

# VIŠEKRITERIJSKI MODEL ODLUČIVANJA U STRATEŠKOME PLANIRANJU PROIZVODNJE KONZUMNIH JAJA

---

Crnčan, Ana

Doctoral thesis / Disertacija

2016

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:668170>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-03**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**Ana Crnčan, dipl.ing.agr.**

**VIŠEKRITERIJSKI MODEL ODLUČIVANJA U STRATEŠKOME  
PLANIRANJU PROIZVODNJE KONZUMNIH JAJA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

**Osijek, 2016.**

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**Ana Crnčan, dipl.ing.agr.**

**VIŠEKRITERIJSKI MODEL ODLUČIVANJA U STRATEŠKOME  
PLANIRANJU PROIZVODNJE KONZUMNIH JAJA**

- Doktorska disertacija -

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**Ana Crnčan, dipl.ing.agr.**

**VIŠEKRITERIJSKI MODEL ODLUČIVANJA U STRATEŠKOME  
PLANIRANJU PROIZVODNJE KONZUMNIH JAJA**

- Doktorska disertacija -

Mentor: doc.dr.sc. Lari Hadelan

**Povjerenstvo za ocjenu:**

**dr.sc. Ljubica Ranogajec, izvanredna profesorica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku,  
predsjednica**

**dr.sc. Lari Hadelan, docent Agronomskog fakulteta u Zagrebu, mentor i član**

**dr.sc. Zoran Škrtić, izvanredni profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, član**

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**Ana Crnčan, dipl.ing.agr.**

**VIŠEKRITERIJSKI MODEL ODLUČIVANJA U STRATEŠKOME  
PLANIRANJU PROIZVODNJE KONZUMNIH JAJA**

- Doktorska disertacija -

Mentor: doc.dr.sc. Lari Hadelan

Javna obrana doktorske disertacije održana je 27.04.2016. godine pred Povjerenstvom za obranu:

**dr.sc. Ljubica Ranogajec, izvanredna profesorica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku,  
predsjednica**

**dr.sc. Lari Hadelan, docent Agronomskog fakulteta u Zagrebu, mentor i član**

**dr.sc. Zoran Škrtić, izvanredni profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, član**

Osijek, 2016.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku  
Poslijediplomski doktorski studij: Poljoprivredne znanosti  
Smjer: Agroekonomika

Doktorska disertacija

UDK: 637.4:658.5(043)  
Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Poljoprivreda  
Grana: Ekonomika

### VIŠEKRITERIJSKI MODEL ODLUČIVANJA U STRATEŠKOME PLANIRANJU PROIZVODNJE KONZUMNIH JAJA

Ana Crnčan, dipl.ing.agr.

Rad je izrađen na Poljoprivrednom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Mentor: doc.dr.sc. Lari Hadelan

Osnovni cilj istraživanja bio je analiza i vrednovanje različitih sustava proizvodnje konzumnih jaja primjenom višekriterijske analize, analitičkim hijerarhijskim procesom, pri odlučivanju u strateškome planiranju proizvodnje. Anketa je obuhvatila proizvođače konzumnih jaja upisane u Upisnik farmi kokoši nesilica na području RH. Definirani su kriteriji i podkriteriji, koji su međusobno uspoređeni u parovima, s ciljem određivanja težina, odnosno važnosti svakog od njih. Alternative su ocjenjivane na način utvrđivanja prioriteta sudionika, u kojoj mjeri zadovoljavaju svaki od definiranih kriterija i podkriterija. Intenziteti preferencija svakog sudionika uneseni su u računalni program *Expert Choice*, s ciljem evaluacije rezultata rangiranja sustava. Definirani model sastojao se od kvantitativnog kriterija, ekonomski pokazatelji, i kvalitativnih kriterija, tržišni pokazatelji i tehničko-tehnološki činitelji. Svaki kriterij imao je pripadajuće podkriterije koji su brojačno bili ravnomjerno raspodijeljeni. Na osnovu individualnih ocjena sudionika istraživanja, dobivena je ukupna zbirna ocjena sustava. Prema istoj, najprihvatljivija je alternativa proizvodnja jaja u stajskome sustavu držanja nesilica (prioritet 0,301). Slijedi slobodni sustav držanja nesilica (prioritet 0,253). Treća rangirana alternativa je kavezni sustav proizvodnje jaja (prioritet 0,226), dok je četvrta najmanje prihvatljiva alternativa, prema ukupnoj grupnoj ocjeni, proizvodnja jaja prema ekološkim principima (prioritet 0,220). S obzirom na dobivene rezultate višekriterijske evaluacije, ali i trendova u svijetu i EU, koje se ogledaju u promjenama navika potrošača, kao i zabrinutosti za sigurnost i kvalitetu hrane, te preferencijama potrošača usmjerenih na lokalno tržište i lokalne proizvode, preporuka je proizvodnja jaja u stajskome sustavu držanja nesilica. Poduzimanje aktivnosti usmjerenja i koordiniranja proizvodnje te kroz uređeno vanjsko okruženje dovelo bi do preokreta u stvaranju prepoznatljivih proizvoda i sustavnome diferenciranju istih. U tome smislu, proizvodnja jaja na malim gospodarstvima u stajskome načinu držanja kroz organiziranu proizvodnju, osim što osigurava mogućnost samozapošljavanja i ostvarivanja dodatnih prihoda, zasigurno ima i razvojni potencijal.

**Broj stranica: 134**

**Broj slika: 22**

**Broj tablica: 40**

**Broj literaturnih navoda: 114**

**Jezik izvornika: hrvatski**

**Ključne riječi:** višekriterijsko odlučivanje, analitički hijerarhijski proces, proizvodnja jaja, strateško planiranje proizvodnje

**Datum obrane: 27.04.2016.**

**Povjerenstvo za obranu:**

1. **prof. dr. sc. Ljubica Ranogajec** – predsjednica Povjerenstva
2. **doc. dr.sc. Lari Hadelan** – član i mentor
3. **prof. dr. sc. Zoran Škrtić** – član

**Rad je pohranjen u:** Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek**  
**Faculty of Agriculture in Osijek**  
**Postgraduate study: Agricultural sciences**  
**Course: Agroecconomics**

**PhD thesis**

**UDK: 637.4:658.5(043)**  
**Scientific Area: Biotechnical Sciences**  
**Scientific Field: Agriculture**  
**Branch: Economics**

### **MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING IN STRATEGIC PLANNING OF TABLE EGG PRODUCTION**

**Ana Crnčan, Master of Agricultural Engineering**

**Thesis performed at Faculty of Agriculture in Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek**  
**Menthor: PhD Lari Hadelan, assistant professor**

The main research objective was to analyze and evaluate different systems of table egg production by using the multiple criteria analysis, the method of Analytic Hierarchy Process (AHP) in decision making within strategic planning of production. The survey involved 79 producers of table eggs registered in the Records on laying hens' farms in the Republic of Croatia. In the first stage, the research defined the criteria and sub-criteria for system evaluation, which were compared in pairs in order to determine the weight or importance for each of them. Alternatives were evaluation based on definition of priorities of examinees and the extent to which they meet each of the defined criteria and sub-criteria. Intensity of examinees' preferences were entered into the Expert Choice software in order to evaluate ranking results of egg production systems. Defined model consisted of a quantitative criterion of economic indicators, and the other two referred to qualitative criteria, market indicators and technical-technological factors. Each criterion had its corresponding sub-criteria that were evenly distributed in numerical order. Based on individual assessments of the examinees, overall cumulative evaluation was obtained for the table egg production systems. Accordingly, the most acceptable alternative to egg production is the indoor keeping system (priority 0.301). It is followed by the free-range system of keeping laying hens (priority 0.253). The third-ranked alternative is egg production by hens kept in conventional cages (priority 0.226), while the fourth-ranked least acceptable alternative, as of the total evaluation, is the ecological system of egg production (priority 0.220). Taking into account the obtained results of multiple criteria evaluation as well as EU and world trends in changing consumers' habits including food safety and quality as well as customers' preferences towards local market and local products, it is recommended that eggs should be produced by laying hens kept in an indoor keeping system. In this sense, organized egg production on small farms in an indoor keeping system offers a possibility for self-employment serving as a source of additional income certainly has great potentials for development.

**Number of pages: 134**

**Number of figures: 22**

**Number of tables: 40**

**Number of references: 114**

**Original in: Croatian**

**Key words:** multiple criteria decision making, analytic hierarchy process, egg production, strategic planning of production

**Date of the thesis defense: 27.04.2016.**

**Reviewers:**

- 1. PhD Ljubica Ranogajec, Associate professor – President**
- 2. PhD Lari Hadelan, Assistant professor – Menthor and member**
- 3. PhD Zoran Škrtić, Associate professor – Member**

**Thesis deposited in:** National and University Library, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, University of Zagreb, University of Rijeka, University of Split.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Pregled literature .....	3
1.2.1. Višekriterijski model odlučivanja .....	3
1.2.2. Ekonomika proizvodnje konzumnih jaja .....	13
1.2.3. Strateško planiranje .....	15
1.2. Cilj i hipoteze istraživanja .....	16
2. MATERIJAL I METODE RADA .....	18
2.1. Anketno istraživanje .....	18
2.2. Deskriptivno-statističke metode .....	19
2.3. Analiza uspješnosti proizvodnje .....	20
2.3.1. Analitička kalkulacija proizvodnje .....	20
2.3.2. Apsolutni pokazatelji uspješnosti proizvodnje .....	20
2.3.3. Relativni pokazatelji uspješnosti proizvodnje .....	21
2.3.4. Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova .....	22
2.4. Analitički hijerarhijski proces .....	22
2.5. Ekspertno ocjenjivanje .....	29
2.6. Kompetitivna analiza .....	30
2.7. Koncept i izvori istraživanja .....	31
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	33
3.1. Osnovne značajke proizvodnje konzumnih jaja u Republici Hrvatskoj i EU .....	33
3.1.1. Osnove tehnologije proizvodnje jaja .....	38
3.1.2. Sustavi držanja kokoši nesilica .....	43
3.1.3. Sustav uzgoja u obogaćenim kavezima .....	44
3.1.4. Alternativni sustavi uzgoja .....	46
3.1.5. Kapaciteti za proizvodnju jaja u Republici Hrvatskoj .....	50



3.2. Rezultati anketiranja proizvođača konzumnih jaja .....	51
3.3. Analiza uspješnosti proizvodnje .....	60
3.3.1. Analitička kalkulacija proizvodnje jaja .....	60
3.3.2. Apsolutna mjerila uspješnosti proizvodnje.....	63
3.3.3. Relativna mjerila uspješnosti .....	69
3.3.4. Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova .....	71
3.4. Analitički hijerarhijski model .....	75
3.4.1. Vrednovanje alternativa po kriterijima i podkriterijima .....	76
3.4.2. Analiza osjetljivosti .....	84
3.5. Strateško planiranje proizvodnje jaja.....	88
4. RASPRAVA.....	96
5. ZAKLJUČAK.....	109
6. LITERATURA .....	112
7. SAŽETAK .....	121
8. SUMMARY .....	122
9. PRILOG.....	123
9.1. Popis tablica.....	123
9.2. Popis slika .....	125
9.3. Popis grafikona .....	126
9.4. Popis proizvođača konzumnih jaja obuhvaćenih istraživanjem .....	127
9.5. Upitnik ekspertne ocjene važnosti kriterija i podkriterija.....	131
9.6. Životopis .....	134

## 1. UVOD

Samodostatnost Republike Hrvatske u sektoru proizvodnje jaja već je niz godina postojana. Posljednjih godina pojavljuje se osjetan pad proizvodnje konzumnih jaja. Samodostatnost u proizvodnji jaja za 2013. godinu na razini je od oko 94,4 %. Nakon nekoliko godina kontinuiranog pada proizvodnje jaja, tijekom iste godine zabilježeno je povećanje proizvodnje od 3,5 % u odnosu na prethodnu godinu, ali je proizvodnja još uvijek znatno manja od proizvodnje ostvarene u 2009. godini (Ministarstvo poljoprivrede, 2014.). Intenzivne promjene i postupci prilagođavanja proizvodnje konzumnih jaja povezani su s povećanjem cijena hrane i energije na tržištu inputa, ali i usklađivanjem hrvatskih propisa o dobrobiti kokoši nesilica sa standardima Europske unije. Prema tome, proizvođači konzumnih jaja, morali su se opredijeliti za korištenje sustava dopuštenih u zemljama članicama Europske unije, kao što su: ekološki, slobodni, stajski i uzgoj u obogaćenim kavezima.

Poseban je problem toga sektora osigurati da su objekti za držanje kokoši nesilica u skladu s propisima koji se odnose na dobrobit držanja kokoši nesilica, budući da se proizvodnja jaja do 2012. godine odvijala, uglavnom, u kaveznome sustavu proizvodnje. Ta prilagodba zahtijevala je znatna dodatna ulaganja, što je imalo za posljedicu smanjenje i odustajanje od proizvodnje. Za proizvođače koji su uspjeli nastaviti s proizvodnjom ono je utjecalo na smanjenje ekonomičnosti uzrokovano nešto manjim brojem životinja na postojećim proizvodnim površinama, kao i dodatnim investicijama. Proizvođači trebaju uskladiti stroge odredbe o dobrobiti životinja s ekonomičnim i rentabilnim poslovanjem. Kao i u svakom sektoru poljoprivredne proizvodnje, tako i u proizvodnji jaja, cilj je održivost poljoprivrednih poslovnih subjekata, racionalno korištenje inputa i očuvanje okoliša. Zbog toga je važno pri poslovnom odlučivanju odabrati tehnološki proces proizvodnje i tehnička sredstva čijim se korištenjem ostvaruju organizacijsko-ekonomski ciljevi. Poslovno odlučivanje ne može se temeljiti na optimalizaciji samo jednog elementa, ignorirajući pri tome ostale tehnološko-ekonomske činitelje. S ciljem rješavanja problema s većim brojem kriterija, načela i nepoznanica, koriste se metode višekriterijskog odlučivanja kojima se nastoji naći rješenje uz uvažavanje odlučujućeg činitelja (Hadelan, 2010.).

Prikupljeni podatci u radu obrađeni su metodom višekriterijskog odlučivanja, Analitičkim hijerarhijskim procesom (AHP). Uz izračun organizacijsko-ekonomskih pokazatelja proizvodnje u ekološkome, slobodnome, stajskome i kaveznome sustavu uzgoja, u zbirnu ocjenu uključeni su i kvalitativni pokazatelji, odnosno tehnološki i tržišni. Svrha analize mogućih sustava uzgoja nesilica promjene su načina držanja u skladu sa zakonskom regulativom, a kojima se od 147 proizvođača do sada prilagodilo samo njih 48% (Ministarstvo poljoprivrede, 2014.). Najviše je zastupljen uzgoj u kavezima, a najmanje ekološka proizvodnja. Potreba za vrednovanjem i rangiranjem sustava uzgoja nesilica proizlazi iz visokih investicijskih troškova, ali i sve većeg zanimanja potrošača za ekološki proizvedenom hranom. Postavlja se pitanje ekonomičnosti jaja proizvedenih u alternativnim sustavima (ekološko, slobodno, stajsko držanje), ali i tržišne procjene takvih proizvoda, odnosno vrednuje li se dovoljno takva proizvodnja, kako bi nadomjestila povećane troškove u odnosu na proizvodnju jaja iz kaveznog uzgoja.

Pri istraživanju i analizi primijenjen je analitički hijerarhijski proces (AHP) kao jedna od metoda višekriterijskog odlučivanja, nedovoljno korištena u području ekonomike poljoprivredne proizvodnje. U praktičnom smislu primjena modela omogućit će sveobuhvatnu podlogu proizvođačima konzumnih jaja za kvalitetnije poslovno odlučivanje i dugoročno planiranje razvoja proizvodnje. Uspoređivanje i povezivanje tehnoloških i ekonomskih modela, te višekriterijske analize odlučivanja pri planiranju proizvodnje, predstavlja novi pristup u razvoju sustava za potporu odlučivanja te je jedan od istraživačkih prioriteta poljoprivrednog menadžmenta (Herrerro i sur., 1999., Pažek i Rozman, 2007.).

## **1.1. Pregled literature**

Poslovno odlučivanje može se definirati kao izbor između dviju ili više alternativa rješavanja problema, odnosno izbor neke između više raspoloživih mogućnosti. Odlučivanje mora biti organiziran i racionalan postupak. Postupak racionalnog odlučivanja obuhvaća skup različitih faza koje upravitelj treba poduzeti kako bi donosio logične, razborite i stabilne odluke (Karić, 2006.). Većina poslovnih odluka donosi se u uvjetima kada postoji veći broj međusobno povezanih i uspostavljenih kriterija, pa upravo iz te činjenice, proizlazi važnost višekriterijskog odlučivanja. Od druge polovice sedamdesetih godina prošlog stoljeća, metode višekriterijske analize učestalo se koriste u znanstvenim istraživanjima na različitim područjima. Između ostalog, primjenjuju se i u području menadžmenta u poljoprivredi. Sljedeći prikazani radovi daju pregled istraživanja stranih i domaćih autora koji su za potrebe poslovnog odlučivanja koristili neke od metoda višekriterijskog odlučivanja, rangiranja ili optimizacije poslovnih procesa u poljoprivredi i menadžmenta u poljoprivredi.

### **1.2.1. Višekriterijski model odlučivanja**

Metode višekriterijske analize omogućuju konačnu evaluaciju poslovnih alternativa i njihovo rangiranje od najpovoljnije do najmanje prihvatljive (Pažek i Rozman, 2006.). Poslovno odlučivanje u poljoprivrednoj djelatnosti može se okarakterizirati kao složeni višedimenzionalni proces, koji se sastoji od definiranja alternativa rješenja i izbora kriterija vrednovanja alternativa, pa do objašnjenja koje će se i kakve metode vrednovanja i odlučivanja primijeniti. U tome kontekstu, primjena višekriterijske analize je neophodna pri rješavanju složenih problema prilikom donošenja poslovnih odluka u poljoprivrednoj djelatnosti (Srđević, 2003.). Vezano uz navedeno, prikazan je pregled recentnih radova i rezultata istraživanja domaćih i stranih autora koji su primijenili metode višekriterijskog odlučivanja na području menadžmenta u poljoprivredi.

Alphonse (1997.) navodi kako je višekriterijski model posebno pogodan za zemlje koje se suočavaju s promjenama gospodarskih sustava, problemima vezanim uz vlasništvo zemljišta, financiranje i investicijama u poljoprivrednu proizvodnju, te liberalizacijom tržišta poljoprivrednih proizvoda. Autor navodi kako je razlog tome mogućnost sinteze različitih stavova i vizija koju daje višekriterijski model pri planiranju uloge poljoprivredne proizvodnje u gospodarstvu takvih zemalja. Kao moguća područja primjene metode AHP,

autor predlaže alokaciju resursa za poljoprivredne aktivnosti, strukturu poljoprivrednih površina, lokaciju seoske trgovine, te izbor između osnovne egzistencije i profita ostvarenog poljoprivrednom djelatnošću.

Herrero i sur. (1999.) koristili su višekriterijski model odlučivanja pri izboru strategije razvoja govedarske proizvodnje u pašnom sustavu na brdsko-planinskim poljoprivrednim gospodarstvima. Korišteni ulazni podatci stupanj su iskorištenosti pašnjaka, količina proizvedenog mlijeka, količina korištenog gnojiva i kamatna stopa. Autori naglašavaju kako je korišteni model generički i može se prilagoditi različitim poljoprivrednim linijama.

Tiwari i sur. (1999.) pri određivanju najprikladnijeg sustava navodnjavanja poljoprivrednih površina u sjevernom Tajlandu upotrebljavali su jednu od metoda višekriterijskog odlučivanja, AHP. Jedan od upotrijebljenih kriterija je ekološki, s pripadajućim podkriterijima: bonitet zemljišta, utrošak energije, potrebe za vodom i trošak zaštite okoliša. Zatim ekonomski kriterij, koji je vrednovan s proizvodnog, institucionalnog i sociološkog stajališta primjenom neto sadašnje vrijednosti. Kao treći kriterij uključene su preferencije lokalnog stanovništva. Rezultati višekriterijske evaluacije upućuju kako održivi razvoj poljoprivredne proizvodnje uključuje definiranje cijene vode za navodnjavanje, minimalizaciju troškova i zaštitu okoliša. Autori naglašavaju kako se donošenje strateških odluka ne može temeljiti na jednokriterijskom odlučivanju, već se preporuča koristiti višekriterijska analiza, odnosno interakciju više čimbenika koji utječu na konačan ishod odlučivanja.

Od pojave koncepta održive poljoprivrede, nastala su brojna istraživanja s tematikom valorizacije alternativnih proizvodnih sustava. Reganold i sur. (2001.) analizirali su tri proizvodna sustava u proizvodnji jabuka: ekološki, integrirani i konvencionalni. Kao kriteriji korišteni su profitabilnost gospodarstva, kvaliteta jabuka, utjecaj načina proizvodnje na tlo i utjecaj na okoliš. Rezultat te usporedbe izdvaja ekološki način proizvodnje jabuka kao najbolje ocijenjen, odnosno, ovakav način proizvodnje ostvaruje prednost u usporedbi s integriranim i konvencionalnim načinom proizvodnje jabuka.

Srđević (2002.) je analizirao primjenu višekriterijskog modela pri poslovnom odlučivanju u poljoprivredi, vodoprivredi i drugim područjima. U širem su kontekstu obrazloženi razlozi hijerarhijskog strukturiranja problema donošenja odluka i načini vrednovanja elemenata

hijerarhije. Simuliran je proces upravljanja šumama, s ciljem donošenja odluke o izboru jednog od pet dugoročnih planova kojim se postiže maksimalna dobit. Definirani su kriteriji pomoću kojih se može ostvariti maksimalna dobit. Od kvantitativnih kriterija to je: neto prihod od prodaje drvene građe, a od kvalitativnih očuvanje i unapređenje ljepote pejzaža i upravljanje lovnom divljači. Autor zaključuje kako primjena modela pogoduje realističnom odlučivanju u strateškom planiranju razvoja šumarstva, zato što omogućuje relativno lako strukturiranje hijerarhije i pouzdano vrednovanje elemenata u procesu kreiranja odluke.

Lansik i Jensma (2003.) uspoređivali su konvencionalnu i ekološku proizvodnju poljoprivrednih proizvoda proizvodnju obradivih poljoprivrednih površina s aspekta rentabilnosti. Tehnološke promjene i drugačiji način korištenja tla, te niži varijabilni troškovi utjecali su na to da je najbolji izbor ekološka proizvodnja na poljoprivrednim površinama.

Od autora koji nisu koristili višekriterijske modele odlučivanja, već su različite sustave proizvodnje analizirali pomoću različitih gledišta uspješnosti proizvodnje, mogu se izdvojiti Lansik i Jensma (2003.) koji uspoređuju konvencionalnu i ekološku proizvodnju obradivih poljoprivrednih površina s aspekta profitabilnosti. Tehnološke promjene i drugačiji način korištenja tla, te niži varijabilni troškovi utjecali su na to da je najbolji izbor ekološka proizvodnja na poljoprivrednim površinama.

Zoranović i Srđević (2003.) višekriterijskim modelom pomoću AHP-a, koji je uključivao grupno odlučivanje, određivali su strukturu sjetvene površine između triju alternativa, odnosno između ratarskih kultura, pšenice, soje i kukuruza. Korišteni kriteriji su troškovi rada, radna snaga i osigurano tržište prodaje. Grupno je odlučivanje podrazumijevalo potpune i nepotpune informacije dionika. Rezultati grupnog odlučivanja s nepotpunom informacijom upućuju kako pšenica treba biti zastupljena na 52% raspoložive poljoprivredne površine, soja 26%, a kukuruz na 22% površine. Rezultati grupnog odlučivanja s potpunim informacijama daju drugačije rezultate u odnosu na prethodno navedene, pa je povećan udio pšenice na 55% poljoprivrednih površina, udio kukuruza na 23%, a soje na 22% raspoložive površine. Individualna ocjenjivanja donositelja odluka imali su isti ishod samo na prvo rangiranu alternativu, a ostale dvije alternative donositelji odluka su različito rangirali.

Srđević i Srđević (2004.) analizirali su primjenu standardne i multiplikativne verzije AHP pri izboru sorti i selekciji oraha, te izboru samohodnog uređaja za navodnjavanje. S obzirom

na identičnu obrazac metoda i korištenje različitih numeričkih skala, Saatyeva i Lootsminove, obje analizirane metode daju vrlo slične rezultate. Rezultati izbora samohodnog uređaja za navodnjavanje, pokazali su značajne razlike težine kriterija i alternativa, a pored istih rangova. No, problem izbora najbolje alternative ili samo rangiranje istoga, pokazuje da obje metode daju iste ili vrlo slične rangove kriterija i alternativa.

Zamjetan je značajan broj radova autora s mariborskog Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vode koji koriste različite metode višekriterijske analize na području poljoprivredne proizvodnje. Rozman i sur. (2004.), pomoću računalnog simulacijskog modela SIMSAD 1.0 za komparativnu analizu troškova, planiranje investicija i potporu odlučivanju u voćarstvu, analiziraju investicije u proizvodnju četiriju linija voćarske proizvodnje. To su jabuke, kruške, šljive i trešnje. Prema hijerarhijski definiranim alternativama, investicije u podizanje voćnjaka trešnji, rezultirale su najboljom ocjenom. Pažek i Rozman (2007.) opisali su i primijenili višekriterijski model odlučivanja na primjeru diversificiranog ekološkoga gospodarstva. Autori su usporedili i višekriterijski evaluirali tri poslovne alternative prema pet kriterija: tehnološki, tržišni i financijski rizik, te intenzivnost rada. Prva alternativa je predstavljala je obradu jabuka i šljiva u vino od jabuka, ocat od jabuka i rakiju od šljiva. Druga alternativa odnosila se na obradu jabuka i šljiva u vino od jabuka i rakiju od šljiva, dok je treća alternativa predstavljala kombinaciju sušenog voća (jabuke) i rakije od šljiva. Rezultati višekriterijske analize pomoću DEX-i i AHP evaluacije alternativa rezultirali su jednakim poretkom alternativa, prema kojima je najprikladnija alternativa 1, zatim alternativa 3 te, kao najmanje prikladna u analiziranom slučaju, alternativa 2. Autorica Pažek sa sur. (2008.) koristila je višekriterijski model pri rangiranju seoskih turističkih gospodarstava s obzirom na kvalitetu ponude. Podaci prikupljeni anketiranjem gostiju poslužili su kao ulazni podaci za višekriterijski model odlučivanja. Kombinaciju simulacijskog modeliranja kod izračunavanja troškova s višekriterijskom analizom, ista autorica (2010.) koristi pri izboru specifičnih poslovnih alternativa na planinskim ekološkim gospodarstvima. Rezultati simulacijskog modela komparirani su s korištenjem analitičkog hijerarhijskog procesa te je, pomoću višekriterijskog odlučivanja, najbolje ocjenjena alternativa koja obuhvaća proizvodnju i prodaju pirinog brašna. Pri vrednovanju različitih scenarija poljoprivredne proizvodnje u područjima s težim uvjetima gospodarenja u Sloveniji, (2012.) pomoću višekriterijske analize autorica i suradnici rangirali su sljedeće alternative: planinska područja, krška područja, strma područja i gorska područja. Glavni su kriteriji bili veličina gospodarstva, način korištenja poljoprivrednog

zemljišta, iznosi izravnih plaćanja i starosna struktura proizvođača. Prema rezultatima višekriterijskog odlučivanja, najbolje su ocjenjena gorska područja, a najslabiji su rezultat imala strma područja. Autori smatraju kako je višekriterijski model odlučivanja koristan alat, jer se uvijek može nadograditi s najnovijim informacijama i prilagoditi specifičnim zahtjevima korisnika.

Rozman i Pažek (2005.) primijenili su model prilikom višekriterijskog odlučivanja o investiranju u jednu od četiri moguće proizvodne alternative obrade pira na organskim farmama. Svaka alternativa se odnosila na ulaganja u određene proizvodne sustave, odnosno opremu za doradu pira. Prva alternativa odnosila se na ljuštenje pira i prodaju pirovog zrna u malim paketima u malim paketima, druga alternativa je proizvodnja kruha od pira, treća je proizvodnja pogače od pira, a četvrta je proizvodnja brašna. Nakon definiranja mogućih alternativa, autori su, kao financijske kriterije, izračunali i koristili vrijednost investicije, neto sadašnju vrijednost i vrijeme povrata sredstava za svaku od alternativa. Ostali analizirani kriteriji bili su tehnološki pokazatelji, odnosno intenzitet rada ljudi, zahtjevi za opremom i složenost tehnološkog postupka, te tržišna perspektiva proizvoda. Prema autorima analitički hijerarhijski proces (AHP) predstavlja učinkovit alat za podršku upravljanju poljoprivrednim gospodarstvom, te daje osnovu za sustavno i transparentno donošenje poslovnih odluka. Višekriterijskom analizom utvrđeno je kako je najprikladnija alternativa obrada zrna pira koja je dobila najvišu evaluaciju.

Aznar i Caballer (2005.) koristili su višekriterijski model odlučivanja pri procjeni vrijednosti poljoprivrednog zemljišta. Korišteni kriteriji prilikom procjene su produktivnost, kvaliteta tla i dostupnost zemljišne parcele. Navode kako primjena višekriterijskog modela koja koristi kvalitativne i kvantitativne varijable, predstavlja napredak u odnosu na primjenu metoda višekriterijske analize odlučivanja koje koriste samo kvantitativne varijable.

Razradu metodologije AHP-a pri odabiru strategije gospodarenja šumama upotrijebili su Wolfslehner i sur. (2005.).

Dragičević (2007.) opisuje AHP kao metodu koja je pogodna za donošenje odluka u svim fazama strateškog planiranja. Naglašava kako metoda pruža velike mogućnosti primjene u svim fazama strateškog planiranja, odnosno u fazama analize situacije, planiranju strategije



---

i fazi primjene i kontrole. Korištenjem ovakve metode može se povećati kvaliteta donošenja strateških odluka u svim područjima i segmentima poslovanja.

Peck i Merwin (2008.) proveli su usporedno istraživanje ekoloških i integriranih sustava proizvodnje jabuka. Kriteriji pomoću kojih su usporedili proizvodne sustave su troškovi proizvodnje, oštećenje plodova jabuka, rezultati kemijske analize, te organoleptička svojstva proizvoda. Autori zaključuju kako bi integrirani način proizvodnje bio najpovoljniji i, kao takav, pogodan u sjeveroistočnom djelu SAD-a. Iako su prinosi bili viši kod ekološkoga načina proizvodnje, veća su i oštećenja plodova pa jabuke proizvedene na taj način ne mogu ostvariti maksimalnu cijenu na tržištu.

Srđević i sur. (2008.) razradili su metodologiju primjene višekriterijskog modela u procesu odlučivanja u poljoprivredi prilikom ocjenjivanja šest alternativa za navodnjavanje. Pokazano je kako se relativno veliki skupovi kriterija i podkriterija učinkovito tretiraju kroz proces sužavanja i širenja hijerarhije problema odlučivanja. Pitanje broja elemenata hijerarhije je razmatrano u kontekstu dugoročnoga, strateškoga, i kratkoročnoga, taktičkoga odlučivanja polazeći od činjenice kako donositelji odluka teško procjenjuju alternative ako je broj kriterija i podkriterija veliki.

Parra i sur. (2008.) analizirali su ekološki, integrirani i konvencionalni uzgoj maslina u Španjolskoj. Kriteriji hijerarhijskog modela bili su ekonomski, tehnički, sociokulturni i okolišni, s pripadajućim podkriterijima. U ocjenjivanju je sudjelovalo dvadeset eksperata raspoređenih u tri skupine prema njihovom stručnom području. Na temelju rezultata višekriterijske evaluacije, u koju je integrirana grupna ocjena, najbolje je ocjenjena ekološka proizvodnja maslina, slijedi integrirana proizvodnja, a najmanji je prioritet dobio konvencionalni uzgoj masline.

Ban i sur. (2006.) uspoređivali su proizvodne sustave pri uzgoju rajčica u mediteranskom području Republike Hrvatske. Zaključuju kako ne postoji cjenovna razlika između rajčica proizvedenih različitim tehnološkim postupcima. Uz najniže prinose pri ekološkome uzgoju, ova alternativa ujedno je i najlošija uzgojna varijanta u odnosu na integriranu i konvencionalnu proizvodnju rajčica. Smatraju kako je za razvoj ekološke proizvodnje potrebno podići razinu educiranosti potrošača.

---

Utne (2008.) je procjenjivao uzgoj bakalara u Norveškoj, te je zaključio kako je AHP vrlo korisna metoda koja omogućuje mjerenje performansi pokazatelja uspješnosti proizvodnje, kao što su rizik nesreće, zapošljavanje, profitabilnost, kvaliteta ribljeg mesa, tehnički kapacitet ulova i emisija stakleničkih plinova u hijerarhiji problema.

Isto područje istraživanja imali su i Pasco i sur. (2009.), koji su AHP koristili pri utvrđivanju utjecaja različitih upravljačkih opcija procjenjivanjem ciljeva ribarskoga gospodarstva. Metoda je primijenjena na tri različita australijska ribarstva, a rezultati su pokazali da koristi i troškovi upravljačkih opcija ili mjera ovise o tipu ribarstva.

Višekriterijski model odlučivanja pri analizi i ocjeni mogućih prodajnih alternativa proizvoda od kupine primijenio je Hadelan (2009.). Analizirane su tri alternative tržišne prodaje prerađevina od kupina. Jedna od alternativa bila je prodaja plodova za potrošnju u svježem stanju, zatim prodaja otkupljivaču za potrebe proizvodnje kupinovog vina i posljednja alternativa odnosila se na vlastitu preradu i prodaju vina. Svaka od navedenih mogućnosti sadržavala je određene prednosti, ali i nedostatke koji su vrednovani u skladu s AHP metodologijom. Upotrijebljeni kriteriji bili su financijska dobit, tehnološki zahtjevi, trajanje berbe, sigurnost prodaje i investicijske potrebe. Višekriterijskim pristupom, prerada i prodaja kupina u obliku kupinovog vina ocijenjena je kao najpogodnija alternativa tržišne prodaje, unatoč potrebama dodatnog ulaganja u preradbene kapacitete. Autor navodi kako primijenjena metoda, osim što olakšava odabir najbolje opcije, omogućuje usporedbu i kvantificiranje pogodnosti pojedinih alternativa i pruža matematičko-znanstvenu podršku procesima poslovnog odlučivanja.

Osim navedenog, Hadelan je (2010.) višekriterijskim odlučivanjem, koristeći AHP, analizirao i uspoređivao tri alternative u proizvodnji kupina. Iste su se odnosile na konvencionalni, integrirani i ekološki sustav proizvodnje kupina. Uz izračun kvantitativnih ekonomskih pokazatelja proizvodnje za svaki analizirani sustav, u zbirnu ocjenu bili su uključeni i kvalitativni pokazatelji, odnosno tržišni i tehnološki kriteriji. Rezultati višekriterijske analize upućuju na različite rangove proizvodnih sustava prema prethodno navedenim kriterijima, pri čemu je utjecaj pristranosti ispitanika prema nekom od proizvodnih sustava bio uklonjen uključivanjem više ispitanika suprotstavljenih sklonosti. Tako je konvencionalni sustav proizvodnje kupina najprihvatljiviji, prema isključivo ekonomskim pokazateljima, dok je ekološki proizvodni sustav prihvatljiviji, promatrajući

tržišne i tehnološke kriterije. Na osnovu individualnih ocjena kriterija i alternativa svakog dionika, dobivena je ukupna zbirna ocjena sustava proizvodnje. Prema tome, najprihvatljiviji je ekološki proizvodni sustav, dok je integrirani ocijenjen kao najmanje prihvatljiva proizvodna opcija. Pozitivna je značajka takvih višekriterijskih analiza i mogućnost revidiranja ocjena i nadopune novim informacijama, alternativama i kriterijima.

U kontekstu održivog gospodarenja šumama, Lovrić (2010.) je opisao teoretske i praktične koristi primjene modela višekriterijskog odlučivanja. U tome kontekstu, navodi kako rastom složenosti donošenja odluka, njihovi donositelji sve teže mogu identificirati alternative koje maksimaliziraju vrijednost svih kriterija. Mnogi od njih su vezani i ne mogu se izravno novčano valorizirati. Sve to predstavlja glavnu implikaciju korištenja višekriterijskih modela. Iz autorove analize primjene metode AHP s osnovnim obilježjima, može se zaključiti kako je najveći broj ispitanika koji su sudjelovali u grupnom odlučivanju bio 129, čije područje istraživanja je bilo u funkciji zaštite poljoprivrednih gospodarstava. Broj korištenih kriterija u navedenom slučaju je 12, dok je broj alternativa 4, a država u kojoj je isto provedeno je SAD.

Andalecio (2010.) je istraživao korisnost nekoliko metoda višekriterijskog vrednovanja pri upravljanju ribarstvom u tropskom priobalnom području. Naglašava kako, bez obzira na izbor metode, korišteni kvalitativni kriteriji i podkriteriji imaju presudnu ulogu pri ocjenjivanju i agregiranju ocjena ka najoptimalnijem cilju. Osim toga, sudjelovanje dionika općenito, a ovome slučaju korisnika obalnog područja pri ocjenjivanju kriterija i podkriterija, pridonosi razvoju prihvatljivih rješenja u sklopu višekriterijskog odlučivanja, ističe autor.

Mortazavi i sur. (2011.) utvrđivali su prioritete istraživačkih projekata iranskih ribara pomoću AHP metode. Ekonomski razvoj, znanstveni razvitak, održivi razvoj okoliša i izvedivost studije činili su kombinaciju kvalitativnih i kvantitativnih kriterija u postavljenom modelu. Višekriterijske metode odlučivanja, koje uključuju grupno djelovanje, autori smatraju vrlo korisnim, jer ih karakterizira visoka mogućnost modeliranja stvarnih problema, jednostavnost i razumljivosti za korisnike. U praksi se najčešće događa da postavljanje prioriteta i odobravanje programa i projekata unutar istraživačkog sustava bude daleko od efikasnosti, zbog uključenosti brojnih nadležnih tijela institucija, nerealne raspodjele novca, kao i birokratskog sustava pri postavljanju poslovnih ciljeva. Svaka od institucija i nadležnih tijela najčešće analizira potrebu za istraživanje kroz vlastito gledište,

---

koje ne samo da je nekonzistentno već i raznoliko, te je, u nekim slučajevima, konfliktno sa drugim, što rezultira sigurnim negativnim posljedicama. Kako bi se prevladalo navedeno, autori zaključuju da je AHP najprikladnija metoda za postavljanje prioriteta istraživanja u poljoprivredi i ribarstvu.

Zelenović (2011.) je koristio AHP pri utvrđivanju optimalne lokacije sanitarne regionalne deponije. Hipoteza od koje autorica polazi je kako je moguće kreirati široko primjenljive modele za donošenja odluka u procesima utvrđivanja optimalnih lokacija sanitarnih regionalnih deponija i transfer stanica primjenom prostornih alata i teorije odlučivanja. Korišteni kriteriji su: ekskluzivnosti položaja, tehnološko-ekonomski kriterij i specifični kriterij zajednice. Kao konačni rezultat istraživanja, identificirano je pet pogodnih zona za izgradnju regionalnog sanitarnog deponija.

Despodov i sur. (2011.) pomoću AHP metode vršili su izbor transportnog sustava kod projektiranja rudnika. Navode kako je problem kod primjene te metode definiranje kriterija odlučivanja na drugoj razini (kriteriji odlučivanja) i procjena njihovih relativnih težina. Autori rada su definirali kriterije i procijenili vrijednosti njihove relativne težine na osnovu osobnih iskustva u prethodnim znanstvenim istraživanjima.

Slemenik (2012.) je koristio višekriterijsku metodu, AHP pri izboru najbolje alternative, odnosno, porijekla i načina proizvodnje kruha. Kriteriji prema kojima je vršen izbor odnosili su se na ekonomske i tržišne pokazatelje te na fizikalna svojstva proizvoda. Rezultati modela ukazuju na to kako je u proizvodnji kruha najvišu ukupnu ocjenu postigao miješani kruh od raži i pšenice iz konvencionalne proizvodnje.

Gugić (2012.), kombinacijom simulacijskog modeliranja i analizom ekonomskih pokazatelja, uspoređivao je i rangirao investicije u različite sustave proizvodnje maslina u uvjetima rizika. Autor utvrđuje razlike u prihvatljivosti investicijskih alternativa između sustava proizvodnje masline prema tehnološkim, ekonomsko-financijskim i tržišnim kriterijima. Prema ukupnoj višekriterijskoj ocjeni, najprihvatljivija je investicijska alternativa u ekološku proizvodnju maslina. Zaključuje kako razvijeni hijerarhijski višekriterijski model omogućava potpuniju procjenu utjecaja svih relevantnih kriterija u odnosu na standardnu analizu troškova i koristi te predstavlja respektabilnu informacijsku

---

podršku u procesu investicijskog odlučivanja i strateškog upravljanja maslinarskom proizvodnjom.

Očić i sur. (2012.) pomoću AHP-a utvrđivali su utjecaj različitih krmnih sljedova na cijenu koštanja kilograma mlijeka i na profitabilnost gospodarstava, čija je djelatnost proizvodnja mlijeka. Anketnim istraživanjem prikupljeni su podatci s 210 gospodarstava iz panonske regije RH, s ciljem određivanja prosječnih vrijednosti varijabli tehnološko-ekonomskog dijela analize. Pomoću tehnološko.-ekonomske simulacije provedena je tehničko-ekonomska analiza za tri razine proizvodnje koje su podrazumijevale, 4.000, 5.000 i 6.000 l mlijeka po kravi godišnje te različitih 5 vrsta krmnih sljedova. Jedan od analiziranih sljedova bio je zatečen na većini analiziranih gospodarstava, a ostala 4 bila predložili su ekspertni tehnolozi. Hijerarhijski višekriterijski model činili su ekonomski kriteriji, kriterij hranidbene vrijednosti i kriterij tehnološke zahtjevnosti, s pripadajućim podkriterijima. AHP-om su analizirani i rangirani krmni sljedovi te je dana preporuka najboljeg mogućeg u proizvodnji. Za sva tri promatrana tipa gospodarstva ističe se krmni slijed 3, koji se sastoji od smjese graška i žitarica, silažnog kukuruza, ječma, talijanskog ljujla i DTS-a, dok je najlošija opcija postojeći krmni slijed.

Cerić i sur. (2013.), primjenom višekriterijskog modela odlučivanja u strateškome planiranju procijenili su rizike u održivom poboljšanju tla. Identificirani su ključni rizici, odnosno alternative: istražni radovi, tehnologija, monitoring i projekt. Na temelju primjene modela, zaključeno je da najveći utjecaj na održivo poboljšanje tla ima odabir tehnologije poboljšanja tla, a zatim tehnologija postupka poboljšanja tla.

Damjanović (2013.) je primijenila AHP metodu na selekciju i evaluaciju dobavljača. Osnovni cilj rada bio je utvrditi ključne kriteriju u procesu izbora dobavljača određenog poduzeća. Hipoteze od kojih autorica polazi određeni su kriteriji za izbor dobavljača, zajednički za većinu proizvodnih poduzeća, te uključivanje kvalitativnih čimbenika, pored kvantitativnih. U procesu donošenja odluke značajno smanjuje mogućnost pogreške prilikom izbora.

Dergan (2014.) je koristila višekriterijske modele odlučivanja, AHP i ANP kao potporu pri izboru adekvatne ponude na seljačkome gospodarstvu. Alternative između kojih se odvijao izbor bila su četiri različita gospodarstva na različitim lokacijama. Kriteriji su se odnosili na

---

gostoprimstvo, lokaciju, oblik turističke djelatnosti, ponudu dopunskih djelatnosti i uređenost okoliša na gospodarstvu.

### **1.2.2. Ekonomika proizvodnje konzumnih jaja**

Najveće su razlike između alternativnih sustava i kaveznoga načina držanja broj životinja po m<sup>2</sup>, konzumacija i konverzija hrane, broj jaja, debljina ljuske, pojava bolesti i mortalitet životinja. Godišnja proizvodnja jaja nešto je manja u slobodnome sustavu, u odnosu na kaveznu proizvodnju, pa se ona kreće od 220 do 250 jaja po nesilici, a 270 jaja po kokoši u kaveznome sustavu držanja (Lampkin 1997.).

Emous i sur. (2004.) navode kako je, zbog utjecaja okoliša, mortalitet kokoši veći kod slobodnoga uzgoja u odnosu na kavezni, a proizvodnost kokoši iz slobodnoga uzgoja manja u odnosu na kokoši iz kaveznoga sustava.

Rezultate istraživanja, sukladno navedenim, dobili su Senčić i Butko (2006.), a pokazuju da kokoši iz slobodnoga sustava držanja nesu nešto manji broj jaja, ali veće prosječne težine od kokoši iz kaveznoga sustava držanja. Kokoši iz slobodnoga sustava držanja, prema rezultatima istih autora, imale su veću dnevnu konzumaciju hrane, a utrošak hrane po jajetu za kg jajčane mase povoljniji je kod nesilica iz kaveznoga sustava držanja. Mortalitet kokoši bio je veći kod slobodnoga načina držanja, zbog utjecaja okoliša na zdravlje peradi i otežane preventive.

Hidalgo i sur. (2008.) istraživali su kvalitetu jaja iz različitih sustava držanja kokoši nesilica, odnosno jaja iz kaveznoga, podnoga, slobodnoga i ekološkoga sustava držanja. Prema rezultatima, najteža jaja dobivena su od kokoši iz slobodnoga sustava držanja. Slijedila su iz ekološkoga, kaveznoga i, naposljetku, podnoga sustava držanja. Debljina ljuske najmanja je bila kod jaja iz kaveznoga sustava, a najveća kod jaja iz slobodnoga i podnoga držanja. Jaja iz ekološkog uzgoja imala su najnižu vrijednost Haughovih jedinica, u odnosu na jaja iz ostalih sustava. Osim toga, jaja iz ekološkoga i slobodnoga držanja pokazala su najveći kapacitet za tučenje i konzistentnost pjene, a jaja iz kaveznoga sustava pokazala su najmanje vrijednosti. Taj se pokazatelj može povezati s visokim udjelom bjelančevina (albumina). Boja žumanjka jaja iz ekološkog uzgoja bila je nešto niža u odnosu na boju žumanjka jaja iz konvencionalnoga sustava držanja.

---

Autorica Rodić (2009.) istraživala je utjecaj primjene EU regulative vezane za dobrobit životinja na ekonomske pokazatelje uspješnosti malih obiteljskih gospodarstava. Utvrđeno je kako je broj jaja nesilica iz konvencionalnih kaveza bio najveći (275 kom.), slijede obogaćeni kavezi (269 kom. jaja), a najmanji broj dobiven je iz podnoga sustava s ispuštom (236 kom. jaja). Dnevni utrošak hrane bio je najveći kod nesilica držanih u podnome sustavu, kao i konverzija hrane, ali i mortalitet, te broj jaja II. klase. Također, najniži ukupan prihod ostvaren je prodajom jaja iz podnoga sustava, dok je najviši ostvaren od jaja proizvedenih u konvencionalnim kavezima.

Janječić (2010., 2011.) je, polazeći od činjenice kako se proizvodnja konzumnih jaja na obiteljskim gospodarstvima u Hrvatskoj odvija se na tradicionalan način, bez korištenja novih spoznaja koje doprinose boljoj proizvodnosti i ostvarivanju povoljnijih financijskih rezultata, proveo istraživanje s ciljem iznalaženja najboljega rješenja u tehnologiji proizvodnje. Utvrđeno je kako su jaja proizvedena alternativnim držanjem proizvod koji ima svoje mjesto na europskome tržištu, s time da i na domaćem tržištu sve više kupaca pokazuje interes za takav proizvod. Osim toga, autor smatra kako je važan značaj hrvatske izvorne pasmine kokoši Hrvaticice, radi njene vrijednosti i jedinstvenosti genoma, adaptabilnosti i otpornosti, proizvodnje jaja i mesa visoke kakvoće, održavanja prepoznatljivosti ruralnih sredina i funkcije u očuvanju staništa.

U cilju utvrđivanja pretpostavki razvoja peradarske proizvodnje, Crnčan i sur. (2011.) proveli su istraživanje usmjereno na investicijske mogućnosti proizvođača konzumnih jaja. Dobiveni rezultati ukazali su na opasnosti koje se odnose na povećanje troškova proizvodnje i smanjivanje proizvodnih kapaciteta. Autori zaključuju kako je opstojnost proizvođača konzumnih jaja moguća organizacijom proizvodnje koja bi podrazumijevala njihovu međusobnu horizontalnu povezanost.

Metodu višekriterijskog odlučivanja sa svrhom određivanja prioriteta investicijskog ulaganja u sustave za proizvodnju konzumnih, primijenili su Crnčan i sur. (2013.). Analizirane su dvije alternative: investiranje u obogaćene kaveze i investiranje u alternativne sustave proizvodnje. Bolje ocjenjena alternativa bila je investiranje u alternativne sustave. Autori zaključuju kako su ulaganja u ovakve sustave veća, ali tako proizvedena jaja postižu višu cijenu na tržištu u usporedbi s jajima iz obogaćenih kaveza. Pomoću analize osjetljivosti

---

utvrdili su kako promjene cijene jaja znatno utječu na uspješnost poslovanja, dok troškovi inputa imaju manji utjecaj na poslovni rezultat.

Prema rezultatima istraživanja navedenih autora, a promatrano s tehnološkog aspekta, proizvodnja konzumnih jaja u alternativnim sustavima povezana je s većom razinom rizika, s obzirom na bolesti i broj proizvedenih jaja. Također, s ekonomskoga gledišta, proizvodnja je jaja u obogaćenim kavezima najprihvatljivija. Prema realnome stanju u proizvodnji, najviše je zastupljen sustav uzgoja u kavezima, a najmanje alternativni sustavni, odnosno ekološki proizvedena jaja. S druge strane, stavovi potrošača (Matković i Vinković, 2012.) na strani su nekaveznoga sustava uzgoja, jer su spremni platiti višu cijenu za proizvod posebne kvalitete, a drugi pokazuju razumijevanje za dobrobit životinja, ali nisu spremni platiti višu cijenu za proizvod. Njih 80% kupilo bi jaja iz nekaveznoga načina uzgoja, dok bi samo 20% potrošača kupilo jaja iz kaveznoga sustava.

Postavlja se pitanje ekonomske opravdanosti jaja proizvedenih u alternativnim sustavima, ekološkome, slobodnome i stajskome držanju, ali i tržišne procjene takvih proizvoda, odnosno vrednuje li se dovoljno takva proizvodnja, kako bi nadomjestila veće troškove u odnosu na proizvodnju jaja iz kaveznoga uzgoja. Razlog vrednovanja i rangiranja sustava uzgoja kokoši nesilica visoke su vrijednosti investicija, ali i sve veće zanimanje potrošača za ekološki proizvedenom hranom.

### **1.2.3. Strateško planiranje**

Strateško je planiranje proces stvaranja i razvoja strateškoga plana proizvodnje i poslovanja, prema kojemu se promatrani proizvodni subjekt ili organizacija vodi u nastojanju ostvarivanja zadane vizije, misije i ciljeva (Bakić, 2005.). Strategija je konačni rezultat strateškoga planiranja i trebala bi biti u skladu s organizacijskim ciljevima, koji moraju biti u skladu s organizacijskom svrhom. Prema tome, smatra se kako je odgovarajuća strategija ona koja najviše odgovara potrebama organizacije u određeno vrijeme (Certo i Certo, 2006.). Isti autori navode kako strateško planiranje uglavnom razvija menadžment gornje razine, a planovi sadrže relativno malo detalja i dugoročni su.

Gospodarski subjekti, organizacije i industrije sastavni su i nerazdvojni dio šireg okruženja, čije sile djeluju i utječu na njihovu učinkovitost i konkurentnost. Stoga je, prije formuliranja



bilo kakve strategije, potrebno analizirati vanjsko i unutarnje okruženje (Buble i sur., 2005.), odnosno mikro i makro okruženje (Dragičević, 2007.). Prema tome, prvi je korak u strateškome planiranju analiza okoline, s ciljem uklapanja željenoga subjekta u stvarno stanje na tržištu. Zatim je potrebno odrediti viziju, odnosno željeno stanje organizacije u budućnosti, te misiju ili svrhu postojanja organizacije (Hudson, 2008.). Slijedi određivanje ciljeva i načina njihove realizacije - strategija, potom izrada i provođenje donesenih planova (Sikavica i sur., 2008.). Kako bi se spoznalo koji čimbenici i kojim intenzitetom djeluju na neki proizvod, gospodarski subjekt ili organizaciju, dobro je primijeniti kombinaciju dviju tehnika poslovne analize - PESTE analizu i Porterovu analizu. Kombinacija tih dviju metoda osigurava kreativan pristup kompetitivnoj analizi (Kolaković, 2008.). Porterova analiza temelji se na procjeni profitabilnosti (Chen i Hsieh, 2008.), s obzirom na prijetnje i mogućnosti koje dolaze iz neposrednog okruženja (Sakso i sur., 2011.). Kao takva, ova analiza nije dovoljna za procjenu atraktivnosti proizvoda, pa ju je potrebno kombinirati s analizom širega poslovnoga okruženja čiji rezultat daje PESTE analiza (Kopal i Korkut, 2011.). Kombinacijom, odnosno združivanjem navedenih analiza dobiva se strukturni okvir za identificiranje sila koje djeluju unutar sektora proizvodnje i analizu okruženja izvan granica sektora koji utječu na događaje i procese unutar njezinih granica.

Strateško planiranje neophodno je za opstanak poslovnih subjekata na konkurentnome tržištu. Strateškim planiranjem postižu se zadovoljavajući rezultati poslovanja, uz istodobno stvaranje zadovoljstva kod potrošača (Santana-Jimenez, 2011.).

## **1.2. Cilj i hipoteze istraživanja**

Osnovni je cilj istraživanja analiza i vrednovanje različitih sustava proizvodnje konzumnih jaja primjenom višekriterijske analize, metodom analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP) pri odlučivanju u strateškome planiranju proizvodnje. Podciljevi istraživanja sljedeći su:

- analizirati stanje proizvodnje i potrošnje konzumnih jaja u zemljama Europske unije i Hrvatskoj,
- prikupiti i analizirati tehničko-tehnološke uvjete proizvodnje i financijske rezultate proizvodnje konzumnih jaja,
- oblikovati tehničko-tehnološke modele proizvodnje i analizirati financijske rezultate i pokazatelje uspjeha proizvodnje za ekološki, slobodni, stajski i kavezni sustav držanja nesilica,

- implementirati metodu višekriterijskog odlučivanja, u svrhu utvrđivanja prednosti i rangiranja proizvodnih sustava, dajući strateške smjernice proizvođačima konzumnih jaja pri odabiru sustava držanja kokoši nesilica.

Na temelju utvrđenih ciljeva, definirane su tri hipoteze:

H1 - Primjena kaveznoga sustava u proizvodnji konzumnih jaja ima komparativnu prednost prema kvalitativnom kriteriju tehničko-tehnoloških uvjeta i kvantitativnom kriteriju financijske opravdanosti.

H2 - Primjena alternativnih sustava pri proizvodnji konzumnih jaja ima komparativnu prednost prema kvalitativnom tržišnom kriteriju.

H3 - Najprihvatljiviji sustav proizvodnje konzumnih jaja značajno se razlikuje prema tehničko-tehnološkim, ekonomskim i tržišnim kriterijima.

## 2. MATERIJAL I METODE RADA

U su radu prikazane značajke te je implementirana metoda višekriterijske analize, analitički hijerarhijski proces (AHP), koju je kreirao Thomas L. Saaty 1977. god. Metoda pripada među najpoznatije i posljednjih godina najviše korištene metode kada se obavlja izbor ili rangiranje između više raspoloživih mogućnosti, temeljeno na većem broju kriterija različite važnosti izraženih pomoću različitih ljestvica (Begičević i sur., 2009.). Osim navedene metode, koja čini središnji dio istraživanja, u radu su primijenjene sljedeće analize i metode:

- anketno istraživanje,
- deskriptivno-statističke metode,
- analitička kalkulacija proizvodnje,
- kalkulacija na temelju varijabilnih troškova,
- ekspertno ocjenjivanje,
- grupno odlučivanje,
- Porterova analiza i
- PESTE analiza.

### 2.1. Anketno istraživanje

Dio podataka o tehničko-tehnološkim uvjetima i ekonomskim rezultatima proizvodnje konzumnih jaja iz različitih sustava držanja prikupljen je metodom pismene ankete, u kombinaciji s metodom intervjua.

Anketa je obuhvatila proizvođače konzumnih jaja upisane u Upisnik farmi kokoši nesilica na području RH, prema kojoj je, u srpnju 2014. godine, bilo evidentirano 79 proizvođača konzumnih jaja s kapaciteta od 150 do 259.200 komada kokoši nesilica. Navedeni broj odnosi se na proizvođače koji su godinu dana nakon pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji prilagodili proizvodnju zakonskoj regulativi i time čine osnovni uzorak istraživanja. Od ukupnog broja, 25 farmi drži 27.763 nesilica u slobodnome uzgoju i takva jaja imaju na ljusci oznaku 1HR. U 22 farme ukupnog kapaciteta 270.416 komada nesilica, proizvodnja je organiziran u stajskome uzgoju, a jaja nose oznaku 2HR. Dalje, u 32 farme, ukupnog kapaciteta 1.069.964 nesilica, proizvodnja se odvija u takozvanim obogaćenim kavezima te jaja iz takvih farmi na ljusci imaju oznaku 3HR. Prema podacima iz Upisnika,

---

samo jedan proizvođač ima organiziranu proizvodnju prema ekološkim uvjetima, a takva jaja na ljusci su označena s OHR.

Uzorak istraživanja stratificiran je prema broju evidentiranih proizvođača konzumnih jaja u Upisniku, njih 79, dok je u ispitivanju aktivno sudjelovalo 42 proizvođača, a što čini 53% ciljanog uzorka. Od ukupnog broja evidentiranih i kontaktiranih proizvođača (79), dva su navela da ne proizvode konzumna jaja, već jaja za rasplod, dok jedan evidentiran proizvođač nije imao navedenu cjelovitu adresu, time i nemogućnost kontakta s istim. Anketirani proizvođači nalaze se na području županija Bjelovarsko-bilogorske, Brodsko-posavske, Istarske, Karlovačke, Koprivničko-križevačke, Krapinsko-zagorske, Međimurske, Osječko-baranjske, Požeško-slavonske, Primorsko-goranske, Sisačko-moslavačke, Splitsko-dalmatinske, Varaždinske, Virovitičko-podravske, Vukovarsko-srijemske, Zadarske i Zagrebačke županije.

U istraživanju je korištena metoda prikupljanja primarnih podataka putem upitnika, kao instrumenta istraživanja. Upitnik se sastojao od 29 pitanja otvorenog i zatvorenog tipa, podijeljenih u nekoliko skupina. Odnosila su se na: pravni oblik gospodarstva, način uzgoja, strukturu izvora prihoda kućanstva, mišljenje o postojećem stanju i tržištu konzumnih jaja na tržištu RH, ocjenu perspektive pojedinog sustava uzgoja, kao i na podatke inputima i outputima u proizvodnji, iskazanima količinski ili novčanim vrijednostima. Prikupljeni upitnici pohranjeni su u elektroničkom i papirnatom obliku, a dio osobnih podataka vezanih uz poslovanje gospodarstava sačuvani su u posebnoj evidenciji.

## **2.2. Deskriptivno-statističke metode**

Deskriptivno-statističkim metodama, pomoću programa SAS 9.3. obrađeni su podaci prikupljeni anketiranjem proizvođača konzumnih jaja, s ciljem određivanja organizacijskih značajki proizvodnje:

- prosječne veličine osnovnog jata,
- prosječnog broja jaja,
- prosječne cijene jaja,
- prosječne potrošnje hrane i
- eksploatacijskog vijeka životinje.

Metode deskriptivne statistike podrazumijevaju prikupljanje podataka, njihovo grupiranje i prikazivanje te izračunavanje različitih brojčanih pokazatelja koji izražavaju karakteristike promatrane pojave. Pri tome se ne razmatra priroda procesa koji generira podatke, a dobiveni rezultati o značajkama pojave se ne poopćavaju (Šošić, 2004.). Prilikom deskriptivne analize, od mjera centralne tendencije korišteni su aritmetička sredina, s ciljem označavanja prosječne vrijednosti obilježja u uzorku, te medijan kao srednja vrijednost numeričkog obilježja (Kralik i sur., 2012.). Mjere varijabiliteta izražene su varijancom, standardnom devijacijom, kao i koeficijentom varijacije. Osim navedenog, upotrijebljena je jednostruka analiza varijance (ANOVA), s ciljem utvrđivanja varijabiliteta između i unutar uzoraka, te Kruskal-Wallisov test za neparametrijsku analizu. Dobivene vrijednosti iskazane su za svaki sustav držanja pojedinačno.

### **2.3. Analiza uspješnosti proizvodnje**

Na osnovu vrednovanja tehničko-tehnoloških podataka dobivenih anketiranjem proizvođača, izračunati su apsolutni i relativni pokazatelji te je načinjena analitička kalkulacija proizvodnje, kao i kalkulacija na temelju varijabilnih troškova.

#### **2.3.1. Analitička kalkulacija proizvodnje**

Na temelju prikupljenih podataka načinjena je analitička kalkulacija čiji je zadatak bio obuhvatiti sve troškove i rasporediti ih na glavne proizvode te, na kraju, izračunati cijenu koštanja proizvodnje jaja. Analitičke kalkulacije predstavljaju glavne kalkulacije (Karić, 2002.) poljoprivrednog gospodarstva. Njima se utvrđuje uspješnost proizvodnje prema veličini dobitka i cijeni koštanja jedinice proizvoda.

#### **2.3.2. Apsolutni pokazatelji uspješnosti proizvodnje**

Za analizu financijskih pokazatelja proizvodnje konzumnih jaja, od apsolutnih mjerila uspješnosti korištena je vrijednost proizvodnje, ukupni troškovi i ostvareni financijski rezultat.

Vrijednost proizvodnje obuhvaća sve glavne i sporedne proizvode ostvarene u jednoj godini i podrazumijeva ukupnu proizvodnju, bez obzira na namjenu, a sadrži dio koji služi za

daljnju proizvodnju, kao i dio za prodaju na tržištu (Karić, 2002.). U radu je, na temelju podataka anketiranih proizvođača, utvrđena vrijednost proizvodnje jaja iz kaveznoga, stajnskoga, slobodnoga i ekološkoga načina uzgoja kokoši nesilica.

Troškovi proizvodnje te razlika između prihoda i troškova proizvodnje jaja, odnosno financijski rezultat, utvrđeni su također, na temelju podataka proizvođača, a mjerila tih pokazatelja iskazana su zasebno za svaki pojedini sustav proizvodnje.

### 2.3.3. Relativni pokazatelji uspješnosti proizvodnje

Od relativnih mjerila uspješnosti za svaki sustav proizvodnje jaja upotrijebljeni su sljedeći pokazatelji: proizvodnost rada, ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje.

Proizvodnost rada izraz je efikasnosti korištenja ljudskog rada u proizvodnji (Karić, 2002.), a pri izračunavanju veličina se ostvarenog učinka u proizvodnji stavlja u odnos s količinom ljudskog rada uloženog u stvaranje tog učinka. Proizvodnost rada izračunava se formulom:

$$Pr = \frac{\text{Količina proizvedenih učinaka}}{\text{Količina utrošenog rada}}$$

Ekonomičnost proizvodnje izražava se vrijednosnim elementom, koeficijentom, a mjeri i iskazuje učinak potrošnje svih elemenata proizvodnje (Karić, 2002.):

$$Ep = \frac{\text{Ukupni prihodi}}{\text{Ukupni troškovi}}$$

Dobiveni koeficijent može biti jednak 1 što upućuje na proizvodnju na granici ekonomičnosti. Koeficijent veći od 1 označava ekonomičnu proizvodnju, a neekonomičnu proizvodnju karakterizira koeficijent manji od 1.

Rentabilnost proizvodnje mjeri se odnosom financijskog rezultata u odnosu na troškove. Izračunava se kao odnos između godišnjeg financijskog rezultata (dobiti) i ukupnih troškova nastalih u nekom razdoblju. Konačan rezultat se množi s 100 (Karić, 2002.), to jest:

$$R_p = \frac{\text{Ostvareni dobitak}}{\text{Ukupni troškovi razdoblja}} \times 100$$

Rentabilnost se uvijek izražava u postotku, a stopa rentabilnosti proizvodnje, pri tome, pokazuje koliko se na 100 novčanih jedinica troškova ostvaruje čistoga (neto) financijskoga rezultata.

#### 2.3.4. Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova

Utvrđivanje cijene koštanja gotovih proizvoda, na temelju varijabilnih troškova, u izračun uzima samo one troškove koji se mijenjaju razmjerno promjenama opsega proizvodnje ili promjenama stupnja iskorištenja kapaciteta. Pri sastavljanju ove kalkulacije potrebno je sve troškove podijeliti na dvije skupine (Ivanković, 2007.):

- skupinu proporcionalnih troškova ostvarenih sukladno promjeni opsega proizvodnje i
- skupinu troškova koja ne ovisi od ostvarenog opsega proizvodnje.

Stalni troškovi, za razliku od varijabilnih, ne mijenjaju se s povećanjem opsega proizvodnje pa se, zbog toga, ne raspoređuju po proizvodima ili granama proizvodnje. Pokazatelj ekonomskog rezultata ili doprinosa za pokriće u toj kalkulaciji čini razlika između ukupnog prihoda i učinjenih varijabilnih troškova (Karić, 2002.).

$$Dzp = UP - VT$$

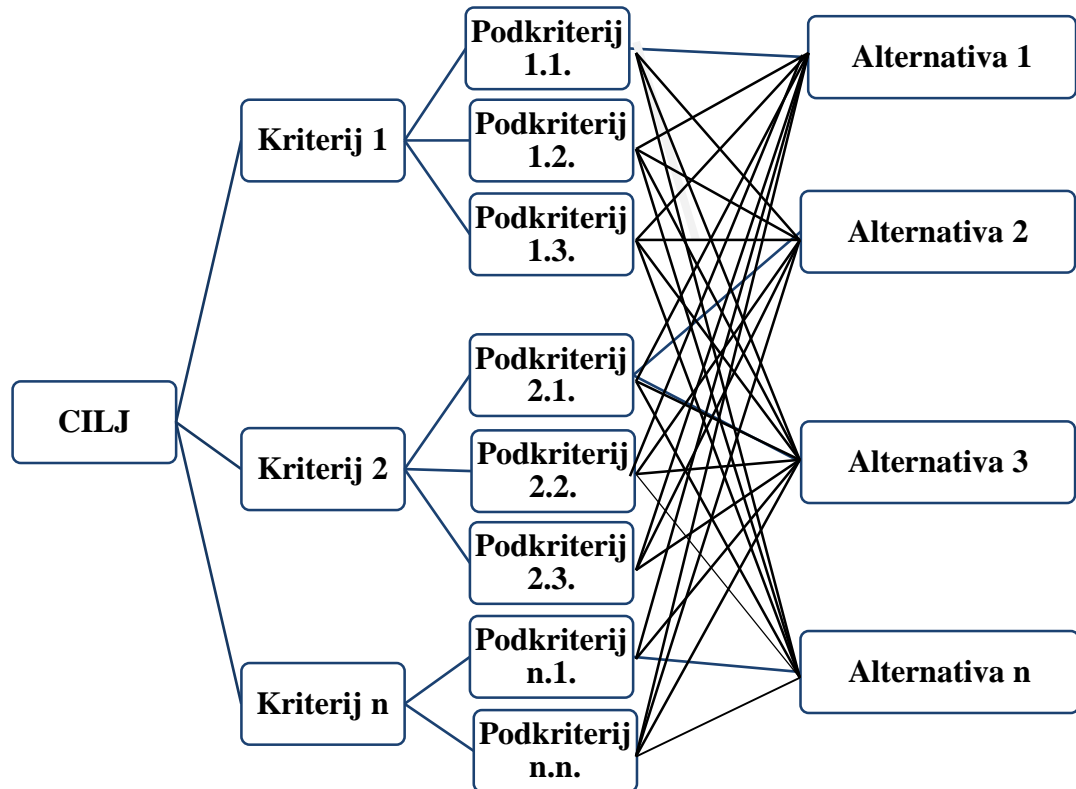
Rezultat čini dio za pokriće fiksnih troškova i iznos ostvarene dobiti.

#### 2.4. Analitički hijerarhijski proces

U radu je implementirana metoda analitički hijerarhijski proces (*Analytic Hierarchy Process* - AHP), koja predstavlja metodu odlučivanja, s ciljem rješavanja kompleksnih problema, čije elemente čine ciljevi, kriteriji, podkriteriji i alternative (Saaty, 1977.). Cilj je korištenja ili koncept na kojem se temelji višekriterijski model racionalno odrediti najbolju među raspoloživim alternativama u okviru konzistentnog postupka vrednovanja svih alternativa u odnosu na dati skup kriterija i podkriterija (Hadelan i sur., 2009.). Analitički hijerarhijski proces (AHP) temelji se na četiri definirana aksioma (Saaty, 1986.):

- aksiom reciprociteta polazi od pretpostavke da je element  $a$   $n$  puta značajniji od elementa  $b$ , tada je element  $b$   $1/n$  puta značajniji od elementa  $a$ ,
- aksiom homogenosti upućuje na svrhovitu usporedbu AHP elemenata jedino ako su isti usporedivi,
- aksiom zavisnosti dozvoljava usporedbu elemenata jedne razine u odnosu na elemente više razine, tj. usporedbe na nižoj razini zavise od elementa više hijerarhijske razine, i
- aksiom očekivanja tvrdi kako svaka promjena u strukturi hijerarhijskog modela zahtjeva ponovno računanje prioriteta u novoj hijerarhiji.

Primjena AHP metode omogućuje interaktivno kreiranje hijerarhije problema, koje služi kao priprema scenarija odlučivanja. Obavlja se uspoređivanje u parovima svih elemenata hijerarhije, ciljeva, kriterija i alternativa od gore prema dolje ili odozdo prema gore. Na kraju se obavlja sinteza svih uspoređivanja i određuju se težinski koeficijenti svih elemenata hijerarhije (normiranje). Zbroj težinskih koeficijenata elemenata na svakoj razini hijerarhije jednak je 1 i omogućava donositelju odluke rangiranje svih elemenata hijerarhije prema važnosti (Begičević, 2008.). Općenito, model AHP-a može se prikazati sljedećim prikazom.



Slika 1. Prikaz modela AHP-a



Model AHP-a sastoji se od tri elementa:

1. Cilja odlučivanja,
2. Kriterija po kojima se mjeri kvaliteta alternativa,
3. Alternativa, odnosno mogućih rješenja koja se evaluiraju i na temelju kojih se dolazi do najboljeg rješenja postavljenog problema.

Prvi je korak u AHP metodi određivanje relativne važnosti kriterija međusobnim uspoređivanjem u parovima. Uspoređivanje elemenata modela AHP, odnosno, relativne važnosti cilja, kriterija i alternativa provodi se pomoću Saatyve skale intenziteta važnosti, koja se sastoji od devet stupnjeva s međuvrijednostima 2, 4, 6 i 8.

Tablica 1. Saaty-eva skala intenziteta

<b>Intenzitet važnosti</b>	<b>Definicija</b>	<b>Objašnjenje</b>
1	Jednako važno	Dva kriterija ili alternative jednako doprinose cilju
3	Umjereno važnije	Daje se umjerena prednost jednom kriteriju ili alternativu u doprinosu ostvarenja cilja
5	Strogo važnije	Jedan kriterij ili alternativa strogo je važniji u postizanju cilja
7	Vrlo strogo, dokazano važnije	Jedan kriterij ili alternativa izrazito se favorizira u odnosu na drugi
9	Ekstremno važnije	Favorizira se jedan kriterij/alternativa u odnosu na drugi s najvećom uvjerljivošću
2, 4, 6, 8		Međuvrijednosti

Izvor: Saaty, 1980.

Intenzitet važnosti definiran brojevima označava koliko je određeni kriterij važniji od drugog, a može se izraziti i matricom relativnih važnosti.

Tablica 2. Relativne važnosti hijerarhijskih elemenata

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	x	y	z
<b>B</b>	1/y	1	q
<b>C</b>	1/z	1/q	x

Izvor: Kopal i Korkut, 2011.

Brojevi u tablici označuju koliko je element A  $n$  puta značajniji od elementa B, prema kojem je element B  $1/n$  puta značajniji od elementa A. Na primjer, kriterij A umjereno je važniji od kriterija B te vrlo strogo važniji od kriterija C.

Model AHP-a polazi od matematičke osnove postojanja matrice ( $m$  redaka i  $n$  stupaca) čiji element  $X_{ij}$  određuje procjenu  $i$ -te alternative  $A_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ), a u odnosu na  $j$ -kriterij  $X_j$  ( $k = 1, 2, 3, \dots, n$ ).

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} k_1 & k_2 & \dots & k_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} \mathbf{a}_1 \\ \mathbf{a}_2 \\ \dots \\ \mathbf{a}_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & & \dots \\ \dots & \dots & & \dots \\ \dots & \dots & & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Sljedeći je korak u AHP analizi određivanje omjera važnosti  $A$  u matrici pomoću procjena svih definiranih kriterija  $a_{ij}$ .

$$A = \begin{matrix} & \mathbf{k}_1 & \mathbf{k}_2 & & & & & & & \mathbf{k}_n \\ \begin{matrix} \frac{a_1}{a_1} & \frac{a_1}{a_2} & \dots & \frac{a_1}{a_j} & \dots & \frac{a_1}{a_n} \\ \frac{a_2}{a_1} & \frac{a_2}{a_2} & \dots & \frac{a_2}{a_j} & \dots & \frac{a_2}{a_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{a_i}{a_1} & \frac{a_i}{a_2} & \dots & \frac{a_i}{a_j} & \dots & \frac{a_i}{a_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{a_n}{a_1} & \frac{a_n}{a_2} & \dots & \frac{a_n}{a_j} & \dots & \frac{a_n}{a_n} \end{matrix} \end{matrix}$$

U prikazanoj matrici nalaze se pozitivni elementi, koje karakterizira svojstvo recipročne vrijednosti,

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$$

dok je matrica omjera kriterija dobivena pomoću formule  $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$ , gdje  $n$  označava broj korištenih kriterija.

Dobivena matrica važnosti kriterija, nadalje, služi za izračunavanje težine kriterija množenjem matrice  $A$  s vektorom težina poznatih težina  $W$ .

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 + w_1 + \dots w_1 \\ w_2 + w_2 + \dots w_2 \\ \dots \\ w_n + w_n + \dots w_n \end{bmatrix} = \mathbf{n} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Prikazana matrica sustava  $n$  linearnih jednažbi može se prikazati formulom  $A \times w = n \times w$ , ili  $(A - nI) w = 0$ . Vrijednost matrice,  $A$ , je realan broj, rang 1, i ona je jednaka  $n$ .

Teškoće koje se javljaju u realnim procesima odlučivanja prouzročene su nekonzistentnošću procjena relativnih omjera važnosti kriterija, što za posljedicu ima gubitak onih svojstava omjera važnosti zbog kojih je matrica  $A$  imala samo jednu svojstvenu vrijednost. Tada se od svih svojstvenih vrijednosti (kojih će u tome slučaju biti  $n$ ) odabire najveća, a razlika između najveće svojstvene vrijednosti matrice  $A$ , i broja  $n$  (koji je jedna svojstvena vrijednost u potpuno konzistentnom slučaju) koristi se za mjerenje konzistentnosti procjena danih u matrici  $A$  (Gugić, 2012.).

Zbog navedenoga, potrebno je izračunati indeks konzistencije,  $CI$  prema formuli:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Gdje je  $n$  broj elemenata koji se uspoređuje. Nakon poznatog indeksa konzistencije  $CI$ , slijedi izračun omjera konzistencije,  $CR$ , prema navedenoj formuli:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$RI$  predstavlja indeks konzistencije slučajno generirane matrice usporedbe parova. Vrijednost  $RI$  ovisi o broju elemenata koji se uspoređuju kako je i prikazano u Tablici 3.

Tablica 3. Slučajne vrijednosti indeksa konzistencije,  $RI$  za matrice  $n$  reda

<b>n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

Izvor: Kopal i Korkut, 2011.

Općenito, omjer konzistencije manji od 0,1 smatra se prihvatljivim. Veći omjer od navedenog, upućuje na nepouzdana i neprihvatljive rezultate analize.

Primjena AHP metode česta je u uvjetima grupnog odlučivanja. Kad se grupnim odlučivanjem ne može postići konsenzus oko prosudbe alternativa, najbolji je u izračunu agregirane prosudbe koristi geometrijsku sredina pojedinačnih prosudbi, što osigurava reciprocitet vrijednosti prioriteta, najvišu razinu usuglašenosti i homogenosti grupe (Hadelan, 2010.).

$$Z_i^G = \prod_{n=1}^N [z_i(n)]^{\alpha_n} \quad (n=1, 2, \dots, N),$$

gdje je:

- $z_i(k)$  težinska vrijednost (prioritet) koju je za alternativu  $a_i$  definirao  $n$  – ti član grupe  $G$ ,
- $\alpha_n$  je težinska vrijednost (značaj)  $n$  – tog člana grupe,
- $Z_i^G$  zbirni (konačni) prioritet alternative  $a_i$ .

Kod ne programskog računanja moguće je izračunati koeficijent konzistentnosti koji se koristi pri određivanju pondera (težina) donositelja odluka u grupnom odlučivanju, a postupkom normalizacije recipročnih vrijednosti indeksa nekonzistentnosti,  $CR$  (Hadelan, 2010.).

$$\alpha_i = \frac{\frac{1}{CR_i}}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{CR_i}}$$

Analitički hijerarhijski proces (AHP) može se primijeniti u tabličnom kalkulatoru, ali postoji i računalni specijalizirani program koji podržava tu metodu. Jedan od najpoznatijih je *Expert Choice* (EC), koji, osim izračuna ocjena olakšava unos podataka za usporedbu parova i omogućuje vizualizaciju, *what-if* analizu ili prikaz utjecaja promjene težine kriterija i podkriterija na konačnu ocjenu poslovnih alternativa i izvještavanje (Kolpal, 2011.).

Metode višekriterijskog odlučivanja intenzivno su razvijane tijekom proteklih godina. Utemeljitelj metode, Saaty, 1996. godine istu je nadgradio s analitičkim mrežnim procesom, ANP. Analitički mrežni proces (Saaty, 2004.) generalizacija je analitičkog hijerarhijskog procesa, a ista dopušta stvaranje ovisnosti i povratnih veza među jedinicama modela. Metoda ANP rijetko je primjenjivana.

## 2.5. Ekspertno ocjenjivanje

Ekspertna je ocjena metoda koja se pri utvrđivanju i ocjenjivanju nekih pojava služi prosudbom, mišljenjima i procjenama stručnjaka, kao i onih koji mogu doprinijeti rješenju nekoga problema (Srđević, 2002.). S obzirom da u procesu ocjenjivanja sudjeluje veći broj pojedinaca, isto se još može nazvati i grupno odlučivanje. Za postizanje uspješnosti takvog odlučivanja, važan je sastav skupine koja donosi odluke ili ocjenjuje, veličina te skupine, norme ponašanja u skupini, te postojanje kohezije između članova skupine koja odlučuje (Sikavica i sur., 1999.). Svaki od tihih čimbenika u većoj ili manjoj mjeri određuju uspješnost i kvalitetu grupnog odlučivanja. Prema navedenim čimbenicima uspješnosti grupnog odlučivanja, a u svrhu postizanja usklađenosti s metodom AHP, definirani su odgovarajući uvjeti (Saaty, 1980.) koji se odnose na:

- broj članova grupnog odlučivanja treba biti jednak ili veći od dva,
- hijerarhija problema treba biti definirana s ciljem na vrhu, skupom kriterija i podkriterija na nižim razinama, kao i skupom alternativa na najnižoj, trećoj razini,
- članovi grupe pomoću Saatyevе ljestvice ocjenjuju, odnosno iznose svoje mišljenje za svaki definirani element hijerarhije, a da pri tome nisu obavezni iskazati ocjenu za svaku alternativu ili kriterij.

Cilj ekspertnog ili grupnog ocjenjivanja bio je, u skladu s AHP metodologijom, usporediti u parovima definirane alternative, kriterije i podkriterije temeljem prosječne ocjene važnosti pojedinačnih procjena ispitanika. U svrhu uspoređivanja navedenog, sudjelovali su stručnjaci iz komplementarnih institucija (n=31) i proizvođači konzumnih jaja (n=10). S poljoprivrednog fakulteta u Osijeku u istraživanju je sudjelovalo ukupno 10 stručnjaka, od čega su 4 u znanstveno nastavnom zvanju docenta, a 6 anketa ispunili su izvanredni i redovni profesori. Od toga, 2 su docenta bila sa Zavoda za agroekonomiku, kao i 4 profesora, dok je 2 sudionika, docenta bilo s Zavoda za specijalnu zootehniku, isto kao i 2 profesora. S Agronomskog fakulteta u Zagrebu sudjelovalo je 12 eksperata, od čega je 7 doktoranata, 3 docenta i 2 profesora. Iz Savjetodavne službe, koja obavlja savjetodavnu djelatnost u poljoprivredi i ruralnom razvoju, u istraživanju je bilo uključeno 9 stručnih savjetnika, isključivo iz područja stočarstva. Kako bi se dobila cjelovita slika, odnosno ocjena sustava držanja nesilica, u istraživanje su uključeni i proizvođači konzumnih jaja. Tako je slučajnim odabirom u ekspertnome vrednovanju sudjelovalo ukupno njih 10. Prilikom određivanja strukture ispitanika, vodilo se računa o potrebi uravnoteženog odnosa između profila i

specijalizacije ispitanika, s ciljem izbjegavanja osoba koje su po svojim profesionalnim iskustvima sklonije nekom od proizvodnih sustava. Time se postigla klasifikacija grupe s gledišta značajki njihovih članova ili heterogenost grupe, a čiji se dionici razlikuju po interesima, stavovima, znanjima i sposobnostima, formalnom obrazovanju, radnom iskustvu i stilu odlučivanja.

Sinteza individualnih procjena učinjena je pomoću agregiranja pojedinačnih prioriteta u ocjenu grupe pomoću računalnog programa *Expert Choice*.

## 2.6. Kompetitivna analiza

Pomoću PESTE analize i Porterove analize istraženi su analizirani čimbenici koji utječu na kreiranje proizvoda najbolje ocjenjene alternative. Porterova analiza pretpostavlja da se dominantni aspekti okruženja gospodarstva nalaze u samoj industriji ili u neposrednom okruženju u kojem poduzeće djeluje. U tome slučaju okruženje industrije sastoji se od skupa kompetitivnih sila koje stvaraju prijetnje i mogućnosti kroz koje određuju intenzitet konkurentnosti i privlačnost nekog tržišta (Kopal i Korkut, 2011.). U radu su analizirane sljedeće sile:

- pregovaračka snaga kupaca,
- pregovaračka snaga dobavljača,
- supstituti,
- konkurenti i
- potencijalni novi sudionici.

Porterova analiza temelji se na procjeni i ocjeni aktualnog stanja konkurencije. Svaka od pet sila različitom snagom djeluje na promatranu djelatnost pa je postojanje takvog utjecaja ocjenjeno pozitivno ili negativno (+ ili -), isto kao i postojanje važnosti pojedinih sila na proizvod koje je ocjenjeno ocjenama od 1 do 10.

Kako bi se dobila sveobuhvatna procjena atraktivnosti proizvoda najbolje ocjenjene alternative, Porterova analiza nadopunjena je s analizom širega poslovnoga okruženja, PESTE analizom. Ta analiza omogućuje spoznaju trendova i uvjeta koji dominiraju na makro razini te je moguće pravodobno prepoznati prilike i prijetnje koje se pojavljuju na

domaćem, regionalnom ili globalnom tržištu (Knežević i Knego, 2008.). U radu je napravljena PESTE analiza političke, ekonomske, socijalne tehnološke i prirodno-ekološke okoline proizvoda najbolje ocjenjene alternative. Unutar navedenih glavnih čimbenika ili kategorija koji se odnose na političko-pravnu okolinu, ekonomsku, socijalnu, tehnološku i prirodno ekološku okolinu, identificirani su najvažniji podčimbenici. Oni su ocjenjeni pozitivno ili negativno (+5 do -5), s obzirom na smjer njihova utjecaja, te, s obzirom na važnost djelovanja određenoga podčimbenika ocjenama od 1 do 10. Zbrojene su ocjene za svaki podčimbenik, a nakon toga su zbrojene ocjene svih čimbenika ili kategorija okoline.

Rezultat provedenih analiza daje polazišnu točku i osnovni plan za kreiranje strategije proizvodnje jaja najbolje ocjenjene alternative. Uz određene preinake i dopune u provedenim analizama, strategiju proizvodnje moguće primijeniti na cjelokupni sektor proizvodnje.

## **2.7. Koncept i izvori istraživanja**

Tijekom istraživanja i pisanja rada korištene su prethodno opisane znanstvene metode. Osim navedenog, upotrijebljene su i metode indukcije i dedukcije, analize i sinteze, metoda klasifikacije, te deskriptivna i komparativna metoda. Sekundarno istraživanje temeljilo se na podacima iz raspoloživih izvora, kao što su statističke publikacije, domaća i strana literatura, te internet, dok je primarno istraživanje provedeno pisanim upitnikom (metoda anketiranja). Cjelokupno istraživanje podrazumijevalo je sljedeće elemente:

- anketiranje i intervjuiranje proizvođača konzumnih jaja s ciljem prikupljanja tehničko-tehnoloških i ekonomsko-financijskih podataka,
- oblikovanje višekriterijskoga modela s pripadajućim kriterijima i podkriterijima rangiranja proizvodnih sustava.

Kriteriji su: tehničko-tehnološki, ekonomsko-financijski i tržišni. Tehničko-tehnološki kriteriji s podkriterijima odnose se na proizvodni rizik, iskorištenost prostora i postojanje većeg komoditeta, odnosno dobrobiti životinja. Od ekonomsko-financijskih kriterija analiziran je financijski rezultat, cijena koštanja, ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje. Kao izvori podataka za izračunavanje vrijednosti kvantitativnih ekonomskih pokazatelja, koristili su se podaci prikupljeni anketiranjem proizvođača, te kalkulacije proizvodnje, specifične za svaki analizirani sustav. Od tržišnih podkriterija korišteni su imidž proizvoda,



tržišni rizik i prodajna cijena. Navedeni kriteriji definirani su pomoću sekundarnih izvora podataka o primjeni višekriterijskog odlučivanja (Pažek i sur., 2005., Hadelan, 2010., Gugić, 2012.), te su prilagođeni predmetnoj tematici istraživanja. Kvalitativni kriteriji vrednovali su se ekspertnom procjenom sudionika istraživanja, a u skladu s AHP metodologijom. Ekološki, slobodni, stajski koji se odnosi volijere i kavezni sustav predstavljali su alternative za model višekriterijskog odlučivanja.

Nakon definiranih kriterija i podkriterija uslijedila je:

- sinteza rezultata individualnih prioriteta u grupnu ocjenu proizvodnih sustava,
- vrednovanje analiziranih sustava držanja nesilica prema pokazateljima ekonomsko-financijske uspješnosti,
- vrednovanje i rangiranje analiziranih sustava prema svim kriterijima i podkriterijima,
- određivanje smjernica u strateškom planiranju razvoja proizvodnje konzumnih jaja na osnovu višekriterijskog vrednovanja.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Peradarstvo je grana stočarske proizvodnje koja u Hrvatskoj obuhvaća oko 7% vrijednosti ukupne poljoprivredne proizvodnje, ili 18% stočarske proizvodnje te je u tome segmentu dostignuta samodostatnost za potrebe domaće potrošnje. Krajnji produkt te grane stočarstva je visokokvalitetna i relativno jeftina hrana (meso i jaja) te je, zbog toga, peradarstvo od posebnoga značaja za Republiku Hrvatsku. Meso i jaja peradi namirnice su visoke hranjive vrijednosti za ljudski organizam, koji iskorištava hranjive tvari jajeta u visokome postotku. Tako su bjelančevine iskoristive čak 97%, masti 95%, ugljikohidrati 98% i mineralne tvari 76% (Senčić, 2011.).

U perad se, prema brojnosti, ubrajaju, na prvom mjestu, kokoši, zatim slijede pure, guske i patke. Nešto manje su zastupljene biserke, golubovi, prepelice, fazani, labudovi, paunovi, nojevi i druge vrste peradi. U RH kokoši su zastupljene u proizvodnji s 93%, guske 3%, a na pure i patke se odnosi 2% ukupne peradarske proizvodnje.

Perad karakterizira visoka reproduktivna sposobnost, brzi prirast, kao i visok stupanj iskorištenja hrane pa je, zahvaljujući tim biološkim karakteristikama, moguće u relativno kratkome vremenskom razdoblju proizvesti velike količine mesa i jaja. Utrošak stočne hrane po jedinici prirasta niži je pri usporedbi s drugim vrstama domaćih životinja, što je vrlo važno za proizvođača. U relativno kratkome vremenskom razdoblju moguće je proizvesti proizvode (meso i jaja) s nešto nižom cijenom koštanja pa su isti prihvatljiviji u usporedbi s ostalim vrstama mesa.

#### 3.1. Osnovne značajke proizvodnje konzumnih jaja u Republici Hrvatskoj i EU

U cijelome svijetu u peradarskoj proizvodnji dogodile su se brojne promjene. One se mogu povezati s proširenjem EU, utjecajem brige za dobrobit životinja, ekologijom, biološkom sigurnosti u proizvodnji i distribuciji hrane. U većini slučajeva navedeno je prouzročilo stagniranje ili smanjenje proizvodnje (Tablica 4.), što je ovisilo o godini pristupa pojedine zemlje članstvu EU-a, kao i implementaciji zakonske regulative vezane za dobrobit životinja.

Tablica 4. Proizvodnja peradi u nekim europskim zemljama od 2009.-2013. (tis. kljunova)

Zemlja	Godina				
	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Češka	24.839	25.067	21.249	20.691	23.995
Francuska	194.140	196.763	214.187	216.087	216.093
Njemačka	129.540	128.899	133.038	136.308	177.334
Mađarska	39.716	40.264	42.213	41.377	38.546
Italija	144.400	154.000	162.500	165.000	161.200
Rumunjska	93.873	93.443	90.695	89.692	90.016
Slovačka	10.721	13.438	12.846	11.251	11.693
Slovenija	2.553	3.052	2.610	2.265	3.295
Poljska	140.560	131.866	143.303	129.982	140.350
Srbija	22.822	33.165	19.102	24.175	23.450

Izvor: FAOSTAT, 2015.

U 2013. godini proizvodnja peradi u većini prikazanih zemalja bilježi lagani porast u odnosu na baznu 2009. godinu. Glavnina peradarske proizvodnje u zemljama EU-a pokriva vlastite potrebe na razini od 106%, a izvozi se 1,1 milijun tona peradarskog mesa godišnje i ne očekuje se povećanje istog u budućnosti, zbog jake konkurencije na svjetskom tržištu (Mužić i sur., 2008.).

Značajnije smanjenje ili stagnacija proizvodnje u zemljama EU-a odnosila se na sektor proizvodnje jaja. Isto je vezano za implementaciju legislative o dobrobiti životinja, odnosno Direktivi Vijeća 1999/74 / EC od 19. srpnja 1999., kojom se utvrđuju minimalni standardi za zaštitu kokoši nesilica. Godišnja proizvodnja jaja u EU kreće se na razini od 6,2 milijuna tona, a ista je u većini analiziranih zemalja smanjena u razdoblju 2011. i 2012. godine, da bi u 2013. godini opet imala tendenciju rasta, no, ipak, manju nego u baznoj 2009. godini. Proizvodnja jaja u nekim zemljama EU-a za razdoblje od 2009. - 2013. godine prikazana je u Tablici 5.

Tablica 5. Proizvodnja jaja u nekim europskim zemljama od 2009. - 2013. (tone)

Zemlja	Godina				
	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Češka	155.040	127.505	130.092	115.019	124.111
Francuska	901.700	946.500	865.900	853.630	944.000
Njemačka	699.000	662.400	782.300	831.970	892.800
Mađarska	155.922	151.804	136.561	133.946	139.300
Italija	812.500	736.800	755.000	765.000	775.000
Rumunjska	297.283	297.535	304.275	311.741	307.938
Slovačka	70.581	70.581	74.646	74.549	75.662
Slovenija	21.529	21.618	21.425	22.152	19.362
Poljska	604.994	637.000	576.710	530.227	558.332
Srbija	59.001	69.487	60.938	69.378	87.765

Izvor: FAOSTAT, 2015.

U RH proizvodnja peradi najvećim je dijelom organizirana na velikim proizvodnim jedinicama koje su u vlasništvu nekolicine proizvođača, čiji su proizvodni objekti izgrađeni u vrijeme kada su kriteriji gradnje i pozornost usmjerena dobrobit životinja bili značajno niži. Tako intenzivna proizvodnja jaja pokriva 70% tržišnih potreba, a oko 30% proizvedenih jaja je iz ekstenzivne proizvodnje, organizirane na manjim proizvodnim jedinicama ili, čak, kućanstvima. Analiza konkurentnosti po DRC metodi pokazuje da je intenzivna proizvodnja jaja u organiziranim sustavima međunarodno konkurentna, s obzirom na uporabu genetskog potencijala (različiti hibridi peradi), kao i njihova proizvodna učinkovitost, odnosno, proizvodnja jaja po nesilici, konverzija hrane u jajčanu masu i mortalitet nesilica (Kralik i sur., 2008.).

Posljednjih se godina sve više se pozornosti pridaje upravo dobrobiti životinja pa je rekonstrukcija postojećih proizvodnih kapaciteta, s ciljem udovoljavanja uvjeta držanja peradi te usklađivanja s okolišnim i ekološkim standardima, imala za posljedicu oscilacije, ali i smanjenje proizvodnje peradi i jaja što je prikazano u Tablici 6.

Tablica 6. Peradarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj od 2009. - 2013.

<b>Godina</b>	<b>Perad (kom)</b>	<b>Broj jaja (mil. kom)</b>
2009.	10.787.000	805
2010.	9.470.000	704
2011.	9.523.000	692
2012.	10.161.000	585
2013.	9.307.000	606
2014.	10.317.000	570

Izvor: DZS, 2015.

Nakon osjetnog pada proizvodnje jaja od 13% u 2010. godini, nastavio se negativan trend od dodatnih 1% u 2011. godini. U 2012. godini je, u odnosu na baznu 2009. godinu, ista smanjena za 27,33%, dok je u 2014. godini manja za dodatnih 1,9%. Razlog tome je prilagođavanje proizvodnje standardima Europske unije. Krajnji je cilj proizvodnje potrošnja, koja je, godišnjim prosjekom po članu kućanstva za meso peradi i jaja, prikazana u Tablici 7.

Tablica 7. Potrošnja peradarskih proizvoda po članu kućanstva u RH

<b>Godina</b>	<b>Meso peradi (kg)</b>	<b>Jaja (kom)</b>
2007.	18,7	152
2008.	17,0	144
2009.	18,2	148
2010.	19,1	158
2011.	18,8	153

Izvor: DZS, 2013.

Jedini relevantan izvor podataka o raspodjeli ukupnoga dohotka u Hrvatskoj bila je anketa o potrošnji kućanstava iz 2011. godine. Osnovna obilježja te raspodjele, odnosno podaci iz tablice prikazuju kako je potrošnja, po stanovniku, za meso peradi iznosila u prosjeku 18,4 kg te 151 komad jaja u tijeku jedne kalendarske godine. Također, u Tablici 8. prikazani su i prosječni godišnji izdaci kućanstva za meso peradi i jaja.

Tablica 8. Izdaci za potrošnju - meso peradi i jaja, prosjek po kućanstvu

<b>Izdaci za potrošnju</b>	<b>Izdaci (kn)</b>	<b>Udio (%)</b>
Ukupno*	74.941,00	100
Meso peradi	1.512,00	22,1
Jaja	528,00	15,5

Izvor: DZS, 2013.

*\*uključuje ukupnu potrošnju hrane i bezalkoholnih pića, prosjek po kućanstvu*

Općenito, proporcionalno trendu rasta cijena inputa u poljoprivrednoj proizvodnji, povećavale su se i cijene jaja.

Tablica 9. Indeksi cijena peradi i jaja

<b>Godina</b>	<b>Perad</b>	<b>Jaja</b>
2010.*	100,0	100,0
2011.	104,4	105,2
2012.	106,1	115,3
2013.	102,4	123,5
2014.	98,0	113,4

Izvor: DZS, 2015.

*\*bazna godina*

Meso peradi ima nižu prodajnu cijenu od ostalih vrsta mesa, a cijena jaja, prije svega, ovisi o ponudi i potražnji na tržištu, ali i načinu proizvodnje. Potražnja jaja podložna je velikim sezonskim oscilacijama. Najtraženija su početkom kalendarske godine, u vrijeme Uskrsa, kolovoza, kao i krajem kalendarske godine. Suprotno stanju u proizvodnji peradi i jaja, vrijednost se njihovog otkupa i prodaje u razdoblju od 2009. - 2014. godine povećala.

Tablica 10. Ukupna vrijednost otkupa i prodaje poljoprivrednih proizvoda te peradi i jaja (000 000 kn)

<b>Godina</b>	<b>Ukupan otkup i prodaja*</b>	<b>Perad</b>	<b>Jaja</b>
2009.	6.775,5	533.106	240.057
2010.	6.659,6	484.894	232.932
2011.	7.930,6	521.751	227.309
2012.	8.178,1	505.004	265.721
2013.	7.936,8	473.405	304.079

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2014.

*\*proizvodi poljoprivrede i ribarstva*

U strukturi vrijednosti otkupa i prodaje proizvoda poljoprivrede, šumarstva i ribarstva u 2011. godini konzumna su jaja zastupljena s 2,4% u 2011. godini, s 2,7% u 2012. godini te s udjelom od 3,2% u 2013. godini.

### **3.1.1. Osnove tehnologije proizvodnje jaja**

Svrha uzgoja peradi su meso i jaja, uz koje se dobivaju i kvalitetni nusproizvodi - perje i stajnjak. Tehnologija proizvodnje konzumnih jaja započinje uzgojem podmlatka lakih hibrida ili pilenki.

Struktura proizvodnje jaja, kao i vrsta gospodarstva, odnosno proizvođača, mogu se podijeliti na sljedeće (Tolušić, 2007.):

- intenzivna proizvodnja na obiteljskim gospodarstvima,
- intenzivna proizvodnja na velikim farmama i proizvodnim subjektima i
- ekstenzivna ili seoska proizvodnja i prodaja na okućnicama.

Uzgoj pilenki počinje useljavanjem jednodnevnih pilića u pripremljenu farmu i traje 16 do 18 tjedana, nakon čega se premještaju u farme za proizvodnju konzumnih jaja. Takva proizvodnja može biti organizirana u podnim sustavima ili kavezima, ali svakako prema uputama i tehnološkim normativima. Temperatura i osvjetljenje kod uzgoja pilenki razlikuje se od prvog do osamnaestog tjedna. Nakon 18 tjedana, pilenke se sele u objekte za proizvodnju konzumnih jaja.

Uzgoj kokoši u RH do 2012. godine najčešće je bio kavezni. Kokoši su se držale u objektu oko 12-14 mjeseci, sve dok im nosivost ne padne ispod 60%. Nakon toga jato koje je sudjelovalo u proizvodnji zamjenjuje se novim jatom. Najkasnije godinu dana nakon pristupanja Hrvatske članstvu EU, proizvođači konzumnih jaja proizvodnju su trebali prilagoditi uvjetima definiranim Direktivom Vijeća 1999/74 / EC od 19. srpnja 1999., kojom su utvrđeni minimalni standardi za zaštitu kokoši nesilica. Prema navedenom, proizvodnja se može odvijati u obogaćenim kavezima, stajskome sustavu držanja, slobodnome sustavu držanja ili ekološkome. Svaki navedeni sustav biti će detaljnije opisan u sljedećim poglavljima.

Kako je u radu riječ o proizvodnji konzumnih jaja, koja su važna prehrambena namirnica bogata bjelančevinama, mastima, vitaminima i mineralima, u nastavku su opisana njihova osnovna obilježja i karakteristike proizvodnje.

Hibridi za proizvodnju jaja dijele se na osnovu boje ljuske jaja. Koriste se međulinjski hibridi, koji nesu jaja bijele (*Hysex White, Lohmann White, ISA White, Dekalb White, Shever White, Babcock White i Hy Line W*) i smeđe boje ljuske (*Isa Brown, Lohman Brown, Hisex Brown, Dekalb Brown, Hy Line B, i dr.*). Nesilice koji nesu bijela jaja godišnje proizvedu 310-330 jaja, prosječne mase 62-63 g. Male su tjelesne težine pa zbog manjih uzdržnih potreba jedu manje hrane. Živahne su i otporne. Nesilice koje nesu jaja smeđe boje ljuske godišnje proizvedu 290-320 jaja, prosječne mase 62-63 g. Hibridi te skupine veće su prosječne težine, snažnije su konstitucije, mirnijega temperamenta i nešto veće otpornosti od prethodne skupine (Nemanić i Berić, 1995.). U Hrvatskoj su najčešće zastupljene smeđe nesilice. Od prvog dana života do početka nosivosti, koje nastupa, otprilike, u 18. tjednu, odnosno u uzgojnome razdoblju, nesilice konzumiraju 6-7 kg hrane, a prosječna dnevna konzumacija iznosi 110-112 g.

Pod nazivom konzumna jaja podrazumijevaju se kokošja jaja, a sva se druga jaja moraju posebno označiti. Kokoš nesilica koja je težine oko 2 kg, godišnje proizvede približno 300 jaja, čija je prosječna težina 60 grama, što čini ukupno 18 kg jajne mase. Za takvu proizvodnju potrebno je, prosječno, 45 kg krmne smjese. Osnovna mjerila kvalitete jaja mogu se podijeliti na vanjsku i unutarnju kvalitetu. Pokazatelji vanjske kvalitete podrazumijevaju: masu jaja, indeks oblika čvrstoću i debljinu ljuske. Unutarnja kvaliteta jaja uključuje sljedeće pokazatelje: indeks žumanjka i bjelanjka, pH vrijednost žumanjka i



---

bjelanjka, Haugh-ove jedinice, vrijednosni broj, stupanj starenja, analizu osnovnih kemijskih sastojaka, kao i mnoge druge pokazatelje (Kralik i sur., 2008.).

Pravilnikom o kakvoći jaja (N.N. 115/06, i N.N. 76/08), uređeni su nazivi, definicije i opći uvjeti kojima jaja moraju udovoljavati, način prikupljanja jaja, klasiranje jaja, označavanje i pakiranje, pakirni centri, označavanje trakama, ponovno klasiranje i pakiranje jaja, evidencije kontrole, te kontrola kvalitete jaja. Prema navedenom Pravilniku, a kako je već spomenuto, jaja se definiraju kao:

- kokošja jaja dobivena od kokoši nesilica, a namijenjena prehrani ljudi ili upotrebi u prehrambenoj industriji,
- industrijska jaja koja nisu namijenjena prehrani ljudi ili upotrebi u prehrambenoj industriji, a uključuju i razbijena, te rasplodna jaja. U industrijska jaja se ne ubrajaju kuhana jaja,
- rasplodna jaja namijenjena su za valenje pilića,
- razbijena jaja definirana su jaja kao jaja s oštećenom ljuskom i membranom gdje može iscuriti njihov sadržaj,
- oštećena jaja s nerazbijenom ljuskom i neoštećenom membranom.

Obzirom na kakvoću, jaja se označavaju na:

- jaja „A“ klase i
- jaja „B“ klase.

Jaja „A“ klase u trenutku pakiranja moraju ispunjavati sljedeće uvjete: ljuska i potkožica trebaju biti čista i neoštećena, a ljuska i pokožica normalnog oblika. Bjelanjak treba biti bistar, proziran i kompaktan. Žumanjak se treba nalaziti u sredini jaja, a pri prosvjetljavanju vidjeti se kao sjena nejasnih obrisa, nepokretan ili tek neznatno pokretan. Zametak mora biti neprimjetnog razvoja. Jaje ne smije imati stranih tvari, kao niti stranih mirisa. Osim toga, tako klasificirana jaja se ne smiju prati, niti na bilo koji način čistiti. Postupak konzerviranja ili hlađenja duža od 24 sata na nižoj temperaturi od +5 °C nije dopušten. Pod „B“ klasom ubrajaju se jaja koja ne ispunjavaju zahtjeve primjenjive za jaja „A“ klase.

Jaja „A“ klase se prije stavljanja na tržište klasificiraju u četiri razreda kako je to prikazano u Tablici 11.

Tablica 11. Težinski razredi jaja

<b>Razred</b>	<b>Težina jajeta (grama)</b>
XL	> od 73
L	63-73
M	53-63
S	< od 53

Izvor: prema Pravilniku o kakvoći jaja, N.N. 115/06 i N.N. 76/08.

Selekcijom se nastoji postići da kokoši nesu što više jaja mase između 53 i 73 g (trgovačke klase M i L) koja olakšavaju transport. Masa jaja, prvenstveno, ovisi o tjelesnoj masi i dobi kokoši. Tijekom nesenja, masa jaja varira, jer prati promjene tjelesne težine nesilica. U ekstenzivnoj proizvodnji masa jaja raste od ožujka, zatim se neko vrijeme ne mijenja, tijekom ljetnjeg razdoblja opada, a nakon toga povećava se. U intenzivnoj proizvodnji jaja imaju veću masu pri kraju nosivosti. Visoke temperature nepovoljno djeluju na krupnoću jaja. Vrlo krupna jaja (više od 65 g) vrlo često otežavaju pakiranje i transport, jer su lomovi kod takvih jaja česti, a najčešće sadrže i dva žumanjka (Senčić, 2011.).

Odgovarajućim slovima, riječima ili kombinacijom istih na pakiranju se označava masa i klasa jaja. Na pakiranju jaja moraju biti jasno vidljive oznake klase (A ili B) i težinskog razreda (XL, L, M, S). Zatim se navodi država podrijetla, broj proizvođača, broj ovlaštenog pakirnog centra i podatak o načinu uzgoja peradi. Ovisno o načinu držanja kokoši, na jajima i pakiranju stavljaju se oznake prikazane u Tablici 12.

Tablica 12. Označavanje jaja obzirom na sustav uzgoja nesilica

<b>Oznaka</b>	<b>Sustavi uzgoja</b>
0	Ekološki uzgoj
1	Slobodni uzgoj
2	Stajski uzgoj
3	Kavezni uzgoj

Izvor: Pravilnik o kakvoći jaja, N.N. 115/06 i N.N. 76/08.

Pravilnik o kakvoći jaja, koji je početkom srpnja 2007. godine stupio na snagu, nalaže da svako jaje koje je kupljeno u trgovini treba biti označeno. Taj se Pravilnik odnosi na proizvođače koji imaju više od 350 nesilica te su oni svoje proizvode obavezni obilježiti podacima prikazanim u Tablici 13.

Tablica 13. Označavanje jaja

<b>1. Način držanja kokoši</b>	<b>2. Zemlja podrijetla</b>	<b>3. Broj proizvođača i/ili proizvođača</b>
0 - ekološki uzgoj		Ako je pakirni centar ujedno
1 - slobodni uzgoj	HR - kratica za Hrvatsku	i proizvođač jaja, na jaja se
2 - stajsko uzgoj	EU - kratica za Europsku uniju	stavlja oznaka proizvođača
3 - kavezno uzgoj		

Izvor: Pravilnik o kakvoći jaja, N.N. 115/06, i N.N. 76/08.

Navedeni podaci prikazani o označavanju, slikovito su prikazani na sljedećem primjeru:



Slika 2. Označavanje jaja

Izvor: autor

Oznaka 3HR0038 upućuje da je jaje iz kaveznoga uzgoja (oznaka 3). HR je oznaka države, a 0038 oznaka je proizvođača.

### 3.1.2. Sustavi držanja kokoši nesilica

Direktivom Vijeća 1999/74/EZ od 17. srpnja 1999. godine određeni su minimalni standardi o zaštiti kokoši nesilica, kojim se u zemljama članicama EU zabranjuje upotreba konvencionalnih kaveza od 1. siječnja 2012. godine. Nakon toga, proizvodnja konzumnih jaja moguća je u obogaćenim kavezima ili alternativnim sustavima. Navedena direktiva implementirana je u zakonodavstvo RH, a odnosi se na sljedeće zakone i pravilnike kojima su definirani uvjeti držanja kokoši nesilica:

- Zakon o zaštiti životinja (N.N. 135/06 i 37/13),
- Pravilnik o minimalnim uvjetima za zaštitu kokoši nesilica (N.N. 77/10, 99/10 i 51/11),
- Pravilnik o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje (N.N. 44/10),
- Pravilnik o registraciji gospodarstava na kojima se drže kokoši nesilice (N.N. 113/10 i 05/13 i 36/13),
- Uredba Komisije (EZ) br. 889/2008 od 5. rujna 2008 o detaljnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda u pogledu ekološke proizvodnje, označavanja i stručne kontrole (SL L 250, 18. 9. 2008.).

Proizvodnja konzumnih jaja u RH do 2012. godine bila je orijentirana na sustav držanja kokoši nesilica u konvencionalnim kavezima, koji ne udovoljavaju uvjetima navedenih pravilnika, a isti su mogli biti u uporabi najkasnije 12 mjeseci nakon pristupanja Hrvatske EU. Pojmovi koji su preuzeti, a koriste se u gore navedenim pravilnicima i čine osnovu poznavanja ove vrste proizvodnje sljedeći su:

*Kokoš nesilica* podrazumijeva kokoš vrste *Gallus* koja je dosegla zrelost za nošenje i drži se za proizvodnju jaja koja nisu namijenjena valenju.

*Gnijezdo* je odvojen prostor za nošenje jaja čiji pod s kojim kokoši dolaze u dodir ne smije biti od žičane mreže, za svaku kokoš pojedinačno ili za skupinu kokoši, tj. zajedničko gnijezdo.

*Stelja* podrazumijeva potrošni materijal koji udovoljava etološkim potrebama kokoši.

*Korisna površina* je površina širine najmanje 30 cm, nagiba ne većeg od 14%, visine najmanje 45cm; pri čemu se površina za gnijezda ne uračunava u korisnu površinu.

Zakonom o zaštiti životinja (N.N. 135/06) definirano je da se životinje mogu držati samo ako se može udovoljiti njihovim biološkim potrebama, na način da se ne ometaju njihove fiziološke funkcije i ponašanje.

Pravilnikom o minimalnim uvjetima za zaštitu kokoši nesilica (N.N. 77/10, 99/10 i 51/11), kojim su preuzete odredbe Direktive Vijeća 1999/74/EZ, definirani su mogući sustavi držanja kokoši nesilica, a odnose se na:

- sustav uzgoja u obogaćenim kavezima i
- alternativne sustave uzgoja.

### **3.1.3. Sustav uzgoja u obogaćenim kavezima**

U sustavu uzgoja u obogaćenim kavezima, prema Pravilniku o minimalnim uvjetima za zaštitu kokoši nesilica (N.N. 77/10, 99/10 i 51/11), svaka kokoš nesilica mora imati na raspolaganju:

- najmanje 750 cm<sup>2</sup> površine kaveza, od čega 600 cm<sup>2</sup> korisne površine,
- visina kaveza, osim visine nad korisnom površinom, mora iznositi minimalno 20 cm na svakoj točki, a ukupna površina ni kod jednog kaveza ne smije biti manja od 2.000 cm<sup>2</sup>,
- gnijezdo,
- stelju, koja omogućava kljucanje i čeprkanje,
- odgovarajuće prečke, dužine 15 cm po jednoj kokoši,
- minimalna dužina hranilice po jednoj kokoši da iznosi 12 cm i koja se može koristiti bez ograničenja,
- sustav za napajanje, dostatan broju kokoši, a ako se koriste kapljične pojilice ili šalice za napajanje najmanje dvije moraju biti dostupne svakoj kokoši,
- u svrhu lakše kontrole, naseljavanja ili vađenja kokoši, prolaz među pojedinim redovima kaveza mora biti širok najmanje 90 cm, a udaljenost od poda objekta do prvog reda kaveza mora iznositi najmanje 35 cm,
- opremljenost odgovarajućim materijalom za trošenje kandži.

Kod koji označava način držanja u ovome slučaju je 3, a odnosi se na kavezni uzgoj.



Slika 3. Kavezni sustav uzgoja - obogaćeni kavezi

Izvor: autor

Navedeni uvjeti, za kavezne sustave, kao i alternativne, ne primjenjuju se na objekte s manje od 350 kokoši nesilica, kao i objekte za uzgoj matičnog jata nesilica.

Skrb o zaštiti i dobrobiti peradi nije ista u cijeloj Europi. Sjeverne zemlje imaju strože propise, dok je u južnim zemljama stajalište da se životinje ne smiju zlostavljati. Zakonodavstvo se u nekim zemljama provodi detaljnije, dok druge zemlje ne odražavaju takve stavove. Velike su razlike u programima poticanja u peradarskoj proizvodnji (Appleby, 2003.). Tako je Nizozemska vlada, i prije uvođenja EU direktiva (1999/74/EC), poticala proizvođače na zamjenu konvencionalnih baterijskih kavezni sustava u alternativne. Njihova je Vlada stimulirala programe koji razvijaju i promoviraju organski uzgoj, te je od približno 30 milijuna nesilica, više od 50% uzgajano u volijerima, kao jednim od stajnskoga načina uzgoja, na slobodnome prostoru ili u ekološkoj proizvodnji. Samo u nekoliko farmi proizvodilo se u obogaćenim kavezima, a isti se mogu koristiti još nekoliko godina, iz razloga što im je državno zakonodavstvo strože od europskog. U Švicarskoj su najzastupljeniji s preko 80% volijere kao način držanja kokoši nesilica u kombinaciji s natkrivenim vanjskim prostorima, zimskim vrtovima. Vlada je također osiguravala novčanu potporu za proizvođače kako bi gradili zimske vrtove. Proizvodnja jaja u Švicarskoj prošla je snažnu kampanju u svrhu unapređenja kvalitete proizvedenih jaja i dobrobiti peradi. U Švedskoj prevladava proizvodnja u volijerima i na sustavu duboke stelje preko 60%, dok se približno 30% nesilica uzgaja u obogaćenim kavezima (Matković i sur., 2007.). Iz

navedenog je vidljivo kako su proizvođači bili poticani na proizvodnju u alternativnim sustavima, pa danas, za razliku od stanja u Hrvatskoj, u pojedinim zemljama u EU prevladava proizvodnja u slobodnome, stajskome ili ekološkome uzgoju. Također, potencijalne kupce se potiče na preferenciju proizvoda čija proizvodnja skrbi o dobrobiti životinja i sigurnosti hrane pomoću tržišnih oznaka na ambalaži jaja koja upućuju na proizvodne sustave u kojim su jaja proizvedena. Tako najveći broj oznaka imaju organski proizvedena jaja, dok ona proizvedena u obogaćenim kavezima nemaju niti jednu tržišnu oznaku (Crnčan i sur., 2014.).

U RH novčane potpore za sektor proizvodnje konzumnih jaja do 2008. godine nisu postojale. Proizvođačima utovljene peradi, konzumnih i rasplodnih jaja po prvi puta su odobrene državne potpore u 2008. godini kada je samo 15% odobrenih financijskih sredstava bilo namijenjeno proizvođačima konzumnih jaja. U cilju rekonstrukcije i opremanja objekata planirane su potpore i u 2010. godini, ali pod uvjetom kapaciteta od 350 do 10.000 nesilica. Obzirom kako u strukturi proizvodnje konzumnih jaja prevladavaju intenzivne proizvodne jedinice čiji su kapaciteti prelazili uvjete za ostvarenje potpore iz 2010. godine, ovaj način financijske pomoći svim većim proizvođačima konzumnih jaja bio je nedostupan.

### **3.1.4. Alternativni sustavi uzgoja**

Obzirom na svrhovitost, peradarstvo se može podijeliti na komercijalni uzgoj i hobi uzgoj, odnosno komercijalno i hobi držanje peradi. Komercijalno peradarstvo se može dalje podijeliti na intenzivno ili industrijsko i ekstenzivno, a u posljednje vrijeme sve više se razvija takozvani alternativni uzgoj peradi, koji objedinjuje elemente intenzivnoga i ekstenzivnoga peradarstva. Držanje kokoši nesilica na „alternativni način“ podrazumijeva proizvodnju kokošnjih konzumnih jaja na sve druge načine samo ne u kavezima (Uremović i sur., 2002.). Prema Pravilniku o minimalnim uvjetima za zaštitu kokoši nesilica (N.N. 77/10, 99/10 i 51/11), za proizvodnju jaja u alternativnim sustavima uzgoja svaka kokoš mora imati na raspolaganju:

- najmanje 10 cm prostora za hranjenje ili
- minimalno 4 cm prostora za hranjenje kod okruglih hranilica,
- za piće kod ravnih pojilica treba biti osigurano najmanje 2,5 cm prostora ili
- minimalno 1 cm prostora za piće kod okruglih pojilica,

- u slučaju napajanja kapljičnim pojilicama ili šalicama za napajanje mora biti najmanje jedna pojilica ili šalica za napajanje na 10 kokoši,
- ako su mjesta za napajanje opskrbljena fiksno postavljenim pojilicama, tada se u dometu svake kokoši moraju nalaziti barem po dvije šalice za napajanje ili dvije kapljične pojilice,
- najmanje jedno gnijezdo na sedam kokoši,
- pri korištenju zajedničkih gnijezda, mora biti osigurano najmanje 1 m<sup>2</sup> površine gnijezda za najviše 120 kokoši,
- dužina prečke treba biti najmanje 15 cm (bez oštih rubova), koje ne smiju biti postavljene iznad stelje, a vodoravna udaljenost među pojedinim prečkama mora iznositi najmanje 30 cm, dok između prečki i zida mora iznositi najmanje 20 cm,
- površina sa steljom treba iznositi minimalno 250 cm<sup>2</sup> po kokoši, pri čemu stelja mora pokrivati najmanje jednu trećinu podne površine.

Istim pravilnikom definirani su tehnički uvjeti sustava uzgoja, pri kojem se kokoši nesilice mogu slobodno kretati među pojedinačnim etažama, a odnose se na sljedeće termine:

- ne smije biti više od četiri etaže,
- visina među pojedinim etažama mora biti najmanje 45 cm,
- pojilice i hranilice moraju biti raspoređene tako da su jednako dostupne svim kokošima,
- etaže moraju biti uređene tako da se spriječi padanje fecesa na donje etaže.



Slika 4. Stajski sustav uzgoja

Izvor: autor



Kod sustava uzgoja pri kojem kokoši nesilice imaju uređen ispust, Pravilnikom o minimalnim uvjetima za zaštitu kokoši nesilica (N.N. 77/10, 99/10 i 51/11) određeno je da:

- mora biti osigurano više otvora za neposredan izlazak u ispust, visokih najmanje 35 cm i širokih najmanje 40 cm te razmještenih po cijeloj dužini objekta. U svakom slučaju na skupinu od 1.000 kokoši zajednički otvor mora iznositi najmanje 2 m,
- ispust treba imati površinu primjerenu gustoći naseljenosti i prirodi terena da bi se spriječilo bilo kakvo zagađenje,
- sklonište od nepovoljnih vremenskih uvjeta i grabežljivaca, te ako je potrebno, odgovarajuće pojlilice duž ispusta,
- gustoća naseljenosti ne smije biti veća od devet kokoši nesilica po m<sup>2</sup> korisne površine.

Životinjama koje se drže izvan objekata, kada je to potrebno i moguće, prema odredbi Pravilnika o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje (N.N. 44/10), treba osigurati zaštitu od nepovoljnih vremenskih uvjeta, grabežljivaca i drugih opasnosti za njihovo zdravlje.



Slika 5. Slobodni sustav uzgoja

Izvor: autor

Kodovi koji označavaju alternativni sustavi uzgoja su:

---

0 – ekološki uzgoj    1 – slobodni uzgoj    2 – stajski uzgoj

---

Kod ekološkoga načina držanja kokoši pri odabiru genotipa, mogu se koristiti komercijalni hibridi te nesilice lakih i srednje teških (kombiniranih) pasmina, koje dobro koriste pašu, otporne su i traže hranu u prirodi. Od komercijalnih hibrida to su: *Hisex Ranger*, *Lohman*

---

*Tradition i Bovans Goldine, te New Hampshire, plimutrok, australop, te kokoš hrvatica* (Senčić i sur., 2011.).

Temeljno je načelo da se u ekološkoj proizvodnji perad ne smije držati u kavezima. Prema Uredbi Komisije (EZ) br. 889/2008 od 5. rujna 2008. o detaljnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda u pogledu ekološke proizvodnje, označavanja i stručne kontrole propisani su minimalni zahtjevi ekološke proizvodnje životinjskih proizvoda, odnosno, uvjeti za držanje kokoši nesilica, a odnose se na sljedeće:

- maksimalan broj životinja po ha (ekvivalent 170 kgN/ha/god.) za kokoši nesilice je 230,
- najveći dopušten broj kljunova po m<sup>2</sup> u objektu je 6 ili 18 cm prečke po jednoj kokoši,
- u gnijezdu može biti najviše 7 kokoši ili u zajedničkom gnijezdu 120cm<sup>2</sup>/ptici,
- pri korištenju vanjske površine na raspolaganju jednom kljunu je najmanje 4 m<sup>2</sup>,
- maksimalan broj životinja po jednom peradarniku je 3.000 nesilica,
- u objektu se prirodno svjetlo može zamijeniti umjetnim, da bi se osiguralo najviše 16 sati svjetla po jednom danu, uz stalni noćni odmor od najmanje 8 sati,
- treba se omogućiti izlaz na otvorene površine kada je moguće ili izlaz u trajanju od najmanje jedne trećine njihova života,
- otvorene površine moraju većim dijelom biti prekrivene vegetacijom, a perad mora imati nesmetan pristup hranilicama i pojilicama,
- otvorene površine gdje boravi perad moraju se ostaviti slobodne kako bi porasla nova vegetacija te zbog zdravstvenih razloga,
- kokoši se treba hraniti s ekološki proizvedenom hranom, s vlastitog gospodarstva ili kupljenom s druge ekološke proizvodne jedinice,
- godišnje se može nabaviti najviše 20% konvencionalne hrane, a ovaj udio se izračunava na osnovi godišnjih potreba, na temelju količine suhe tvari u ukupnoj hrani,
- perad za proizvodnju jaja potrebno je najmanje šest tjedana držati prema uvjetima navedenog pravilnika, ukoliko se proizvod želi staviti na tržište kao ekološki,
- ukoliko se prvi puta uspostavlja jato, a pri nedostatnom broju životinja iz ekološke proizvodnje, mogu se koristiti pilenke koje potječu iz konvencionalnih poljoprivrednih gospodarstava, ali ne smiju starije od 18 tjedana,
- objekti za držanje kokoši nesilica moraju imati najmanje 1/3 površine poda pokrivenim prirodnim materijalima, kao što su slama, piljevina, pijesak i drugi prirodni materijali, čija debljina treba biti 10 cm i više. Maksimalna tjelesna masa po m<sup>2</sup> ne smije prelaziti

12 kg. Kokoši nesilice potrebno je puštati na ispuste, a za jato od 300 kokoši potrebno je 3.500 do 6.000 m<sup>2</sup> površine.

Osim koncentriranom hranom, kokoši je potrebno hraniti i voluminoznim krmivima. Obroci moraju osigurati dovoljno energije i hranjivih tvari za održavanje života i pravilno funkcioniranje organizma, odnosno uzdržne potrebe te višak energije i hranjivih tvari potrebnih za proizvodnju jaja, tj. proizvodne potrebe. Jedan od mogućih načina držanja kokoši nesilica u ekološkome uzgoju je mogućnost slobodnoga kretanja i izlaska na otvoreno, a istodobno se mogu penjati i na prečke u objektu. Ovakav smještaj je alternativa između baterijskog i otvorenog načina držanja (Senčić i sur., 2011.).

### 3.1.5. Kapaciteti za proizvodnju jaja u Republici Hrvatskoj

Prema podacima iz Upisnika kokoši nesilica iz srpnja 2014. godine, u Hrvatskoj je bilo evidentirano 79 proizvođača konzumnih jaja s raspoloživim kapacitetom od 250 do 259.200 komada kokoši nesilica.

Tablica 14. Proizvođači konzumnih jaja prema sustavu uzgoja

Sustavi uzgoja	Broj farmi	Broj nesilica
Kavezni	31	1.069.946
Stajski	22	270.416
Slobodni	25	27.763
Ekološki	1	150
Ukupno	79	1.368.375

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2014.

Od ukupnog broja farmi, njih 25 drži 27.763 nesilica u slobodnome uzgoju i takva jaja imaju na ljusci oznaku 1HR. U 22 farme, ukupnog kapaciteta 270.416 komada nesilica, proizvodnja je organizirana u stajskome uzgoju, a jaja nose oznaku 2HR. U 31 farmi, ukupnog kapaciteta 1.069.964 nesilica, proizvodnja se odvija u takozvanim obogaćenim kavezima, te jaja iz takvih farmi na ljusci imaju oznaku 3HR. Iz navedenih podataka može se zaključiti kako su proizvođači skloniji kaveznome uzgoju, u odnosu na neki od alternativnih sustava. Osim povećanja udjela ekološke poljoprivrede na globalnoj, ali i

nacionalnoj razini (Tablica 15.), u RH je zamijećen i porast peradi držanih prema ekološkim principima proizvodnje.

Tablica 15. Broj fizičkih i pravnih osoba i broj peradi u ekološkoj proizvodnji

<b>God.</b>	<b>Broj ekoloških proizvođača*</b>	<b>Broj peradi</b>
2010.	1.125	1.137
2011.	1.494	2.107
2012.	1.528	1.947
2013.	1.609	2.036
2014.	2.194	2.540

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2015.

*\*Uključuje ukupan broj poljoprivrednih proizvođača svih sektora poljoprivredne proizvodnje*

Kako bi se utvrdila ekonomska opravdanost proizvodnje jaja u različitim sustavima držanja, izračunati su ekonomski pokazatelji, a uključivanjem tehničko-tehnoloških i tržišnih kriterija u višekriterijski model odlučivanja, izrađena je cjelovita analiza i vrednovanje svih sustava u proizvodnji jaja. Metoda analitičkog hijerarhijskog procesa pogodna je za navedeno, jer se rangiranje mogućeg sustava i odluka o najprihvatljivijem proizvodnom sustavu temelji na više kriterija različite važnosti vrednovanih pomoću različitih skala. Tako će ekonomski kriteriji biti vrednovani kao kvantitativni, a tehničko-tehnološki i tržišni kao kvalitativni.

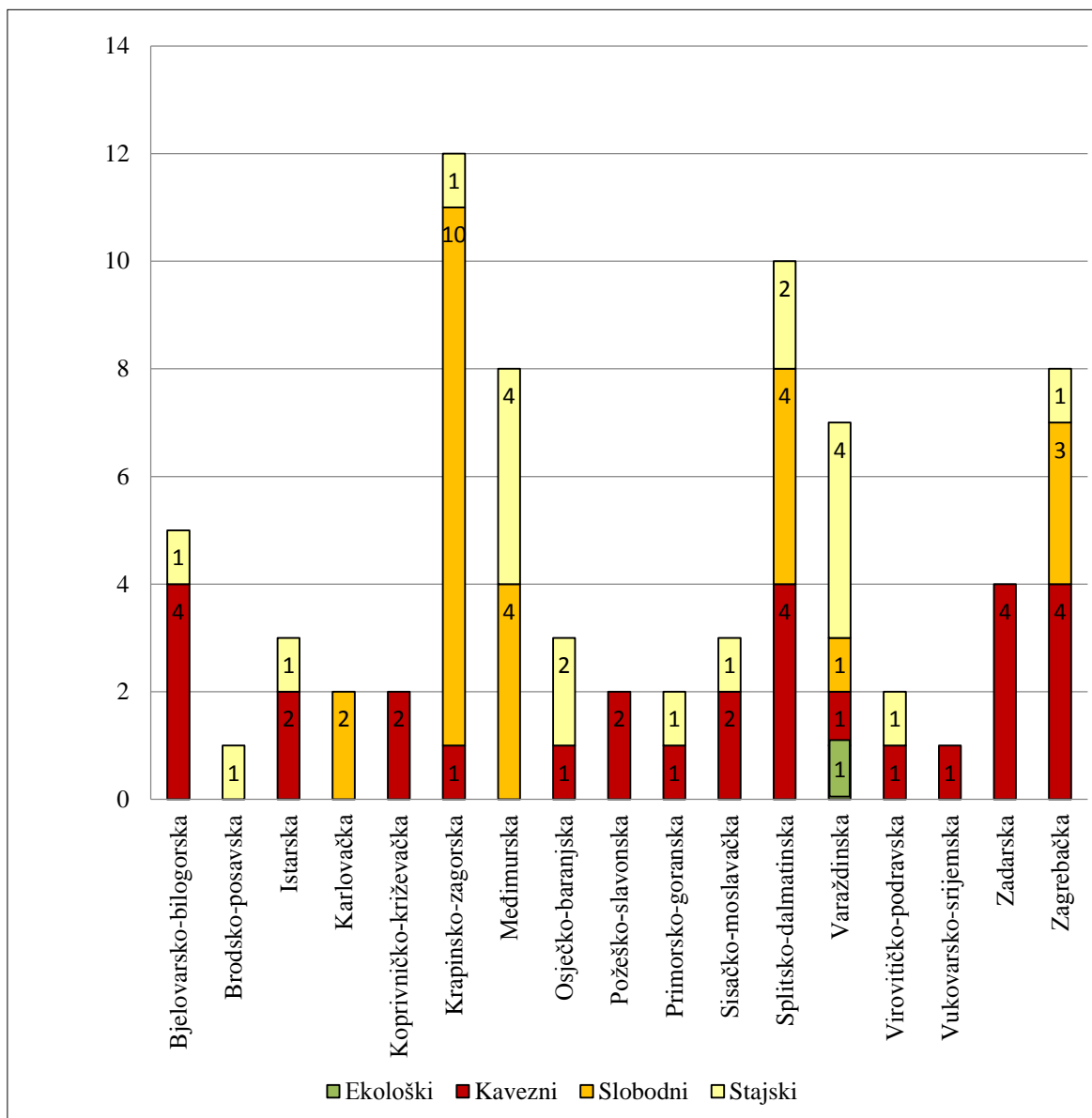
### **3.2. Rezultati anketiranja proizvođača konzumnih jaja**

Od ukupnog broja evidentiranih proizvođača konzumnih jaja, prema podacima Ministarstva poljoprivrede iz srpnja 2014. god. kojih je bilo 79, u istraživanju je sudjelovalo ukupno 42 proizvođača, odnosno 53 %. Prema broju farmi i strukturi anketiranih proizvođača prema sustavima uzgoja prikazanih u Tablici 16., najzastupljeniji je kavezni način držanja kokoši. Slijedi slobodni i stajski sustav, a najmanje je zastupljena proizvodnja jaja organizirana prema ekološkim uvjetima.

Tablica 16. Proizvođači konzumnih jaja prema sustavu uzgoja i sudjelovanju u istraživanju

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Broj farmi</b>	<b>Broj anketiranih proizvođača</b>	<b>Udio (%)</b>
Kavezni	31	19	45,24
Stajski	22	11	26,19
Slobodni	25	11	26,19
Ekološki	1	1	2,38
Ukupno	79	42	100

Najveći broj proizvođača koji proizvodi u slobodnome sustavu uzgoja nalazi se u Krapinsko-zagorskoj županiji. Slijede Međimurska, Splitsko-dalmatinska, Zagrebačka, te Karlovačka županija. U Osječko-baranjskoj županiji proizvodnja jaja odvija se samo u kaveznome sustavu. Isto je i u Vukovarsko-srijemskoj, Zadarskoj, Požeško-slavonskoj i Koprivničko-križevačkoj županiji. Za razliku od navedenoga, jaja iz različitih sustava proizvodnje dolaze iz Splitsko-dalmatinske, Krapinsko-zagorske, Zagrebačke, ali i Varaždinske županije. U posljednje navedenoj županiji, nalazi se i jedini registrirani proizvođač ekoloških jaja.



Grafikon 1. Sustavi uzgoja prema zastupljenosti u županijama

Temeljem Zakona o poljoprivredi, poljoprivredna se proizvodnja može obavljati na poljoprivrednom gospodarstvu kao proizvodno-gospodarskoj jedinici koja se bavi poljoprivredom (Ranogajec, 2009.), a djeluje kao:

- trgovačko društvo,
- obrt,
- zadruga,
- obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo.

Sukladno navedenoj klasifikaciji, a prema rezultatima anketnog istraživanja prikazanih u Tablici 17., najveći broj gospodarstava, 38,10%, djelatnost proizvodnje jaja obavlja kao samostalna gospodarska jedinica temeljena na vlasništvu i uporabi proizvodnih resursa, odnosno kao obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo. Taj se podatak može povezati s činjenicom da obiteljska poljoprivredna gospodarstva predstavljaju osnovu poljoprivrede u RH. Učestalost pojedinog sustav uzgoja statistički se značajno razlikovala ovisno o organizacijskom obliku gospodarstva ( $P = 0,0112$ ). U strukturi sustava uzgoja na OPG-ima su najzastupljeniji slobodni (50,00%) i stajski uzgoj (31,25%), dok je pri gospodarstvima ustrojenima kao obrt i trgovačko društvo najučestalija proizvodnja jaja u kaveznome sustavu držanja (66,67%, odnosno 63,64%).

Tablica 17. Organizacijski oblici proizvodno-gospodarske djelatnosti anketiranih proizvođača

Organizacijski oblici djelatnosti		Sustavi uzgoja				Ukupno
		Kavezni	Stajski	Slobodni	Ekološki	
OPG	Broj proizvođača	2	5	8	1	16
	Udio u ukupnom broju proizvođača (%)	4,76	11,90	19,05	2,38	38,10
	Udio u org. obliku djelatnosti (%)	12,50	31,25	50,00	6,25	100
Obrt	Broj proizvođača	10	4	1	0	15
	Udio u ukupnom broju proizvođača (%)	23,81	9,52	2,38	0,00	35,71
	Udio u org. obliku djelatnosti (%)	66,67	26,67	6,67	0,00	100
Trgovačko društvo	Broj proizvođača	7	2	2	0	11
	Udio u ukupnom broju proizvođača (%)	16,67	7,76	4,76	0,00	26,19
	Udio u org. obliku djelatnosti (%)	63,64	18,18	18,18	0,00	100
Ukupno	Broj proizvođača	19	11	11	1	42
	Ukupno (%)	45,24	26,19	26,19	2,38	100

U Tablici 18. prikazano je razvrstavanje proizvođača prema izvorima prihoda gospodarstva, tako da manji dio, njih 41,46%, ostvaruju prihode proizvodnjom i prodajom jaja kao dopunskom djelatnosti pored još jedne djelatnosti. Dok je kod većine proizvođača (58,54%) mjesečni prihod gospodarstva vezan uz proizvodnju jaja kao glavnim izvorom prihoda.

Tablica 18. Osnovni izvor prihoda gospodarstva prema sustavu uzgoja

Izvor prihoda gospodarstva		Sustavi uzgoja				Ukupno
		Kavezni	Stajski	Slobodni	Ekološki	
Glavni	Broj gospodarstava	17	4	3	0	24
	Udio u ukupnom broju gospodarstava (%)	41,46	9,76	7,32	0,00	58,54
	Udio prema izvoru prihoda (%)	70,83	16,67	12,50	0,00	100
Dopunski	Broj gospodarstava	2	6	8	1	17
	Udio u ukupnom broju gospodarstava (%)	4,88	14,63	19,51	2,44	41,46
	Udio prema izvoru prihoda (%)	11,76	35,29	47,06	5,88	100
Ukupno	Broj gospodarstava	19	10	11	1	41
	Ukupno (%)	46,34	24,39	26,83	2,44	100
Bez odgovora						1

Od analiziranih sustava uzgoja, kavezno je držanje kod 70,83% ispitanih proizvođača, isključivo, glavni izvor prihoda kućanstva, dok je slobodni sustav uzgoja i proizvodnje jaja u istome najzastupljeniji kao dopunski izvor prihoda kućanstva, s udjelom od 47,06%.

U Tablici 19. prikazani su podaci o broju životinja prema kategorijama sustava uzgoja. Kruskal-Wallis test pokazao je da postoji statistički značajna razlika u broju životinja po različitim sustavima uzgoja ( $\chi^2(3) = 19,60, P = 0,0002$ ). Najviše ispitanih proizvođača, njih ukupno 19, proizvodi jaja u kaveznome sustavu držanja s prosječnim brojem od 30.421 nesilica. Takav podatak ide u prilog činjenici da je najveći broj registriranih proizvođača na području Republike Hrvatske, kao i najveći broj životinja upravo u kaveznome sustavu uzgoja. Također, kod toga sustava uzgoja najveći je raspon između najmanjeg i najvećeg



broja životinja. Prema navedenom, najveći broj nesilica, čak 220.000 kod jednog anketiranog proizvođača, u kaveznome sustavu uzgoja, dok je u slobodnome uzgoju najveći broj životinja kod jednog proizvođača bio 5.500. Ovakva razlika u maksimalnome broju nesilica između broja nesilica u pojedinome sustavu uzgoja može se dovesti u vezu s prednostima kaveznoga sustava u odnosu na neki od alternativnih, u pogledu većeg broja snesenih jaja, manjem mortalitetu životinja, prosječnom utrošku kao i konverziji hrane, ali i većoj koncentraciji životinja na manjem prostoru (Kralj, 2005., Rodić i sur., 2009.).

Tablica 19. Prosječan broj životinja u pojedinom sustavu uzgoja

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Broj proizvođača</b>	<b>Prosjek</b>	<b>Medijan</b>	<b>Najmanja vrijednost</b>	<b>Najveća vrijednost</b>
Kavezni	19	30.421	10.300	552	220.000
Stajski	11	3.255	1.200	200	15.454
Slobodni	11	1.496	1.000	140	5.500

U Tablici 19. nisu navedeni podaci za ekološki sustav uzgoja, jer se isti odnose na značajnosti proizvodnje samo jednoga proizvođača na području RHa koji ima ukupno 150 nesilica.

Prosječan broj jaja i varijabilnost broja jaja po nesilici za svaki sustav uzgoja pojedinačno su prikazani u sljedećoj tablici.

Tablica 20. Prosječan broj jaja; kom/nesilici godišnje

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Broj proizvođača</b>	<b>Prosjek</b>	<b>Medijan</b>	<b>Standardna devijacija</b>	<b>Koeficijent varijacije (%)</b>
Kavezni	19	281,21	287	23,79	8,46
Stajski	11	247,09	250	29,51	11,94
Slobodni	11	234,45	220	52,49	22,39

Iz tablice je vidljiva znatno veća varijabilnost broja jaja po nesilici u slobodnome i stajskome sustavu, uz visoki koeficijent varijacije od 22,39% za slobodni i 11,94% za stajski sustav uzgoja, u odnosu na kavezni uzgoj. Viša standardna devijacija od 52,49 kod slobodnoga uzgoja, pokazatelj je višega proizvodnoga rizika u odnosu na kavezni, ali i stajski sustav uzgoja. Naime, prosječan broj jaja godišnje za nesilice koje nesu jaja smeđe boje ljuske

iznosi 290-320 komada (Kralik i sur., 2008.). Prosječne vrijednosti broja jaja po pojedinome sustavu u skladu s rezultatima prethodnih istraživanja (Horning, 1995., Senčić i Butko, 2006., Rodić i sur., 2009.). Kod anketiranih proizvođača s kaveznom sustavom uzgoja prosječni broj jaja po nesilici je za 12,1% veći u odnosu na stajski, te za 16,73% u odnosu na broj jaja po nesilici u slobodnome uzgoju. U slučaju ekološke proizvodnje, prosječan broj jaja po nesilici iznosio je 175, što je najmanje u usporedbi s brojem jaja iz ostalih promatranih sustava. Prema rezultatima istraživanja, a gledajući broj snesenih jaja, redoslijed sustava držanja nesilica bio bi sljedeći: kavezni, stajski, slobodni i, na kraju, ekološki način držanja.

Osnovni statistički pokazatelji s obzirom na cijene jaja iz različitih sustava proizvodnje, prema odgovorima proizvođača, prikazane su u Tablici 21.

Tablica 21. Prosječna cijena jaja; kn/kom na bazi L razreda

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Broj proizvođača</b>	<b>Prosjek</b>	<b>Medijan</b>	<b>Standardna devijacija</b>	<b>Koeficijent varijacije (%)</b>
Kavezni	19	0,84	0,80	0,14	17,81
Stajski	11	1,05	1,05	0,15	14,75
Slobodni	11	1,18	1,20	0,19	16,85

Osim broja jaja po nesilici, proizvodni se sustavi razlikuju i prema cijeni jaja koju mogu postići na tržištu. Prema rezultatima ankete, postoji cjenovna razlika u korist alternativnih sustava. Viši koeficijent varijacije cijene jaja kod kaveznoga sustava proizvodnje jaja ukazuje na veću varijabilnost cijene jaja iz kaveznoga uzgoja u odnosu na cijenu jaja iz stajskoga i slobodnoga uzgoja. Prema podacima jednog proizvođača, prosječna prodajna cijena jaja od nesilica iz ekološkoga uzgoja iznosila je 1,50 kn na bazi L razreda. Prema prikazanim srednjim vrijednostima cijena jaja iz različitih sustava uzgoja nesilica, može se zaključiti kako jaja iz alternativnih sustava postižu višu prodajnu cijenu u usporedbi s jajima iz kaveznog načina držanja. Tako jaja iz stajskoga uzgoja postižu višu prodajnu cijenu za 20% u odnosu na jaja iz kaveznog uzgoja, a jaja iz slobodnoga sustava ostvaruju čak 28% višu cijenu od jaja proizvedenih od nesilica u kavezima. Prema navedenome, najvišu cijenu imaju jaja iz slobodnog uzgoja, zatim slijede jaja proizvedena u jednom od oblika stajske proizvodnje, pa ekološki proizvedena jaja i, na kraju, s najnižom prodajnom cijenom su jaja od nesilica iz kaveznog načina držanja.

U Tablici 22. prikazana je prosječna dnevna konzumacija hrane za jednu nesilicu.

Tablica 22. Prosječna konzumacija hrane; dkg/dan

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Broj proizvođača</b>	<b>Prosjek</b>	<b>Medijan</b>	<b>Standardna devijacija</b>	<b>Koeficijent varijacije (%)</b>
Kavezni	19	12,38	13,00	1,41	11,46
Stajski	11	12,81	13,00	0,75	5,85
Slobodni	11	13,00	13,00	1,05	8,10

Najveća dnevna konzumacija hrane bila je kod nesilica koje su u slobodnome držanju, 13,00 dkg, dok je u slučaju kaveznoga načina proizvodnje najmanja i iznosi 12,38 dkg. U ekološkoj je proizvodnji najveća, a proizvođač navodi kako kokoši konzumiraju dnevno oko 15 dkg hrane. Takvi se podaci poklapaju s rezultatima sličnog istraživanja koje su proveli Senčić i Butko (2006.) gdje navode da su kokoši iz slobodnoga, u odnosu na one iz kaveznoga sustava držanja, dnevno konzumirale više hrane, 129 g : 115 g. Slične podatke dobila je autorica Rodić sa sur. (2009.), prema kojima je dnevna konzumacija hrane kod nesilica iz slobodnoga sustava uzgoja iznosila 134 g, a kaveznoga nešto manja, odnosno 125 g.

U Tablici 23. pitanja su razrađena prema duljini vijeka eksploatacije osnovnoga jata u odnosu na analizirane sustave uzgoja kokoši nesilica.

Tablica 23. Duljina vijeka eksploatacije; mjeseci

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Broj proizvođača</b>	<b>Prosjek</b>	<b>Medijan</b>	<b>Standardna devijacija</b>	<b>Koeficijent varijacije (%)</b>
Kavezni	19	13,31	13,00	1,66	12,52
Stajski	11	13,27	13,00	1,10	8,31
Slobodni	11	16,50	15,00	7,35	44,55

Promatrano prema proizvodnim sustavima, najduži vijek eksploatacije imaju nesilice držane u slobodnome uzgoju, 16,50 mjeseci. Proizvođač koji proizvodi jaja prema ekološkim principima nesilice drži u razdoblju od 12 mjeseci za potrebe proizvodnje. Značajnije razlike između proizvodnih sustava nisu primjetne u pogledu dužine vijeka eksploatacije osnovnog jata.

U sljedećoj tablici navedene su razlike stavova proizvođača s obzirom na troškove reprodukcijškoga materijala, prodajne cijene jaja, mogućnosti plasmana i isplate za prodana jaja, iskoristivosti sredstava iz EU fondova, ostvarivanja državnih potpora za postojeću proizvodnju, te međusobnog udruživanja. Proizvođači su ocjenama od 1 do 5 (gdje ocjena 1 predstavlja krajnje nezadovoljstvo, a ocjena 5 potpuno zadovoljstvo) iskazali svoje mišljenje o navedenim proizvodnim čimbenicima, odnosno o postojećem stanju u proizvodnji i tržištu konzumnih jaja na tržištu RH.

Tablica 24. Testiranje razlika aritmetičkih sredina tvrdnji s obzirom na odabrana pitanja

ANOVA		Slobodni uzgoj	Kavezni uzgoj	Stajski uzgoj
Troškovi repromaterijala	F = 3,72; P = 0,03	2,3±0,82 <sup>a</sup>	2,68±0,58 <sup>ab</sup>	3,2±0,92 <sup>b</sup>
Cijena jaja	F = 2,11; P = 0,13	2,20±1,13	2,31±0,58	2,81±0,60
Plasman jaja	F = 0,39; P = 0,68	2,70±0,95	3,05±1,22	3,09±1,13
Isplata za prodana jaja	F = 1,89; P = 0,16	2,67±1,11	2,05±0,78	2,73±1,34
Iskoristivost EU fondova	F = 0,78; P = 0,46	1,20±0,42	1,68±1,29	1,54±0,68
Državne potpore	F = 0,13; P = 0,88	1,20±0,42	1,27±0,67	1,19±0,40
Udruživanje proizvođača	F = 0,14; P = 0,86	1,10±0,31	1,16±0,51	1,09±0,30

*Prosječne vrijednosti ocjena (u redu) označenih različitim slovima statistički se značajno razlikuju na razini značajnosti od 95%.*

Jednosmjernom analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u stupnju zadovoljstva ispitanika troškovima reprodukcijškoga materijala (F=3,72; P = 0,034; DF = 2) s obzirom na to koji sustav uzgoja nesilica ima gospodarstvo. Tukeyevim HSD testom (P = 0,05) je utvrđeno da se u svome mišljenju o troškovima reprodukcijškoga materijala značajno razlikuju vlasnici gospodarstava koje imaju stajski (3,2±0,92) i slobodni uzgoj (2,3±0,82), dok se vlasnici gospodarstava s kavezim uzgojem ne razlikuju u stupnju zadovoljstva troškovima repromaterijala u odnosu na vlasnike gospodarstva sa slobodnim i stajskim uzgojem. Između prosječnih ocjena proizvođača o cijeni jaja, plasmanu jaja, isplatama za prodana jaja, iskoristivosti sredstava iz EU, državnih potpora i udruživanja proizvođača nisu utvrđene statistički značajne razlike.

### **3.3. Analiza uspješnosti proizvodnje**

Cilj je svakog gospodarskog subjekta stvaranje nove vrijednosti, uz postizanje pozitivnog financijskog rezultata u proizvodnji i poslovanju, odnosno ostvarenje profita. Uspješnost proizvodnje i poslovanja poljoprivrednih gospodarstava moguće je promatrati s ekonomskoga i tehnološkoga gledišta. Ako su u procesu proizvodnje korišteni prikladni tehnološki postupci i metode, a krajnji su cilj proizvodi ili usluge dobrih bioloških obilježja, takva je proizvodnja i uspješna, promatrano s tehnološkog gledišta. S druge strane, ekonomsko gledište uspješne proizvodnje podrazumijeva postizanje povoljnog odnosa između ulaganja proizvodnih resursa i ostvarenih proizvodnih rezultata. S obzirom na ekonomski cilj, proizvodne rezultate moguće je izraziti nekim od apsolutnih i relativnih mjerila uspješnosti, kao i izračunom cijene koštanja proizvoda.

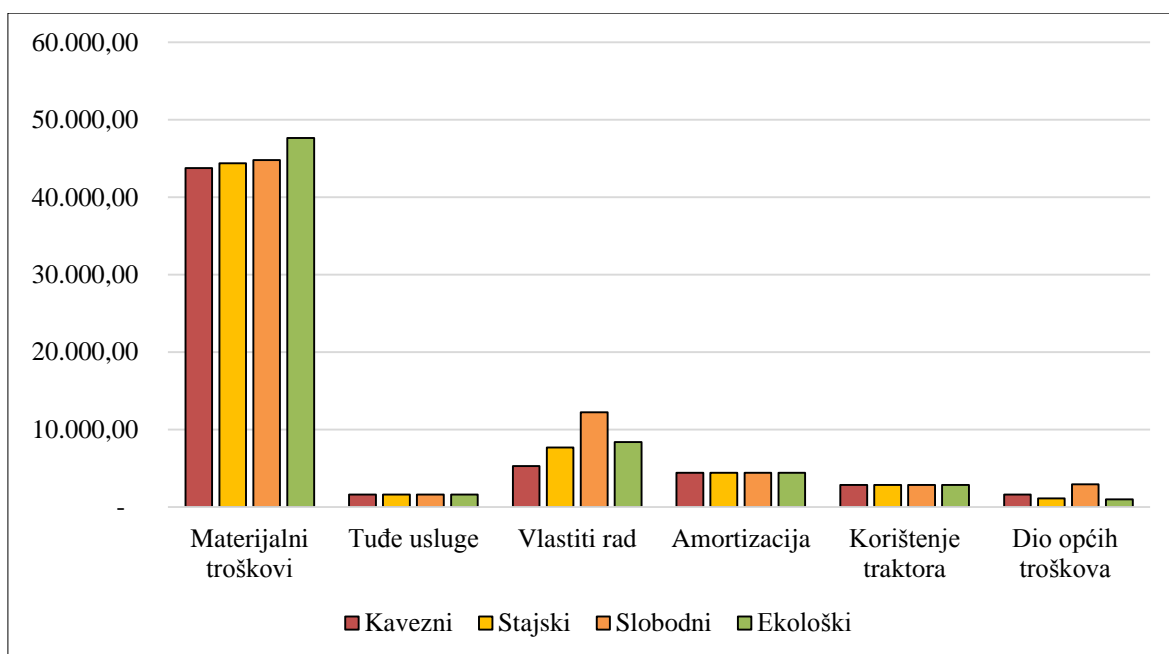
#### **3.3.1. Analitička kalkulacija proizvodnje jaja**

S ciljem izračuna cijene koštanja jaja iz pojedinoga sustava, načinjena je analitička kalkulacija. Ona podrazumijeva računski postupak pomoću kojega se, po određenim metodama, obračunavaju troškovi koji čine cijenu određenog učinka ili usluge (Ivanković, 2007.). Proizvedena količina jaja iz pojedinoga sustava opterećena je troškovima koji su nastali tijekom procesa proizvodnje, kako bi se izračunala cijena koštanja istih.

Tablica 25. Analitička kalkulacija proizvodnje jaja

Elementi	Vrijednost (kn/UG)			
	Kavezni	Stajski	Slobodni	Ekološki
<b>I. Prihodi</b>				
1. Jaja	58.350,66	64.860,60	69.030,00	65.625,00
2. Stajnjak	1.600,00	1.600,00	-	-
3. Izlučene nesilice	1.422,00	1.422,00	1.422,00	1.422,00
Ukupno	61.372,66	67.882,60	70.452,00	67.047,00
<b>II. Troškovi</b>				
1. Materijalni troškovi	43.758,60	44.405,80	44.807,30	48.671,06
2. Tuđe usluge	1.625,00	1.625,00	1.625,00	1.625,00
3. Vlastiti rad	5.300,00	7.700,00	12.250,00	8.375,00
4. Amortizacija	4.406,25	4.406,25	4.406,25	4.406,25
5. Korištenje traktora	2.860,00	2.860,00	2.860,00	2.860,00
6. Dio općih troškova	1.623,00	1.100,29	2.941,82	978,00
Ukupno	59.572,85	62.097,34	68.890,37	66.915,31
III. Financijski rezultat	1.799,81	5.785,26	1.561,63	131,69
IV. Cijena koštanja (1 kom)	0,80	0,96	1,10	1,49

Količina jaja, kao i utrošci elemenata proizvodnje, variraju od jednog do drugog proizvodnog sustava kao i iz godine u godinu (Karić, 2002.). Zbog toga se podaci korišteni pri izračunu ekonomskih pokazatelja proizvodnje ne mogu izravno upotrijebiti za sljedeći proizvodni proces. Oni mogu poslužiti kao približan podatak, odnosno procjena trenutnog rezultata. Najveći troškovi nastali su pri proizvodnji jaja u slobodnome sustavu držanja nesilica. Struktura troškova proizvodnje u svim sustavima prikazana je Grafikonom 2.



Grafikon 4. Struktura troškova proizvodnje

Kako bi se dobili realniji pokazatelji uspješnosti proizvodnje, potrebno je koristiti prosječne podatke, ostvarene u višegodišnjem razdoblju. U konkretnome slučaju, najveći je dio obuhvaćenih podataka dobiven anketnim istraživanjem te se odnosi na jedan proizvodni ciklus. Cijena koštanja jaja izračunata je metodom oduzimanja, koja se primjenjuje u tehnološkome postupku gdje nastaje više proizvoda uz iste troškove. U proizvodnji jaja, nastaju i sporedni proizvodi, a to su stajanak i izlučene nesilice.

$$ck = \text{ukupni troškovi} - \text{procjenjena vrijednost sporednih proizvoda} / \text{količina jaja}$$

$$ck_{kavezni} = 59.572,85 - 3.022,00 / 70.302,00 = 0,80 \text{ kn/kom}$$

$$ck_{stajski} = 62.097,34 - 2.222,00 / 62.097,34 = 0,96 \text{ kn/kom}$$

$$ck_{slobodni} = 68.890,37 - 1.422,00 / 58.500,00 = 1,15 \text{ kn/kom}$$

$$ck_{ekološki} = 66.915,31 - 1.422,00 / 66.915,31 = 1,49 \text{ kn/kom}$$

Cijena koštanja važna je informacija svakome proizvođaču o nastalim troškovima i proizvedenim učincima u određenom procesu proizvodnje. Temeljem cijene koštanja,

proizvođač raspolaže podatkom o najnižoj cijeni proizvodnje, ispod koje ne bi bilo ekonomski opravdano prodati proizvod. Odnosi prodajnih cijena i cijena koštanja prikazani su u Tablici 26.

Tablica 26. Odnos prosječne prodajne cijene i cijene koštanja (kn/kom)

Elementi	Kavezni	Stajski	Slobodni	Ekološki
Prosječna prodajna cijena	0,83	1,10	1,18	1,50
Cijena koštanja	0,80	0,96	1,15	1,49
Razlika	0,03	0,14	0,03	0,01

Najnižu cijenu koštanja imaju jaja proizvedena od nesilica držanih u kavezima, ali je najveća postignuta razlika između prosječne prodajne cijene i cijene koštanja dobivena za jaja iz stajskog sustava.

### 3.3.2. Apsolutna mjerila uspješnosti proizvodnje

Za ocijenu uspješnosti proizvodnje i poslovanja poljoprivrednih gospodarstava potrebno je analizirati proizvodne rezultate, odnosno apsolutne veličine kojima se izražavaju određeni dijelovi proizvodno-poslovnog uspjeha. U proizvodno-poslovne rezultate ubrajaju se sljedeće veličine:

- vrijednost proizvodnje,
- ukupni troškovi i
- ostvareni financijski rezultat.

Vrijednost ukupne proizvodnje konzumnih jaja obuhvaća tržišnu vrijednost proizvodnje jaja, izlučene nesilice, te stajnjak koji može poslužiti za daljnju proizvodnju. Prema I. Akcijskom programu zaštite voda od onečišćenja uzrokovanih nitratima poljoprivrednog podrijetla (N.N. 15/13) koeficijent za izračun uvjetnih grla za kokoši nesilice prosječne težine 2 kg iznosi 0,004 UG/životinji, što čini 250 fizičkih grla. S Obzirom na prosječan broj jaja iz pojedinoga sustava držanja, a prema rezultatima ankete izrađena je prikaz prihoda na osnovu 250 fizičkih grla, tj. jednoga uvjetnoga grla, Tablica 27., 28., 29., i 30. Dužina proizvodnoga ciklusa je 12 mjeseci. Prosječan broj jaja iz svakoga sustava, kao i navedene cijene, računane su prema prema rezultatima ankete.



Tablica 27. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz kaveza

<b>Red. br.</b>	<b>Elementi</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>	<b>Cijena (kn)</b>	<b>Vrijednost (kn)</b>
1.	Jaja	kom	70.302	0,83	58.350,66
2.	Stajski gnoj	kg	16.000	0,10	1.600,00
3.	Izlučene nesilice	kom	237	6,00	1.422,00
<b>Ukupno</b>					<b>61.372,66</b>

Prosječan broj jaja po nesilici u kaveznome sustavu držanja bio je 281 komad, što za razdoblje eksploatacije čini ukupno 70.302 komada jaja. Količina stajskoga gnoja iznosi 16.000 kg/UG/godišnje ili 64 kg/nesilici/godišnje. Analizom ukupne vrijednosti proizvodnje, vrijednost stajskoga gnoja računata je kao zamjenska vrijednost reprodukcijskog materijala, koji se može iskoristiti u nekome drugome procesu proizvodnje. Broj izlučenih nesilica je 237 što čini smanjenje broja UG od 5%. Navedeni postotak uginuća korišten je pri analizi svih sustava proizvodnje.

Tablica 28. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz stajskoga uzgoja

<b>Red. br.</b>	<b>Elementi</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>	<b>Cijena (kn)</b>	<b>Vrijednost (kn)</b>
1.	Jaja	kom	61.772	1,05	64.860,60
2.	Stajski gnoj	kg	16.000	0,10	1.600,00
3.	Izlučene nesilice	kom	237	6,00	1.422,00
<b>Ukupno</b>					<b>67.882,60</b>

Proizvođači koji preferiraju stajsko držanje, navode nešto manji postotak nosivosti, 88%, u odnosu na broj jaja nesilica iz kaveznoga načina držanja. Prosječan broj jaja je 247, ali takva jaja, prema rezultatima anketnog istraživanja, postižu višu prodajnu cijenu (1,05 kn/kom) u odnosu na jaja iz kaveznoga sustava držanja (0,84 kn/kom). Zbog toga je prihod ostvaren od prodaje jaja, bez obzira na manju količinu, viši u odnosu na prethodno razmatrani kavezni sustav.

Tablica 29. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz slobodnoga uzgoja

<b>Red. br.</b>	<b>Elementi</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>	<b>Cijena (kn)</b>	<b>Vrijednost (kn)</b>
1.	Jaja	kom	58.500	1,18	69.030,00
2.	Izlučene nesilice	kom	237	6,00	1.422,00
Ukupno					70.452,00

U odnosu na prethodno razmatrane sustave, još nešto manji prosječan broj jaja 234, zabilježen je kod nesilica iz slobodnoga sustava. Iz strukture prihoda izostavljen je stajnjak, jer se nesilice kreću slobodno te je njegova daljnja upotrebna vrijednost isključena. Stajnjak je u tome slučaju pomješšan sa steljom, slamom ili zemljom, a okvirno ga je manje u odnosu na kavezni i stajski sustav za oko 10 %. Bez obzira na manji broj jaja i eliminacijom vrijednosti stajnjaka u strukturi, ukupni su prihodi viši u odnosu na ostale sustave, a razlog tome je prosječna cijena jaja od 1,18 kn/kom na bazi L razreda.

Tablica 30. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz ekološkoga uzgoja

<b>Red. br.</b>	<b>Elementi</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>	<b>Cijena (kn)</b>	<b>Vrijednost (kn)</b>
1.	Jaja	kom	43.750	1,50	65.625,00
3.	Izlučene nesilice	kom	237	6,00	1.422,00
Ukupno					67.047,00

Najmanji broj jaja, 175 kom, uz najvišu postignutu cijenu 1,50 kn/kom, obilježavaju ekološku proizvodnju. U takvome načinu proizvodnje koncentracija stajnjaka, kao njegov i njegov dio u vrijednosti ukupne proizvodnje, također je isključen. Ekonomski uspjeh proizvodnje jaja ovisi, s jedne strane, o ostvarenoj tržišnoj vrijednosti, a, s druge strane, o razine troškova nastalih tijekom procesa proizvodnje. U Tablici 31. prikazan je izračun troškova proizvodnje jaja iz različitih sustava koji se odnose na 1 UG.

Tablica 31. Ukupni troškovi proizvodnje jaja u različitim sustavima

Elementi	Vrijednost (kn)			
	Kavezni	Stajski	Slobodni	Ekološki
1. Materijal i energija				
Pilenke	9.750,00	9.750,00	9.750,00	9.750,00
Hrana	28.262,15	29.222,90	29.656,25	34.218,75
Vitamini	112,50	112,50	112,50	112,50
Ambalaža za jaja	1.875,20	1.647,25	1.630,40	1.166,66
Kartonske kutije	1020,00	905,00	890,00	655,00
Električna energija	1.248,75	1.248,75	1.248,75	1.248,75
Stelja	-	29,40	29,40	29,40
Voda	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00
Pribor i materijal za čišćenje	190,00	190,00	190,00	190,00
2. Tude usluge				
Veterinarski troškovi	500,00	500,00	500,00	500,00
Održavanje objekta/kaveza/nastambi	1.125,00	1.125,00	1.125,00	1.125,00
3. Vlastiti rad				
Rad u objektu	5.300,00	7.700,00	12.250,00	8.375,00
4. Amortizacija	4.406,25	4.406,25	4.406,25	4.406,25
5. Korištenje traktora	2.860,00	2.860,00	2.860,00	2.860,00
6. Opći troškovi proizvodnje	1.623,00	1.100,29	2.941,82	978,00
<b>Ukupno</b>	<b>59.572,85</b>	<b>62.097,34</b>	<b>68.890,37</b>	<b>66.915,31</b>

Pri izradi projekcije troškova proizvodnje jaja za 1 UG računata je prosječna cijena pilenki od 39 kn za svaki prikazani sustav. Dominantna stavka su troškovi hrane, koji su izračunati prema podacima proizvođača o prosječnoj količini potrošene hrane po hranidbenome danu, kao i prosječnoj cijeni od 2,50 kn/kg. Stočna hrana je izuzetno važan parametar u proizvodnji mesa i jaja, te se posebna pozornost posvećuje kvalitetnoj recepturi, koja mora obuhvatiti komponente bogate energijom, bjelančevinama, ugljikohidratima, mastima, vitaminima i mineralima, a istodobno biti prihvatljiva u pogledu cijene.

Prema podacima iz tablice 31, u kaveznome sustavu držanja, najmanja je dnevna konzumacija od 12,38 dkg hrane, što u ukupnoj strukturi troškova čini 48%. Iako je potrošnja hrane u stajskome sustavu držanja nešto viša u odnosu na kavezni, 12,81 dkg, u ukupnoj strukturi troškova udio koji se odnosi na hranu je manji te iznosi 47%, jer su troškovi rada nešto viši, a pojavljuje se i trošak stelje, koji u prethodnome sustavu nije postojao.

Prosječna dnevna potrošnja hrane u slobodnome sustavu držanja iznosila je 13 dkg, što čini 43% ukupnih troškova proizvodnje jaja. Povećao se udio troškova rada u objektu, koji se odnosi na cijenu rada utrošenog na sakupljanje jaja, hranjenje nesilica, čišćenje i održavanje, te različite popravke. Opći troškovi se odnose na različite premije osiguranja, kamate na kredite, komunalne usluge, poštansko-telefonske i usluge platnog prometa. U slobodnome načinu proizvodnje su veći u odnosu na kavezni i stajski sustav. Razlog tome može biti u neprepoznavanju općih troškova, kao i u poteškoćama preciznog utvrđivanja, jer su proizvođači neodgovarajuće evidentirali pojedine utroške.

Najveći udio, 51,08%, u ekološkome sustavu odnosi se na troškove hrane. Takav je podatak razumljiv, s obzirom da hrana, kojom se hrane nesilice u navedenome načinu držanja, treba biti proizvedena te odgovarati standardima ekološke proizvodnje. Nesilice treba hraniti ekološki proizvedenom hranom s vlastitog gospodarstva ili kupljenom s druge ekološke proizvodne jedinice. Na godišnjoj razini može se primjeniti do 20% hrane proizvedene na konvencionalan način. U proizvodnji konzumnih jaja moguće je vlastitom proizvodnjom hrane utjecati na bolji financijski rezultat, kvalitetniji proizvod i niže troškove inputa. Također, na financijski rezultat pozitivno se može utjecati kupovinom kukuruza i soje odmah nakon žetve, kada su cijene istih najniže.

Trošak vitamina karakterističan je za sve sustave pa je uzeta prosječna cijena koja se odnosi na Antroposol, Nutrisel i AD3EC. Količina ambalaže za jaja računata je prema različitim broju jaja iz pojedinog sustava držanja, a odnosi se na kartonske podloške za 30 komada, čija je prosječna cijena 0,80 kn/kom. Trošak kartonskih kutija računat je, također, prema broju jaja, a podrazumijeva velike kartonske kutije za 360 komada jaja, čija je jedinična cijena 8 kn/kom.

Veterinarski troškovi uzeti iz kalkulacije proizvodnje jaja (Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, 2012.) i iznose 2,00 kn/nesilici, što čini 500 kn/UG. Trošak električne

energije i vode ne razlikuje se po sustavima. Razlog tome su podaci proizvođača koji ne ukazuju na značajnija odstupanja u potrošnji energenata, s obzirom na različitost proizvodnje. Potrošnja vode po jednoj nesilici je između 0,2-0,4 dcl dnevno. Pri izradi kalkulacije uzeta je ukupna potrošnja od 100 m<sup>3</sup> za 52 tjedna eksploatacije, uz prodajnu cijenu od 13,00 kn/l. U kaveznome sustavu stelja nije potrebna, dok je za ostale načine držanja potrebno 2,8 m<sup>3</sup> stelje/UG, uz pretpostavku da je debljina iste približno 10 cm. Pribor i materijal za čišćenje uključuje trošak alata za održavanje objekta, kao što su metle, spužve te različita sredstva za pranje, uz pretpostavku kako svi sustavi imaju iste ili slične potrebe za navedenim. Pri izračunu troška održavanja objekta ili nastambi za držanje životinja korištena je cijena od 5 kn/nesilici (Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, 2012.) što čini ukupno 1.125 kn/UG.

Rad u objektu uključuje sakupljanje jaja, hranidbu, sitne popravke i zamjenu dotrajalih dijelova, a računat je prema podacima proizvođača o utrošenoj godišnjoj količini navedenog. Prema istome, utrošen broj sati rada ljudi tijekom jednog eksploatacijskog ciklusa od 52 tjedna pri proizvodnji jaja u kaveznome sustavu držanja je 212 sati, u stajskome sustavu je to 308 sati, slobodnome 490, dok je u ekološkome sustavu to 335 sati. Kako bi se izračunao ukupni trošak rada ljudi u objektu, primijenjena je cijena rada 25 kn/sat za sve sustave držanja, a konačni iznosi prikazani su u Tablici 31. Trošak amortizacije, 4.406,25 kn, izračunat je prema podacima proizvođača, ali, zbog različitosti proizvođača, nije moguće dati jedinstveni iznos ulaganja u osnovna sredstva pri proizvodnji jaja pa je, tako, nemoguće realno procijeniti amortizaciju za svaki sustav proizvodnje. Zbog toga je za iznos amortizacije uzet prosječan iznos početne vrijednosti stalnih sredstava za 1 UG u vrijednosti od 44.062,50 kn. Godišnji iznos amortizacije utvrđen je prema amortizacijskoj stopi određenoj za ostalu opremu od 10%. (Zakon o porezu na dobit, 2014.) te iznosi 4.406,25 kn/UG.

Najviši prihodi ostvareni su prodajom jaja nesilica držanih u slobodnome sustavu, a najniži su kod kaveznoga načina držanja. Troškovi su proizvodnje, također, najviši kod slobodnoga uzgoja nesilica, slijedi ga ekološki, zatim stajski, dok su najniži troškovi pri kaveznome načinu držanja nesilica i proizvodnje jaja u istome.

Ne smije se zanemariti činjenica kako su, uz tehničko-tehnološke činitelje proizvodnje, i ekonomski pokazatelji od velike važnosti pri planiranju promjena strukture i opsega

proizvodnje. U tome slučaju sve promjene u proizvodnji jaja karakterizira visoka razina rizika te je potrebno planirati ukupne troškove i ekonomsku uspješnost.

### 3.3.3. Relativna mjerila uspješnosti

Kako bi se uspješno mogla izraditi vremenska i prostorna usporedba ekonomskih rezultata te izraziti stupanj ekonomske učinkovitosti ostvarene u promatranome vremenskome razdoblju pri proizvodnji jaja, potrebno je izračunati iznose pojedinih ekonomskih rezultata po jedinici utrošenih proizvodnih čimbenika. Na taj se način, umjesto u apsolutnim iznosima, ekonomski pokazatelji iskazuju kao odnosi između ostvarenih rezultata i količine ili vrijednosti uloženi proizvodnih čimbenika, odnosno kao relativni pokazatelji. Tako izražene rezultate moguće je međusobno uspoređivati, bez obzira na razlike u veličini i strukturi proizvodnih kapaciteta. Prema Ivankoviću (2007.), kao temeljni pokazatelj stupnja ekonomske učinkovitosti proizvodnje navode se:

- ekonomičnost proizvodnje,
- rentabilnost proizvodnje i
- proizvodnost rada.

Prema podacima iz kalkulacije, kao izraz utrošenih elemenata proizvodnje izračunat je koeficijent ekonomičnosti (Tablica 32.).

Tablica 32. Stratifikacija sustava prema pokazatelju ekonomičnosti za 1 UG

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Koeficijent ekonomičnost</b>	<b>Odstupanje od najboljeg rezultata (%)</b>
Kavezni	1,03	-4,63
Stajski	1,08	0
Slobodni	1,02	-5,37
Ekološki	1,00	-7,31

Koeficijent ekonomičnosti u stajskome sustavu držanja najveći je u odnosu na ostale promatrane sustavie. Slijedi slobodni uzgoj, dok je na granici ekonomičnosti proizvodnja jaja u ekološkom sustavu držanja.

Učinkovitost proizvodnje jaja izražena je stopom rentabilnosti (Tablica 33.), utvrđenom iz odnosa ostvarenog financijskog rezultata i tržišne vrijednosti proizvodnje. Na stupanj rentabilnosti utječe veliki broj čimbenika, kao što je, npr. razina produktivnosti rada, odnos tržišnih cijena i potrebnih sredstva za proizvodnju, tehnička opremljenost, ali i stupanj intenzivnosti proizvodnje. Tako će kapitalno intenzivne proizvodnje, kao što je proizvodnja jaja koju karakterizira visoki stupanj uloženi sredstava, imati nižu stopu rentabilnosti.

Tablica 33. Stratifikacija sustava prema stupnju rentabilnosti za 1UG

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Rentabilnost (%)</b>	<b>Odstupanje od najboljeg rezultata (%)</b>
Kavezni	3,02	-67,57
Stajski	9,31	0
Slobodni	2,26	-75,73
Ekološki	0,19	-97,96

Stopa rentabilnosti proizvodnje pokazuju da se na 100 novčanih jedinica uloženi u proizvodnju, najveći neto financijski rezultat realizira u proizvodnji jaja pri stajskome načinu držanja. Najmanje je rentabilna ekološka proizvodnja jaja, što je posljedica viših troškova i niže ostvarene neto dobiti.

Kao izraz učinkovitosti korištenja ljudskoga rada u proizvodnji jaja izračunata je proizvodnost za četiri analizirana proizvodna sustava. Mjerenjem količine ostvarenih rezultata, odnosno vrijednosti proizvedenih jaja i količine uložena rada ljudi, dobiveni su pokazatelji proizvodnosti rada, prikazani u Tablici 34.

Tablica 34. Stratifikacija sustava prema pokazatelju proizvodnosti za 1 UG

<b>Sustavi uzgoja</b>	<b>Proizvodnost rada (kom/satu)</b>	<b>Odstupanje od najboljeg rezultata (%)</b>
Kavezni	331,61	0
Stajski	200,55	-39,52
Slobodni	119,38	-64,00
Ekološki	130,59	-60,62

Učinkovitost korištenja rada ljudi najveća je u proizvodnji jaja kod nesilica koje su držane u kavezima. Takav rezultat je očekivan, s obzirom da je isti broj životinja koncentriran na manjem prostoru, u kavezima, u odnosu na ostale sustave. Takva je proizvodnja najvećim dijelom automatizirana, što se odnosi na hranjenja, održavanje, čišćenje i sakupljanja jaja. Nadalje, preglednost i dostupnost životinjama je bolja, što ima za posljedicu manji broj sati uložena rada u proces proizvodnje. S obzirom na broj utrošenih sati rada za pojedine sustave, može se zaključiti kako je proizvodnja jaja u slobodnome i ekološkome sustavu držanja najzahtjevnija.

Usporedbom podataka iz kalkulacija u proizvodnji jaja za 1 UG pri različitim sustavima držanja, a prema izračunatim pokazateljima uspješnosti, može se zaključiti kako stajsko držanje ima najbolje rezultate. Nešto je manje uspješna proizvodnja jaja pri slobodnome držanju nesilica, zatim slijedi kavezno, a najmanje učinkovita je ekološka proizvodnja jaja.

Tablica 35. Apsolutni i relativni pokazatelji uspješnosti proizvodnje jaja

<b>Red. br.</b>	<b>Elementi</b>	<b>Kavezni</b>	<b>Stajski</b>	<b>Slobodni</b>	<b>Ekološki</b>
1.	Ukupni prihodi (kn)	61.372,66	67.882,60	70.452,00	67.047,00
2.	Ukupni troškovi (kn)	59.572,85	62.097,34	68.890,37	66.915,31
3.	Financijski rezultat (kn)	1.799,81	5.785,26	1.561,63	131,69
4.	Ekonomičnost	1,03	1,08	1,02	1,00
5.	Rentabilnost (%)	3,02	9,31	2,26	0,19
6.	Proizvodnost rada (kom/satu)	331,61	200,55	119,38	130,59

Najveća je dobit ostvarena proizvodnjom jaja u stajskome sustavu, uz koeficijent ekonomičnost od 1,08 te stopu rentabilnost 9,31%. Proizvodnost je rada najveća kod kavezna sustava te iznosi 331,61 kom/satu, što je bilo i za očekivati.

#### **3.3.4. Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova**

Za potrebe donošenja kratkoročnih odluka u proizvodnji, najprimjerenija je kalkulacija koja se temelji na varijabilnim troškovima. Ona je dobra podloga za utvrđivanje ekonomske opravdanosti pri promjenama opsega i načina proizvodnje. Pri sastavljanju te kalkulacije potrebno je izvršiti raspodjelu troškova na fiksnu i varijabilnu komponentu. Za razliku od



analitičkih kalkulacija, koje obuhvaćaju direktne i indirektne troškove, kalkulacija na temelju varijabilnih troškova u izračun uzima samo varijabilne troškove. Temeljem njih utvrđuje se doprinos za pokriće fiksnih troškova, koji se promatraju kao već učinjeni troškovi. To znači kako bi fiksni troškovi postojali i kada se uopće ne bi proizvodilo, pa prema tome, oni ne ovise o ostvarenom opsegu proizvodnje.

U radu su prikazani rezultati istraživanja proizvodnje jaja u različitim sustavima držanja prema metodi kalkulacije na temelju varijabilnih troškova. Za razdvajanje troškova na fiksnu i varijabilnu komponentu korištena je knjigovodstvena metoda (Karić, 2008.), koja se temelji na poznatim podacima o prirodnim vrstama troškova jednoga stupnja iskorištenja kapaciteta. Pri raspodjeli karakter varijabilnih troškova imali su troškovi materijala, mehanizacije, troškovi rada ljudi, kao i troškovi energije. Fiksni troškovi uključivali su trošak amortizacije i troškove različitih premija osiguranja, kamata na kredite, komunalnih usluga, poštansko-telefonskih usluga platnog prometa. Krajnji cilj podjele troškova bio je izračun doprinosa za pokriće (dzp) varijabilnih i fiksnih troškova i stope za pokriće prema slijedećim formulama:

$$dzp I = \text{vrijednost proizvodnje} - \text{varijabilni troškovi},$$

$$\text{Stopa dzp} = dzp I / \text{vrijednost proizvodnje} \times 100$$

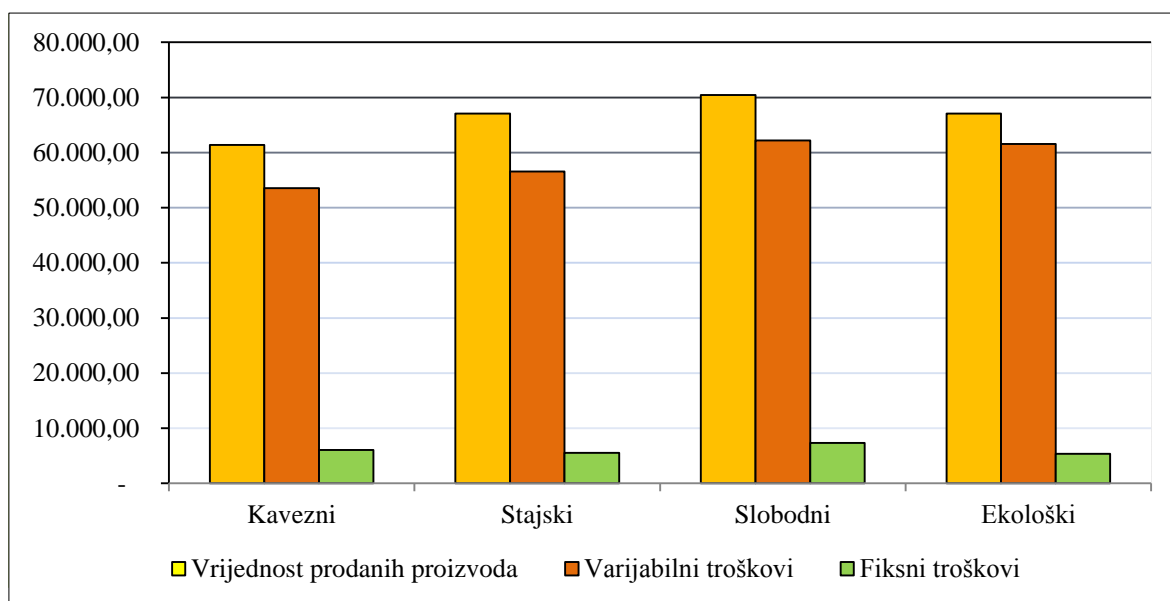
Tablica 36. Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova – direct costing (kn)

<b>Elementi</b>	<b>Kavezni</b>	<b>Stajski</b>	<b>Slobodni</b>	<b>Ekološki</b>
Vrijednost prodanih proizvoda	61.372,66	67.882,60	70.452,00	67.047,00
Varijabilni troškovi	53.543,60	56.590,80	61.542,30	61.531,06
Dzp	7.829,06	11.291,80	8.909,70	5.515,94
Stopa dzp (%)	12,76	16,31	12,65	8,23
Fiksni troškovi	6.029,25	5.506,54	7.348,07	5.384,25
Neto dobit	1.799,81	5.785,26	1.561,63	131,69

Pri proizvodnji jaja u stajskome načinu držanja nesilica, ostvaruje se najveći doprinos za pokriće fiksnih troškova, koji iznosi 11.291,80 kn. Drugim rječima, takva je proizvodnja najuspješnija. Slijedi slobodni uzgoj, s malom razliku u odnosu na prethodno navedeni i izračunatom stopom pokrića od 12,65%. Pri ekološkoj proizvodnji, stopa pokrića je najniža i iznosi 8,23%, što je gotovo upola manje u odnosu na stopu pokrića izračunatu za stajski način proizvodnje jaja. Iz ostvarenoga doprinosa za pokriće varijabilnih troškova podmireni

su ukupni fiksni troškovi, a nastala razlika predstavlja neto financijski rezultat, koji je u svim slučajevima uzgoja pozitivan.

Visoki varijabilni troškovi ukazuju na postojanje prostora za smanjenje istih, što bi utjecalo na bolji ekonomski rezultat proizvodnje. S obzirom na visoki udjel troškova hrane u strukturi ukupnih troškova, njihovo snižavanje može značajno utjecati na vrijednost proizvodnje. Upravljanje troškovima hrane treba se temeljiti na vlastitoj proizvodnji ili pronalaženju drugih mogućnosti za smanjenje vrijednosti toga inputa. Pri tome kvaliteta i količina hrane ne smiju biti dovedeni u pitanje. U suprotnome, ona će se odraziti na postotak nosivosti, ali i kvalitetu jaja. Odnos fiksnih i varijabilnih troškova, kao i vrijednost prodanih jaja prikazani su Grafikonom 3.



Grafikon 5. Odnos fiksnih i varijabilnih troškova

Točke pokrića troškova (*Break-Even-Analysis - BEA*) jedna je od najčešće upotrjebljivanih kvantitativnih metoda u kojoj se prihodi i troškovi izjednačavaju i koja dijeli područje dobitka od područja gubitka. Cilj je dobivanje podataka o količini jaja koju je potrebno proizvesti po nesilici, kako bi se u potpunosti podmirili troškovi nastali proizvodnjom (Deže i sur., 2010.). Za analizu točke pokrića primijenjena je količina ostvarene proizvodnje po nesilici kao tehnički pokazatelj, dok su ekonomski pokazatelji izraženi vrijednošću proizvodnje i vrijednošću utrošenih elemenata u proizvodnji. Količina ostvarene proizvodnje po nesilici uspoređuje se s izračunatom proizvodnjom u točki pokrića troškova (BEA).

$$BEA = \text{ostvarena proizvodnja} \times \text{ukupni troškovi} / \text{vrijednost proizvodnje}$$

$$BEA_{kavezni} = 281 \times 59.491,35 / 61.372,66 = 272 \text{ jaja/nesilici}$$

$$BEA_{stajski} = 247 \times 62.025,09 / 67.882,60 = 225 \text{ jaja/nesilici}$$

$$BEA_{slobodni} = 234 \times 68.908,87 / 70.452,00 = 228 \text{ jaja/nesilici}$$

$$BEA_{ekološki} = 175 \times 66.990,31 / 67.047,00 = 174 \text{ jaja/nesilici}$$

Tablica 37. Proizvodnja u točki pokrića (BEA)

Elementi	Kavezni	Stajski	Slobodni	Ekološki
Ostvarena proizvodnja (kom)	281	247	234	175
BEA (kom)	272	225	228	174
Razlika	9	22	6	1

Prema dobivenim rezultatima proizvodnje u stajskome i slobodnome sustavu, potrebno je proizvesti 225 jaja po nesilici, kako bi se podmirili troškovi proizvodnje istih. Ekološka proizvodnja, prema izračunatim pokazateljima, vrlo je rizična. Na to upućuje podatak da je razlika između točke pokrića i ostvarene proizvodnje vrlo mala, odnosno samo jesno jaje. U slučaju proizvodnja manje od vrijednosti u točki pokrića, gospodarstvo u toj proizvodnji ostvaruje gubitak. Postizanjem veće proizvodnje od izračunatih vrijednosti BEA utječe se na uspješniji financijski rezultat. Izračunata točka pokrića nije stalna veličina, već je podložna promjenama, koje nastaju oscilacijama nabavnih i prodajnih cijena, odnosno promjenama odnosa između varijabilnih i fiksnih troškova proizvodnje.

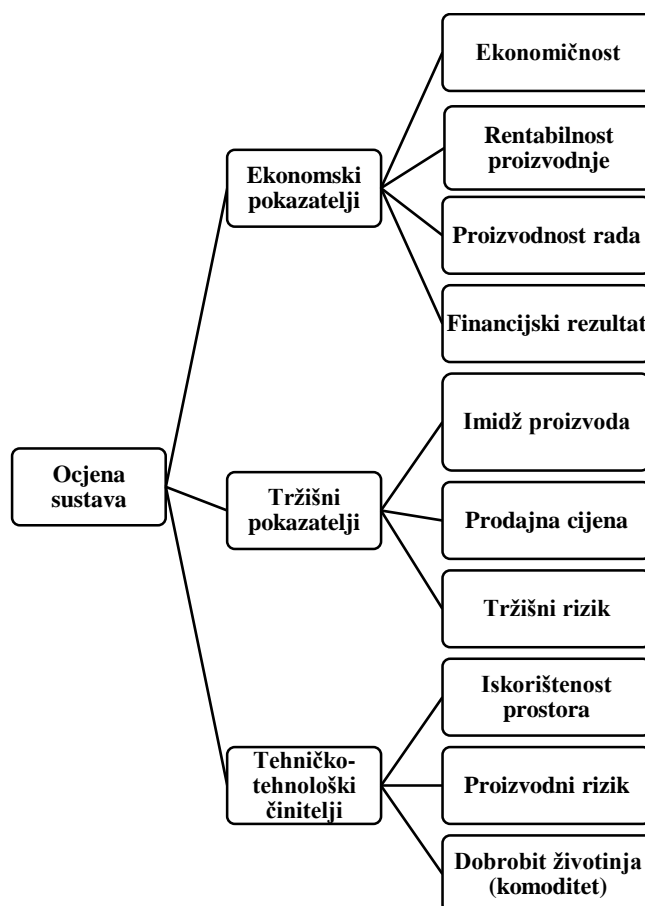
Kako bi se postiglo povećanje učinkovitosti proizvodnje i utjecalo na povećanje konkurentnosti, proizvođači trebaju poduzimati aktivnosti kroz aktivno upravljanje troškovima proizvodnje. Sustavno evidentiranje utrošenih inputa u procesu proizvodnje, kontrola i uspoređivanje utvrđenih troškova po jedinici učinka i njihovih prodajnih cijena, samo su neke od mogućnosti na temelju koje se može upravljati troškovima. Postojanje izgrađenoga računovodstvenoga sustava praćenja troškova proizvodnje određene linije neophodno je za praćenje uspješnosti proizvodnje, ali i nedostatan za donošenje poslovnih odluka. Uz troškove proizvodnje, potrebno je razmatrati i tehničko-tehnološke činitelje proizvodnje, društveno-socijalne aspekte, tržišne pokazatelje i ostale čimbenike koji direktno ili indirektno mogu utjecati na poslovnu odluku. Zbog toga je, pri donošenju kvalitetne i pravodobne poslovne odluke, u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji

---

neizostavna potpora informatičke tehnologije, s ciljem potpunijeg shvaćanja svih vanjskih, tržišno-institucionalnih i unutarnjih čimbenika te organizacijsko-troškovnih aspekata proizvodnje i poslovanja. Za tu namjenu postoja softversko-metodološka rješenja, a jedano od takvih je metoda višekriterijskog odlučivanja, analitički hijerarhijski proces (AHP), jer omogućuje sagledavanje svih prethodno navedenih činitelja proizvodnje i poslovanja, uz mogućnost naknadnog nadopunjavanja ili mijenjanja ulaznih parametara.

### **3.4. Analitički hijerarhijski model**

Pri odabiru sustava za proizvodnju jaja između četiri moguće alternative, kaveznoga, stajškoga, slobodnoga i ekološkoga načina držanja, korišten je hijerarhijski model odlučivanja. Takva struktura omogućuje ocjenjivanje, odnosno vrednovanje svih elemenata na određenoj razini u odnosu na sve ili samo neke elemente na višim, tj. nižim razinama. Kao osnova pri oblikovanju kriterija s pripadajućim podkriterijima korišteni su radovi autorice Pažek i sur. (2006.), te Hadelana (2010.). Korišteni kriteriji su tehnološki, ekonomski i tržišni. Tehnološki kriteriji s podkriterijima odnosi se na proizvodni rizik, iskorištenost prostora i postojanje komoditeta za životinju, uz što prirodnije uvjeta življenja ili dobrobiti životinje. Od ekonomskih podkriterija analizirani su financijski rezultat, proizvodnost rada, ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje. Pri izračunavanju vrijednosti navedenih kvantitativnih ekonomskih pokazatelja, upotrijebljeni su podaci dobiveni anketiranjem proizvođača konzumnih jaja. Kod tržišnog kriterija korišteni su podkriteriji imidž proizvoda, kao pretpostavka da jaja iz alternativnih sustava karakterizira bolji imidž u odnosu na jaja nesilica držanih u kavezima, tržišni rizik koji podrazumijeva nemogućnost prodaje ili promjene razina cijena jaja u odnosu na cijene u trenutku proizvodnog procesa, te tržišna cijena jaja.

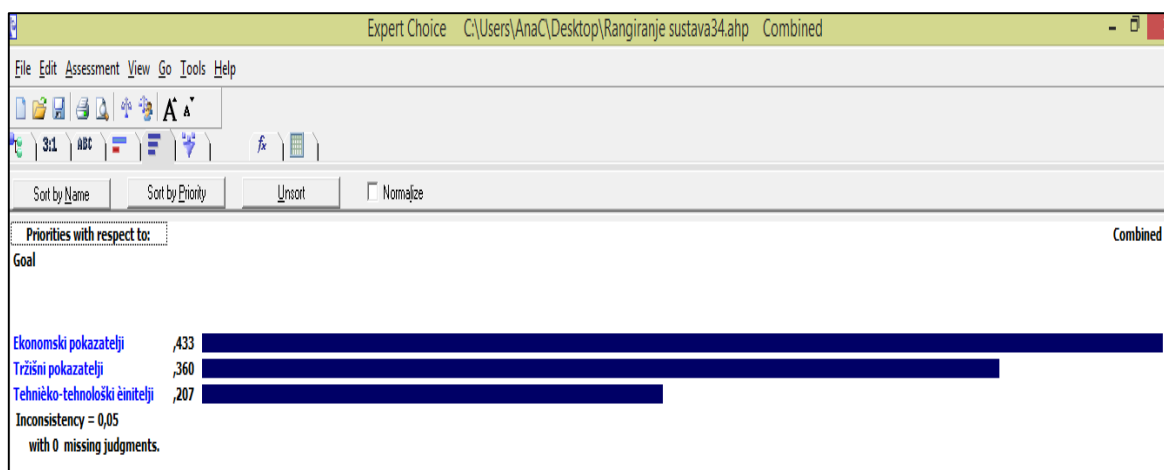


Slika 6. Hijerarhijski model odlučivanja s pripadajućim kriterijima i podkriterijima

Navedeni kvalitativni kriteriji s podkriterijima vrednovani su ekspertnom ocjenom sudionika istraživanja pomoću Saatyve skale, a u skladu s AHP metodologijom. Nakon toga učinjena je sinteza individualnih prioriteta u grupnu ocjenu proizvodnih sustava. Kvantitativni ekonomski pokazatelji ili podkriteriji također su uneseni u program, te je izvršeno vrednovanje i rangiranje analiziranih sustava prema svim kriterijima i podkriterijima.

### 3.4.1. Vrednovanje alternativa po kriterijima i podkriterijima

Pri međusobnoj usporedbi kriterija koji su se odnosili na ekonomske i tržišne pokazatelje, te tehničko-tehnološke činitelje, a prema pojedinačnim ocjenama sudionika, koje su agregirane u ocjenu grupe, najvažniji kriterij su ekonomski pokazatelji (0,433).



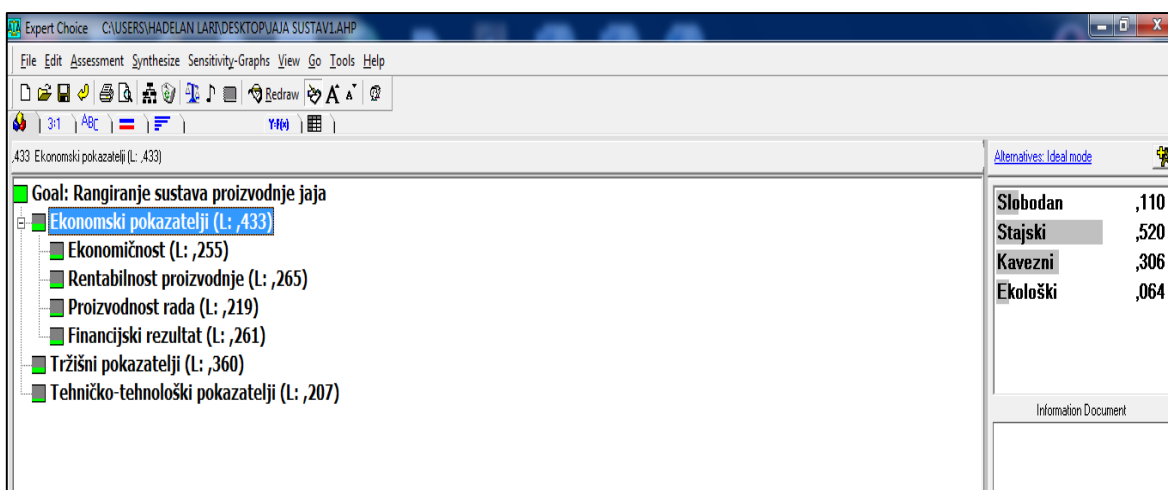
Slika 7. Usporedba kriterija prema odgovorima sudionika

Kriterij tržišni pokazatelji je prema odgovorima sudionika, u odnosu na ekonomski, nešto manje značajan (0,360), a najmanje važnim ocjenjen je tehničko-tehnološki činitelj (0,207).

#### 3.4.1.1. Ekonomska ocjena alternativa

Kvantitativni ekonomski podkriteriji klasificirani su pomoću programske funkcije STEP u računalnom programu *Expert Choice* čime su alternative izravno rangirane prema izračunatim vrijednostima.

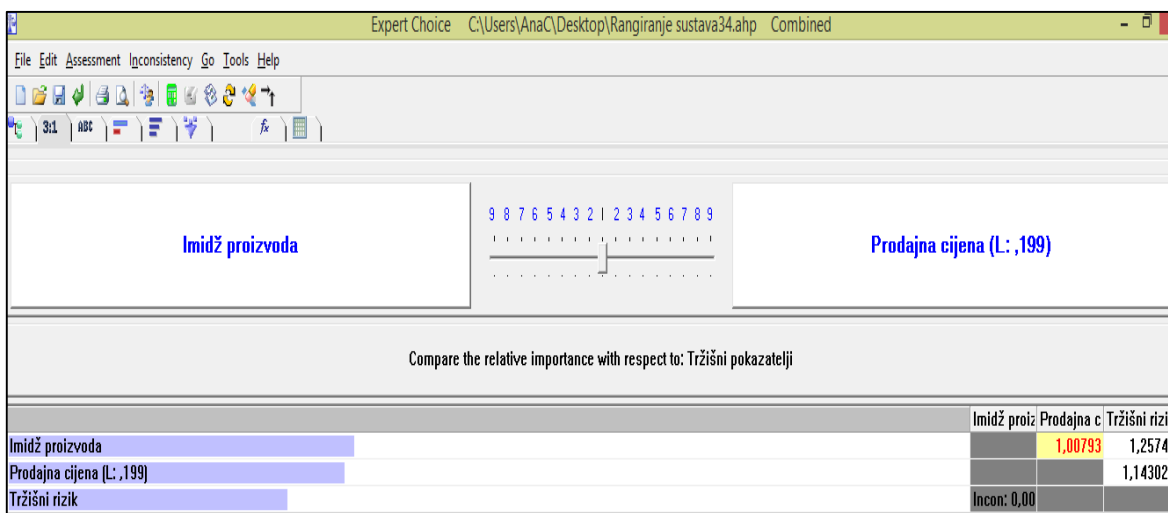
Pri vrednovanju ekonomskih podkriterija, umjesto Saatyjeve skale, sudionici su pomoću Likertove skale vrijednostima od 1 do 5, ocjenjivali međusobno povezane ekonomske pokazatelje, koji uključuju podkriterije financijski rezultat, ekonomičnost, stopu rentabilnosti i proizvodnost rada. Ocjena navedenih podkriterija dobivena je dijeljenjem pojedinačnih ocjena sudionika s ukupnim zbrojem ocjena pojedinoga podkriterija čime je određena njihova težina, odnosno važnost. Prema dobivenim ocjenama, najvažniji ekonomski podkriterij je rentabilnost proizvodnje, s izračunatom težinom od 0,265, slijedi financijski rezultat sa 0,261, zatim ekonomičnost s 0,255, dok se najniža izračunata težina podkriterija od 0,219, odnosi na proizvodnost rada. Prema ocjeni važnosti kriterija ekonomski pokazatelji i pripadajućih podkriterija (Slika 8.), najprihvatljivija alternativa je stajski sustav za proizvodnju jaja s prioritetom 0,520, dok je najmanje prihvatljiva proizvodnja jaja u ekološkome sustavu držanja, s prioritetom od 0,064.



Slika 8. Rangiranje sustava prema kriteriju ekonomski pokazatelji

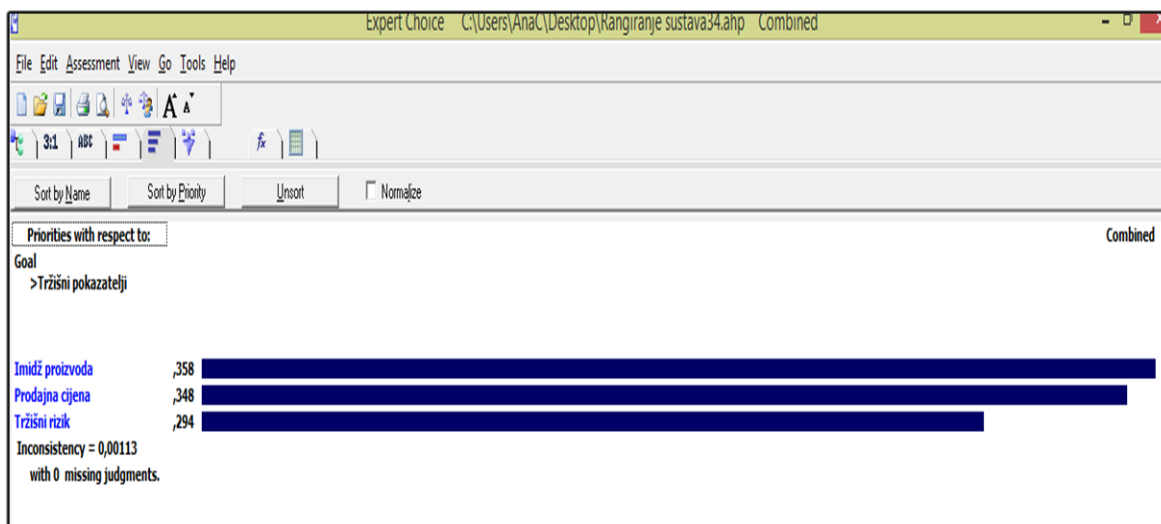
### 3.4.1.2. Tržišna ocjena alternativa

Od kriterija tržišni pokazatelji sudionici su usporedno vrednovali podkriterije imidž proizvoda, prodajna cijena i tržišni rizik.



Slika 9. Usporedno vrednovanje podkriterija u parovima

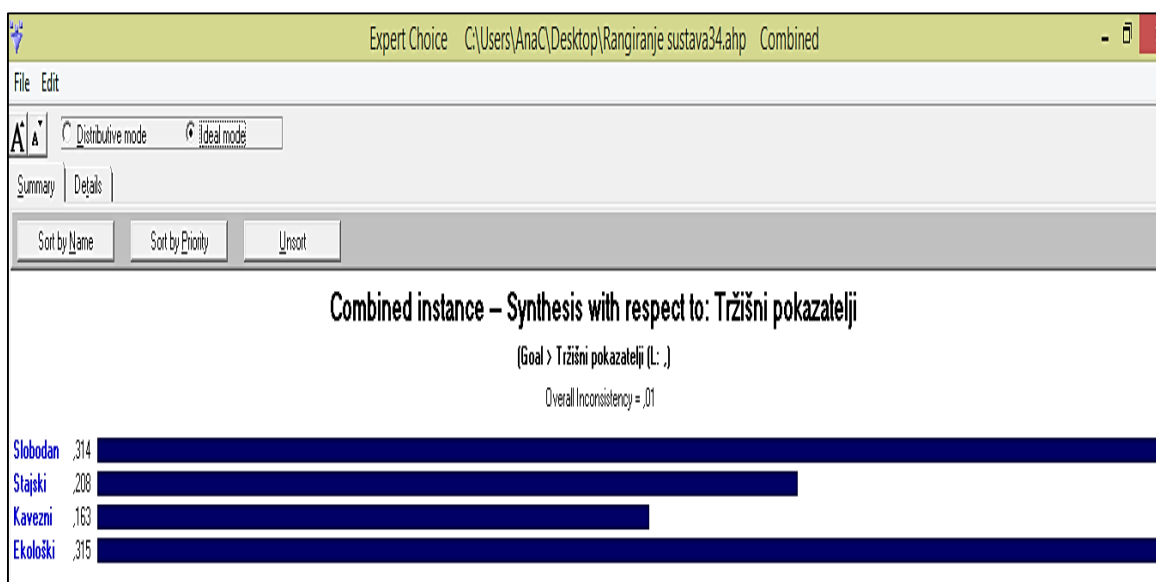
Pri određivanju prioriteta alternativa, podkriterij prodajna cijena definiran je pomoću računalne opcije RATINGS, na temelju dobivenih podataka proizvođača jaja. Preostala dva kvalitativna podkriterija vrednovana su ocjenom grupe pomoću Saatyve ljestvice. Prema rezultatima usporednoga ocjenjivanja, s prioritetom 0,358, podkriterij imidž proizvoda ocjenjen je kao najvažniji pri kupovini, s obzirom na sustave u kojima su jaja proizvedena (Slika 10.).



Slika 10. Rezultati usporednog vrednovanje podkriterija modela

U proizvodnji jaja, postojanje tržišnog rizika koji je vezan uz nemogućnost prodaje, ali i povećanje cijena inputa, kao i jaja kao gotovoga proizvoda, a u odnosu na cijene u trenutku početka proizvodnoga procesa, s prioritetom od 0,294, ocijenjen je kao najmanje važan između tri analizirana podkriterija.

Prema kriteriju tržišni pokazatelji najprihvatljivija je alternativa proizvodnja jaja u ekološkome sustavu držanja, s prioritetom od 0,315. Slijedi proizvodnja u slobodnome sustavu, prioritet 0,314, zatim stajškome, a na posljednjem mjestu je proizvodnja u kaveznome sustavu držanja, s najmanjim prioritetom od 0,163.



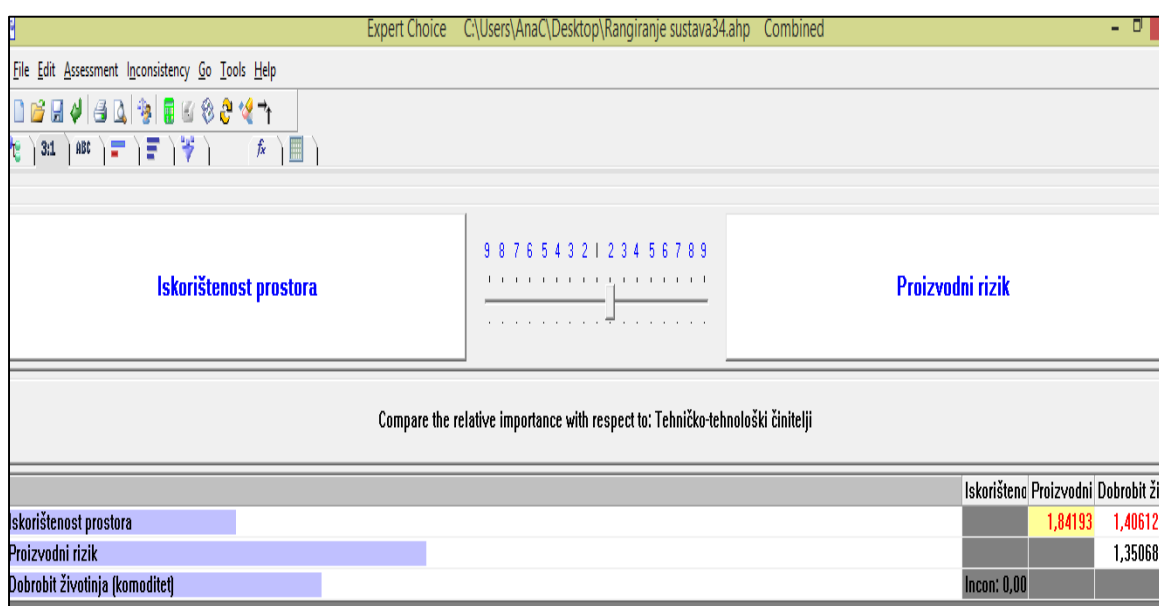
Slika 11. Rezultat usporednog vrednovanje alternativa prema kriteriju tržišni pokazatelji



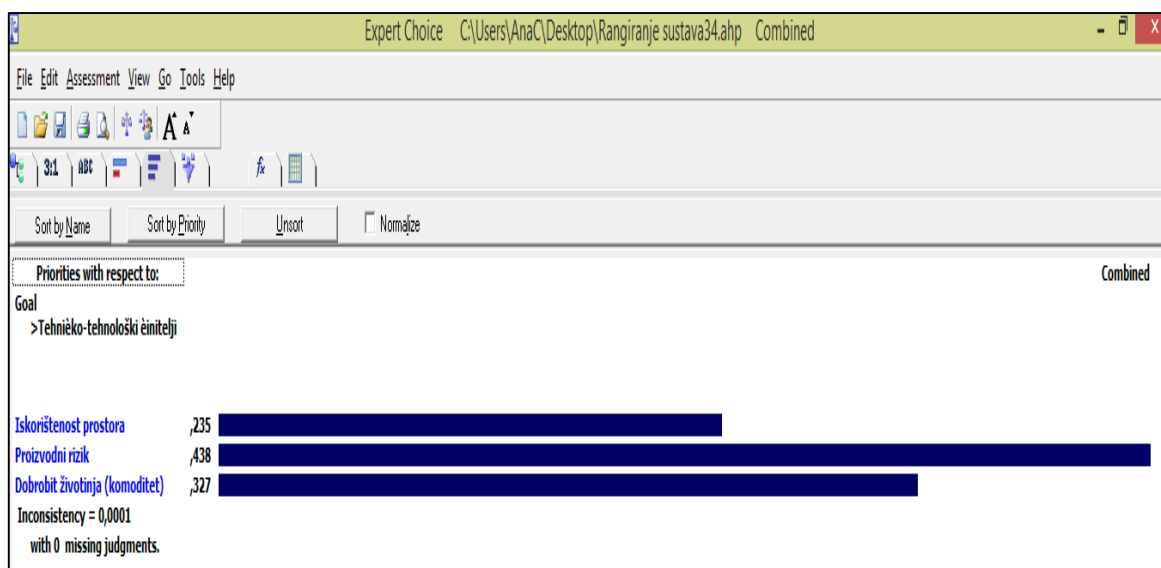
Na temelju težina podkriterija, ali i konačnome redoslijedu alternativa, može se zaključiti kako su sudionicima istraživanja posebna svojstva proizvoda izrazito važna. Ona se, prema Tolušiću (2007.), odnose na privlačnost, pomodnost, ali i naziv. U konkretnom slučaju, navedeno se može povezati s jajima proizvedenim u ekološkome i slobodnome sustavu držanja nesilica. Tako proizvedena jaja, što potvrđuje i redoslijed alternativa, potrošačima su privlačnija, odnosno imaju bolji imidž u odnosu na jaja iz ostalih sustava. Alternativa proizvodnje jaja u kaveznome sustavu držanja, prema odgovorima sudionika u odnosu na tržišne kriterije, najmanje je prihvatljiva opcija. Takav podatak nije u skladu sa činjenicom da najveći broj jaja na tržištu RH zapravo dolazi iz kaveznoga načina proizvodnje.

### 3.4.1.3. Tehnološka ocjena alternativa

Treći kriterij pri vrednovanju alternativa odnosio se na kriterij tehničko-tehnološki činitelji s podkriterijima iskorištenost prostora, proizvodni rizik i dobrobit životinja, odnosno mogućnost većeg komoditeta za životinje. Donositelji odluka su pomoću Saatyjeve ljestvice intenziteta međusobno vrednovali, tj. ocjenjivali navedene podkriterije (Slika 12.). Nakon toga, svaki je individualni odgovor unesen u program *Expert Choice* te je dobivena grupna ocjena toga kriterija s pripadajućim podkriterijima, kao i konačno rangiranje alternativa u odnosu na navedeno.



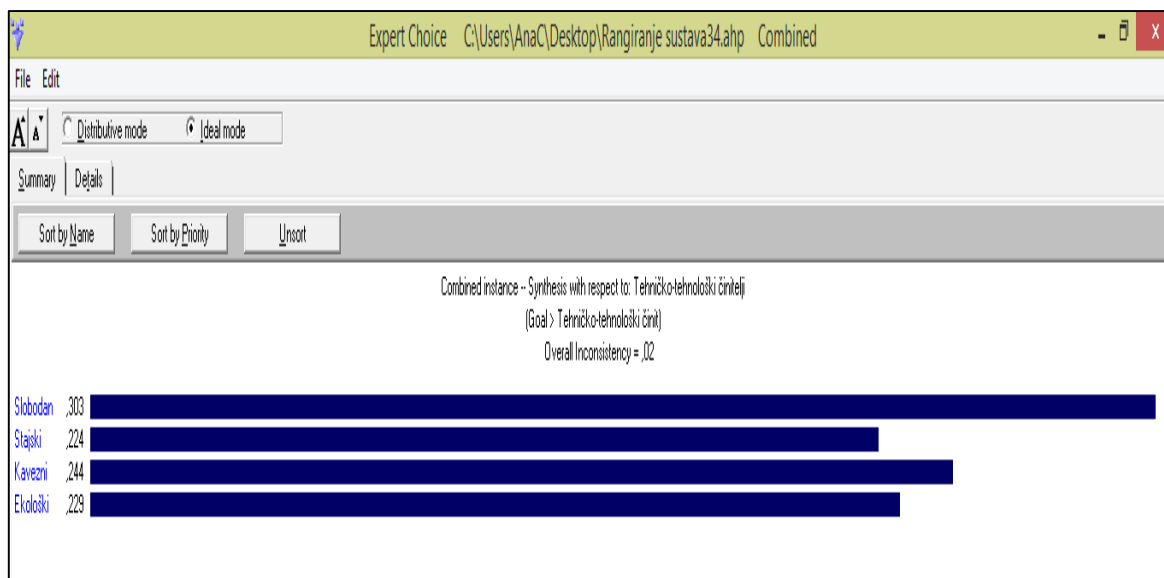
Slika 12. Usporedno vrednovanje podkriterija tehničko-tehnološki činitelji



Slika 13. Rezultati usporednog vrednovanja podkriterija tehničko-tehnološki činitelji

Pri usporedbi navedenih kvalitativnih podkriterija u parovima, korištena je programska funkcija *Pairwise*. Podkriterij koji najviše utječe na izbor alternativa, prema grupnoj ocjeni sudionika proizvodni je rizik, s prioritetom 0,438, (Slika 13.). Pri tome se proizvodni rizik odnosio na zdravstveno stanje životinje, mortalitet, varijabilnost broja jaja, pojavu kanibalizma itd. Dobrobit životinja, postojanje što prirodnijih uvjeta življenja i osiguranje što većega komoditeta za životinje, nešto je manje važan podkriterij u odnosu na prethodni i ostvario je vrijednost od 0,327. U kaveznome sustavu držanja moguća je najveća koncentracija nesilica po m<sup>2</sup>, no sudionicima istraživanja mogućnost što veće iskorištenosti prostora najmanje je važna.

Prema redoslijedu tih podkriterija, može se zaključiti kako je, uz sporedan broj nesilica, minimalno postojanje proizvodnoga rizika te osiguranje dobrobiti životinja najvažnije u proizvodnji jaja. Na Slici 14. prikazan je redoslijed sustava držanja nesilica, prema isključivo tehničko-tehnološkom kriteriju, prema kojem je proizvodnja u slobodnome sustavu najbolja alternativa, s prioritetom od 0,303.

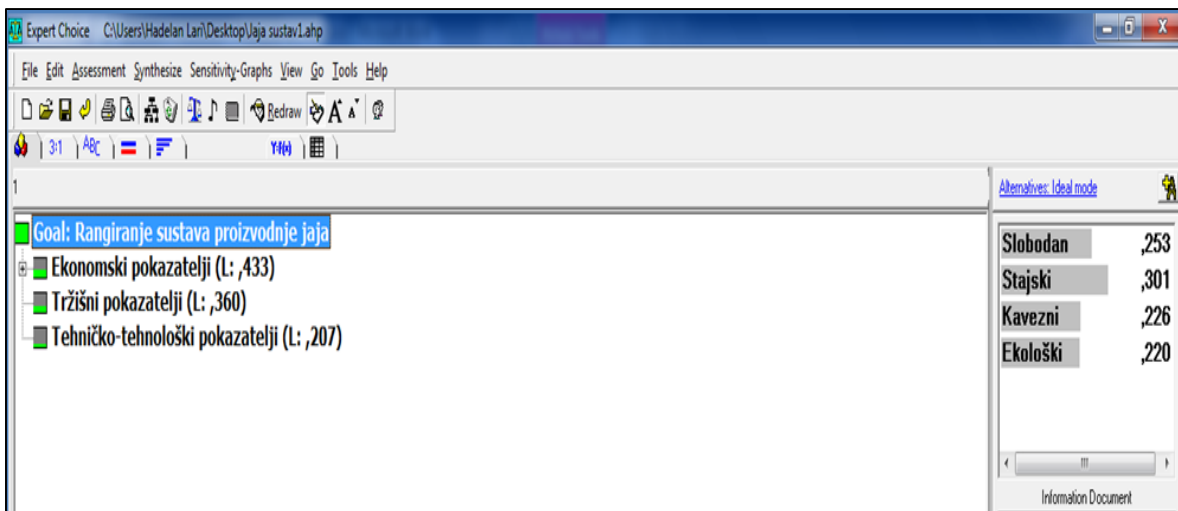


Slika 14. Rezultat usporednog vrednovanja alternativa prema kriteriju tehničko-tehnološki činitelji

Kavezni sustav držanja je nešto manje prihvatljivija alternativa, prioritet 0,244, slijedi proizvodnja jaja prema ekološkim principima, a najmanje je prihvatljiva proizvodnja u stajskome sustavu držanja, prioritet 0,224.

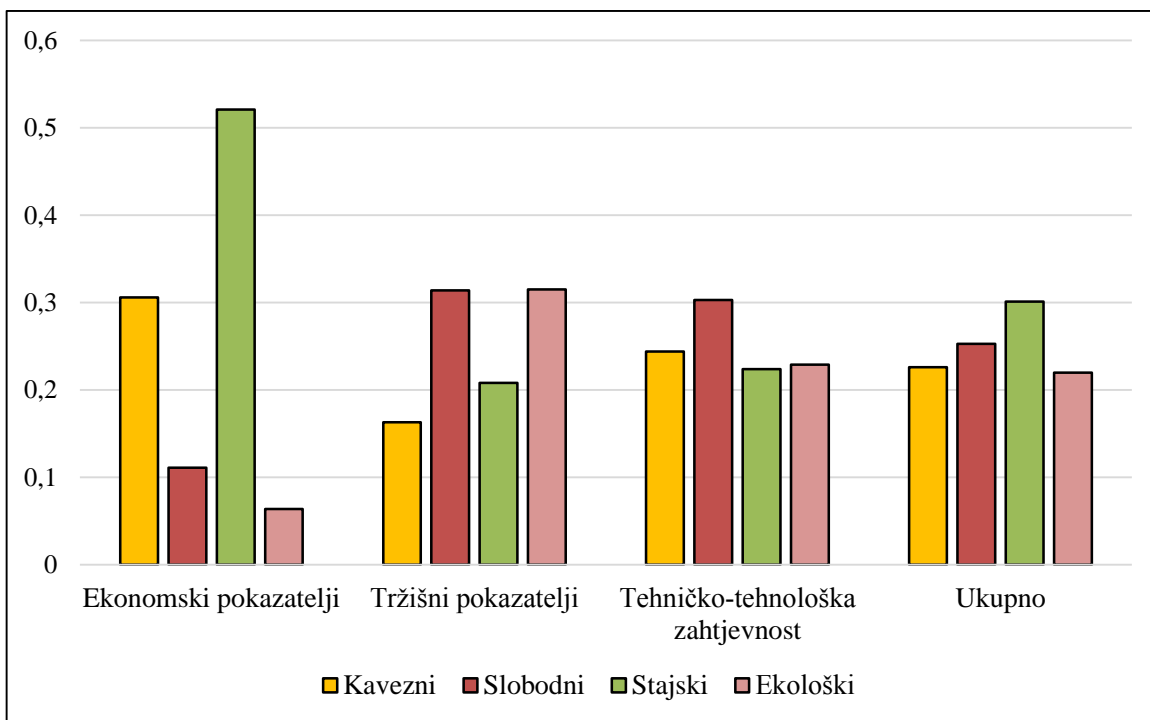
#### 3.4.1.4. Ukupna ocjena alternativa

Temeljem ocjena važnosti definiranih kriterija i pripadajućih podkriterija, u posljednjoj fazi izvršena je evaluacija modela, odnosno vrednovanje i rangiranje sustava. Konačan redoslijed alternativa utvrđen je na temelju pojedinačnih ocjena sudionika, eksperata, o važnosti pojedinog kriterija i podkriterija, pomoću Saatyevе skale (Slika 15.). Cilj je takvoga ocjenjivanja dobivanje prosječne ocjene važnosti pojedinog kriterija, kako bi se ista agregirala u analitički hijerarhijski model. Ekonomske su podkriterije, pri unosu podataka u program, činili kvantitativni inputi, dok su kriterij tržišni pokazatelji i tehničko-tehnološki činitelji imali kvalitativan značaj. Ukupna ocjena sustava sastoji se od kombinacije sva tri navedena kriterija.



Slika 15. Rangiranje alternativa prema ukupnim prioritetima grupe

Prikazani rezultati konačne ocjene, temeljem pojedinačnih ocjena svih kriterija i podkriterija, upućuju kako je proizvodnja jaja u stajskome sustavu držanja najprihvatljivija alternativa, s najvišim ostvarenim prioritetom, 0,301. Druga po redu je proizvodnja jaja u slobodnome sustavu, s ostvarenom težinom prioriteta 0,253. Slijedi kavezni sustav, s 0,226, dok je proizvodnja u ekološkome sustavu posljednji izbor, s najmanjom težinom prioriteta, 0,220. Ukupna ocjena proizvodnih sustava, prema odabranim kriterijima i ukupnim vrijednostima njihovih težina, prikazana je sljedećim grafikonom.



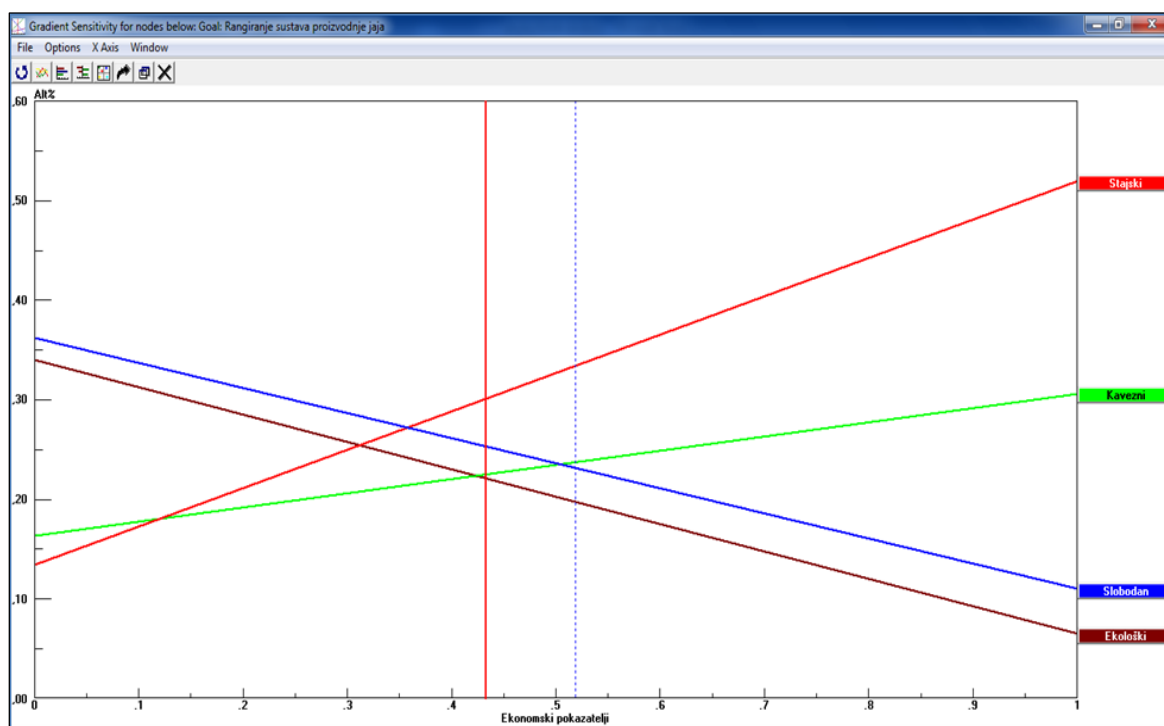
Grafikon 6. Ukupna ocjena proizvodnih sustava

Prema prikazanim konačnim rezultatima, može se zaključiti kako postoji nejednakost rangova sustava ili alternativa prema različitim kriterijima. Tako je, uzimajući u obzir samo kriterij ekonomski pokazatelji, najprihvatljivija alternativa stajski sustav držanja. Prema isključivo tržišnim kriterijima, to je ekološki sustav, dok je, promatrajući ocjene tehničko-tehnološkog kriterija, najprihvatljivija alternativa proizvodnja jaja slobodnim načinom držanja nesilica.

### 3.4.2. Analiza osjetljivosti

Kako bi se istražio postojeći redoslijed rangiranih alternativa pri promjeni težina pojedinih kriterija, napravljena je analiza osjetljivosti. Pri tome su korištene računalne funkcije programa *Expert Choice*, koje uključuju opcije *Dynamic* i *Gradient*.

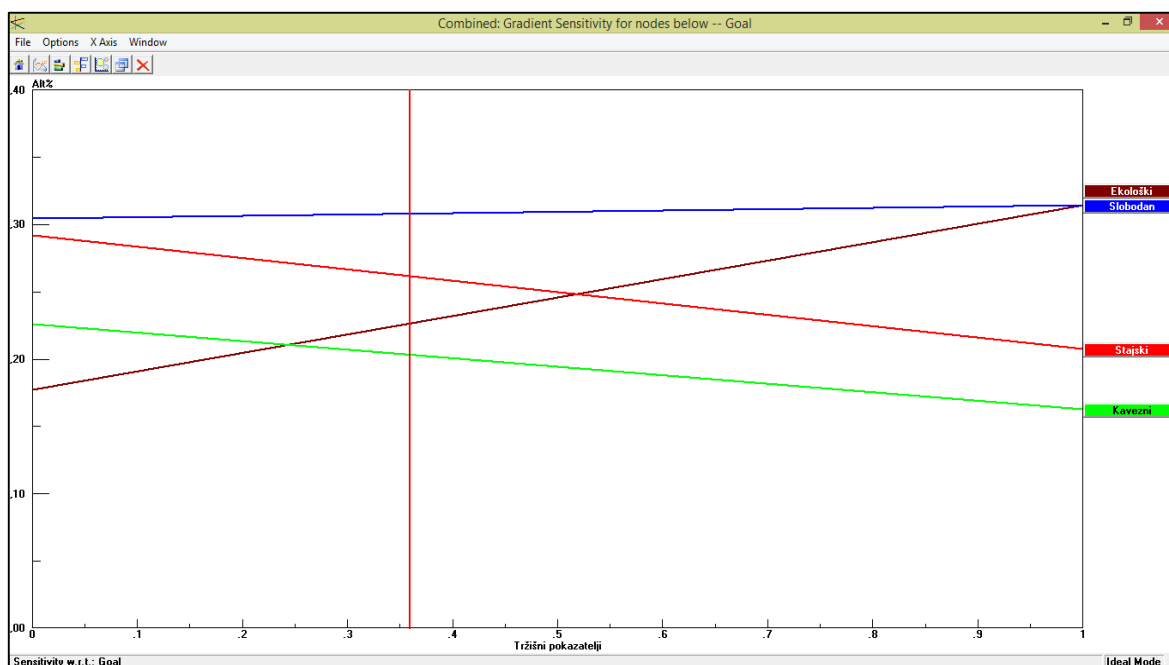
Povećanjem težine kriterija ekonomski pokazatelji s izračunate postojeće vrijednosti od 0,433, (Slika 16.) na otprilike 0,520, kavezni sustav dobiva prednost u odnosu na slobodni sustav držanja.



Slika 16. Analiza osjetljivosti kriterija ekonomski pokazatelji pomoću opcije *Gradient*

Na slici je vidljivo kako izostavljanjem kriterija tehničko-tehnološki činitelji i tržišni pokazatelji, a povećanjem važnosti ekonomskoga kriterija, iznimno raste prioritet alternative stajski način držanja, ali i kavezni, dok su prioriteti alternativa ekološki i slobodni sustavi držanja u opadanju.

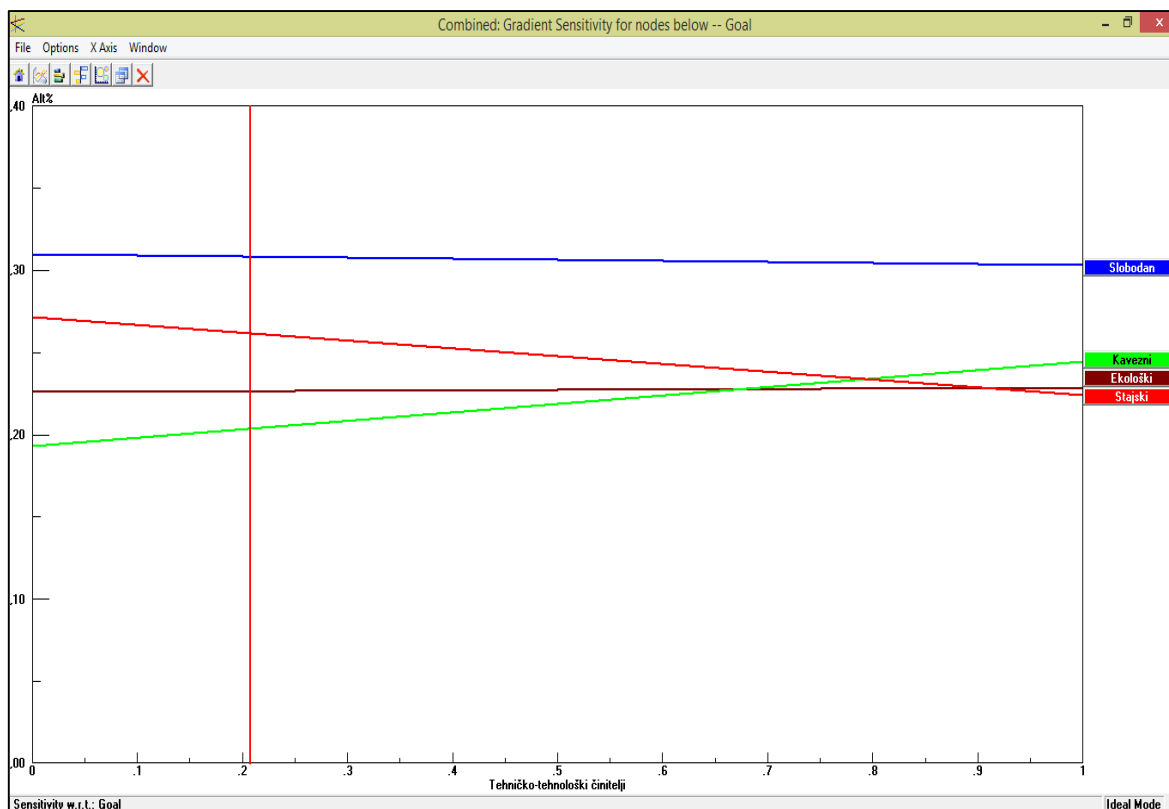
Kada je riječ o važnosti tržišnih kriterija u ukupnoj ocjeni, rezultat analize osjetljivosti upućuje na to kako, povećanjem navedenog kriterija, na važnosti izuzetno dobiva prioritet alternative proizvodnje jaja u ekološkome sustavu (Slika 17.).



Slika 17. Analiza osjetljivosti kriterija tržišni pokazatelji pomoću opcije *Gradient*

Suprotno rastu prioriteta gore navedenih sustava, težine alternativa stajskoga i kaveznoga sustava proizvodnje jaja su u opadanju pri povećanju važnosti kriterija tržišni pokazatelji.

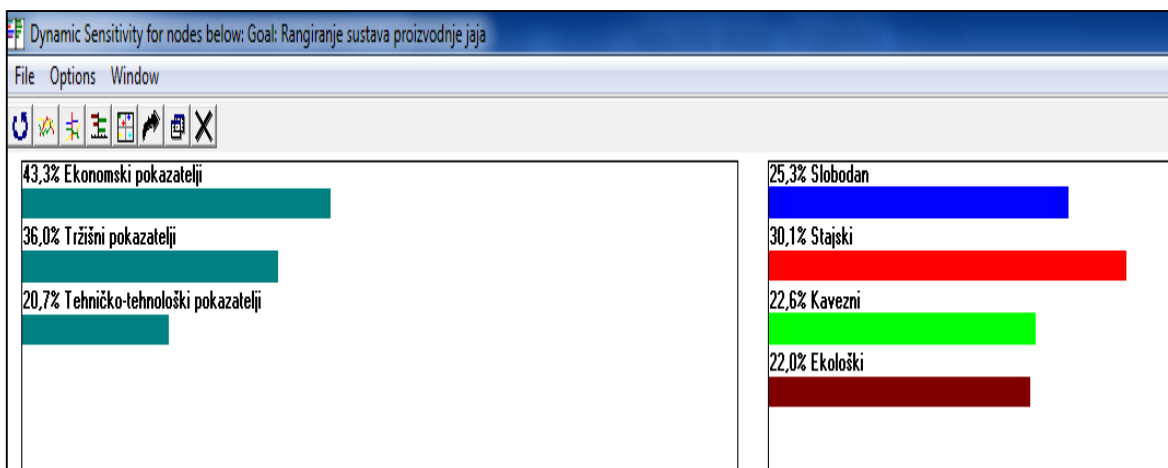
Prema rangiranim sustavima kroz isključivo tehničko-tehnološke kriterije, po težini prioriteta, kavezni je sustav drugi po prihvatljivosti (prioritet 0,244), a, s vrlo malom razlikom, ga slijede ekološki (prioritet 0,249), te stajski sustav držanja (prioritet 0,224). Analizirani utjecaj promjene važnosti toga kriterija utječe na poredak i ukupnu višekriterijsku ocjenu sustava u proizvodnji jaja (Slika 18.).



Slika 18. Analiza osjetljivosti kriterija tehničko-tehnološki činitelji pomoću opcije *Gradient*

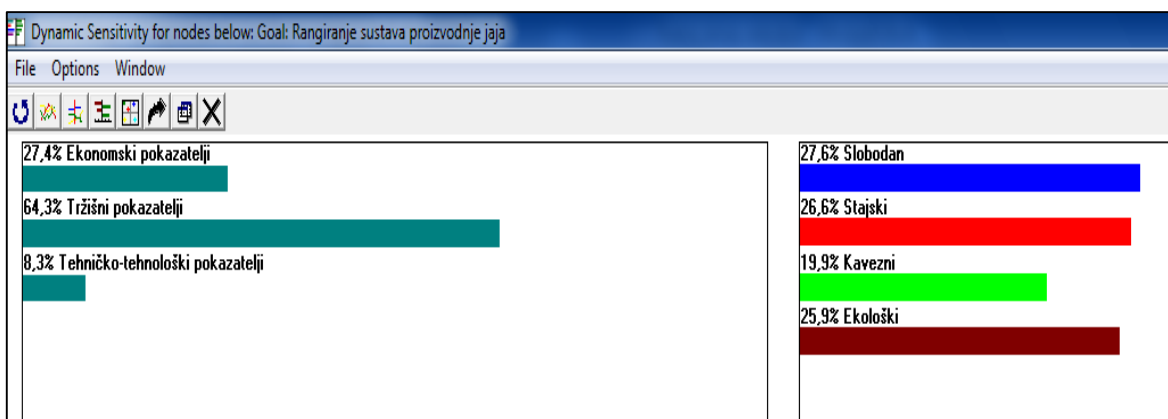
Utvrđeno je kako povećanje važnosti toga kriterija utječe na rast prioriteta alternative kaveznoga sustava držanja nesilica, a, istodobno, i na smanjenje prioriteta alternativa proizvodnje u stajskome i ekološkome sustavu.

Pomoću opcije *Dynamic* napravljena je dinamička analiza promjena alternativa, s obzirom na mijenjanje težina pojedinih kriterija. Na Slici 18. prikazano je realno stanje, odnosno rangiranje alternativa dobiveno temeljem višekriterijskoga vrednovanja. Na lijevoj strani slike nalaze se težine kriterija izražene u postotku, dok se na desnoj strani nalaze rangirane alternative čije su težine prioriteta, također, iskazane postotnim brojem.



Slika 19. Prikaz rangiranja sustava pomoću opcije *Dynamic*

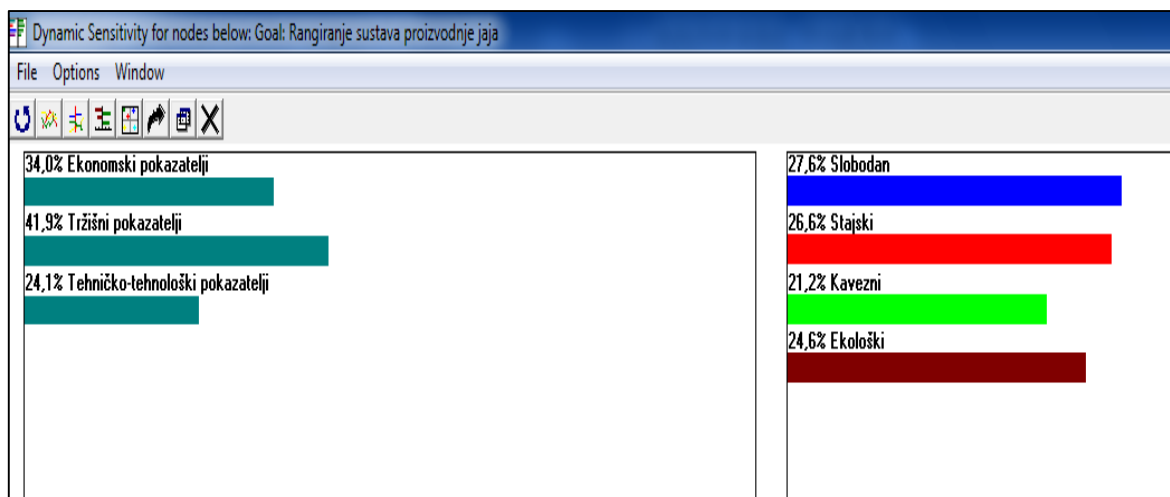
Slika 20. prikazuje rast važnosti kriterija tržišni pokazatelji kao i smanjenje važnosti ostala dva promatrana kriterija, a čije su promjene utjecale na redoslijed rangiranih alternativa.



Slika 20. Utjecaj promjena težina prioriteta kriterija na redoslijed rangiranih alternativa pomoću opcije *Dynamic*

Utjecajem na rast težine tržišnih kriterija s 36,0% na 64,3%, i smanjenje kriterija ekonomski pokazatelji s 43,3% na 27,4%, mijenja se ukupni poredak alternativa u korist opcije slobodnoga sustava proizvodnje. Time, alternativa kavezni uzgoj postaje najlošija proizvodna opcija. U drugome slučaju, (Slika 21.) smanjenjem važnosti kriterija ekonomski pokazatelji s 43,3% na već 34,0%, alternativa slobodni sustav držanja je nešto bolja opcija u odnosu na ostale sustave.



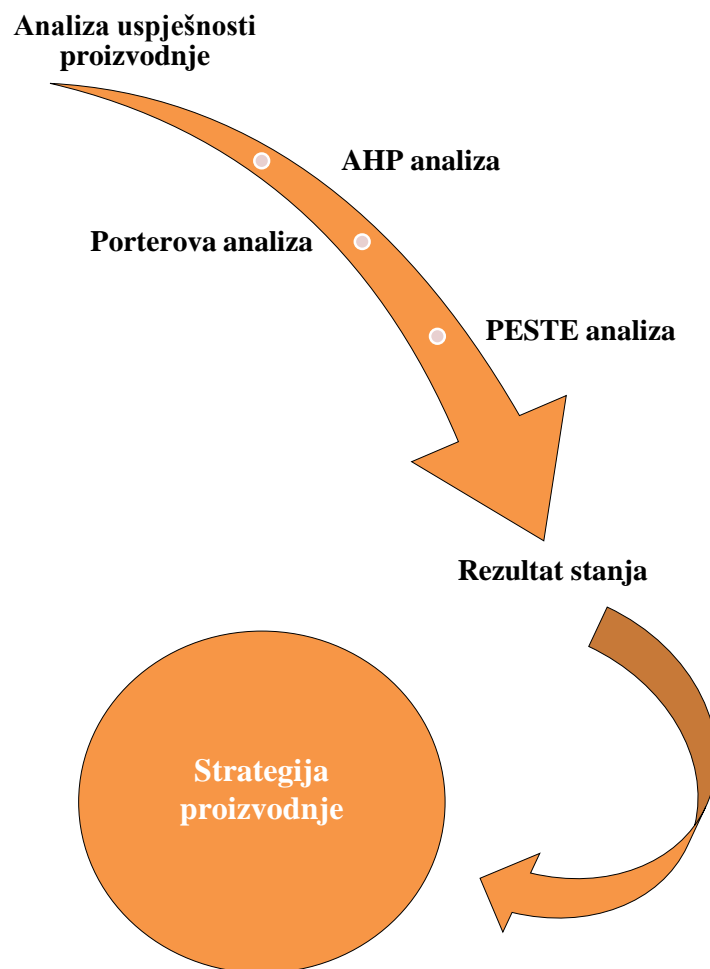


Slika 21. Utjecaj promjena težina prioriteta kriterija na redoslijed rangiranih alternativa pomoću opcije *Dynamic*

Promjene vrijednosti težina kriterija, imale su utjecaj i na rangove ostalih alternativa. Tako, ekološki sustav više nije posljednja opcija, jer se izračunata vrijednost od 0,22, odnosno 22,0% povećala na 24,6%, čime je nadmašila kavezni sustav uzgoja koji je postao najslabija opcija.

### 3.5. Strateško planiranje proizvodnje jaja

Nakon analize uspješnosti proizvodnje i definiranja najbolje alternative na temelju svih vrijednosti težina kriterija, provedena je kompetitivna analiza, koja je neophodna pri stvaranju strategije proizvodnje jaja. Kako bi se dobio strukturni okvir i identificirali strateški čimbenici koji mogu odrediti tržišnu budućnost proizvoda najbolje rangirane alternative, istražene su karakteristike vanjskog i unutarnjeg okruženja takve proizvodnje. Pri tome je primijenjena kombinacija dvije tehnike poslovne analize – PESTE analiza te Porterova analiza.



Slika 22. Odnos provedenih analiza i strategije proizvodnje

Informacije dobivene na temelju provedene AHP analize te informacije o mogućem utjecaju eksternih činitelja na proizvod najbolje rangirane alternative, kao i prilike i prijetnje iz makro okoline rezultirale su dijagnozom ili rezultatom postojećega stanja, a čine temelj za formiranje strategije proizvodnje. Prva je provedena Porterova analiza proizvodnje jaja u volijerima, odnosno stajkome uzgoju kroz identifikaciju i vrednovanje utjecaj pet sila: konkurenta, kupca, dobavljača, supstituta i novih sudionika, koje pritišću proizvod različitom snagom i intenzitetom. Kod te analize važno je postojanje utjecaja (+ ili -), kao i važnost utjecaja (1-10), kako je prikazano u Tablici 38.

	Utjecaj	Važnost	Prosječno
<b>Pregovaračka snaga kupaca</b>			
Broj kupaca	+	7	
Cjenovna osjetljivost	+	6	+6
Preferencije kupaca	+	6	
<b>Pregovaračka snaga dobavljača</b>			
Broj dobavljača	+	3	
Veličina dobavljača	+	3	+4
Asortiman dobavljača	+	5	
<b>Supstituti</b>			
Jaja iz ostalih sustava	-	6	
Veliki proizvodni kapaciteti	+	4	+4
Velike trgovine	+	3	
<b>Konkurenti</b>			
Broj subjekata s proizvodnjom u istom sustavu	+	5	
Razlike u količini proizvoda	-	8	+7
Neorganiziranost proizvođača	+	8	
<b>Novi potencijalni sudionici</b>			
Ulazne barijere	+	8	
Veći proizvodni kapaciteti	-	7	-7
Ograničen broj kupaca	-	6	

Tablica 38. Porterova analiza proizvoda najbolje rangirane alternative

Dobavljači kod proizvoda najbolje rangirane alternative, odnosno jaja iz stajškoga sustava uzgoja, nemaju toliku moć, jer većinu inputa, upravitelji nabavljaju ili proizvode ili sami. Slična je situacija i sa supstitutima, naime, jaja iz ostalih sustava držanja s obzirom na nutritivne vrijednosti, mogu zadovoljiti potrebu kupca za ovom vrstom namirnice.

Kupci imaju nešto veću snagu, ali obzirom na ukupan broj proizvođača koji proizvodi jaja iz volijeria i ukupan broj UG u istome, kojih je, relativno malo, nisu toliko niti cjenovno osjetljivi, jer je riječ o proizvodu s prilično niskim cijenama.

Na velikome broju primjera, empirijski je dokazano kako su konkurenti u istoj proizvodnji ili industriji, sila koja je najutjecajnije između svih pet promatranih sila (Kopal i Korkut, 2011.). S obzirom na broj proizvođača, u ovome slučaju ne postoji visoko konkurentsko okruženje koje bi smanjilo mogućnost ostvarivanja dobiti ili stopu povrata na uloženo, no kroz njihovu neorganiziranost i međusobnu ne suradnju postoji opasnost od daljnega smanjenja proizvodnje jaja u stajskome sustavu.

Nešto je jači intenzitet sile u slučaju pojave novih potencijalnih sudionika. S obzirom da je broj proizvođača jaja iz stajskoga sustava držanja mali, ono stvara prostora pojavi novih proizvođača, s većim proizvodnim kapacitetima. No, opet, proizvodnja u stajskome sustavu u RH je slabije razvijena u odnosu na proizvodnju jaja nesilica držanih u kavezima, pa i pojava novih potencijalnih sudionika ne bi trebala stvarati prijetnju postojećim proizvođačima.

Iz navedenoga se može zaključiti kako svih pet kompetitivnih sila ne stvaraju prijetnje proizvodnji, već mogućnosti za postizanje konkurentnosti i preduvjete atraktivnosti na tržištu jaja iz stajskoga sustava držanja.

Kako bi se napravila sveobuhvatna analiza konkurentne pozicije takve proizvodnje, napravljena je PESTE analiza, koja analizira političku, ekonomsku, socijalnu, tehnološku i prirodno-ekološku komponentu najbolje rangirane alternative. Svaka navedena komponenta sastoji se od podkomponenti ili čimbenika, koji su ocjenjeni s obzirom na smjer utjecaja, koji može biti pozitivan ili negativan, a boduje se ocjenama od +5 do -5, te se, s obzirom na intenzitet djelovanja na proizvod iz najbolje rangirane alternative, boduje ocjenama od 1 do 10. Ocjene se međusobno množe, nakon čega se zbrajaju za svaki pojedini čimbenik, a nakon toga se zbrajaju ocjene svih čimbenika okoline. Maksimalan pozitivan zbroj, +750, vrlo je teško postići, dok najveći negativan rezultat predstavlja potpuno destimulativne uvjete i iznosi -750. Politička komponenta odnosi se na zakonske propise i legislativu, nepostojanje strategije peradarske proizvodnje, kao glavnoga plana razvoja te vrste djelatnosti, ali i sve strože sustave kontrole procesa proizvodnje i distribucije prehrambenih proizvoda.

Tablica 39. PESTE analiza proizvoda najbolje rangirane alternative

	Snaga	Važnost	Ukupno
<b>Političko-pravna okolina</b>			
Promjene nastale ulaskom RH u EU	3	9	27
Nepostojanje strategije	-4	9	-36
Legislativne i regulatorne mjere u proizvodnji	2	5	10
Ukupno			1
<b>Ekonomska okolina</b>			
Razina raspoloživog dohotka	-3	8	-24
Sredstva iz pretpristupnih fondova	3	7	21
Relativno jeftina visokovrijedna namirnica	3	8	24
Ukupno			21
<b>Socijalna okolina</b>			
Percepcije o poljoprivrednoj proizvodnji	-2	4	-8
Pozicija hrvatskih proizvoda i percepcija kvalitete istih	1	4	4
Jačanje svijesti potrošača o zaštiti životinja i okoliša	3	9	27
Ukupno			23
<b>Tehnološka okolina</b>			
Trendovi modernizacije tehnoloških procesa	1	6	6
Razvoj tehnologije proizvodnje funkcionalne hrane	1	4	4
Primjena informacijske tehnologije	1	3	3
Ukupno			13
<b>Prirodno-ekološka okolina</b>			
Prirodni uvijati i prirodna bogatstva	1	3	3
Održivi razvoj	1	4	4
Raspoložive površine	2	3	6
Ukupno			13
<b>Ukupno čimbenici okoline</b>			<b>72</b>

Ekonomska komponenta, zbog općeg pada kupovne moći potrošača, ipak donosi ukupan pozitivan rezultat. Razlog tome je prosječna cijena jaja za tako izvanredan izvor nutrijenata. Naime, kroz povijest su se stajališta o ulozi jaja u prehrani drastično mijenjala. Neko su se vrijeme jaja smatrala iznimnim, a ipak vrlo jeftinim izvorom esencijalan nutrijenata. S

vremenom se mijenja stav o tome, te se smatra kako su jaja veliki izvor kolesterola. Posljednjih godina ona se ipak se ipak vraćaju prema vrhu nutritivno vrijednih namirnica. Navedena činjenica o jeftinoj i nutritivno bogatoj namirnici svakako predstavlja i veliku konkurentsku prednost. Velika sredstva za investiranje u proizvodnju, na žalost, nisu dovoljno iskorištena, a predstavljaju jedan od značajnih mogućnosti financiranja gospodarskih subjekata koja su vezana uz proizvodnju jaja.

U socijalnu se komponentu mogu ubrojiti percepcije o poljoprivrednoj proizvodnji, predodžba i potražnja hrvatskih proizvoda kod potrošača, kao i svijest istih o zaštiti i brizi za okoliš. Vrlo često se stvara predodžba o poljoprivredi kao neatraktivnoj proizvodnji i kod velikog broja ljudi izaziva percepcije kao neprivlačna, vrlo jednostavna i ne zahtjevna djelatnost. No, poljoprivredna proizvodnja koja podrazumijeva, ovome slučaju proizvodnju jaja, vrlo je složen proizvodni proces, koji zahtjeva znanja i vještine za kvalitetno obavljanje djelatnosti, što rezultira uspješnim proizvodnim i poslovnim rezultatima. S druge strane, u posljednje vrijeme sve je jača svijest potrošača o zaštiti životinja i okoliša, kao i naganjanje životu u mirnijim, ruralnim područjima, ali i potrošnji izvornih proizvoda. U tome smislu te dvije komponente predstavljaju mogućnost za napredak proizvodnje jaja u stajskome sustavu proizvodnje.

Tehnološka komponenta, donosi vrlo malo bodova. Uporaba suvremenih tehnoloških procesa i primjena informacijske tehnologije, u najvećoj se mjeri povezuje s kavezim sustavima držanja. S druge strane, njihovo korištenje u stajskome je sustavu proizvodnje kao najbolje rangiranoj alternativni nešto manje. Razlog tome veliki su suvremeni proizvodni subjekti, kada je riječ o proizvodnji jaja od nesilica u kavezima, za razliku od maloga broja proizvođača koji raspolažu manjim kapacitetima pri stajskome načinu držanja. Mogućnost razvoja te proizvodnje u pogledu suvremenijih tehnoloških procesa ogleda se u proizvodnji dizajnirane hrane (Kralik i sur., 2008.), odnosno jaja proizvedena u posebnim uvjetima, s ciljem mijenjanja određenih sastojaka u njima.

I, na kraju, prirodno-ekološka okolina, koja podrazumijeva postojanje nekorištenih poljoprivrednih površina, prirodnih uvjeta i njihovih bogatstava, te održivi razvoj ostvarili su pozitivan zbroj bodova, jer predstavljaju diferencijaciju u usporedbi s ostalim načinima proizvodnje i pruža mogućnost za kvalitetno pozicioniranje jaja iz stajskoga uzgoja na domaćem tržištu.

Rezultat analize, +72, upućuje da čimbenici okoline najbolje rangirane alternative, unatoč negativnim djelovanjima pojedinih komponenti, djeluju poticajno na samu proizvodnju. No, usporedivši dobiveni rezultat +72 s maksimalnim brojem bodova +750, može se zaključiti kako postoji velika razlika do najboljeg rezultata.

Provedene analize neophodne su pri stvaranju strategije proizvodnje jaja u stajskome sustavu proizvodnje. Služe za prepoznavanje potencijalnih prijetnji proizvodnje kroz identifikaciju ključnih čimbenika, a na temelju kojih je moguće poduzimati određene akcije. Obje analize daju odgovore na pitanje atraktivnosti i utvrđivanje potencijala profitabilnosti jaja iz stajskoga sustava uzgoja, prema kojima je moguće postizanje konkurentnosti i stvaranja određene niše na tržištu. Nakon analize stanja u proizvodnji i dobivenih informacija o unutarnjem i vanjskom okruženju, definirana je vizija, misija i strateški ciljevi proizvodnje.

U tome kontekstu, vizija je proizvođačima je osigurati viši životni standard, a potrošačima sigurnu i kvalitetnu hranu po pristupačnim cijenama, uz primjenu suvremenih tehnologija proizvodnje, dobru suradnju i zajednički nastup proizvođača na tržištu.

To uključuje misiju, odnosno zadatke, čije će izvršenje dovesti do ostvarenja cilja. To je razvoj proizvodnje jaja u slobodnome sustavu, baziran na standardima sigurnosti i kakvoće hrane te organizirana proizvodnja, što će stvoriti pretpostavke za samozapošljavanje i zapošljavanje u tome sektoru uz sustavno diferenciranje proizvoda.

Kako bi se ispunila misija te ostvarila zadana vizija, definirani su strateški ciljevi, koji se odnose na:

1. Unapređenje proizvodnje jaja u alternativnim sustavima i diferenciranje proizvoda
2. Podizanje konkurentnosti i društvene prepoznatljivosti jaja iz alternativnih sustava
3. Poboljšanje uvjeta u ruralnom prostoru i povećanje zaposlenosti.

Za svaki od navedenih ciljeva definirane su mjere, čija bi provedba dovela do ostvarenja zadanih ciljeva.

Tablica 40. Preporučene mjere za provedbu

Br. cilja	Mjere
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unapređenje postojećih kapaciteta, tehnologije i opreme u objektima i na gospodarstvima čija je djelatnost proizvodnja jaja</li> <li>- poticanje razvoja malih obiteljskih gospodarstava za proizvodnju jaja</li> <li>- poticanje uzgoja autohtonih pasmina kokoši</li> <li>- poticanje istraživanja i razvoja novih proizvoda i proizvoda veće dodane vrijednosti</li> <li>- povećanje primjene znanja, inovacija i novih tehnologija u peradarskoj proizvodnji</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poboljšanje tržišnih mehanizama za prodaju jaja</li> <li>- poticanje udruživanja proizvođača konzumnih jaja i razvoj klastera</li> <li>- poticanje svijesti potrošača o dobrobiti životinja</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gospodarski razvoj ruralnih područja</li> </ul>

Ispunjenje navedenih ciljeva rezultiralo bi, u prvom redu, unapređenju proizvodnje, što bi, uz diferencirani proizvod, rezultiralo i postizanjem konkurentnosti proizvodnje jaja u stajskome sustavu, odnosno alternativnim sustavima, a, u konačnici, doprinjelo razvoju cijelog sektora. Kao posljedicu imalo bi ostvarenje vizije, odnosno osiguranje višega životnoga standarda proizvođača. Potrošačima bi pružilo sigurnu i kvalitetnu hranu po pristupačnim cijenama. Navedeno uključuje i poboljšanje uvjeta života u ruralnom prostoru, kao i gospodarski razvoj takvih područja, što je jedan od glavnih ciljeva poljoprivredne politike na nacionalnoj razini.



#### 4. RASPRAVA

Problem odlučivanja, odnosno izbor jedne od ponuđenih opcija, a ovisno o broju mogućnosti može biti jednostavniji ili nešto složeniji postupak. Manji broj opcija utječe na ograničen izbor pri odabiru najbolje mogućnosti, dok prevelik broj alternativa izbora nosi sa sobom problem otežanog izbora između ponuđenih. Osim problema suženog i proširenog broja alternativa pri odlučivanju, odnosno, izboru najbolje opcije, javlja se i problem često suprotstavljenih kriterija prema kojima se vrši izbor. Ključno je izabrati onu opciju kod koje su prednosti veće, a slabosti manje. Prevladavanje problema većeg broja alternativa, te međusobno povezanih, ali i konfrontiranih kriterija, moguće je višekriterijskim odlučivanjem uz podršku računalnog programa *Expert Choice*. Pomoću navedenog programa izvršen je izbor najprihvatljivijeg sustava za proizvodnju konzumnih jaja primjenom analitičkog hijerarhijskog procesa. Alternative su se odnosile na moguće sustave za proizvodnju jaja, a to su kavezni način držanja, stajski, slobodni i ekološki način držanja nesilica. Definirani su sljedeći kriteriji: ekonomski pokazatelji, tržišni pokazatelji i tehničko-tehnološki činitelji. Svaki kriterij sastojao se od tri međusobno povezana, ali i suprotstavljena podkriterija. Za kvantitativni kriterij ekonomski pokazatelji su financijski rezultat, ekonomičnost i rentabilnost. Tržišni kriteriji odnosili su se na imidž proizvoda, prodajnu cijenu i rizik prodaje. Kvalitativni kriterij tehničko-tehnološki činitelji uključuju podkriterije: iskorištenost prostora, proizvodni rizik i veći komoditet životinje. Navedeni su definirani na način da imaju ravnomjeran utjecaj na izbor najprihvatljivije alternative, odnosno podjednako favoriziraju neki od sustava. U okviru konzistentnog vrednovanja svih alternativa u odnosu na definirane kriterije i podkriterije, pomoću analitičkog hijerarhijskog procesa određena je najbolja alternativa među raspoloživima.

Pomoću višekriterijske analize utvrđeno je kako različiti kriteriji imaju drugačije djelovanje pri izboru alternativa. Tako su između tri analizirana, ekonomski pokazatelji najznačajniji (0,433). Nešto manje značajniji kriteriji pri planiranju proizvodnje konzumnih jaja odnose se na tržišne pokazatelje (0,360), dok su prema sumarnoj ocjeni sudionika istraživanja, a između sva tri kriterija, najmanje značajni tehničko-tehnološki pokazatelji proizvodnje (0,207). Ovakav redoslijed kriterija može se povezati sa sastavom sudionika ekspertnog ocjenjivanja u čijoj je strukturi dominiraju agroekonomisti. Drugačija struktura sudionika u kojoj bi prevladavali tehnolozi pretpostavlja veću pridodanu važnost tehnološkim kriterijima

u odnosu na ekonomske ili tržišne, a takav odnos imalo bi utjecaj i na konačan poredak alternativa što je vidljivo kroz rezultate analize osjetljivosti. Isto je i u slučaju tržišnih kriterija. Konačan rezultat važnosti rangiranih kriterija govori o značajnosti planiranja rezultata proizvodnog procesa, odnosno ekonomskoj koristi koja se može postići uz prepoznatljiv proizvod na tržištu, a kojem su temelj dobri tehnički činitelji, kao i tehnologija proizvodnje.

Prema rezultatima višekriterijske analize i isključivo po kriteriju ekonomski pokazatelji, opcija s najvećom težinom prioriteta je stajski sustav držanja (prioritet 0,520). Slijedi kavezni sustav (prioritet 0,306), slobodni (0,110), te ekološki sustav držanja (prioritet 0,064). Ovakvi rezultati višekriterijske analize, nisu u skladu s hipotezom 1. odnosno, kako primjena kaveznoga sustava u proizvodnji konzumnih jaja ima komparativnu prednost prema kvalitativnom kriteriju tehničko-tehnoloških uvjeta i kvantitativnom kriteriju ekonomske opravdanosti. Naime, rezultati prethodnih istraživanja, promatrajući s ekonomskog aspekta, upućuju na pretpostavku kako je, prema ekonomskim pokazateljima, proizvodnja jaja u kaveznome sustavu držanja najbolja alternativa. Razlog tome je više postotno povećanje troškova proizvodnje jaja u alternativnim sustavima držanja u rasponu od 8% pa do čak 59% u odnosu na proizvodnju u kavezima (Fisher i Bowles, 2002., Van Horne, 2003., AGRA CEAS, 2004., Elson, 2004.). Rezultate navedenih autora moguće je potkrijepiti i činjenicom kako se najveći broj jaja proizvede u kaveznom načinu držanja. Prema podacima European Commission iz 2011. godine, od mogućih sustava držanja, 77,7% jaja proizvedenih u Francuskoj je iz kaveznoga sustava. U slučaju Španjolske to je 97%, te Italije 71, 2%. U RH proizvodnja jaja od nesilica držanih u kavezima je, isto tako, najzastupljenija. Odnosno, najveći broj nesilica nalazi se u kaveznome sustavu držanja. Prema podacima anketiranih proizvođača, prosječan broj istih u kaveznome sustavu je 30.420, u stajskome je on 3.254 nesilice, a u slobodnome sustavu samo 1.496 komada nesilica. Vezano uz navedeno bilo je za pretpostaviti kako je proizvodnja jaja u kaveznome sustavu držanja najprihvatljivija za proizvođača. No, rezultati višekriterijske analize, prema isključivo ekonomskim kriterijima nisu u skladu s navedenim. Razlog tome može biti u koncentraciji nesilica. Naime, rezultati višekriterijske analize kao i rezultati apsolutnih i relativnih ekonomskih pokazatelja temelje se na podacima koji se odnose na 1 UG. Povećanjem kapaciteta, odnosno većim brojem nesilica od promatranog 1 UG, moguće je utjecati na povećanje uspješnosti ekonomskih pokazatelja proizvodnje. Najznačajnija razlika u korist kaveznoga sustava držanja nesilica ostvarena je prema podkriteriju proizvodnosti rada gdje je težina prioriteta koji se odnosi na

spomenutu alternativu iznosi 0,579. U pogledu težine podkriterija rentabilnost proizvodnje, alternativa stajski sustav držanja ostvarila je najveću vrijednost prioriteta (0,642), a slijede ga kavezni (prioritet 0,207) i slobodni sustav (prioritet 0,108) držanja. Prema pokazatelju ekonomičnosti i financijskog rezultata, proizvodnja jaja u volijerima ili stajski sustav proizvodnje, alternativa je s najvećom vrijednosti težina prioriteta. Uključenjem dinamičkih pokazatelja investicijske kalkulacije u analizu, metode neto sadašnje vrijednosti i metode interne stope prinosa, analiza ekonomske učinkovitosti pojedinog sustava proizvodnje bila bi potpunija. No, obzirom da realno procjenjivanje investicijskih učinaka osim ekonomskih znanja i postojanja shema s popisom pripadajućih ulagačkih troškova zahtjeva i praktično iskustvo, ali prije svega dovoljan broj anketiranih proizvođača, ovakvu analizu ekonomske opravdanosti investicije nije bilo moguće provesti.

Prema tehničko-tehnološkom kriteriju, slobodan sustav držanja (prioritet 0,303) alternativa je s najvećom težinom među promatranim. Druga po važnosti, prema istom kriteriju je alternativa proizvodnje jaja u kaveznome sustavu (prioritet 0,244). Ekološki sustav držanja i proizvodnja jaja u takvome, treća je po redu rangirana opcija (prioritet 0,229). Posljednja alternativa, s vrlo malom razlikom u odnosu na prethodnu, je stajski način držanja (prioritet 0,224). Promatrano s tehnološkog aspekta, kavezni sustavi držanja su u komparativnoj prednosti u odnosu na alternativne sustave držanja. Razlozi za to je postojanje većeg proizvodnog rizika koji se ogleda u zdravstvenom stanju životinja koje su izložene mnogim nepredvidivim utjecajima okoline, manji broj jaja i životinja po m<sup>2</sup>, problematična higijena jaja, ali i činjenica da je to relativno „nova“ tehnologija proizvodnje koja zahtjeva nove izazove po pitanju genetike, preventive i higijene (Senčić, 2006., Kralj, 2007., Matković, 2012.). U skladu s time su i podaci dobiveni iz anketa proizvođača, a čiji rezultati upućuju na osjetno veću varijabilnost broja snesenih jaja po nesilici u slobodnome i stajskome sustavu uz visoki koeficijent varijacije od 22,39% za slobodni i 11,94% za stajski sustav uzgoja u odnosu na kavezni način držanja. Viša standardna devijacija od 52,49 kod slobodnoga načina držanja nesilica, pokazatelj je višeg proizvodnog rizika u odnosu na kavezni, ali i stajski sustav. Kod proizvođača koji proizvode u kaveznome sustavu, prosječni broj jaja po nesilici je za 12,1% veći u odnosu na stajski, te za 16,73% u odnosu na broj jaja po nesilici u slobodnome načinu držanja. Kod ekološke proizvodnje, prosječan broj jaja po nesilici iznosio je 175, što je u usporedbi s brojem jaja iz ostalih promatranih sustava, daleko najmanji broj. Navedene vrijednosti broja jaja po pojedinom sustavu približne su s rezultatima prethodnih istraživanja (Horning, 1995., Senčić i Butko, 2006., Rodić i sur.,

2009.). Promatrajući varijablu broja snesenih jaja, redosljed sustava držanja nesilica je kavezni, stajski, slobodni, a na posljednjem mjestu je ekološki sustav proizvodnje jaja. Sljedeća razlika između analiziranih sustava zamijećena je u količini dnevne konzumacije hrane. Tako je najveća dnevna potrošnja hrane bila kod nesilica držanih u slobodnome sustavu, 13,00 dkg, dok je u slučaju kaveznoga načina proizvodnje jaja, najmanja i iznosi 12,38 dkg. Pri ekološkoj proizvodnji jaja, nesilice su dnevno konzumirale približno 15 dkg hrane. Ovakvi podaci se poklapaju s rezultatima istraživanja koje su proveli Senčić i Butko (2006.) gdje navode da su nesilice iz slobodnoga, u odnosu na one iz kaveznoga sustava držanja, dnevno konzumirale više hrane, 129 g : 115 g. Slične podatke dobila je autorica Rodić sa sur. (2009.) prema kojima je dnevna konzumacija hrane kod nesilica iz slobodnoga sustava uzgoja iznosila 134 g, a kaveznoga nešto manja, odnosno 125 g. U skladu s navedenim podacima i većem broju nesilica u kaveznome sustavu držanja, može se zaključiti kako su proizvođači skloniji ovome uzgoju u odnosu na neki od alternativnih sustava.

Na temelju višekriterijske analize, a po težini podkriterija iskorištenosti prostora, kavezni sustav je ostvario najveću vrijednost s prioritetom 0,556. Prema navedenom može se zaključiti kako su sudionici istraživanja složni u tome kako se najveći broj nesilica po m<sup>2</sup> može osigurati držanjem u kavezima. Prema Europskoj direktivi koja je implementirana u hrvatsko zakonodavstvo stoji kako proizvođači jaja u prethodno navedenom sustavu, trebaju osigurati 750 cm<sup>2</sup> površine kaveza za svaku nesilicu. Preračunato ( $1\text{ m}^2 = 10.000\text{ cm}^2$ ;  $10.000\text{ cm}^2 : 750 = 13,3\text{ nesilica/m}^2$ ), simbolizira kako je površina od m<sup>2</sup> ekvivalent za 13,3 komada nesilica. U stajskome i slobodnome sustavu držanja je to 9 nesilica, a u ekološkoj proizvodnja jaja, 6 nesilica. Navedeni brojevi odnose se samo na unutarnji smještaj životinja, i isključuju dodatne propisane mjere površina koje moraju zadovoljavati proizvođači pri slobodnome i ekološkome sustavu proizvodnje jaja. U ovome slučaju oportunitetni trošak, izražen brojem nesilica po m<sup>2</sup>, u slučaju slobodnoga i stajskoga načina držanja, a u odnosu na kavezni, iznosi 4. U slučaju ekološke proizvodnje jaja je još veći, pa je razlika 7 nesilica po m<sup>2</sup>. Drugim riječima, za smještaj 1 UG u kaveznome sustavu držanja potrebna je najmanja površina, približno 19 m<sup>2</sup>. Za nesilice u slobodnome i stajskome sustavu je to 28 m<sup>2</sup>, dok je za ekološki sustav držanja i proizvodnje jaja u istome za smještaj 1UG potrebno osigurati 42 m<sup>2</sup> unutarnje površine. Oportunitetni trošak izražen brojem nesilica po m<sup>2</sup> može se izraziti i brojem jaja. Prosječna količina jaja od nesilica držanih u stajskome sustavu držanja je 247 komada/nesilici, pa oportunitetni trošak iznosi 1.514 komada jaja (13,3

nesilica/m<sup>2</sup> u kaveznome držanju x 281 što je prosječan broj jaja u istome = 3.737,3 jaja; 9 nesilica/m<sup>2</sup> u stajskome držanju x 247-prosječan broj jaja = 2.223; 3.737,3 - 2.223 = 1.514,3). Istim postupkom (13,3 nesilica/m<sup>2</sup> x 281 što je prosječan broj jaja u istome = 3.737,3 jaja; 9 nesilica/m<sup>2</sup> x 234-prosječan broj jaja = 2.106; 3.737,3 - 2.106 = 1.613,3) dobiven je i trošak za slobodni sustav držanja u iznosu od 1.631 jaja manje u odnosu na broj jaja nesilica iz kaveza. Kao i u slučaju izračuna oportunitetnog troška izraženog brojem nesilica po m<sup>2</sup>, isto je i s brojem jaja proizvedenih prema ekološkim principima. On je najveći i iznosi 2.687,3 jaja manje u odnosu na broj jaja nesilica u kavezima (6 nesilica/m<sup>2</sup> x 175-prosječan broj jaja u ekološkoj proizvodnji = 1.050 komada jaja; 3.737 - 1.050 = 2.687,3 komada jaja). Navedeno izražavanje vrijednosti određenog sustava naprama drugom kroz izračun oportunitetnog troška, potvrdilo je rezultat višekriterijske analize gdje je kavezni sustav u pogledu podkriterija iskorištenosti prostora ostvario najveću vrijednost.

Prema podkriteriju proizvodni rizik, dobivena je približna težina prioriteta u korist slobodnoga sustava (prioritet 0,275) i stajskoga držanja (prioritet 0,268). Slijedi alternativa kavezni (prioritet 0,239), te ekološki sustav držanja (prioritet 0,219). Svoje mišljenje o svim analiziranim kriterijima i podkriterijima kao i o tome koji i u kojoj mjeri od četiri uspoređivana sustava držanja kokoši nesilica ima manji proizvodni rizik, putem upitnika dali su sudionici istraživanja (n=41) s Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Agronomskog fakulteta u Zagrebu, djelatnici Savjetodavne službe iz područja stočarstva, te proizvođači konzumnih jaja. Prema njihovim ocjenama, odnosnom međusobnom uspoređivanju alternativa, dobiven je rezultat koji ide u korist alternativnih sustava. Razlog nedosljednosti ovakvog ishoda sintetizirane grupne ocjene s rezultatima prethodnih sličnih istraživanja (Horning, 1995., Senčić i Butko., 2006, Rodić i sur., 2009.) može biti povezan s terminima istraživanja. Naime, prethodna istraživanja upućuju kako u alternativnim sustavima postoji veći proizvodni rizik kroz izloženost životinja nepredvidivim utjecajima okoline, problematičnoj higijena jaja, i tehnologija koja zahtjeva nove izazove po pitanju upravljanja. Obzirom na vremensku razliku, evidentno je poboljšanje upravljanja proizvodnjom u alternativnim sustavima. Ono se ogleda u trendu rasta broja životinja u promatranom, pa je u 2015. godini u odnosu na prethodnu godinu broj nesilica držanih u stajskome sustavu porastao za 88.816 komada. Tijekom mjeseca srpnja 2014. godine proizvodnja organizirana stajskim načinom držanja bila je na svega, 22 farme ukupnog kapaciteta 270.416 komada nesilica, dok je prema podacima iz listopada 2015. godine ista povećana na 39 farmi s ukupno 359.232 grla (Ministarstvo poljoprivrede, 2015.). Broj gospodarstava koji proizvode

jaja u slobodnome sustavu držanja je porastao s 25 na 37, ali se za 5.240 smanjio broj životinja u istome, pa on iznosi 22.517.

Najveća razlika između alternativa ostvarena je prema podkriteriju dobrobiti životinja ili osiguranja većeg komoditeta životinje. U tome pogledu, slobodan sustav držanja dostignuo je najveću težinu prioriteta od 0,477, slijedi ekološki sustav (prioritet 0,336), stajski (prioritet 0,121), i alternativa s najnižim dobivenim rezultatom je kavezni sustav držanja (prioritet 0,065). Ovakav rezultat je bio za pretpostaviti, iako su proizvođači koji proizvode u kavezima, postojeće trebali zamijeniti s propisano komfornijima, životinjama su udovoljene osnovne biološke potrebe, a samim time osigurana je i dobrobit na način neometanja njihovih fizioloških potreba.

Prema kriteriju tržišni pokazatelji, najprihvatljivija alternativa je ekološki sustav proizvodnje konzumnih jaja (prioritet 0,315). S nešto manjom težinom prioriteta, slijedi slobodni sustav (prioritet 0,314), stajski (prioritet 0,208), i posljednji rangirani je kavezni sustav proizvodnje jaja (prioritet 0,163). Time je potvrđena hipoteza 2, odnosno primjena alternativnih sustava pri proizvodnji konzumnih jaja ima komparativnu prednost prema kvalitativnom tržišnom kriteriju. Rezultat analize u pogledu tržišnih kriterija, gdje je proizvodnja jaja prema ekološkim principima ostvarila najveći prioritet, u skladu je s tvrdnjama autora prethodnih istraživanja (Deže i sur., 2008., Lončarić i sur., 2009.) koji navode kako više potrošača preferira ekološke proizvode u odnosu na konvencionalne. Isti autori navode kako je najznačajniji motiv kupnje ovakvih proizvoda, prehrambeno zdravstveni učinak, zatim okus, te briga za okoliš. Kada je riječ o jajima, navedeni podaci o preferencijama potrošača odstupaju od razvijenosti ovakve proizvodnje, najviše u RH ali i u Europi. Tako je prema izvješću Europske komisije iz 2011. god., u Francuskoj od ukupnog broja nesilica 5,1% u ekološkom sustavu proizvodnje, što je za 1,2% više u odnosu na stajsko držanje. Njemačka ima prema udjelu u strukturi načina držanja nesilica, čak 7,2% ekološke proizvodnje jaja, dok je samo s 16,8% zastupljena proizvodnja u kavezima. U RH samo jedan proizvođač proizvodi jaja prema ekološkim principima pa je time upitna objektivnost rezultata istraživanja, a za pretpostaviti je kako je potreban relativno veliki proizvodni prostor, zapravo ograničavajući čimbenik ovakve proizvodnje. Ekološka proizvodnja jaja, prije svega podrazumijeva postojanje proizvodnih površina, zatim vlastitu proizvodnju hrane, odnosno sirovina za stočnu hranu, ali u svakom slučaju, i širok raspon znanja upravitelja gospodarstva. Prema zakonskoj direktivi, kada je riječ o ekološkoj proizvodnji jaja, na jedan

hektar vanjskog prostora moguće je smjestiti samo 230 nesilica, jer je navedeni broj životinja ekvivalent dopuštenih 170kg/N/ha/godišnje. Međutim, ukoliko proizvođač može osigurati potrebne proizvodne površine, te uz prepoznavanje i cjenovnu pristupačnost od strane potencijalnih potrošača, a pod uvjetom povećanja životnog standarda, uspjeh ovakve proizvodnje jaja bio bi osiguran. U tome smislu ekološka proizvodnja hrane postaje imperativ, ako se ima u vidu održiva poljoprivredna proizvodnja, održivi razvoj obrtništva i zadrugarstva, te utjecaj na smanjenje nezaposlenosti. Činjenica je kako se ekološka poljoprivredna proizvodnja u svijetu, ali i RH povećava, ali unatoč prirodnim preduvjetima ovakav aspekt djelatnosti kod nas je još uvijek nedovoljno razvijen. No, projekcija porasta takve proizvodnje, prema Akcijskom planu razvoja ekološke poljoprivrede u RH za razdoblje 2011.-2016. godine, predviđa prosječni godišnji porast ekoloških proizvođača i površina od 30%. Prema ovoj procjeni krajem 2016. godine u Hrvatskoj bi trebalo biti registrirano oko pet tisuća ekoloških proizvođača koji bi proizvodili na blizu devedeset tisuća ha površina pod ekološkom poljoprivredom, uključujući i površine u prijelaznom razdoblju.

Posebna, estetska svojstva proizvoda koja se prema Tolušiću (2011.) odnose na privlačnost, pomodnost, ali i naziv, u predmetnom slučaju mogu povezati s jajima proizvedenim u alternativnim sustavima proizvodnje. Kao takva, asociraju na posebna, odnosno formiraju drugačiji doživljaj i ugled kod potrošača u odnosu na jaja iz ostalih sustava. Prema podkriteriju imidž proizvoda, koji podrazumijeva prethodno navedeno, slobodni sustav držanja, po rezultatu višekriterijske analize, ostvario je najveću težinu prioriteta (prioritet 0,404). Ovakav redoslijed drugorangirane alternative, a prema sumarnoj grupnoj ocjeni, znači kako su sudionicima istraživanja prilikom kupovine, jaja slobodno držanih nesilica, atraktivnija u odnosu na ostala. Drugo rangirana alternativa u pogledu imidža proizvoda su jaja iz ekološkoga sustava (prioritet 0,392). Slijedi proizvodnja u staji (prioritet 0,131), i posljednje mjesto prema podkriteriju imidž proizvoda, pripalo je jajima nesilica držanih u kavezima (prioritet 0,073). Tržišna perspektiva jaja proizvedenih u alternativnim sustavima, svakako je dobar imidž i prepoznatljivost, a proizvod kao takav namijenjen je ciljanim kupcima, odnosno kupcima veće kupovne moći. U prilog tome ide i činjenica da jaja proizvedena u alternativnim sustavima nose oznake 0-ekološki uzgoj, 1-slobodno držanje, 2-podni način držanja i kao takva ostvaruju veću mogućnost postizanja više cijene kao i veću mogućnost izvoza (Matković, 2012.).

Pri određivanju prioriteta, podkriterij prodajna cijena jaja utvrđen je pomoću računalne opcije *Ratings* na osnovi danih podataka proizvođača. Dobivene vrijednosti rangiranih alternativa kroz cijene jaja iz različitih sustava, upućuju kako jaja iz alternativnih sustava postižu višu prodajnu cijenu u usporedbi s jajima iz kaveznoga načina držanja. Tako jaja iz ekološkoga sustava su prema rezultatima višekriterijske analize ostvarila najvišu ocjenu (prioritet 0,313). Proizvodnja u slobodnome i stajskome sustavu postignule su jednake prioritete (0,250), dok su jaja nesilica držanih u kavezima najniže ocjenjena (prioritet 0,188). Prema istraživanjima (Kralik i sur., 2014.) koja su imala za cilj utvrditi koji pokazatelji su važni za potrošače kod izbora konzumnih jaja, utvrđeno je kako najveći broj ispitanika preferira porijeklo jaja pri kupovini, ali je podjednak i zadovoljavajući broj ispitanika koji prednost daju cijeni jaja. Klasa je također bitna za velik dio ispitanika, a manji broj sudionika istraživanja prvenstveno obraća pažnju na ambalažu u koju su jaja pakirana. Po navedenom se može zaključiti kako potražnja za jajima iz alternativnih sustava postoji, a u slučaju povećanja životnog standarda potrošači bi kupovali više ovakvih proizvoda, a što generalno govori o elastičnoj potražnji za jajima iz ekološkoga, slobodnoga i stajskoga načina držanja.

U pogledu podkriterija tržišni rizik, slobodan (prioritet 0,307) i ekološki sustav držanja (prioritet 0,245) ostvarili su najveće vrijednosti. Drugim riječima, ovako proizvedena jaja podliježu nešto manjem tržišnom riziku koji se ogleda u promjeni cijena inputa u trenutku stavljanja proizvoda na tržište, ali i upitnoj dostupnosti ovakvih proizvoda potrošačima. Jaja iz stajskoga (prioritet 0,229) i kaveznoga sustava (prioritet 0,219), prema ocjenama sudionika karakterizira nešto veći tržišni rizik, što je povezano s pretpostavkom niže tržišne cijene ovako proizvedenih jaja.

Između tri promatrana i međusobno uspoređivana tržišna podkriterija koji su se odnosili na imidž proizvoda, cijenu jaja i tržišni rizik, prema ukupnoj ocjeni, najvažniji je imidž proizvoda (prioritet 0,358). Cijena proizvoda (prioritet 0,348) također je važna stavka prilikom kupovine jaja, ali prema rezultatima višekriterijske analize u odnosu na navedena tri podkriterija, sudionicima istraživanja, važniji je doživljaj samog proizvoda, odnosno njegov imidž.

Prethodno navedeni dobiveni rezultat koji daju prednost proizvodima koje obilježava njihov naziv, atraktivnost pri kupovini, percepcije posebnog doživljaja i ugleda ili dobrog imidža proizvoda, može se ponajprije povezati s jajima iz ekološke proizvodnje. Vezano uz



spomenuto, upravo ekološki sustav proizvodnje jaja je prema ukupnom tržišnom kriteriju koji uključuje sva tri razmatrana podkriterija ocijenjen kao najbolji (prioritet 0,315). No, uzevši u obzir kvantitativne ekonomske pokazatelje inkorporirane u višekriterijsku analizu rangiranja alternativa, stajski sustav pokazao se kao najbolja opcija (prioritet 0,520). Prema kvalitativnom kriteriju koji podrazumijeva tehničko-tehnološke činitelje, slobodan sustav je najprihvatljivija alternativa (prioritet 0,303). Prema navedenim težinama kriterija, vidljivo je kako se najprihvatljiviji sustav proizvodnje konzumnih jaja značajno razlikuje prema tehničko-tehnološkim, ekonomskim i tržišnim kriterijima, čime je potvrđena i treća hipoteza. Spomenuti rezultati čine diferencijaciju sustava obzirom na promatrane kriterije čime je utvrđen utjecaj na donošenje poslovne odluke.

Rezultat ukupne višekriterijske ocjene u konačnici u velikoj mjeri ovisi o odabiru sudionika istraživanja. U radu su u najviše zastupljeni odgovori, odnosno ocjene stručnjaka akademske zajednice. Postojanjem razlika u dohotku pojedinaca ili skupine pojedinaca pretpostavljajući dohodovnu nejednakost zasigurno bi se mišljenja skupine s manjim dohotkom u pogledu važnosti odnosa cijene i imidža jaja, a pri njihovoj kupnji razlikovala u odnosu na mišljenja sudionika u opisanome istraživanju. Osim konačne ocjene koja ovisi o skupini sudionika ocjenjivanja, metodu analitičkih hijerarhijski model karakterizira i Saatyeva skala. Tijekom istraživanja postojala je potreba za dodatnim uputama zbog složenosti ovakvog načina vrednovanja. Naime, Saatyeva skala intenziteta važnosti sastoji se od devet stupnjeva s međuvrijednostima 2, 4, 6 i 8, i kao takva razlikuje se od poznate i najčešće korištene petočlane ljestvice brojčanih ocjena.

U realnom svijetu, proces odlučivanja karakteriziraju odluke koje nisu jednokriterijske, nego su u pravilu višekriterijske, pa ih je u tome kontekstu potrebno analizirati u interakciji više faktora (Tiwari i sur., 1999.). Bez obzira na vremensku distancu navedene tvrdnje, problem odlučivanja u današnjem suvremenom okruženju postao je još složeniji. Ovaj problem moguće je svesti na minimalnu razinu uporabom metoda višekriterijske analize odlučivanja koje su kreirane na način da odrede najbolju među raspoloživim alternativama, a pri tome uvažavaju više različitih kriterija istovremeno. Jedna od takvih metoda, analitički hijerarhijski proces (AHP), primijenjena je i opisana u radu. Prednost ove metode je uporaba kvantitativnih i kvalitativnih kriterija s pripadajućim podkriterijima koji ostavljaju mogućnost nadopunjavanja i korekcije s novonastalim podacima, te postojanje računalnog programa *Expert Choice* koji podržava sve faze razvoja modela. U konačnici, uporaba

---

navedene višekriterijske metode, pri konkretnom slučaju, pridonijela je prepoznavanju sustava proizvodnje konzumnih jaja koji ima dominirajuće komparativne prednosti.

Prema ukupnoj višekriterijskoj ocjeni, najprihvatljivija alternativa je stajski sustav držanja nesilica i proizvodnje jaja u istome (prioritet 0,301). Ovakva proizvodnja, kao što i sam naziv kaže odvija se u kontroliranim uvjetima u objektu, i kao takva najsličnija je proizvodnji u kavezima. U RH proizvodnja u ovome sustavu je u porastu, a ukupno se nalazi 88.816 životinja u takvom načinu držanja. Prednosti sustava se ogledaju u mogućnosti smještaja većeg broja životinja po m<sup>2</sup> za razliku od ostalih alternativnih sustava, kao i već spomenutim nadziranom uvjetima proizvodnje. Istodobno, jaja iz ovog sustava kod potrošača ne stvaraju percepciju o manjoj dobrobiti nesilica, kao npr. jaja od nesilica držanih u kavezima.

Drugo rangirana alterantiva, koja je ostvarila nešto manju ukupnu ocjenu, slobodni je sustav držanja nesilica i proizvodnje u istome (prioritet 0,253). Ovakav način proizvodnje, prema podacima iz Upisnika kokoši nesilica, u RH zastupljen je kod 37 proizvođača s ukupnim brojem od 22.517 nesilica. Osim navedenog, za primijetiti je kako se broj proizvođača koji proizvode jaja u ovome sustavu povećao u odnosu na prethodnu 2014. godinu, ali se sumarno, za 5.246 komada smanjio broj grla. Na temelju spomenutog da se zaključiti kako proizvođači u slobodnome sustavu držanja raspolažu s malim brojem životinja. Tako je minimalan broj 30, a najveći 6.000 nesilica po gospodarstvu, odnosno proizvođaču. Prema anketnim podacima proizvođača u RH, potrošnja hrane po nesilici iz slobodnog sustava je veća, prosječan broj jaja je manji, ali su cijene koje mogu postići na tržištu, nešto više u odnosu na jaja iz ostalih sustava držanja. U skladu s navedenim, nameće se pitanje razloga slabo zastupljene proizvodnje jaja u slobodnome sustavu, iako je ista prema rezultatu višekriterijske analize, drugo rangirana alternativa. S druge strane, u nekim zemljama je situacija obrnuta. Tako je u Nizozemskoj i Velikoj Britaniji proizvodnja jaja u slobodnome sustavu je zastupljenija u odnosu na kavezne, dok je u Njemačkoj, omjer u strukturi zastupljenosti ova dva sustava približan. U većini segmenata RH teži, ali i prati stanje razvijenijih zemalja, pa je i u proizvodnji jaja, preporuka proizvođačima ista. Prema tome, i uz pomoć evaluacije sustava pomoću analitičkog hijerarhijskog procesa, odmah nakon proizvodnje jaja u volijerima, preporuka, proizvodnja jaja u slobodnome sustavu proizvodnje. Tako proizvedena jaja, u odnosu na trenutno stanje u strukturi proizvodnje, osiguravaju diferencijaciju proizvoda. Kroz naglašavanje različitosti jednog proizvoda u

odnosu na drugi, konkurentski proizvod, to jest, jaja iz ostalih sustava proizvodnje, sigurno je moguće odgovoriti potrebama i željama kategorijama kupaca koje drugi proizvodi, odnosno jaja iz ostalih sustava proizvodnje, ne mogu podmiriti. Diferencijacija jaja iz slobodnoga sustava moguće je svesti na kvalitetu, dizajn ambalaže, ali i uslugu. Kada je riječ o kvaliteti, istraživanja su potvrdila (Maksimović i sur., 2013.) kako između kvalitete konzumnih jaja deklariranih kao jaja iz podnog sustava i jaja proizvedenih kaveznom sustavom držanja nesilica, a pri uspoređivanju vrijednosti mase jaja i njegovih osnovnih dijelova, uz manje razlike, jaja neovisno o načinu držanja zadovoljavaju kvalitetom i odgovaraju propisima Pravilnika o kakvoći jaja u RH. U ovome slučaju, ne gubi se opća predodžba o temeljnoj funkciji, ali u funkciji diferencijacije, pridonosi varijetetu jaja iz slobodnoga sustava. Ključan čimbenik koji će navesti kupca da izabere neki proizvod, svakako je privlačan dizajn ambalaže. Međutim, privlačnu ambalažu treba pratiti i atraktivan proizvod, a što jaja iz slobodnog sustava svakako i jesu. U tome kontekstu, diferencijacija jaja proizvedenih od slobodnih nesilica, svakako postoji. No, obzirom na trenutnu relativno malu zastupljenost životinja u slobodnim sustavima, javlja se problem nedovoljne količine jaja u smislu nastupa i osiguranja na tržištu. Prema trenutnom stanju, nekoliko proizvođača jaja u kaveznome sustavu, u samo jednom objektu ima nesilica kao što ih je ukupan broj u slobodnome uzgoju na području cijele RH. U tome slučaju, stalnu opskrbu tržišta ovako proizvedenih jaja moguće je ostvariti udruživanjem proizvođača što bi im omogućio zajednički nastup na tržištu.

U cilju postizanja što veće produktivnosti rada i rentabilnosti proizvodnje u kojoj se proizvodnja zasniva na specijalizaciji u velikim kapacitetima, je treće rangirana alternativa, odnosno proizvodnja jaja u kavezima (prioritet 0,226). Zanimljivo je kako je upravo ovo najraširenija proizvodnja u RH u kojoj se nalazi čak 1.377.983 nesilica, a prema rezultatu višekriterijske analize ostvaruje manju vrijednost prioriteta u odnosu na stajski i slobodni sustav. Razlog navedenog nesuglasja su velika specijalizirana gospodarstva koja raspolažu kapacitetima većim od 100.000 nesilica, a što izravno utječe na redoslijed o prosječnom broju životinja analizirajući sve sustave držanja. Ovakva gospodarstva pokrivaju najveći dio tržišta jajima na području RH. Prednosti, kao i nedostaci ovakve proizvodnje jaja od nesilica u kavezima prethodno su navedeni i opisani, ali prednosti ovako donesene odluke, odnosno redoslijeda alternativa, očituju se u uporabi metode koja povećava racionalnost i pouzdanost pri odlučivanju. Osim toga, koristeći metodu višekriterijskog odlučivanja, analitički hijerarhijski proces (AHP), rezultat redoslijeda alternativa je neupitan jer krajnja ocjena nije

donesena intuitivno od strane pojedinca, već je generirana i hijerarhijski usmjeravana. Tome je pridonijela i heterogena skupina sudionika istraživanja koja se sastojala od eksperata koji se međusobno razlikuju po interesima, znanjima i sposobnostima, stavovima, formalnom obrazovanju, kao i individualnim iskustvima i osobinama. Respektirajući spomenuto, kod primjene višekriterijske metode pri izboru sustava za proizvodnju jaja i stvaranja smjernica budućim proizvođačima konzumnih jaja, korisno je još istaknuti značajke ovakvog sustava za podršku odlučivanju. One se prvenstveno odnose na fleksibilnost pri stvaranju zahtjeva za izlaznom odlukom, dinamičnost, kao i mogućnost analiziranja, te mijenjanja postojećih podataka. Osiguravaju mogućnost brzog odgovora na tražene upite, a s druge strane, laki su za primjenu i razvoj kod informatički manje stručnih osoba. U tome kontekstu, a uvažavajući činjenicu kako su starosna dob i obrazovna struktura ograničavajući čimbenici primjene novih tehnologija na gospodarstvima, radom se očituje teorijski doprinos širenja spoznaja o višekriterijskom odlučivanju u poljoprivrednoj proizvodnji, te naglašava primjenjivost višekriterijskog odlučivanja u poslovnoj svakodnevici proizvođača.

Prema ukupnoj ocjeni, opcija koja je ostvarila najmanju vrijednost prioriteta je ekološki sustav proizvodnje jaja (prioritet 0,220). Obzirom na težinu ocjene ekonomskih kriterija, za pretpostaviti je kako je upravo ovaj kriterij doprinio odnosu tako rangirane alternative. U slučaju izbora drugačijih podkriterija, kao što su npr. utjecaj na okoliš, utjecaj na zdravlje potrošača, broj ekoloških proizvođača, potencijal za izvoz itd., zasigurno je da bi alternativa proizvodnje jaja u ekološkom sustavu proizvodnje ostvarila viši rang. No, pri definiranju kriterija nemoguće je izostaviti subjektivne percepcije važnosti nekog kriterija, što podrazumijeva isključivanje ili dodavanje istih, a koji su po nekome izuzetno važni ili beznačajni. Zbog toga je prilikom definiranja kriterija i pripadajućih podkriterija osnova bila njihova podjednaka zastupljenost s ciljem naglašavanja pojedine alternative. Tako je npr. podkriterij imidž proizvoda išao u korist jaja iz ekološkoga držanja, dok je podkriterij iskorištenost prostora, navedenoj alternativni najmanje odgovarala. Ocjene sudionika istraživanja imale su ključnu ulogu pri stvaranju metodološkog okvira hijerarhijskog modela, jer su svojim sudjelovanjem definirali međudnos kriterija i podkriterija. U svakome slučaju, alternativa ekološkoga držanja koja je treća po važnosti pri izboru sustava proizvodnje jaja, zasigurno ima dobre mogućnosti za razvoj, ali i ograničenja koje su sudionici istraživanja prepoznali i kao takvu je ocijenili. Nedostaci ovakve proizvodnje se ponajprije pokazuju kroz preduvjet postojanja velikih proizvodnih površina i zakonskih legislativa, a koje moraju zadovoljiti proizvođači kako bi se proizvod u konačnici deklarirao

---

kao ekološki. S druge strane, ovakva proizvodnja, malim poljoprivrednim gospodarstvima može biti potencijal, ali samo uz aktivno upravljanje troškovima proizvodnje koje bi utjecalo na povećanje ekonomske uspješnosti proizvodnje jaja iz ekološkoga uzgoja. Uz ovakav proaktivni način proizvodnje, postoji i mogućnost uzgoja autohtonih pasmina koje će u budućnosti zasigurno imati važnu ulogu u peradarskoj proizvodnji. Navedeno podrazumijeva držanje populacije kokoši hrvatica koje su izdržljive i otporne, i kao takve pogodne su za ekološki i slobodni sustav držanja.

Primjena višekriterijske analize pri izboru sustava proizvodnje, doprinijela je kvalitetnijem poslovnom odlučivanju pri upravljanju poljoprivrednim gospodarstvima specijaliziranim za proizvodnju konzumnih jaja. Potrebno je istaknuti činjenicu kako do sada, u RH, primjena višekriterijskog odlučivanja u poljoprivrednoj proizvodnji je slabo prisutna, dok istraživanja vezana uz višekriterijsko odlučivanje u sektoru proizvodnje konzumnih jaja nisu obavljena. Uglavnom je pozornost domaćih autora bila usmjerena na sektor voćarstva. Spomenuti nedostatak istraživanja istodobno predstavlja ograničenje ovog istraživanja, zbog nemogućnosti usporedbe s prethodnim istraživanjima, ali i temeljni doprinos ovog rada kao i literaturi koja se bavi proučavanjem menadžmenta poljoprivrednih gospodarstava u RH. Rezultati primijenjenog modela višekriterijskog odlučivanja, analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP) i kompetitivne analize poslužili su za stvaranje okvira strategije razvoja najbolje ocjenjene alternative, ali i za ostvarivanje strateških ciljeva proizvodnih subjekata čija je djelatnost proizvodnja jaja. Poduzimanje aktivnosti na području usmjeravanja i koordiniranja samog procesa proizvodnje, ali i u vanjskom okruženju može dovesti do velikog preokreta u stvaranju prepoznatljivih i atraktivnih proizvoda kao i sustavnom diferenciranju od konkurencije.

## 5. ZAKLJUČAK

Odlučivanje se pojavljuje u svim oblicima djelovanja čovjeka, od osobnog odlučivanja u privatnom životu do poslovnog odlučivanja u poduzećima, bankama i sličnim institucija. Između navedenih vrsta odlučivanja postoji razlika koja se ogleda u širini reflektiranja donesene odluke. Za razliku od osobnog odlučivanja, poslovne odluke se odnose na manji ili veći broj članova poduzeća, poslovne suradnike i zaposlene. Osim u opsegu djelovanja donesene odluke, odnosno u tome tko je subjekt ovog procesa, svako odlučivanje, bilo osobno ili privatno, karakteriziraju isti elementi koji uključuju cilj odlučivanja, alternative odluke, kriterije izbora, i konačan rezultat. U skladu s navedenim, a s ciljem strateškog planiranja proizvodnje jaja, upotrijebljen je, i u radu opisan višekriterijski model odlučivanja. Pomoću metode analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP), na konkretnom primjeru izvršen je odabir proizvodnih sustava u proizvodnji jaja. Uporaba ove metode omogućila je usporedbu, odnosno kvantificiranje kvalitativnih pokazatelja i podataka na znanstveno utemeljenim osnovama.

Sukladno ciljevima istraživanja, napravljena je sinteza stanja proizvodnje i potrošnje konzumnih jaja u RH i usporedbi s ostalim državama članicama EU. Prema rezultatima analize, može se zaključiti kako je rekonstrukcija postojećih proizvodnih kapaciteta s ciljem zadovoljavanja uvjeta držanja peradi i usklađivanja proizvodnje s zakonskom legislativom imala za posljedicu smanjenje proizvodnje peradi i jaja. Jedini relevantan izvor podataka o peradarskoj proizvodnji i raspodjeli ukupnog dohotka u RH bili su podaci DZS iz 2013. godine prema kojima se uočava pad proizvodnje jaja za 13% u 2010. godini koji se nastavlja negativnim trendom i u 2011. za dodatnih 1%, te za još 14% u 2012. godini. Godišnja potrošnja po stanovniku za meso peradi iznosi 18,4 kg, a jaja 151 komad. Anketnim istraživanjem koje je obuhvatilo proizvođače konzumnih jaja upisane u Upisnik farmi kokoši nesilica u srpnju 2014. godine, prikupljeni su podaci o količinama utrošenih inputa u proizvodnji kao i broju, te cijeni jaja. Usporedbom podataka prema ekonomskim mjerilima, odnosno dobivenim pokazateljima uspješnosti proizvodnje jaja iz analiziranih sustava koje se odnose na 1 UG, može se zaključiti kako stajsko držanje ostvaruje najbolje rezultate. Redoslijed alternativa prema isključivo ekonomskim pokazateljima upućuje kako je

---

proizvodnja jaja u slobodnome sustavu nešto manje profitabilna ,slijedi kavezni način držanja i proizvodnja u istome, dok je ekološka proizvodnja jaja najmanje uspješna.

Proizvodnja jaja u RH, do 2012. godine najvećim dijelom bila je u kaveznome sustavu držanja nesilica. Minimalni standardi za zaštitu kokoši nesilica koje definira Direktiva Vijeća 1999/74/EC, implementirani su u hrvatsko zakonodavstvo. U skladu s navedenim, proizvodnja jaja se od tada odvija u obogaćenim kavezima, stajskome sustavu držanja, slobodnome ili prema ekološkim uvjetima držanja i proizvodnje. Prema podacima iz Upisnika kokoši nesilica iz 2014. i 2015. godine najviše je, i prema broju proizvođača, ali prema broju životinja, zastupljena proizvodnja jaja u kaveznome sustavu držanja. S druge strane, u ostalim zemljama EU ovakva se proizvodnja napušta, a povećava se trend proizvodnje u alternativnim sustavima. Osim toga, ukupna količina proizvodnih jaja u RH, manja je u odnosu na prethodne godine jer dio proizvođača nije uspio uskladiti proizvodnju sa zakonskom legislativom. Navedene promjene imale su veliki utjecaj i na smanjenje ekonomičnost proizvodnje. S ciljem ostvarivanja organizacijsko-ekonomskih ciljeva u proizvodnji jaja, planiranja i daljnjeg razvoja ove proizvodnje, razvijen je hijerarhijski višekriterijski model za vrednovanje, uspoređivanje i rangiranje sustava držanja nesilica.

U prvoj etapi definirani su kriteriji i podkriteriji za vrednovanje sustava koji su međusobno uspoređeni u parovima s ciljem određivanja težina, odnosno važnosti svakog od njih. Alternative su ocjenjivanje na način određivanja prioriteta sudionika, a u kojoj mjeri zadovoljavaju svaki od definiranih kriterija i podkriterija. Pri navedenom određivanju težina prioriteta i važnosti pomoću Saatyve ljestvice intenziteta, korišteno je mišljenje stručnjaka s područja agroekonomike, zootehlike, savjetodavne službe u poljoprivredi i proizvođača jaja (n=41). Na ovaj način, stvaranjem heterogene grupe sudionika i njihovih različitih mišljenja, izbjegnuto je utjecaj pristranosti ispitanika prema nekom od analiziranih proizvodnih sustava. Intenziteti preferencija svakog sudionika su uneseni u računalni program *Expert Choice* koji podržava AHP, a s konačnim ciljem evaluacije rezultata rangiranja sustava držanja u proizvodnji jaja. Definirani model sastojao se od kvantitativnog kriterija ekonomski pokazatelji, a ostala dva odnosila su se na kvalitativne kriterije, tržišni pokazatelji i tehničko-tehnološki činitelji. Svaki kriterij imao je pripadajuće podkriterije koji su bili brojčano ravnomjerno raspodijeljeni.

---

Na osnovu individualnih ocjena sudionika istraživanja, a pomoću računalnog programa, određena je ukupna zbirna ocjena sustava za proizvodnju konzumnih jaja. Prema istoj je najprihvatljivija alternativa proizvodnja jaja u volijerima (prioritet 0,301). Slijedi slobodni sustav držanja nesilica (prioritet 0,253). Treća rangirana alternativa je kavezni sustav proizvodnje jaja (prioritet 0,226), dok je četvrta najmanje prihvatljiva alternativa prema ukupnoj grupnoj ocjeni, proizvodnja jaja organizirana prema ekološkim principima i uvjetima proizvodnje (prioritet 0,220).

Obzirom na dobivene rezultate višekriterijske evaluacije i trendove u svijetu i EU koje se ogledaju u promjenama navika potrošača kao i zabrinutosti za sigurnost i kvalitetu hrane, te preferencijama potrošača usmjerenih na lokalno tržište i lokalne proizvode, preporuka je proizvodnja jaja u volijerima, odnosno u stajskome sustavu držanja nesilica. Broj proizvođača kao i količina jaja iz navedenog sustava se povećava, ali, poduzimanje aktivnosti na području usmjeravanja i koordiniranja proizvodnje, kao i u vanjskom okruženju kroz udruživanja proizvođača u proizvođačke organizacije dovelo bi do stvaranja prepoznatljivih proizvoda i sustavnom diferenciranju istih. Ono se može ogledati u uzgoju domaćih autohtonih pasmina ili proizvodnjom u posebnim uvjetima s ciljem mijenjanja određenih sastojaka u sastavu jaja. U tome smislu, proizvodnja jaja na malim gospodarstvima u stajskome načinu držanja kroz organiziranu proizvodnju osim što osigurava mogućnost samozapošljavanja i ostvarivanja dodatnih prihoda, zasigurno ima i razvojni potencijal.



## 6. LITERATURA

1. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanih nitratima poljoprivrednog podrijetla. N.N. 15/13.
2. Alphonse, C. B. (1997.): Application of the analytic hierarchy process in agriculture in developing countries. *Agricultural Systems*, 53: 97-112.
3. Andalecio, N., M. (2010.): Multi-criteria models for management of tropical Coastal fish-eries *Agronomy for Sustainable Development*. Springer Verlag, 30(3): 558-580.
4. Andrić, J., Vasiljević, Z., Sredojević, Z., J. (2005.): *Investicije-osnove planiranja i analize*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
5. Appleby, M.,C. (2003.): The European Union Ban on Conventional Cages for Laying Hens:History and Prospects. *Journal of Applied Animal Welfare science*, 6(2): 103-121.
6. Aznar, B., J., Caballer, M., V. (2005.): An application of the analytic hierarchy process method in farmland appraisal. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 3(1): 17-24.
7. Ban, D., Oplanić, M., Ilak Peršurić, A., S. (2007.): Proizvodnja i trženje rajčice iz konvencionalne, održive i ekološke proizvodnje. *Journal of Central European Agriculture*, 7(4): 761-766.
8. Begičević, N. (2008.): *Višekriterijski modeli odlučivanja u strateškom planiranju uvođenja e-učenja*. Sveučilište u Zagrebu. Fakultet organizacije i informatike, Varaždin.
9. Begičević, N., Divjak, B., Hunjak, T. (2009.): Comparison between AHP and ANP: Case Study of Strategic Planning of E-Learning Implementation. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 31-44.
10. Begičević, N., Divjak, Blaženka, Hunjak, T. (2009.): Comparison between AHP and ANP: Case Study of Strategic Planning of E-Learning Implementation. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 31-44.
11. Buble, M., Cingula, M., Dujanić, M., Dulčić., Božac., M., G., Galetić, L., Ljubić, F., Pfeifer, S., Tipurić, D. (2005.): *Strateški menadžment*. Sinergija-nakladništvo d.o.o., 15-102.
12. Cerić, A., Marčić, D., Kovačević, M., S. (2013.): Primjena analitičkog mrežnog procesa za procjenu rizika u održivom poboljšanju tla. *Građevinar*, 65(10): 919-929.

13. Certo, S. T., Certo, S. C. (2008.): *Moderni menadžment* 10. izdanje. Mate d.o.o. Zagreb, 176-196.
14. Chen, Y. G., Hsieh, P. F. (2008.): A Service-based View of Porters Model of Competitive Advantage. *International Journal of Management*, 25(1): 38-53.
15. Council of the European Union (1999.): Council Directive 1999/74/EC. *Official Journal of the European Communities*. L203.
16. Crnčan, A., Ranogajec, Lj., Deže, J., Kristić, J. (2011.): Importance of investments for development of table egg production competitiveness. *Agriculture*, 17: 33-37.
17. Crnčan. A., Kristić, J., Ranogajec, Lj. (2013.): Multiple criteria decision making for setting priorities of investments into the table egg production. *World's Poultry Science*, 16: 903-916.
18. Crnčan A., Kristić J., Zmaić K. (2014.): Impact of EU regulations on investments in Croatian table egg production and its competitiveness. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 4(20): 734-737.
19. Damjanović, D. (2013.): Primjena AHP metode na selekciju i evaluaciju dobavljača. Departman za posleddiplomske studije, Uneverzitet Singidunum, Beograd.
20. Dergan, T. (2014.): Razvoj in uporaba AHP in ANP odločitvenih modelov za analizo turistične dejavnosti na kmetiji. Magistarski rad. Univerza v Mariboru Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede.
21. Despodov, Z., Mitić, S., Peltečki, D. (2011.): Primena AHP metode za izbor transportnog sistema pri projektovanju rudnika. *Podzemni radovi*, 19: 11-17.
22. Deže, J., Lončarić, R., Ranogajec, Lj. (2008.): Planiranje tržišta za ekološke proizvode u istočnoj Hrvatskoj. Zbornik sažetaka 43. hrvatskog i 3. međunarodnog simpozija agronoma. Opatija, 58.
23. Deže, J., Ranogajec, Lj., Crnčan, A., Kristić, J. (2010.): Break-even analysis (BEA) in egg production. *Poljoprivreda*, 47-51.
24. Dragičević, M. (2007.): Metoda analitičko hijerarhijskog procesa funkciji povećanja kvalitete strateškog marketinškog planiranja. *Poslovna izvrsnost*, 1(1): 117-137.
25. Dragičević, M. (2007.): Metoda analitičko hijerarhijskog procesa u funkciji povećanja kvalitete strateškog marketinškog planiranja. *Poslovna izvrsnost*, 1(1): 117-137.
26. Emous, van R., A., Fiks-van, Niekerk, T., G., C., M. (2004): Higher mortality in free-range aviary.
27. Europeran Commission (2011.): <http://eurostat.ec.ec.europa.eu/cache/ITY/OFFPUB/KS-32-11-743/EN/KS-32-11-743-EN.PDF> (02.10.205).

28. Fao Stat, Browse Data, Production/Livestock Primary, (Eggs, Hen, In Shell), 2008-2013, Sum [Http://Faostat3.Fao.Org/Browse/Q/QL/E](http://Faostat3.Fao.Org/Browse/Q/QL/E) (15.04.2015.).
29. Gugić, J. (2012.): Višekriterijska analiza investicija u sustave proizvodnje masline u uvjetima rizika. Doktorska disertacija. Agronomski fakultet, Zagreb.
30. Hadelan, L. (2010.): Višekriterijsko odlučivanje u poredbenoj analizi u proizvodnje kupina. Doktorska disertacija. Agronomski fakultet, Zagreb.
31. Hadelan, L., Par, V., Njavro, M. (2009.): Poslovno odlučivanje pri proizvodnji kupina višekriterijskom analizom. Zbornik radova 44. hrvatskog i 4. međunarodnog simpozija agronoma. Opatija, 168-172.
32. Herrero, M., Fwcett R. H., Dent, J. B. (1999.): Bioeconomic Evaluation of Dairy Farm Management Scenarios using Integrated Simulation and Multiple-criteria Models. *Agricultural Systems*, 62: 169-188.
33. Hidalgo, A., Rossi, M., Clerici, F., Ratti, S. (2008.): A market study on the quality characteristics'of eggs from different housing systems. *Food Chemistry*, 106: 1031-1038.
34. Horning, B. (1995.): Geflügelhaltung im ökologischen Landbau. In: *Ökologische Geflügelhaltung, BAT/GhK. Fachgebiet Nutztierethologie; Witzenhausen*, 7-15, Houses. *World-Poultry*, 20(6): 26-27.
35. Ivanković, M. (2007.): Troškovi i izračuni u poljodjelstvu, Sveučilište u Mostaru, Suton d.o.o. Širki Brijeg, 193-206.
36. Janječić, Z. (2011.): Alternativna proizvodnja jaja na obiteljskim gospodarstvima, Završno izvješće, Agronomski fakultet Zagreb. [http://www.mps.hr/UserDocsImages/VIP/2012/Zlatko%20Janje%C4%8Di%C4%87\\_Alternativna%20proizvodnja%20jaja%20na%20obiteljskim%20gospodarstvima.,%2021.11.11.pdf](http://www.mps.hr/UserDocsImages/VIP/2012/Zlatko%20Janje%C4%8Di%C4%87_Alternativna%20proizvodnja%20jaja%20na%20obiteljskim%20gospodarstvima.,%2021.11.11.pdf) (13.03.2015).
37. Karić, M. (2002.): Kalkulacije u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, 145.
38. Karić, M. (2006.): Mikroekonomika. Ekonomski fakultet u Osijeku. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, 316-317.
39. Katalog kalkulacija poljoprivredne proizvodnje 2012. Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu.
40. Knežević, B., Knego, N. (2008.): Znanje o poslovnom okruženju kao temelj za unapređenje kvalitete donošenja strateških odluka u trgovačkim poduzećima. *Poslovna izvrsnost*, 2(2): 9-26.

41. Kolaković, M. (2008.): Poduzetničko strateško planiranje. Računovodstvo, revizija i financije, 4/2008: 143-148., [http://web.efzg.hr/dok/pds/Strat\\_pod/RRiF-Clanak%20Kolakovic2.pdf](http://web.efzg.hr/dok/pds/Strat_pod/RRiF-Clanak%20Kolakovic2.pdf) (18.03.2015).
42. Kopal, R., Korkut, D. (2011.): Tehnike poslovne analize, in: Kompetitivna analiza 1 - poslovne i ekspertne kvantitativne analitičke tehnike. Comminus and Visoko učilište Effectus zafinacije i pravo, 214-293.
43. Kralik, G., Has-Schön, E., Kralik, D., Šperanda, M. (2008.): Peradarstvo-Biološki i zootehnički principi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 68-72.
44. Kralik, G., Janječić, Z., Kralik, Z., Škrtić, Z. (2013.): Stanje u peradarstvu i trendovi njegova razvoja. Poljoprivreda, 19(2): 49-58.
45. Kralik, G., Škrtić, Z., Kralik, Z. (2012.): Biometrika u zootehnici, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Grafika Osijek.
46. Kralik, I., Kralik, Z., Zelić, S. (2013.): Preferencije potrošača konzumnih jaja, Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma, [http://sa.agr.hr/pdf/2014/sa2014\\_p0210.pdf](http://sa.agr.hr/pdf/2014/sa2014_p0210.pdf), (12.10.2015.)
47. Kralj, D. (2005.): Smjernice Eu u peradarskoj proizvodnji kavezni/alternativni načini držanja–primjena u praksi. Stočarstvo, 59(2): 189-201.
48. Lampkin, N. (1997.): Organic poultry production. Welsh Institute of Rural Husbandry, Aberystwyth.
49. Lansik, A.,O., Jensma, K. (2003.): Analysing Profits and Economic Behaviour of Organic and Conventional Dutch Arable Farms. Agricultural Economics Review, 4(2): 19-31.
50. Lončarić, R., Deže, J., Ranogajec, Lj. (2009.): Consumers attitudes analysis regarding organic food in Eastern Croatia, 4<sup>th</sup>, Aspects and Visions of Applied Economics and Informatics. Debrecen, Hungary, 411-416.
51. Lovrić, M. (2010.): Analitički hijerarhijski i analitički mrežni proces u kontekstu održivog gospodarenja šumama. Nova mehanizacija šumarstva. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 31(1): 65-73.
52. Maksimović, B., Zirn, K., Ljuboja, B., Alberković, D., Visković, M., Kralik, Z., Kralik, G. (2013.): Usporedba kvalitete konzumnih jaja podrijetlom iz različitih sustava držanja nesilica, [http://sa.agr.hr/pdf/2014/sa2014\\_p0715.pdf](http://sa.agr.hr/pdf/2014/sa2014_p0715.pdf), 605-609.

53. Markić, B., Kukić, S., Tomić, D. (2008.): Marketing informacijski sustavi za otkrivanje preferencija potrošača u procesu donošenja odluka o kupovini. *Informatologia*, 41(1): 16-22.
54. Matković, K., Vinković, B. (2012.): Alternativni načini držanja kokoši nesilica – završni izvještaj. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Arca d.o.o. Nova Gradiška.
55. Matković, K., Vučemilo, M., Matković, S. (2007.): Utjecaj alternativnog načina držanja nesilica na kvalitetu jaja. *Meso*, 49.
56. Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske, Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2012. godini. *Zeleno izvješće*. Zagreb, 2013.
57. Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske, Udio ekoloških proizvođača i poljoprivredne proizvodnje u RH. <http://www.mps.hr/default.aspx?id=6184> (31.10.2015).
58. Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske. Upisnik kokoši nesilica, 04/ 2014, 07/2014, 10/2015.
59. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (2011.): Akcijski plan razvoja +ekološke poljoprivrede u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2011. - 2016. godine.
60. Mortazavi, M., Ranaei, H., Abbasi, H. (2011.): The applicatio of Multi Attribute Decision Methods (MADM) on prioritizing Iranin fisheries research projects. *Iranian Jurnual of Fisheries Sciences*, 10(1): 47-66.
61. Mužić, S., Kralik, G., Raguž-Đurić, R., Janječić, Z., Bobetić, B. (2008.): Peradarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj, *Krmiva*, 50(6): 353-358.
62. Nemanič, J., Berić, Ž. (1995): Peradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb, 137-138.
63. Očić, V., Šakić, Bobić, B., Grgić, Z. (2012.): Utjecaj krmnog slijeda na dohodak proizvodnje mlijeka. *Mljekarstvo*, 62(4): 261-268.
64. Parra-Lopez, C., Calatrava-Requena, J., De-Haro-Gimenez, T. (2008.): A systemic comparative assessment of the multifunctional performance of alternative olive systems in Spain within an AHP-extended framework, *Ecological Economic*, 64(4): 820-834, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907002777>, (26.01.2014.).
65. Pascoe, S., Bustamante R., Wilcox C., Gibbs M. (2009.): Spatial fisheries management: A framework for multi-objective qualitative assessment. *Ocean Coast. Manage*, 52: 130–138.

66. Pažek, K., Rozman, Č. (2005.): Application of Analytical hierarchy Process in Agriculture. *Poljoprivreda*, 11(2): 67-73.
67. Pažek, K., Rozman, Č. (2007.): The decision support system for supplementary activities on organic farms. *Poljoprivreda*, 5(1): 15-20.
68. Pažek, K., Rozman, Č. (2007.): The simulation model for cost-benefit analysis on organic farms. *Agronomski glasnik*, 69(3): 209-222.
69. Pažek, K., Rozman, Č., Bavec, F., Borec, A., Bavec, M. (2010.): A Multi-Criteria Decision Analysis Framework Tool for the Selection of Farm Business Models on Organic Mountain Farms. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(7): 778.
70. Pažek, K., Rozman, Č., Irgolič, A., Turk, J. (2012.): Multicriteria decision model for evaluating less-favoured areas for agricultural production. *Zbornik radova 47. hrvatskog i 7. međunarodnog simpozija agronoma*, 222-226.
71. Pažek, K., Rozman, Č., Potočnik, M. (2008.): Multi-Criteria Model for Assessment of the Farm Tourist Services Quality. *Zbornik radova 43. hrvatskog i 3. međunarodnog simpozija agronoma*, 170-174.
72. Peck, G., Merwin, I. (2008.): Multi-Level Comparisons of Organic and Integrated Fruit production Systems for 'Liberty' Apple in New York. *Organic Fruit Conference*, <http://hortsci.ashspublications.org/content/41/4/1032.4.full.pdf+html>, (31.01.2014.).
73. Petz, B. (2007.): *Osnove statističke metode za nematičare*. Naklada Slap, Jastrebarsko.
74. *Pravilnik o kakvoći jaja*. N.N. 115/06 i N.N. 76/08.
75. *Pravilnik o minimalnim uvjetima za zaštitu kokoši nesilica*. N.N. 77/19, 99/10, 51/11.
76. *Pravilnik o registraciji gospodarstava na kojima se drže kokoši nesilice*. N.N. 113/10 i 05/13 i 36/13.
77. *Pravilnik o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje*. N.N. 44/10.
78. Ranogajec, Lj. (2009.): *Računovodstvo u poljoprivredi*. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 81.
79. Reganold, J., P., Glover, J., D., Andrews, P., K., Hinman, H., R. (2001.): Sustainability of three apple production systems. <http://www.nature.com/nature/journal/v410/n6831/full/410926a0.html> (31.1.2014.).
80. *Rezultati ankete o potrošnji kućanstva u 2011*. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb.
81. Rodić, V., Perić, L., Đukić-Stojčić, M. (2009.): Economic results of table egg production on small family farms in serbia: an estimate of the effects of implementing the EU regulations. *Contemporary agriculture / Savremena Poljoprivreda*, 58: 67-72.

- 
82. Rozman, Č., Par, V., Pažek, K., Čejvanović, F. (2004.): The multi criteria approach for decision assesment in fruit production. II. savjetovanje Haed-a. Stubičke Toplice, 4.-5.11.2004.
  83. Rozman, Č., Pažek, K. (2005.): Application of Computer Supported Multi–criteria Decision Models in Agriculture. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. Agronomski fakultet Zagreb, 70(4 ): 127-134.
  84. Saaty, T., L. (1977.): A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3): 234–281.
  85. Saaty, T., L. (1986.): Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Sciences*, 32: 841-855.
  86. Saaty, T., L. (2004.): Fundamentals of the analytic network process – dependence and feedback in decision-making with a single network. *Journal of systems science and systems engineering*, 13(2): 129-157.
  87. Saaty, T., L. (2007.): Time dependent decision-making; dynamic priorities in the AHP/ANP: Generalizing from points to functions and from real to complex variables. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7-8): 860-891.
  88. Santana-Jimenez, Y., Suarez-Vega, R., Hernandez, J., M. (2011.): Spatial and Environmetal Characterics of Rurral Tourism Lodging Units. *Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 22(1): 89-101.
  89. Sekso, M., Sekso, J. J. (2011.): Uloga strateškog planiranja u upravljanju bankama, *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 2(2): 93-98.
  90. Senčić, Đ. (2011.): Tehnologija peradarske proizvodnje. *Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku*, 1.
  91. Senčić, Đ., Antunović, Z. (2003.): Ekološko stočarstvo. *Udžbenici Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku*, 39-43.
  92. Senčić, Đ., Antunović, Z., Mijić, P., Baban, M., Puškadija, Z. (2011.): Ekološka zootehnika. *Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku*.
  93. Senčić, Đ., Butko, D. (2006.): Proizvodnost nesilica i kvaliteta kokošnjih jaja iz slobodnog i kaveznog sustava držanja. *Poljoprivreda*, 12(2): 48-51.
  94. Sikavica, P., Bahtijarević-Šiber, F., Pološki Vokić, N. (2008.): *Temelji menadžmenta*. Zagreb. Školska knjiga, 139-144.
  95. Sikavica, P., Bebek, B., Skoko, H., Tipurić, D. (1999.): *Poslovno odlučivanje*. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu. Informator, 160-161.

- 
96. Slemenik, B. (2014.): Večkriterijska odločitvena analiza pri dopolnilnih dejavnostih na kmetijah-razvoj AHP modela za peko kruha. Magistarski rad. Univerza v Mariboru Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede.
  97. Srđević, B., Suvočarev, K., Srđević, Z. (2008.): AHP grupno odlučivanje bez konsenzusa: primer planiranja segmentacije mokrog polja. *Vodoprivreda*, 40(1-3): 51-58.
  98. Srđević, B. (2002.): Donošenje odluka pomoću analitičkog hijerarhijskog procesa. *Melioracije i poljoprivreda*, 204-221.
  99. Srđević, B. (2003.): Metodi i rešenja višekriterijumske analize u poljoprivredi. *Agroekonomika*, 32: 307-312.
  100. Srđević, B., Medeiros, Y., Srđević, Z., Schaer, M. (2002.): Evaluating management strategies in Paraguacu river basin by analytic hierarchy process. In *Integrated assessment and decision support. First Biennial Meeting of the International Environmental Modelling and Software Society, iEMSs: Manno, Switzerland*, 1: 42-47.
  101. Srđević, B., Srđević, Z. (2004.): Standardni i multiplikativni AHP. *Letopis naučnih radova*, 28(1): 5-15.
  102. Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2014. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb.
  103. Šošić, I. (2004.): *Primijenjena statistika. Školska knjiga Zagreb, Zagreb.*
  104. Tiwari, D., N., Loof, R., Paudyal, G., N. (1999.): Environmental-economic decision-making in lowland irrigated agriculture using multi-criteria analysis techniques. *Agricultural Systems*, (60): 99-112.
  105. Tolušić, Z. (2007.): *Tržište i distribucija poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku*, 208-210.
  106. Tolušić, Z. (2011.): *Tržište i distribucija poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. II dopunjeno i izmijenjeno izdanje. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku.*
  107. Uredba Komisije (EZ) br. 889/2008 od 5. rujna 2008. o detaljnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda u pogledu ekološke proizvodnje, označavanja i stručne kontrole, (SL L 250, 18. 9. 2008.).
  108. Uremović, Z., Uremović, M., Pavić, V., Mioč, B., Mužić, S., Janječić, Z. (2002.): *Stočarstvo. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*, 566.



- 
109. Utne, I., B. (2008): Are the smallest fishing vessels the most sustainable? Trade-off analysis of sustainability attributes. *Mar. Policy*, 32: 465–74.
  110. Wolfslehner, B., Vacick, H., Lexer, M., J. (2005.): Application of the Analytic Network Process in Multi-Criteria Analysis of Sustainable Forest Management. *Forest Ecology and Management*, 207: 157-170.
  111. Zakon o porezu na dobit. N.N. 143/14.
  112. Zakon o zaštiti životinja. N.N.135/06.
  113. Zelenović, T. (2001.): Primjena GISA-a, Analitičkog hijerarhijskog procesa i fazi logike pri izboru lokacija regionalnih deponija i transfer stanica. Doktorska disertacija. Fakultet tehničkih nauka. Univerzitet u Novom Sadu.
  114. Zoranović, T., Srđević, B. (2003.): Primer primene AHP u grupnom odlučivanju u poljoprivredi. Simpozijum o operacionim istraživanjima, 723-726.

## 7. SAŽETAK

Osnovni cilj istraživanja bio je analiza i vrednovanje različitih sustava proizvodnje konzumnih jaja primjenom višekriterijske analize, metodom analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP) pri odlučivanju u strateškom planiranju proizvodnje. Anketa je obuhvatila proizvođače konzumnih jaja upisane u Upisnik farmi kokoši nesilica na području RH prema kojoj je u srpnju 2014. godine bilo evidentirano 79 proizvođača konzumnih jaja. U prvoj etapi definirani su kriteriji i podkriteriji za vrednovanje sustava koji su međusobno uspoređeni u parovima sa ciljem određivanja težina, odnosno važnosti svakog od njih. Alternative su ocjenjivane na način određivanja prioriteta sudionika, a u kojoj mjeri zadovoljavaju svaki od definiranih kriterija i podkriterija. Intenziteti preferencija svakog sudionika su uneseni u računalni program *Expert Choice* s ciljem evaluacije rezultata rangiranja sustava u proizvodnji jaja. Definirani model sastojao se od kvantitativnog kriterija ekonomski pokazatelji, a ostala dva odnosila su se na kvalitativne kriterije, tržišni pokazatelji i tehničko-tehnološki činitelji. Svaki kriterij imao je pripadajuće podkriterije koji su bili brojčano ravnomjerno raspodijeljeni. Na osnovu individualnih ocjena sudionika istraživanja dobivena je ukupna zbirna ocjena sustava za proizvodnju konzumnih jaja. Prema istoj je najprihvatljivija alternativa proizvodnja jaja u stajskome sustavu držanja nesilica (prioritet 0,301). Slijedi slobodni sustav držanja nesilica (prioritet 0,253). Treća rangirana alternativa je kavezni sustav proizvodnje jaja (prioritet 0,226), dok je četvrta najmanje prihvatljiva alternativa prema ukupnoj grupnoj ocjeni, proizvodnja jaja nesilica držanih prema ekološkim principima proizvodnje (prioritet 0,220). Obzirom na dobivene rezultate višekriterijske evaluacije ali i trendova u svijetu i EU koje se ogledaju u promjenama navika potrošača kao i zabrinutosti za sigurnost i kvalitetu hrane, te preferencijama potrošača usmjerenih na lokalno tržište i lokalne proizvode, preporuka je proizvodnja jaja u stajskome sustavu držanja nesilica. Poduzimanje aktivnosti kroz usmjeravanje i koordiniranje proizvodnje, te kroz uređeno vanjsko okruženje dovelo bi do preokreta u stvaranju prepoznatljivih proizvoda i sustavnom diferenciranju istih. U tome smislu, proizvodnja jaja na malim gospodarstvima u stajskome načinu držanja kroz organiziranu proizvodnju, osim što osigurava mogućnost samozapošljavanja i ostvarivanja dodatnih prihoda zasigurno ima i razvojni potencijal.

## 8. SUMMARY

The main research objective was to analyze and evaluate different systems of table egg production by using the multiple criteria analysis, the method of Analytic Hierarchy Process (AHP) in decision making within strategic planning of production. The survey involved 79 producers of table eggs registered in the Records on laying hens' farms in the Republic of Croatia, as of standpoint July 2014. In the first stage, the research defined the criteria and sub-criteria for system evaluation, which were compared in pairs in order to determine the weight or importance for each of them. Alternatives were evaluation based on definition of priorities of examinees and the extent to which they meet each of the defined criteria and sub-criteria. Intensity of examinees' preferences were entered into the *Expert Choice* software in order to evaluate ranking results of egg production systems. Defined model consisted of a quantitative criterion of economic indicators, and the other two referred to qualitative criteria, market indicators and technical-technological factors. Each criterion had its corresponding sub-criteria that were evenly distributed in numerical order. Based on individual assessments of the examinees, overall cumulative evaluation was obtained for the table egg production systems. Accordingly, the most acceptable alternative to egg production is the indoor keeping system (priority 0.301). It is followed by the free-range system of keeping laying hens (priority 0.253). The third-ranked alternative is egg production by hens kept in conventional cages (priority 0.226), while the fourth-ranked least acceptable alternative, as of the total evaluation, is the ecological system of egg production (priority 0.220). Taking into account the obtained results of multiple criteria evaluation as well as EU and world trends in changing consumers' habits including food safety and quality as well as customers' preferences towards local market and local products, it is recommended that eggs should be produced by laying hens kept in an indoor keeping system. In this sense, organized egg production on small farms in an indoor keeping system offers a possibility for self-employment serving as a source of additional income certainly has great potentials for development..

## 9. PRILOG

### 9.1. Popis tablica

Tablica 1. Saaty-eva skala intenziteta.....	24
Tablica 2. Relativne važnosti hijerarhijskih elemenata .....	25
Tablica 3. Slučajne vrijednosti indeksa konzistencije, RI za matrice n reda.....	27
Tablica 4. Proizvodnja peradi u nekim europskim zemljama od 2009.-2013. (tis. kljunova) .....	34
Tablica 5. Proizvodnja jaja u nekim europskim zemljama od 2009. - 2013. (tone).....	35
Tablica 6. Peradarska proizvodnja u republici hrvatskoj od 2009. - 2013.. .....	36
Tablica 7. Potrošnja peradarskih proizvoda po članu kućanstva u RH .....	36
Tablica 8. Izdaci za potrošnju - meso peradi i jaja, prosjek po kućanstvu .....	37
Tablica 9. Indeksi cijena peradi i jaja .....	37
Tablica 10. Ukupna vrijednost otkupa i prodaje poljoprivrednih proizvoda te peradi i jaja (000 000 kn) .....	38
Tablica 11. Težinski razredi jaja .....	41
Tablica 12. Označavanje jaja obzirom na sustav uzgoja nesilica.....	41
Tablica 13. Označavanje jaja.....	42
Tablica 14. Proizvođači konzumnih jaja prema sustavu uzgoja.....	50
Tablica 15. Broj fizičkih i pravnih osoba i broj peradi u ekološkoj proizvodnji.....	51
Tablica 16. Proizvođači konzumnih jaja prema sustavu uzgoja i sudjelovanju u istraživanju .....	52
Tablica 17. Organizacijski oblici proizvodno-gospodarske djelatnosti anketiranih proizvođača .....	54
Tablica 18. Osnovni izvor prihoda gospodarstva prema sustavu uzgoja .....	55
Tablica 19. Prosječan broj životinja u pojedinom sustavu uzgoja .....	56
Tablica 20. Prosječan broj jaja; kom/nesilici godišnje .....	56
Tablica 21. Prosječna cijena jaja; kn/kom na bazi L razreda .....	57
Tablica 22. Prosječna konzumacija hrane; dkg/dan .....	58
Tablica 23. Duljina vijeka eksploatacije; mjeseci .....	58
Tablica 24. Testiranje razlika aritmetičkih sredina tvrdnji s obzirom na odabrana pitanja.	59
Tablica 25. Analitička kalkulacija proizvodnje jaja .....	61

---

Tablica 26. Odnos prosječne prodajne cijene i cijene koštanja (kn/kom) .....	63
Tablica 27. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz kaveza.....	64
Tablica 28. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz stajškoga uzgoja .....	64
Tablica 29. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz slobodnoga uzgoja.....	65
Tablica 30. Ukupni prihodi proizvodnje jaja iz ekološkoga uzgoja .....	65
Tablica 31. Ukupni troškovi proizvodnje jaja u različitim sustavima.....	66
Tablica 32. Stratifikacija sustava prema pokazatelju ekonomičnosti za 1 UG .....	69
Tablica 33. Stratifikacija sustava prema stupnju rentabilnosti za 1UG.....	70
Tablica 34. Stratifikacija sustava prema pokazatelju proizvodnosti za 1 UG .....	70
Tablica 35. Apsolutni i relativni pokazatelji uspješnosti proizvodnje jaja.....	71
Tablica 36. Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova – Direct costing (kn).....	72
Tablica 37. Proizvodnja u točki pokrića (BEA) .....	74
Tablica 38. Porterova analiza proizvoda najbolje rangirane alternative .....	90
Tablica 39. Peste analiza proizvoda najbolje rangirane alternative.....	92
Tablica 40. Preporučene mjere za provedbu .....	95

## 9.2. Popis slika

Slika 1. Prikaz modela AHP .....	23
Slika 2. Označavanje jaja.....	42
Slika 3. Kavezni sustav uzgoja – obogaćeni kavezi .....	45
Slika 4. Stajski sustav uzgoja .....	47
Slika 5. Slobodni sustav uzgoja.....	48
Slika 6. Hijerarhijski model odlučivanja sa pripadajućim kriterijima i podkriterijima.....	76
Slika 7. Usporedba kriterija prema odgovorima sudionika .....	77
Slika 8. Rangiranje sustava prema kriteriju ekonomski pokazatelji.....	78
Slika 9. Usporedno vrednovanje podkriterija u parovima.....	78
Slika 10. Rezultati usporednog vrednovanje podkriterija modela.....	79
Slika 11. Rezultat usporednog vrednovanje alternativa prema kriteriju tržišni pokazatelji	79
Slika 12. Usporedno vrednovanje podkriterija tehničko-tehnološki činitelji .....	80
Slika 13. Rezultati usporednog vrednovanja podkriterija tehničko-tehnološki činitelji .....	81
Slika 14. Rezultat usporednog vrednovanja alternativa prema kriteriju tehničko-tehnološki činitelji.....	82
Slika 15. Rangiranje alternativa prema ukupnim prioritetima grupe .....	83
Slika 16. Analiza osjetljivosti kriterija ekonomski pokazatelji pomoću opcije <i>Gradient</i> ..	84
Slika 17. Analiza osjetljivosti kriterija tržišni pokazatelji pomoću opcije <i>Gradient</i> .....	85
Slika 18. Analiza osjetljivosti kriterija tehničko-tehnološki činitelji pomoću opcije <i>Gradient</i> .....	86
Slika 19. Prikaz rangiranja sustava pomoću opcije <i>Dynamic</i> .....	87
Slika 20. Utjecaj promjena težina prioriteta kriterija na redoslijed rangiranih alternativa pomoću opcije <i>Dynamic</i> .....	87
Slika 21. Utjecaj promjena težina prioriteta kriterija na redoslijed rangiranih alternativa pomoću opcije <i>Dynamic</i> .....	88
Slika 22. Odnos provedenih analiza i strategije proizvodnje .....	89

---

### 9.3. Popis grafikona

Grafikon 1. Sustavi uzgoja prema zastupljenosti u županijama .....	53
Grafikon 2. Struktura troškova proizvodnje .....	62
Grafikon 3. Odnos fiksnih i varijabilnih troškova .....	73
Grafikon 4. Ukupna ocjena proizvodnih sustava .....	83

#### 9.4. Popis proizvođača konzumnih jaja obuhvaćenih istraživanjem

Red.br.	Objekt ispitivanja i adresa	Županija
<u>OBOGAĆENI KAVEZI</u>		
1.	Ppo Ana Kajgana 58, Kajgana, 43280 Garešnica	Bjelovarsko-bilogorska
2.	Peradarska farma Derifaj Trojstvena 77, 48000 Bjelovar	Bjelovarsko-bilogorska
3.	Gala d.o.o. M.Marulića 14, 43000 Bjelovar	Bjelovarsko-bilogorska
4.	Kones-bi d.o.o. Veliki Pašijan 67, 43280 Garešnica	Bjelovarsko-bilogorska
5.	Agrokoka-Pula d.o.o. Valmade 58, 52100 Pula	Istarska
6.	Tomažin V.Traba 1a, 52 000 Pazin	Istarska
7.	Proizvodnja konzumnih jaja i trgovina Zdravko Maltarić (peradnik 2) Ž.Selingen 66, 48000 Koprivnica	Koprivničko-križevačka
8.	Samita komerc d.o.o. farma II 1.maja 35, 48305 Reka	Koprivničko-križevačka
9.	Perfa - bio d.o.o. Golubovečka 44, 49240 Donja Stubica	Krapinsko-zagorska
10.	Žito d.o.o. Mali Rastovčić bb, Vuka, 31000 Osijek	Osječko-baranjska
11.	Obrt Matoković Ivica Češljakovci 104, 34334 Kaptol	Požeško-slavonska
12.	Novak DMD Novoselci 7, 34310 Pleternica	Požeško-slavonska
13.	Ribarsko peradarski obrt Oblič Bok od brozića bb, Vrh, 51500 Krk	Primorsko-goranska
14.	Nana-kor d.o.o. Brinjani bb, 44320 Kutina	Sisačko-moslavačka
15.	Sunce Nebojan 54, 44250 Petrinja	Sisačko-moslavačka
16.	OPG Pivac poljoprivreda Potravlje 33, 21233 Hrvace	Splitsko-dalmatinska
17.	Obrt Stop Sičane 26, 21270 Dicmo	Splitsko-dalmatinska
18.	AGRO PODRUG obrt za proizvodnju konzumnih jaja Sičane 26, 21232 Dicmo	Splitsko-dalmatinska
19.	"Bo-li-ja" Žabic 55, 21216 Kaštel Novi	Splitsko-dalmatinska
20.	ZVONKO ŠINCEK Varaždinska 85, 42208 Cestica	Varaždinska
21.	Filip d.o.o.	Virovitičko-podravska



	Braće Radića 19, 33513 Zdenci	
22.	O.G. Močić Dobovo 17, 32270 Županja	Vukovarsko-srijemska
23.	Izvor Blace 18, 32271 Rokovci	Vukovarsko-srijemska
24.	Vrana d.o.o. Jankolovica bb, 23210 Biograd n/m	Zadarska
25.	PTO Koka Tomcro (OBJEKT 1) Ždrilo 6, 23247 Vinjerac	Zadarska
26.	Peradarska farma-proizvodnja jaja Sveti Servoul 7b, 52 466 Novigrad	Zadarska
27.	Peradarska farma Ribnica-objekt broj 1 Ribnica 201, Novo Čiče, 10410 V. Gorica	Zagrebačka
28.	Dami Mijić Josipa Cobovića 43A, 10313 Deanovec	Zagrebačka
29.	Piko d.o.o. Volavje 32, 10450 Jastrebarsko	Zagrebačka
30.	Lukač d.o.o. Omladinska 25, 10313 Graberje Ivaničko, (Ulica jela 26, 10313 Caginec)	Zagrebačka

#### STAJSKO DRŽANJE

1.	BIO-VET d.o.o. FARMA LJUDEVIT SELO, Franje Kuhača 74, 43500 Daruvar	Bjelovarsko-bilogorska
2.	LOVRO BRKIĆ J.J. Strossmayera 42 a, Kruševica, 35220 Slavonski Šamac	Brodsko-posavska
3.	Agrokoka-Pula d.o.o. Valmade 58, 52100 Pula	Istarska
4.	Perfa - bio d.o.o. Golubovečka 44, 49240 Donja Stubica	Krapinsko-zagorska
5.	Peradarstvo Medved (objekt II) I.G.Kovačića 9, Pribislavec, 40000 Čakovec	Međimurska
6.	Stanislav Stojko Marka Kovača 76, 40315 Mursko Središće	Međimurska
7.	Peradarstvo uzgoj, klanje i prodaja peradi Dalibor Blagus Donji Pustakovec 76, 40323 Prelog	Međimurska
8.	GALIVET d.o.o. FARMA DONJI PUSTAKOVEC – PROIZVODNJA RASPLODNIH JAJA Donji Pustakovec 90, 40323 Prelog	Međimurska
9.	GALIVET d.o.o.FARMA PALINOVEC - PROIZVODNJA RASPLODNIH JAJA Palinovec 1, 40320 D. Kraljevec	Međimurska
10.	KRISTINA NOVAK	Međimurska

	Bana Josipa Jelačića 33, Gornji Kuršanec, 40305 Nedelišće	
11.	PROIZVODNJA JAJA I TRGOVAČKI OBRT CIKAČ Vladimira Gortana 108 B, 32100 Vinkovci	Osječko-baranjska
12.	AGROSARVAŠ d.o.o. Kolodvorska 31 g, 31000 Sarvaš	Osječko-baranjska
13.	Spinčić peradarski obrt Spinčići 154, 51215 Kastav	Primorsko-goranska
14.	OPG CERJE Cerje Letovaničko 21, 44272 Lekenik	Sisačko-moslavačka
15.	Obrt Stop Sičane 26, 21270 Dicmo	Splitsko-dalmatinska
16.	Peradarska farma za uzgoj i proizvodnju jaja Toma Kusić Šujići 6, 21271 Grabovac	Splitsko-dalmatinska
17.	Farma 7, Koka d.d. Sračinečko polje bb, Sračinec, 42000	Varaždinska
18.	"LUNETETA" d.o.o. peradarnik 1 Dravska bb, 42233 Sveti Đurđ	Varaždinska
19.	"LUNETETA" d.o.o. peradarnik 2 Dravska bb, 42233 Sveti Đurđ	Varaždinska
20.	TRGOVAČKI OBRT "FENIKS" - FARMA KORPAR Greda 47, 42243 Maruševec	Varaždinska
21.	Peradarska farma Saša Šteković Augusta Šenoa 13, 33513 Zdenci	Virovitčko-podravska
22.	PINEK Zanatska 13, Ključ Brdovečki, 10292 Šenkovec	Zagrebačka

#### SLOBODNO DRŽANJE

1.	JADRANKA LUKETIĆ Desmerice 91, 47300 Ogulin	Karlovačka
2.	HRVOJE POPOVIĆ Grganjica bb, Zvečaj, 47250 Duga Resa	Karlovačka
3.	Stjepan Luka Roginić "JAJE" Ladislavec 24, 49250 Zlatar	Krapinsko-zagorska
4.	EKO ŠČAVNIČAR Zaveščak 63, 40314 Selnica	Krapinsko-zagorska
5.	OPG Dražen Fuček Jurjevec 9, 49217 Krapinske Toplice	Krapinsko-zagorska
6.	OPG Miljenko Tepeš Druškovec Humski 60/1, 49231 Hum na Sutli	Krapinsko-zagorska
7.	OPG Rajko Orešić Gornji Jalšovec 47, 49216 Desinić	Krapinsko-zagorska
8.	OPG Krošlin Zvonko Gornje Brezno 24/1, 49231 Hum na Sutli	Krapinsko-zagorska
9.	OPG Josip Blažičko	Krapinsko-zagorska

	Ravno Brezje 94, 49295 Kumrovec	
10.	OPG Dragutin Bišćan Mrzlo Polje 69, 49214 Veliko Trgovišće	Krapinsko-zagorska
11.	OPG Josip Počivašek Gaber 25, Gaber 49216 Desinić,	Krapinsko-zagorska
12.	MIRJANA KARAŽIJA Gornje Brezno 27/2, 49231 Hum na Sutli	Krapinsko-zagorska
13.	DUŠAN ZEC Korenica	Ličko-senjska
14.	OPG Tkalčec Glavna 1, Kuršanec, 40000 Čakovec	Međimurska
15.	AB OVO d.o.o./Višnja Trupković V. Nazora 29, 40311 Lopatinec	Međimurska
16.	OPG NIKOLA DODLEK Opleter bb, 40320 Donji Kraljevec, Palinovec	Međimurska
17.	OPG MICELLI FUNDUK DIANA Josipa Kozarca 43, 44322 Lipovljani	Sisačko-moslavačka
18.	Bioprodukt Plazibat OBJEKT 2 (prizemni objekt) Postinje donje bb, 21203 Muć	Splitsko-dalmatinska
19.	OG Milan Ančić Grabovac bb, 21271 Grabovac	Splitsko-dalmatinska
20.	OPG IVAN PLAZIBAT Donje Postinje 7, 21203 Muć	Splitsko-dalmatinska
21.	"BAKA ANA" Mihovilovići 15, 21231 Klis	Splitsko-dalmatnska
22.	MARKO TKALČEC Dražena Obrstara-Caca 22, Beletinec, 42214 sveti Ilija	Varaždinska
23.	Koka-mil Rakarska 94, 10410 Velika Gorica	Zagrebačka
24.	Kristijan Stanić Željeznička 2, 10430 Samobor	Zagrebačka
25.	KOKOŠ d.o.o. Moslavačka 86 a, 10314 Križ	Zagrebačka

#### EKOLOŠKO DRŽANJE

1.	OPG Serini Josip Bikovec 72, 42243 Maruševec	Varaždinska
----	---	-------------

## 9.5. Upitnik ekspertne ocjene važnosti kriterija i podkriterija

### VIŠEKRITERIJSKI MODEL ODLUČIVANJA U STRATEŠKOM PLANIRANJU PROIZVODNJE KONZUMNIH JAJA

Molimo Vas da procijenite koliko je puta jedan kriterij/podkriterij/alternativa važniji od drugog na način da zaokružite u svakom redu jednu vrijednost za ponuđene opcije.

Saatyeva skala za izražavanje intenziteta preferencije je omjerna skala koja ima pet stupnjeva i četiri međustupnja, a svakoj od njih odgovara vrijednosni sud o tome „koliko puta“ je jedan hijerarhijski element važniji od drugog.

Intenzitet važnosti	Definicija	Objašnjenje
1	Jednako važno	Dva kriterija ili alternative jednako doprinose cilju
3	Umjereno važno	Na temelju iskustva i procjena daje se umjerena prednost jednom kriteriju/alternativi u odnosu na drugi
5	Strogo važnije	Na temelju iskustva i procjena strogo se favorizira jedan kriterij/alternativa u odnosu na drugu
7	Vrlo strogo, dokazana važnost	Jedan kriterij/alternativa izrazito se favorizira u odnosu na drugi; njezina dominacija dokazuje se u praksi
9	Ekstremna važnost	Favorizira se jedan kriterij/alternativa u odnosu na drugi potvrđeni s najvećom uvjerljivošću
2,4,6,8		Međuvrijednosti

#### A) Kriteriji

A.1. Koji bi i u kojoj mjeri od uspoređenih kriterija trebao biti važniji prilikom donošenja odluke o proizvodnom sustavu u proizvodnji konzumnih jaja?

Ekonomski pokazatelji	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tržišne perspektive
Ekonomski pokazatelji	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tehnološka zahtjevnost
Tržišne perspektive	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tehnološka zahtjevnost

**Ekonomski pokazatelji** podrazumijevaju glavna mjerila uspješnosti proizvodnje, odnosno financijski rezultat, ekonomičnost i rentabilnost, proizvodnost rada, te neto sadašnju vrijednost investicije.

**Tržišne perspektive** uključuju dobar image proizvoda (jaja od kokoši koje nisu u kavezima), tržišni rizik (nemogućnost prodaje ili promjene razina cijena proizvoda u odnosu na cijene u trenutku proizvodnog procesa) i prodajnu cijenu.

**Tehnološka zahtjevnost** uključuje niži proizvodni rizik, utjecaj na dobrobit životinja (osiguravajući im veći komoditet i postojanje što prirodnijih uvjeta življenja), te bolju iskorištenost prostora.

**Podkriteriji**

B.1. Koji od dva uspoređena podkriterija bolje određuje **tržišnu perspektivu** konzumnih jaja?

Image proizvoda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Povoljnija prodajna cijena
Image proizvoda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manji tržišni rizik
Povoljnija prodajna cijena	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manji tržišni rizik

B.2. Koji bi i u kojoj mjeri od uspoređenih tehnoloških podkriterija trebao biti važniji kod donošenja odluke o sustavu držanja kokoši nesilica?

Bolja iskorištenost prostora	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manji proizvodni rizik
Bolja iskorištenost prostora	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Povećana dobrobit životinja
Povećana dobrobit životinja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Manji proizvodni rizik

**B) Alternative**

C.1. Koji i u kojoj mjeri od četiri uspoređena sustava u proizvodnji konzumnih jaja može ponuditi jaja s boljim **imageom** koja će kod Vas izazvati pažnju i navesti Vas na kupnju?

Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kavezni
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Stajski	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki

C.2. Obzirom na različite potrebe i mogućnosti potrošača, koji sustav proizvodnje i u kojoj mjeri smatrate da je manje izložen **tržišnom riziku** (otporniji na rizik promjene cijene jaja i otporniji na nemogućnost plasmana)?

Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kavezni
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Stajski	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki

C.3. Koji i u kojoj mjeri od četiri uspoređivana sustava držanja nesilica u proizvodnji konzumnih jaja može osigurati bolju **dobrobit životinje** (veći komoditet i postojanje što prirodnijih uvjeta življenja)?

Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kavezni
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Stajski	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki

C.4. Koji i u kojoj mjeri od četiri uspoređivana sustava držanja kokoši nesilica ima **manji proizvodni rizik** (zdravstveno stanje životinje, mortalitet, ...)?

Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kavezni
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Stajski	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki

C.5. Koji i u kojoj mjeri od četiri uspoređivana sustava držanja kokoši nesilica utječe na bolju **iskorištenost prostora**?

Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kavezni
Slobodni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stajski
Kavezni	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki
Stajski	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekološki

### C) Ekonomski pokazatelji

Ocijenite važnost ekonomskih pokazatelja u ukupnoj ocjeni uspješnosti poslovanja poslovnih jedinica u poljoprivredi

(1 – potpuno nevažan pokazatelj; 5 – izuzetno važan pokazatelj)

POKAZATELJ	OBJAŠNENJE	OCJENA				
Poslovna dobit	Razlika između ukupnih prihoda i troškova poslovanja	1	2	3	4	5
Ekonomičnost	Racionalnost korištenja svih resursa	1	2	3	4	5
Rentabilnost	Učinkovitost ukupno uloženi sredstava u proizvodnju	1	2	3	4	5
Proizvodnost rada	Efikasnost korištenja radne snage	1	2	3	4	5

## 9.6. Životopis

Pristupnica Ana Crnčan rođena je 17. rujna 1984. god. u Našicama. Osnovnu školu pohađala je u Magadenovcu, a srednju poljoprivrednu u Valpovu. Godine 2004. upisuje Poljoprivredni fakultet u Osijeku, smjer Agroekonomika. Kao studentica, bila je korisnica stipendije Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH u kategoriji najuspješnijih redovitih studenata. Diplomirala je 2008. godine s radom: Tehnološki činitelji i ekonomski pokazatelji proizvodnje konzumnih jaja. Iste godine bila je među 10% najuspješnijih diplomiranih studenata. Tijekom studiranja radila je kao demonstratorica na modulu Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji i Računovodstvo u poljoprivredi.

Na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku zaposlena je od 1.12.2008. godine na poslovima asistenta na modulima Troškovi i kalkulacije u poljoprivredi, Računovodstvo u poljoprivredi i Upravljanje troškovima, te na preddiplomskom stručnom studiju u okviru modula Osnove računovodstva u poljoprivredi. Od 2015. godine povjereni su joj poslovi asistenta na modulima Organizacija i troškovi poljoprivredne proizvodnje, Planiranje u poljoprivredi, Organizacija i upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom, Ekonomika proizvodnje voća, grožđa i vina, a na preddiplomskom stručnom studiju suradnica je na modulima Poduzetnički menadžment i Organizacija proizvodnje i kalkulacije.

Poslijediplomski doktorski studij Agroekonomika upisala je 2009. god. na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Na Učiteljskom fakultetu u Osijeku, 2012. god. završila je Pedagoško-psihološku i didaktičko-metodičku izobrazbu.

Do sada je objavila ukupno petnaest znanstvenih radova, od čega su dva citirana u bazama A1 radova, deset radova je u bazama A2, i tri su u kategoriji A3 radova.

Članica je Društva agronoma Osijek od 2009. godine, a od 2011. Hrvatskog agroekonomskog društva.