

Utjecaj stabilizacije mjernog sustava na procjenu kvalitete rada

Zouhour Chourabi, doktorand
Izv.prof. **Faouzi Khedher**, dipl.ing.
Prof. **Amel Babay**, dipl.ing.
Prof. **Morched Cheikhrouhou**, dipl.ing.
Laboratory of Textile Engineering, Sveučilište Monastir
Monastir, Tunis
e-mail: zouhour.chourabi@gmail.com
Prispjelo 2.5.2017.

UDK 677.017.8:677.011
Stručni rad

Ovo istraživanje usredotočeno je na doprinos analize mjernog sustava (MSA) u tekstilnoj industriji za proizvodnju automobilske opreme. Za određivanje kvalitete rada i radnika potrebni su točni pokazatelji. Bitno je stabilizirati mjerni sustav koji daje takve pokazatelje. U ovom radu korišten je mjerni sustav R&R za analizu triju mjernih uređaja. Korištenjem pokazatelja ponovljivosti (repeatability) i obnovljivosti (reproducibility) za nestabilne sustave lociran je izvor varijacije. Nakon primjene planova za poboljšanje mjerni postupci su ponovno ispitani. Nakon što su sustavi stabilizirani, postupci mjerenja su prihvaćeni i primijenjeni. Poseban doprinos ovog rada je u provedenoj usporedbi analiza mjernih sustava prije i nakon stabilizacije. Razlikom podataka dobivenih starim i novim sustavom mjerenja potvrđen je utjecaj stabilizacije mjernog sustava na pokazatelje procjene. Prema tome, stabilizacija mjernog sustava povećava pouzdanost dobivenih podataka i jamči dobru procjenu procesa.

Ključne riječi: kvaliteta rada, mjerni sustav R&R, pokazatelji mjerenja, analiza mjernog sustava, stabilizacija mjernog sustava

1. Uvod

U današnje vrijeme industrijski proizvođači moraju donositi ispravne odluke u pravo vrijeme kako bi stekli prednost pred svojom konkurencijom u pogledu kvalitete. Odluke ovise o točnosti podataka i stupnju njihove pouzdanosti. Usprkos tome što je kvaliteta glavna briga svakog područja, stručnjaci u industriji izražavaju svoju zabrinutost zbog pouzdanosti mjerenja koja im služe za donošenje odluka [1]. Podaci o kvaliteti su važan temelj za provedbu analiza kvalitete i dijagnoze. Dobivaju se primjenom mjernog sustava u mjernom

postupku. Sposobnost donošenja ispravnih odluka ovisi o dostupnosti procesa mjerenja, izboru ispravnog mjernog procesa i provođenju mjernog procesa na pravilan način. Razumijevanje i upravljanje „pogreškom mjerenja“, što se općenito naziva analizom mjernog sustava (MSA), vrlo je važna funkcija za poboljšanje procesa. Većina problema kvalitete u industriji se rješava identifikacijom i ispravljanjem pogrešnih podataka i neispravnog mjernog procesa. Kad je kvaliteta podataka niska, korisnost mjernog sustava je mala; odnosno veća je korisnost kada je kvaliteta podataka visoka [2-4]. Mjerni sustav,

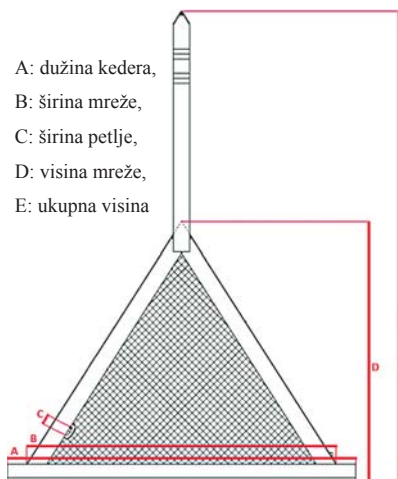
koji se razlikuje od tradicionalnog instrumenta mjerenja, sastoji se od dijela koji se mjeri, metode i procesa mjerenja, mjernog uređaja, referentnih standarda te uvjeta okoline u kojim se mjerenje provodi. To čini cijeli mjerni proces. Zbog različitih razloga svaki od elemenata mjernog sustava može utjecati na varijaciju i odstupanja rezultata mjerenja te na točnost izmjerenih podataka. Da bi se osigurala pouzdanost mjerenog sustava, potrebno ga je analizirati kako bi se odredili i kontrolirali uzroci varijacija [5, 6]. Analiza mjernog sustava procjenjuje adekvatnost mjernog sustava za zadanu primjenu. Kad se

mjere izlazne vrijednosti procesa, razmatraju se dva izvora varijacija: varijacija između pojedinačnih dijelova i varijacija mjernog sustava. Ako je varijacija mjernog sustava velika u usporedbi s varijacijom između dijelova, mjerenja ne mogu dati korisne podatke [7].

Mjerni sustav se preporučuje analizirati prije prikupljanja podataka iz procesa kako bi se proces kontrolirano provodio. Ova analiza se provodi kako bi se utvrdilo da mjerni sustav adekvatno razlikuje dijelove i osigurava učinkovite i točne podatke [8, 9]. U odjelnom području se ocjena kvalitete proizvoda i radne kompetencije temelji na otkrivenim pogreškama. Evidentiraju se dvije vrste pogrešaka, koje rezultiraju u greškama izgleda i greškama mjera. Kod prve vrste pogrešaka, greške se uočavaju vizualno na temelju iskustva kontrolora. Međutim, kod druge vrste pogrešaka kontrolor se oslanja na mjerni sustav koji mora biti pouzdan kako bi se dobili točni podaci. Zbog toga se u ovom radu želi ocijeniti utjecaj stabilizacije mjernog sustava na dobivanje valjanih baza podataka korisnih za ocjenu prikladnosti proizvoda i sposobnosti poslužitelja.

2. Materijali i metode

Ispitivanja su provedena u tvrtki koja je specijalizirana za proizvodnju tekstilnih proizvoda za opremanje automobila. Ova tvrtka je orijentirana za izvozno tržište, zapošljava 25 djelatnika s godišnjom proizvodnjom od 2 mil. komada. Proizvodi tehničke proizvode (zaštitne mreže, remenje, narukvice, navlake za mjenjače ...) za automobilsku i transportnu industriju za nekoliko robnih marki (Mercedes Benz, Volkswagen, DAF...). Ova vrsta proizvoda zahtijeva visoku razinu kvalitete. Njihova je upotreba vezana za ljudsku sigurnost pa se očekuje maksimalan oprez kod njihove proizvodnje. U ovom radu je obuhvaćena linija za proizvodnju sigurnosnih pojaseva za donji ležaj u kabini tegljača poluprikolice (sl.1).



Sl.1 Skica sigurnosnog pojasa s označenim mjerama na kojima su provedena mjerenja

2.1. Analiza mjernog sustava (istraživanje ponovljivosti i obnovljivosti)

R&R analiza, odnosno analiza ponovljivosti (*repeatability*) i obnovljivosti (*reproducibility*) ključni je dio uspješnosti sustava za kontrolu procesa. Njime se izračunava kolika ukupna varijacija nastaje zbog mjernog sustava. Varijacija mjernog sustava sastoji se od:

- ponovljivosti – varijacije zbog mjernog uređaja ili varijacije koja se uočava kada isti poslužitelj mjeri isti dio više puta zaredom istim uređajem,
- obnovljivosti – varijacije zbog mjernog sustava ili varijacije koja se uočava kada različiti poslužitelji mjere isti dio istim uređajem [2, 10, 11].

Prema standardima Akcijske grupe automobilske industrije (AIAG), ako je rezultat R&R analize manji od 30 %, sustav je prihvatljiv. To znači da većina varijacije dolazi od izradaka, odnosno dijelova, a ne od mjernog sustava. Sustav nije prihvatljiv ako je rezultat R&R analize veći od 30 %, na varijaciju utječu procjenitelji i oprema te to znači da se sustav mora poboljšati [12-14].

Za ovo ispitivanje bila su potrebna tri poslužitelja za mjerenja 10 dijelova svaki po 3 puta [2]. Ispitivanje je provedeno tako da je svaki poslužitelj (jedan po jedan) nasumično odabrao jedan od 10 dijelova (te provodio

mjerenja „uobičajenim“ postupkom mjerenja za taj proizvod. Nakon mjerenja prvog odabranog dijela nastavlja na jednak način mjeriti ostalih devet dijelova. Na istim dijelovima, na jednak način, mjerenja se provode tri puta. Svi poslužitelji su se pridržavali ovakvog postupka ispitivanja. Za ovo ispitivanje korišteni su umjereni instrumenti za mjerenje i softver MINITAB za analizu podataka.

2.2. Poboljšanje i ponovna ocjena neprihvatljivih mjernih sustava

Za neprihvatljiv mjerni sustav otkriven je izvor varijacije i postupak je poboljšan. Novi sustav stabilizacije provjeren je drugim R&R ispitivanjem.

2.3. Doprinos stabilizacije mjernog sustava

Da bi se ustanovio doprinos analize, provedeno je komparativno ispitivanje mjernih sustava prije i nakon stabilizacije. Istih 140 dijelova je obrađeno prije i nakon poboljšanja procesa. Omjer grešaka, koji je pokazatelj kvalitete proizvodnje izračunat, je prije i nakon stabilizacije. Što su dobivene vrijednosti manje, to je viša kvaliteta rada i radnika.

3. Rezultati i rasprava

3.1. Analiza R&R sustava

Analiza mjernog sustava (MSA) provedena je za pet mjera izradaka: A - dužina kedera, B - širina mreže, C - širina petlje, D - visina mreže, E - ukupna visina, sl.1. Međutim, za ovo ispitivanje prikazane su vrijednosti triju mjera izradaka:

- A i C: najvažnije mjere prema kupcima,
- B: mjera koja ima najviši stupanj reklamacija kupaca.

Općenito uzevši, nisu evidentirani nikakvi problemi za mjere D i E. Statistički rezultati su navedeni u tab.1.

Mjera A (dužina kedera):

$103 \pm 0,2 \text{ cm}$

Postupak mjerenja za mjeru A prikazan je na sl.2. Izradak se položi na

Tab.1 Statistički rezultati R&R analize

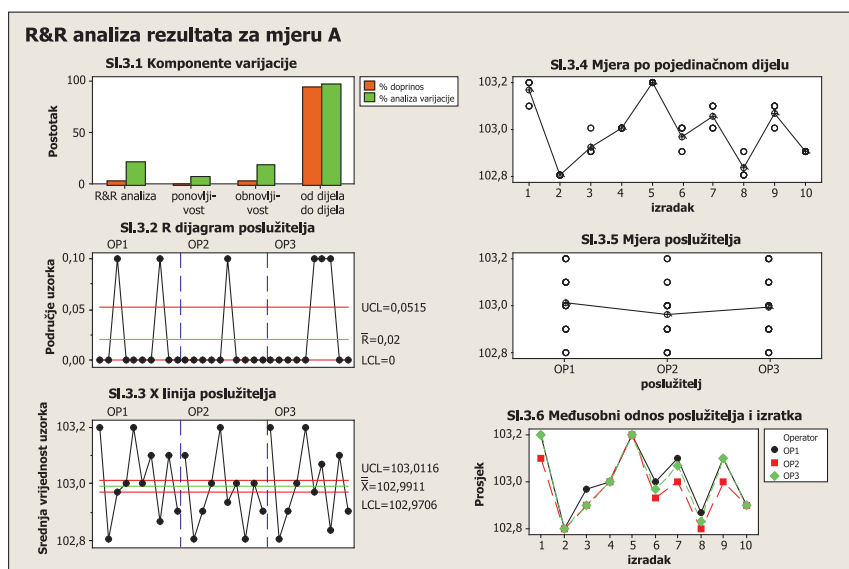
Izvor	Varijacija analize postotka (%SV)		
	Mjera A	Mjera B	Mjera C
Ukupna R&R	22.20	75.48	42.22
Ponovljivost	9.16	28.96	34.83
Obnovljivost	20.22	69.70	23.86
Između dijelova	97.50	65.60	90.65
Ukupno	100.00	100.00	100.00



Sl.2 Postupak mjerenja za mjeru A

cijenjena je za većinu varijacije (97,50 %). Dakle, to je dobar mjerni sustav (tab. 1 i sl.3.1);

- Neke mjere se nalaze iznad gornje kontrolne granice (UCL). Poslužitelji ne mjere dosljedno krojne dijelove (npr.: pogreške ponovljivosti za dijelove 3 i 8 su izvan kontrole poslužitelja 1 (sl.3.2);



Sl.3 R&R analiza rezultata za mjeru A

šablonu za keder, te se očitava i zapisuje vrijednost mjerenja (mjerna vrpca se učvrsti na šabloni).

Na sl.3 grafički su prikazane analize dobivenih vrijednosti, odnosno sljedeći rezultati:

- R&R analiza mjera pokazuje da je mjerni sustav odgovoran za manje od 30 % ukupne varijacije (odnosno 22,20 %). Zato je ovaj mjerni sustav prihvatljiv. Razlika mjera izradaka (krojnih dijelova) pro-

- Mnoge vrijednosti mjerenja su iznad ili ispod kontrolnih granica. Što pokazuje mogućnost sustava da razlikuje pojedine krojne dijelove (sl.3.3);
- Prosječne vrijednosti dovoljno variraju da se mogu uočiti razlike između krojnih dijelova. Poslužitelji dosljedno i adekvatno mjere krojne dijelove 2, 4, 5 i 10 (sl.3.4);
- Linija nije paralelna sa x-osi. U prosjeku poslužitelji različito mjere krojne dijelove. Poslužitelj 2 dobiva manje vrijednosti nego poslužitelji 1 i 3 (sl.3.5);
- Linije na grafičkom prikazu sposobnosti poslužitelja u provođenju mjerenja se presijecaju, ovisno o tome koji krojni dio se mjeri (interakcija između poslužitelja i krojnog dijela (sl.3.6).

Prema dobivenim rezultatima za mjeru A može se reći da se mjerni postupak dosljedno koristi te da primjenjivan mjerni sustav može dati pouzdane podatke.

Mjera B (širina mreže):

$$91,7 \pm 1 \text{ cm}$$

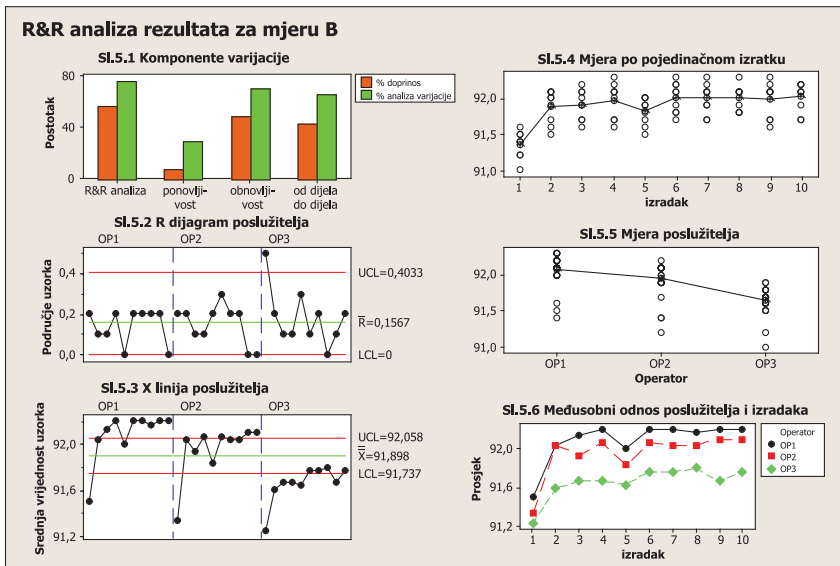
Postupak mjerenja za mjeru B prikazan je na sl.4. Krojni dio se položi na stol (vrh trokuta je ispred poslužitelja). Mjerna vrpca se pričvrsti na dva kraja mreže te se očitavaju i zapisuju vrijednosti mjerenja.

Na sl.5 grafički su prikazane analize dobivenih vrijednosti, odnosno sljedeći rezultati:

- Mjerni sustav nije prihvatljiv (R&R analizom dobivaju se vrijednosti veće od 30 %). Najveća komponenta varijacije je varijacija mjernog



Sl.4 Postupak mjerenja za mjeru B



SL.5 R&R analiza rezultata za mjeru B

sustava. Prema tome primijenjeni mjerni postupak nije dobar. Postupak mjerenja nije prihvatljiv više zbog slabe obnovljivosti - reproducibilnosti (69,70 %) nego zbog ponovljivosti (28,96 %). To se može objasniti time da su poslužitelji neadekvatno obučeni za ovo mjerenje ili je postupak mjerenja loš te se ne može dobro provoditi (tab.1 i sl.5.1);

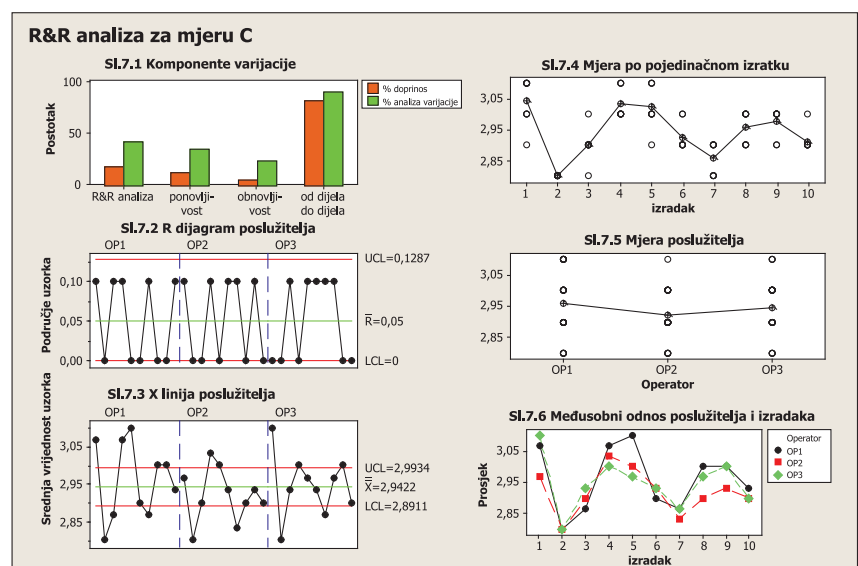
- Poslužitelji 1 i 2 dobivaju jednake vrijednosti, za razliku od poslužitelja 3 čije izmjerene vrijednosti za krojni dio 1 variraju (sl.5.2);
- Mnoge točke su iznad ili ispod kontrolnih granica. Ovi rezultati pokazuju da sustav može razlikovati pojedine krojne dijelove (sl.5.3);
- Prosječne vrijednosti dovoljno variraju da su mogu uočiti razlike između krojnih dijelova. (sl.5.4);



SL.6 Postupak mjerenja za mjeru C

- Linija nije paralelna sa osi x. U prosjeku poslužitelji različito mjere krojne dijelove, poslužitelj 3 dobiva manje vrijednosti od poslužitelja 1 i 2 (sl.5.5);
- Kod poslužitelja 1 vrijednosti mjerenja krojnih dijelova su dosljedno veće nego kod drugih poslužitelja (sl.5.6).

Prema dobivenim rezultatima za mjeru B može se reći da se mjerni postupak mora promijeniti: krojni dio se treba pričvrstiti na šabloni za keder. Lijepljenjem kedera, krojni dio bi bio ravan te bi se smanjile pogreške kod postupka mjerenja.



SL.7 R&R analiza za mjeru C

Mjera C (širina petlje):
3 cm ± 0,2 cm

Postupak mjerenja za mjeru C prikazan je na sl.6. Krojni dio se postavi na stol (petlja ispred poslužitelja). Mjerna vrpca se pričvrsti na dvije unutarnje krajnje točke petlje te se očitavaju i zapisuju vrijednosti mjerenja.

Na sl.7 grafički su prikazane analize dobivenih vrijednosti, odnosno sljedeći rezultati:

- Ovaj mjerni sustav je neprihvatljiv (analizom se dobivaju R&R vrijednosti veće od 30 %). Najveća komponenta varijacije je varijacija između mjernih dijelova (90,65%). Dakle, to je dobar mjerni sustav. Ponovljivost (34,83 %) narušava proces mjerenja više nego obnovljivost - reproducibilnost (23,86%). Zapravo ponovljivost poslužitelja nije optimalna; to se može objasniti neprikladnim instrumentim za sekciju mjerenja ili mjerenja koja ne omogućuje ponovljivost (neprecizno pozicioniranje mjernog instrumenta, tab.1 i sl.7.1);
- Sve vrijednosti se nalaze unutar kontrolnih granica. Poslužitelji dosljedno provode mjerenja krojnih dijelova (sl.7.2);
- Mnoge vrijednosti su iznad ili ispod kontrolnih granica, što pokazuje mogućnost sustava da

razlikuje pojedine krojne dijelove (sl.7.3);

- Prosječne vrijednosti dovoljno variraju tako da su razlike između krojnih dijelova očite. Krojni dio 2 ima najmanju varijaciju (sl.7.4);
- Linija nije paralelna sa osi x. Poslužitelj u prosjeku različito mjeri krojne dijelove. Poslužitelj 2 dobiva manje vrijednosti od poslužitelja 1 i poslužitelja 3 (sl.7.5);
- Linije na grafičkom prikazu se presijecaju što ukazuje da sposobnost poslužitelja ovisi o krojnom dijelu kojeg mjeri (sl.7.6).

Dakle, potrebno je zamijeniti mjerni uređaj. Treba vidjeti njegovu fleksibilnost; mjerna vrpca ne daje preciznu mjeru. Prema tome, čini se da bi upotreba metalnog ravnala bila primjerenija za ovu malu mjeru.

3.2. R&R analiza nestabilnih mjernih sustava

Prvim ispitivanjima primjenom analize R&R zaključeno je da su sustavi mjerenja mjera B i C neprihvatljivi. Zbog toga su korigirani postupci kako bi se odstranio izvor varijacije i poboljšao postupak mjerenja. Nakon toga je ponovno provedeno vrednovanje novih sustava mjerenja, drugim ispitivanjem R&R analize. Dobiveni rezultati druge analize postupka mjerenja prikazani su u tab.2.

Mjera B (širina mreže):

$91,7 \pm 1 \text{ cm}$

Postupak mjerenja je poboljšan i proveden na način prikazan na sl.8. Krojni dio se postavi na šablonu za keder. Mjerna vrpca se pričvrsti na dva kraja mreže te se očitavaju i zapisuju vrijednosti mjerenja.

Iz rezultata prikazanih u tab.2 i na sl.9. vidljivo je da je ovaj mjerni sustav prihvatljiv (15,26 %). Ovaj mjerni postupak bio je narušen tijekom prvog mjerenja zbog obnovljivosti - reproducibilnosti (69,70 %) koja je nakon promjene mjernog postupka smanjena na 4,66 %. Kod poboljšanog postupka mjerenja krojni dio se

Tab. 2 Statistički rezultati R&R analize (nakon poboljšanja)

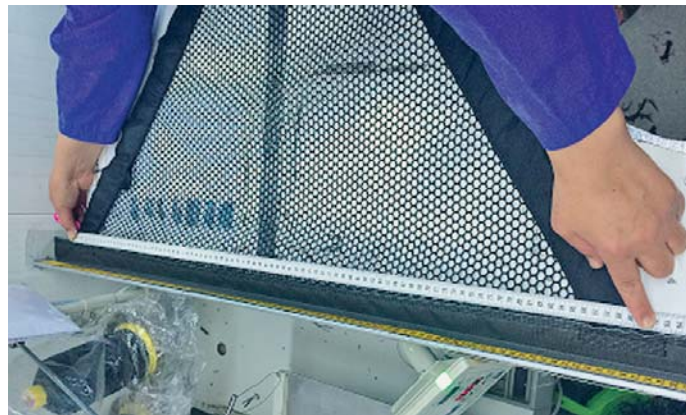
Izvor	Varijacija analize postotka (%SV)	
	Mjera B	Mjera C
Ukupno uređaj	15.26	4.16
Ponovljivost	14.53	0.00
Obnovljivost	4.66	4.16
Između dijelova	98.83	99.91
Ukupno	100.00	100.00

pričvrsti na šablonu. Tako se smanjuje zahvat poslužitelja u mjernom postupku što ide u prilog stabilnosti. R&R vrijednost je smanjena sa 75,48 % na 16,26 %, čime je dokazana pretpostavka da je krivulja nastala zbog nestabilnosti kедера pri mjerenju, odnosno izvor varijacije postupka mjerenja.

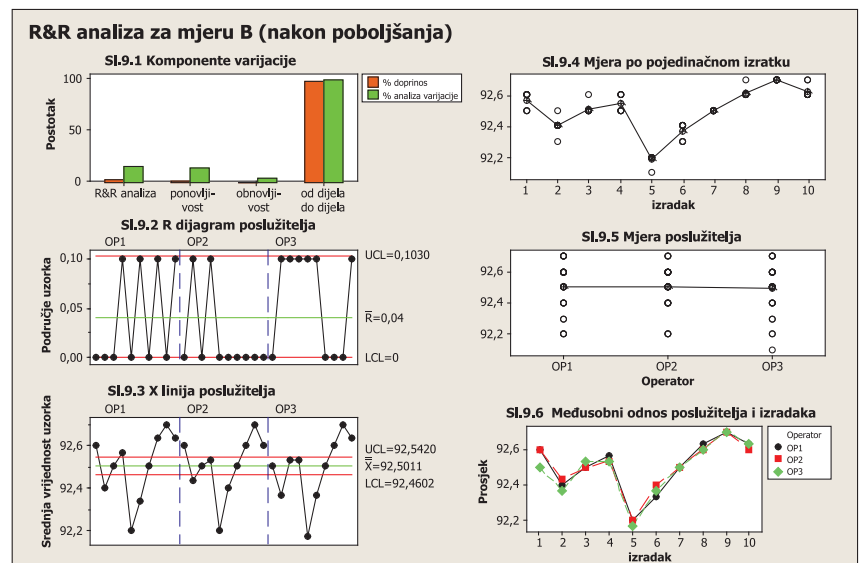
Mjera C (širina petlje):

$3 \text{ cm} \pm 0,2 \text{ cm}$

Postupak mjerenja mjere C je poboljšan i proveden na način prikazan na sl.10. Krojni dio se postavi na stol (petlja ispred poslužitelja). Širina petlje se mjeri metalnim ravnalom. Prema rezultatima prikazanim u tab.2 na sl.11 vidljivo je da je ovaj postupak mjerenja prihvatljiv (4,16 %). U prethodnom postupku mjerenja ponovljivost (34,83 %) je bila uzrok neprihvatljivosti postupka. Upotrebom metalnog ravnala ovaj problem je nestao te je ponovljivost svedena na nulu (0 %). R&R vrijednost je smanjena sa 42,22 % na 4,16 %. Time je potvrđeno da mjerna vrpca nije bila prikladna za ovo mjerenje.



Sl.8 Pobjoljšani postupak mjerenja za mjeru B



Sl.9 R&R analiza za mjeru B (nakon poboljšanja)

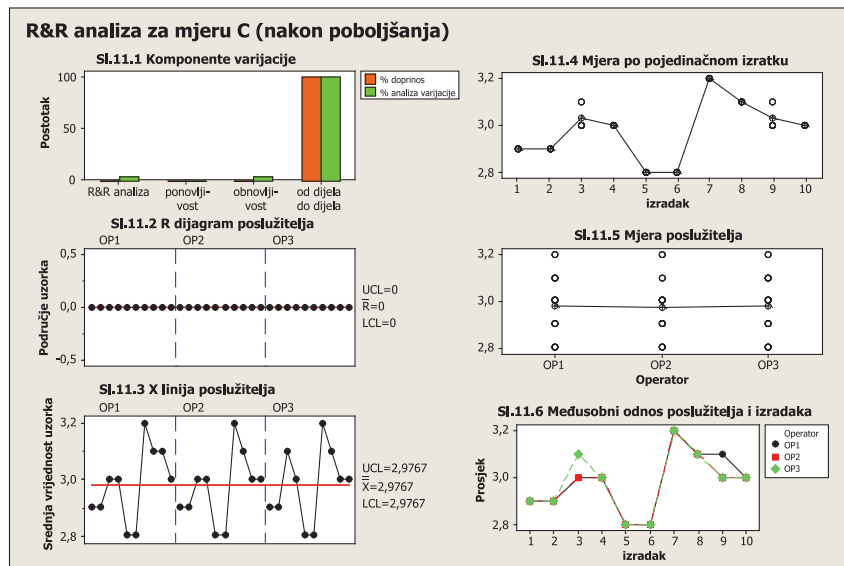


Sl.10 Poboľšani postupak mjerenja za mjeru C

Za mjeru B se omjer grešaka povećao s 0 % na 2,85 % (tab.3). Dakle, novi sustav mjerenja otkrio je više grešaka od starog sustava. Ove greške su nastale zbog nestabilnog sustava mjerenja. Zbog starog sustava krojni dijelovi s greškama su stigli do kupaca. Time se dobro objašnjava visoki stupanj reklamacija za ovu mjeru. Za mjeru C omjer grešaka se smanjio sa 5 % na 3,57 %. Prema tomu novi

prihvatljivi ili nisu. Za neprihvatljive sustave odstupanja su identificirana prema pokazateljima „ponovljivost“ i „obnovljivosti“. Predloženi su planovi poboljšanja i sustavi su ponovno ocijenjeni. Nakon stabilizacije neprihvatljivih mjernih postupaka, 140 dijelova je kontrolirano starim i poboljšanim sustavima. Rezultati su pokazali da nestabilni mjerni sustavi mogu dati pogrešne podatke ili eliminacijom postojećih grešaka ili dodavanjem nepostojećih grešaka. Dakle, ako je važna varijacija mjernog sustava, beskorisno je ocijeniti proces. Ako ova varijacija dolazi od mjernog uređaja, poslužitelj koji provodi mjerenje ili mjerni postupak narušava rezultate. Stabilizacija mjernih sustava je potrebna ako se želi objektivno procijeniti proces s obzirom na sukladnost dijelova i kompetencije poslužitelja.

(Preveo M. Horvatić)



Sl.11 R&R analiza za mjeru C (nakon poboljšanja)

3.3. Doprinis stabilizacije mjernih sustava

Da bi se pokazala važnost stabilizacije mjernog sustava, provedeno je komparativno ispitivanje prvog i drugog (poboljšanog) procesa mjerenja. Za dvije mjere: B „širina mreže“ i C „širina petlje“ 140 izradaka je kontrolirano dva puta. Prva kontrola bila je prema uobičajenom postupku, a druga novim postupkom kojim su ostvarena poboljšanja. Rezultati kontrole navedeni su u tab.3.

Tab.3 Omjer grešaka prije i nakon poboljšanja

	Omjer grešaka (%)	
	Mjera B	Mjera C
Prije poboljšanja	0	5
Nakon poboljšanja	2.85	3.57

mjerni sustav je eliminirao greške koje u stvarnosti ne postoje. Ove greške su nastajale zbog nestabilnog mjernog sustava. Reklamirani dijelovi su bili rezultat nestabilnog mjernog sustava koji je prouzročio gubitak vremena, materijala i energije. Nestabilan mjerni sustav je nepouzdan sustav. On uzrokuje nezadovoljstvo kupaca kao i gubitak ugleda proizvođača. Uzrokuje i smanjenu učinkovitost, što znači i financijski gubitak. Osim toga, ne omogućuje poštenu procjenu sposobnosti radnika jer je ocjena kompetencija pogrešna zbog netočnih podataka.

4. Zaključak

U radu se opisuje provedba analize sustava mjerenja (MSA). Na temelju pokazatelja „Total Gage R&R“ moguće je ocijeniti jesu li mjerni sustavi

Literatura:

- [1] Kazerouni A.M.: Design and Analysis of Gauge R&R Studies: Making Decisions Based on ANOVA Method. World Academy of Science (2009) Engineering and Technology, 52
- [2] Automotive Industry Action Group (AIAG): Measurement Systems Analysis Reference Manual, (2002) 3rd ed. Detroit, MI
- [3] Dhawale R., D.N. Raut: Evaluating Measurement Capabilities by Gauge R&R Using ANOVA for Reliability, *International Journal of Engineering Research and Applications* (2013) 3, 726-730
- [4] Smith R.R. et al.: Gauge repeatability and reproducibility studies and measurement system analysis: A Multi method exploration of the state of practice, *Journal of Quality Technology* (2007) 23, 1-11
- [5] Doshi J.A., S.Y. Jani: Measurement System Analysis for Quality Improvement Using Gage R&R Study at Company Based Ahmedabad – Manufacturer of Automotive AC Air Duct. Department of Automobile Engineering, Indus Institute of Technology & Engineering (2012) Paper No. QC 002

- [6] Lin R.: Strategic Application of Measurement System Analysis, Ford Lio-Ho Motor Company, 2004
- [7] Keith M.B., E.T.Michelle: Evaluating The Usefulness of Data By Gauge Repeatability and Reproducibility, Minitab Inc. 2009
- [8] Al-Refaie A., N. Bata: Evaluating measurement and process capabilities by GR&R with four quality measures. Measurement, 2010
- [9] Pan J.N.: Determination of the Optimal Allocation of Parameters for Gauge Repeatability and Reproducibility, *International Journal of Quality & Reliability Management* (2004) 21, 672-682
- [10] Duret D., M. Pillet: Qualité en production de l'ISO 9000 à Six Sigma, 2005., 3rd ed. Paris: Les Editions d'Organisation
- [11] ISO 5725.: Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure, (1994) AFNOR Certification
- [12] Juran J.M., A.B. Godfrey: Juran's Quality Handbook (1998) 5th ed
- [13] Yeh T.M., J.J. Sun: Using the Monte Carlo Simulation Methods in Gauge Repeatability and Reproducibility of Measurement System Analysis, *Journal of applied research and technology* (2013, 11, 780-796
- [14] Pfenning N.: Minitab 14 Technology Guide for Elementary Statistics. Looking at the Big Picture (2011) 1st ed

SUMMARY

Measurement system stabilization impact on the work quality judgment

Z. Chourabi, F. Khedher, A. Babay, M. Cheikhrouhou

This study focuses on the contribution of the Measurement System Analysis (MSA) in the automotive textile industry. Usually, to determine the quality of work and workers, correct indicators are required. So, it is essential to stabilize the measurement system providing these indicators. In this paper, the gage R&R was used to analyze three measurement systems. Using the indicators "repeatability" and "reproducibility", the source of variation was located for unstable systems. After the improvement plans application, measurement processes were reassessed. Once the systems were stabilized, the new measurement procedures were kept. To emphasize the contribution of this work, a comparative study between the measurement systems before and after stabilization was performed. The difference between the data resulting from the old and the new measurement systems confirmed that the stabilization influenced the judgment indicators. Thus, the measurement system stabilization strengthened the reliability of the extracted data and guaranteed a fair process's judgment.

Key words: Quality, Gage R&R, Indicators, Measurement System Analysis, Stabilization

Laboratory of Textile Engineering, University of Monastir

Monastir, Tunisia

e-mail: zouhour.chourabi@gmail.com

Received May 2, 2017

Der Einfluss der Stabilisierung des Messsystems auf die Beurteilung der Arbeitsqualität

Diese Studie konzentriert sich auf den Beitrag der Messsystemanalyse (MSA) in der Automobiltextilindustrie. Um die Qualität von Arbeit und Arbeitnehmer zu bestimmen, sind in der Regel korrekte Indikatoren erforderlich. Daher ist es wichtig, das Messsystem mit diesen Indikatoren zu stabilisieren. In diesem Artikel wurde das R&R Messgerät zur Analyse von drei Messsystemen herangezogen. Unter Verwendung der Indikatoren Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit wurde die Variationsquelle für instabile Systeme lokalisiert. Nach der Anwendung der Verbesserungspläne wurden die Messprozesse neu bewertet. Nach der Stabilisierung der Systeme wurden die neuen Messverfahren beibehalten. Um den Beitrag dieser Arbeit zu unterstreichen, wurde eine Vergleichsstudie zwischen den Messsystemen vor und nach der Stabilisierung durchgeführt. Der Unterschied zwischen den Daten aus den alten und den neuen Messsystemen bestätigt, dass die Stabilisierung die Bewertungsindikatoren beeinflusst hat. Die Messsystemstabilisierung stärkte somit die Zuverlässigkeit der extrahierten Daten und garantierte eine faire Prozessbeurteilung.