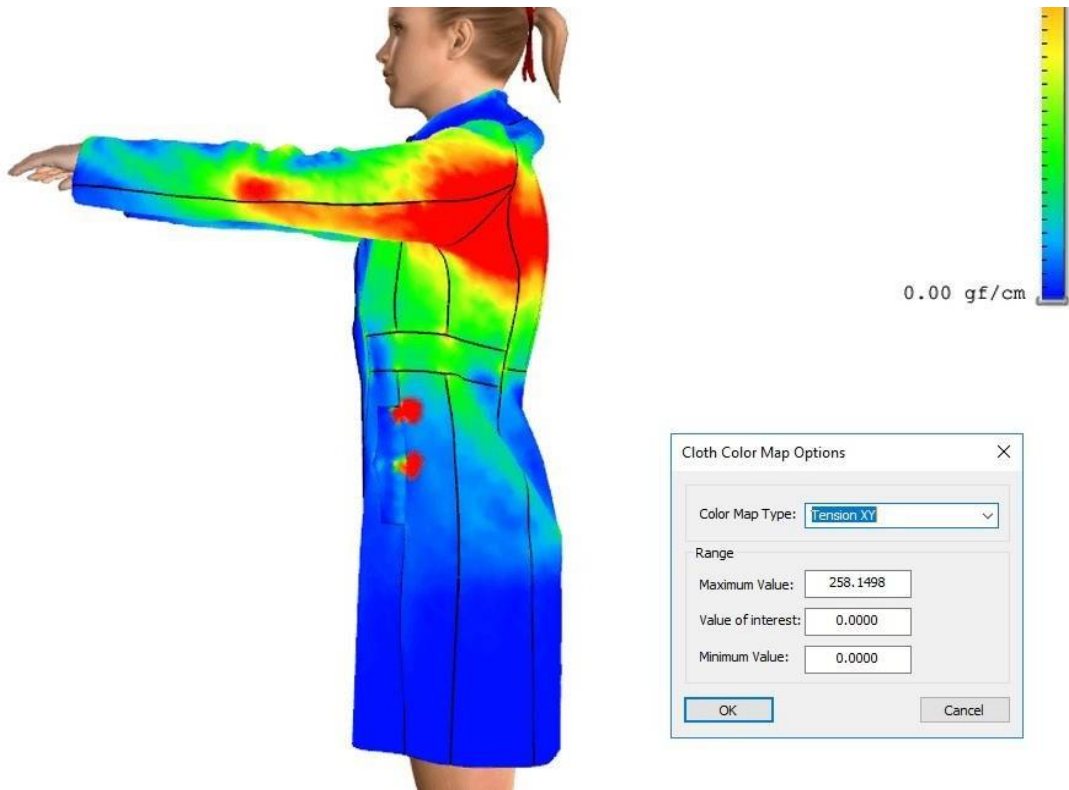
Sl. 20. Dodavanje šavnih dodataka i oblikovanje rubova krojnih dijelova u programu Modaris [45]

CLO Virtual Fashion je tvrtka koja je razvila napredne 3D CAD sustave za modnu industriju, omogućujući dizajnerima stvaranje realističnih 3D modela odjeće. Osnovan je 2009. godine sa sjedištem u Los Angeles-u. Računalni program CLO pruža realističnu simulaciju tkanine, omogućujući dizajnerima da imaju uvid kako će se materijali ponašati i pristajati na virtualnim modelima (sl. 21). Ova značajka smanjuje potrebu za fizičkim uzorcima. Dizajneri mogu stvarati i uređivati krojeve odjeće izravno unutar računalnog programa, spajajući izradu krojeva s 3D vizualizacijom. Računalni program nudi korisnicima stvaranje detaljnih i vizualno privlačnih prezentacija njihovih dizajna. CLO omogućuje jednostavnu prilagodbu dizajna, što olakšava izradu odjevnih predmeta po mjeri ili jedinstvenih kolekcija. CLO također podržava integraciju s raznim sustavima, olakšavajući lakši tijek rada za modne tvrtke. Smanjenjem potrebe za fizičkim uzorcima, CLO doprinosi održivijim praksama unutar modne industrije, pomažući robnim markama da smanje zagađenje okoliša i otpad. Ubrzava proces dizajna, dopuštajući dizajnerima da brzo ponavljaju koncepte i rade prilagodbe, čime se skraćuje vrijeme izlaska novih kolekcija na tržište. Od svog osnutka, CLO Virtual Fashion proširio je svoju korisničku bazu na globalnoj razini, opslužujući raznolik raspon klijenata, uključujući modne marke, obrazovne ustanove i proizvođače. Tvrtka je uložila u izgradnju snažne zajednice korisnika putem događaja, webinarima i suradnje s modnim školama za obrazovne inicijative, pomažući u promicanju usvajanja tehnologija 3D dizajna u modnom obrazovanju [46].



Sl. 21. Prikaz varijacije boja na 3D modelu u računalnom programu CLO [46]

Tt. Optitex pruža CAD/CAM računalni program namijenjen modnoj industriji i nudi širok spektar funkcija za dizajn, proizvodnju i optimizaciju odjeće. Glavni programi sustava su Pattern Design Software 2D program za konstrukciju, modeliranje i gradiranje krojeva, Pattern Design 3D program za 3D simulaciju odjeće, te Marker Making program za računalno kreiranje i uklapanje krojnih slika. Krojni dijelovi se izrađuju pomoću preciznih alata za crtanje i modifikaciju unutar 2D CAD modula. Pattern Design Software 2D pruža alate za izradu i uređivanje dvodimenzionalnih uzoraka odjevnih predmeta (sl. 22). Pruža postupak konstrukcije krojeva te modeliranje u samom programu ili unos krojnih dijelova iz baze podataka, kao i unos digitaliziranih krojnih dijelova na kojima se provode određene izmjene. U početnom prozoru programa Pattern Design Software-a nalaze se razne pomične alatne trake i izbornici koji se mogu prilagoditi samim korisnicima, te im tako pružaju stvaranje vlastitog radnog okruženja. Gradiranje se provodi pomoću specijaliziranih alata unutar programa. Računalni program automatski primjenjuje gradacijska pravila na osnovni uzorak, generirajući nove veličine uzoraka. Tt. Optitex omogućava izradu gradacijskih mreža koje prikazuju kako su različite veličine povezane i koje promjene su napravljene na osnovnom uzorku. Gradirani uzorci mogu se izravno koristiti u računalnom programu Marker Making i za proizvodne procese, čime se osigurava učinkovit prijenos podataka između faza dizajna i proizvodnje. Slaganje krojnih slika ili "marker making" u tekstilnoj i odjevnoj industriji odnosi se na proces optimizacije rasporeda krojnih dijelova na tkanini kako bi se smanjio otpad i maksimizirala učinkovitost materijala. Ovaj proces je ključan za ekonomičnu i održivu proizvodnju odjeće. Tt. Optitex ima široko razvijen računalni program za CAD/CAM u modnoj industriji i koristi se diljem svijeta. Neke od država koje su poznate po korištenju programa uključuju Sjedinjene Američke Države, Francuska, Italija, Njemačka, Kina, Indija i druge. Mnoge američke modne kuće, proizvođači odjeće i obrazovne institucije koriste program za dizajn i proizvodnju odjeće. Svi računalni programi dijele isti glavni cilj izraditi što kvalitetniji i vjerodostojniji proizvod u najkraćem mogućem roku. Svaki od njih nastoji korisnicima ponuditi što jednostavnije i naprednije funkcije za konstruiranje, modeliranje, izradu krojnih slika, gradiranje i 3D dizajn, kako bi se bez poteškoća došlo do finalnog proizvoda. Programi su razvili različite sustave prilagođene ciljnim tržištima kojima su namijenjeni, no zajednički cilj im je osigurati proizvodnju tehnološki kvalitetno obrađenog proizvoda [1,47].



Sl. 22. 3D prikaz odjevnog predmeta s izračunom napetosti materijala u računalnom programu *Pattern Design 3D* [47]

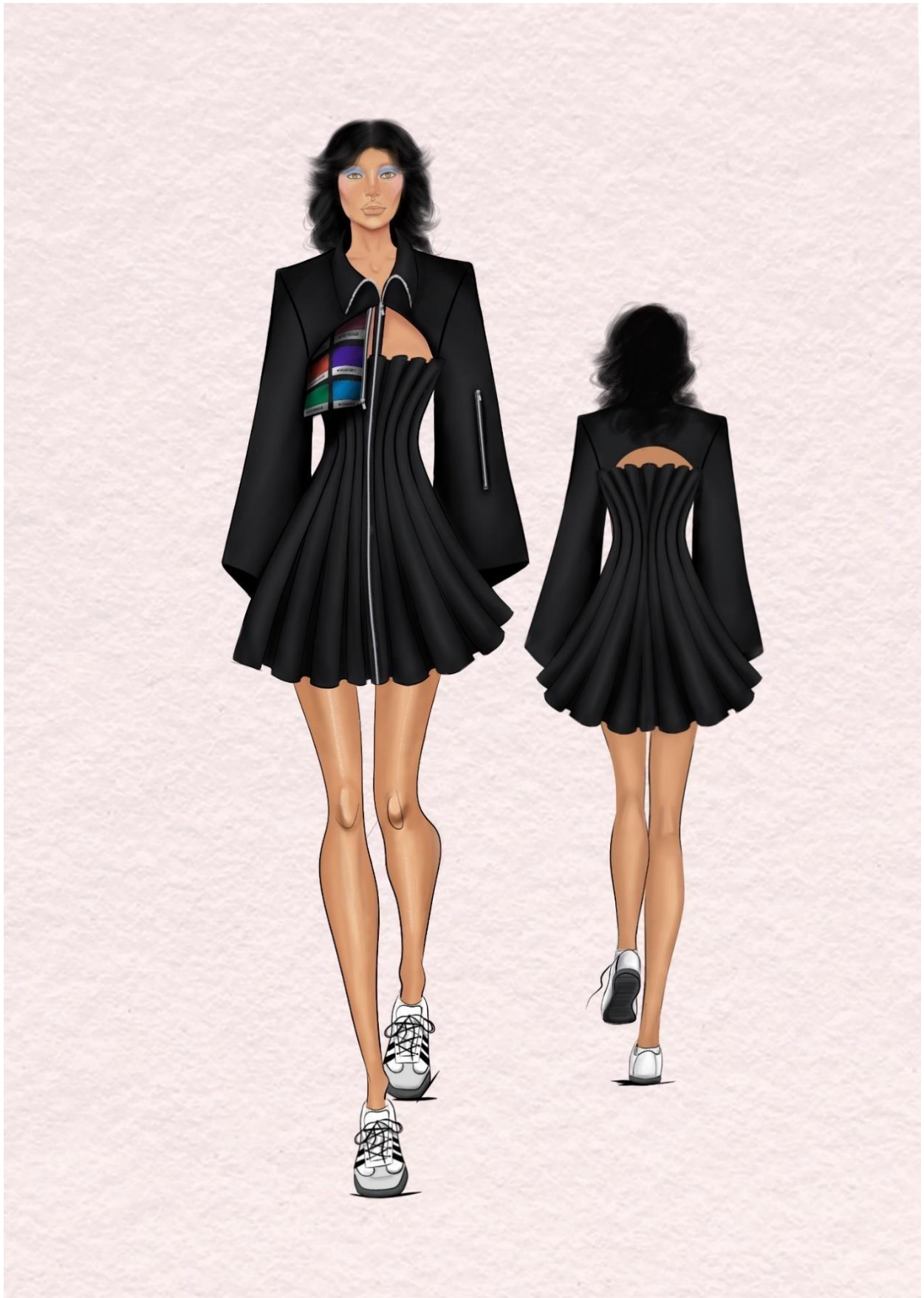
### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

Kolekcija sadržava jedanaest odjevnih predmeta svrstanih u šest odjevnih kombinacija. Osnovna ideja kolekcije je reinterpretacija modnih trendova sportske odjeće iz 1980-ih, uz karakteristične siluete tog razdoblja predstavljena je i multifunkcionalnost. U kolekciji se ističe predimenzioniranost i kao ključni detalj u silueti pojavljuju se naglašena ramena. Paleta boja u kolekciji odražava duh tog vremena, s izraženim nijansama poput žute, roze, zelene, plave, ljubičaste i crvene. Kroz cijelu kolekciju provlači se dizajnerski motiv uzorka koji oslikava raznolike obojene kartice boja iz 1980-ih. Svaka odjevna kombinacija sadrži elemente inspirirane različitim sportovima. Modni dodaci, šminka, frizure i obuća također odražavaju stil 1980-ih godina. Prvi model uključuje multifunkcionalnu žensku jaknu za trčanje, koja je materijalom i konstrukcijom prilagođena toj sportskoj aktivnosti (sl. 23). Osnovni kroj temelji se na klasičnoj ženskoj jakni, a zatim je dodatno modeliran. Jakna ima duge predimenzionirane rukave i kapuljaču koja se lako skida pomoću gumba. U središtu jakne nalazi se zatvarač koji omogućuje preoblikovanje jakne u kraću verziju. Nakon ugodnog trčanja, dio jakne se lako skida i pretvara u torbicu, dok se ostatak jakne može pohraniti unutar iste torbice. Na modelu dva predstavljena je odjevna kombinacija inspirirana tenisom (sl. 24). Dizajnirana je plisirana haljina sa zatvaračem koji se proteže duž cijelu dužinu. Rukav ukrašava dodatni zatvarač koji ima dekorativnu funkciju. Gornji dio haljine naglašen je velikim ramenima i ovratnikom, dok se na prednjem dijelu nalazi džep koji je skriven u klasičnim jaknama, a ovdje je namjerno istaknut. Model tri uključuje kombinaciju gornjeg dijela ženske jakne i donjeg dijela sportskih hlača za vježbanje, uz sportske tajice sašivene ispod kratkih hlača, što pruža dodatnu udobnost prilikom aktivnog kretanja (sl. 25). Model četiri prikazuje triko, ispod kojeg se nalazi lagani i prozračni bodi s motivima inspiriranim odjećom za aerobik iz 1980-ih (sl. 26). Na modelu pet ponovno su istaknuta ramena s ugrađenim jastučićima radi postizanja efekta naglašenosti. Ova kombinacija sastoji se od tri dijela. Jakna sadrži povišeni ovratnik i dva praktična džepa, te sve je u tonovima plave boje (sl. 27). Zadnji model inspiriran je borilačkim sportovima i popularnim kombinezonima iz 1980-ih. Prevladava žuta boja, a ističu se predimenzionirani rukavi i kapuljača (sl. 28).



Sl. 23. Model 1

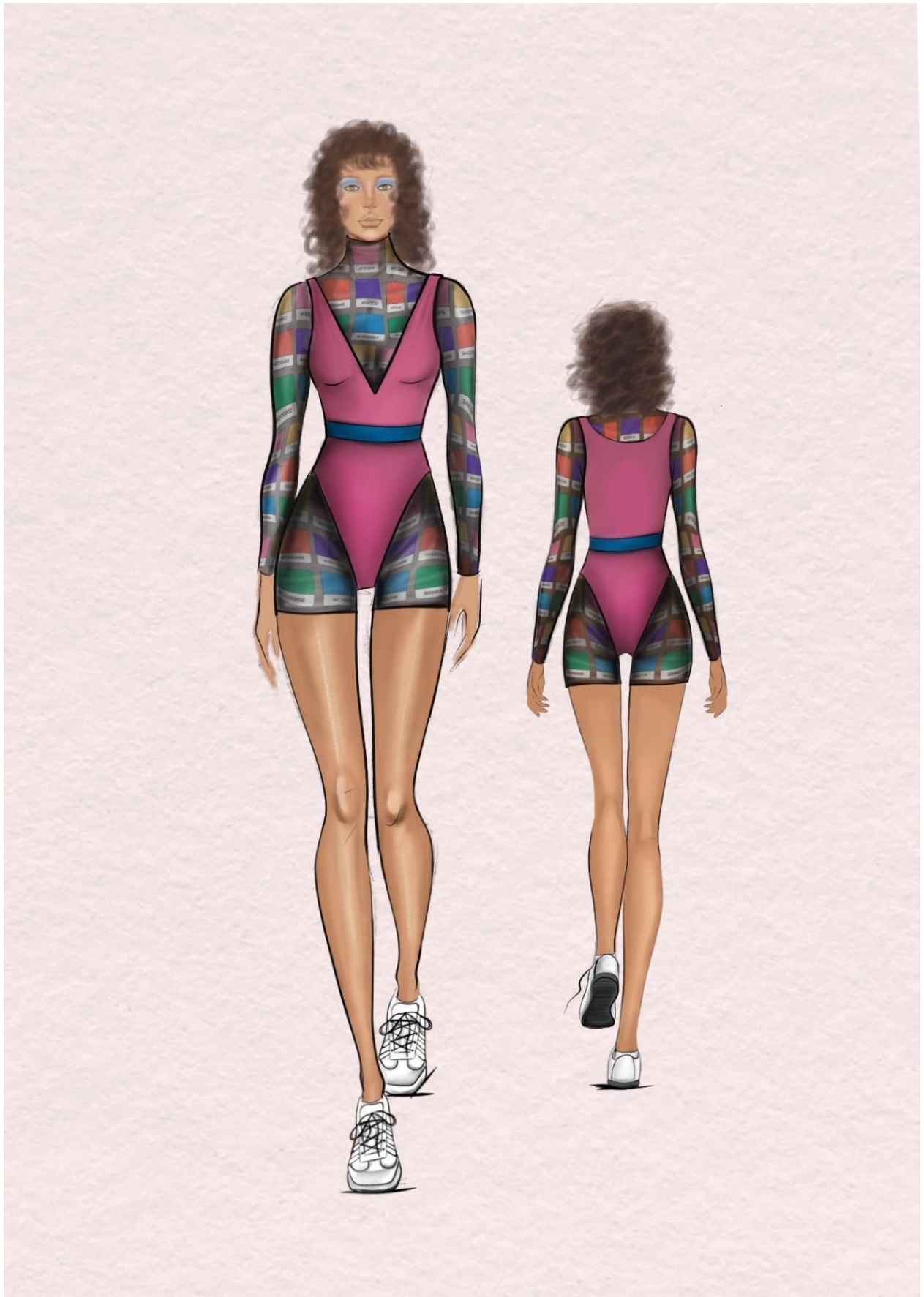




Sl. 24. Model 2



Sl. 25. Model 3



Sl. 26. Model 4



Sl. 27. Model 5

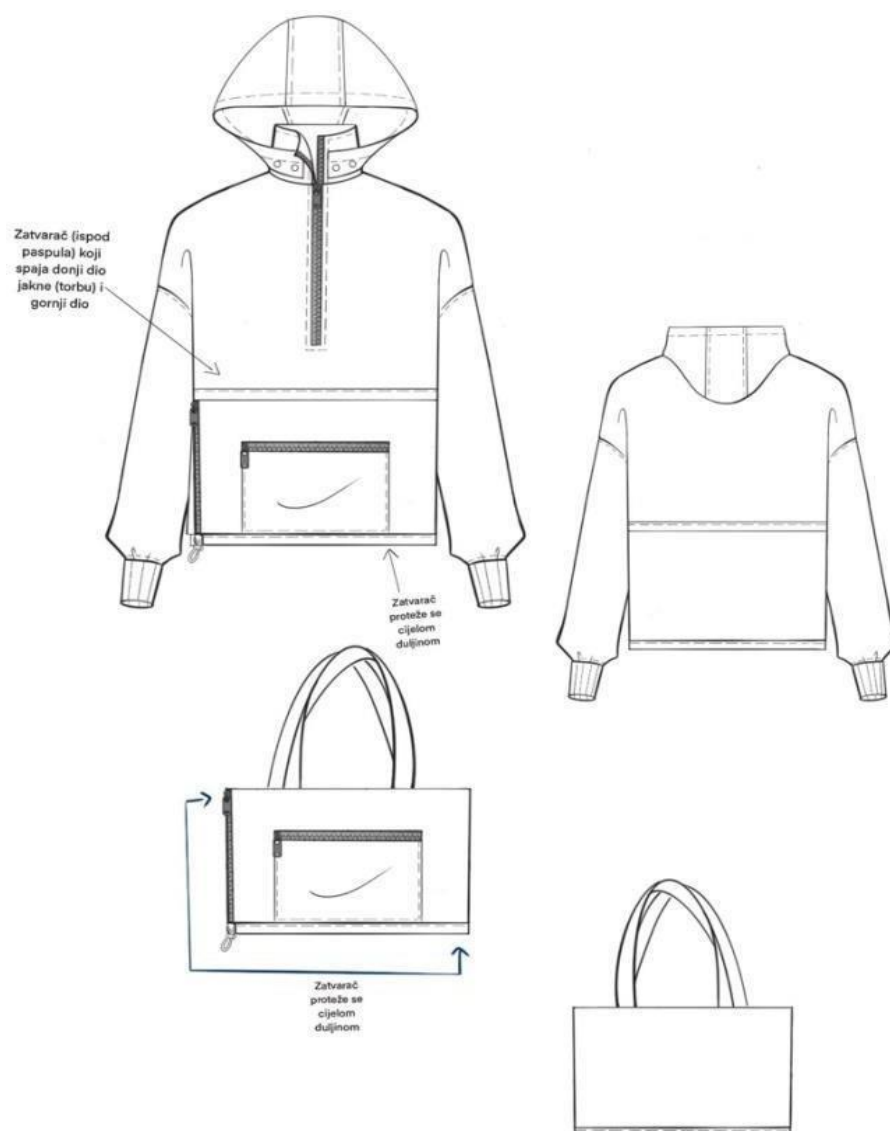


Sl. 28. Model 6



Sl. 29. Modna ilustracija ženske kolekcije

Na temelju prikazane kolekcije odabran je model 1. Prvi model predstavlja multifunkcionalnu žensku jaknu za trčanje, koja je posebno dizajnirana kako bi odgovarala zahtjevima ove sportske aktivnosti. Osnovni kroj temeljen je na klasičnoj ženskoj jakni, ali je dodatno oblikovan radi poboljšanja funkcionalnosti (sl. 30). Jakna se odlikuje dugim, predimenzioniranim rukavima i kapuljačom koja se jednostavno skida pomoću gumba. U središtu jakne nalazi se zatvarač koji omogućava da se jakna preoblikuje u kraću verziju. Gornji dio jakne se lako uklanja i pretvara u praktičnu torbicu, dok se ostatak jakne može smjestiti unutar iste torbice. Ručke torbice su skrivene unutar jakne dok je torbica spojena s jaknom. Na torbici se nalazi džep sa zatvaračem.



Sl. 30. Tehnički crtež ženske jakne modela 1

### 3.1. Računalna konstrukcija i modeliranje

U tablicama 1, 2 i 3 prikazane su glavne, pomoćne i dopunske tjelesne mjere, te izračun mjera za računalnu konstrukciju ženske jakne. Izrađena je konstrukcija temeljnog kroja ženske jakne prema vlastitim mjerama, te je modeliran kroj prema sl. 23.

### 3.2. Mjere za konstrukciju temeljnog kroja ženske jakne

**Tab. 1.** Glavne tjelesne mjere:

<b>TJELESNA VISINA</b>	<b>Tv</b>	168 cm
<b>OPSEG GRUDI</b>	<b>Og</b>	86 cm
<b>OPSEG STRUKA</b>	<b>Os</b>	70 cm
<b>OPSEG BOKOVA</b>	<b>Ob</b>	103 cm

**Tab. 2.** Izračunate konstrukcijske mjere:

<b>ŠIRINA VRATNOG IZREZA</b>	<b>Švi</b>	$1/20 \text{ Og} + 2 \text{ cm}$	6,3 cm
<b>DUBINA ORUKAVLJA</b>	<b>Do</b>	$1/10 \text{ Og} + 10,5 \text{ cm} + 2,5 \text{ do } 3,5 \text{ cm}$	21,6 cm
<b>DULJINA LEĐA</b>	<b>Dl</b>	$1/4 \text{ Tv} - 1 \text{ cm}$	41 cm
<b>VISINA BOKOVA</b>	<b>Vb</b>	$3/8 \text{ Tv}$	63 cm
<b>ŠIRINA LEĐA</b>	<b>Šl</b>	$1/8 \text{ Og} + 5,5 \text{ cm} + (1 \text{ do } 1,5 \text{ cm})$	17,25 cm
<b>ŠIRINA ORUKAVLJA</b>	<b>Šo</b>	$1/8 \text{ Og} - 1,5 \text{ cm} + (3 \text{ do } 4 \text{ cm})$	10,25 cm
<b>ŠIRINA GRUDI</b>	<b>Šg</b>	$1/4 \text{ Og} - 4 \text{ cm} + 1,5 \text{ do } 2 \text{ cm}$	19 cm
<b>VISINA PREDNJEG DIJELA</b>	<b>Vp</b>	$Dl + 1/20 \text{ Og} - 0,5 \text{ cm}$	44,8 cm
<b>ŠIRINA STRUKA</b>	<b>Šs</b>	$1/4 \text{ Os}$	17,5 cm

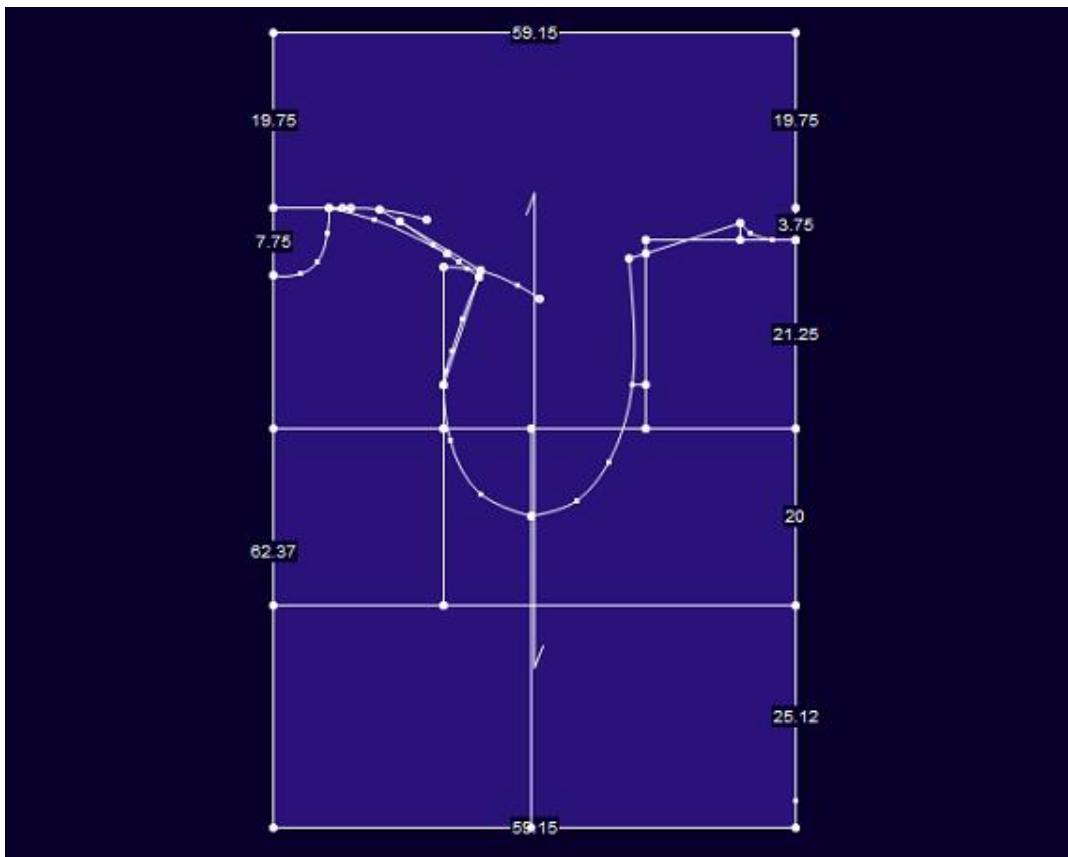
**Tab. 3.** Izračunate dopunske mjere:

<b>DULJINA KROJA</b>	<b>Dk</b>	$Vb + 3 \text{ cm}$	66 cm
----------------------	-----------	---------------------	-------

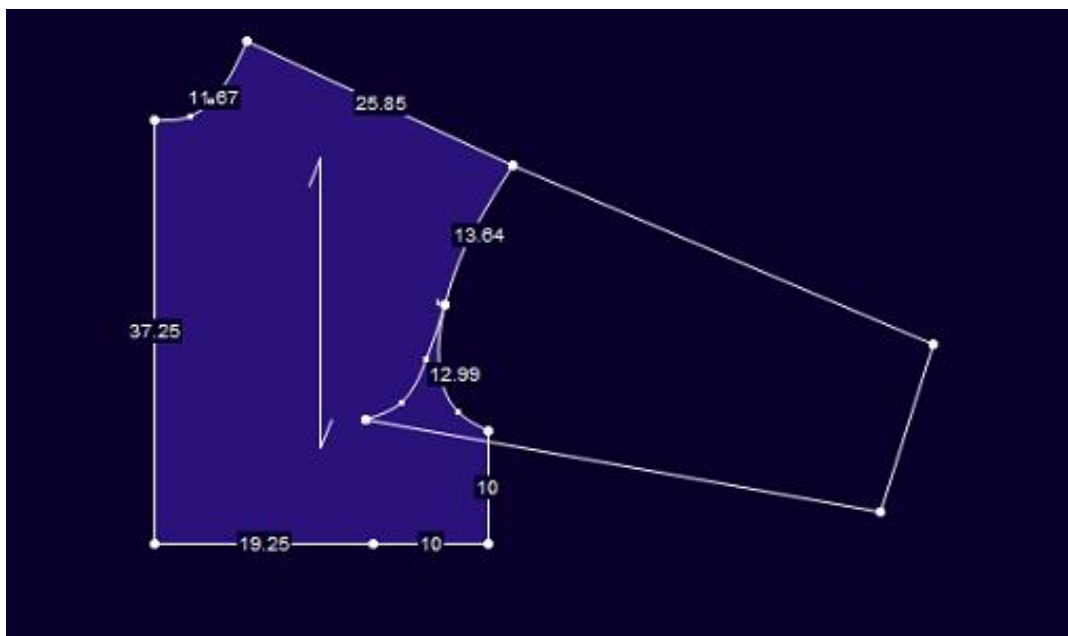


### 3.3. Opis računalne konstrukcije ženske jakne

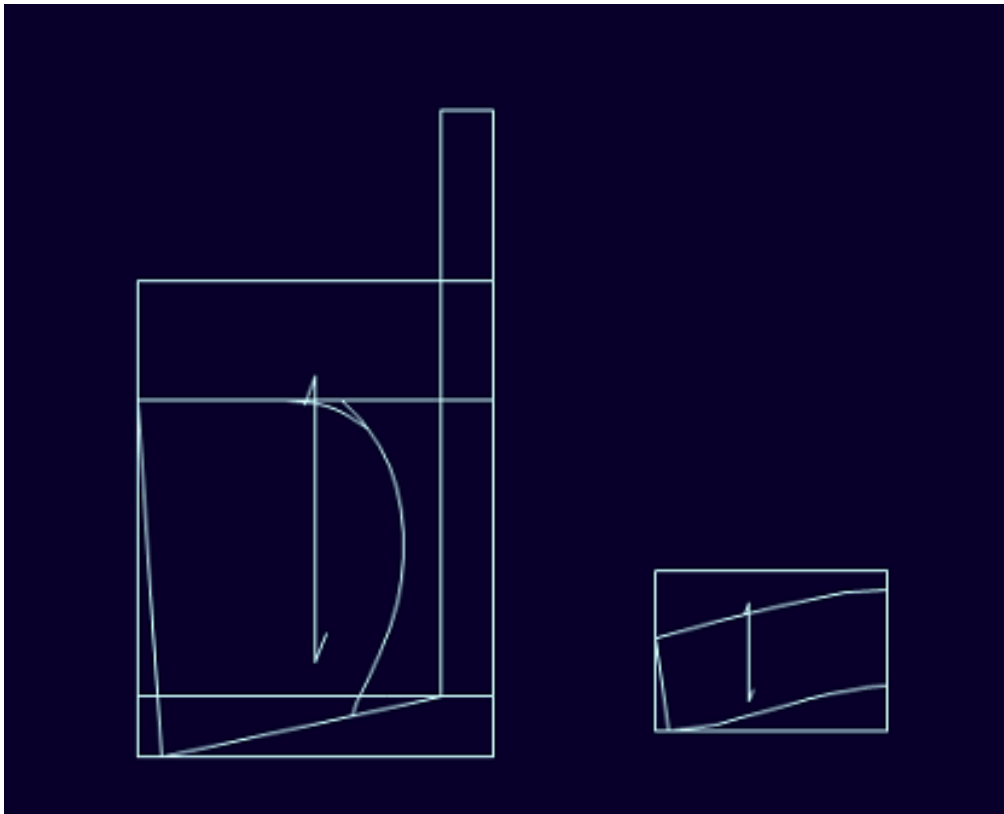
Računalna konstrukcija ženske jakne provedena je u računalnom programu Optitex. Prvi korak je konstrukcija pravokutnika odgovarajućih dimenzija pomoću funkcije "Piece" u gornjem izborniku. Funkcijom F8 vidljive su dimenzije vanjskih kontura. Prilikom konstruiranja kroja korištene su funkcije "Point on Contour", "Draft", "Trim", "Move Point" koje omogućuju izradu različitih linija i pozicioniranje točaka. Funkcija "Measure" omogućuje mjerenje određenih segmenata krojnih dijelova. Za kreiranje kružnice korištena je funkcija "Circle". Pri završetku konstrukcije krojni dijelovi se izdvajaju kako bi se na njima moglo izvesti modeliranje. Funkcijom "Add Seam" dodaju se šavni dodaci na gotove krojne dijelove. Gotovi krojni dijelovi pozicioniraju se na 3D model. Prije toga je potrebno s funkcijom "Location" odrediti pozicije krojnih dijelova u odnosu na tijelo kao što je "Front", "Back", "Top" i drugo. Pomoću funkcije "Stitch" definiraju se parovi segmenta koji će se spojiti u procesu simulacije. 3D simulacija se provodi više puta dok se ne postigne željeni izgled i pristajalosti modela. Dodatni parametri kao što je apliciranje boje, teksture, te dodavanje gumbi vrše se u izborniku "Shader". Na sl. 31 i 32 prikazana je konstrukcija i modeliranje ženske jakne i rukava. Na novom krojnom dijelu je napravljena konstrukcija kapuljače i ovratnika (sl. 33). Kapuljača se sastoji iz tri krojna dijela, lijevi i desni, te srednji krojni dio. Krojni dio rukava je izdvojen, rastvoren, te je izvedena simetrija (sl. 34). Također su izdvojeni prednji i stražnji krojni dijelovi ženske jakne, kao i donji dio koji služi kao dio jakne ili torbica (sl. 35). Na ovratnik su dodani gumbi kako bi se kapuljača mogla po želji skinuti (sl. 36).



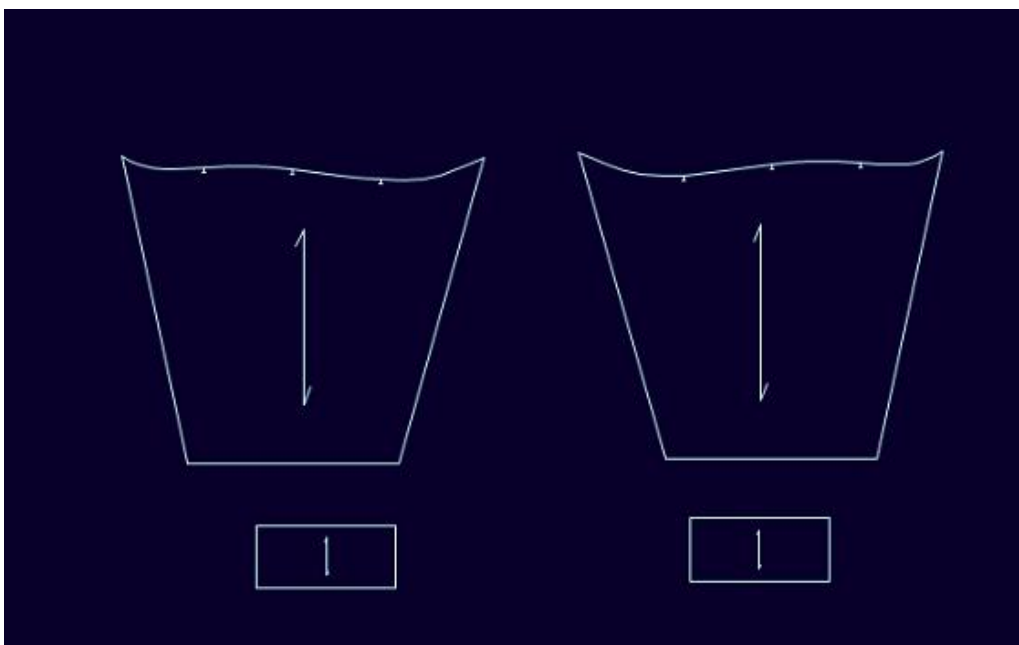
Sl. 31. Računalna konstrukcija ženske jakne



Sl. 32. Računalna konstrukcija rukava



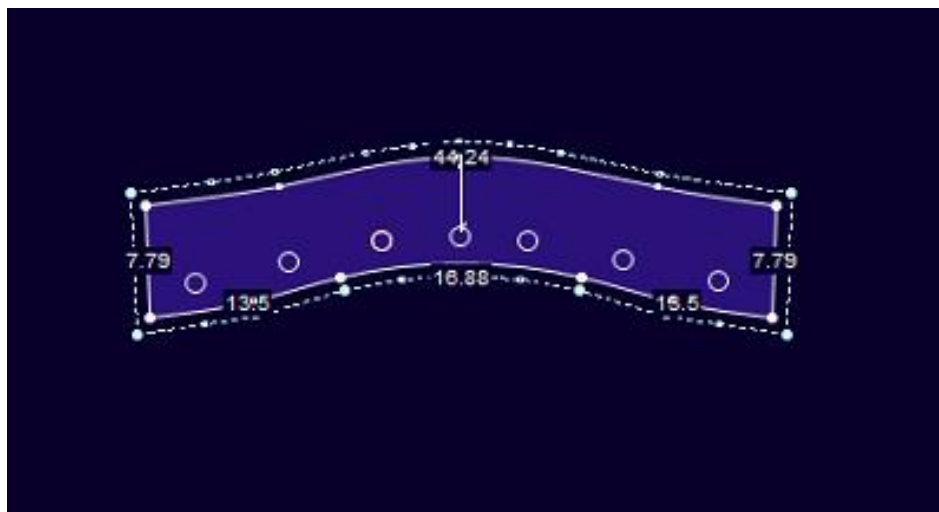
Sl. 33. Računalna konstrukcija krojnih dijelova kapuljače i ovratnika



Sl. 34. Računalno modelirani krojni dijelovi rukava ženske jakne



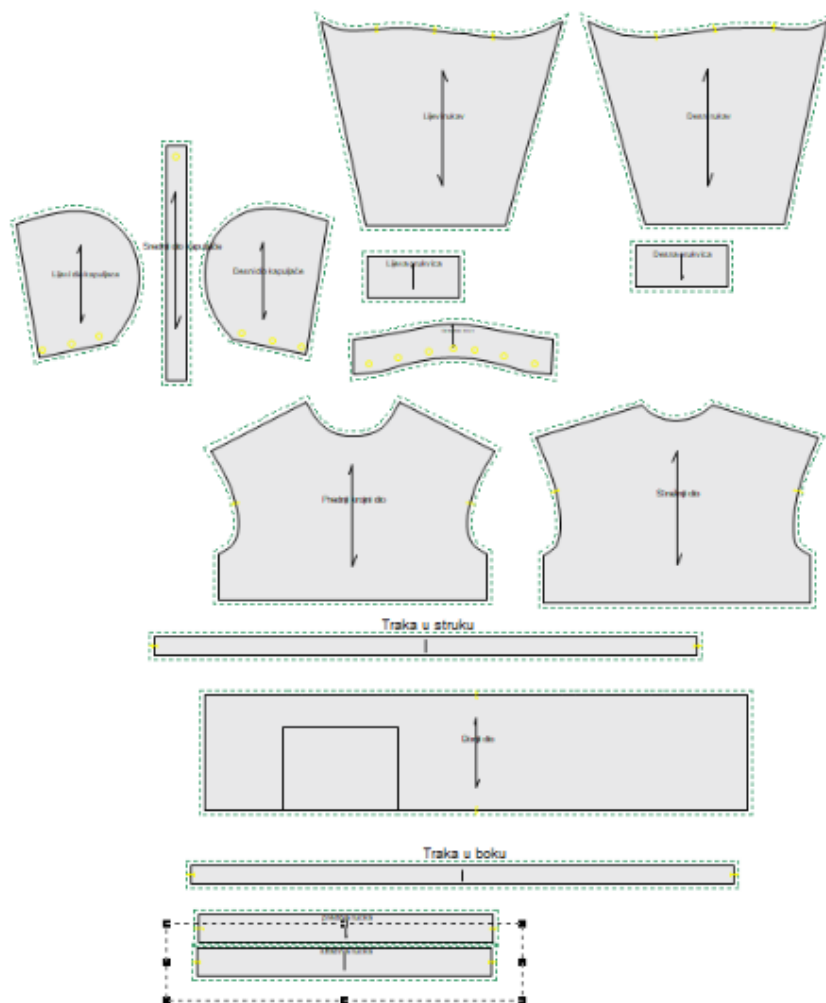
Sl. 35. Modelirani prednji i stražnji krojni dijelovi ženske jakne



Sl. 36. Ovratnik ženske jakne s dodanim gumbima

#### 4. REZULTATI RADA I RASPRAVA

Pri završetku konstrukcije i modeliranja dodani su šavni dodatci na krojne dijelove (sl. 37). Usklađeni su sve duljine šavova. Na sl. 38 virtualno su spojeni krojni dijelovi na 3D model. Na sl. 37 prikazani su krojni dijelovi rukava i kapuljače sastavljene iz tri krojna dijela, koja se jednostavno skida pomoću gumba. Ženska jakna modela 1 nosiva je na više načina. Na sl. 37 također su prikazani krojni dijelovi prednjeg i stražnjeg dijela jakne. U središtu jakne nalazi se zatvarač koji omogućava transformaciju jakne u kraću verziju. Gornji dio jakne se jednostavno uklanja i pretvara u torbicu, dok se ostatak jakne može pohraniti unutar iste torbice, što čini jaknu multifunkcionalnom. Ručke torbice su skrivene unutar jakne, te povezane s donjim krojnim dijelom koji čini torbicu.



Sl. 37. Krojni dijelovi modela 1 s dodanim šavovima



Sl. 38. Virtualno spajanje krojnih dijelova na 3D model

## 5. ZAKLJUČAK

Kroz analizu povijesnih modnih trendova i primjenu modernih tehnologija u procesu dizajniranja, uspješno je stvorena kolekcija koja spaja funkcionalnost i stil, zadržavajući duh vremena koji je oblikovao kulturu mode 1980-ih. Zahvaljujući korištenju naprednih računalnih alata postignuta je preciznost i učinkovitost u konstrukciji odjeće, što dodatno pospješuje kvalitetu odjenog proizvoda. Također, odabrane boje, uzorci i materijali odražavaju jedinstven spoj *vintage* dizajna i suvremenog doba, stvarajući odjevne predmete koji su istovremeno nostalgичni i inovativni. Ovaj rad predstavlja važan korak u spoju tradicije i suvremenih tehnologija, otvarajući vrata novim mogućnostima u modnoj industriji. Potrebno je istaknuti kako je istraživanje i razvoj računalne konstrukcije ženske jakne, inspirirane sportskom odjećom 1980-ih godina, doprinijelo ne samo tehničkoj inovaciji, već i ponovnom vraćanju *vintage* estetike u suvremeni kontekst. Iako se može činiti da moda oblikuje sport, u stvarnosti je situacija obrnuta. Suvremena moda ne bi bila ista bez utjecaja sporta. Iz kombinacije modnog izraza i praktičnosti sportske odjeće proizašla je nova kategorija odijevanja koja obuhvaća inovativne odjevne predmete pogodne za raznolike prigode. Kolekcija sadržava šest odjevnih kombinacija. Na temelju predstavljene kolekcije izabran je prvi model. Ovaj model predstavlja multifunkcionalnu žensku jaknu namijenjenu za trčanje. Izbor materijala i kroj su prilagođeni sportskoj aktivnosti ali i vremenu kojim je kolekcija inspirirana. Jakna se ističe dugim, predimenzioniranim rukavima i kapuljačom koja se lako skida pomoću gumba. Jakna ima više funkcija, te se može nositi na različite načine. Na jakni se nalazi zatvarač koji omogućava njezinu transformaciju u kraću verziju. Gornji dio jakne se jednostavno skida i pretvara u torbicu, dok se preostali dio jakne može pohraniti unutar iste torbice. Za izradu ovog kroja korišten je računalni program Pattern Design Software 2D, te računalni program Pattern Design 3D program za 3D simulaciju pristajalosti odjeće. Računalni programi nude brz i jednostavan način za izradu krojnih dijelova, modeliranje i vizualizaciju gotovih odjevnih predmeta putem 3D modela. Neprestan razvoj programskih rješenja proširuje granice dizajnerske kreativnosti.

## 6. LITERATURA

- [1] Rogale D.; Polanović S.; Računalni sustavi konstrukcijske pripreme u odjevnoj industriji: Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ISBN 953-96183-9-8, Zagreb, 1996.
- [2] Hayes S. G.; Venkatraman P.; Materials and technology for sportswear and performance apparel, ISBN 978-1-4822-2050-6, 2016
- [3] Arabella; <https://www.arabellaclathing.com/bs/news/sportswear-in-the-past/>, pristupljeno 22.06.2024.
- [4] Outfy; <https://www.shopoutfy.com/blogs/stories/the-evolution-of-womens-workout-clothes-through-the-decades>, pristupljeno 22.06.2024.
- [5] <https://medium.com/@orejepeter/a-history-of-athletic-wear-from-ancient-olympics-to-modernactivewear-60829ba04809>, pristupljeno 22.06.2024.
- [6] Marco Giani; <https://www.playingpasts.co.uk/uncategorised/all-about-that-skirt-womens-sportswear-in-1920-1940s-fascist-italy-part-1/>, pristupljeno 23.06.2024.
- [7] Moda nekad i sad; <https://modanekadisad.wordpress.com/istorija-kostima-u-slikama/xx-vek/moda-od-1920-1930/>, pristupljeno 23.06.2024.
- [8] <https://fascinationstreetvintage.wordpress.com/2015/06/16/1920s-womens-sportswear/>, pristupljeno 23.06.2024.
- [9] Povijest mode; <https://sminkerica.com/moda-stil/povijest-mode-ratne-1940-e/>, pristupljeno 24.06.2024.
- [10] 1940s; <https://teddymanyvanhpearlharbor.weebly.com/sportswear.html>, pristupljeno 24.06.2024.
- [11] Royal Shave; <https://royalshave.com/blogs/blog/the-influence-of-1940s-fashion-on-todays-fashion>, pristupljeno 24.06.2024.
- [12] <https://vintagedancer.com/vintage/mens-vintage-gym-clothes-workout-styles/>, pristupljeno 24.06.2024.
- [13] S. Lee; <https://thevintagewomanmagazine.com/history-of-exercise-fashion/>, pristupljeno 25.06.2024
- [14] Outfy; <https://www.shopoutfy.com/blogs/stories/the-evolution-of-womens-workout-clothes-through-the-decades>, pristupljeno 25.06.2024.
- [15] Vintage Dancer; <https://vintagedancer.com/1970s/70s-workout-clothes/>, pristupljeno 25.06.2024.
- [16] Glamour Daze; <https://glamourdaze.com/2023/03/1980s-activewear-the-era-of-fitness-fashion.html>, pristupljeno 25.06.2024



- [17] <https://www.vogue.co.uk/fashion/gallery/princess-diana-style-off-duty>, pristupljeno rujan 2024.
- [18] Joanna Elizabeth; <https://www.fashiongonerogue.com/90s-clothing-brands/>, pristupljeno 01.07.2024.
- [19] Olayinka Omole; <https://www.linkedin.com/pulse/how-sport-90s-influence-fashion-we-have-2000solayinka-omole>, pristupljeno 01.07.2024.
- [20] Culture Studio; <https://culturestudio.net/blogs/trends/the-athleisure-revolution/>, pristupljeno 01.07.2024.
- [21] From Runway to Street: The Influence of Sportswear in High Fashion; <https://www.fittdesign.com/blog/from-runway-to-street-the-influence-of-sportswear-in-high-fashion>, pristupljeno 01.07.2024.
- [22] Velmir Grgić, Sport nosi Pradu, <https://www.telegram.hr/telesport/kolumne/sport-nosi-pradu/>, pristupljeno 01.07.2024.
- [23] Sportski stil za muškarce; <https://hor.inv4you.com/5712-sportski-stil-za-mukarce.html>, pristupljeno 01.07.2024.
- [24] Lookbook, <https://lookbook.hr/sport-kao-inspiracija-sportski-odjevni-komadi-i-modni-dodacimodni-trend-2024/>, pristupljeno 02.07.2024.
- [25] Nike; <https://ferivisport.hr/blog/post/nike1>, pristupljeno 02.07.2024.
- [26] Sefi; <https://thisissefi.com/blogs/blogs/rise-of-sportswear-fashion>, pristupljeno 03.07.2024.
- [27] Sanjay Bakshi; <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/9809/trends-in-sportswear>, pristupljeno 03.07.2024.
- [28] Vocast; <https://vocast.com/blog-athleisure-market-insight>, pristupljeno 03.07.2024.
- [29] Sonja Angerer; <https://www.fespa.com/en/news-media/new-trends-and-innovations-in-sportswear>, pristupljeno 03.07.2024.
- [30] Sci; <https://www.sportcasuals.com/news/sportswear-materials>, pristupljeno 03.07.2024.
- [31] Eva; <https://evaathletic.com.au/blogs/gym-gear-tips/the-history-of-sportswear>, pristupljeno 03.07.2024.
- [32] Magazine; <https://www.owayo.co.uk/magazine/jersey-throughout-time-history-of-sports-jerseysen.htm>, pristupljeno 04.07.2024.
- [33] Heirloom; <https://heirloom.cloud/blogs/blog/beyond-the-gym-how-activewear-redefined-1980sfashion>, pristupljeno 04.07.2024.
- [34] Clever Alice; <https://cleveralice.com/blogs/news/the-impact-of-the-80s-styles-that-continue->

- [toimpact-fashion-today](#), pristupljeno 14.07.2024.
- [35] Olivia O bryon; <https://www.forbes.com/sites/oliviaobryon/2023/01/22/how-the-80s-are-influencing2023-style-trends/>, pristupljeno 14.07.2024.
- [36] David Kenworthy; <https://www.originoutside.com/insights/how-sportswear-became-high-fashion>, pristupljeno 14.07.2024.
- [37] Luxtailor; <https://luxtailor.com/history-of-fashion-1980s/>, pristupljeno 14.07.2024
- [38] Alicia Milner; <https://www.vintage-folk.com/blogs/blog/80s-european-sports-brands-and-casuals>, pristupljeno 14.07.2024.
- [39] Fashion Gone Rogue; <https://www.fashiongonerogue.com/television-shows-influenced-fashion-80s/>, pristupljeno 14.07.2024.
- [40] <https://www.pinterest.com/pin/471822498455959378/>, pristupljeno 03.08.2024.
- [41] Ramratan, S. Sood and R. Kumar: Applications of CAD /CAM Software's in Fashion and Apparel Designing, *Garment Designing*, str. 25-28, 2020. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/366353013\\_Applications\\_of\\_CAD\\_CAM\\_Software's\\_in\\_Fashion\\_and\\_Apparel\\_Designing](https://www.researchgate.net/publication/366353013_Applications_of_CAD_CAM_Software's_in_Fashion_and_Apparel_Designing), pristupljeno 02.08.2024.
- [42] CAD sustav; <https://cadalati.blogspot.com/2010/12/povijest-cad.html>, pristupljeno 03.08.2024
- [43] Assyst; <https://www.assyst.de/en/products/cad/index.html>, pristupljeno 03.08.2024.
- [44] Gerber Technology; <https://www.gerberotechnology.com/default.aspx>, pristupljeno 03.08.2024.
- [45] Lectra; <https://www.lectra.com/en/products/modaris-expert>, pristupljeno 04.08.2024.
- [46] CLO; <https://www.clo3d.com/en/clo/features>, pristupljeno 04.08.2024.
- [47] Optitex; <https://optitex.com/products/2d-and-3d-cad-software/>, pristupljeno 04.08.2024.