
COMPUTERIZED CUTTING PLAN CONCEPT FOR WOMEN'S CAPE

Sladjana Antic

Academy of Vocational Studies Southern Serbia, Department of Technological Art Studies, Leskovac,
Serbia, sladjiantic61@gmail.com

Marija Vidojkovic

School for elementary and secondary education "Mladost", Pirot, Serbia, vidojkovic975@gmail.com

Goran Pejic

High school Niketa Remizijanski, Bela Palanka, Serbia, goranpejic2011@gmail.com

Svetomir Golubovic

Academy of Vocational Studies Southern Serbia, Department of Technological Art Studies, Leskovac,
Serbia, svetomirgolubovic@gmail.com

Abstract: IT technologies in the clothing manufacturing industry were introduced in the 1980s, significantly reducing the time required for preparation, production, and monitoring. The implementation and rapid continuous improvement of the AccuMark CAD (Computer Aided Design) software system for pattern preparation in clothing production processes offer various opportunities for workflow optimization. These include processes such as pattern design, modeling, remodeling of garment pattern parts, completion, grading, creating alternative clothing sizes, generating cutting plans based on work orders (Easy Plan), creating pattern images for checkered fabrics, pattern images for fabrics with stripes where the direction of the base is rotated during the finishing process, 3D garment visualization, printing pattern images, generating CUT data for automatic cutting, creating Cut Ticket data for automatic material laying, etc. By using AccuMark 2D software, version 15.1 /*GERBER AccuMark 2D*/, a workstation has been set up where, before starting the work, the existing files need to be shaped according to the model being created (women's cape), the planned base material for its production, and the technological sewing conditions. File Annotation with basic elements for displaying the marking of pattern parts and pattern images. Lay Limit file with unidirectional material laying in cutting layers and pattern parts of different sizes set in different base directions. The Cvik file includes a flat stitch depth of 0.4cm. A rule table with alphanumeric markings of sizes, with a base size of 84 and a series of 4 sizes, one smaller than the base (80) and two larger (88 and 92). The cutting plan is designed based on a work order for the production of 106 pieces of women's capes for all sizes in two colors, navy blue and burgundy. The primary material for making the cape is velvet, and the lining is made of viscose. Work in PDS (Pattern Design System) involves shaping from the basic construction, extracting parts from the basic construction, grading, modeling, and completing patterns of the base fabric. The pattern pieces for the lining and fusible interfacing are created based on the patterns of the base fabric. The patterns for all the necessary materials for making the cape have been named. The Model file has been created, followed by the Easy Plan for the velvet width of 150 cm. The results of this plan are presented in a table and diagram for the anticipated work order. A quantity of 50 navy blue capes and 56 burgundy capes is distributed across four markers with a specified number of pieces in cutting stacks based on the anticipated colors of materials and sizes. Easy Plan-1 and 2 each contain 5 cutting stacks for both colors, in specific sizes, while Easy Plan-3 has five navy blue stacks and three burgundy stacks. Easy Plan-4 has five layers of burgundy. For the given fabric width, the most suitable size combination with the highest utilization of 84.52% is achieved in Easy Plan-4, with two sizes, 84 and 88.

Keywords: CAD system, pattern preparation, women's cape, Easy Plan

RAČUNARSKI KONCEPT PLANA KROJENJA ŽENSKE PELELINE

Sladana Antić

Akademija strukovnih studija Južna Srbija-Odsek za tehnološko umetničke studije, Leskovac, Srbija,
sladjiantic61@gmail.com

Marija Vidojković

Škola za osnovno i srednje obrazovanje "Mladost" Pirot, Srbija, vidojkovic975@gmail.com

Goran Pejić

Srednja škola Niketa Remizijanski, Bela Palanka, Srbija, goranpejic2011@gmail.com

Svetomir Golubović

Akademija strukovnih studija Južna Srbija, Odsek za tehnološko umetničke studije, Leskovac, Srbija,
svetomirgolubovic@gmail.com

Rezime: IT u industriji proizvodnje odeće uvedene su osamdesetih godina prošlog veka, tako da njihov razvoj u velikoj meri smanjuje vreme pripreme, proizvodnje i njenog praćenja. Implementacija, brzo kontinuirano usavršavanje softvera AccuMark CAD (Computer Aided Design) sistema za konstrukcijsku pripremu u procesima proizvodnje odeće, pruža razne mogućnosti optimizacije procesa rada, kao što su: proces konstrukcije, modelovanja, premodelovanja krojnih delova odevnih predmeta, njihovo kompletiranje, gradiranje, izrada alternativnih veličina odeće, izrada plana krojenja po radnom nalogu (Easy Plan), izrada krojnih slika za karirane materijale, krojne slike za materijale sa prugama na kojima je u procesu dorade pravac osnove zarotiran za nekoliko stepena, 3D odevanje, štampanje krojnih slika, izradu CUT podataka za automatsko krojenje, izradu Cut Ticket podataka za automatsko polaganje materijala itd. Primenom softvera AccuMark 2D, verzije 15.1 /*GERBER AccuMark 2D*/, formirana je radna stanica u kojoj je potrebno pre početka rada postojeće datoteke oblikovati prema modelu koji se izrađuje (ženska pelerina), planiranom osnovnom materijalu za njenu izradu i tehnološkim uslovima šivenja. Datoteka Annotation sa osnovnim elementima prikaza obeležavanja krojnih delova i krojne slike. Datoteka Lay Limit sa jednosmernim polaganjem materijala u krojnim naslagama i krojnim delovima različitih veličina postavljenim u različit pravac osnove. Cvik datoteka sa ravnim cvikom dubine 0.4cm. Rule tabela sa alfanumeričkim obeležavanjem veličina, baznom veličinom 84 i nizom od 4 veličine, jedne manje od bazne (80) i dve veće (88 i 92). Plan krojenja je koncipiran na bazi radnog naloga za proizvodnju 106 komada ženskih pelerina za sve veličine u dve boje, teget i bordo. Osnovni materijal za izradu pelerine je čoja, postava je od viskoze. Rad u PDS-u (Pattern design) je oblikovan od osnovne konstrukcije, izdvajanja delova sa osnovne konstrukcije, gradiranja, modelovanja i kompletiranja krojeva osnovne tkanine. Krojni delovi postave i lepljivog platna rađeni su na bazi krojeva osnovne tkanine. Izvršeno je imenovanje krojeva svih potrebnih materijala za izradu pelerine. Formirana je datoteka Model, zatim Easy Plan za širinu čoje od 150cm. Rezultati ovog plana prikazani su tabelarno i dijagramom za predviđeni radni nalog. Količina od 50 komada teget pelerina i 56 komada pelerina bordo boje je raspoređena u četiri markera sa određenim brojem komada u krojnim naslagama prema predviđenim bojama materijala i veličinama. Easy Plan-1 i 2 sadrže po 5 krojnih naslaga za obe boje, u određenim veličinama, dok Easy Plan-3 ima pet naslaga teget boje i tri naslaga bordo boje. Easy Plan-4 ima pet slojeva bordo boje. Za datu širinu čoje, najprikladniji sklop veličina sa najvećim iskorišćenjem od 84.52% postignut je u Easy Planu – 4, sa dve veličine, 84 i 88.

Ključne reči: CAD sistem, konstrukcijska priprema, ženska pelerina, Easy Plan

1. UVOD

Potrebno je upražnjavati naučna i inovativna dostignuća u odevnoj industriji, jer su izuzetno važna za celi proizvodni lanac po modnim sezonama. Pored predviđanja trendova, IT pomaže modnim kompanijama u donošenju boljih odluka, onlajn kupcima za aktivnost pretraživanja različitih lanaca za kupovinu odeće jer se odeća izuzetno brzo menja sa stanovišta modela, tekstilnih materijala, komocija, boja itd /Bilan & Kavran, 2018/. Napredna tehnologija koja olakšava modnu industriju je blockchain tehnologija. Blockchain tehnologija može da stvori sigurnu mrežu između različitih nivoa lanaca snabdevanja odećom i da prati transakcije među njima /Agraval et al. 2021/.

Konstrukcijska priprema ženske pelerine rađena je za veličinu 84 /SRPS EN 13402-2:2007/, po merama iz SRPS standarda za žensku odeću /SRPS EN 13402-3:2017/.

2. SKICA MODELA, MATERIJAL I METODE RADA

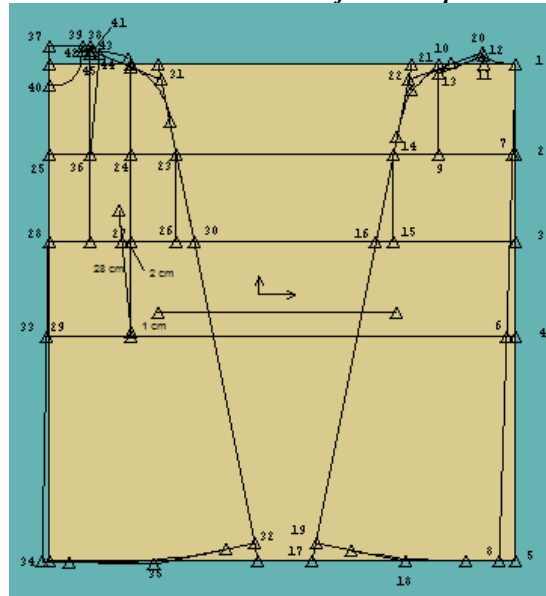
Modna skica ženske pelerine prikazana je na slici 1. Osnovni materijal za njenu izradu je čoja sirovinskog sastava: 83 % vuna i 17 % PA, bez površinske teksture (avke).

Osnovna konstrukcija ženske pelerine prikazana na slici 2, rađena je u PDS-u softvera AccuMark kompanije Lectra-Gerber, na bazi glavnih i pomoćnih mera (veličina 84ZP zbog alfanumeričkog obeležavanja) /Ujević & Petrović, 2020/, /Antić, Radosavljević, Ilić, & Milenković, 2013/.

Slika1. Modna skica ženske pelerine

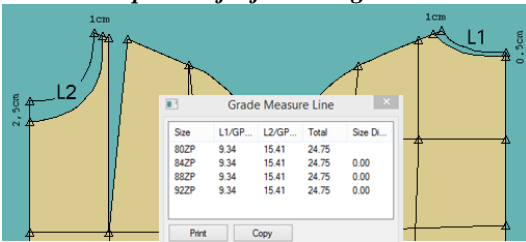


Slika 2. Osnovna konstrukcija ženske pelerine

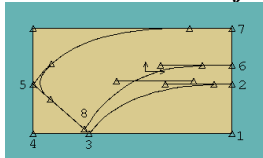


Krojni delovi su izdvojeni sa osnovne konstrukcije, produbljen je vratni izrez i izmerene dimenzije za konstrukciju kragne. Na slici 4 prikazana je osnovna konstrukcija kragne, slika 7 prikazuje proveru njenih dimenzija.

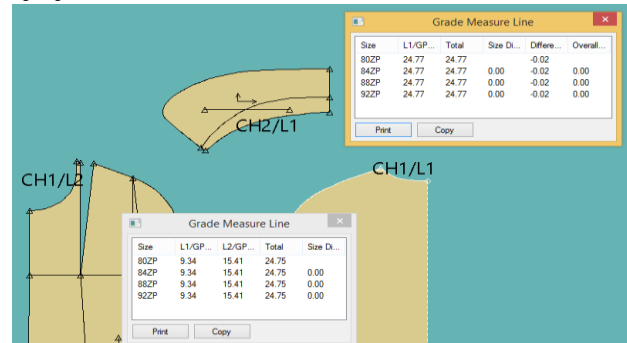
Slika 3. Prikaz produbljenja vratnog izreza



Slika 4. Osnovna konstrukcija kragne

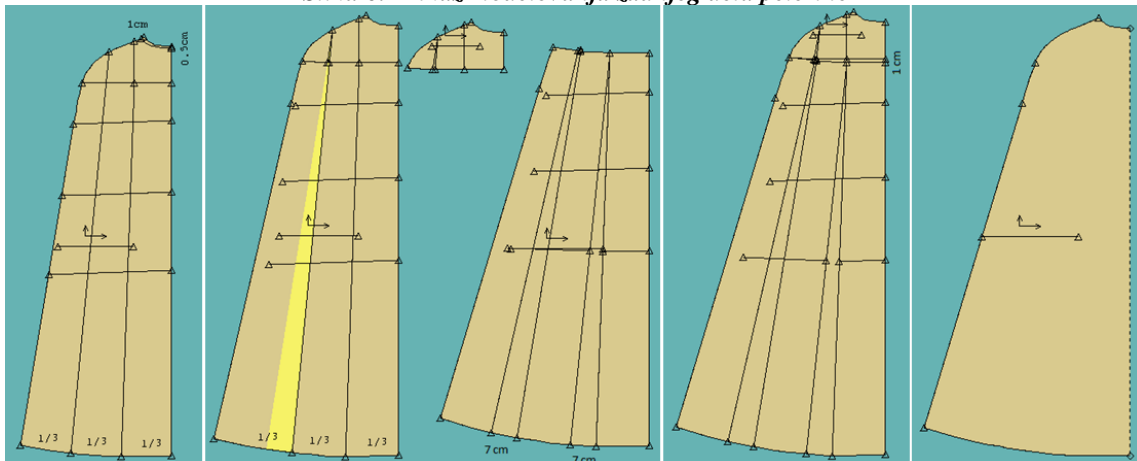


Slika 5. Prikaz provere dimenzija kragne i vratnog izreza



Modelovanje krojnih delova pelerine prikazano je na slikama 6 i 7.

Slika 6. Prikaz modelovanja zadnjeg dela pelerine



Slika 7. Prikaz modelovanja prednjeg dela pelerine

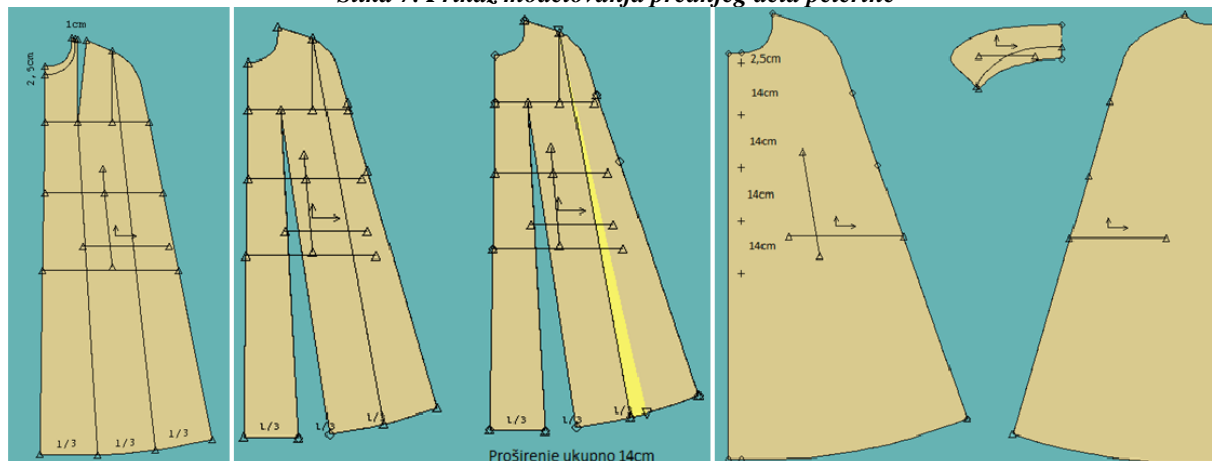
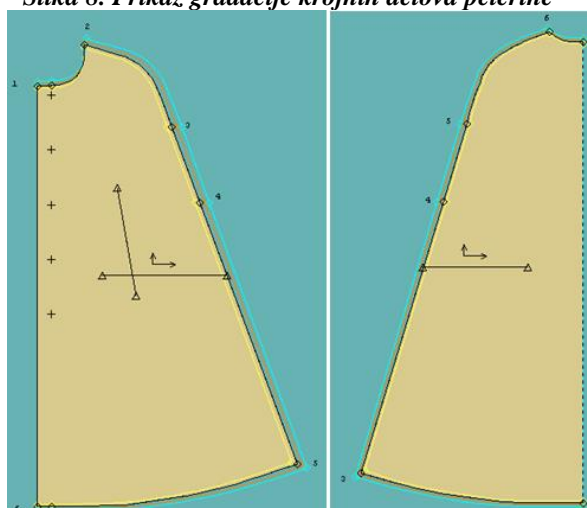


Tabela 1 predstavlja mere gradacijske tabele za žensku odeću. Na slikama 8 i 9 dat je prikaz gradiranih krojnih delova pelerine. Gradiranje je rađeno na bazi razlike između veličina /Hrastinski, 2000/.

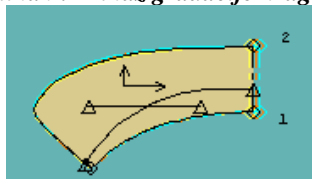
Tabela 1. Mere za gradaciju ženske odeće

Veličine Mere	80ZP	R	84ZP	R	88ZP	R	92ZP
	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm
Vt	168	0	168	0	168	0	168
Og	80	40	84	40	88	40	92
Os	62	40	66	40	70	40	74
Ob	86	40	90	40	94	40	98
Švi	7,0	2	7,2	2	7,4	2	7,6
Dri	20,4	5	20,9	5	21,4	5	21,9
Dl	40,5	5	41,0	5	41,5	5	42,0
Db	62,5	5	63,0	5	63,5	5	64,0
Dm	114,0	10	115,0	10	116,0	10	117,0
Pd	44,4	8	45,2	8	46,0	8	46,8
Šl	16,5	5	17,0	5	17,5	5	18,0
Šri	8,5	5	9,0	5	9,5	5	10,0
Šg	18,0	10	19,0	10	20,0	10	21,0

Slika 8. Prikaz gradacije krojnih delova pelerine



Slika 9. Prikaz gradacije kragne

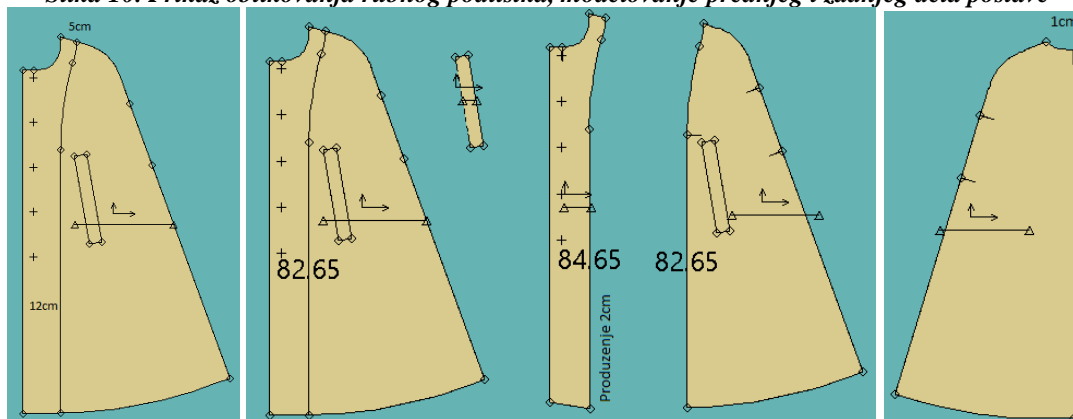


Modelovanje rubnog podlistka sa postavom prednjeg i zadnjeg dela prikazano je na slici 10.

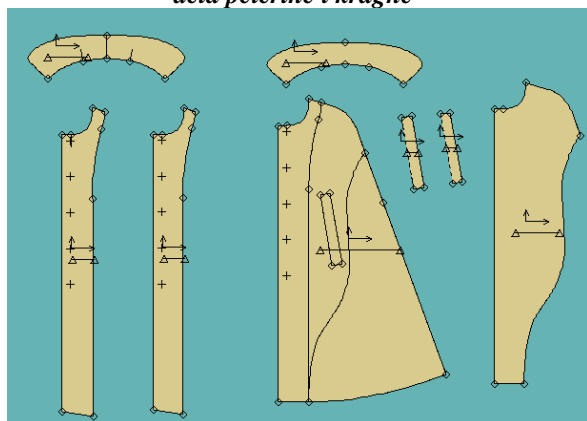
Slika 11 prikazuje modelovanje i izdvojene krojne delove lepljivog platna prednjeg dela pelerine, rubnog podlistka i kragne.

Kompletiranje krojnih delova osnovne tkanine pelerine prikazano je na slici 12.

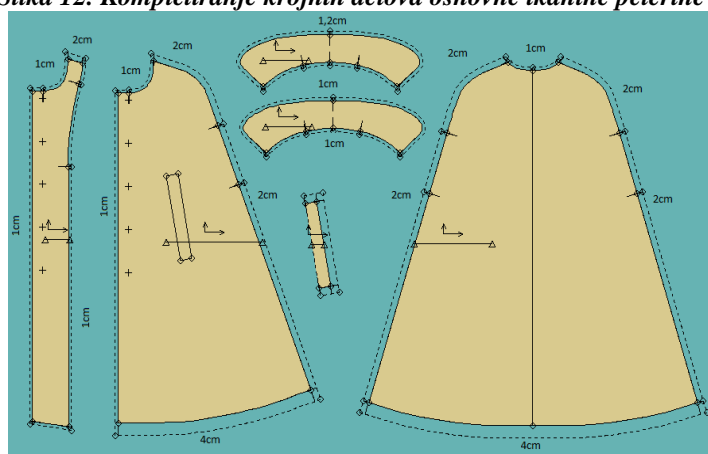
Slika 10. Prikaz oblikovanja rubnog podlistka, modelovanje prednjeg i zadnjeg dela postave



Slika 11. Prikaz izdvajanja lepljivog platna prednjeg dela pelerine i kragne



Slika 12. Kompletiranje krojnih delova osnovne tkanine pelerine



Slika 13 prikazuje imenovanje svih kompletiranih krojnih delova potrebnih za izradu pelerine. U tabeli 2 prikazane su količine pelerina po veličinama i bojama iz radnog naloga.

Slika 13. Prikaz imenovanje delova pelerine

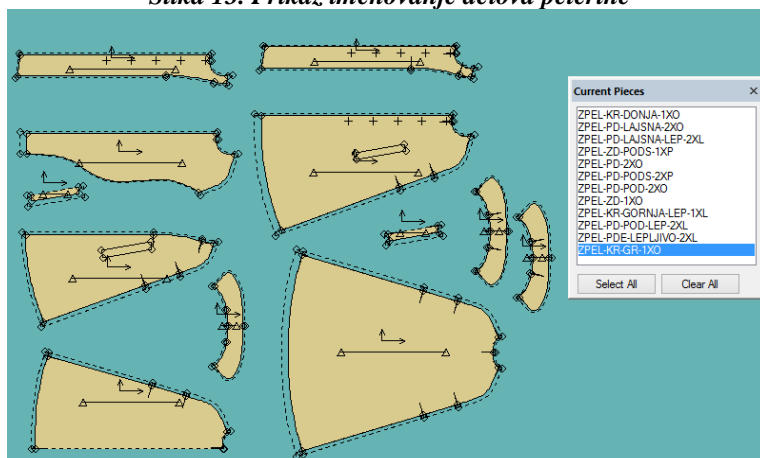


Tabela 2. Količina pelerina po veličinama i bojama materijala

Veličine Boje	80ZP	84ZP	88ZP	92ZP	Ukupno (komada)
Teget	5	10	15	20	50
Bordo	5	15	18	18	56
Ukupno	10	25	33	38	106

Easy Plan koncipiran je za maksimalan broj veličina u krojnoj slici 4, pri čemu ograničenje zavisi od dužine odevnog predmeta, takođe, maksimalan broj slojeva u naslazi je 10 po jednoj boji materijala. Za formiranje Easy Plana, podci su unose u određenim koracima:

I – Prozor Easy Plana otvoren je desnim klikom miša na selektovanu datoteku Model.

II – U Cut Order Količine, upisane se količine pelerina po veličinama i bojama.

III – Izračunavaju se Markeri, Kreiraju Orderi i Procesira postupak

3. REZULTATI

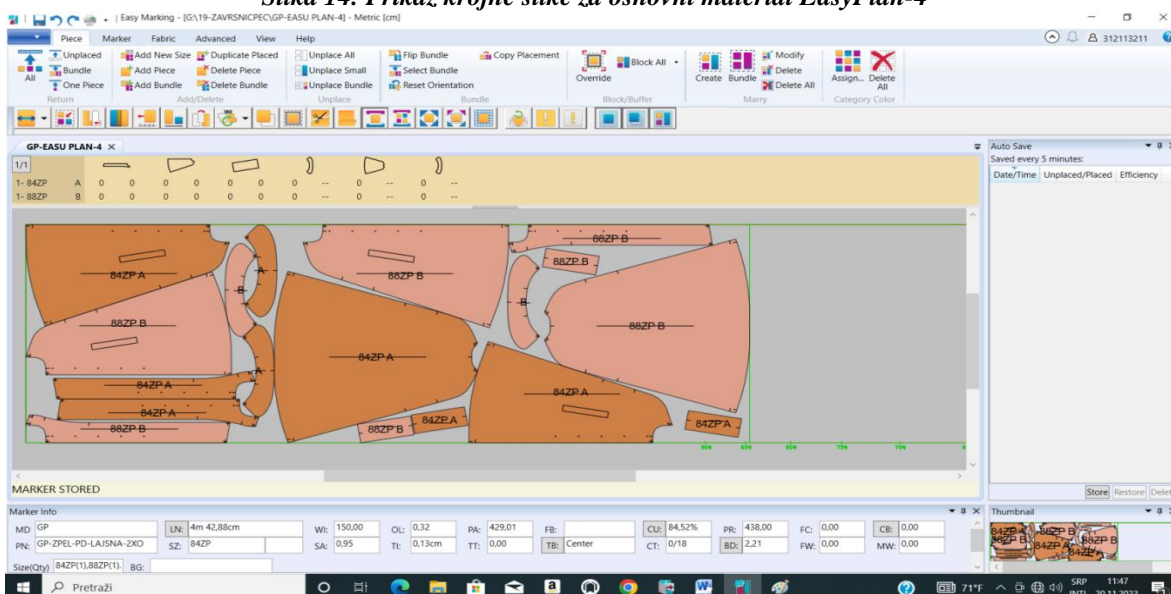
Rezultati Easy Plana, za proizvodnju 106 komada ženskih pelerina prikazani su u tabeli 3. Predviđene pelerine iz radnog naloga svrstano je u četiri markera sa količinom komada u krojnim slojevima za predviđene boje materijala. Nakon uklapanja krojnih slika, u koloni 6 prikazani su rezultati stepena iskorišćenja u %.

Tabela 3. RZULTATI Easy Plana osnovne tkanine za žensku pelerinu

Article I. Krojne slike Easy Plana	Article II. Easy Plan za žensku pelerinu				
	Article III. Boje materijala	Article IV. Količin a krojnih slojeva Article V. u naslagama	Article VI. Veličin e u krojnoj slici	Article VII. oličina komada Article VIII. o veličinama	Article IX. Step en iskorišćenja u % Dužine krijnih slika u m i cm
Article X. 1	Article XI. 2	Article XII.	Article XIII.	Article XIV. 5	Article XV. 6
Article XVI. asy Article XVII. lan – 1 Article XVIII. 1/4)	Teget	Article XX.	80ZP	Article XXI. 1	Article XXII. 8m 3,87 % 67,00 cm
			84ZP	Article XXIII. 1	
			88ZP	Article XXIV. 1	
	Bordo	Article XXVI.	92ZP	Article XXV. 1	
			80ZP	Article XXVII. 1	
			84ZP	Article XXVIII. 1	
88ZP	Article XXIX. 1				
92ZP	Article XXX. 1				
Article XXXII. asy Article XXXIII. lan – 2 Article XXXIV. 2/4)	Teget	Article XXXVI.	84ZP	Article XXXVII. 1	Article XXXVIII. 8m 4,12 % 97,96 cm
			88ZP	Article XXXIX. 1	
			92ZP	Article XL. 2	
	Bordo	Article XLI. Article XLII.	84ZP	Article XLIII. 1	
			88ZP	Article XLIV. 1	
			92ZP	Article XLV. 2	
Article XLVII. asy Article XLVIII. lan – 3 Article XLIX. 3/4)	Teget	Article LI. 5	88ZP	Article LII. 1	Article LIII. 8m 3,49 % 4m 60,07 cm
			92ZP	Article LIV. 1	
			88ZP	Article LV. 1	
	Bordo	3	92ZP	Article LVI. 1	
			84ZP	Article LX. 1	
			88ZP	Article LXII. 1	
Article LVIII. asy Plan –4 (4/4)	Bordo	Article LIX.	84ZP	Article LX. 1	Article LXI. 8m 4,52 % 4m 42,49 cm
			88ZP	Article LXII. 1	

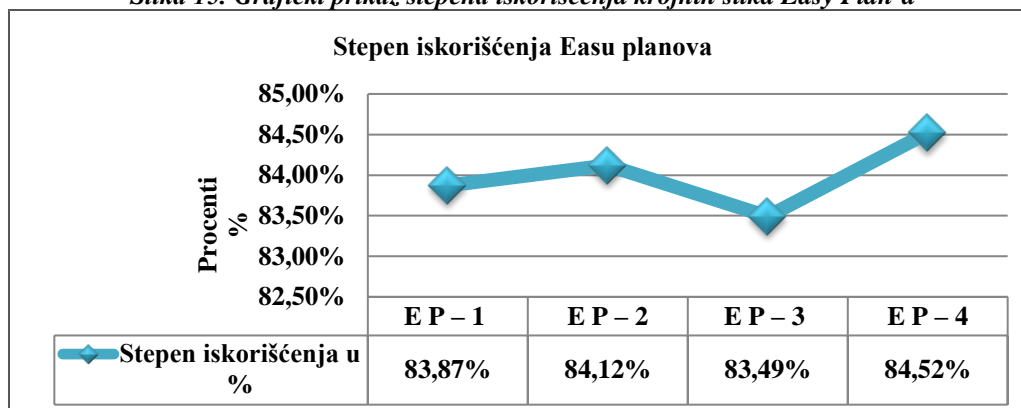
Na slici 14 prikazan je prozor pri formiranju krojne slike EasyPlana-4 sa postignutim najvećim iskorišćenjem osnovnog materijala.

Slika 14. Prikaz krojne slike za osnovni material EasyPlan-4



Grafički prikaz stepena iskorišćenja krojnih slika ovog plana prikazan je na slici 15.

Slika 15. Grafički prikaz stepena iskorišćenja krojnih slika Easy Plan-a



4. ZAKLJUČAK

Uzimajući u obzir dobijene rezultate Easy Plana, može se zaključiti da se optimizacijom procesa konstrukcijske pripreme uz korišćenje najnovijih softvera, poput AccuMark-a, vrlo brzo formiraju markeri za radne naloge pri proizvodnji odeće. Ovaj način izrade markera zamjenjuje tradicionalno disponiranje osnovnim materijalom, jer se dobija određena količina krojnih slojeva raspoređenih u krojnim naslagama prema predviđenim bojama. Ovo predstavlja osnovu za plan nabavke materijala i automatski doprinosi smanjenju otpadaka tekstilnih namotaja. U našem primeru za:

- Easy Plan-1 u teget i bordo boji po 5 krojnih listova, sa dužinom od 8m i 67,00 cm;
- Easy Plan-2, takođe, u teget i bordo boji po 5 krojnih listova, sa dužinom od 8m i 97,96 cm;
- Easy Plan-3 u teget boji 5 krojnih listova, bordo 3 lista, sa dužinom od 4m i 60,07 cm;
- Easy Plan-4 u bordo boji 5 krojnih listova, sa dužinom od 4m i 42,49 cm.

Ovaj plan koncipiran je sa maksimalnim brojem veličina u krojnoj slici 4, što je pravilno izabrano jer krojne naslage se formiraju na dužinama do 10m. Na osnovu svega prikazanog može se zaključiti da srž planiranja i optimizacije proizvodnje predstavlja plan nabavke materijala za izradu odeće, kao i njena integracija u proizvodni proces. Rezultati dobijeni Easy Planom predstavljaju osnovu za nabavku materijala, takođe, mogu se izradom Cut Ticket podataka poslati na uređaje za automatsko polaganje materijala i izradom CUT podataka na uređaje za automatsko krojenje. Kako je proizvodnja odeće izuzetno dinamičan proces i ne može se sa sigurnošću predvideti, primena najnovijih softvera doprinosi ostvarivanju novih strategija. "U poslednjem periodu razmišlja se o konceptu Industrija odeće 4.0", što podrazumeva maksimalnu fleksibilnost računarima vođenih savremenih proizvodnih mašina. Ove mašine na proizvodnim linijama mogu napraviti jedinstvene proizvode prema zahtevu i potrebi svakog pojedinačnog kupca. Ovaj princip već je ostvaren na pletaćim mašinama, međutim, pri konfekcioniranju odeće ovakav proces je teže ostvarljiv (Nikolić, 2020)." IT se razvijaju veoma brzo stvarajući nove koncepcije koje teže prema proizvodnji bez zaliha, proizvodnja odeće po meri kao što je MTM (Made-to-Measure). Kružna ekonomija će predstavljati princip održivosti u procesima tekstilnih tehnologija /Dorotić, 2019/, time se produžava vek odeće postupkom recikliranja, što doprinosi zaštiti životne sredine. Budućnost mogu biti i tehnologije 3D štampanja odeće, holandska dizajnerka visoke mode Iris Van Herpen prikazala je 3D štampani ogrtač i suknju /Huang & Li, 2019/.

LITERATURA

- Agrawal, T.K., V. Kumar, R. Pal, L. Wang, & Y. Chen. 2021. *Blockchain-based framework for supply chain traceability: A case example of textile and clothing industry*. Computers & Industrial Engineering 154 (107130): 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107130>.
- Antić, S., Radosavljević, D., Ilić, A., & Milenković, Lj. (2013). *Priručnik za korišćenje profesionalnog softvera za konstrukciju i gradiranje na sistemu GERBER*. NIŠ. Svan
- Bilan, J., & Kavran, Z. (2018). *Computer-aided design in fashion industry*. Present state and future developments. Textile Research Journal, 88(6), 660-684.
- Dorotić I. (2019). *Boosting the efficient use of resources in the textile industry by moving to a circular economy*, 236 Tekstil 68 (10-12) 236-247
- SRPS EN 13402-2:2007 – *Označavanje veličina odeće – Deo 2: Primarne i sekundarne mere*, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd.

- SRPS EN 13402-3:2017 – *Označavanje veličina odeće – Deo 3: Mere i intervali*, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd.
- GERBER AccuMark 2D* – Skripta, (2022). Gregorčič, Lectra. <https://lestra.com>, <https://gregorcic.si>
- Huang, M., & Li, Y. (2019). *3D printing in fashion design and products: a review*. Journal of Textile Science & Fashion Technology, 2(3), 159-163
- Hrastinski, M. (2000). *Gradiranje i računalna konstrukcija odjeće*, Društvo za unapređivanje odgoja i obrazovanja, Zagreb.
- Nikolić G. (2020) . *Utjecaj novih trendova organizacije proizvodnje na industriju tekstila i odjeće*, Tekstil 69 (4-6) 102-109
- Ujević, D. & Petrović, V., (2020). *Računarski programi u funkciji razvoja konfekcijske proizvodnje muške i ženske odeće*, 3-4, preuzeto 29.11.2021.