

VOLUMEN 1 BROJ (1), 2015



ISSN (Online) 2466-2860

INŽENJERSKI MENADŽMENT

Studentski časopis za teoriju i praksu menadžmenta

Glavni i odgovorni urednik:
Sanela Arsić

Publikuje:
Tehnički fakultet u Boru

www.menadzment.tf.bor.ac.rs/studentski-casopis/



UREĐIVAČKI ODBOR

Glavni i odgovorni urednik:

Sanela Arsić, student doktorskih studija
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Zamenik glavnog urednika:

Ana Pavlović, student master studija
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Tehnički urednik:

Milena Jevtić, student doktorskih studija
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

ISSN (Online)	2466-2860
---------------	-----------

Članovi:

Ivica Nikolić, student doktorskih studija
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Danijela Durkalić, student master studija
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Ivana Veličkovska, student III godine
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Dragana Dimitrijevska, student III godine
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Dušan Bogdanović, student I godine
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Jelena Paunović, student II godine
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u
Boru

Odsek za inženjerski menadžment Tehničkog fakulteta u Boru Univerziteta u Beogradu počeo je sa izdavanjem časopisa pod nazivom Inženjerski menadžment - Časopis za teoriju i praksu menadžmenta tokom 2015. godine. Časopis je nacionalnog karaktera i objavljuje studentske radove iz oblasti teorije i prakse menadžmenta.

Osnovni cilj ovog studentskog časopisa je razvoj istraživačkih veština i veština pisanja članaka u časopisu kao rezultata istraživačkog rada studenata na svim nivoima studija.

PRIMENA SOFTVERA FLEXIBLE LINE BALANCING U OPTIMIZACIJI PROIZVODNE LINIJE KOMPANIJE "SCS. PLUS"

Ana Pavlović, Sanela Arsić, Marko Todorović
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

Izvod

Vreme kao resurs ima veoma veliko značenje i ulogu u ostvarenju uspešnosti preduzeća. Za postizanje što većeg uspeha nije važno samo pametno iskoristiti radno vreme radnika i menadžera, nego i proceniti u koje vreme je najbolje pokrenuti određeni poslovni potez. Upravljanje vremenom može pomoći da se vreme kvalitetno planira, da se postave ciljevi, i da se na što efikasniji i brži način oni ispune. Osnovu svakog rada (fizičkog ili intelektualnog) čini upravljanje vremenom. Iskorišćenje vremena je podjednako važno kako za menadžerske tako i za druge administrativne strukture. Naime, smatra se da je efektivnost rada svakog pojedinog učesnika u procesu rada, direktno uslovljena njegovim upravljanjem sopstvenim vremenom. Ovaj rad je zasnovan na optimizaciji jednog segmenta procesa proizvodnje u kompaniji „SCS. Plus”. Kao polazni podaci upotrebljena su vremena trajanja pojedinih faza i aktivnosti samog tehnološkog procesa. Potom je izvršena optimizacija primenom softvera Flexible Line Balancing. Dobijeni rezultati optimizacije upoređeni su sa realnim trajanjem proizvodnog ciklusa.

Ključne reči: proizvodnja, upravljanje vremenom, uravnoteženje proizvodne linije

1. UVOD

Od samih početaka čovekova proizvodna aktivnost je na očigledan način iskazivala osnovnu svrhu - zadovoljenje ličnih potreba. Vremenom su se menjali tehnologija i organizacija proizvodnje, kao i splet interakcionih odnosa sa okruženjem. Sa porastom cene radne snage (visokokvalifikovane posebno) nastupa period mehanizacije, automatizacije i robotizacije kao najvišeg oblika manifestovanja kapitalnog ulaganja. Zapostavljeni su drugi elementi ulaganih resursa. Neodoljiv je fenomen profita, koji je na ovaj ili onaj način ugrađen u neke od koncepta sistema vrednovanja efekata u proizvodnji (dostupno na : <http://www.scribd.com/doc/1739348/SE>

[MINARSKI-RAD-OPTIMIZACIJA- PROIZVODNOG-PROCESA-\).](#)

Upravljanje vremenom usmereno je na ekonomizaciju i racionalnu upotrebu vremena kao dragocenog i oskudnog resursa, razvoj metoda i tehnika za unapređivanje metoda rada i efikasnosti korišćenja vremena. U poslovnom svetu česti su treninzi na temu ušteda i racionalnog korišćenja vremena.

Danas, upravljanje vremenom, kao interdisciplina, naučna oblast primenjene psihologije, teorije upravljanja i organizacije, teorije odlučivanja i projektnog menadžmenta, proučava problem upravljanja vremenom kao ključnog resursa izvršenja projekta i zadataka, odnosno obavljanje životnih i radnih aktivnosti i praktičnih strategija kao i metoda rešavanja vremenskog

deficita i vremenoskog konflikta (dostupno na :<http://www.diplomski-rad.com/2010072411143/MENADZMEN-T/seminarski-diplomski-rad-menadzment-time management.html>).

Teorijski deo ovog rada sadrži opis proizvodnje, tipova proizvodnje, prikazuje pojam upravljanja vremenom i načine upravljanja vremenom, zatim pojam uravnoteženja i optimizacije proizvodne linije i primenu proizvodne linije U-oblika. U drugom delu rada biće opisan i objašnjen način rada sotvera Flexible Line Balancing, preko koga je izvršena optimizacija, zatim opis kompanije "SCS. Plus" iz Knjaževca, na čijoj proizvodnoj liniji je vršena optimizacija i rezultati te optimizacije.

2. PROIZVODNJA – POJAM I DEFINISANJE

Proizvodnja, kao i proizvodni menadžment postaju prihvatljivi termini od 1930. do 1950. godine. Kako radovi F.W. Taylor-a postaju široko poznati, menadžeri razvijaju tehnike koje su usresređene na ekonomsku efikasnost u proizvodnji. Radnici vrlo detaljno proučavaju načine na koje mogu eliminisati višak napora i povećati efikasnost u proizvodnji. U isto vreme sociolozi i psiholozi počinju da proučavaju ljude i ljudsko ponašanje u radnoj sredini [3].

Proizvodnja je večiti proces prisvajanja, prerade i oblikovanja predmeta prirode koji vrši čovek dabi obezbedio materijalne uslove života i na taj način zadovoljio potrebe pojedinaca, društvenih grupa i širih zajednica. Opredeljen saznanjem da samo proizvodnjom materijalnih dobara može da održi svoju vrstu, čovek nužno dolazi u svakodnevne odnose s prirodom, prilagođava je, daje joj posebne oblike i pogodne forme za korišćenje, čini je upotrebljivom i korisnom, a to sve je u okviru određenog društvenog oblika i njegovim posredstvom [4].

Proizvodnja se, dalje, može shvatiti kao proizvodnja u širem, odnosno užem smislu. U užem značenju proizvodnja je proces proizvodne aktivnosti u kojem se direktno ostvaruje proces trošenja rada. Proizvodnja se, u ovom slučaju, svodi na onu aktivnost ljudi u kojoj se realno ostvaruje objedinjavanje i uzajamno kombinovanje materijalnih i subjektivnih činilaca proizvodnje i oni dovode u aktivan odnos trošenja gde se vodi proces rada, prerađuju predmeti prirode i daje im se posebna forma pogodna za upotrebu i korišćenje. Međutim, proizvodnjase najčešće shvata u širem smislu kao jedinstvo osnovnih momenata privredne aktivnosti društva.

Tako shvaćena proizvodnja obuhvata celokupnost ekonomskog života, sve njegove osnovne segmente: proizvodnju, raspodelu (razmenu) i potrošnju, a ne samo proces rada u kome se istovremeno i neposredno vrši celishodno trošenje subjektivnih i materijalnih činilaca proizvodnje. U tom jedinstvu proizvodnja ima odlučujući značaj za celokupnu oblast ekonomskog života ljudi [4].

Radno mesto u proizvodnji predstavlja osnovni podsistem na kome se izvršava jedna tehnološka operacija, ili nekoliko tehnoloških operacija. Radno mesto predstavlja skup materijalnih i tehničkih uslova koji uz angažovanje čoveka, aktivno ili pasivno (nadzor), omogućavaju izvršavanje jedne, ili nekoliko, tehnoloških operacija. S obzirom da se na radnom mestu manifestuju svi uticaji, pozitivni ili negativni, koje generiše sam sistem ili njegovo okruženje, neophodno je na određeni način determinisati organizacioni tip radnog mesta [8].

Funkcija proizvodnje je zapravo tehnička funkcija u preduzeću, koja je jedini stvaralac novostvorene vrednosti. Sam čin proizvodnje zahteva brojne druge poslove, kao uslov za pravilno izvršenje funkcije proizvodnje.

Te poslove možemo klasifikovati u tri grupe [6]:

- poslovi pripreme,
- poslovi neposrednog izvođenja i
- poslovi održavanja sredstava.

Planiranje i upravljanje proizvodnjom je od velikog značaja za svaku kompaniju. Ciljevi upravljanja proizvodnjom su [5]:

- Smanjenje količine zaliha,
- Pобољшanje vremena proizvodnje,
- Skраćenje vremena proizvodnje,
- Smanjenje količine obrtnih sredstava vezanih u proizvodnji i
- Povećanje transparentnosti poslovnih događaja.

Prilikom planiranja proizvodnje, u najvećem broju slučajeva, se ne vodi računa o škartu koji se doraduje na tehničkim sistemima na kojima se izvršava i planirana (osnovna) proizvodnja. To znači da se raspoloživi vremenski kapacitet koristi isključivo za osnovnu proizvodnju. Međutim, kako se škart doraduje na tehničkim sistemima osnovne proizvodnje, jasno je da se jedan deo raspoloživog vremenskog kapaciteta troši za tu doradu. Posledica ne vođenja računa o ovome ispoljava se kroz manjak kapaciteta, zastoje u proizvodnji, produžavanje proizvodnih ciklusa itd. [7].

3. UPRAVLJANJE VREMENOM

Imperativ uspešnog poslovanja je: Vreme treba što racionalnije koristiti. Ovaj opšti stav ima posebnu težinu obzirom na poslovanje u savremenom tržišnom okruženju gde širok uticaj imaju [1]:

- konkurencija na tržištu (stalne promene u zahtevima kupaca, rokovi isporuke)
- tehničko-tehnološke promene (novi proizvodi, nove tehnologije).

Najveća odgovornost za vremenski interval ostvarivanja same proizvodnje

leži na samim operativnim jedinicama proizvodnje, pod uslovom da su razvoj i priprema proizvodnje i neposredna priprema proizvodnje urađeni besprekorno i sa realno sagledanim podacima o trenutnom stanju proizvodnih linija.

Svaki proces u domenu proizvodnje predstavlja skup aktivnosti čija je zajednička osobina potrošnja vremena. Vreme kao zajednička dimenzija, manifestuje se sa stanovišta organizacije proizvodnje udatim uslovima ostalih resursa. Uopšteno posmatrano mogu se odrediti dva ekstremna slučaja:

1. Sve aktivnosti se uzastopno nižu, tu se javlja najduža mogućavarijanta,
2. Sve aktivnosti se obavljaju istovremeno

Ni jedna ni druga krajnost nisu bliske realnosti, ali se između njih nalaze brojne moguće varijante. Pri upravljanju vremenom pojedinih procesnih aktivnosti treba imati u vidu [1]:

1. tehnološku, radnu uslovljenost pojedinih aktivnosti odnosno operacija.
2. ograničenja u pogledu kapaciteta, radi izbegavanja čekanja, proizvodne opreme, radnika ili objekata rada (mogućnost pojave uskog grla).
3. neophodnost transporta materijala sa jednog mesta na drugo u skladu sa rasporedom opreme (izvršiti optimalno raspoređivanje opreme u prostoru).

4. URAVNOTEŽENJE PROIZVODNE LINIJE

Tradicionalni problem uravnoteženja proizvodne linije razmatra proces proizvodnje konkretnog proizvoda pri čemu je proizvodni proces okarakterisan kao redosled radnih zadataka koje treba raspodeliti radnim mestima. Za svaki radni zadatak potreban je poznati iznos vremena da bi se izvršio. Takođe postoji međuzavisnost redosleda pojedinih

radnih zadataka: svaki radni zadatak može biti dodeljen određenom radnom mestu, tek pošto su zadaci koji mu prethode raspodeljeni.

Jedna od metoda za uravnoteženje proizvodne linije jeste upravo postupak modifikovane metode uslovnih nizova, obrađena u prethodnom primeru.

Uravnoteženje proizvodne linije predstavlja takvu podelu rada po radnim mestima na liniji koja obezbeđuje postavljeni cilj-planirani obim proizvodnje u jedinici vremena. Praktično se problem pojavljuje u dva vida [2]:

1. Uravnoteženje postojeće proizvodne linije i
2. Projektovanje nove proizvodne linije.

Mnogo je češći slučaj rešavanja problema u njegovom prvom vidu, i tada nije moguće uvek doći do optimalnog rešenja. Kada se rešava drugi vid problema do optimalnog rešenja se uvek može doći jer se tada projektuje potpuno nova proizvodna linija za koju su poznati svi polazni parametri i moguće je vršiti njihovu modifikaciju.

Uravnoteženje postojeće proizvodne linije može se zahtevati da bi se izvršile promene u vremenu trajanja proizvodnog ciklusa, vremena izvršenja pojedinih radnih zadataka, rasporeda radnih zadataka, dodavanje novih ili uklanjanje postojećih radnih zadataka, itd. U praktičnoj primeni, potreba za ponovnim uravnoteženjem postojeće proizvodne linije se javlja kontinualnim promenama potreba kupaca, koje uslovljavaju proizvođače da slede zahteve tržišta, i na taj način unapređuju dotadašnji izgled i funkcionalnost proizvoda. Dalje, promene u količini naručenih proizvoda uslovljavaju komanje da kontinualno menjaju brzinu proizvodnje.

U osnovi uravnoteženja postojeće ili nove proizvodne linije je kombinatorijski problem, u kome se prepliću kombinacije problema koji treba da maksimiziraju iskorišćenje radnih mesta ili opreme ili da minimiziraju vreme potrebno za proces obrade materijala.

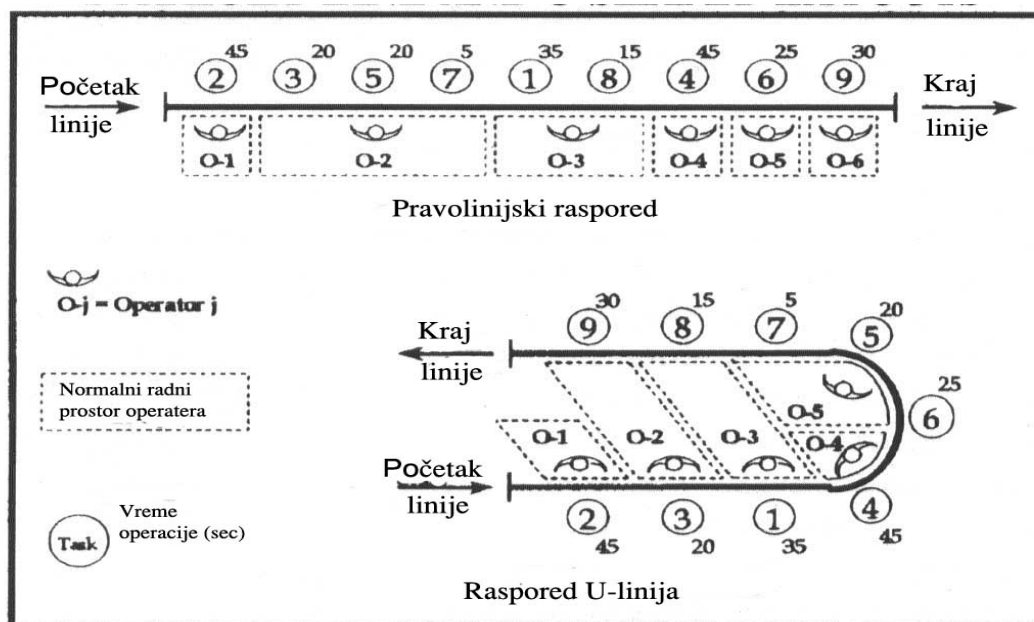
Uravnoteženje proizvodnih oprecija na proizvodnoj liniji moguće je izvesti na neki od sledećih načina [2]:

- adekvatan način izvođenja operacija,
- uvođenje paralelnog rada na obavljanju posmatrane operacije (veći broj mašina ili veći broj radnika),
- postavljanje međuoperacijskih skladišta,
- produžavanje radnog vremena radnika pri obavljanju operacija koje predstavljaju usko grlo.
- uvođenje U-oblika proizvodne linije, o čemu će više reći biti u daljem tekstu.

4.1. Primena proizvodne linije U-oblika (U-shaped lines) sa paralelnim radnim mestima

Izučavanja velikog broja istraživača u poslednjih nekoliko godina pokazuju da proizvodne linije U-oblika povećavaju produktivnost radne snage u odnosu na tradicionalni pravolinijski raspored.

Naime, proizvođači često koriste montažne linije na kojima se sklapaju proizvodi većih dimenzija. U procesu rada na montažnoj liniji svaki komad se gradi postepeno kako se kreće duž pojedinih radnih mesta. Obično, jedan radnik radi na jednom radnom mestu, ponavljajući deo procesa sklapanja na svakom komadu proizvoda. Na slici 1 je dat primer pravolinijskog i U oblika montažne linije [2].



Slika 1. Pravolinijski i U- oblik montažne linije [2]

Fundamentalna razlika između pravolinijskog i U-oblika proizvodne linije (ili montažne linije) sastoji se u sledećem. Kada se koristi pravolinijski raspored, operateri su poredani u linearni raspored, i svako završava svoj deo posla na određenom delu linije. Ovakvo raspoređivanje je od značaja jer eliminiše nepotrebno kretanje radnika i verovatnoću mešanja radnika (operatera). Kada se koristi raspored U-oblika, operateri mogu da rade na obe strane linije, dok komadi na kojima se radi prate putanju poslova formiranu prema konfiguraciji U-linije. Na primer, operator dva, sa slike 14., izvodi radni zadatak {3} na prednjem delu linije, ide na zadnju stranu gde obavlja zadatak {9} i nakon toga se ponovo vraća na prednju stranu linije [2].

Osnovne odluke kod rada na bilo kojoj montažnoj ili proizvodnoj liniji uključuju „uravnoteženje linije“. U suštini, problem uravnoteženja linije (line balancing problem) deli proizvodne zadatke (odnosno najmanje jedinice rada na sklapanju-kod montažne linije-koje operator može da izvrši nezavisno) u grupe i dodeljuje te grupe zadataka radnim mestima uz zadovoljenje dva

osnovna zahteva. Prvo, vreme potrebno da se obave ovi zadaci dodeljeni konkretnom radnom mestu ne sme prevazići vreme trajanja proizvodnog ciklusa, koje odgovara vremenskom intervalu potrebnom za sklapanje jednog komada proizvoda. Dodatno, sve međupovezanosti radnih zadataka definisane redosledom sklapanja komada proizvoda moraju biti ispoštovane.

Uravnoteženje linije je važan i kompleksan problem za sve kompanije koje koriste liniju za montažu jer ono u suštini determiniše nivo produktivnosti radne snage određenog sistema. Rešavanje uravnoteženja linije, za pravolinijski raspored, radi se tehnikom SALB (Simple Assembly Line Balancing). Kod U-oblika u te svrhe se koristi tehnika SULB (Simple U-Line Balancing).

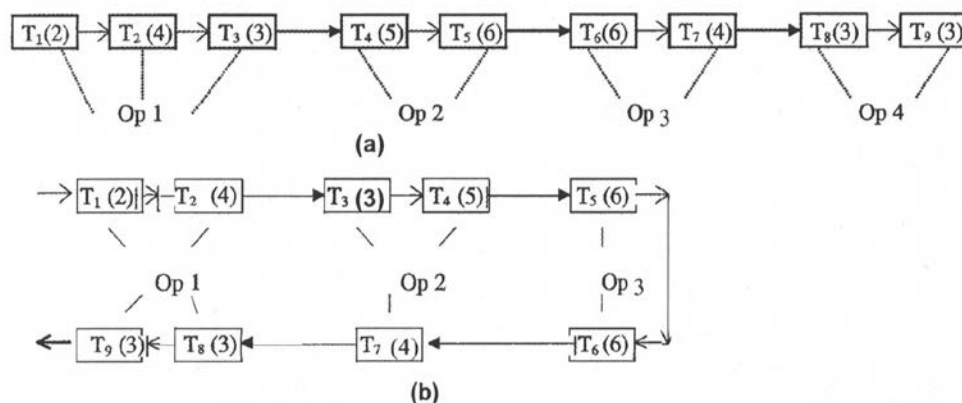
Postoje mnoge metode za rešavanje SALB problema koje uključuju kako heurističke tako i terminističke procedure. Iako fundamentalna razlika između pravolinijskog rasporeda i U-oblika rasporeda može delovati mala, njen uticaj na proceduru uravnoteženja linije je značajan. Na taj način, metode

rešavanja koje se primenjuju na SALB problem nisu primenjive na SULB problem.

U-linija je dobra alternativa za proizvodni sistem jer operateri (radnici) postaju obučeni za obavljanje više od jednog radnog zadatka i ispunjavaju zadatke locirane na različitim mestima proizvodne linije. Pored toga, kako raspored radnih mesta u obliku U-linije

daje više mogućnosti za raspodelu radnih zadataka, broj radnih mesta potrebnih za U-liniju nikada nije veći nego kod pravolinijskog rasporeda [2].

Da bi se konkretan učinak prihvatanja U-linije umesto prvolinijskog rasporeda shvatio pogledajmo primer prikazan na slici 2.



Slika 2. Primer tradicionalne (pravolinijske) proizvodne linije (a) i proizvodne linije U-oblika (b). Vreme trajanja proizvodnog ciklusa u oba slučaja je 12 s (vremena pojedinih zadataka su date u zagradama) i radni zadaci su označeni brojevima 1-9 [2]

U prvom slučaju (a), za obavljanje 9 radnih zadataka potrebno je 4 operatera (4 radna mesta), pri čemu je efikasnost svakog od njih 9/12, 11/12, 10/12 i 6/12, respektivno. U situaciji sa U - linijom (b) isti radni zadaci se obavljaju na tri radna mesta, pri čemu svaki od njih ima efikasnost = radni učinak 100%. Naravno, u drugom slučaju je potreban viši nivo znanja operatera za rukovanjem opremom.

5. ISTORIJAT KOMPANIJE “SCS. PLUS”

Kompanija “SCS. Plus” sa sedištem u Knjaževcu osnovana je 1997. godine kao radionica za proizvodnju sedišta i naslona od bukovog furnira sa 20 zapošljenih radnika. Dobra poslovna politika i visok kvalitet obezbedili su kompaniji konstantn rast i razvoj, tako da preduzeće danas zapošljava 125 radnika i proizvodi preko 700 modela otpreska. Proizvodni program je veoma raznovrstan i obuhvata

sedišta, naslone, školjke, ploče, delove nameštaja sa besprekornim površinama i za tapaciranje.

Kompanija „SCS. Plus“ je najveći proizvođač delova za stolice od furnira na Balkanskom poluostrvu. Godišnje se u kompaniji proizvede preko 1.000. 000 delova, sedišta i naslona, ploča - tabli za pisanje, školjki. Dosadašnji proizvodni program obuhvata i montažu gotove stolice na metalnim konstrukcijama i proizvodnju školskog nameštaja.

Preduzeće je do sada realizovalo brojne investicione programe. Tako na primer, izvršena je automatizacija proizvodnje kupovinom CNC mašine koja može bušiti potrebne rupe na sedištima i naslonima prema modelu i zahtevu kupaca, kupljena je i montirana savremena lakirna tako dasedišta i naslone može isporučiti kao lakirane prema stogim ekološkim zahtevima inokupaca ili nelakirane, potrebnom opremom otpatke od drveta presuje i proizvodi materijal za grejanje

sopstvenih prostorija itd. (Interna dokumentacija kompanije „SCS. Plus“). U svom proizvodnom programu kompanija „SCS. Plus“ d.o.o. Knjaževac ima tri grupe proizvoda (a) sedišta i naslone, (b) školjke i (c) proizvode od punog drveta. Navedene grupe proizvoda su heterogene obzirom da obuhvataju više različitih podgrupa prema specifičnim zahtevima kupaca. Zbog toga će opis tehnološkog procesa proizvodnje sadržati tehnologiju proizvodnje sedišta i naslona, tehnologiju proizvodnje školjki ekskluziv i proizvoda od punog drveta (Interna dokumentacija kompanije „SCS. Plus“).

5.1. Opis tehnološkog procesa proizvodnje sedišta i naslona u kompaniji „SCS. Plus“

U kompaniji „SCS. Plus“ radnici rade u tri smene. Dnevni kapacitet koji se proizvede je od 1500 – 1800 komada za smenu.

Može se reći da se više od 80% tehnoloških operacija u preradi drveta izvršava mašinskim tehnološkim zahvatima i da se kod većine tih tehnoloških operacija pomoćni zahvati izvršavaju mašinski, mašinski–ručno ili ručno. Ostale tehnološke operacije se izvršavaju sa mašinsko–ručnim ili ručnim pomoćnim zahvatima. Jasno, kod izvršnja tehnoloških i pomoćnih zahvata mašinski, znači bez neposrednog angažovanja čoveka, njihovo trajanje je uslovljeno režimom rada (broj obrtaja, pomeranje po jednom obrtu, brzina pomeranja) vrstom drveta i željenim kvalitetom obrade i predstavlja determinističku (računsku) veličinu. Ukoliko se neki od pomoćnih zahvata izvršava i ručno onda je on stohastička (slučajna) veličina, s obzirom da podleže uticaju zalaganja radnika, kao i pojavi nepredviđenih zahvata. Može se reći da bi kod takvih tehnoloških operacija trajanje ručnih pomoćnih zahvata, posmatrano u odnosu na normu vremena, bilo veoma malo. Kod ostalih tehnoloških

operacija kod kojih se tehnološki zahvati izvršavaju mašinsko–ručno ili ručno, njihovo trajanje je stohastička veličina. Pomoćni zahvati u takvim tehnološkim operacijama se, takođe, izvršavaju mašinsko–ručno ili ručno i njihovo trajanje je takođe stohastička veličina. S obzirom da takve tehnološke operacije mogu biti dosta složene učešće pomoćnih zahvata u normi vremena može biti značajnije [9].

Kompanija „SCS. Plus“ proizvodi sedišta i naslone za poznate kupce, što znači da ima ugovorene količine i modele. Po dobijanju novog modela i tehničkog crteža razvojna služba preduzeća radi kontra uzorke i šalje kupcu na overu. Nakon ispitivanja uzorka kupac daje direktnu porudžbinu (količine po modelima). Tehnološki proces proizvodnje sedišta i naslona počinje (Interna dokumentacija kompanije „SCS. Plus“):

U tabeli 1. prikazan je redosled radnih operacija sa vremenom trajanja svake od njih, kao i neophodan broj radnika, na svakoj od operacija u tehnološkom procesu.

6. ANALIZA RAZMATRANOG OPTIMIZACIONOG PROBLEMA U SOFTVERU FLEXIBLE LINE BALANCING

U daljem tekstu je predstavljena optimizacija datog problema primenom Flexible Line Balancing softvera.

U tabeli 2. dat je unos podataka u softver Flexible Line Balancing.

Na Slici 3. dat je način na koji je softver Flexible Line Balancing polazno grupisao radne zadatke u okviru razmatranog tehnološkog procesa.

Polazna raspodela vremena po grupacijama radnih mesta u softveru Flexible Line Balancing je data na slici 4.

Potom, izvršen je pokušaj optimizacije razmatranog tehnološkog procesa, primenom metodologije proizvodne linije U – oblika. Na taj način, izvršeno je pregrupisanje radnih mesta kao u tabeli 3.

Optimalni raspored radnih mesta, u radnim grupama, koji je ishod optimizacije Flexible Line Balancing softvera, je dat na slici 5.

Tabela 1: Redosled radnih operacija na tehnološkom procesu izrade naslona i sedišta

Radna operacija	Vreme trajanja (po komadu)	Broj radnika
1. CIRKULARI	10 sekundi	2
2. PRIPREMA MATERIJALA	3 sekunde	1
3. PRESOVANJE LICA	15 sekundi	2
4. KONTAKTNO BRUŠENJE	10 sekundi	1
5. PUNJENJE PRESA	28 sekundi	2
6. OPERACIJA OBREZIVANJA	15 sekundi	2
7. KITOVANJE I MEĐUFAZNA KONTROLA	12 sekundi	2
8. BRUŠENJE (grubo i fino)	10 sekundi	1
9. PREKITOVANJE	10 sekundi	2
10. DORADA ČELA	5 sekundi	1
11. KONTROLA	3 sekunde	2
12. BRUŠENJE	7 sekundi	1
13. LAKIRANJE	25 sekundi	2
14. POLIRANJE	10 sekundi	2

Tabela 2: Unos podataka u softver Flexible Line Balancing

No	Workstation #	Work Are	Elem Task Description	ST	Elem Task #	Prec	Sep	Ind	Grp	Conn	Cont
1	1		RAD NA CIRKULARU	10	1			F			
2			PRIPREMA MATERIJALA	3	2	1		F			
3	2		PRESOVANJE LICA	15	3	2		F			
4			KONTAKTNO BRUŠENJE	10	4	3		F			
5	3		PUNUNJE PRESA	28	5	4		F			
6	4		OPERACIJA OBREZIVANJA	15	6	5		F			
7			KITOVANJE I MEĐUFAZNA KONTROLA	12	7	6		F			
8	5		BRUŠENJE	10	8	7		F			
9			PREKITOVANJE	10	9	8		F			
10	6		DORADA CELA	5	10	9		F			
11			KONTROLA	3	11	10		T			
12	7		FINO BRUŠENJE	7	12	11		F			
13	8		LAKIRANJE	25	13	12		F			
14	9		POLIRANJE	10	14	13		F			

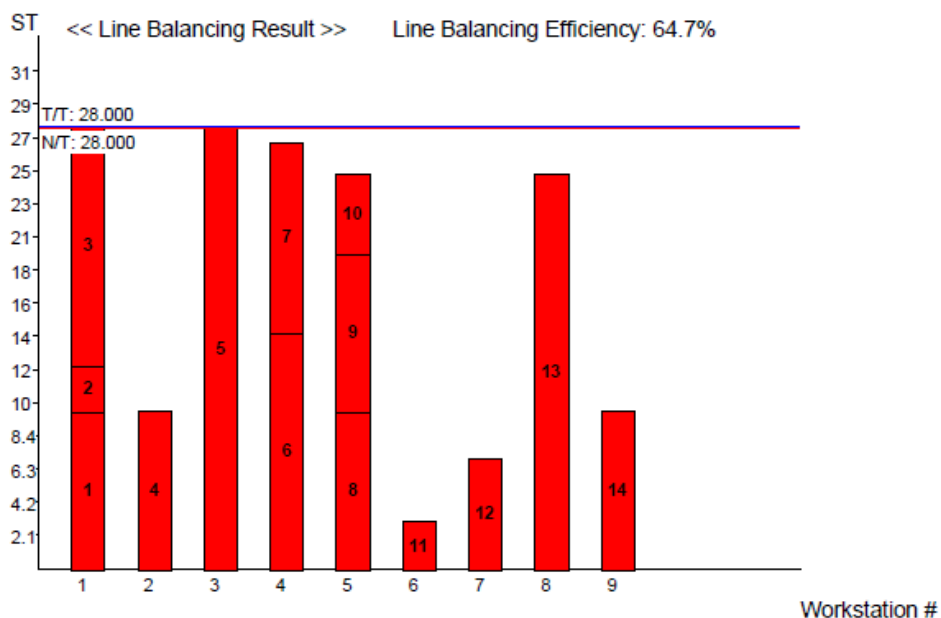
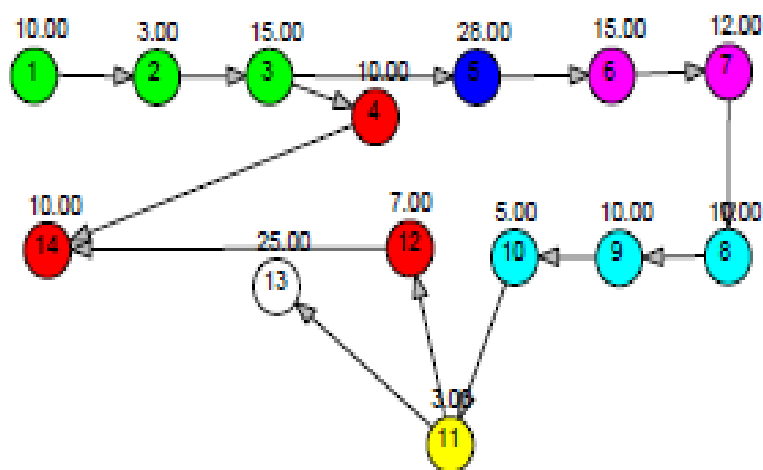
**Slika 3.** Polazna grupacija radnih zadataka primenom softvera Flexible Line Balancing**Slika 4.** Grafik polazne raspodele vremena po grupacijama radnih vremena

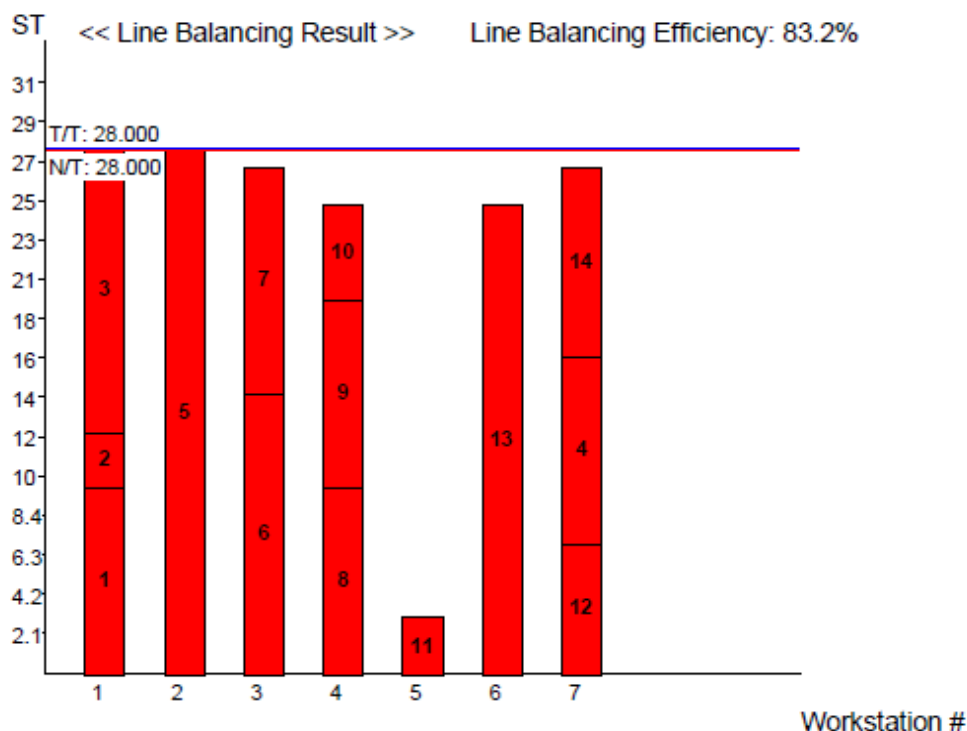
Tabela 3: Pregrupisavanje radnih mesta primenom softvera Flexible Line Balancing

No	Workstation #	Work Area	Elem Task Description	ST	Elem Task #	Prec	Sep	Ind	Grp	Conn	Cont
1	1		RAD NA CIRKULARU	10	1			F			
2			PRIPREMA MATERIJALA	3	2	1		F			
3			PRESOVANJE LICA	15	3	2		F			
4	2		PUNJENJE PRESA	28	5	3		F			
5			OPERACIJA OBRZIVANJA	15	6	5		F			
6	3		KITOVANJE I MEĐUFAZNA KONTROLA	12	7	6		F			
7			BRUŠENJE	10	8	7		F			
8	4		PREKITOVANJE	10	9	8		F			
9			DORADA ČELA	5	10	9		F			
10	5		KONTROLA	3	11	10		T			
11			LAKIRANJE	25	13	11		F			
12	6		FINO BRUŠENJE	7	12	11		F			
13			KONTAKTNO BRUŠENJE	10	4	3		F			
14	7		POURANJE	10	14	4,12		F			

**Slika 5.** Optimalni raspored radnih mesta

Na operacijama 4, 12 i 14 radi četiri radnika, a nakon izvršene optimizacije taj broj može da se smanji na pola, odnosno na dva radika. Tako da od ukupnog broja radnika koji rade na tehnološkom procesu izrade sedišta i naslona, a taj broj je 21 radnik, nakon izvršene optimizacije bilo bi angažovano 19 radnika. Time bi radnici koji rade na operacijama 4, 12 i

14 bili više angažovani i ne bi imali pauze u svom radu, a i došlo bi do finansijske uštede poslodavca zbog manjeg broja angažovanih radnika. Na sledećoj slici je dat optimalni način upravljanja vremenom razmatranog tehnološkog postupka (Slika 6).



Slika 6. Optimalan način upravljanja vremenom razmatranog tehnološkog procesa

Očigledno je da je tzv. "Tackt Time" procesa 28 sekundi. Ukupna efikasnost proizvodne linije je 83.2%. Pri tome, po jedine radne grupe imaju maksimalnu efikasnost (grupa 1 i 2). Najmanju efikasnost ima radni zadatak 11, ali to je operacija kontrole kvaliteta koju inače treba posmatrati nezavisno od ostalih operacije i nemoguće je dodeliti je radniku koji obavlja neku od tehnoloških operacija u procesu proizvodnje.

7. ZAKLJUČAK

U radu je dat detaljan opis kompanije "SCS. Plus" iz Knjaževca, u kojoj je vršeno istraživanje, zatim kompletan opis tehnološkog procesa izrade sedišta i naslona sa vremenima i brojem radnika na svakoj od operacija, dat je i detaljan opis softvera Flexible Line Balancing u kome

je izvršena optimizacija i dat je prikaz rezultata optimizacije.

Zaključak je da je nakon izvršene optimizacije došlo do povećanja efikasnosti rada na proizvodnoj liniji za 18,5%.

Za dalja istraživanja bilo bi interesantno izvršiti optimizaciju druge dve proizvodne linije u kompaniji „SCS. Plus“ i na taj način na osnovu dobijenih rezultata dati kompaniji predloge za izvršenje drugačije organizacije proizvodnje i radnika, drugačijeg rasporeda mašina, uz mogućnost uštede i povećanja efikasnosti rada na proizvodnim linijama i efikasnosti kompanije kao celine.

APPLICATION SOFTWARE FLEXIBLE LINE BALANCING IN OPTIMIZATION PRODUCT LINE OF COMPANY "SCS. PLUS "

Ana Pavlović, Sanela Arsić, Marko Todorović

Abstract

Time as a resource has a great significance and role in the achievement of company performance. To achieve the greatest possible success is not only important to use cleverly-time workers and managers, but also to estimate what time is best to launch a business move. Time management can help you during quality planning, to set goals, and to be the most efficient and faster way to fulfill the objectives. The basis of each work (physical or intellectual) makes time management. The use of time is equally important for managerial and other administrative structures. It is believed that the effectiveness of each participant in the process of working directly affected by its management of our time. This work is based on the optimization of one segment of the production process in the company „SCS. Plus”. As baseline data were used the duration of individual phases and activities of the production process. Then was performed optimization using software Flexible Line Balancing. The results of optimization were compared with the actual duration of the production cycle.

Keywords: *Manufacturing, time management, balancing of production lines*

LITERATURA

- | | |
|--|--|
| <p>[1] A. Jovanović, I. Mihajlović, Ž. Živković, (2005). <i>Upravljanje proizvodnjom</i>, Tehnički fakultet, Bor</p> <p>[2] I. Mihajlović, (2007). <i>Logistika proizvodnje</i>, Tehnički fakultet, Bor</p> <p>[3] S. Anli Kumar, N. Suresh, (2009). <i>Operations Management</i>, Banlagor</p> <p>[4] D. Šoškić, (1984). <i>Ekonomska enciklopedija I</i>, Beograd</p> <p>[5] M. Žugaj, M. Varga, (1987), <i>Terminiranje proizvodnje</i></p> <p>[6] N. Pavlović, (2007). <i>Osnovi organizacije</i>, Novi Sad</p> <p>[7] L. Vujičić, (1979), <i>Organizacija proizvodnje u preduzećima za preradu drveta – knjiga III</i>, Beograd</p> | <p>[8] M. Radović, (1980), <i>Organizacija procesa proizvodnje</i>, Beograd</p> <p>[9] M. Vukićević, (1994), <i>Organizacija proizvodnje – Praktikum za postavljanje i utvrđivanje efiksnost proizvodnje u preradi drveta</i>, Beograd</p> <p>[10] Interna dokumentacija kompanije „SCS. Plus“ (2014), Biznis plan kompanije „SCS. Plus“</p> <p>http://www.scribd.com/doc/1739348/SEMINARSKI-RAD-OPTIMIZACIJA-PROIZVODNOG-PROCESA-</p> <p>http://www.diplomski-rad.com/2010072411143/MENADZMEN T/seminarski-diplomski-rad-menadzment-time management.html</p> |
|--|--|

STVARANJE EFEKTIVNE KOMUNIKACIJE IZMEĐU ORGANIZACIJE I SPOLJAŠNJE SREDINE

Sandra Blagojević

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

Izvod

U radu su opisani osnovni pojmovi i segmenti komunikacije kao sredstva za dostizanje ciljeva organizacije sa posebnim osvrtom na njene funkcije, a koje su neophodne za stvaranje efektivne komunikacije između organizacije i spoljašnje sredine, ali i oblici organizacije, tj. strukture putem kojih se na jedan efikasniji način postiže i olakšava komunikacija organizacije sa okruženjem.

Ključne reči: komunikacija, organizaciona struktura, spoljašnja sredina, organizacija.

1. UVOD

Savremene poslovne organizacije zasnivaju se na **informacijama** (21. vek kao vek informatike, informacija, savremenih informacionih tehnologija i slično). Komunikacija je jako važna, kako bi organizacija mogla što uspešnije da ostvari svoje predviđene ciljeve. Što je komunikacija funkcionalnija, to je ostvarenje cilja izvesnije.

U organizacijama komunikaciona mreža je uvek posredna i ima hijerarhijski karakter. Decentralizovani tipovi komunikacione mreže su u organizacijama prisutni samo u njenim pojedinim delovima. U cilju veće uspešnosti komunikacije, broj komunikacionih prenosnih mesta svodi se na najmanju moguću meru.

Pravci i sadržaji komunikacije su daleko važniji u organizaciji nego u grupi. Opšti pravci komunikacije u organizaciji su: vertikalni i horizontalni pravac.

Vertikalni pravac obično teče od rukovodećih ljudi prema perifernim

delovima organizacije, gde se izvršavaju poslovi. Ona može teći i od pojedinca i grupe koji obavljaju izvršne poslove prema ustaljenim procedurama i normama ka centrima koji donose ili prenose naloge.

Horizontalni pravac je velik i značajan deo komuniciranja u organizaciji. Pravac pokazuje komunikaciju među osobama jednakim po statusu u jednoj radnoj jedinici. Ovaj vid komuniciranja je najzastupljeniji kod većine članova organizacije koji se realizuje kako tokom rada, tako i tokom perioda odmora [1].

Bez komunikacije posao se ne bi mogao obavljati ni u kom smislu. Zbog toga, što nam je dato, moramo ga iskoristiti na najbolji mogući način.

Komunikacija u organizaciji ne znači samo bezvezno blebetanje, već reči i značenja od izuzetne važnosti za ceo svet tj. za celu organizaciju i njene učesnike.



Slika 1. Pojam komunikacije

2. POJAM POSLOVNE KOMUNIKACIJE

Prirodu poslovnih komunikacija treba analizirati preko motiva komuniciranja. Komuniciranje u organizaciji je uglavnom motivisano potrebom uspešnog ostvarivanja zadataka same organizacije. Zato je za svaku poslovnu organizaciju posebno važno pitanje interne i eksterne komunikacije [2].

Sušтина procesa komunikacije sastoji se u odgovoru na pitanja: ko i šta kaže, na koji način saopštava informacije, kome i kakvi su efekti saopštenih informacija?

U osnovi proces komunikacija može biti:

- **Jednosmerni (birokratski, hijerarhijski)** – uglavnom formalne, koncizne i jasne poruke kojima se najčešće zaposlenima nižeg ranga izdaju određena obavezujuća uputstva;
- **Dvosmerni (demokratski)** – složenija i sporija komunikacija, jer obuhvata i reakciju recipijenta (primaoca poruke), uz vrlo često sukobljavanje mišljenja, ideja, stavova, argumenata ili vrednosti.

Komunikacioni proces može biti i:

- a) **nizlazni (silazni)** – informacije se prenose sa višeg na niži organizacioni nivo, od tzv. top menadžmenta (upravljača i rukovodilaca) do običnih službenika;-

- b) **uzlazni** – komunikacija koja podrazumeva prenošenje informacija sa nižih na više organizacione nivoe (od službenika do najviših rukovodilaca i upravljača), npr. izveštaji o (ne)uspesima, obaveštenja o realizaciji posla, problemima, tekućim poslovima i slično;

- c) **horizontalni (lateralni)** – komunikacija između zaposlenih na istom organizacionom nivou (npr. u cilju bolje koordinacije);

- d) **dijagonalni** – komunikacija se odvija između zaposlenih na različitim organizacionim nivoima (npr. analitičar komunicira sa stručnjakom za marketing).

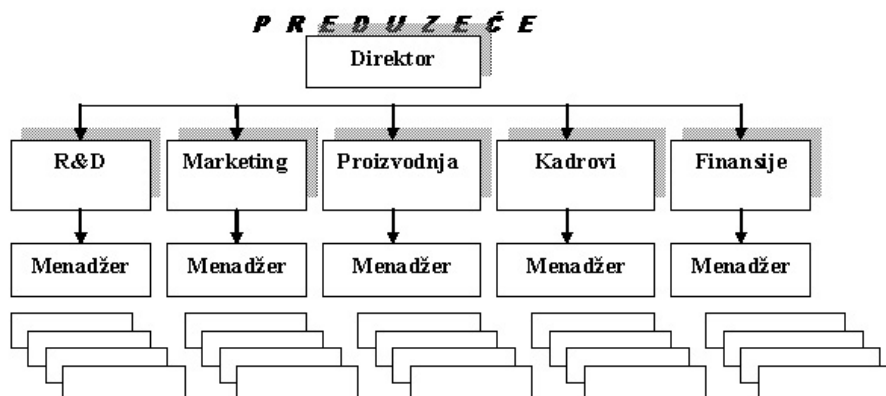
Pretpostavke efikasnijeg komuniciranja:

- jačanje uzajamnog poverenja unutar organizacije;
- kontinuirano nastojanje da se pronađu novi sadržaji i oblici komuniciranja;
- veća pažnja koja se posvećuje jeziku i stilu izražavanja;
- korišćenje dobrih osobina neformalne komunikacije itd.

3. ORGANIZACIONA STRUKTURA

Organizacije su sastavni deo današnjeg društva. Čini je grupa ljudi koja radi na organizovan način u cilju ostvarenja specifičnih ciljeva. U savremenim uslovima poslovanja

organizacije treba posmatrati kao otvorene sisteme spremne da izuzetno brzo i efikasno odgovore na sve promene u okruženju i brže od konkurencije odgovore na zahteve tržišta.



Slika 2. Primer organizacione strukture

Nameće se potreba za izuzetno efikasnim, fleksibilnim i dinamičnim organizacionim strukturama. Organizacijom upravlja menadžment. **Piter Draker**, jedan od najvećih teoretičara menadžmenta, rekao je da je osnova menadžmenta da učini ljude svesnim zajedničkih mogućnosti dajući im zajedničke ciljeve, sistem vrednosti,

odgovarajuću organizacionu strukturu i priliku za razvoj kako bi se odgovorilo na promene. Menadžment je promenio način proizvodnje i korišćenje resursa, društvenu i ekonomsku strukturu zemalja, omogućio da se svetska privreda unapredi, istovremeno se i sam menjajući.



Slika 3. Sistem pozicija u organizaciji

3.1. Funkcionalna organizaciona struktura

Ova struktura vezana je za specijalizaciju uloga u kompaniji. Ona

deli jedinstvenu misiju kompanije u više grupa subodiranih ciljeva kompanije. Ona grupiše se aktivnosti u četiri osnovne funkcije: 1) proizvodnja, 2) marketing, 3) finansije i 4) kadrovi.

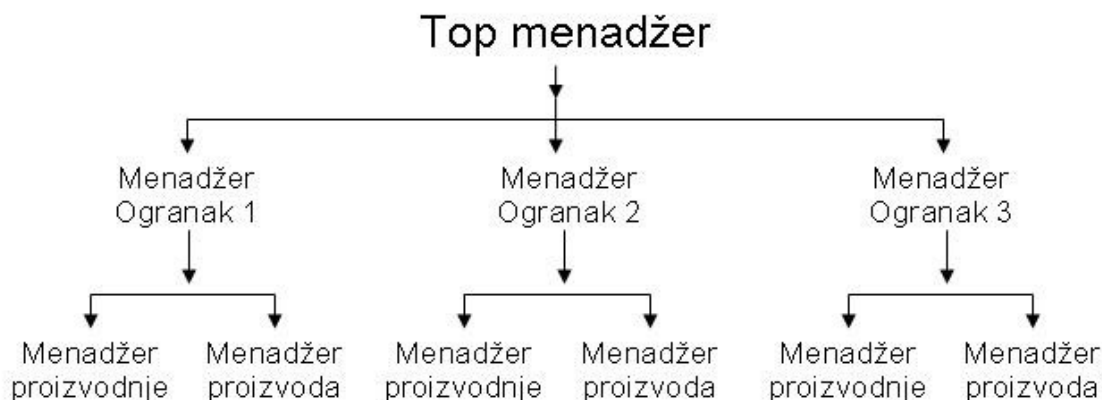


Slika 4. Funkcionalna organizaciona struktura

Glavna prednost ovakve organizacione strukture je što se ljudi organizuju u timove prema svojim kvalifikacijama i obrazovanju, odnosno sličnosti posla koji obavljaju. Na taj način lakše se koordinira i homogenizuje njihov rad i postižu bolji efekti poslovanja cele kompanije [3].

3.2. Divizionna organizaciona struktura

Ova struktura je karakteristična za velike kompanije koje prati kompleksna organizacija i gde je problem izvršiti podelu organizacije bez gubljenja fleksibilnosti male firme. Odgovor je često u stvaranju samostalnih ogranaka ili posebnih preduzeća.



Slika 5. Divizionna organizaciona struktura

U divizionoj organizaciji direktor ne mora više da se brine za koordinaciju marketing-funkcije i proizvodne funkcije za sve proizvode i fabrike. Taj posao je delegiran trojici menadžera koji proizvode i fabrike. Taj posao je delegiran trojici menadžera koji taj posao obavljaju umesto njega. Uloga direktora u ovakvoj organizacionoj strukturi je više strategijska, on vodi računa o ukupnom poslovnoj i razvoju ogranaka, kao posebnog biznisa [3].

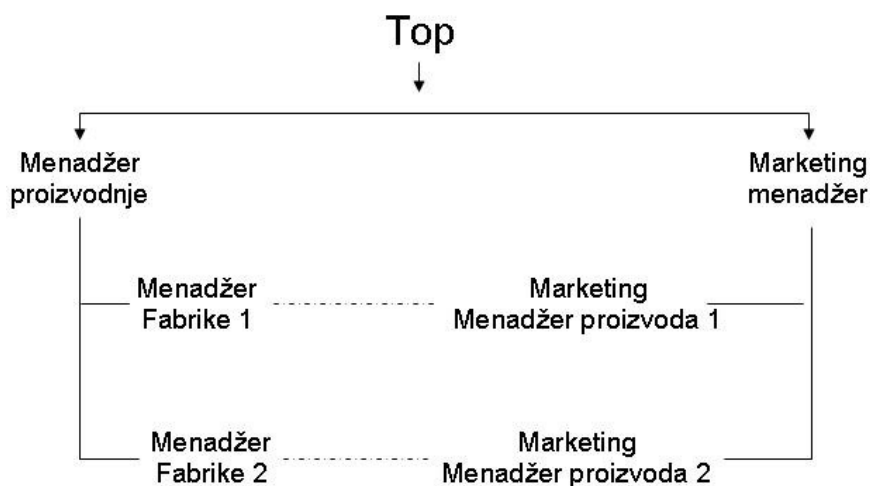
Diviziona organizacija ima i neke nedostatke. Ona nije odgovarajući oblik organizovanja za kompanije sa samo jednim proizvodom, bez obzira koliko velike bile. Ona takođe može da dovede do previše razučene distribucije stručnih radnika u kompaniji, dok organizacija po departmanima podstiče koncentraciju stručnjaka za određen oblast poslovanja na jednom mestu.

3.3. Matrična organizaciona struktura

Funkcionalni menadžeri obavljaju one aktivnosti koje podržavaju rad projektnih timova. Te aktivnosti su: finansiranje, proizvodnja (često prototipova), nabavka potrebnog

materijala (sirovina), regrutovanje potrebnih kadrova (stručnih i egzekutivnih), itd. S druge strane, menadžeri projektnih timova nisu subordinirani pomenutim funkcionalnim menadžerima, pošto su to, uglavnom, umni ljudi, naučnici, eksperti i da bi se uspešno bavili naučno istraživačkim i razvojnim radom, ne smeju biti sputani bilo kakvim uticajem "odozgo". U tom smislu, menadžeri ovih timova imaju više koordinirajuću, a manje upravljačku ulogu. Oni su tek nešto malo dominantni među sebi jednakima [4].

Glavna karakteristika matrične organizacione strukture je u tome što ona kombinuje vertikalne linije komunikacije i autoriteta sa horizontalnim (bočnim) linijama. To je, ujedno, i najvažnija prednost ovakve organizacije, jer kombinuje relativnu stabilnost i efikasnost hijerarhijske strukture sa fleksibilnošću i neformalnošću organske kompanijske strukture. Slabosti matrične organizacione strukture ogledaju se u mogućim konfliktima vezanim za alokaciju ljudskih resursa između istraživačkih timova, kao i u mogućnosti njihovog preteranog osamostaljenja.



Slika 6. Matrična organizaciona struktura

Uprkos ovim slabostima, može se reći da matrična struktura najbolje

rešava sukob između težnje pojedinačnih funkcija ka diferencijaciji - s jedne strane, i potrebe integracije

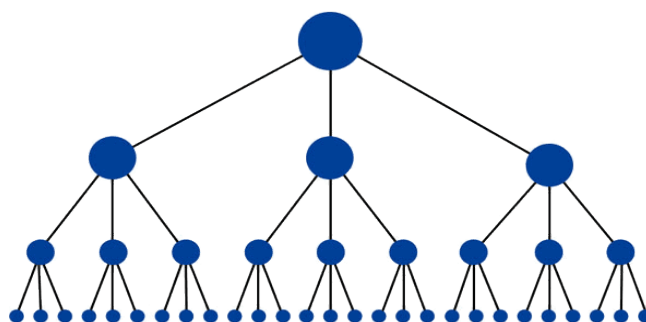
kompleksnih aktivnosti moderne organizacije - s druge strane.

3.4. Piramidalna organizaciona struktura

Ovo je najautoritativniji tip menadžmenta. Odlučivanje, naredbodavne funkcije i informacije su jednosmerne i kreću se od vrha piramide (generalni direktor) preko prve linije menadžera pa do najnižeg nivoa. Vezuje se za organizaciju sa

centralizovanim sistemom odlučivanja (vojska, policija...) [5].

Prednost ovog tipa menadžmenta je u tome što nema dupliranih naredbodavnih linija, tako da se tačno zna ko za koje odluke snosi odgovornost, a upravljacke funkcije strogo su odvojene od izvršilačkih. Piramidalni tip menadžmenta vezuje se za funkcionalnu organizacionu strukturu, odnosno za kompanije sa centralizovanim sistemom odlučivanja.



Slika 7. Piramidalna organizaciona struktura

4. SPOLJAŠNJA SREDINA

Spoljašnja sredina predstavlja sve ono što nas okružuje, odnosno sve ono sa čime je direktno ili indirektno povezana čovekova životna i proizvodna aktivnost. Prirodna sredina predstavlja blizak pojam pri čemu ovde ne moraju biti prisutne aktivnosti čoveka niti čovek mora imati direktnih uticaja. Ipak, u pogledu tehnološkog napretka, razvoja industrije i sve većeg uticaja čoveka na globalnom nivou na prirodu i ekosisteme granica između ova dva termina postaje sve nejasnija.

5. EFEKTIVNOST

Efektivnost je sposobnost proizvodnje željenog rezultata. Kada se nešto smatra efektivnim, to znači da ima željeni ishod.

U menadžmentu, efektivnost se odnosi na rađanje pravih stvari, a efikasnost je

raditi na pravi način. Piter Draker tvrdi da efektivnost „može i mora da se nauči“

6. STVARANJE EFEKTIVNE KOMUNIKACIJE

Efektivno komuniciranje predstavlja ključnu veštinu za uspešno poslovanje, nezavisno od toga da li je u pitanju velika kompanija, ili mali privatni biznis, individualno ili grupno pregovaranje, da li je ono usmeno, pismeno ili elektronsko. Efektivno komuniciranje ima za cilj, da poruka koja se šalje, stigne od pošaljioaca do primaoca kao jasna i nedvosmislena, kao i da poruka koja se šalje pretrpi minimalne smetnje i transformacijepriilikom procesa komuniciranja. Pošaljilac je lice koje postojedu informaciju u formi poruke upućuje primaocu poruke (lice koje prima informaciju), i na njemu leži deo odgovornosti da li de lice koje prima

poruku istu i razumeti na adekvatan način.

Predmet komuniciranja predstavlja informacija. Ono se smatra uspešnim samo kada obe strane, pošaljalac i primalac, razumeju informaciju na isti način kao rezultat komuniciranja.

Uspešno slanje poruke obezbeđuje jasno iznošenje misli i ideja, u suprotnom dolazi do prekida i šumova i komunikacija postaje neuspešna.

Ovo obrađuje pojam odnosa s javnošću, različite vidove komunikacije i njihov uticaj na odnose među ljudima, s posebnim akcentom na poslovne odnose. Oblasti koje se pokrivaju su: poslovna komunikacija, metode komunikacije, pisana komunikacija, nastupanje u medijima, elektronska komunikacija, komunikacija u grupama, verbalna i neverbalna komunikacija, grupe i timovi u organizaciji, neformalne i formalne grupe, odnosi unutar grupa (timova) i faze razvoja grupa (timova), intervju, tabelarno i grafičko prikazivanje podataka, primena grafikona i dijagrama u praksi i studija slučaja.

Cilj efektivne komunikacije je da se uspešno vodi komunikacija, naročito u poslovnom ambijentu, da se steknete uvid u sve vidove pisane komunikacije, rad u timu i primenu različitih vizuelnih sredstava u toku prezentacije. Jedan od ciljeva je i otkrivanje važnosti neverbalne komunikacije.

Prepreke u komunikaciji mogu biti različite:

- Fizičke prepreke (broj informacija);
- Kulturološke prepreke (kulturološke razlike);
- Iskustvene prepreke (različit stepen iskustva);
- Percepcione prepreke (različita opažanja);
- Motivacione i emocionalne prepreke (različiti motivacioni faktori);

- Tehničke, organizacione prepreke (prepreke tehničke prirode) i
- Jezičke prepreke (nerazumevanje zbog ne poznavanja jezika) itd. [6].

Ukljanjanje prepreka koje pri komunikaciji nastaju između različitih elemenata i u različitim fazama komuniciranja. Dobra i ilustrativna vežba koja nam pomaže da razumemo koliko prekidi mogu opasni je igra gluvih telefona. Iako naizgled naivna, ukoliko okupite čak i tri prijatelja i pokušate da pošaljete informaciju od prvog do poslednjeg, šapatom, shvatite da je verovatno da da dobijete istu informaciju na kraju kruga gotovo nemoguće.

7. ZAKLJUČAK

Veoma je značajna uloga koju interna i eksterna komunikacija imaju u menadžmentu poslovnih organizacija. Formalni aspekti komuniciranja često su u prvom planu. Ipak, ne treba zaboraviti da to mogu da budu samo pojedinačni faktori u celokupnoj organizacionoj komunikaciji. Sve zvanične linije komunikacije u organizaciji funkcionišu u sprezi sa veoma raširenim neformalnim tokovima informacija, koji mogu da pomognu pojedincima i grupama da ostvare svoje ciljeve. Čak i u slučajevima kada zvanični kanali ometaju prenošenje informacija, nezvanične veze između ljudi (kao što su prijateljstva, ili veze u drugim odeljenjima), mogu da pomognu proces komunikacije.

Komunikacija u hijerarhijskim grupama je izuzetno složena. Međutim, zajedničkim naporima svih zaposlenih koji su svesni njenog značaja i neophodnosti, i koji angažovano ulažu odgovarajuće napore u pravcu njenog poboljšanja, može se ostvariti potrebni i željeni optimum komuniciranja i stvoriti skladna radna atmosfera.

CREATING EFFECTIVE COMMUNICATION BETWEEN THE ORGANIZATION AND ENVIRONMENT

Sandra Blagojević

Abstract

This paper describes the basic concept and segments of communication as a means to achieve the goals of the organization with special emphasis on its functions, which are necessary to create effective communication between the organization and external environment, and to create forms of organization and organizational structure which provides and facilitates communication between organizations and their environment.

Keywords: *communication, organizational structure, external environment, organization.*

LITERATURA

1. Vuković, M, *Uvod u kulturu komunikacije*, TF Bor, Bor, 2006.
2. Miljević, I. M., *Poslovna etika i komuniciranje* [Power Point prezentacija], Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.
3. Živković, Ž, *Osnove menadžmenta*, Bakar, Bor, 2005.
4. Jovanović, M., *Matrična organizaciona struktura* [Internet], <http://www.knowledge-banks.org>, pristupljeno 20.5.2015.
5. Jovanović, M., *Piramidalni tip menadžmenta* [Internet], <http://www.knowledge-banks.org>, pristupljeno 20.5.2015.
6. Trebješanin, Ž., Lalović Z., *Pojedinac u grupi*, ZUNS, Podgorica, 2011.

IDENTIFIKACIJA KORISNIKA POMOĆU BIOMETRIJE OKA U ELEKTRONSKOM POSLOVANJU

Milena Vladić

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

Izvod

U ovom radu su predstavljene osnovne tehnike za identifikaciju korisnika koje su zasnovane na karakteristikama zenice oka. Isto tako, opisan je proces registracije takvih biometrijskih podataka. Nakon toga je objašnjena identifikacija zenice oka koja se koristi u elektronskom poslovanju. Definisana je i uspešnost identifikacije na osnovu grešaka. Na kraju je kreirana mala baza podataka zasnovana na zenicama očiju korisnika. Pri tom je ukazano na moguće probleme prilikom kreiranja takvih baza biometrijskih podataka.

Ključne reči: biometrija, identifikacija, korisnici, oko

1. UVOD

Pojam biometrije se javio početkom osamdesetih godina prošlog veka. Sama biometrija, predstavlja upotrebu bioloških karakteristika (dužica oka, lice, otisak prsta) ili osobina kao što su potpis ili glas sa ciljem potvrde identiteta osobe. Kako raste potreba za višim nivoom sigurnosti, tako su biometrijski sistemi sve manji, precizniji, pouzdaniji i brži i nalaze sve veću primenu u svim delatnostima gde je neophodno utvrditi ili potvrditi identitet osobe. Ljudski faktor i dalje predstavlja osnovni nedostatak u sigurnosti brojnih sistema: nemaštovite i jednostavne lozinke u vidu datuma rođenja. Biometrija eliminiše potrebu za pamćenjem lozinki jer smo lozinka mi sami.

Tehnologija snimanja i memorisanja jedinstvenih fizičkih karakteristika ljudskih bića (kao što su lice, dužica oka, glas itd) u svrhu uspostavljanja i potvrđivanja digitalnog identiteta osoba predmet je brojnih izučavanja. Biometrija predstavlja automatizovani metod utvrđivanja identiteta osobe na osnovu

fizioloških karakteristika. Sa sve pristupačnijom računarskom opremom, i biometrijskim senzorima, počinju da se nameću pitanja kao što su: da li ugrađena aplikacija, šablon koristi isključivo u navedene svrhe, kako efikasno prepoznati biometrijski šablon, kako možemo biti sigurni da skenirani podaci neće biti ukradeni. Ukoliko se ta pitanja budu rešila i na pravi način razumela, biometrija će ući na široka vrata u svet zaštite bez dovođenja u pitanja ljudske privatnosti i ljudskih sloboda.

Ova tehnologija danas je u širokoj upotrebi u većini kritičnih aplikacija za utvrđivanje i proveru identiteta korisnika. Ona može značajno da unapredi provere koje su deo procesa vezanih za identifikaciju. Kako raste potreba za višim nivoom sigurnosti, tako su biometrijski sistemi sve precizniji, pouzdaniji i brži i nalaze sve veću primenu u delatnostima gde je neophodno nedvosmisleno utvrditi ili potvrditi identitet osobe.

Cilj ovog seminarskog rada je da se kreira baza podataka za ispitivanje biometrije oka. U tu svrhu, biće korišćen Matlab program, koji će u daljem tekstu biti objašnjen. Matlab predstavlja snažan

softverski paket koji je i programski jezik visokog nivoa i računarski vizuelizacioni alat. Matlab je interaktivni matrični kalkulator koji je zasnovan na varijablama koji omogućuje izvođenje Matlab funkcija.

1. 1. Uvod u biometriju

Reč biometrija nastala je od dve grčka reči: bios (život) i metria (meriti). Sama ideja biometrije je veoma stara, ali razvoj biometrije kao moderne nauke omogućen je tek pojavom računara i savremene tehnologije [1].

Sama biometrija predstavlja automatizovan metod utvrđivanja identiteta osobe na osnovu fizioloških karakteristika kao što su otisak prsta, geometrija ruke, lice, raspored vena, glas, dužica ili mrežnjača oka.

Biometrijski bazirana identifikacija je bazirana na fizičkim karakteristikama osobe. Ove metode su primenjivali još Sumeri i Egipćani u rudimentalnim oblicima, a otisak prsta je korišćen prilikom sklapanja ugovora na glinenoj pločici, u doba Vavilona. Tokom istorije, biometrijska identifikacija je korišćena kao tetovaža kod ljudi (označavanje kriminalaca u Francuskoj). Otisak prsta, kao metoda za identifikaciju kriminalaca, počinje da se koristi u 19. veku, a u 20. veku ova metoda postaje opšte prihvaćena, u policiji svih zemalja kreće proces stvaranja baze podataka zasnovanih na ovoj metodi. Mogućnosti biometrijske identifikacije dobijaju na kvalitetu i brzini, kao i na raznovrsnosti primenjenih tehnologija, razvojem računarske tehnike, krajem 20. i početkom 21. veka. Proizvođači koji su proizvodili ove uređaje su uložili značajna sredstva u istraživanje i razvoj ovih metoda (skeniranje oka, otisak prsta i ruke, prepoznavanje govora, prepoznavanje lica i sl.).

Međutim, uvek je postojalo pitanje kako će na to da reaguju korisnici ovih sistema. Građani prilikom davanja svojih

biometrijskih podataka uglavnom smatraju da su ovi metodi nametljivi, neprijatni ili što je još gore, da imaju kriminalnu konotaciju. Najveći problem je taj što se jednom ukraden biometrijski podatak ne može zameniti. Biometrija koja je jednom kompromitovana ne može se izmeniti. Zapis koji je napravljen u digitalnom obliku se lako može kopirati ili biti korišćen za obmanu. Ovo predstavlja ozbiljan problem koji se uglavnom javlja kod udaljenih identifikacija koje se obavljaju preko Interneta, što nije slučaj kod pojedinačnih sistema ili zatvorenih mreža. Ono što preporučuje industrija koja se bavi biometrijskim metodama, je standardan set principa za očuvanje privatnosti. To se odnosi na kriptovanje biometrijskih podataka pre bilo kakvog slanja i stroga kontrola distribucije podataka.

Biometrija je oblast koja može pozitivno da identifikuje osobu i tako spreči čitav niz prevara vezanih za identitet, ali takođe može da bude veliki napad na privatnost, jer može bez dozvole subjekta da prati njegove postupke i poveže lične informacije iz različitih izvora.

2. BIOMETRIJSKI SISTEMI

Postoje dve vrste biometrijskih sistema:

1. unimodalni i
2. multimodalni

Biometrijski sistemi koji vrše proveru posmatrajući samo jednu ulaznu osobinu, predstavljaju unimodalne sisteme i zato često dolazi do greške. Zbog provere samo jednog podatka, moguća je velika sličnost proveravane karakteristike kod više osoba, pa zbog toga ovi sistemi nisu pouzdani. Takođe, postoji i mogućnost povećane obmane čitavog sistema.

Multimodalni sistemi predstavljaju biometrijske sisteme koji se zasnivaju na proveru više ulaznih podataka koji se u određenom trenutku sjedinjavaju. Tako

da je kod ovih sistema, minimalna mogućnost greške.

Za proveru identiteta moguća su tri načina:

1. nešto što jesi (izgled-biometrija) – ne postoji mogućnost gubljenja ili zaboravljanja identifikatora, a i mogućnost falsifikovanja je znatno smanjena.
2. nešto što imaš (dokument, identifikaciona kartica) – dobra strana ovog pristupa je što korisnik ne mora ništa da pamti, ali postoji mogućnost gubljenja dokumenta, kao i falsifikovanja ili krađe.
3. nešto što znaš (PIN, šifra, neka lična informacija) – mana ovakvog načina identifikacije je u tome što korisnik često, u strahu da ne zaboravi lozinku, istu zapiše na papir i na taj način ona postaje fizički objekat podložan zloupotrebi.

3. BIOMETRISJKI SISTEMI PLAĆANJA KOJI KOSITE OKO ZAIDENTIFIKACIJU

Prepoznavanje skeniranjem mrežnjače je tehnologija koja za prepoznavanje koristi karakteristike krvnih sudova na dnu oka. To je najpouzdanija biometrijska metoda identifikacije. Do danas nije pronađen način da se mrežnjača falsifikuje. Osnovna karakteristika mrežnjače je da se ne menja tokom celog života osobe. Nema potrebe da se proverava da li je osoba živa ili mrtva zato što mrežnjača brzo propada. Kada se radi skeniranje, oko treba bude blizu skenera i da se fokusira na jednu tačku. Preko naočara ne može da se vrši skeniranje. Vreme koje je potrebno da bi se skeniralo oko traje 10 –

15 sekundi i za to vreme je oko osvetljeno svetlošću slabog inteziteta.

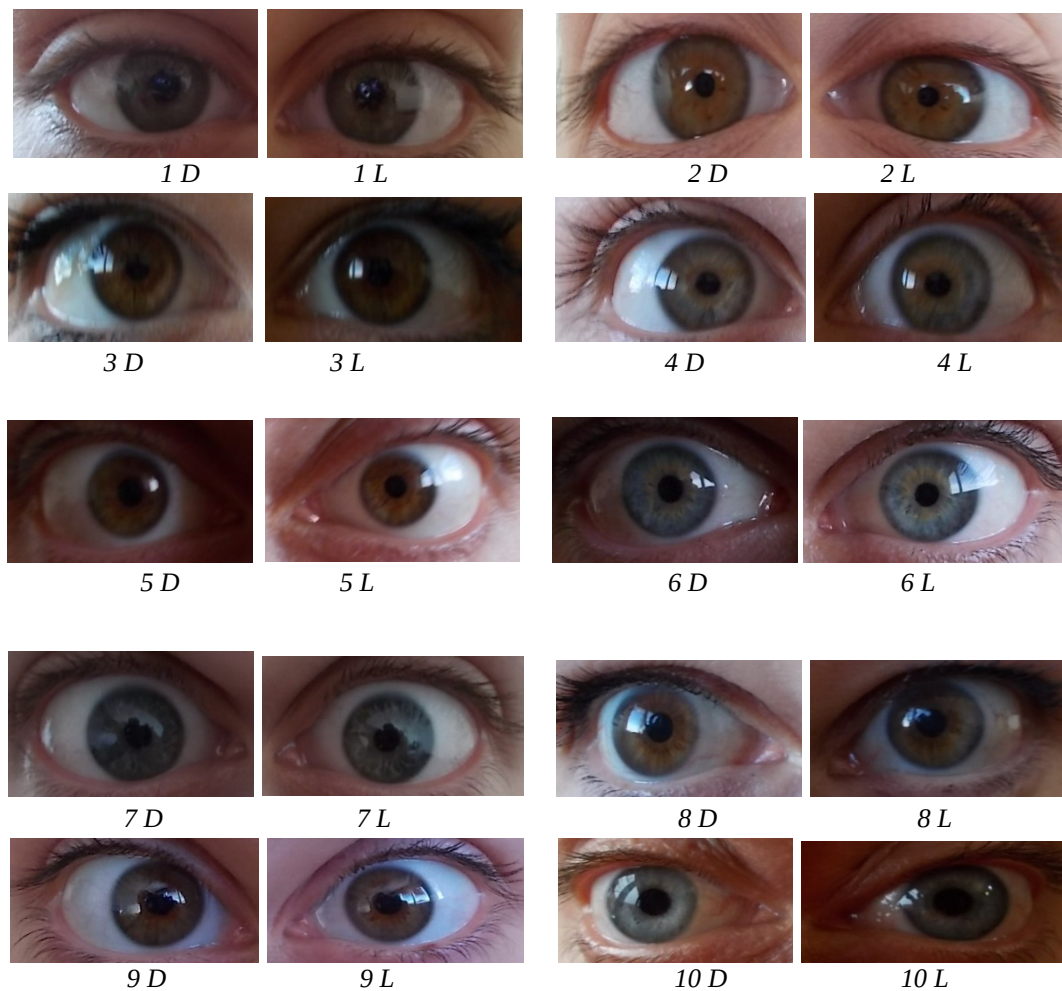
Postoje dve metode koje služe za određivanje identiteta pomoću oka:

1. Skeniranje i prepoznavanje dužice (irisa);
2. Skeniranje i prepoznavanje mrežnjače (retine) oka.

Da bi se prepoznala dužica oka treba analizirati pojedinosti prstena u boji koji okružuje zenicu (irisa). Na dužici postoji više od 200 tačaka koje su karakteristične i mogu da služe za identifikaciju osobe. Prsteni, brazde i pegice su karakteristike koje su jedinstvene za svakog pojedinca do te mere da se levo i desno oko iste osobe razlikuju. Pomoću ovih karakteristika se postiže uspešna identifikacija i verifikacija osobe. Dužica može da se snimi specijalizovanom ili običnom kamerom sa daljine oko pola metra gde skeniranje može da se obavi kroz naočare. Sistem je dizajniran tako da može da se proveriti da li je osoba živa ili je veštačko oko. Provera se izvodi na taj način tako što se oko naglo osvetli, a zatim se analizira da li je došlo do skupljanja zenice [2].

4. EKSPERIMENTALNI DEO

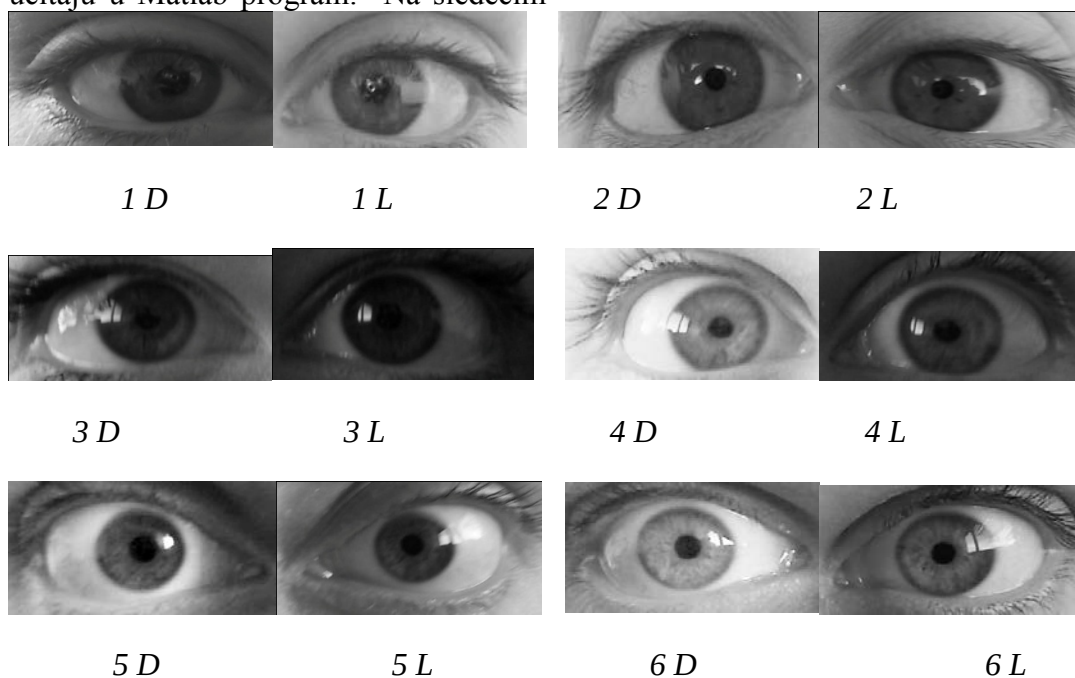
Da bi kreirale bazu podataka za ispitivanje biometrije očiju, uslikana su 10 oka Nikon aparatom (Coolpix L27, 16.1 Megapixels), što se može videti na narednim fotografijama. Oči su uslikane u zatvorenoj prostoriji. Za obradu slika koristio se program Matlab 2009. U sledećem delu se mogu videti slike koje će se koristiti za ispitivanje biometrije očiju.

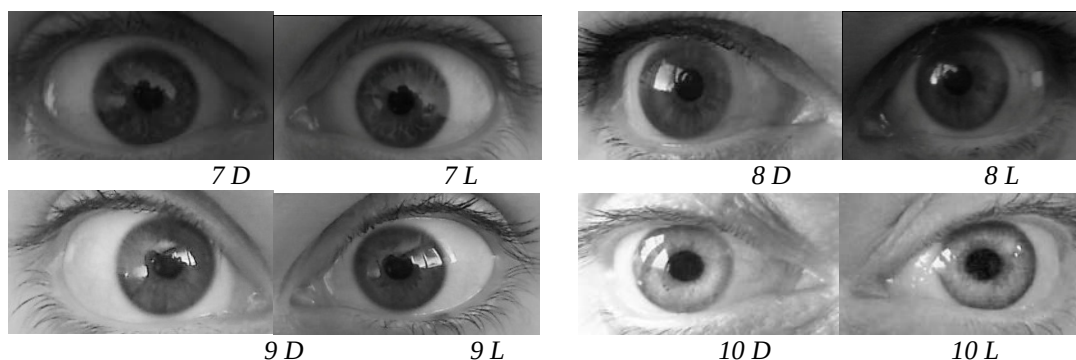


Slika 5. Baza slika u boji za kreiranje baze podataka za ispitivanje biometrije očiju

Nakon slikanja, slike su pretvorene u crno bele da bi mogle da se učitaju u Matlab program. Na sledećim

fotografijama, mogu se videti crno-bele slike, koje su prebačene u Photo shop-u.



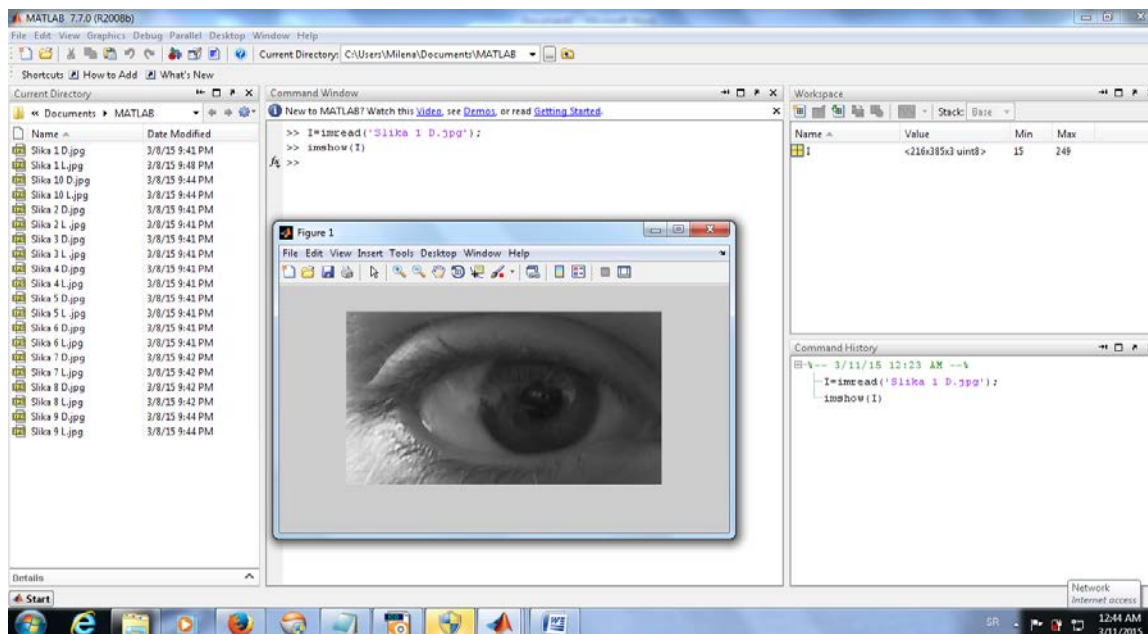


Slika 6. Baza crno – belih slika za kreiranje baze podataka za ispitivanje biometrije očiju

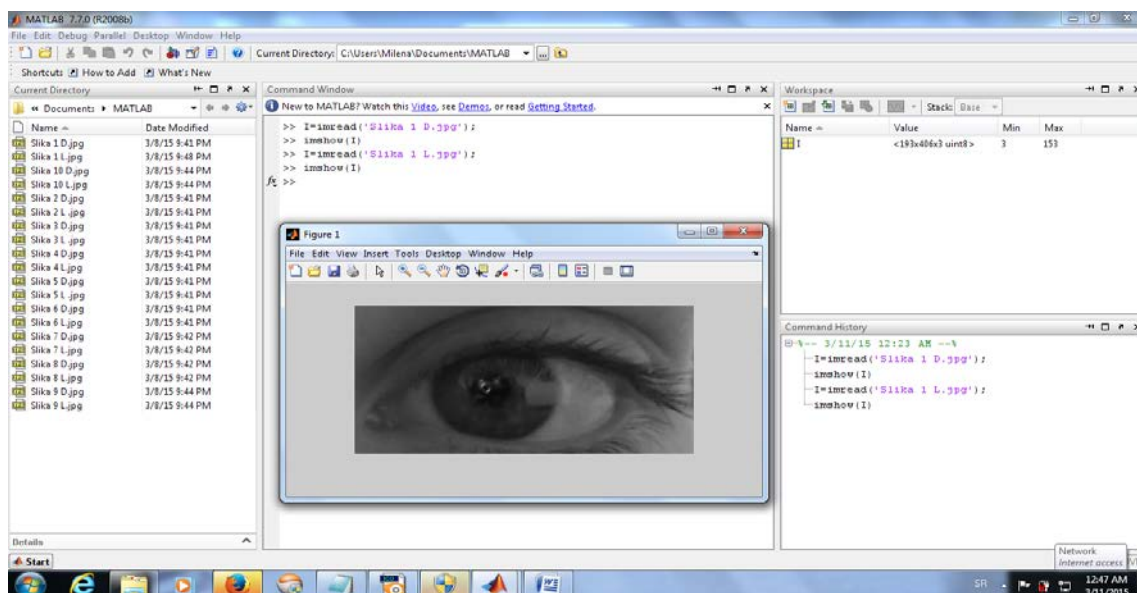
Nakon što su slike prebačene u photo shop-u u crno bele, započet je rad sa Matlab programom. Prvo su slike učitane u program. Za to smo koristile sledeću formulu:

```
I=imread ('Naziv slike')
imshow (I)
```

U daljem radu biće prikazane fotografije koje su učitane u Matlab program, koje smo dalje koristile za binarizaciju. Učitane slike u Matlab-u prikazane preko Print Screen-a:



Slika 7. Učitana slika 1D u Matlab-u



Slika 8. Učitana slika 1L u Matlab-u

4.1. Binarizacija slika, određivanje praga

Nakon što su učitane fotografije, započeta je binarizacija. Pre same obrade slike radi se binarizacija. Slika sivih tonova se pretvara u binarni ekvivalent za određivanje praga. Binarne slike predstavljaju jednu od najjednostavnijih i najkorisnijih vrsta digitalnih slika. Obično se pojavljuju u okviru različitih konteksta. Neke vrste digitalnih slika mogu biti izvorno binarne. Primer za to mogu biti crteži linija i karaktera na uniformnoj pozadini, koji su dobijeni pomoću optičke olovke ili skenera. Za binarizaciju slika, koristile smo sledeći program u Matlab-u:

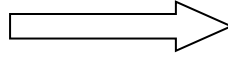
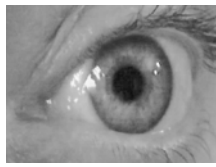
```
I=imread('Naziv slike');
figure(1)
imshow(I)
[M N]=size(I)
% N=round(N/3);
I1=zeros(M,N);
% figure(2)
% imshow(I1)
nivo_crnog=115;
for i =1:M
    for j=1:N
        if I(i,j)>=nivo_crnog
```

```
I1(i,j)=255;
    else
        I1(i,j)=0;
    end
end
end
figure(3)
imshow(I1)
[M1 N1]=size(I1)
```

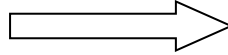
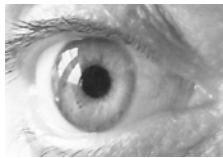
U deo gde piše $I=Imread$ upisujemo naziv slike za koju se radi binarizaciju. U formuli se menja prag (nivo crnog) koji ide u rasponu od 0 do 255. Kada se unese formula u program i stisne enter, prvo se dobije obična slika (Figure 1), a zatim slika koja je binarizovana (Figure3).

U eksperimentu je bilo ukupno 20 ulaznih slika dužice oka. Algoritam se pokazao ispravan u 20% slučajeva. Cilj je da se učitaju sve slike .jpg formata koje se nalaze u određenom folderu i uporediti ulaznu sliku sa učitanoj. Pojedine slike nisu uspešno segmentirane zbog svetlosti koja je različito padala.

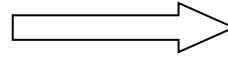
Slike koje su bile adekvatne da bi se prikazala uspešna binarizacija su: slika 10 L1, slika 10 D2, slika 4D i slika 6D sa različitim nivoom crnog koji se kretao u rasponu od 95 do 124. Presek procesa binarizacije se može videti na sledećim fotografijama:



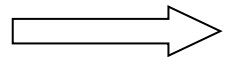
Uspešna segmentacija slike 10 L1 sa nivoom crnog 95



Uspešna segmentacija slike 10 D sa nivoom crnog 124



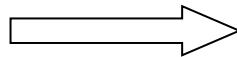
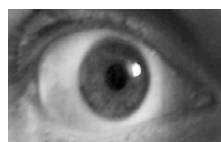
Uspešna segmentacija slike 4 D sa nivoom crnog 120



Uspešna segmentacija slike 6 D sa nivoom crnog 118

Razlog neuspešne segmentacije je zbog svetlosti koja je različito padala u zatvorenoj prostoriji u kojoj smo slikale oči, neke od slika nisu najbolje ispale.

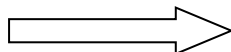
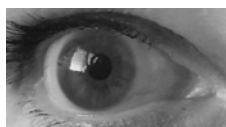
Na narednoj slici se može videti neuspešna segmentacija slike 5 D sa nivoom crnog 94 zbog uticaja svetlosti i previše naglašenih i izraženih šara na dužici.



Neuspešna segmentacija slike 5 D sa nivoom crnog 94

Na narednoj slici se može videti neuspešna segmentacija slike 8 D sa

nivoom crnog 98 zbog uticaja svetlosti i previše naglašenih trepavica.



Neuspešna segmentacija slike 8 D sa nivoom crnog 98

Od ukupno 20 uslikanih fotografija koje su bile segmentirane, 4 su bile uspešne i to: slika 4 D, 6 D, 10 D i 10 L, što iznosi 20%, a ostalih 16 (80%) nisu bile uspešno segmentirane zbog svetlosti koja je padala u zatvorenoj prostoriji. U programu koji se koristio za obradu slika, menjao se nivo crnog, zbog toga što dva ista oka kod jedne osobe nisu bila ista. Kod slika sa jakim kontrastom, gde su objekti veoma tamni na homogenoj svetloj pozadini, može da se koristi konstantni prag od 128 ako je nivo crnog u rasponu od 0 do 255.

Kao što je ranije navedeno, jedna od najsigurnijih biometrijskih metoda skeniranje dužice oka i ona ima brojne prednosti i nedostatke. Jedna od prednosti je to da je oko dobro zaštićen ljudski organ, kod koga se dužica oka ne menja kao ostale karakteristike. Na osnovu sprovedenog eksperimenta možemo reći da je teško izvesti zaključak. Percepcija svake slike je subjektivni doživljaj posmatrača i ne postoji neka objektivna mera da bi bila kvalitetna slika, pa samim tim i kvalitet segmentirane slike. Da bi se uspešno segmentirala polazna slika treba da bude kvalitetna. Međutim, dešavalo se da pri slikanju oči kod jedne osobe nisu bile iste, zato što je svetlost imala različit uticaj na jedno i različit uticaj na drugo oko, gde se pri binarizaciji nije koristio isti prag a i dešavalo se da nisu oba oka kod jedne osobe podlegle uspešnoj segmentaciji.

U konkretnom slučaju, pri segmentaciji nije bila korišćena samo jedna vrednost praga, zbog toga što su slike sadržale različite varijacije tonova sive boje unutar interesnog objekta i njegove pozadine. Te varijacije su nastale kao posledica nejednakog osvetljenja, nepouzdanosti uređaja za akviziciju podataka i drugih faktora.

Opseg praga se kod slika koje su uspešno segmentirane kretao u rasponu od 95 do 124, dok kod slika koje se nisu uspešno segmentirale kretao u rasponu od 65 do 110.

Ova metoda nije 100% pouzdana. Jedan od problema je što je dužica oka relativno mala, pa je moralo da se fotografiše iz velike blizine (1 metar ili manje). Kod slikanja je veliki problem predstavljao odsjaj svetla, pa je zato mali broj slika imao uspešnu segmentaciju.

4. ZAKLJUČAK

Kao što je ranije navedeno, jedna od najsigurnijih biometrijskih metoda skeniranje dužice oka i ona ima brojne prednosti i nedostatke. Jedna od prednosti je to da je oko dobro zaštićen ljudski organ, kod koga se dužica oka ne menja kao ostale karakteristike. Takođe, karakteristično je to da je kod svake osobe uzorak dužice oka drugačiji.

Na osnovu sprovedenog eksperimenta možemo reći da je teško izvesti zaključak. Percepcija svake slike je subjektivni doživljaj posmatrača i ne postoji neka objektivna mera da bi bila kvalitetna slika, pa samim tim i kvalitet segmentirane slike. Da bi se uspešno segmentirala polazna slika treba da bude kvalitetna. Međutim, dešavalo se da pri slikanju oči kod jedne osobe nisu bile iste, zato što je svetlost imala različit uticaj na jedno i različit uticaj na drugo oko, gde se pri binarizaciji nije koristio isti prag a i dešavalo se da nisu oba oka kod jedne osobe podlegle uspešnoj segmentaciji.

U konkretnom slučaju, pri segmentaciji nije bila korišćena samo jedna vrednost praga, zbog toga što su slike sadržale različite varijacije tonova sive

boje unutar interesnog objekta i njegove pozadine. Te varijacije su nastale kao posledica nejednakog osvetljenja, nepouzdanosti uređaja za akviziciju podataka i drugih faktora.

Opseg praga se kod slika koje su uspešno segmentirane kretao u rasponu od 95 do 124, dok kod slika koje se nisu uspešno segmentirale kretao u rasponu od 65 do 110.

Ova metoda nije 100% pouzdana. Jedan od problema je što je dužica oka relativno mala, pa je moralo da se fotografiše iz velike blizine (1 metar ili manje). Kod slikanja je veliki problem predstavljao odsjaj svetla, pa je zato mali broj slika imao uspešnu segmentaciju

USER IDENTIFICATION BY THE EYE BIOMETRICS IN E-COMMERCE

Milena Vladić

Abstract

The paper presents the biometrics techniques for the users identification based on the iris. It describes the registration process of the biometrics data. Furthermore, it explains the iris identification in e-commerce systems. Then, it defines the process of the verification based on the errors. At the end, it creates a small iris database. It points out the problems with the database creation as well as the level of success.

Keywords: *biometrics, identification, users, eye*

LITERATURA

1. H. Beganović, *Biometrijska identifikacija (Specijalistički rad)*, Prirodno – matematički fakultet, Podgorica.
2. V. Vasković (2008), *Primena biometrijskih metoda identifikacije u bankama*, Beogradski univerzitet TF Bor.

GLOBALIZACIJA – DVE STRANE MODERNOG DRUŠTVA

Dušan Bogdanović, Milovan Vuković
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

Izvod

Globalizacija predstavlja proces koji značajno zavisi od razvoja nauke i obrazovanja, ali i sama utiče na njih. Poseban značaj u tome imaju nove informatičke tehnologije, bez kojih je nezamislivo savremeno učenje, poslovanje i komunikacija uopšte. U radu se ukazuje na najvažnije promene u sferi ekonomije, politike, ali i moći pojedinih multinacionalnih kompanija i zemalja na globalnom nivou. Navedene su i osnovne posledice globalizacije: rast ekonomskih i drugih nejednakosti, siromaštva, nezaposlenosti, međuzavisnosti ekonomija, međuzavisnosti kultura i društava generalno.

Ključne reči: globalizacija, ekonomija, politika, kultura, informatičke tehnologije.

1. UVOD U GLOBALIZACIJU

Nakon rušenja berlinskog zida 1989. godine i kasnijeg promovisanja ideologije novog svetskog poretka, *globalizacija* je postala omiljena reč koju mnogi zarad svojih interesa i ciljeva često koriste, ili, pak, zloupotrebljavaju.

Termin „globalizacija“ prvi put se javlja 1961. godine u rečniku engleskog jezika Dirka Mesnera, a, s obzirom da se sam pojam može definisati na više različitih načina, kao takav veoma je podložan ideologizaciji.

Sam Međunarodni monetarni fond (MMF)¹ definiše globalizaciju kao *rastuću međusobnu ekonomsku zavisnost svih svetskih zemalja, koju je stvorilo povećanje i raznovrsnost broja međunarodnih transakcija robe i usluga, kao i razmena kapitala, te ubrzana i generalizovana tehnološka razmena.*^[1]

¹ *Međunarodni Monetarni Fond (MMF) je međunarodna organizacija zadužena za nadzor globalnog finansijskog sistema nadziranjem kamatnih stopa i bilansa plaćanja, kao i za pružanje tehničke i finansijske pomoći zemljama članicama.*

U sociološkim raspravama ovaj pojam se različito tumači, a sama sociologija najpozvanija je nauka da o globalizaciji i govori. Samo se iz sociološke perspektive najcelovitije i najsvestranije može sagledati složen i protivrečan proces kakav je savremena globalizacija.

Za funkcionaliste, *globalizacija predstavlja moderan razvojni proces* objektivno sve veće međusobne ekonomske, političke, kulturne i svake druge povezanosti savremenog sveta, koja je omogućena najnovijom informatičkom tehnologijom.^[2]

Za druge, *globalizacija je „novi ideološki mit“* iza kojeg se, kako bi marksisti rekli, kriju stari imperijalistički interesi, namere i ciljevi, a i sredstva koja se koriste ista su kao i ranije: vojna sila, ekonomske blokade, politički pritisci, agresivna propaganda i raznorazna manipulacija pojedincima, grupama, malim i siromašnim narodima i državama.^[2]

Ako se pođe od ova dva opšta objašnjenja, uočava se da je istina o

globalizaciji negde između funkcionalističkog i marksističkog pogleda na razvoj savremenog društva i sveta. Naime, iz ove dve celine moguće je izvući „zlatnu sredinu“, samo ako se na njih gleda kao na dva različita teorijsko-naučna stanovišta, koja, svako sa svoje strane, prikazuju stvarno društveno zbivanje. Ako se ipak ova dva stava suprotstave kao nepomirljivi ideološko-politički stavovi, onda od istine malo ostaje, te dolazimo do egoističkih ciljeva u kojima se svako priklanja svome carstvu.

Globalizacija je prvenstveno ekonomski i ekonomijom podstaknut proces, koji se zasniva na ideji slobodnog tržišta, ali i ideji ljudskog društva u celini. Svi socijalni odnosi svedeni su na proizvodnju, trgovinsku razmenu i potrošnju dobara. Nametanje te doktrine celom svetu kako bi se on pretvorio u jedno otvoreno tržište bez ograničenja bit je procesa globalizacije kakvu danas poznajemo.

2. RAZVOJNE ERE GLOBALIZACIJE

Iako se pojam globalizacije čini vrlo modernim, počeci globalizacije sežu još u XIX vek. Autori često govore o tri velike ere globalizacije:

prva velika era (od 1866. i postavljanja velikog transatlantskog kabla, do početka Prvog svetskog rata) – nastala zahvaljujući padu cena transporta, pojavi parobroda i železnice;

druga velika era (od 1945. do 2000.) – pad cena računara, računarske opreme i telekomunikacija;

treća velika era (traje i danas) – širenje upotrebe računara, novih računarskih softvera i masovna upotreba savremenih načina komuniciranja (Skype, Facebook, video-link i slično).^[3]

Smatra se da prva era globalizacije traje sve do početka XX veka, a za konačan kraj uzima se početak Prvog svetskog rata. Nacije koje su imale najviše uspeha u ovoj eri globalizacije su

gotovo sve zapadnoevropske nacije, poneke sa periferije evropskog kontinenta i nekoliko prekookeanskih izdanaka evropskih država, kao što su Amerika i Okeanija. Nejednakosti među tim državama su se tokom prve ere globalizacije umanjile, a protok dobara, kapitala i radne snage odvijao se slobodnije nego ikada.

Nakon Drugog svetskog rata glavni pokretači globalizacije bili su međunarodni trgovinski ugovori i institucije poput MMF-a, koje su delovale u pravcu uklanjanja trgovinskih barijera. Međunarodna trgovinska konferencija u Urugvaju dovela je do stvaranja Svetske trgovinske organizacije (STO), kao institucije koja treba da posreduje u trgovačkim sporovima. Ostali bilateralni trgovinski ugovori, uključujući evropski Mastihtski sporazum² i Severnoamerički sporazum o slobodnoj trgovini, takođe imaju za cilj umanjeње prepreka i barijera u trgovinskoj razmeni.

Treću eru globalizacije karakteriše sve veća međuzavisnost nacionalnih ekonomija sa svetskom privredom. Zemlje u svetu su povezane u mrežu ekonomskih, socijalnih i političkih veza. Pretpostavke svetske povezanosti se zasnivaju na tezi koju su nametnule razvijene zemlje da se dalji racionalni razvoj privrede može ostvariti na osnovu oštrijih kriterijuma poslovanja i gde su velike multinacionalne kompanije osnova i nosioci povezivanja. Uslov za globalizaciju je internacionalizacija svetske proizvodnje i trgovine, a svemu ovome doprinosi i masovni razvoj informacionih tehnologija, savremenih načina komuniciranja, ali i masovna upotreba računara i internet.^[4]

² *Ugovor o Evropskoj uniji*, poznatiji kao *Ugovor iz Mastihta*, potpisan je u Mastihtu (Holandija), 7. februara 1992. godine, čime je stvoren novi politički entitet – Evropska unija. Ovim ugovorom naloženo je uspostavljanje monetarne unije posredstvom uvođenja jedinstvene valute u tri koraka, najkasnije do 1. januara 1999. godine. Ugovorom o Evropskoj uniji, ona, iz pretežno privredne zajednice, prerasta u političku zajednicu.

3. POJAM, DIMENZIJE, UZROCI I POSLEDICE GLOBALIZACIJE

3.1. Pojam globalizacije

Sociolozi koriste termin *globalizacija* kada govore o procesima koji intenziviraju društvene odnose i međuzavisnost u globalnim razmenama. Primer takvih procesa je dramatičan razvoj komunikacije, informacionih tehnologija i transporta. Ipak, globalizacija je znatno širi društveni fenomen čije se implikacije sagledavaju naročito kao posledice u oblastima rada, države itd. Naime, globalizaciju mnogi vide kao fenomen koji nastaje spajanjem političkih, društvenih, kulturnih i ekonomskih faktora.^[5]

Reč koja je zasigurno obeležila 20-ti vek jeste upravo globalizacija. Ako samo sagledamo informacije koje mediji šalju celom svetu, te da informatika od sveta pravi „globalno selo“, a da su internacionalne firme i kompanije gotovo prisutne u čitavom svetu, može se slobodno reći da su svet zahvatili neki veliki procesi. Naime, ovi procesi uglavnom su zahvatili područja Severne Amerike, preko zapadne Evrope, pa sve do jugoistočne Azije. Ti procesi, uz informatičku tehnologiju, doprineli su rađanju nove ekonomije, stvorivši tzv. informatičku revoluciju. Polje društvenih informacija i komunikacija dovelo je do preokreta u načinu na koji ljudi rade, obrazuju se, međusobno komuniciraju i zabavljaju se, te se sve više smatra da budućnost pripada informatici koja omogućuje globalno povezivanje u novo svetsko društvo – sa novom ekonomijom, novom kulturom i novim načinom svakodnevnog života ljudi.

Ne postoji opšte prihvaćena definicija pojma globalizacije, pa ćemo navesti neke od pokušaja definisanja da bi smo lakše pokušali da objasnimo ovaj kompleksan pojam:

Intenziviranje društvenih veza u celom svetu, i to tako da veoma udaljena mesta bivaju povezana u toj meri da

događaji u jednom mestu mogu biti uzrok, ili posledica događaja u nekom drugom, koje je stotinama kilometara udaljeno, ili obrnuto (Entoni Gidens).

Porast međusobne zavisnosti i integracije različitih ekonomskih sistema na celoj zemaljskoj kugli (Meghbad Desal).

Globalizacija je najveća ekonomska i društvena promena još od industrijske revolucije (Dirk Masser/Franz Nuscheler).

Dinamika globalizacije je određena ekonomskim snagama, ali se njene najopsežnije posledice osećaju u području politike (Klaus Muller).

Koliko god ove definicije bile jasne, ili nejasne, one ipak odražavaju povezanost između svih sfera ljudskih života, počevši od ekonomije, kulture, politike, u celom svetu, a koje omogućuju ubrzan rast informatičkih tehnologija, što doprinosi brzom protoku informacija. Sa druge strane, neki smatraju da ova ideologija promoviše stvaranje *novog svetskog poretka* o čemu je govorio i američki predsednik Džordž Buš na Harvardu 1989. godine.

Da li je globalizacija sredstvo jačih da dominiraju nad slabijima, ili pomaže prosperitetu svih, samo se neke od dilema kojima se bave zagovornici, ili protivnici ove ideologije. S obzirom na to da je sociologija „planetarna nauka“, ona je jedna od retkih koja je kompetetna da ovoj temi govori.^[6]

3.2. Dimenzije globalizacije

Postoji nekoliko dimenzija globalizacije, ali se mora odmah na početku napomenuti da su svi ovi segmenti (dimenzije) globalizacije međusobno povezani (slika 1)

Problem *zagađenja životne sredine* ne može se sagledati odvojeno od politike i ekonomije. Zagrevanje zemljine atmosfere, problem ozonskih rupa, zagađenje životne okoline, seča šuma, slikovito prikazuju jednu od dimenzija globalizacije koja je povezana upravo sa

konstantnim razvojem modernog društva. S druge strane, velika povezanost zemalja Severne Amerike, zapadne Evrope i jugoistočne Azije ogledana u njihovim zajedničkim društvenim, političkim i ekonomskim interesima, podrazumeva da države više nisu izolovane, već da su, naprotiv, sada međusobno povezane.

Setimo se samo ekonomske krize u drugoj polovini 90-tih godina, čiji je uzrok nastao u jugoistočnoj Aziji, a posledice su se osetile i u industrijskim državama. Tako, danas kada dođe do porasta cena naftnih derivata na svetskom tržištu, to utiče i na porast cena goriva i u Srbiji. Odavde zaključujemo da je

ekonomski aspekt globalizacije itekako izražen u današnjem svetu.

Ista situacija je i sa *politikom*, s obzirom da se većina političkih pitanja rešava na globalnom nivou. Države su u svetu industrijskih zemalja postale društveni akteri na globalnoj političkoj sceni. Dolazi i do novih *kulturnih identifikatora*, odnosno uticaja, kako neki kažu, zapadne kulture i kulturnih obeležja na današnje svetske države, i upravo integrisanje tih novih kulturnih identifikatora u kulturna obeležja zasebnih država.



Slika 1. Dimenzije globalizacije

Problem *zagađenja životne sredine* ne može se sagledati odvojeno od politike i ekonomije. Zagrevanje zemljine atmosfere, problem ozonskih rupa, zagađenje životne okoline, seča šuma, slikovito prikazuju jednu od dimenzija globalizacije koja je povezana upravo sa konstantnim razvojem modernog društva. S druge strane, velika povezanost zemalja Severne Amerike, zapadne Evrope i jugoistočne Azije ogledana u njihovim zajedničkim društvenim, političkim i ekonomskim interesima, podrazumeva da države više nisu izolovane, već da su, naprotiv, sada međusobno povezane.

Setimo se samo ekonomske krize u drugoj polovini 90-tih godina, čiji je uzrok nastao u jugoistočnoj Aziji, a posledice su se osetile i u industrijskim državama. Tako, danas kada dođe do porasta cena naftnih derivata na svetskom tržištu, to utiče i na porast cena goriva i u

Srbiji. Odavde zaključujemo da je *ekonomski aspekt globalizacije* itekako izražen u današnjem svetu.

Ista situacija je i sa *politikom*, s obzirom da se većina političkih pitanja rešava na globalnom nivou. Države su u svetu industrijskih zemalja postale društveni akteri na globalnoj političkoj sceni. Dolazi i do novih *kulturnih identifikatora*, odnosno uticaja, kako neki kažu, zapadne kulture i kulturnih obeležja na današnje svetske države, i upravo integrisanje tih novih kulturnih identifikatora u kulturna obeležja zasebnih država.

3.3. Uzroci globalizacije

Teško je govoriti o uzrocima nastanka globalizacije; otuda se o tom aspektu može govoriti iz ugla saglasnosti većine naučnika o nekim osnovnim uzrocima nastanka (slika 2)



Slika 2. Uzroci globalizacije

Već je istaknuto da razvoj tehnologije, interneta i, uopšte, informatike igra značajnu ulogu u procesu globalizacije, te da je sam internet sinonim za globalizaciju. Moderna savremena tehnologija doprinela je smanjenju kretanja ljudi, a ubrzanju kretanja informacija. Modernom informacionom tehnologijom došlo je do smanjenja troškova transporta, brzog plaćanja i razvoja digitalne kulture u čitavom svetu. Sada za nekoliko sekundi, uz pomoć softvera, možete poslati čitavu bazu podataka na sve strane sveta, obrazovati se putem interneta, pa čak u najnovije vreme i poslovati preko interneta (online preduzetnik).

Ujedinjenje istoka i zapada, do čega je doveo *prestanak hladnog rata* i *pad berlinskog zida*, ubrao je sjedinjavanje čitavog sveta. Tzv. „istočni blok“ otvorio je svoje tržište i izašao na svetsko. Sjedinjene Države preuzimaju vodeću ulogu u svetu, a i raspadaju se dotadašnje zemlje jugoistočne Evrope (Čehoslovačka, Jugoslavija) i nastaje veliki broj malih država. U tu svrhu, profesorka Vidaković ističe da su *globalni problemi* doveli do razvoja

svesti, te da globalni problemi zahtevaju globalni pristup istima.^[6]

Nastaju mnoge međunarodne organizacije koje se bave globalnim problemima, a kao najistaknutiji globalni problem kojim se one bave jeste *zaštita životne sredine* (organizacije poput: *Greenpeace*, *Amnesty International*), *zaštita ljudskih prava* (organizacija *Global Players*), ali i *migracijama* koje su itetako bile zastupljene na prostorima bivše Jugoslavije, te migracijama iz slabo razvijenih država u one razvijenije.

Dolazi do liberalizacije³ svetske trgovine, promene potrošačkog mentaliteta, izmene načina života, što dovodi do raspada i menjanja tradicionalnih sistema vrednosti.

Ovakvo stanje stvari u svetu dovelo je do ubrzanog tempa života. Svedoci smo da ljudi sve više rade i da imaju sve manje vremena za odmor. Nedostatak vremena

³ **Liberalizacija** je izraz koji u najširem smislu označava uvođenje novih pravnih propisa koji za posledicu imaju uklanjanje prethodnih ograničenja i restrikcija u raznim oblastima društvenog života - ukidanje monopola i dozvola privatnim i stranim poduzetnicima da vrše neku delatnost; smanjenje ograničenja vezanih uz određenu veličinu preduzeća, vlasničkih udela, broja zaposlenih, radnog vremena i sl.

dovodi do toga da se sve manje družimo sa porodicom i ljudima, a sve više otuđujemo. Odavde proizilazi vodeća bolest današnjice za koju mnogi naučnici tvrde da će od nje do 2020. godine oboleti svaka četvrta osoba na svetu - *depresija*.

3.4. Posledice globalizacije

Posledice globalizacije određene su ekonomskim snagama, ali se posledice te dinamike najviše osele u području politike. Neke od posledica globalizacije prikazane su na slici 3.

Iz dosadašnjih izlaganja može se zaključiti da se globalizacija tiče svih ljudi, u većoj ili manjoj meri, ili što bi rekao čuveni sociolog Paul Samuelson (1976): *Nikakvo svetlo nije bačeno na razloge zašto su siromašne zemlje siromašne, a bogate zemlje bogate*.

Može se složiti sa ovom tvrdnjom, ili ne, ali je datim dijagramom pomalo bačena svetlost na, u prethodnom podnaslovu obrađene, dobre strane globalizacije.

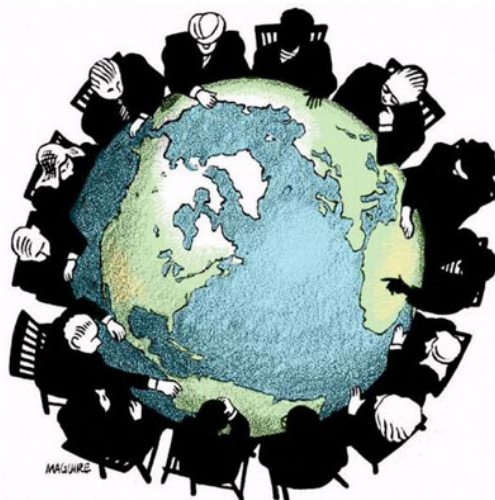
Naime, pobornici globalizacije smatraju da je cilj globalizacije da se države u svetu međusobno zbliže i integrišu, dok, sa druge strane, protivnici

smatraju da globalizacija služi kao sredstvo Zapada da nametne okove slabo razvijenim zemljama i održi svoj primat u svetu. Teorija o primatu Zapada, smatraju neki sociolozi, danas je i više nego očigledna, a još i smatraju da se na taj način pokušava erozija malih nacionalnih država kroz sistem „uništim ti privredu, da bih ti posle dao hleb na kašičicu“ (Slika 4).

Primer: Jedan domaći savremeni srpski sociolog, inače skeptik po pitanju globalizacije, naveo je primer kako se uništava srpska duvanska industrija i podređuje Zapadu. Naime, prema njegovim rečima, kada zapadna razvijena država ima konkurenciju u nekoj slabo razvijenoj državi u bilo kom pogledu, pa i u duvanskoj industriji, ne libi se bilo kakvog načina da se iste i reši. On ističe da je tokom bombardovanja 1999. godine fabriku Srpske duvanske industrije u Nišu planski gađala ratna avijacija SAD, ne bi li na taj način onesposobila proizvodnju i uništila konkurentnost naše fabrike u zapadnoj Evropi. Da stvar bude još lepša, nedugo nakon bombardovanja, tu istu fabriku kupio je upravo glavni konkurent našoj fabrici u zapadnoj Evropi, američki Filip Moris. (Boris Malagurski: *Težina lanaca*)^[7]



Slika 3. Posledice globalizacije



Slika 4. Teorija o primatu Zapada – globalno odlučivanje

Veliki problem i pretnja svetskoj ekogologiji dolazi iz industrijski nerazvijenih zemalja, koje nemaju izraženu ekološku svest i organizacije koje bi štatile njihovu prirodnu sredinu, kao što je to slučaj na Zapadu, jer sa sobom donose prljavu i zastarelu tehnologiju. Takve zemlje neretko pribegavaju potezima da takvu tehnologiju iskoriste do kraja, jer ne žele da ulažu u ekološke procese. Time truju generacije koje dolaze i dovode u pitanje i sam opstanak svog naroda.

Osetan je i sve veći jaz između bogatih i siromašnih. Veliki je broj milionera koji stiču enormnu moć i uticaj kroz novac, pa ih zahvaljujući tome više nije moguće kontrolisati, te na taj način sebi stvaraju opštu strukturu podređenosti u svetu (porodica Rokfeler, Rotšildi...)

4. MODERNO SVETSKO DRUŠTVO ILI NOVI SVETSKI POREDAK

4.1. Globalni svetski odnosi

Kad se govori o globalnim odnosima u svetu, obično se razlikuju dva osnovna pristupa: (1) sociološki pristup i (2) politikološki pristup.

Sociološki pristup ukazuje na globalizaciju moderanih razvoja procesa

do svetskih razmera, čiji je cilj stvaranje *modernog svetskog društva* sa zajedničkim institucijama, civilizacijskim procesima i kulturnim vrednostima.

Politikološki pristup se usredsređuje na oblike vojne, političke i ekonomske dominacije moćnijih država nad slabijima, kakvi se uspostavljaju u tzv. *novom svetskom poretku*.

Sociološki uvid u najglobalnije, složene i protivrečne razvojne megatrendove u savremenom svetu zastupljeniji je u odnosu na politikološki i bazira se na uzajamnom uslovljavanju i međuticaju industrijalizacije rada i proizvodnje, urbanizacije društvenog prostora i modernizacije kulturnih obrazaca i sveukupnog načina života. Iz ovoga zaključujemo da su sva posebna nacionalna društva, u raznim krajevima sveta i na različitim stupnjevima razvoja, zahvaćena istim razvojnim trendovima, da su međusobno sve povezani i sličnija, te se danas sve više može govoriti o novom svetskom društvu, koje nastaje sa novim sredstvima komunikacije ljudi, naroda i država, a koji obezbeđuje savremena *kommunikaciona tehnologija*.

Globalizacija je, preko svetskog tržišta i međunarodnih finansijskih institucija (Međunarodni monetarni fond, Svetska banka, Međunarodna banka za

obnovu i razvoj i dr.), najviše odmakla u ekonomiji. Ove svetske organizacije su nam veoma poznate, jer se u našoj zemlji nekoliko godina unazad neprestano pominju. Međutim, u svetu, upravo u sferi ekonomije dolazi do izrazitih suprotnosti u interesima društveno razvijenih i nerazvijenih zemalja i privreda, i to između nerazvijenih zemalja koje imaju velike neiskorišćene potencijale koje treba iskoristiti (prirodne resurse, energiju, sirovine, vitalnu populaciju) i razvijenih zemalja koje imaju kapital, znanje i tehnologiju. Shodno tome, postavlja se pitanje da li te nerazvijene privrede treba na putu svog razvoja da prate već postojeća iskustva razvijenih zemalja, ili su one u poziciji da izbegnu prepreke na koje su nailazile razvijene zemlje u svom razvoju.

Razvojem multinacionalnih i transnacionalnih kompanija, bogate zemlje ulažu u manje razvijene i tako sebi otvaraju nova tržišta, pronalaze jeftinu radnu snagu i koriste zastarele tehnike koje u svojim matičnim zemljama ne bi mogle koristiti. Treba posebno napomenuti da ove kompanije profit koji ostvare ne ostavljaju zemlji ulaganja, već se on vraća u centralu kompanije, u matičnu zemlju. Takve kompanije su izrazito jake, a u prilog tome govori i to da se njihova finansijska moć može meriti sa finansijskom moći jedne slabo razvijene zemlje. Tako, recimo, kompanija *Nestle* ima nekoliko puta veći prihod od budžeta Republike Srbije.

Uočljivo je da multinacionalne korporacije raznim manipulativnim mehanizmima („para vrti gde burgija neće“), te interesima zarad svog profita, sve više podređuju političke, vojne i kulturne elite, pa i čitave države (marionetske režime). U sprezi sa jačim državama, multinacionalne korporacije, zaklonjene iza tzv. međunarodne zajednice, pod raznim izgovorima, sve češće pribegavaju ekonomskim sankcijama (aktuelne sankcije Rusiji), vojnim pretnjama (pretnja NATO pakta

Siriji i Iranu) i udarima na slabije od sebe.

Takođe, evidentno je da bogati sve više sistemom kreditiranja i ekonomski i politički sebi podređuju siromašne, tako što im preko kamata uzimaju i ponekoliko puta više novca nego što im daju za kredite, ili što kod njih investiraju. Da ove izrazite suprotnosti ekonomskih interesa ne bi „eksplodirale“, ekonomska globalizacija mora da bude praćena paralelnim izgrađivanjem globalnih političkih ustanova i univerzalnih pravnih regulativnih mehanizama, što još uvek nije slučaj. Opet ponavljamo, činjenica je da multinacionalne kompanije prodiru brže i agresivnije u nacionalne ekonomije nego što time izazvane društvene promene, politička i pravna regulativa, može da integriše, a nacionalna kultura da prihvati i osmisli.^[2]

Na kraju dvadesetog veka, kada je kolonijalizam u svom izvornom obliku potpuno iščeznuo, „svetska kapitalistička ekonomija nastavlja da uspostavlja ogromnu neravnotežu između centra, poluperiferije i periferije“.^[8]

I u *kulturi*, globalizaciju podstiče nova komunikaciona tehnologija, ali je kulturno „šarenilo“ sveta mnogo veće i mnogo „globalističnije“ nego što je to u ekonomskoj i političkoj sferi. Hedonistički stil života i kult slobodnog vremena šire se i razaraju sve tradicionalne sisteme vrednosti. Omladinska potkultura se ujednačava preko džinsa u oblačenju, roku, zabavi, sportu, filmu, internetu itd. Svojevrsan problem današnjeg društva jeste izraz zapadne civilizacije koji proglašava *zapadnu kulturu* i *zapadne vrednosti* za univerzalne *ljudske vrednosti* i u ime „prava čoveka“ silom ih nameće svim drugim narodima i kulturama u svetu.

Uprkos globalizaciji, značajne razlike među velikim *svetskim religijama* i dalje opstaju i s vremena na vreme se pojačavaju. Često se pod terminom globalizacije modernosti javlja problem svetskih religija, kao zastarelih sistema

verovanja ljudskog društva, a sve više se spominje ujedinjenje čitavog sveta kroz jednu svetsku religiju, koja bi nastala svetskom zabranom svih do tada postojećih religija (hrišćanstva, islama, budizma, judaizma...). Ovakvu promenu u religioznom životu ljudi, mnogi teolozi tumače kao želju da se globalizacijom unište svi dotadašnji religijski sistemi vrednosti sveta i nametnu neki novi. Sa druge strane, velikodostojnici dveju najvećih svetskih religija, hrišćanstva i islama, smatraju da je to znak apokalipse koja se spominje i u Bibliji i u Kuranu.

Američki politikolog *Semjuel Hanington* smatra kulturu kao osnovu identiteta pomoću kojeg se razlikuju prijatelji od neprijatelja i prognozira da je u budućnosti „rat civilizacija“ itekako realan, naročito ako se sa civilizacijskim razlikama poklope ekonomski i politički suprotstavljeni interesi. On govori da danas, ali i u nekom skorijem periodu, Zapad će imati nesumnjivu ekonomsku, tehnološku i vojnu prednost u odnosu na bilo koju drugu nezapadnu državu. On navodi da ako bude svetskog rata, on će se voditi između Zapada i nezapadnih civilizacija.

Neki ugledni sociolozi, poput *Ralfa Darendorfa*, ukazuju na „podmuklu močvaru kulturnog pluralizma“ koja vreba sve one koje prebrzo ostanu bez svog nacionalnog identiteta (nacionalnog pasoša, odnosno bez svoje nacionalne države), time razumevajući i donekle opravdavajući etnički nacionalizam.

Ralf Darendorf pričao je kako se u Bosnu uputio kao kosmopolita, građanin

sveta. Međutim, tamo je upoznao ljude bez države i bez domovine, te mu je jedna stvar postala jasna: „biti građanin sveta je privilegija onih ljudi koji imaju pasoš“. On lično nije imao vremena za nacionalizam bilo kog tipa, a, ipak, napravio je razliku između građanskog i etničkog nacionalizma. Onaj prvi, simpatičniji nacionalizam je privilegija. U Bosni, kao uostalom i među Kurdima u Turskoj, u Iraku i Iranu, preporučljivo je biti oprezan u vezi sa procenama etničkom nacionalizmu. Što se njega tiče, radije je bio spreman da živi sa dvosmislenom, nego sa mnogostranom svarnošću, sve dok ne pređe izvesne granice. Za Ralfa Darendorfa kulturni pluralizam ne predstavlja toliko veliki prostor, koliko jednu podmuklu močvaru. Oni koji su najsposobniji da je pređu netaknuti, upravo su građani sveta sa pasošem u ruci – i to nacionalnim pasošem, podrazumeva se.^[9]

4.2. Konceptualizacija globalizacije

Premda većina ljudi prihvata činjenicu da u poslednjih 15-tak godina dolazi do velikih promena, ne postoji saglasnost oko pitanja: „Da li je opravdano te transformacije nazvati „globalizacijom?“ Dejvid Held i njegovi saradnici sva razmišljanja o globalizaciji, prema odgovorima na ovo pitanje, svrstavaju u tri grupe, odnosno moguće je prepoznati: *skeptike*, *hiperglobaliste* i *transformacioniste*.^[5] (Tabela 1)

Tabela 1. Konceptualizacija globalizacija

KONCEPTUALIZACIJA GLOBALIZACIJE: TRI TENDENCIJE			
	Hiperglobalisti	Skeptici	Transformacionisti
Šta je novo?	Globalna era	Trgovinski blokovi, uži obim nego u ranijim periodima	Stepen globalne međuzavisnosti bez istorijskog presedana
Dominantne odlike	Globalni kapitalizam, globalna vlada, globalno civilno društvo	Svet je manje međuzavisan nego 90-tih godina 19. veka	„Gusta“ (intenzivna i ekstenzivna) globalizacija
Moć nacionalnih vlada	Opada ili nestaje	Pojačana, odnosno povećan njihov značaj	Rekonstruisana i restrukturisana
Pokretačke snage globalizacije	Kapitalizam i tehnologija	Države i tržišta	Kombinovane snage modernosti
Obrazac stratifikacije	Nestanak starih hijerarhija	Povećana marginalizacija juga	Nova arhitektura svetskog poretka
Dominantan motiv	McDonalds, Madona itd.	Nacionalni interesi	Transformacija političke zajednice
Konceptualizacija globalizacije	Stvaranje novog okvira društvene akcije	Kao internacionalizacija i regionalizacija	Stvaranje novog poretka međuregionalnih odnosa i aktivnosti na daljinu
Istorijska pitanja	Globalna civilizacija	Regionalni blokovi/sukob civilizacija	Indeterminizam: globalna integracija i fragmentacija
Sumarni argument	Kraj nacionalne države	Internacionalizacija zavisi od pristanka i podrške države	Globalizacija transformiše državnu moć i svetsku politiku

(Izvor: Vuletić V.: *Globalizacija – mit ili stvarnost*^[10]; Mitrović M. i Petrović S.: *Sociologija*^[2])

Za *hiperglobaliste*, zaključujemo, savremena globalizacija predstavlja novu eru u kojoj su ljudi, posvuda, više subjekt koji je disciplinovan globalnim tržištem. Po hiperglobalistima pojedinačne zemlje ne mogu da kontrolišu ekonomske tokove unutar nacionalnih granica zbog ogromnog porasta međunarodne trgovine. Ako je nekada politički deo bio stvaranje samodovoljne države, danas, u 21. veku, to je transnacionalna država, koja je, kako hiperglobalisti kažu, uhvaćena u gustu mrežu regionalnih međunarodnih institucija.^[5]

Nasuprot hiperglobalistima, *skeptici* smatraju da je ideja globalizacije preuveličana, jer svetska trgovina nije dovoljno integrisana (najveći deo svetske trgovine se odvija u okviru tri regiona: Evrope, Severne Amerike i Azije sa Pacifikom). Shodno tome, skeptici smatraju da nacionalne vlade i dalje predstavljaju glavne aktere u regulisanju i

u koordinisanju ekonomskih aktivnosti.^[5]

Za razliku od ova dva viđenja globalizacije, *shvatanje transformacionista* najbliže odgovara savremenim tokovima razvoja svetskog društva. Oni uviđaju dvosmerni karakter procesa globalizacije (protoka slika, informacija i uticaja). Prema njima, iako se globalni svetski poredak transformiše, stariji obrasci ponašanja i delanja opstaju. Tako, vlade zadržavaju još uvek dobar deo svoje moći, bez obzira na sve veću međuzavisnost. Transformacije, prema njima, nisu ograničene samo na ekonomiju, već su prisutne i u politici, kulturi i ličnom životu.^[5]

5. ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog može se zaključiti da je globalizacija modernosti po svemu veoma složen i protivrečan razvojni proces. Protivrečnosti

globalizacije su naročito izražene u kulturnoj sferi, ali ni u ekonomskoj, političkoj i pravnoj one nisu male.

Danas se kao realne razvojne tendencije i protivrečne alternative pojavljuju nametnuta *monocentrističnost*, ili *koordinirana policentrističnost*. Prvi pojam može se objasniti kao onaj koji potire nacionalni identitet i svaku drugu posebnost, a drugi omogućuje kulturni pluralizam, kao oblik slobodne komunikacije različitih nacionalnih kultura. Nijedna nauka, pa ni sociologija, ne može precizno da prognozira kojim će putem ovaj naš svet poći i dokle će na tom putu stići. Međutim, nešto se, ipak, pouzdano može reći: (1) *monocentrističnost* vodi svet u novi totalitarizam, (2) *policentrističnost* vodi svet u novu, višu fazu razvoja civilizacije, u kojoj ima mesta za sve ljude i njihove nacionalne kulture.

U sadašnjim uslovima, može se zaključiti, manje dolaze do izražaja pozitivne, a više negativne dimenzije globalizacije. To se naročito manifestuje

na planu produbljivanja jaza između razvijenih i nerazvijenih zemalja, što vodi ka stvaranju „svetskog društva rizika“. U takvim okolnostima mnoge zemlje, kojima je najviše potrebna korist od globalizacije, u opasnosti su da budu potpuno marginalizovane. Shodno tome, globalizacija izbacuje na površinu mnoga pitanja, poput: da li se ovde radi o postepenom ostvarivanju ekonomskog blagostanja ili je reč o globalizaciji siromaštva; da li globalizacija vodi međusobnom obogaćivanju ili poništavanju kultura; da li se globalizacija kreće ka globalnoj demokratiji ili autoritarnoj svetskoj državi; da li se globalizacija kreće ka miru ili ratu; da li se ona kreće ka očuvanju prirode ili njenom razaranju i ekološkoj katastrofi i dr. Na sva ova pitanja savremeni teoretičari godinama pokušavaju da daju konkretne odgovore i na što bolji način stvore opšteprihvatljivu definiciju ovog krajnje protivrečnog fenomena.

GLOBALIZATION – TWO SIDES OF MODERN SOCIETY

Dušan Bogdanović, Milovan Vuković

Abstract

The process of globalization is highly dependent on the development of science and education but it also simultaneously affects them. New information technology, without which modern learning, business, and communications in general are inconceivable, is especially significant. This paper presents the major changes in the domain of economics, politics, and power of some multinational companies and countries on a global scale. It describes the most important consequences of globalization, such as growth of economic and other inequalities, poverty, unemployment, and increased interdependence of economies, cultures, and societies in general.

Keywords: *globalization, economy, politics, culture, information technologies.*

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Enciklopedija Vikipedija (2014): *Globalizacija* [Internet], www.wikipedia.org, pristupljeno 6.3.2015.
- [2] Mitrović, M., Petrović, S. (1992): *Sociologija*, ZUNS, Beograd, p. 117, 123, 126
- [3] Miljević, I. M. (2012): *Etička dimenzija globalizacije* [Power Point prezentacija], Univerzitet Singidunum, Beograd, p. 9
- [4] Enciklopedija Vikipedija (2014): *Istorijski koreni globalizacije* [Internet], www.wikipedia.org, pristupljeno 6.3.2015.
- [5] Vuković, M., Vuković, A. (2009): *Sociologija*, Tehnički fakultet u Boru, Bor, p. 30, 31
- [6] Vidaković, M. (2008): *Sociologija*, CEKOM- books, Novi Sad, p. 291, 295
- [7] Malagurski, B. (2011): *Težina lanaca* [FILM], Malagurski Cinema Production, Beograd
- [8] Gidens, E. (1998): *Posledice modernosti*, Filip Višnjić, Beograd, p. 36
- [9] Darendorf, R. (1994/12): *U močvari kulturnog pluralizma*, Prosveta, Beograd, p. 125
- [10] Vuletić, V. (2009): *Globalizacija*, Zavod za udžbenike, Beograd, p. 5

PRIMENA FUZZY TOPSIS METODOLOGIJE U VIŠEKRITERIJUMSKOJ ANALIZI

Bili Petrović

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

Izvod

Izbor optimalnog, najboljeg koncentrata cinka predstavlja strateški problem, usled postojanja velikog broja alternativa i kriterijuma koje treba uzeti u obzir prilikom donošenja odluke. Odluka koja bude doneta imaće značajan uticaj na poslovanje u pogledu postizanja tehničkih, ekoloških i ekonomskih ciljeva. U skladu sa tim, osnovni cilj ovog istraživanja, jeste demonstracija primene fuzzy Topsis metodologije, pri čemu je kao predmet istraživanja uzeta studija slučaja iz naučnog rada u kome se vrši rangiranje koncentrata cinka i iznalaženje optimalne mešavine hemijskih elemenata u koncentratu putem PROMETHEE/GAIA metode. Pri tome, vrši se analiza dva moguća scenarija: prvi u kome se vrši određivanje subjektivnih težinskih koeficijenata primenom AHP metode i drugi u kome se vrši određivanje objektivnih težinskih koeficijenata primenom Entropy metode, dok se konačna odluka u oba slučaja donosi implementacijom Fuzzy Topsis metodologije.

Ključne reči: Koncentrat, Odluka, Fuzzy Topsis, AHP, Entropy metoda

1. UVOD

Proces donošenja odluke uključuje nekoliko osnovnih koraka: identifikacija (definisane) problema, određivanje prioriteta, vrednovanje alternativa, kao i rangiranje istih. Međutim, taj proces je veoma intuitivan, jednostavan kada je u pitanju donošenje odluke uzevši u obzir jedan kriterijum, jer se sve svodi na izbor alternative sa najvišom ocenom prioriteta. Sa druge strane, kada donosilac odluke vrednuje alternative uzimajući u obzir više kriterijuma, mnogi problemi kao što su težinski parametri kriterijuma, zavisnost prioriteta, konflikti između postavljenih kriterijuma, mogu dovesti do komplikacija prilikom realizacije odluke i samim tim zahteva se primena prefinjenih metoda i alata [1].

Naučnici su razvili brojne metode za rešavanje različitih vidova problema kao što su: optimizacija, modelovanje, različiti modeli prognoziraju, sistemi za podršku odlučivanju, višekriterijumsko odlučivanje, fuzzy logika i dr. Velika pažnja, u poslednje vreme, usmerena je na višekriterijumsko odlučivanje (Multi Attribute Decision Making), koje se bazira na razvoju relevantnih metodologija koje se koriste prilikom problema oko donošenja odluke u situacijama kada se mora uzeti u obzir nekoliko kontradiktornih faktora [2]. Ovaj alat se, danas, često koristi prilikom rešavanja kompleksnih, složenih problema. Celokupna problematika sastoji se najpre u sagledavanju broja alternativa, mogućih odgovora kao i neophodnih kriterijuma, čime se formira set mogućih rešenja. Naredni korak jeste izbor adekvatne metode

višekriterijumskog odlučivanja, koje će nam pomoći u vrednovanju i rangiranju alternativa, odnosno kako bi donosilac odluke izabrao najoptimalnije rešenje. Međutim, zbog činjenice da su subjektivne procene relevantne prilikom grupne evaluacije i selekcije odluke, usvaja se pristup fuzzy logike [3]. Kako klasični alati višekriterijumskog odlučivanja ne mogu izaći na kraj sa problemima kao što su nedovoljno precizni podaci, potrebno je predstavljanje i tumačenje nesigurnosti. U tu svrhu, istraženo je dosta probabilističkih metoda, ali je očigledno da je fuzzy logika u najvećoj upotrebi u ovakvim slučajevima [4]. Saglasno sa tim, za rešavanje višekriterijumskih zadataka moraju se primeniti fleksibilniji instrumenti od strogo matematičkih tehnika čiste optimizacije [5]. U ovom radu, od mnogobrojnih alata, koriste se AHP metoda (Thomas Saaty) [3], Shannov pristup, fuzzy logika u kombinaciji sa Topsis metodom (Hwang i Yoon) [3].

Analitički hijerarhijski proces (AHP) predstavlja jedan od najčešće korišćenih metoda višekriterijumskog odlučivanja. Privukao je interesovanje mnogih donosioca odluka svojom sposobnošću rešavanja kompleksnih problema. Ovaj metod organizuje osnovnu racionalnost tako što rastavlja problem na nekoliko elemenata, a zatim se vrši jednostavno poređenje mišljenja, radi razvoja prioriteta na svim nivoima [6]. Istraživački deo ovog rada (poglavlje 3), sastoji se iz dva scenarija, koji se razlikuju po načinu određivanja težinskih parametara pri čemu se kod jednog subjektivno određuju primenom AHP metode, dok se u drugom scenariju primenjuje Shannon-ova teorija, odnosno težinski parametri se određuju objektivno [7].

Chen (2000) modifikovao je Topsis metodu za odlučivanje u „nejasnom“ okruženju, tako što je značaj težinskih parametara kriterijuma svih alternativa izražavao jezičkim

varijablama. Pomenute varijable, dodeljuju se od strane grupe za višekriterijumsko odlučivanje, nakon čega se vrši transformacija istih u triangularne fuzzy brojeve [8].

Deo rada bavi se metodologijom istraživanja, odnosno definisanjem alata neophodnih za dalji rad (poglavlje 2), zatim implementacijom definisanih metoda na predmet istraživanja, koji predstavlja studija slučaja preuzeta iz naučnog rada [9], (poglavlje 3), dok se ostatak rada bavi diskusijom i uporednom analizom dobijenih rezultata (poglavlje 4).

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Kao polazni podaci, neophodni za sprovođenje istraživanja, koriste se podaci iz studije slučaja naučnog rada u kome je primenjena metodologija POMETHEE/GAIA [9]. Radi se o koncentratima cinka koji su dostupni na tržištu, pri čemu se radi odluke koriste podaci o njihovom hemijskom sastavu i sadržaju komponenti od Novembra 2012. godine.

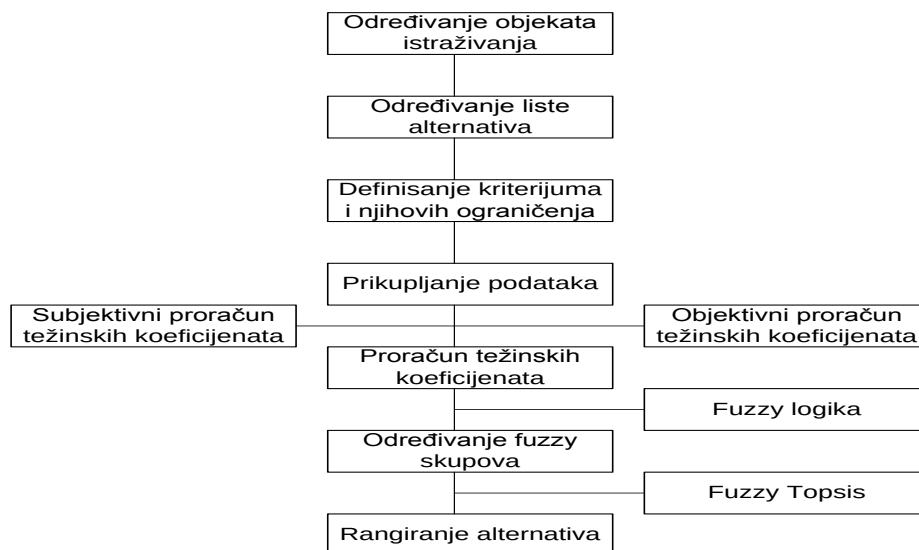
Sadržaj komponenti u koncentratima, značajno utiče na tehnološka, ekonomska ali i ekološka dostignuća, koji žele da se ostvare proizvodnjom ovih koncentrata [9]. Neke od komponenti imaju povoljan uticaj, pa se postavlja zahtev da one čine veći deo sastava koncentrata, a sa druge strane nastoji se i da sadržaj nekih od njih, koje ostvaruju nepovoljan uticaj na postavljene zahteve, bude što manji. U skladu sa tim, same komponente, u ovom slučaju predstavljaju kriterijume, koji su od ključne važnosti za rangiranje koncentrata. Matrica odlučivanja, koja služi kao početna tačka celog procesa, sastoji se 10 različitih vrsta koncentrata, pri čemu se izdvajaju 18 kriterijuma odnosno 17 hemijskih elemenata i tržišna cena, koje treba uzeti u obzir prilikom donošenja odluke. Nakon definisanja matrice odlučivanja, sledeći korak jeste

obračun težinskih koeficijenata, koji se može izvršiti subjektivno (primenom AHP metode) i objektivno (primenom Entropy metode).

Akcenat se stavlja na razvijanje posebnog modela selekcije kroz Fuzzy Topsis model, pa sledeći korak jeste određivanje fuzzy setova i primena

metode Topsis radi rangiranja alternativa i stvaranja mogućnosti za uporednu analizu sa rezultatima naučnog rada iz koga su preuzeti polazni podaci [9].

Metodologija u ovom završnom radu, sa razmatranom studijom slučaja, može se prikazati na sledeći način:



Slika 1. Stuktura metodologije istraživanja

2.1. AHP metoda

Ideju stvaranja AHP metode doneo je engleski matematičar Thomas Saaty jos 1980. godine [10]. Svaki kompleksan problem se može dekomponovati u nekoliko pod-problema korišćenjem AHP metode u vidu hijerarhijskih nivoa, gde svaki nivo predstavlja skup kriterijuma ili atributa u odnosu na svaki pod-problem. Ova metoda predstavlja višekriterijumski metod analize koji se zasniva na procesu aditivnog određivanja težinskih parametara, pri čemu je nekoliko relevantnih atributa predstavljeno kroz njihov relativni značaj [11]. Analitički hijerarhijski proces (AHP) spada u najpoznatije i poslednjih godina najviše korišćenih metoda za višekriterijumsko odlučivanje. U osnovi, radi se o hijerarhijskoj strukturi prema kojoj je u samom vrhu cilj, na prvoj stavci ispod su kriterijumi, na sledećoj lestvici podkriterijumi, itd. Na donjoj lestvici

hijerarhijske strukture nalaze se alternative. Metoda AHP koristi tablični zapis podataka za upoređivanje i rangiranje alternativa, pri odlučivanju koja je od alternativa u prednosti u odnosu na ostale. AHP metoda uspoređuje prednosti i nedostatke pojedinih alternativa i kao konačni rezultat daje prioritete alternativa u obliku jednog broja. Kriterijumi za odabir određene alternative mogu imati različite važnosti zbog čega im se dodeljuju težine. AHP metoda temelji se na upoređivanju alternativa u parovima. Težine pojedinih kriterijuma određuju se upoređivanjem kriterijuma u parovima te određivanjem koliko je prvi kriterijum važniji od drugog kriterijuma.

Osnovni koraci primene AHP metode su sledeći [12]:

Korak 1. Definirati problem.

Korak 2. Proširiti ciljeve problema ili razmotriti sve aktere, ciljeve i njihov ishod.

Korak 3. Odrediti kriterijume koji utiču na ponašanje problema.

Korak 4. Prikazati hijerarhijsku strukturu problema ili različite nivoe kao što su cilj, kriterijumi, pod-kriterijumi i alternative.

Korak 5. Uporediti svaki element na odgovarajućem nivou i kalibrisati ih na numeričkoj skali. Ovo zahteva $n(n-1)/2$ poređenja, gde n predstavlja broj elemenata uz uslov da su elementi iznad dijagonale jednaki ili 1, dok će ostali elementi predstavljati recipročnu vrednost ranijih poređenja.

Korak 6. Obaviti proračune radi iznalaženja maksimalne vrednosti, indeksa doslednosti, koeficijenta doslednosti i normalizovanih vrednosti za svaki kriterijum/alternativu.

Korak 7. Ukoliko su maksimalna vrednost, kao i vrednosti indeksa i koeficijenta doslednosti zadovoljavajuće, onda je odluka doneta, u protivnom postupak se ponavlja dok se ne dobiju vrednosti u okviru željenog opsega.

Celokupan postupak se matematički može prikazati na sledeći način [13]:

Relativne težine date su pomoću sopstvenih vrednosti matrice (w) u skladu sa najvećim vrednostima matrice (λ_{max}):

$$A_w = (\lambda_{max}) \quad (1)$$

Ukoliko su uporedna poređenja u potpunosti dosledna, u tom slučaju matrica A ima rang 1 i $\lambda_{max} = n$. U tom slučaju, težinski parametri mogu biti određeni normalizacijom bilo kojeg reda ili kolone matrice A .

Neophodno je istaći da je kvalitet izlaznih vrednosti AHP metode, striktno povezan sa doslednošću uporednog poređenja procene donosioca odluke. Doslednost je definisana relacijom između ulaznih vrednosti matrice A : $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$. Indeks doslednosti (CI) dobija se primenom izraza:

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (2)$$

Koeficijent doslednosti, koji se koristi radi provere da li su vrednovanja konzistentna, izračunava se kao odnos indeksa doslednosti i nasumičnog indeksa:

$$CR = CI/RI \quad (3)$$

2.2. Entropy metoda za određivanje težinskih parametara

Jedan od najvažnijih parametara koji moraju biti definisani prilikom formiranja optimalnog višekriterijumskog modela, jesu relativni težinski koeficijenti kriterijuma. Kako bi se definisali težinski parametri svakog kriterijuma C_j , neophodno je odrediti značaj svakog od njih u modelu višekriterijumskog odlučivanja, gde značaj kriterijuma odražava subjektivne preferencije samih donosioca odluke kao i objektivne karakteristike vrednosti samih kriterijuma. Međutim, glavni problem prilikom subjektivnog pristupa određivanju težinskih koeficijenata kriterijuma jeste nesaglasnost. Taj problem proizilazi iz činjenice da donosioci odluke ne mogu uvek da daju doslednu procenu prema različitim šemama za određivanje težinskih koeficijenata, kao i iz činjenice da proces određivanja težinskih koeficijenata zavisi od strukture problema.

Rešenje problema jeste objektivni pristup obračunu težinskih koeficijenata svakog kriterijuma. Objektivni obračun bazira se na prosečnoj informaciji, koja je generisana setom alternativa A za svaki kriterijum C_j i odražava prirodu suprotstavljenih kriterijuma omogućavajući udruživanje međusobno zavisnih kriterijuma. Jedna od najpoznatijih metoda za određivanje objektivnih težinskih koeficijenata je Shannon-ov entropy metod [9].

Shannon-ov metod se koristi za određivanje stepena poremećaja i korisnosti u informacionom sistemu. Što je manja entropijska vrednost, manji je i poremećaj [14].

Procedura objektivnog određivanja težinskih koeficijenata, primenom Shannon-ovog entropijskog metoda, sastoji se iz sledećih koraka [9]:

Korak 1. Za formiranu matricu odlučivanja, koja se sastoji od elemenata odlučivanja: a_i , C_j i x_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$), svaka vrednost elementa x_{ij} , prevodi se u kardinal korisnosti u_{ij} mišljenja a_i i treba biti normalizovana za svaki kriterijum C_j :

$$p_{ij} = \frac{1+u_{ij}}{\sum_{i=1}^m (1+u_{ij})}, j = 1, 2, \dots, n; \quad (4)$$

Korak 2. Broj informacija za donošenje odluka sadržanih u normalizovanoj matrici odlučivanja i emitovane iz svakog kriterijuma C_j ($j = 1, 2, \dots, n$), može se odrediti entropijskom vrednošću E_j , na sledeći način:

$$0 \leq E_j = -\frac{1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^m p_{ij} \times \ln p_{ij} \leq 1; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; \quad (5)$$

gde $(1/\ln(m))$ predstavlja konstantu koja garantuje da je entropijska vrednost E_j između 0 i 1.

Korak 3. Stepen divergencije (d_j) od prosečne svojstvene informacije sadržan u svakom kriterijumu C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) računa se primenom jednačine:

$$d_j = 1 - E_j, j = 1, 2, \dots, n; \quad (6)$$

Korak 4. Konačno, entropijski težinski koeficijent j^{tog} kriterijuma dobija se primenom jednačine:

$$w_{ej} = w_{oj} = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; j = 1, 2, \dots, n. \quad (7)$$

2.3. Jezičke varijable

Konvencionalne tehnike za sistemsku analizu, suštinski su nepogodne za rad sa humanističkim sistemima čije je ponašanje i delovanje pod velikim uticajem od strane ljudskih presuda, odluka, percepcija i emocija. Sa porastom složenosti sistema, naša sposobnost da donesemo precizne i značajne odluke o ponašanju ove vrste sistema, smanjuje se, dok se ne postigne prag iza kojeg preciznost i značaj postaju karakteristike koje jedna drugu međusobno isključuju [15].

Upravo iz ovog razloga, Zadeh je predložio koncept jezičkih varijabli kao alternativni način za modelovanje pristupa, kojim bi se na približan način rezimirale informacije i izrazile u vidu fuzzy setova umesto jasno definisanim brojevima [15].

U skladu sa tim, prilikom daljeg rada koristiće se jezičke varijable kako bi se izrazio značaj i prioritet svakog kriterijuma, ali i težinskih parametara. Jezičke varijable se mogu prikazati na sledeći način:

Tabela 1. Jezičke varijable za određivanje fuzzy setova alternativa po svakom kriterijumu [16]

Very Not Poor (VNP)	(0, 0, 0.1)
Poor (P)	(0, 0.1, 0.3)
Medium Poor (MP)	(0.1, 0.3, 0.5)
Fair (F)	(0.3, 0.5, 0.7)
Medium Good (MG)	(0.5, 0.7, 0.9)
Good (G)	(0.7, 0.9, 1.0)
Very Good (VG)	(0.9, 1.0, 1.0)

Tabela 2. Jezičke varijable za određivanje fuzzy setova težinskih parametara [16]

Very Not Important (VNI)	(0, 0, 0.1)
Not Important (NI)	(0, 0.1, 0.3)
Somewhat Not Important (SNI)	(0.1, 0.3, 0.5)
Medium (M)	(0.3, 0.5, 0.7)
Somewhat Important (SI)	(0.5, 0.7, 0.9)
Important (I)	(0.7, 0.9, 1.0)
Very Important (VI)	(0.9, 1.0, 1.0)

2.4. Fuzzy Topsis metoda

Metoda Topsis se primenjuje prilikom rešavanja problema u realnim situacijama. Uprkos popularnosti i jednostavnom konceptu, ovaj metod je često kritikovan zbog nemogućnosti da se adekvatno rukuje neizvesnošću i nepreciznošću u momentu kada donosilac odluke kao rezultat želi jasne i precizne rezultate. Sa druge strane, fuzzy Topsis metoda predstavlja jednu od fuzzy metoda višekriterijumskog odlučivanja, u kojoj se teorija fuzzy skupova koristi radi poboljšanja metode Topsis prilikom odlučivanja kada se uzimaju u obzir nedovoljno precizni podaci [17]. Ovaj metod je pogodan za rešavanje problema grupnog odlučivanja u okviru fuzzy okruženja [18].

Fuzzy Topsis tokom primene koristi triangularne fuzzy brojeve. Razlog njihovog korišćenja je intuitivno i lako korišćenje ovih brojeva prilikom računanja. Pored toga, uspostavljanje modela korišćenjem ovih brojeva, pokazalo se kao efikasan način za formulisanje problema kod kojih su dostupne informacije subjektivne i neprecizne.

Primena fuzzy Topsis metodologije se sastoji iz sledećih koraka [19]:

Korak 1. Izabrati lingvističke vrednosti $(\tilde{x}_{ij}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, J)$ za alternative uzimajući u obzir date kriterijume. Fuzzy triangularna lingvistička ocena $(\tilde{x}_{ij})$ predstavlja opseg koji se sastoji od triangularnih fuzzy brojeva koji pripadaju skupu $[0, 1]$.

Korak 2. Odrediti matricu odlučivanja sa težinskim koeficijentima. Ponderisana vrednost $\tilde{v}_{ij}$ dobija se primenom jednačine:

$$v_{ij} = w_i \times r_{ij} \quad (8)$$

Korak 3. Odrediti idealno-pozitivna rešenja (A^*) i idealno-negativna rešenja (A^-). Fuzzy idealno-pozitivna rešenja ($FPIS, A^*$), kao i fuzzy idealno-negativna rešenja ($FPIS, A^-$), dobijaju se primenom jednačina [13]:

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_i^*\} = \{(\max_j v_{ij} | i \in I'), (\min_j v_{ij} | i \in I''), i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, J\} \quad (9)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_i^-\} = \{(\min_j v_{ij} | i \in I'), (\max_j v_{ij} | i \in I''), i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, J\} \quad (10)$$

gde I' predstavlja korisne odnosno povoljne kriterijume, dok I'' predstavlja kriterijume troškova tj nepovoljne kriterijume.

Korak 4. Izračunati udaljenost svake alternative od A^* i A^- primenom sledećih jednačina [19]:

$$D_j^* = \sum_{i=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_i^*), j = 1, 2, \dots, J. \quad (11)$$

$$D_j^- = \sum_{i=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_i^-), j = 1, 2, \dots, J. \quad (12)$$

Korak 5. Izračunavanje sličnosti idealnom rešenju [19]:

$$CC_j = \frac{D_j^-}{D_j^* + D_j^-}, j = 1, 2, \dots, J. \quad (13)$$

Korak 6. Rangirati alternative. Izabrati alternativu sa najvećim CC_j^* ili

rangirati alternative na osnovu vrednosti CC_j^* po opadajućem redosledu [19].

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Nakon definisanja svih alata višekriterijumskog odlučivanja neophodnih za rad, sledeći korak jeste definisanje problematike, čije je rešenje ključni zadatak ovog rada. Primena do sada obrazloženih teorija i izraza na podatke koji su preuzeti iz naučnog rada, prikazana je postupno, pri čemu je svaki korak detaljno objašnjen.

3.1. Definisanje problema

Primenom fuzzy topsis metodologije na studiju slučaja preuzetu iz naučnog rada [9], nastoji se ne samo rangiranju alternativa, u ovom slučaju koncentrata, već i uspostavljanju mogućnosti za uporednu analizu sa rezultatima istog. Polazni podaci, neophodni tokom daljeg rada, prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Početni podaci koncentrata cinka

Kriterijumi																			
		Zn	Stot	Cu	Cd	Co	Ni	Al ₂ O ₃	Tl	Pb	Fe	SiO ₂	Sb	As	MgO	CaO	Cl	F	Tržišna a cena
Br.	Koncentrat	%	%	%	%	%	%	%	(g/t)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	USD/ DMT
1	B:Bugarska	49.3	30	1.96	0.29	0.006	0.002	0.17	5	2.85	6.9	2.25	0.001	0.002	0.008	0.38	0.02	0.01	498
2	Pe:Peru	53.75	32.2	0.55	0.09	0.002	0.001	0.14	5	0.56	9.05	1.7	0.001	0.02	0.13	0.14	0.01	0.013	580
3	S1:Srbija	47.16	32.85	1.52	0.36	0.01	0.006	0.35	11	0.85	13.15	2.2	0.001	0.007	0.09	0.45	0.01	0.009	447
4	S2:Srbija	49.8	31.75	0.22	0.28	0.001	0.001	0.17	7	1.75	11.46	1.85	0.064	0.04	0.08	0.09	0.01	0.01	501
5	M1:Makedonija	50.22	32.3	0.53	0.26	0.001	0.001	0.5	15	2.77	6.8	4.55	0.027	0.13	0.06	0.12	0.01	0.01	515
6	M2:Makedonija	55.25	31.35	0.98	0.42	0.01	0.001	0.28	9	3.31	4.69	1.9	0.001	0.002	0.13	0.38	0.01	0.01	606
7	M3:Makedonija	47.6	31.35	1.04	0.42	0.011	0.001	0.22	9	1.5	10.55	2.6	0.001	0.01	0.16	1.57	0.01	0.01	460
8	BiH:Bosna i Hercegovina	48.72	33.15	0.3	0.49	0.001	0.001	0.08	10	1.89	13.22	0.62	0.012	0.18	0.1	0.4	0.01	0.008	476
9	G:Grčka	50.37	33.5	0.21	0.3	0.001	0.002	0.05	11	1.06	10.85	0.95	0.02	1.02	0.07	0.3	0.01	0.005	513
10	T:Turska	46.45	32.5	2.06	0.23	0.056	0.003	0.38	8	2.65	9.75	3.3	0.002	0.05	0.07	0.43	0.01	0.01	440

Prilikom korišćenja podataka iz tabele 3, treba uzeti u obzir da su sve komponente koncentrata, osim prva dva kriterijuma (Zn i Stot), sa monotono

opadajućom funkcijom preferencija („što manje, to bolje“).

Podaci sa kojima se vrši uopredna analiza dati su u tabeli:

Tabela 4. Rezultati PROMETHEE/GAIA analize

PROMETHEE/GAIA analiza [9]	
Scenario III	Scenario IV
Alternativa/Simbol modela	Alternativa/Simbol modela
G: Grčka/Koncentrat 9	BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8
BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8	G: Grčka/Koncentrat 9
S2:Srbija/Koncentrat 4	S2:Srbija/Koncentrat 4
S1: Srbija/Koncentrat 3	S1: Srbija/Koncentrat 3
M3: Makedonija/Koncentrat 7	M3: Makedonija/Koncentrat 7
Pe:Peru/Koncentrat 2	T:Turska/Koncentrat 10
M1:Makedonija/Koncentrat 5	Pe:Peru/Koncentrat 2
T:Turska/Koncentrat 10	B:Bugarska/Koncentrat 1
B:Bugarska/Koncentrat 1	M1:Makedonija/Koncentrat 5
M2:Makedonija/Koncentrat 6	M2:Makedonija/Koncentrat 6

Neophodno je implementirati metodologiju fuzzy Topsis, na podatke u tabeli (3) kako bi se rezultati dobijeni navedenom metodom uporedili sa podacima iz tabele (4). U tome se može ogledati praktičan doprinos ovog istraživanja – uporednoj analizi već dobijenih rezultata u prethodnom istraživanju primenom alata PROMETHEE/GAIA.

3.2. Višekriterijumska analiza

Radi povećanja efikasnosti i kvaliteta, a pre sve preciznosti same odluke, s obzirom na to da je cilj rada rangiranje koncentrata cinka uzevši u obzir povoljne i nepovoljne komponente, koristi se pristup – fuzzy logika. Sama primena ovog pristupa nije toliko jednostavna, i ne možemo odmah primeniti navedeni pristup na podatke kojima raspolažemo. Iz tog razloga neophodno je, najpre, normalizovati podatke.

Tabela 5. Normalizovane vrednosti početnih podataka

Kriterijumi																			
		Zn	Stot	Cu	Cd	Co	Ni	Al ₂ O ₃	Tl	Pb	Fe	SiO ₂	Sb	As	MgO	CaO	Cl	F	Tržišna cena
Br.	Koncentrat	%	%	%	%	%	%	%	(g/t)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	USD/D MT
1	B:Bugarska	0.41	0.00	0.05	0.50	0.91	0.80	0.73	1.00	0.17	0.74	0.59	1.00	1.00	0.80	0.80	0.00	0.38	0.65
2	Pe:Peru	0.88	0.83	0.82	1.00	0.98	1.0	0.80	1.00	1.00	0.49	0.73	1.00	0.98	0.30	0.97	1.00	0.00	0.16
3	S1:Srbija	0.11	0.93	0.29	0.33	0.84	0.00	0.33	0.40	0.89	0.01	0.60	1.00	1.00	0.70	0.76	1.00	0.50	0.96
4	S2:Srbija	0.48	0.73	0.99	0.53	1.0	1.00	0.73	0.80	0.57	0.21	0.69	0.00	0.96	0.80	1.00	1.00	0.38	0.63
5	M1:Makedonija	0.53	0.84	0.83	0.58	1.0	1.00	0.00	0.00	0.20	0.75	0.00	0.59	0.87	1.00	0.98	1.00	0.38	0.55
6	M2:Makedonija	1.00	0.62	0.58	0.18	0.84	1.00	0.49	0.60	0.00	1.00	0.67	1.00	1.00	0.30	0.80	1.00	0.38	0.00
7	M3:Makedonija	0.18	0.62	0.55	0.18	0.82	1.00	0.62	0.60	0.66	0.31	0.50	1.00	0.99	0.00	0.00	1.00	0.38	0.88
8	BiH:Bosna i Hercegovina	0.34	0.96	0.95	0.00	1.0	1.00	0.93	0.50	0.52	0.00	1.00	0.83	0.83	0.60	0.79	1.00	0.63	0.78
9	G:Grčka	0.54	1.00	1.00	0.48	1.0	0.80	1.00	0.40	0.82	0.28	0.92	0.70	0.00	0.90	0.86	1.00	1.00	0.56
10	T:Turska	0.00	0.88	0.00	0.65	0.00	0.60	0.27	0.70	0.24	0.41	0.32	0.98	0.95	0.90	0.87	1.00	0.38	1.00
Subjektivni težinski parametri		0.12	0.11	0.06	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.3
Objektivni težinski parametri		0.05	0.033	0.06 ₂	0.041	0.034	0.037	0.044	0.039	0.05 ₅	0.05 ₆	0.03 ₆	0.038	0.034	0.045	0.031	0.035	0.032	0.3

Korak 1. Primena ove faze sastoji se u određivanju fuzzy setova primenom tabele (1) za kvalitativno ocenjivanje alternativa i tabele (2) za kvalitativno ocenjivanje težinskih parametara.

Korak 2. Vršiti se prebacivanje kvalitativnih ocena u kvantitativne i dodeljivanje subjektivnih i objektivnih ocena primenom izraza (8).

Korak 3. Kao idealno-pozitivno rešenje (A^*) uzima se vrednost 1, dok se

kao idealno-negativno (A^-) rešenje uzima vrednost 0, za svaku alternativu uzimajući u obzir sve kriterijume, respektivno.

Korak 4. Proračun udaljenosti svake alternative od idealno-pozitivnog rešenja vrši se primenom izraza (11), dok se proračun udaljenosti od idealno-negativnog rešenja vrši primenom izraza (12).

Tabela 6. Proračuni udaljenosti alternativa, Scenario 1 i 2.

Proračun udaljenosti korišenjem subjektivno određenih težinskih parametara										
Udaljenost od najboljih rešenja	17,090	16,973	16,890	16,833	17,011	17,166	16,952	16,795	16,860	17,030
Udaljenost od najgorih rešenja	1,356	1,735	1,574	1,726	1,481	1,284	1,527	1,757	1,706	1,379
Proračun udaljenosti korišenjem objektivno određenih težinskih parametara										
Udaljenost od najboljih rešenja	17,103	17,158	17,001	16,952	17,106	17,303	17,012	16,934	16,995	17,084
Udaljenost od najgorih rešenja	1,357	1,421	1,425	1,580	1,371	1,142	1,441	1,578	1,733	1,303

Korak 6. Primena izraza (13) dovodi do proračuna krajnjih vrednosti neophodnih za rangiranje koncentrata.

Tabela 7. Konačni rezultati i rang koncentrata

Rang	Alternativa/Simbol modela	CC _j	Alternativa/Simbol modela	CC _j
1	BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8	0.095	G: Grčka/Koncentrat 9	0.093
2	S2:Srbija/Koncentrat 4	0.093	S2:Srbija/Koncentrat 4	0.085
3	G: Grčka/Koncentrat 9	0.092	BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8	0.085
4	Pe: Peru/Koncentrat 2	0.088	M3: Makedonija/Koncentrat 7	0.078
5	S1: Srbija/Koncentrat 3	0.085	S1: Srbija/Koncentrat 3	0.077
6	M3: Makedonija/Koncentrat 7	0.083	Pe: Peru/Koncentrat 2	0.076
7	M1: Makedonija/Koncentrat 5	0.080	B: Bugarska/Koncentrat 1	0.074
8	T: Turska/Koncentrat 10	0.075	M1: Makedonija/Koncentrat 5	0.074
9	B: Bugarska/Koncentrat 1	0.074	T: Turska/Koncentrat 10	0.071
10	M2: Makedonija/Koncentrat 6	0.070	M2: Makedonija/Koncentrat 6	0.062

3.3. Diskusija dobijenih rezultata

Primenom fuzzy logike, na vrednostima težinskih parametara, korišćenjem jezičkih varijabli, uočava se odstupanje između ovih scenarija, usled čega je došlo do razlike prilikom rangiranja. Kada je odstupanje u pitanju, misli se pre svega na drugačije formirane pragove važnosti nekih od kriterijuma. Prema prvom scenariju - subjektivnoj proceni, veći prag važnosti dodeljen je prvom (Zn) i desetom kriterijumu (Fe), a manji drugom kriterijumu (Stot) u odnosu na iste, uzete u obzir prilikom objektivne procene.

Tabela 8. Uporedni prikaz dva istraživačka rada izvedena na istim podacima

	Fuzzy Topsis analiza		PROMETHEE/GAIA analiza [9]	
	Scenario I	Scenario II	Scenario III	Scenario IV
Rang	Alternativa/Simbol modela	Alternativa/Simbol modela	Alternativa/Simbol modela	Alternativa/Simbol modela
1	BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8	G: Grčka/Koncentrat 9	G: Grčka/Koncentrat 9	BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8
2	S2:Srbija/Koncentrat 4	S2:Srbija/Koncentrat 4	BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8	G: Grčka/Koncentrat 9
3	G: Grčka/Koncentrat 9	BiH: Bosna i Hercegovina/Koncentrat 8	S2:Srbija/Koncentrat 4	S2:Srbija/Koncentrat 4
4	Pe:Peru/Koncentrat 2	M3:Makedonija/Koncentrat 7	S1:Srbija/Koncentrat 3	S1:Srbija/Koncentrat 3
5	S1:Srbija/Koncentrat 3	S1:Srbija/Koncentrat 3	M3:Makedonija/Koncentrat 7	M3:Makedonija/Koncentrat 7
6	M3:Makedonija/Koncentrat 7	Pe:Peru/Koncentrat 2	Pe:Peru/Koncentrat 2	T:Turska/Koncentrat 10
7	M1:Makedonija/Koncentrat 5	B:Bugarska/Koncentrat 1	M1:Makedonija/Koncentrat 5	Pe:Peru/Koncentrat 2
8	T:Turska/Koncentrat 10	M1:Makedonija/Koncentrat 5	T:Turska/Koncentrat 10	B:Bugarska/Koncentrat 1
9	B:Bugarska/Koncentrat 1	T:Turska/Koncentrat 10	B:Bugarska/Koncentrat 1	M1:Makedonija/Koncentrat 5
10	M2:Makedonija/Koncentrat 6	M2:Makedonija/Koncentrat 6	M2:Makedonija/Koncentrat 6	M2:Makedonija/Koncentrat 6

Iz tabele se može primetiti ne toliko značajna razlika u rangiranju koncentrata cinka. Naime, i prilikom rangiranja koncentrata cinka primenom metode PROMETHEE/GAIA, hijerarhijski raspored alternativa ne dovodi do velikog odstupanja, bez obzira na razliku u samom postupku primene ove metode i odsustvu primene fuzzy logike. Takođe, može se uočiti razlika u

Pored toga, uporedna analiza rezultata se može izvršiti i u odnosu na sprovedena slična istraživanja sprovedena u naučnom radu u kome je u svrhu rangiranja korišćen metod PROMETHEE / GAIA [9]. Rad sa kojim se vrši uporedna analiza, zasniva se takođe na rangiranju istih koncentrata cinka koristeći iste podatke za rad, kao i alate za određivanje težinskih parametara, s obzirom da su podaci preuzeti iz tog rada. U tabeli (8) dati su rezultati istraživanja sa kojim se vrši uporedna analiza:

rangu koncentrata u zavisnosti od dodeljenih težinskih parametara.

I pored značajne razlike u metodološkom pristupu ove dve analize, nije došlo do značajne razlike prilikom rangiranja i samim tim izbora najboljih koncentrata. Primenom metodologije fuzzy Topsis mogu se potvrditi rezultati dobijeni u drugom istraživačkom radu

[9]. Krajnja odluka izbora koncentrata ostaje donosiocu odluke.

4. ZAKLJUČAK

Prisustvo odnosno procentualni udeo svih, kako korisnih, tako i štetnih materija, u koncentratima cinka, igra značajnu ulogu prilikom donošenja prave odluke. Zato je neophodno uzeti u obzir svaki od kriterijuma prilikom analiziranja kako bi se postigli postavljeni ciljevi. Formiranje modela odlučivanja uključuje veliki broj koncentrata cinka, kao i kriterijuma, koji se razlikuju kako po hemijskom sastavu, tako i po ceni. U okviru ovog rada, predloženo je rešenje problema, koje zapravo predstavlja uspostavljanje optimalnog modela višekriterijumskog odlučivanja.

U tu svrhu, korišćen je noviji pristup donošenju odluka Fuzzy Topsis, koji pored standardne primene metode Topsis, uključuje i definisanje fuzzy skupova. Za određivanje fuzzy skupova,

korišćene su jezičke varijable (tabele 1 i 2), a u cilju određivanja težinskih parametara, upotrebljene su metoda AHP radi iznalaženja subjektivnih težinskih parametara i Entropy metoda radi iznalaženja objektivnih težinskih parametara, što je ujedno i predstavljalo dva različita scenarija. Svi ovi alati, našli su se kao veoma korisni prilikom rešavanja ovog kompleksnog strateškog problema.

Rezultati koji su postignuti kroz dva različita scenarija, doveli su do odgovarajućeg rangiranja koncentrata (tabela 7) koje će biti od velike koristi onome ko bude doneo krajnju odluku o izboru koncentrata, s obzirom na to da odstupanja rezultata u okviru oba scenarija nisu velika.

Ovom prilikom, omogućena je i uporedna analiza sa istraživačkim radom slične sadržine, usled kombinacije jednog od korisnih alata odlučivanja sa matematičkim modelom kao što je fuzzy logika.

APPLICATION OF FUZZY TOPSIS METHODOLOGY IN MULTICRITERIA DECISION ANALYSIS

Bili Petrović

Abstract

The selection of the optimal, best zinc concentrate represents a strategic issue due the existence of many alternatives and criteria which must be taken into account during decision making. The achieved decision will have a significant impact on business because of the technical, ecologic and economic goals which must be reached. Accordingly, the main objective of this paper is demonstration of the application of fuzzy Topsis methodology, in whose purpose, as the subject of this research, a case study from the another scientific work, where the ranking and finding the optimal mixture of chemical elements in the concentrates is done through the PROMETHEE/GAIA method, is taken. The analysis is performed on two scenarios: first, in which the AHP method is used for determining the subjective weights, and second in which the Entropy method is used for determining the objective weights, while the final decision is made by the implementation of the Fuzzy Topsis methodology.

Keywords: Concentrate, Decision, Fuzzy Topsis, AHP, Entropy method

LITERATURA

- [1] Gwo-Hsiung Tzeng, Jin-Jeng Huang, Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications
- [2] Diushenalieva E., Romualdas R., Multiple attribute decision making model for analysis of the crisis situation in the enterprise, 7th International Scientific Conference "Business and Management 2012", 10-11, (2012)
- [3] Paksoy T., Pehlivan Y. N., Kahraman C., Organizational strategy development in distribution channel management using fuzzy AHP and hierarchical fuzzy TOPSIS, Experts Systems with Applications, 39, 2822-2841 (2012)
- [4] Fenton N., Wang W., Risk and confidence analysis for fuzzy multicriteria decision making, Knowledge-Based Systems, 19, 430-437 (2006)
- [5] Blagojević B, Matić-Kekić M., Ružić D., Dedović D., Primena metoda SAW, TOPSIS i CP u rangiranju traktora na bazi ergonomskih karakteristika, Cont. Arg. Engng., Vol. 38, No. 4, 287-376 (2012)
- [6] Catak O. F., Karabas S., Yildirim S., Fuzzy Analitic Hierarchy Based DBMS Selection in Turkish National Identity Card Management Project, International Journal of Information Sciences and Techniques, Vol.2, No.4 (2012)
- [7] Safari H, Applying PROMETHEE Method based on Entropy Weight for Supplier Selection, Business management and strategy, Vol. 3, No. 1, 2157-6068 (2012)
- [8] Paščević Ž., Praščević N., One modification of fuzzy TOPSIS method, (2012)
- [9] Savić M., Nikolić Đ., Mihajlović I., Živković Ž., Bojanov B., Đorđević P., Multi-criteria decision support system for optimal blending process in zinc production, Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review (in press).
- [10] Sun Chia-Chi, A performance evaluation model by integrating fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods, Expert Systems with Applications, 37, 7745-7754 (2010)
- [11] Melvin A., Decision-Making using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and SAS/IML®, Baltimor (2012)
- [12] Vaidya S. O., Kumar S., Analytic hierarchy process: An overview of applications, European Journal of Operational Research, 169, 1–29 (2006)
- [13] Dagdeviren M., Serkan Yavuz S., Kılınç N., Weapon selection using the AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment, Expert Systems with Applications, 36, 8143–8151 (2009)
- [14] Li X., Wang K., Liu L., Xin J., Yang H., Gao C., Application of the Entropy Weight and TOPSIS Method in Safety Evaluation of Coal Mines, Procedia Engineering , 26, 2085 – 2091 (2011)
- [15] Hefny A. H., Elsayed M. H., Aly F. H., Fuzzy multi-criteria decision making model for different scenarios of electrical power generation in Egypt, Egyptian Informatics Journal, 14, 125–133 (2013)
- [16] Madi N. E., Md Tap A. O., Fuzzy Topsis Method in the selection of Investment Boards by Incorporating Operational Risks, Proceedings of the World Congress on Engineering, Vol. I, 6-8 (2011).
- [17] Liu Chiun-Ming, Ji Mei-Yu, Chuang Wen - Chien, Fuzzy TOPSIS for

Multiresponse Quality Problems in Wafer Fabrication Processes, *Advances in Fuzzy Systems* (2013)

[18] Yang T., Hung Chih-Ching, Multiple-attribute decision making methods for plant layout design problem, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23, 126–137 (2007)

[19] Sanjković V., Evaluation of the Quality Submitted Projects in the EU Erasmus Programme using fuzzy TOPSIS Method, *Electronic International Interdisciplinary Conference*, Cakovec (2012)

SADRŽAJ:

<i>Ana Pavlović, Sanela Arsić, Marko Todorović, Primena softvera FLEXIBLE LINE BALANCING u optimizaciji proizvodne linije kompanije "SCS. Plus".....</i>	1
<i>Sandra Blagojević, Stvaranje efektivne komunikacije između organizacije i spoljašnje sredine.....</i>	13
<i>Milena Vladić, Identifikacija korisnika pomoću biometrije oka u elektronskom poslovanju.....</i>	21
<i>Dušan Bogdanović, Milovan Vuković, Globalizacija – dve strane modernog društva.....</i>	30
<i>Bili Petrović, Primena FUZZY TOPSIS metodologije u višekriterijumskoj analizi.....</i>	42