
PROCEDURES FOR GRADING CUTTING PARTS OF WOMEN'S DRESS WITH CAD SYSTEM

Sladjana Antic

Academy of Vocational Studies Southern Serbia-Department of Technological Art Studies, Leskovac, Serbia, sladjaantic61@gmail.com

Suzana Djordjevic

Academy of Vocational Studies Southern Serbia-Department of Technological Art Studies, Leskovac, Serbia, szn971@yahoo.com

Svetomir Golubovic

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

Abstract: Each garment is made in a series of standard sizes depending on the purpose in the industrial method of clothing production. One of the very important, demanding and precise segments of the work of construction preparation is the grading of cut parts of garments. The work is conceived on the basis of two ways of grading the cut parts of a woman's dress, constructed by the CAD system. The first grading procedure is, as a rule, the starting point, based on when the cut develops in three directions. The second procedure is, as a rule, the output base, where the cut develops in all four directions. For grading, the method of difference between the sizes of the grading sequence of three larger and one smaller size than the base was used. The paper defines in more detail the procedures and the way of grading the main grading points when grading the cutting parts. People working in this preparation must have a wide range of knowledge and extensive work experience, knowing the important business factors in this area from: interpretation of design visions of created sketches of models that represent the nucleus in creating a new clothing model; knowledge of the properties of textile materials, which represent a fluid that needs to be tamed into an appropriate shape - the volume of a certain part of the human body for which the garment is made; knowledge of the rules of construction of clothing items; modeling of cutting parts, which implies their adaptation to the shape of the body and the given sketch of the model; completion of cut parts depending on the shape of the seams on the model sketch, the process of sewing clothes and the machine park owned by the company; grading of cutting parts according to the proportional amount according to the sizes from the work order for serial production; knowledge of the method of laying cutting layers for cutting, according to the choice of textile materials on which the method of making various types of cutting images depends. [1] It is necessary to consider a large number of influential factors that must be respected for work in this preparation, so that in today's period it is unthinkable work without the application of appropriate computer CAD systems. It has been developed through methods and procedures in order to rationalize the work and achieve greater precision. The work was performed on the CAD system of Gerber Technology, AccuMark 10.4. [2, 3] The construction of the basic cut of the women's dress was made for the base size 88 according to the measures from the SRPS standard for women's clothing (SRPS EN 13402-3:2018). [4, 5, 6, 7] It is possible to shorten the grading procedure via recorded grading rules for each main grading point, so that certain tools and procedures from the Grading menu assign a gradation to the cutting part using the given rules. In the paper, the movement in the appropriate directions is shown pictorially with arrows on the cutting back part of the dress for each main grading point. [8]

Keywords: clothing, standard, sizes, cut parts, grading

POSTUPCI GRADIRANJA KROJNIH DELOVA ŽENSKJE HALJINE CAD SISTEMOM

Sladana Antić

Akademija strukovnih studija Južna Srbija-Odsek za tehnološko umetničke studije, Leskovac, Srbija
sladjaantic61@gmail.com

Suzana Djordjević

Akademija strukovnih studija Južna Srbija-Odsek za tehnološko umetničke studije, Leskovac, Srbija
szn971@yahoo.com

Svetomir Golubović

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

Rezime: Kod industrijskog načina proizvodnje odeće svaki odevni predmet izrađuje se u niz standardnih veličina u zavisnosti od namene. Jedan od veoma važnih, zahtevnih i preciznih segmenta rada konstrukcijske pripreme predstavlja gradiranje krojnih delova odevnih predmeta. Rad je koncipiran na bazi dva načina gradiranja krojnih delova ženske haljine, konstruisane CAD sistemom. Prvi postupak gradiranja je po pravilu polazne osnove, na osnovu koga se kroj razvija u tri smeru. Drugi postupak je po pravilu izlazne osnove gde se kroj razvija u sva četiri smeru. Za gradiranje je korišćena metoda razlike između veličina gradirnog niza od tri veće i jedne manje veličine od bazne. U radu su bliže definisani postupci i način gradiranja glavnih gradirnih tačaka pri gradiranju krojnih delova. Osobe za rad u ovoj pripremi moraju posedovati široki spektar znanja i veliko iskustvo u radu, poznavajući bitne faktore poslovanja u ovoj oblasti od: tumačenja dizajnerskih vizija kreiranih skica modela koje predstavljaju nukleus pri stvaranju novog modela odeće; poznavanja svojstava tekstilnih materijala, koja predstavljaju fluid koji je potrebno ukrotiti u odgovarajuću oblik - zapreminu određenog dela tela čoveka za koji se radi odevni premet; poznavanja pravila konstrukcije odevnih predmeta; modelovanja krojnih delova, što podrazumeva njihovo prilagođavanje obliku tela i datoj skici modela; kompletiranja krojnih delova u zavisnosti od oblika šavova na skici modela, procesa šivenja odeće i mašinskog parka koji poseduje firma; gradiranja krojnih delova po proporcionalnom iznosu po veličinama iz radnog naloga za serijsku proizvodnju; poznavanja načina polaganja krojnih slojeva za krojenje, prema izboru tekstilnih materijala od kojih zavisi metoda izrade raznih vrsta krojnih slika. [1] Potrebno je sagledati veliki broj uticajnih faktora koji se moraju poštovati za rad u ovoj pripremi, tako da je u današnjem periodu nezamisliv posao bez primene odgovarajućih računarskih CAD sistema. Razvijeno je niz metoda i postupaka kako bi se rad racionalizovao i postigla veća preciznost. Rad je realizovan na CAD sistemu kompanije Gerber Technology, AccuMark 10.4. [2, 3] Konstrukcija osnovnog kroja ženske haljine rađena je za baznu veličinu 88 po merama iz SRPS standarda za žensku odeću (SRPS EN 13402-3:2018). [4, 5, 6, 7] Skraćenje postupka gradiranje moguće je preko snimljenih gradirnih pravila za svaku glavnu gradirnu tačku, tako da se određenim alatima i postupcima iz menija Gradiranje krojnom delu dodeli gradacija korišćenjem datih pravila. U radu je na krojnom zadnjem delu haljine za svaku glavnu gradirnu tačku slikovito strelicama prikazano pomeranje u odgovarajućim smerovima. [8]

Ključne reči: odeća, standard, veličine, krojni delovi, gradiranje

1. UVOD

Umnožavanje krojeva je postupak gde se površina krojnog dela bazne veličine povećava ili smanjuje. Svaki krojni deo za umnožavanje mora imati izabrane osnovne linije koje će mirovati i biti zajedničke za sve veličine. Postoji više metoda gradiranja: metoda konstrukcije graničnih veličina, metoda bazne veličine i razlike mera između veličina i metoda generiranja veličine. [9] Gradiranje delova u radu je metodom bazne veličine i razlike mera između veličina. Ova metoda odvija se od izrade baznog kroja, a ostale veličine dobijaju se merenjem iznosa (razlike mera) koji zavisi od odstupanja u merama između određenih veličina na karakterističnim mestima (glavnim tačkama). [10, 11]

2. GRADIRANJE KROJNIH DELOVA

Za gradiranje mogu se uzeti sve veličine gradirnog niza bez obzira na veličine koje su date u radni nalog, ili za veličine koje se nalaze u radnom nalogu, što je u radnom mestu AccuMark-a definisano Rule tabelom. Rad u PDS-u (Pattern design) se odvija različitim postupcima, korišćenjem alata iz menija, za gradiranje postoji niz alata kojima se gradirne tačke po određenim pravilima pomeraju u određenim pravcima po x i y osi. Tabela 1 prikazuje mere po veličinama, za gradirni niz od pet veličina za žensku haljinu.

Tabela 1 Mere za gradiranje krojnih delova ženske haljine

Veličine	84	R ⁺	88	R	92	R	96	R	100
	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm
Vt	168	0	168	0	168	0	168	0	168
Og	84	40	88	40	92	40	96	40	100
Os	62	40	66	40	70	40	74	40	78
Ob	90	40	94	40	98	40	102	40	106
Švi	6,20	2	6,40	2	6,60	2	6,80	2	7,00
Dri	20,30	5	20,80	5	21,30	5	21,80	5	22,30
Dl	40,50	5	41,00	5	41,50	5	42,00	5	42,50
Db	62,50	5	63,00	5	63,50	5	64,00	5	64,50
Dm	104,00	10	105,00	10	106,00	10	107,00	10	108,00
Pd	44,10	8	44,90	8	45,70	8	46,50	8	47,30
Šl	16,00	5	16,50	5	17,00	5	17,50	5	18,00
Šri	9,00	5	9,50	5	10,00	5	10,50	5	10,00

Šg	17,00	10	18,00	10	19,00	10	20,00	10	21,00
Šr		2		2		2		2	
Dr	59,50	5	60,00	5	60,50	5	61,00	5	61,50
Odr	20,60	4	21,00	4	21,40	4	21,80	4	22,20
Vvro		4		4		4		4	
Hvro		3		3		3		3	

R^+ - vrednosti razlike između veličina u mm

Prilikom gradiranja glavnih gradiranih tačaka, postupak se odvija u smeru kazaljke sata, svaka gradivna tačka predstavlja koordinatni sistem. [4]

2.1. POSTUPAK GRADIRANJA PO PRAVILU POLAZNE OSNOVE

Po prvom načinu gradiranja, pravilo polazne osnove, kraj se razvoja u tri pravca. Vertikalna polazna bazna linija (VPB) je linije sredine leđa (kraj se razvija u tri smeru - gore, dole i bočno), horizontalna polazna bazna linija (HPB) je linije grudí. Po pravilima gradiranja, gradira se najpre zadnji deo, prednji deo zatim rukav.

Slika 1 prikazuje zadnji deo haljine sa glavnim gradiranim tačkama, gde je strelicama prikazano pomeranje u odgovarajućim smerovima i gradirani zadnji deo. U tabeli 2 prikazane su mere na osnovu kojih se odvija pomeranje gradiranih tačaka po x i y osi na zadnjem delu, od tačke 1 do 18, korišćenjem gradirne tabele 1.

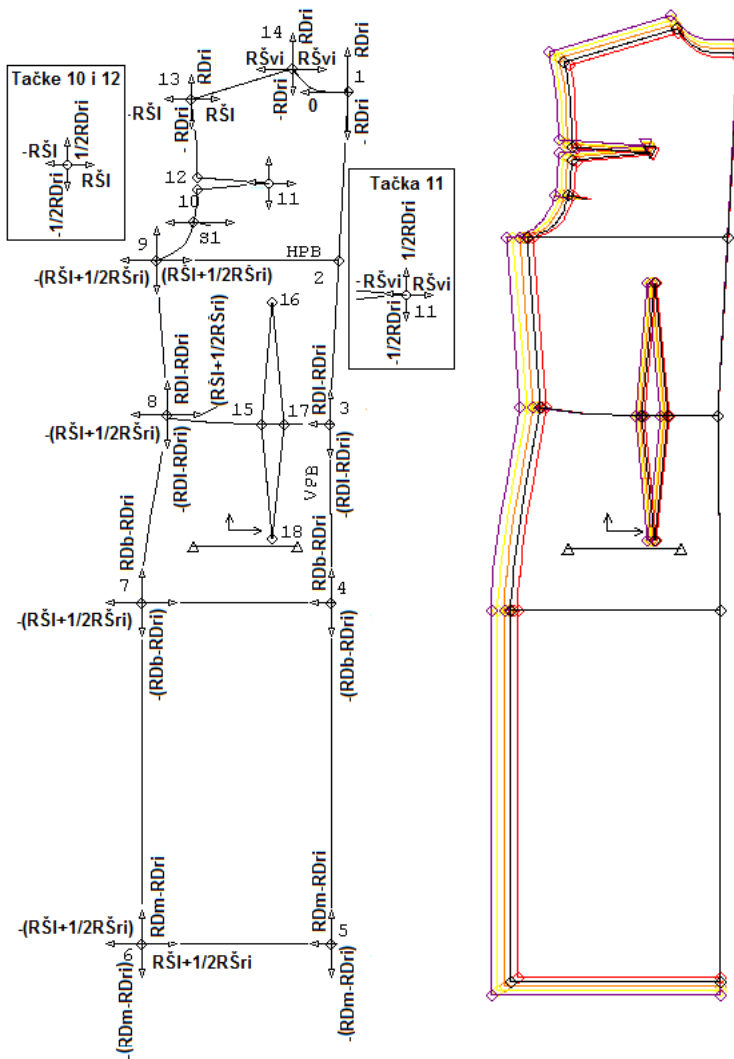


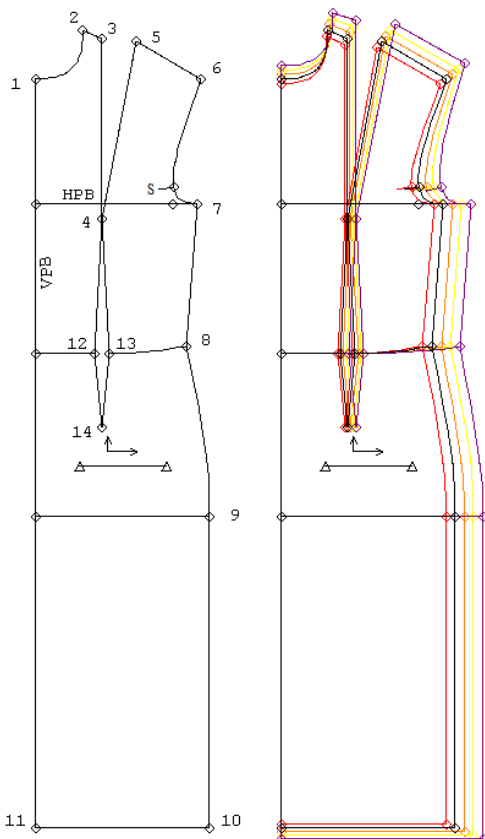
Tabela 2 Mere za gradiranje zadnjeg dela

Tačka 1	x	0
	y	R Dri
Tačka 2	x	0
	y	0
Tačka 3	x	0
	y	-(RDI - RDri)
Tačka 4	x	0
	y	-(RDb - RDri)
Tačka 5	x	0
	y	-(RDm - RDri)
Tačka 6	x	-(RŠl + 1/2 RŠri)
	y	-(RDm - RDri)
Tačka 7	x	-(RŠl + 1/2 RŠri)
	y	-(RDb - RDri)
Tačka 8	x	-(RŠl + 1/2 RŠri)
	y	-(RDI - RDri)
Tačka 9	x	-(RŠl + 1/2 RŠri)
	y	0
Tačka S1	x	-RŠl
	y	0
Tačke 10, 12	x	-RŠl
	y	1/2 RDri
Tačka 11	x	-RŠvi
	y	1/2 RDri
Tačka 13*	x	-RŠl
	y	RDri, paralelno po y
Tačka 14	x	-RŠvi
	y	RDri
Tačke 15, 16, 17 i 18	x	-1/2 RŠl
	y	0

* Rastojanje između tačaka 13 i 14 = $Bv + RŠr$

Slika 1 Prikaz gradiranih tačaka sa smerovima pomeranja i gradacija zadnjeg dela haljine

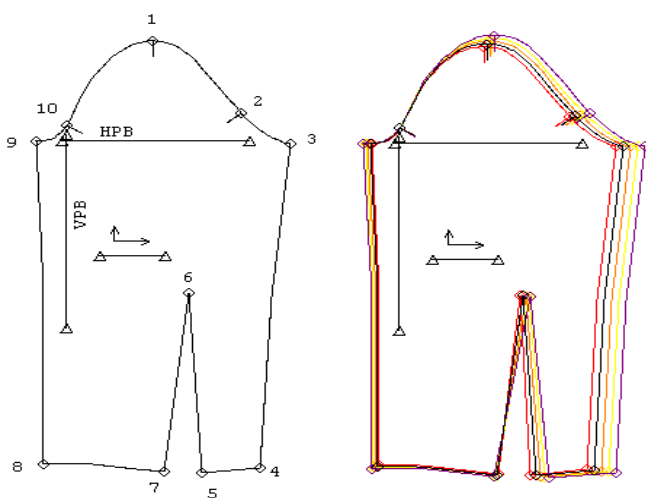
Slika 2 prikazuje prednji deo haljine sa glavnim gradirnim tačkama (VPB - linije sredine prednjeg dela, HPB - linije grudi) i gradirani deo, tabela 3 prikazuje mere pomeranja gradirnih tačaka ovog krojnog dela od tačke 1 do 14. Na slici 3 prikazan je rukav haljine sa glavnim gradirnim tačkama (VPB – linija produžetka tačke sastava rukava sa prednjim delom, HPB - linije visine rukavne okrugline) i gradacija rukava, tabela 4 prikazuje mere na osnovu kojih se gradiraju tačke na rukavu od 1 do 10.



Slika 2 Prikaz gradirnih tačaka i gradacija prednjeg dela haljine

Tabela 3 Mere za gradiranje prednjeg dela haljine

Tačka 1	x	0
	y	RPd – RŠvi
Tačka 2	x	RŠvi
	y	RPd
Tačka 3	x	1/10 ROg
	y	RPd
Tačka 4	x	1/10 ROg
	y	0
Tačka 5	x	RŠg - 1/10 ROg
	y	RPd
Tačka 6	x	RŠg - 1/20 ROg
	y	RPd, paralelno po y
Tačka S	x	RŠg
	y	0
Tačka 7	x	RŠg + 1/2 RŠri
	y	0
Tačka 8	x	RŠg + 1/2 RŠri
	y	-(RDl - RDri)
Tačka 9	x	RŠg + 1/2 RŠri
	y	-(RDb - RDri)
Tačka 10	x	RŠg + 1/2 RŠri
	y	-(RDm - RDri)
Tačka 11	x	0
	y	-(RDm - RDri)
Tačke 12, 13 i 14	x	1/10 ROg
	y	-(RDl - RDri)

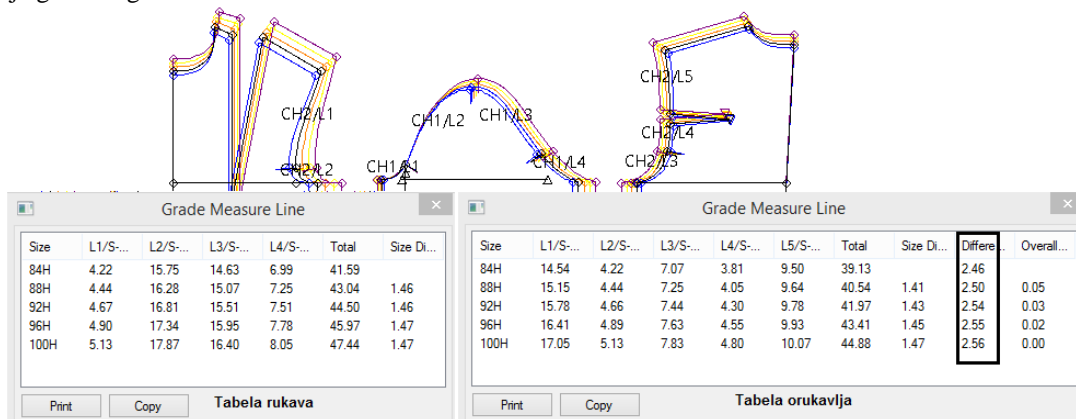


Slika 3 Prikaz gradirnih tačaka i gradacija rukava ženske haljine

Tabela 4 Mere za gradiranje rukava

Tačka 1	x	R Hvro
	y	R Vvro
Tačka 2	x	2 R Hvro
	y	1 mm po veličini
Tačka 3	x	2 R Hvro + 1/2 R Šri
	y	0
Tačka 4	x	2 R Hvro + 1/2 RŠri
	y	-(R Dr - R Vvro)
Tačka 5	x	R H vro + 1/2 R Šri
	y	-(R Dr - R Vvro)
Tačka 6	x	R Hvro
	y	- 1/2 (R Dr - R Vvro)
Tačka 7	x	- 1/4 R Šri
	y	-(R Dr - R Vvro)
Tačka 8	x	- 1/2 R Šri
	y	-(R Dr - R Vvro)
Tačka 9	x	- 1/2 R Šri
	y	0
Tačka 10	x	0
	y	0

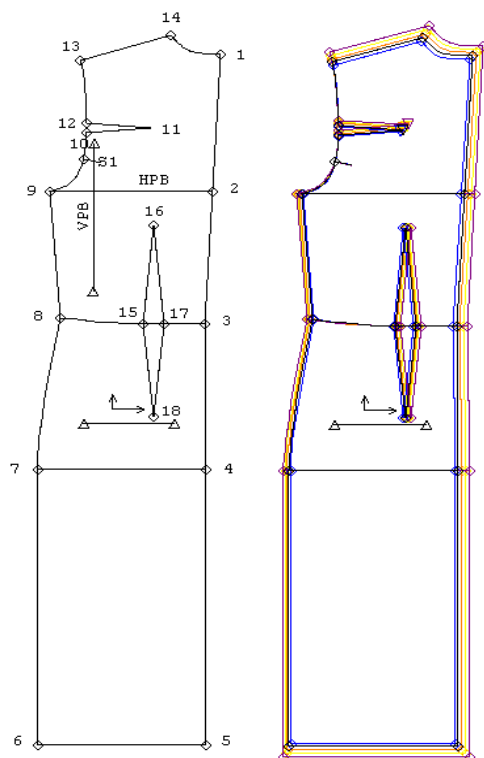
Slika 4 prikazuje vrednosti kontrolnih dimenzija orukavlja i kugle rukava za sve gradirne veličine. Po pravilima konstrukcije, linija kugle rukava je veća od orukavlja zadnjeg i prednjeg dela za 2 do 3 cm, što zavisi od modela rukava, takođe, modelovanjem se menja oblik kugle rukava u zavisnosti da li je rukav sa naborima, faltama, preklopima itd. U našem primeru linija kugle rukava je veća od orukavlja za najmanju veličinu 2,46cm u intervalu do najveće za 2,56cm (Slika 4 - uokvireno), što je veoma precizno jer predstavlja razliku od 1mm između kontrolnih dimenzija gradirnog niza.



Slika 4 Prikaz kontrolnih mera kugle rukava i orukavlja haljine po prvom postupku

2.2. POSTUPAK GRADIRANJA JE PO PRAVILU IZLAZNE OSNOVE

Drugi način gradiranja razvija krojni deo u sva četiri pravca. Slika 5 prikazuje zadnji deo haljine sa glavnim gradirnim tačkama (HPB je linije grudi, VPB linija između širine leđa i širine rukavnog izreza) i gradirani deo, tabela 5 prikazuje mere za gradiranje gradirnih tačaka po x i y osi ovog dela.

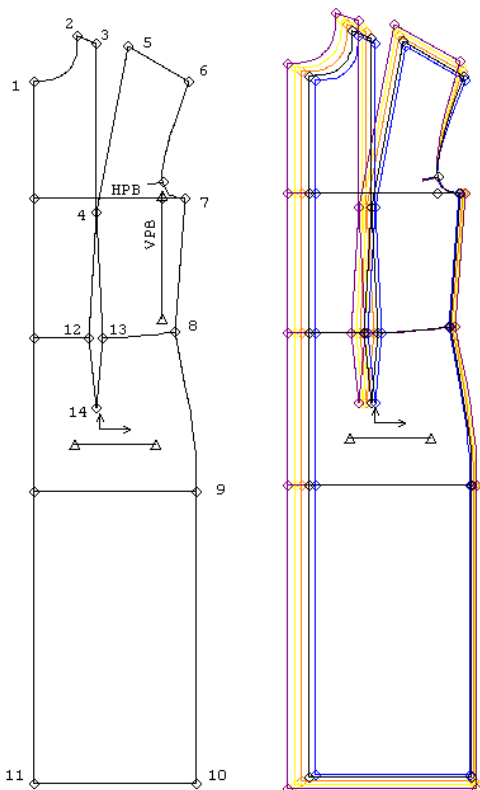


Slika 5 Prikaz gradirnih tačaka i gradacija zadnjeg dela po drugom postupku

Tabela 5 Mere za gradiranje po gradirnim tačkama zadnjeg dela ženske haljine

Tačka 1	x	R Šl
	y	R Dri
Tačka 2	x	R Šl
	y	0
Tačka 3	x	R Šl
	y	-(R Dl - R Dri)
Tačka 4	x	R Šl
	y	-(R Db - R Dri)
Tačka 5	x	R Šl
	y	-(R Dm - R Dri)
Tačka 6	x	- 1/2 R Šri
	y	-(R Dm - R Dri)
Tačka 7	x	- 1/2 R Šri
	y	-(R Db - R Dri)
Tačka 8	x	- 1/2 R Šri
	y	-(R Dl - R Dri)
Tačka 9	x	- 1/2 R Šri
	y	0
Tačka S1	x	0
	y	0
Tačka 10	x	0
	y	1/2 R Dri
Tačka 11	x	R Šl - R Švi
	y	1/2 R Dri
Tačka 12	x	0
	y	1/2 R Dri
Tačka 13	x	- 1mm po veličini
	y	R Dri, paralelno po y
Tačka 14	x	R Šl - R Švi
	y	R Dri
Tačka 15, 16, 17 i 18	x	1/2 R Šl
	y	0

Na slici 6 prikazan je prednji deo sa glavnim gradirnim tačkama (HPB je linije grudi, VPB linija između širine grudi i širine rukavnog izreza) i gradirani deo haljine, tabela 6 prikazuje mere za gradiranje tačaka ovog krojnog dela.

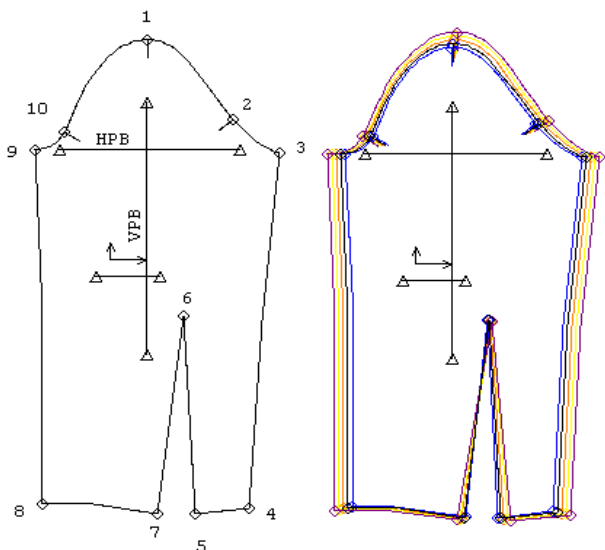


Slika 6 Prikaz gradirnih tačaka i gradacija prednjeg dela haljine po drugom postupku

Tabela 6 Mere za gradiranje gradirnih tačaka prednjeg dela haljine

Tačka 1	x	- R Šg
	y	R Pd – R Švi
Tačka 2	x	- (R Šg – R Švi)
	y	R Pd
Tačka 3	x	- (R Šg - 1/10 R Og)
	y	RPd
Tačka 4	x	- (R Šg - 1/10 R Og)
	y	0
Tačka 5	x	- 1/10 R Og
	y	RPd
Tačka 6	x	- R Šr
	y	RPd, paralelno po y
Tačka 7	x	½ R Šri
	y	0
Tačka 8	x	½ R Šri
	y	- (R D1 – R Dri)
Tačka 9	x	½ R Šri
	y	- (R Db – R Dri)
Tačka 10	x	½ R Šri
	y	- (R Dm – R Dri)
Tačka 11	x	- R Šg
	y	- (R Dm – R Dri)
Tačke 12,13 i 14	x	- (R Šg - 1/10 R Og)
	y	0

Na slici 7 prikazan je rukav haljine sa glavnim gradirnim tačkama (VPB – linija sredine rukava, HPB - linije visine rukavne okrugline) i gradacija rukava, tabela 7 predstavlja mere za pomeranje gradirnih tačaka rukava.



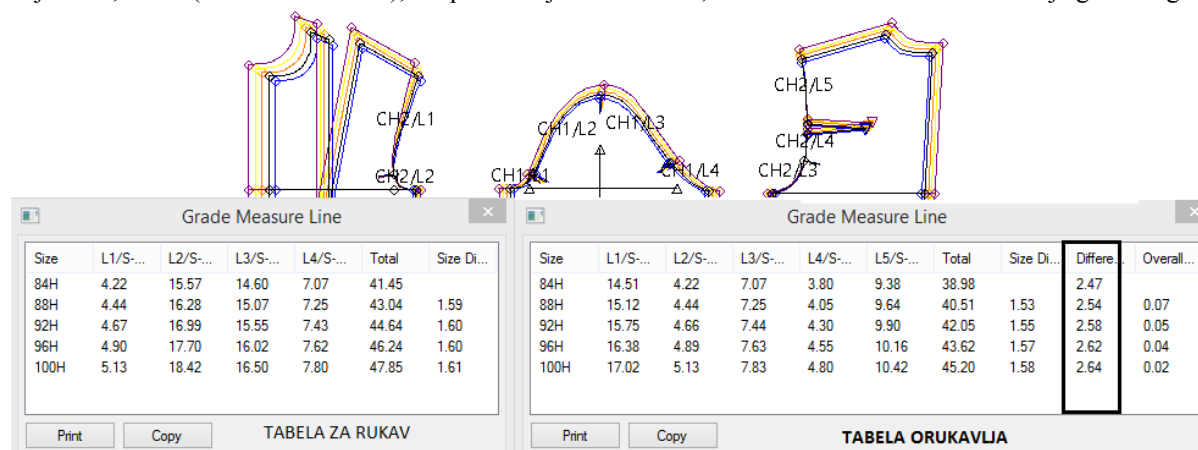
Slika 7 Glavne gradirne tačke i gradacija rukava ženske haljine po drugom postupku

Tabela 7 Mere pomeranja gradirnih tačaka rukava

Tačka 1	x	½ R Hvro
	y	R Vvro + 1mm
Tačka 2	x	R Hvro + 1mm
	y	1mm po veličini
Tačka 3	x	R Hvro + ½ R Šri
	y	0
Tačka 4	x	R Hvro + ½ R Šri
	y	- (R Dr – R Vvro)
Tačka 5	x	½ (R Hvro + R Šri)
	y	- (R Dr – R Vvro)
Tačka 6	x	- ½ R Hvro
	y	- ½ (R Dr – R Vvro)
Tačka 7	x	- ½ (R Hvro + ½ R Šri)
	y	- (R Dr – R Vvro)
Tačka 8	x	- (R Hvro + ½ R Šri)
	y	- (R Dr – R Vvro)
Tačka 9	x	- (R Hvro + ½ R Šri)
	y	0
Tačka 10	x	- R Hvro
	y	0

Vrednosti kontrole dimenzija orukavlja i kugle rukava haljine za sve gradirne veličine po drugom postupku prikazane su na slici 8.

Po ovom načinu gradiranja vrednost razlike kugle rukava i orukavlja za najmanju veličinu je 2,47cm u intervalu do najveće 2,64 cm (Slika 8 uokvireno), što predstavlja razliku od 1,7mm između kontrolnih dimenzija gradirnog niza.



Slika 8 Prikaz kontrolnih mera kugle rukava i orukavlja prednjeg i zadnjeg dela ženske haljine po drugom postupku

3. ZAKLJUČAK

Svi poslovi pru radu u CAD sistemu kompanije Gerber Technology, AccuMark 10.4 su veoma pouzdani, smanjuju period razvijanja modela i pružaju izuzetnu tačnost dimenzija. Rad u PDS-u (Patern desing) se odvija za različite postupke iz menija preko alata, za gradiranje postoji niz alata kojima se gradirne tačke po određenim pravilima pomeraju u određenim pravcima po x i y osi. Na osnovu prikazanih kontrolnih dimenzija gradiranja, može se zaključiti da su oba postupka veoma precizna, pri čemu je prvi na bazu polazne osnove malo precizniji, tako da se gradiranje krojnih delova odeće po ovom postupku sve više primenjuje u odevnoj industriji.

U radu je prikazan veoma mali segment rada u primene ovog softvera, ovaj CAD sistem pruža mnogo više, kao što je automatsko planiranje krojenja (Cut Plan), izrada alternativnih veličine, izrada krojnih slika za karirane, prugaste i 3D materijale, 3D simulacije odevanje, virtualne modne revije itd.. Vek jedne tehnološke generacije CAD sistema je 4-5godina, međutim, ovaj softver se unapređuje svakodnevno tako da je potrebno za proizvodnju stalno obrazovanje konstruktora, modelara i tehnologa.

REFERENCE

- Aksentijević Jelić, A., & Najdanović I. (2014). *Inovativan pristup dekorisanju tekstilnih proizvoda – ključni faktor u proces planiranja kolekcije*, Zbornik radova - IV naučno stručni skup sa međunarodnim učešćem „Tendencije razvoja i inovativni pristup u tekstilnoj industriji Dizajn, Tehnologija, Menadžment“, DTM Beograd, jun 2014. pp. 56-61.
- Antić, S., Radosavljević, D., Ilić, A., & Milenković, Lj. (2013). *Priručnik za korišćenje profesionalnog softvera za konstrukciju i gradiranje na sistemu Gerber*, Sven, Niš.
- Hrastinski, M. (2000). *Gradiranje i računalna konstrukcija odeće*, Društvo za unapređivanje odgoja i obrazovanja, Zagreb.
- Knez, B. (1994). *Konstruktorska priprema u odevnoj industriji*, Tekstilno-tehnološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Stanisavljević, S. (2005). *Konstrukcija muške odeće*, Viša tehnička tekstilna škola, Fileks, Leskovac.
- Ujević, D., Rogale, D., & Hrastinski, M. (2000). *Tehnike konstruiranja i modeliranja odeće*, Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-Tehnološki fakultet, Zrinski d. d. Čakovec, Zagreb.
- Skripta (PDF) AccuMark (2020). Licencirani profesionalni softver „AccuMark 10.4“ kompanije Gerber Tehnologij.
- SRPS ISO 3637:2007 – *Označavanje veličina odeće – Gornji odevni predmeti za žene i devojčice*, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd.
- SRPS EN 13402-1:2007 – *Označavanje veličina odeće – Deo 1: Termin, definicije i postupak merenja tela*, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd.
- SRPS EN 13402-2:2007 – *Označavanje veličina odeće – Deo 2: Primarne i sekundarne mere*, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd.

SRPS EN 13402-3:2018 – *Označavanje veličina odeće – Deo 3: Mere i intervali*, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd.