



UDC 006.83:658.56 (497.5)

Original scientific paper

Received: 23.04.2005

ANALIZA I PROCJENA KRETANJA ISO CERTIFIKATA U HRVATSKOJ

Tea Baldigara

Igor Brajdić

Sveučilište u Rijeci, Hrvatska¹

Sažetak: Proces certificiranja prema standardima ISO 9000 u posljednjim godinama doživljava izuzetan razvoj, a broj izdanih certifikata eksponencijalno raste. Rad predstavlja analizu stanja i razvoja procesa certificiranja prema standardima ISO 9000 u Svijetu i Europi s posebnim naglaskom na Hrvatsku. Usporedbe i predviđanja temelje se na logističkom modelu prvobitno upotrebljavanom u analizama razvoja bioloških sustava.

Ključne riječi: ISO standardi, proces certificiranja, logistički model, predviđanje kretanja

Abstract: ANALYSIS AND FORECASTS OF THE DEVELOPMENT OF THE ISO STANDARDS IN CROATIA. The certification process has developed consistently in the past years, and the number of issued certificates has grown exponentially. The paper represents an analysis of the certification process in the World with an overview of the Croatian situation. Comparisons and forecasts are based on the logistic model.

Key words: ISO standards, certification process, logistic model, trend forecasts.

UVOD

Analiza u ovom dijelu radu temelji se na dokumentu ISO organizacije za standardizaciju «The ISO Survey of ISO 9001: 2000 and ISO 14001 Certificates» koji daje pregled broja izdanih certifikata u cijelom Svijetu. Podaci dani u tom dokumentu omogućuju dobivanje globalne svjetske slike te slike o kretanju ISO certifikata u pojedinim zemljama.

U radu se najprije, uz pomoć prikupljenih podataka, daje pregled dosadašnjeg razvoja i sadašnjeg stanja procesa certificiranja u nekim zemljama Europe i Svijeta, te Hrvatskoj zasebno.

¹ Tea Baldigara, Ph.D., Senior Assistant, Igor Brajdić, Ph.D., Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management in Opatija, Croatia.

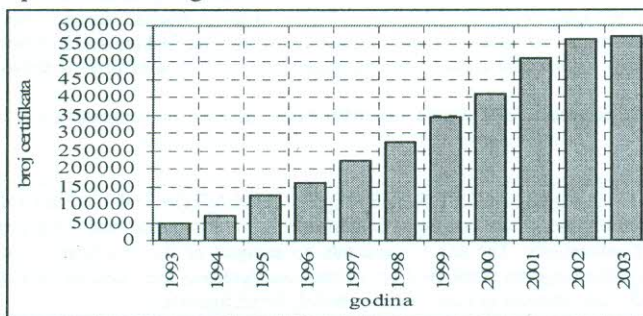
U nastavku rada opisuju se analogije između razvoja procesa certificiranja i fenomena rasta bio-sustava. Temeljem tog dualizma postavlja se opći model procjene kretanja broja izdanih certifikata u Hrvatskoj.

Posebno značajan aspekt procesa certificiranja odnosi se na dinamiku rasta broja izdanih certifikata u nekoj zemlji. U ovom se radu opisuje metodologija za predviđanje rasta broja izdanih certifikata u zemljama koje još nisu dostigle razinu zasićenosti opisane pojave u ovoj eri certificiranja.

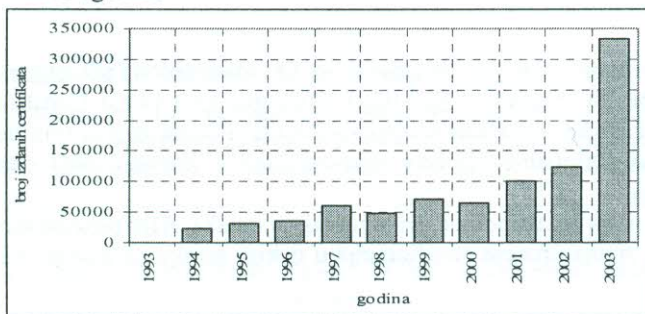
1. STANJE I TENDENCIJE KRETANJA CERTIFIKATA ISO 9000 U SVIJETU I EUROPI

Od početka procesa certificiranja pa do kraja prosinca 2003. godine, izdano je najmanje je 567 985 ISO certifikata u 149 zemalja i ekonomija (Slika 1a). Broj od 332 915 certifikata izdanih u prosincu 2003. godine, u 149 zemlje Svijeta, predstavlja porast od 286 344 (614,85%) u odnosu na rujan 1993. godine kada je ukupni broj izdanih certifikata u 75 zemalja iznosio 46 571. Počevši od 1993. godine pa sve do 2003. godine ukupan broj izdanih certifikata kontinuirano raste po prosječnoj stopi od 28,42% godišnje. Rast broja izdanih certifikata po godinama prikazan je na slici 1b.

Slika 1a. Broj izdanih ISO 9000 certifikata u Svijetu od prosinca 1993. godine do prosinca 2003. godine



Slika 1b. Godišnji rast ISO 9000 certifikata od siječnja 1993. godine do prosinca 2003. godine

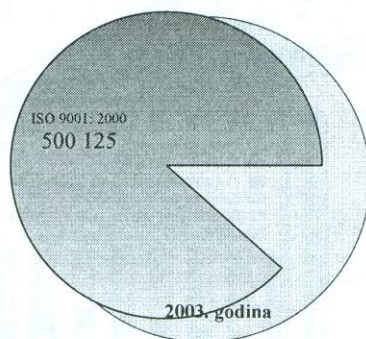


Izvor: The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14001 Certificates, Twelfth cycle, Geneva, 2003., str. 3-32.

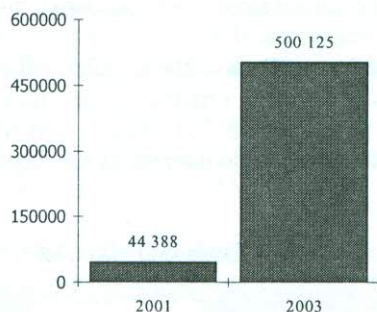
Godine 2001., godinu dana nakon objavljivanja novih revidiranih ISO standarda «Vision 2000» izdano je 44 388 ISO 9001:2000 certifikata. U 2003 godini taj je broj iznosio 500 125, što predstavlja porast od 455 737 certifikata ili 1026,9 (Slika 2a).

Od ukupnog broja izdanih certifikata u 2003. godini, 500 125 ih je dakle, izdano za nove standarde objavljenje 2000. godine (Slika 2b). Taj broj predstavlja porast od 332 915 certifikata u odnosu na 2002. godinu. Broj izdanih 9001:2000 certifikata, koji zamjenjuju standarde ISO 9001, ISO 9002 i ISO 9003 iz 1994. godine², je stoga, trostruko veći u odnosu na 2002. godinu (167 210 izdanih 9001:2000 certifikata), a predstavlja porast od 199% u odnosu na prethodnu godinu.

Slika 2a. Izdani certifikati u Svijetu u prosincu 2003. godine s obzirom na izdanje ISO standarda



Slika 2b. Odnos izdanih ISO 9001:2000 certifikata

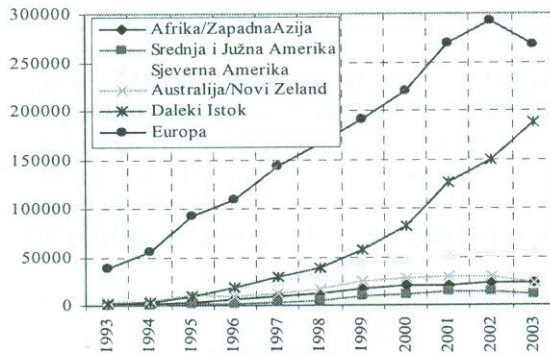


Izvor: The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14001 Certificates, Geneva, 2003., str. 4.

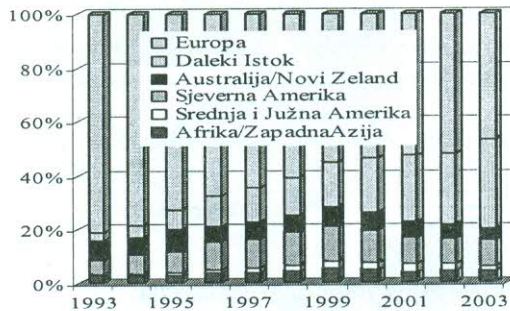
Analizirajući pojedine svjetske regije (Slika 3a i 3b), Europa svakako prednjači po broju izdanih certifikata u promatranom vremenskom razdoblju. Od 1993. do prosinca 2003. godine, u Europi je izdano ukupno 1 846 707 ISO 9000 certifikata. Broj od 701 801 izdanih ISO 9000 certifikata na Dalekom Istoku, svakako svjedoči o sve većem interesu tih poduzeća i ekonomija za proces certificiranja

² Krajnji rok za prijelaz sa standarda ISO 9001, ISO 9002 i ISO 9003 iz 1994. godine, na standarde ISO 9001:2000 bio je 15. prosinac 2003. godine, kada su ti standardi postali jedini priznato od ISO organizacije.

Slika 3a. Ukupan broj izdanih ISO 9000 certifikata po svjetskim regijama



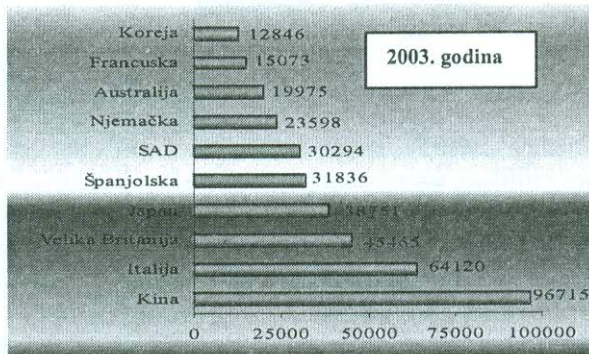
Slika 3b. Regionalni udio u %

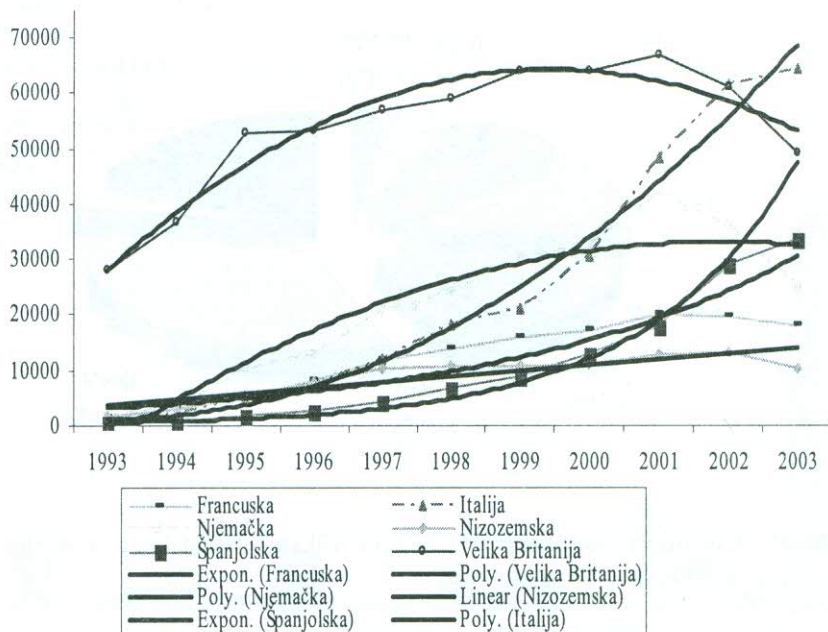


Izvor: The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14001 Certificates, Geneva, 2003., str. 13-18.

Najveći broj izdanih certifikata u 2003. godini (Slika 4a) imaju Kina (96 715) i Italija (64 120), zemlje koje pokazuju i najveću prosječnu godišnju stopu rasta. Japan, koji se nalazi na trećem mjestu sa 38 751 izdanih certifikata, i Koreja, sa 12 846 izdanih certifikata, svjedoče o povećanju interesa za procesom certifikacije na Dalekom Istoku.

Slika 4a. Zemlje s najvećim brojem izdanih ISO 9001:2000 certifikata u 2003. godini.



Slika 4b. Kretanje broja ISO 9000 certifikata u nekim europskim zemljama

Izvor: The ISO Survey of ISO 9001:2000 and ISO 14001 Certificates – 2003, Geneva, str. 4.

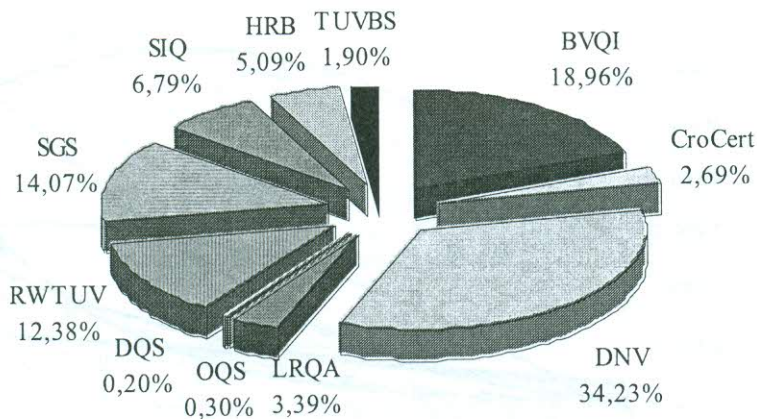
Slika 4b prikazuje kretanje broja izdanih ISO 9000 certifikata za neke od europskih zemalja. U sliku su, osim kretanja broja izdanih certifikata u vremenskom periodu od 1993. godine do 2003. godine, ucrtani i trendovi kretanja za pojedine prikazane zemlje.

U Hrvatskoj trenutno djeluje više certifikacijskih kuća, i to:

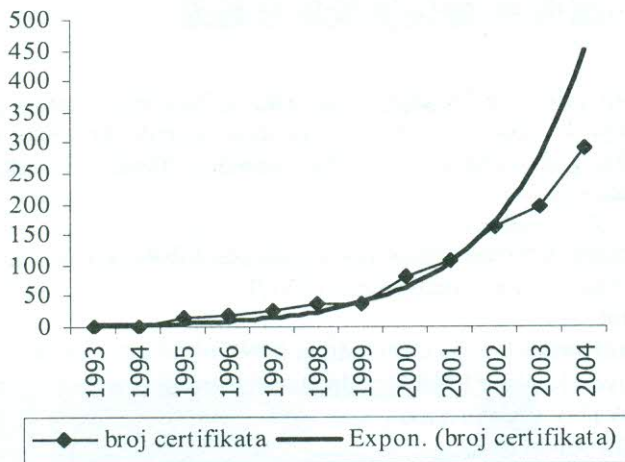
- Bureau Veritas Croatia d.o.o. (BVQI)
- CroCert
- Det Norske Veritas Certification (DNV)
- Loyd's Register EMEA, podružnica Hrvatska (LRQA)
- RWTÜV Croatia d.o.o.
- SGS Adriatica d.o.o.
- Slovenski Institut za kakovost in meroslovlje, SIQ Croatia d.o.o.
- Hrvatski Registar Brodova (HRB)
- TÜV Bayern Sava d.o.o., Podružnica Zagreb (TÜVBS)
- DQS
- OQS

Slika 5a prikazuje udio pojedinih certifikacijskih kuća u ukupnom broju izdanih ISO 9000 certifikata.

Slika 5a. Udio pojedinih certifikacijskih kuća u ukupnom broju ISO 9000 certifikata



Slika 5b. Kretanje broja izdanih ISO 9000 certifikata u Hrvatskoj u razdoblju od 1993. godine do 2004. godine



Izvor: <http://kvaliteta.inet.hr>

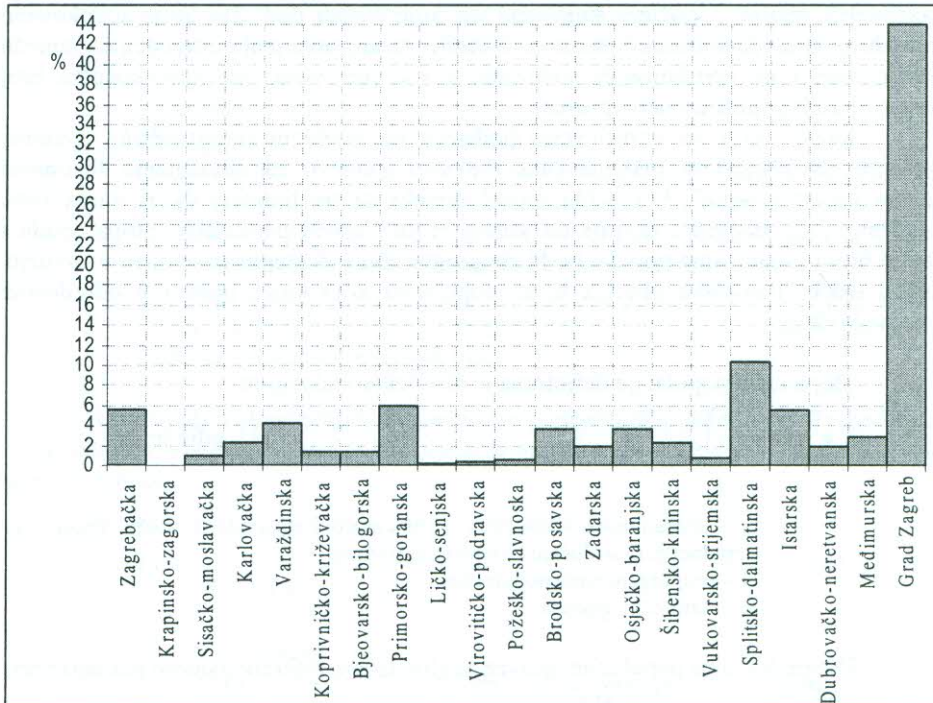
Proces certificiranja u Hrvatskoj započeo je 1993. godine i do 2004. godine eksponencijalno je rastao. Od tada je certificirano 962 poduzeća/organizacije, a izdano je ukupno 1002 certifikata (Slika 5b).

Slika 6 pregled je broja izdanih ISO 9000 certifikata po županijama u vremenskom razdoblju od 1993. do 2003. godine.

Najveći udio, od čak 44%, ima grad Zagreb sa 376 izdanih certifikata.

Na drugom je mjestu Splitsko-dalmatinska županija (10,41%), a slijede je Primorsko-goranska (5,96%), Istarska (5,61%) te Zagrebačka (5,5%) županija.

Slika 6. Broj izdanih ISO 9000 certifikata po županijama



Izvor: <http://kvaliteta.inet.hr>

3. MODEL PROCJENE I PREDVIĐANJE RASTA ISO CERTIFIKATA U HRVATSKOJ

Cilj analize je utvrditi sadašnje stanje ISO certifikata u nekim zemljama Svijeta i Europe, s posebnim naglaskom na Hrvatsku te putem odabranog modela procjene utvrditi trendove kretanja ISO certifikata u budućnosti.

Analiza podataka, za Zemlje u kojima je mehanizam certifikacije u tijeku već više godina, pokazuje ponašanje slično evolutivnim sustavima biološkog tipa ili širenja novih tehnologija [Pearl, 1978.; Stoneman, 1995.]³. Rast certifikacija slijedi kretanje slično onome u razvojnim procesima jedne biološke populacije u okruženju s ograničenim resursima.

³ Franceschini, F.; Galletto, M.: Analisi e previsioni di sviluppo delle certificazioni ISO 9000, Statistica & Società, rCe edizioni, Napoli, 01.2003, anno II, n.1. str. 3-8.

Povijest procesa certifikacije započinje kada su neka poduzeća, s ciljem diversifikacije ili jer potaknute od dobavljača ili konkurencije, manifestirale interes za transparentnošću poslovanja i organizacijskih zahvata poduzetih s ciljem poboljšanja kvalitete. Proces certificiranja pozitivno je prihvaćen te je broj zainteresiranih poduzeća eksponencijalno rastao. S druge strane, vlade uvidjevši konkurentske prednosti tog fenomena, podržavale su certifikaciju omogućavajući nastajanje brojnih certifikacijskih kuća. No, proces certificiranja ne može rasti u beskonačnost. Jednom kada dosegne maksimalnu razinu, započinje stagnacija iza koje slijedi pad. Sve je to uzrokovano većim brojem međuzavisnih čimbenika. S jedne strane, smanjenje diferencijala između certificiranih i ne certificiranih poduzeća, a s druge, veliki ali opet konačni broj zainteresiranih poduzeća za taj proces.

Razvoj procesa certifikacije podsjeća na evoluciju «logističkih» sustava, uvedenih od belgijskog matematičara *Pierra Verhulsta*, za objašnjenje fenomena razvoja bio-populacija⁴. Logistički model temelji se na hipotezi da je stopa rasta populacija r ograničena i zavisna od samog broja članova populacije. Stopa opada s rastom broja organizama populacije N zbog ograničene dostupnosti resursa u okružju. Postoji dakle, fiziološka granica K za populaciju koja može opstati u određenom danom okružju.

Stopa rasta populacije definirana je slijedećom relacijom:

$$r = r_0 \left(1 - \frac{N}{K} \right) \quad (1), \text{ gdje je}$$

r_0 – maksimalna stopa rasta u odsutnosti konkurencije među organizama populacije, tj. u slučaju ograničenih resursa;
 N – broj organizama populacije;
 K – fiziološka granica .

Dinamika rasta populacije opisana je slijedećom diferencijalnom jednadžbom:

$$\frac{dN}{dt} = rN = r_0 \left(1 - \frac{N}{K} \right) \quad (2), \text{ čije je rješenje:}$$

$$N(t) = \frac{N_0 \cdot K}{N_0 + (K - N_0)e^{-r_0 t}} \quad (3), \text{ gdje}$$

N_0 predstavlja broj organizama u vremenu $t = 0$.

Parametar r_0/K može se interpretirati kao indikator razine konkurencije u razvojnom okružju, dok r_0 predstavlja stopu maksimalnog rasta bez efekata reprodukcije ili smrtnosti. U odsutnosti konkurencije, rast populacije bi bio eksponencijalan i zavisio bi jedino od parametra r_0 . K uzima u obzir učinak interakcije između članova bio-populacije.

⁴ Franceschini, F.; Galletto, M.: *Analisi e previsioni di sviluppo delle certificazioni ISO 9000*, Statistica & Societa', rCe edizioni, Napoli, 01. 2003, anno II, n.1. str. 3-8.

U svjetlu procesa certifikacije, parametar r_0 zauzima značenje maksimalne stope rasta populacije certificiranih poduzeća, dok K predstavlja učinak interakcije među certificiranim poduzećima. Analogija između dva prikazana razvojna mehanizma vrijedi ukoliko se uzmu u obzir slijedeće radne hipoteze:

- model uzima u obzir ukupan broj certificiranih poduzeća bez obzira na veličinu i sektor kojem pripadaju;
- parametar K (razina zasićenosti) predstavlja broj potencijalno zainteresiranih poduzeća za proces certificiranja. Vrijednost K zavisi od stupanja konkurencije na tržištu, razvojnih i ekonomski politika zemlje;
- parametar r_0 zavisi od stupnja «osjetljivosti» na razvojne impulse inozemnog poduzetništva, od prisutnosti nacionalnih ili regionalnih poticaja te od broja certifikacijskih kuća;
- pretpostavlja se odsutnost ekstremnih događaja ili vanjskih utjecaja koji bi poremetili «prirodnu» evoluciju populacije (na primjer kada bi proces certifikacije bio zakonski obavezan, rast bi bio ekspanzivan u funkciji r_0 sve dostizanja ukupnog broja poduzeća u zemlji;
- broj elemenata bio- populacije u trenutku $t = 0$ jednak je $N(0) \neq 0$. U ovom modelu je polazna vrijednost $N(0) = 0$ (u početnom trenutku broj izdanih certifikata je jednak nuli).

Uzimajući u obzir posljednju navedenu pretpostavku, jednadžba (2) modificira se na način da se omogući prolaz krivulje kroz središte kartezijevih osi. Dobije se tako slijedeći odnos:

$$N(t) = \frac{N_0 \cdot K}{N_0 + (K - n_0)e^{-r_0 t}} - N \quad (4), \text{ gdje je}$$

- N_0 vrijednost
- $N(\infty) = (K - N_0)$ kvantificira razinu zasićenosti, tj. potencijalni broj zainteresiranih poduzeća za proces certifikacije;
- $N_0 \cdot r_0 \cdot \left(1 - \frac{N_0}{K}\right)$ predstavlja stopu rasta broja certifikata u trenutku

aktiviranja procesa. Odnosi se na nagib krivulje desno od središta u kartezijevu produktu skupova (N, t) . Što više certifikacijske kuće potiču procese certifikacije to je veća njena vrijednost.

Logistički model pogodan je za opisivanje širenja i razvoja procesa certificiranja.

Izračuni se odnose na vrijeme t , a ne pojedine godine. Prijelaz od t do godine je trenutak.

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
godina	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004

Slijedi da je:

- AR_t = registrirana poduzeća u vremenu t
- AC_t = certificirana poduzeća u vremenu t
- s = prosječna godišnja stopa razvoja AR

Prema formuli za složeni kamatnjak

$$AR_{10} = AR_0(1+s)^{10} \quad (5), \text{ iz čega slijedi}$$

$$(1+s) = \sqrt[10]{AR_{10} / AR_0} = \sqrt[10]{206637/106300} = 1,0687287 \quad (6)$$

Tablica 1. Broj registriranih poduzeća/organizacija i broj certificiranih poduzeća/organizacija

godina	registrirana poduzeća/organizacije	certificirana poduzeća/organizacije
1993	106 300	1
1994	132 840	1
1995	164 109	13
1996	171 165	19
1997	177 730	25
1998	183 306	36
1999	188 552	36
2000	192 034	81
2001	195 563	108
2002	200 341	161
2003	206 637	196
2004	220 839 ⁵	289

Izvor: Statistički ljetopis 2004.

Dakle, ako se uzme da je:

- AC_t = registrirana poduzeća/organizacija društva u vremenu t
- $AC_0 = 0$ certificiranih poduzeća/organizacija u vremenu $t=0$
- K = asimptota (teorijski maksimalni broj certificiranih poduzeća/organizacija)
- r = stopa razvoja procesa certificiranja,

logistički model se može onda prikazati kao:

$$AC_t = \frac{K}{1 + C \cdot e^{-r \cdot t}} \quad (7), \text{ gdje je}$$

- $P_t = 10000 \cdot AC_t / AR_t$ = certificirana poduzeća/organizacije u vremenu t na 10 000 registriranih poduzeća/organizacija,
- $P_0 = 0$, frakcija certificiranih poduzeća/organizacija u vremenu $t=0$
- K = asimptota (maksimalna frakcija certificiranih poduzeća/organizacija). Teorijski može dostići 10000; u praksi se procjenjuje na 13%, što znači da

⁵ Procijenjena vrijednost putem izraza $AR_{11} = AR_{10}(1+s) = 220\,839$.

broj certificiranih poduzeća/organizacija može biti 13% od ukupno registriranih poduzeća/organizacija. U ovom slučaju je $K = 1300$.

- r = stopa razvoja procesa certificiranja.

Logistički se model može pisati kao:

$$P_t = \frac{1300}{1 + C \cdot e^{-r \cdot t}} \quad (8), \text{ ili}$$

$$C \cdot e^{-r \cdot t} = \frac{1300}{P_t} - 1 \quad (9)$$

Logaritmiranjem se dobije regresijski pravac:

$$\ln\left(\frac{1300}{P_t} - 1\right) = \ln C - rt \quad (10)$$

Pomoću podataka iz tablice 1 mogu se procijeniti koeficijenti regresijskog pravca $\ln C$ i r :

- $\ln C = 9,0285463$;
- $C = 8337,73$;
- $r = 0,4390218$.

Dobije se tako izraz za procjenu broja certificiranih trgovačkih društava:

$$P_t = \frac{1300}{1 + 833,73 \cdot e^{-0,4390218 \cdot t}}$$

Za $t=43$ (2035. godina) proces certificiranja dostiže razinu zasićenosti, a iznosi:

$$P_{t=43} = \frac{1300}{1 + 833,73 \cdot e^{-0,4390218 \cdot 43}} \approx 1300$$

Dakle, 2035. godine broj certificiranih trgovačkih društava biti će 13% od ukupno registriranih trgovačkih društava, razina koja se smatra maksimalnom i optimalnom.

Za $t=20,5$ (razdoblje između 2013. i 2014. godine) udio certificiranih trgovačkih društava u ukupnom broju registriranih trgovačkih društava biti će 6,5%, dakle jednak maksimalno predviđenom broju:

$$P_{t=20,5} = \frac{1300}{1 + 833,73 \cdot e^{-0,4390218 \cdot 20,5}} \approx 650$$

4. ZAKLJUČAK

Rad predstavlja analizu povijesnog razvoja, sadašnjeg stanja te predviđanja razvoja kretanja broja izdanih certifikata u Hrvatskoj i nekim zemljama Europe i Svijeta. Analiza se temelji na specifičnoj metodologiji predloženoj za istraživanje evolucije procesa certificiranja.

Analiza obuhvaća predviđanje broja poduzeća/organizacija koje će pristupiti procesu certificiranja te vremenu potrebnom za dostizanje razine zasićenosti. Ideja vodilja predložene metodologije temelji se na analogijama u razvoju procesa certificiranja i modalitetima ponašanja bio-populacija. Proces certificiranja eksponencijalno raste.

LITERATURA

1. Corbett, C. J., Luca, A. M., Pan, J.-N., «Global Perspectives on global standards – a 15-economy survey of ISO 9000 and ISO 14000», *ISO Management Systems*, January-February, Geneve 2003.
2. Franceschini, F.; Galletto, M., «Analisi e previsioni di sviluppo delle certificazioni ISO 9000», *Statistica & Società*, rCe edizioni, Napoli, 01.2003, anno II, n.1. 2003.
3. ISO, 2003, «The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates», Tenth Cycle, Geneva, 2000.
4. ISO, 2003, «The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates», Twelfth Cycle, Geneva, 2003.
5. Liebesman S., «Implementing ISO 9001:2000- US survey of user experience», *ISO Management Systems*, November-December, Geneve, 2002.
6. Pearl, R., «The Biology of Population Growth (History of Ecology Ser.)», Ayer Co. Pub., New York, 1978.