KONTROLA KVALITETA ODEĆE PRIMENOM AQL METODE

Danijela Paunovic¹, Olga Stojanović¹, Zlatin Zlatev²

¹ Visoka tekstilna strukovna škola za dizajn, tehnologiju i menadžment, Beograd

² Faculty of Technics and Technologies, Trakia University, Yambol, Bulgaria

* e-mail: vspaubovic@gmail.com

Stručni rad

UDC: 687:1.681.5:005.6

doi: 10.5937/tekstind1903022P

Apstrakt: Današnja konkurentna prednost odevne industrije proizilazi iz sposobnosti da se brzo identifikuju i isprate novi modni trendovi sa proizvodima visokog kvaliteta. U radu je predstavljen postupak kontrole kvaliteta muških sportskih majica. Metoda uzorkovanja omogućava donošenje odluke o prihvatanju ili odbijanju pošiljke. Osnovni skup ocenjuje se sa jednim ili više uzoraka, dok je uzorak reprezentativan za celu seriju. AQL metoda kontroliše deo nasumično izabranih jedinica. Dobijeni rezultati upućuju na zaključak da je potrebno uvesti bolju međufaznu kontrolu u procesu izrade majica. Postupak uzorkovanja, vrsta i način inspekcije, kao i postupci ispitivanja diskretnih elemenata po atributima, sprovode se na osnovu standarda ISO 2859-1 i zahteva poručioca.

Ključne reči: sportska majica, uzorkovanje, standard, kontrola kvaliteta.

QUALITY CONTROL OF GARMENTS BY APPLICATION OF THE AQL METHOD

Abstract: Today's competitive advantage of the apparel industry stems from the ability to quickly identify and follow new fashion trends with high quality products. The paper presents the quality control procedure for men's sports shirts. The sampling method allows a decision to be accepted or refused. The basic set is evaluated with one or more samples, while the sample is representative of the whole series. The AQL method controls a portion of randomly selected units. The results indicate that better interfacial control in the sport shirt fabrication process should be introduced. The sampling procedure, type and method of inspection, as well as the procedures for testing discrete elements by attributes, are carried out on the basis of ISO 2859-1 and the request of the client.

Key words: sport shirt, sampling, standard, quality control.

1. UVOD

Kvalitet igra vitalnu ulogu u osvajanju novih tržišta i očuvanja postojećih. Osnovni zahtevi kupaca odnose se na kvalitet proizvoda i usluga koji podrazumevaju pogodnost za upotrebu, pouzdanost i odgovarajuću vrednost za uloženi novac. Obezbediti pravi kvalitet, zahteva mnogo više od dobre reklame, obećanja ili dobrih namera. Tradicionalni načini za postizanje visokog kvaliteta proizvoda nisu više prihvatljivi. Moderniji, bolji i efikasniji način koji se danas u svetu

primenjuje je uspostavljanje sistema menadžmenta kvalitetom prema standardima. Dobijanje sertifikata omogućava komuniciranje širom sveta, jer sertifikovan sistem menadžmenta kvalitetom:

- Predstavlja dokaz usaglašenosti sa međunarodno prihvaćenim standardom.
- Eliminise troškove proveravanja od strane budućih kupaca.
- Povećava efikasnost organizacije u svim njenim aktivnostima.

- Predstavlja snažan alat marketinga koji obezbeđuje efikasnu prodaju.

Proizvod je sve ono što se može ponuditi kupcu da zadovolji neku potrebu u razmenu za novac, bilo da je u pitanju ideja ili fizički proizvod. Ako se posmatraju nivoi kvaliteta na primeru sportske majice, razlikuje se:

1. nivo: generički proizvod – ono što čini suštinu zadovoljenja potreba (sportska majica – suština zaštita od raznih vremenskih uslova).
2. nivo: bazični proizvod – opipljiv proizvod skup atributa (sportska majica: dizajn, veličina, model, boja, funkcionalnost).
3. nivo: očekivani proizvod – skup osobina koji kupci normalno / standardno očekuju (ako je u pitanju sportska majica, logično da je da bude prilagođena merama kupaca, od materijala prilagođenog određenom sportu).
4. nivo: prošireni proizvod – skup standardnih plus dodatnih / nestandardnih osobina na osnovu kojih kupac gradi sliku / imidž o proizvodu (rajsferšlus, metalno dugme, razni detalji i znakovi).

5. nivo: potencijalni proizvod – proizvod uz moguća / buduća poboljšanja koja bi trebalo da oduševi potrošača (razne inovacije, drugačiji dizajn, raznovrsnost boja i detalja....).

Proizvodni procesi u odevnoj industriji imaju veliki broj komponenti koje čine kvalitetan odevni proizvod. U celom procesu nabavke materijala, izrade odevnog proizvoda, načina poslovanja neophodno je da se osigura određen kvalitet kako bi i konačan proizvod dostigao željeni kvalitet. U zavisnosti od faze poslovanja, vremenu kontrole, predmetima kontrole, sistemu, nivou, načinu i planu kontrole neophodno je napraviti pravi izbor primene kontrole kvaliteta, slika 1.

Kontrola kvaliteta prema definisanim kontrolnim parametrima može biti na osnovu: AQL, LQL, LQ i IQL. Oblik kontrole kvaliteta prema prihvatljivom nivou kvaliteta AQL (Acceptable Quality Level) je oznaka procenta nesuklađenih jedinica (ili broja nesuklađenosti na 100 jedinica) koji će načinom uzorkovanja biti primljen najveći broj puta. Očekuje se da će prosek procesa biti manji od vrednosti AQL-a ili jednak toj vrednosti da bi se izbeglo prekomerno odbijanje na bazi ovog sistema kontrole.[1]

Slika 1. Vrste kontrole kvaliteta [1]

U koorelaciji proizvođač poručilac nekad je zahtevana 100%-tna kontrola, ili samo sertifikati inspekcije koji osiguravaju kvalitet, a često nije bilo nikakve dodatne kontrole. Svi ovi pristupi nisu dovoljni ni za dobavljače ni za proizvođače pa je danas popularan načinu kontrole kvaliteta uzorkovanjem. Opšti principi uzorkovanja, podrazumevaju: reprezentativnost, nezavisnost, slučajnost i nepristranost.

Statistička kontrola, odnosno uzorkovanje je najekonomičniji način kontrole kvaliteta. Pouzdan postupak uzorkovanja može biti relativno jeftin u odnosu na 100% tnu kontrolu i može značajno smanjiti monotoniju kontrole. Kod nekih ispitivanja kvaliteta, na primer u slučaju razornih ispitivanja, uzorkovanje je jedina mogućnost.

Slika 2. Kriva pronalaženja loših komada [1]

Tabela 1. Osnovna svojstva materijala sportskih majica

R.B	ELEMENTI ISPITIVANJA	OZNAKA METODE	JEDINICA MERE	DEKLARISANE VREDNOSTI
1.	BOJA			plava
2.	MASA	ISO 3801 (metoda 5)	g/m ²	160±5%
3.	SIROVINSKI SASTAV	SRPS EN ISO 1833-1	%	
	PAMUK			100%
4.	PREPLETAJ			Pike
5.	GUSTINA -broj petlji	SRPS EN 14971	p/1cm	Dh=11.5 Dv=16
6.	FINOĆA PREDIVA	SRPS EN 14970	tex	20±5%
7.	OTPORNOST NA PROBIJANJE	SRPS F.S2.022	N	Min 260
8.	ODREĐIVANJE PROMENA MERA POSLE PET PRANJA NA 60°C	SRPS EN ISO 5077	%	Max 5%
9.	Reakcija vodenog rastvora pH	SRPS EN ISO 3071	ocena	5-7.5
10.	OTPORNOST NA PILING	SRPS EN ISO 12945-1	Ocena	4-5)
11.	POSTOJANOST OBOJENJA :		Ocena	
	SVETLO	SRPS EN ISO 105-B02		5
	PRANJE NA 60°C	SRPS EN ISO 105-C08		4
	ZNOJ	SRPS EN ISO 105-E04		4
	HEMIJSKO ČIŠĆENJE-PERHLORETILENOM	SRPS EN ISO 105-D01		4
	PEGLANJE NA 150°C	SRPS EN ISO 105-X11		4
	OTIRANJE SUVO	SRPS EN ISO 105-X12		4
	OTIRANJE MOKRO			3-4

Gde su:

Na ordinati T-trošak kontrole, a na apscisi izbor načina kontrole.

T1 – jedinični trošak

T1/p – trošak pronalaska jednog nesklađenog komada

L – procenjena šteta nastala propuštanjem lošeg komada

Lmax – procenjena najveća šteta zbog propuštanja lošeg komada

Lmin – procenjena najmanja šteta zbog propuštanja lošeg komada

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Materijal

Kao eksperimentalni materijal korišćene su sportske majice od pletenine sa kratkim i dugim rukavima poručene za strano tržište. Sportske majice su pakovane u raspoređene po veličinama od S do 3XL. Osnovna svojstva materijala od kojih su majice izrađene ispitane su u ovlašćenoj laboratoriji i data su u tabeli 1.

2.2. Metode

Za ispitivanje uzoraka koristila se metoda vizuelne inspekcije, metoda merenja, broj i vidljivost etiketa na proizvodu, usaglašenost sa BOM (Bill Of Materials). BOM služi kao baza za izgradnju proizvoda. To je osnovni skup podataka koji se koristi u toku procesa. Dobro sastavljen BOM jasno sadrži sve tehničke sastojke potrebne za izgradnju proizvoda: vreme

za nabavku materijala, trošak prodane robe (COGS), procese proizvodnje, kvalitet dizajna za montažu, robusnost lanca snabdevanja kao i potrebe za novčanim tokom. Budući da se u nacrtu materijala spajaju sve vrste informacija o proizvodima, uobičajeno je da će multidisciplinarni pristup (dizajn i inženjering, kontrola dokumenata, operacije, proizvodnja, kupovina, ugovorni proizvođači i drugo) konzumirati podatke sadržane u BOM zapisu kako bi posao uradili kako treba. Inženjeri i proizvođači koriste BOM-ove da imaju svoje posebne podskupove koji se nazivaju račun za inženjering ili materijali (EBOM) i račun za proizvodnju materijala (MBOM) [2].

Pored već napomenute vizuelne inspekcije korišćena je pri uzorkovanju sportskih majica AQL metoda sa ciljem da se utvrdi:

- Proizvedena količina (poluproizvedena, gotova i upakovana),
- Vizuelni izgled (pregled proizvodne serije),
- Specifikacije proizvoda (veličina, dimenzije, boje),
- Označavanje i markiranje,
- Pakovanje po komadu i pakovanje po kutijama.

Na bazi prihvatljive granice kvaliteta veličine uzorka odabranog u AQL tablicama (slika 2 i slika 3), obezbeđuje se da su nasumični uzorci pažljivo odabrani. Ispituju se uzorci i klasifikuju pronađeni nedostaci kao kritični, i kao manje i veće greške. Zavisno od broja nedostataka koji su pronađeni u svakoj vrsti uzoraka, preporučuje se prihvatanje ili odbijanje pošiljke.

Tabela 2. Nivoi pregleda za normalnu inspekciju

veličina partije	Opšti nivoi pregleda			Specijalni nivoi pregleda			
	I	II	III	S1	S2	S3	S4
2 to 8	A	A	B	A	A	A	A
9 to 15	A	B	C	A	A	A	A
16 to 25	B	C	D	A	A	B	B
26 to 50	C	D	E	A	B	B	C
51 to 90	C	E	F	B	B	C	C
91 to 150	D	F	G	B	B	C	D
151 to 280	E	G	H	B	C	D	E
281 to 500	F	H	J	B	C	D	E
501 to 1200	G	J	K	C	C	E	F
1201 to 3200	H	K	L	C	D	E	G
3201 to 10000	J	L	M	C	D	F	G
10001 to 35000	K	M	N	C	D	F	H
35001 to 150000	L	N	P	D	E	G	J
150001 to 500000	M	P	Q	D	E	G	J
500001 and over	N	Q	R	D	E	H	K

Za standardni red, nivo II AQL-a će dati minimalnu veličinu uzorka koji se pregleda za svaku referencu, bez preuzimanja dodatnih rizika. Ako se pregleda nivo II u nalogu sa više referenci, tada se veličina uzorka deli između broja referenci, povećavajući rizike, jer veličina uzorka mora biti dovoljno reprezentativna. Da bi se odredila veličina uzorka, nadjen je raspon proizvedenih komada sportskih majica koji je iznosio 8420. Za broj ispitivanih uzoraka određeno je 200 komada. Inspekcija je urađena za nivo II, jer je nivoll najrigorozniji, a nivo I najblaži. Nivo II je standard i najviše se koristi. Na osnovu tabele 2 nađen je u tabeli 3 prihvatljiv nivo kvaliteta 0/2,5/4,0.[3]

Kada se koristi standardni nivo oštećenja 0 / 2,5 / 4 na uzorku od 200 jedinica, ako postoji više od 0

kritičnih oštećenja, 10 glavnih oštećenja i 14 manjih oštećenja, mora se odbiti pošiljka. U slučaju da su rezultati inspekcije vrlo blizu granica AQL-a, važno je proveriti da li je ovaj stepen oštećenja prihvatljiv [3].

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati inspekcije za 4570 komada gde je uzorkovano 200 sportskih majica, dati su na slici 3.

Na osnovu kontrolnih tabela mera sa dozvoljenim odstupanjima uzorkovan je i kontrolisan po veličinama izabrani uzorak. Kontrolne mere sa dozvoljenim odstupanjima date su u na slici 4 i u tabeli 4.

Tabela 3. Prihvatljiv stepen kvaliteta (Ac-broj prihvatanja, Re-broj odbijanja)

slovna oznaka veličina partije	veličina uzorka	Prihvatljivi nivoi kvaliteta (Normalna inspekcija)											
		0.065		0.10		0.15		0.25		0.40		0.65	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2												
B	3												
C	5												
D	8												
E	13												
F	20												
G	32												
H	50												
J	80												
K	125												
L	200												
M	315												
N	500												
P	800												
Q	1250												
R	2000												

	Ukupan nalog- Total		8,420 pcs
	Proizvedena količina		4,570 pcs
	Procenat		54 %
	Broj uzoraka za kontrolu		200 pcs
	Broj kontrolisanih uzoraka		200 pcs
	Procenat		100 %

Slika 3. Prikaz broja uzorkovanih komada po veličinama

Slika 4. Kontrolne mere na sportskoj muškoj majici

Tabela 4. Tabela kontrolnih mera za veličinu L dozvoljenim odstupanjima

Kontrolne mere	Mere	Tolerancija	Broj komada	+	-
	(cm)	(cm)			
½ obima grudi	54	1	2	0,5	
širina majice dole	54	1	2	0,5	
širina vratnog otvora	18	0,5	1		0,5
širina ramena	15	0,5			
dužina rukava	21	1			
širina rukava	17	0,5			
dužina leđa	72	1			
širina leđa	55	1	2	0,5	
širina kragne	8	0,5	1		0,5

Za svaku veličinu izvršena je kontrola slučajno izabranih uzoraka, izvršeno je kontrolno merenje i odstupanja odnosno greške su klasifikovane po standardima koje podrazumeva AQL metoda. Za kodno slovo

L i AQL = 2,5% potrebno je uzeti uzorak 200 komada i broj za odbijanje 11. U toku ove inspekcije nije bilo kritičnih defekata, tabela 5.

Tabela 5. Rezultati inspekcije za sportsku majicu

Standardna inspekcija: ISO 2859, Jednostruki plan uzorkovanja									
Nivo inspekcije: II									
Proizvod Muška sportska majica	Nalog 2001	uzorkovane veličine	Kritični defekt 0		Veći defekti 2.5		Manji defekti 4.0		rezultati
			prihvaćen	nađen	prihvaćen	nađen	prihvaćen	nađen	
S	468	10	0	0	0	0	1	1	pass
M	790	30	0	0	1	0	2	1	pass
L	865	40	0	0	2	1	4	1	fall
XL	650	20	0	0	1	0	1	0	pass
XXL	921	60	0	0	1	0	1	0	pass
XXXL	876	40	0	0	1	0	1	1	pass

Pri normalnom pregledu može se preći na stroži pregled kada se ne prihvate 2 od 5 serija ili manje uzastopnih serija. Kao što se i sa strožeg pregleda može vratiti na normalan ako se pet uzastopnih serija oceni prihvatljivim. Ako se dogodi da ukupni broj serija nije primljen u nizu uzastopnih serija pri početnom strožem pregledu dostigne broj 5, pregled se prekida i ne započinje dok proizvođač ne poboljša kvalitet proizvoda ili usluge.

4. ZAKLJUČAK

Uspešno upravljanje organizacijom, a posebno povećanje njene efikasnosti radi postizanja postavljenih ciljeva, moguće je samo pod pretpostavkom odličnog poznavanja njenog unutrašnjeg uređenja i načina delovanja, koje se ostvaruje kroz niz povezanih i usmerenih poslovnih procesa.[5] Da bi upravljanje i svi procesi odevne industrije bili u funkciji kvaliteta i dostizanja savremenih koorelacija proizvođač poručilac potrebno je uvesti sisteme kontrole kvaliteta. Prihvatljiv nivo kvaliteta najčešće se koristi kada kupac u ugovoru definiše iznos AQL-a, isporuka se prihvata sve dok je procenat neusklađenih jedinica manji od dogovorenih. U slučaju da je procenat veći od dogovorenog AQL-a, dobavljač nije ispunio zahtev za kvalitet pa se isporuka odbija. Najveći nedostatak AQL-a je taj što je njegova vrednost uvek veća od nule.

Prilikom primene ove metode javlja se još jedan problem kada je potrebno pregledati više karakteristika odevnog proizvoda da bi bili sigurni da je proizvod kvalitetan. Takvi pregledi poskupljuju uzorkovanje, zahtevaju više vremena, ali ne obezbeđuju podjednako kvalitetne rezultate kao kod pregledanja jednog obeležja. Eksperimentalni deo pri uzorkovanju muških majica pokazao je da je serija prihvaćena jer su rezultati dozvoljenih grešaka bili u okviru dozvoljenih, pa

je serija isporučena naručiocu. Uzorci kod kojih su bili manji defekti sa mogućnošću popravke vraćeni su u proizvodnju i korigovani. Uzorci kod kojih je nađeno odstupanje kao velika greška obeleženi su i u okviru proizvodnog procesa uvedena je međufazna kontrola da bi se ubuduće otklonili. Drugi deo inspekcije biće izvršen kada se bude proizveo ostatak sportskih majica, pre isporuke. Ceo metod ima za cilj da zaštiti kupca odnosno da onemogući da do kupca dođe nekvalitetan i neispravan uzorak muške majice.

LITERATURA

- [1] Kondić, V., Bojanić B., Kondić, Ž. (2015), Izbor optimalne varijante kontrole kvalitete rezultata procesa, *Tehnički glasnik*, 9 (2), 153-158.
- [2] <https://fashion-incubator.com/what-is-a-bill-of-materials-bom>
- [3] <https://www.qima.com/aql-acceptable-quality-limit>
- [4] <https://support.minitab.com/en-us/minitab/18/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/acceptance-sampling/how-to/attributes-acceptance-sampling/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/#acceptable-quality-level-aql-and-rejectable-quality-level-rql-or-ltpd>
- [5] Gerasymchuk V.H. (2018), Factors of successful management of organization, *Tekstilna industrija*, 66 (2), 52-60.
- [6] <https://www.iso.org/standard/1141.html>

Rad primljen: 20.08.2019.

Rad prihvaćen: 12.09.2019.