

Kratkoročne projekcije površina i ukupne proizvodnje važnijih uljarica u Republici Hrvatskoj

Totić, Mihaela

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:964594>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-23**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mihaela Totić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Agroekonomika

**Kratkoročne projekcije površina i ukupne proizvodnje važnijih
uljarica u Republici Hrvatskoj**

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mihaela Totić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Agroekonomika

**Kratkoročne projekcije površina i ukupne proizvodnje važnijih
uljarica u Republici Hrvatskoj**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. David Kranjac, dipl. ing., mentor
2. prof. dr. sc. Krunoslav Zmaić, član
3. dr. sc. Ana Crnčan, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjera Agroekonomika

Mihaela Totić

Kratkoročne projekcije površina i ukupne proizvodnje važnijih uljarica u Republici Hrvatskoj

Sažetak: „Završni rad pod naslovom “Kratkoročne projekcije površina i ukupne proizvodnje važnijih uljarica u Republici Hrvatskoj” prikazuje kretanja trena površina i prinosa suncokreta (*Helianthus annuus* L.), soje (*Glycine max* L.) i uljane repice (*Brassica napus* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2017-2021. godine. Rezultati pokazuju konstantan rastući trend. U završnom radu za analizu trendova korišteni su modeli linearnog, kvadratnog i eksponencijalog trenda, te tri mjere točnosti: srednja apsolutna postotna pogreška (MAPE), srednje aposolutno odstupanje (MAD) i srednje kvadratno odstupanje (MSD). Razlog za očekivano povećanje proizvodnje i zasijanih površina je sve veća potražnja za navedenim kulturama zbog velike potražnje njihovih sirovina za proizvodnju bio goriva.

Ključne riječi: kratkoročna projekcija, *Helianthus annuus* (L.), *Glycine max* (L.), *Brassica napus* (L.), ukupna površina, proizvodnja

21 stranica, 9 tablica, 9 grafikona i 3 slike, 6 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Final work

Faculty of Agriculture in Osijek

Professional study of Agricultural entrepreneurship

Mihaela Totić

Short-term projection of surface and total production of major oilseeds in Republic of Croatia

Summary: Final paper titled “Short-term projection of surface and total production of major oilseeds in Republic of Croatia” presents trend movements of surface area and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.), soybean (*Glycine max* L.) and rapeseed (*Brassica napus* L.) in the Republic of Croatia for period from 2017 to 2021. The results show a constantly growing trend. In final paper for the trend analysis, models of linear, quadratic and exponential trends and three measurements of accuracy were used: mean absolute error (MAPE), mean deviation (MAD) and mean square deviation(MSD). The reason for the expected increase in production and sown areas is the growing demand for the mentioned crops due to the high demand for their raw materials for the production of the biofuels.

Key words: short-term projection, *Helianthus annuus* (L.), *Glycine max* (L.), *Brassica napus* (L.), surface area, production

21 pages, 9 tables, 9 figures and 3 pictures, 6 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

Sadržaj

1 UVOD	1
2 MATERIJAL I METODE.....	2
3 REZULTATI I RASPRAVA	4
3.1. Suncokret (<i>Helianthus annuus</i> L.)	4
3.2. Modeli projekcije zasijanih površina i ukupne proizvodnje suncokreta (<i>Helianthus annuus</i> L.)	5
3.3 Soja (<i>Glycine max</i> L.)	9
3.4. Modeli projekcije zasijanih površina i ukupne proizvodnje soje (<i>Glycine max</i> L.)	10
3.5 Uljana repica (<i>Brassica napus</i> L.)	14
3.6. Modeli projekcije zasijanih površina i ukupne proizvodnje uljane repice (<i>Brassica napus</i> L.)	15
4. ZAKLJUČAK	19
5. LITERATURA.....	20

1 UVOD

U ovome završnom radu na temelju analize vremenskih serija povijesnih podataka ukupne površine i proizvodnje važnijih uljarica u razdoblju od 2006. – 2016. godine u Republici Hrvatskoj prikazana je projekcija promjene iznosa ukupnih površina i proizvodnje za razdoblje od 2017. – 2021. godine. Projekcije zasijanih površina i proizvodnje rađene su za naše tri najznačajnije uljarice: suncokret, soju i uljanu repicu.

Industrijsko bilje čini 20,5% ukupno zasijanih površina u Republici Hrvatska, većina ukupno zasijanih površina industrijskim biljem odnosi se na površine zasijane suncokretom, sojom i uljanom repicom (DZS, 2017.)

Uzimajući u obzir značaj koje industrijsko bilje odnosno uljarice imaju u ekonomskom smislu za proizvođače i za poljoprivredu u cjelini, primjenom kvantitativne metodologije izrađene su projekcije kretanja trendova površina i količine proizvodnje naših važnijih uljarica.

2 MATERIJAL I METODE

Istraživanje u završnom radu je provedeno pomoću vremenskog niza povijesnih podataka ukupno zasijanih površina i ukupne proizvodnje suncokreta, soje i uljane repice od 2006. do 2016. godine u Republici Hrvatskoj. Korišteni podatci u ovom istraživanju preuzeti su od Državnog zavoda za statistiku i Ministarstva poljoprivrede. U radu je korištena analiza trenda koja koristi podatke o vremenskim nizu podataka, te generira vremenske serije procjene kretanja trenda površine i proizvodnje analiziranih kultura. Korišteni su modeli linearnog, kvadratnog i eksponencijalnog trenda, a svaki model generira zasebne vremenske serije za površinu i proizvodnju.

Analiza trendova

Analiza trendova rađena je u statističkom programu (MINITAB software), sastoji se od linearnog trenda, kvadratnog trenda i eksponencijalnog modela trenda. Jednadžbe ovih modela izraženi su u nastavku:

a) Model linearnog trenda izražen je prema jednadžbi:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + e_t$$

b) Model kvadratnog trenda izražava se prema jednadžbi:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 * t + \beta_2 t^2 + e_t$$

c) Model eksponencijalnog trenda jednadžbom:

$$Y_t = \beta_0 * \beta_1^t * e_t$$

Najprikladniji model procjene odabran je na temelju tri mjere točnosti. Ove mjere točnosti su srednja apsolutna postotna pogreška (MAPE), srednje apsolutno odstupanje (MAD) i srednje kvadratno odstupanje (MSD).

a) MAPE (*engl. Mean Absolute Percentage Error*) metoda koja se koristi kod predviđanja vremenskih serija poglavito kod kojih se uočavaju periodičnosti. Izražava se prema jednadžbi:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum |(y_t - \hat{y}_t)/y_t| 100$$

b) MAD (*engl. Mean Absolute Deviation*) spada u metodu disperzije koja se kreira kao odstupanje modaliteta od nekog reprezentativnog parametra.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum |y_t - \hat{y}_t|$$

c) MSD (*engl. Mean Squared Deviation*) ili srednje kvadratno odstupanje predstavlja matematičko očekivanje koliko dobro aritmetička sredina reprezentira rezultate iz kojih je dobivena.

$$MSD = \frac{1}{n} \sum (y_t - \hat{y}_t)^2$$

Najmanja vrijednosti svih ovih mjera pokazuju dobru opremljenost modela s minimalnim projekcijama pogrešaka (Karim i sur. 2010). Odnosno najniža vrijednost navedenih mjera točnosti ukazivat će na najprikladniji model prilikom predviđanja kretanja površine i ukupne proizvodnje suncokreta, soje i uljane repice u Republici Hrvatskoj.

3 REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Suncokret (*Helianthus annuus* L.)

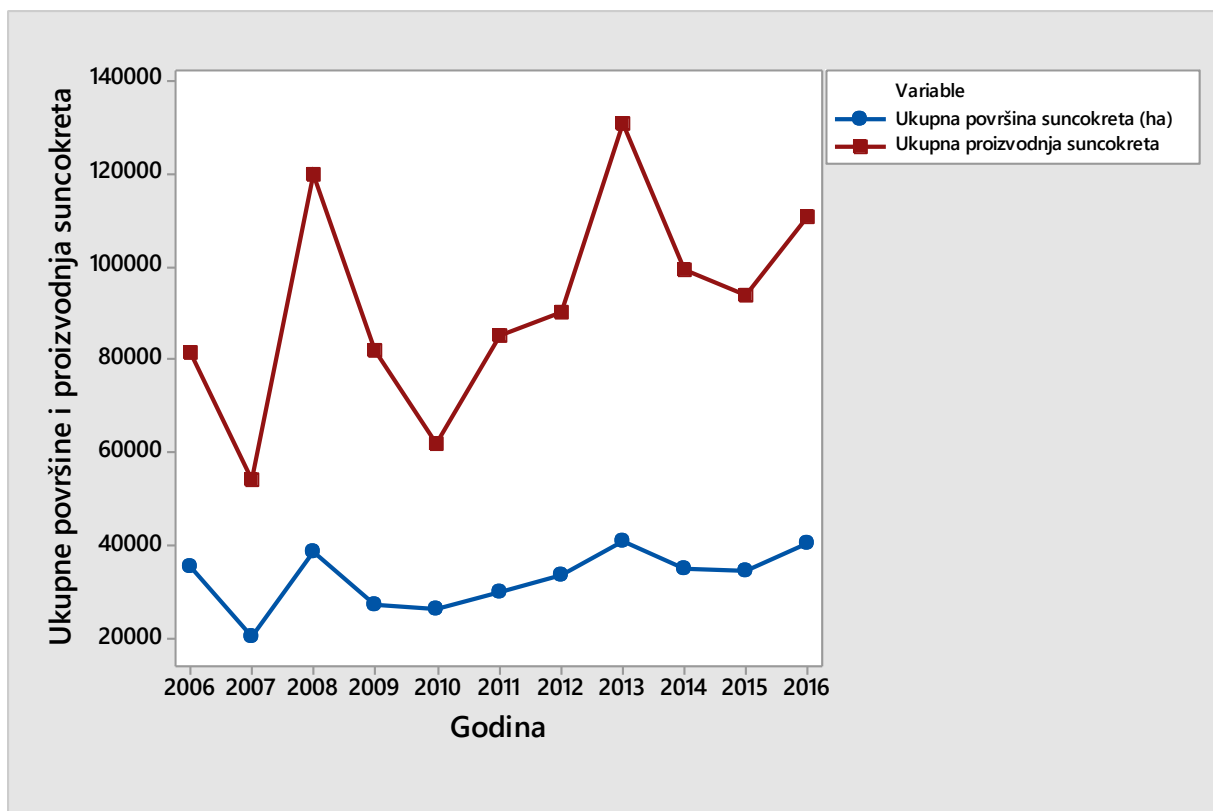
Biljni rod iz porodice glavočika (*Compositae*) sa preko 70 vrsta koje mogu bili jednogodišnje ili višegodišnje. Porijeklo običnog domaćeg suncokreta je Meksiko i Peru odakle je prenešen u Španjolsku u prvoj polovici 16. stoljeća.

Suncokret je kultura koja se prvenstveno uzgaja zbog proizvodnje ulja (u zrnu se nalazi 40-50% ulja), jedna je od važnijih sirovina za proizvodnju biodizela u hranidbi stoke koristi se kao sačma ili kao zelena masa u siliranju.



Slika 1 Suncokret (*Helianthus annuus* L.) Izvor: <http://pozadine.info/proljece/suncokret/>

U Republici Hrvatskoj površine zasijane suncokretom u razdoblju od 2006. – 2016. godine variraju, te prosječna površina zasijana suncokretom u navedenom razdoblju iznosi otprilike 33.000 ha. Prema ostvarenom prinosu Republika Hrvatska je druga zemlja u svijetu čije prosječan prinos 2,52 t ha⁻¹ što je za 53,96% veći od ostalih članica Europske unije (Zmaić i sur., 2014.). Proizvodnja suncokreta za navedeno razdoblje također varira od minimalno 54.303 t u 2007.godini do maksimalnih 130.576 t u 2013. godini, prosječno u promatranom periodu iznosi oko 88.000 t (Kranjac i sur., 2016.).



Grafikon 1 Ukupne žetvene površine kukuruze i ukupna proizvodnja u Hrvatskoj u razdoblju 2006. – 2016. (izradio autor prema podacima DZS)

3.2. Modeli projekcije zasijanih površina i ukupne proizvodnje suncokreta (*Helianthus annuus* L.)

Prilikom odabira modela projekcije budućih trendova kretanja površina i ukupne proizvodnje suncokreta u Republici Hrvatskoj korištene su tri mjere točnosti (MAPE, MAD i MSD). Vrijednosti za projekcije površine (ha) suncokreta prema tri mjere točnosti prikazane su u (tablici 1.). Linearna vrijednost trenda modela točnosti (MAPE, MAD i MSD) iznosi 14, 4396 i 27041821. Vrijednosti za eksponencijalni model mjere točnosti (MAPE, MAD i MSD) iznose 13, 3914 i 24916351. Vrijednosti modela točnosti za kvadratni trend iznose 13, 3914 i 26920331 te ujedno predstavljaju i najniže vrijednosti od vrijednosti linearnog i eksponencijalnog modela trenda. Stoga navedeni iznosi ukazuju kako kvadratni model trenda predstavlja najprikladniji model za projekcije budućih površina suncokreta u Republici Hrvatskoj.

Tablica 1. Dijagnostičke mjere za izbor najbolje metode projekcije površina (ha) suncokreta

Mjere točnosti	Kriterij		
	MAPE	MAD	MSD
Model linearnog trenda	14	4396	27041821
Model kvadratnog trenda	13	3914	24916351
Model eksponencijalnog trenda	14	4254	26920331

Tablica 2 prikazuje vrijednosti mjera točnosti (MAPE, MAD i MSD) za projekcije ukupne proizvodnje suncokreta. Linearna vrijednost trenda modela točnosti (MAPE, MAD i MSD) iznosi 17, 14351 i 366565918. Vrijednosti za eksponencijalni model mjere točnosti (MAPE, MAD i MSD) iznose 16, 14552 i 371056251. Vrijednosti modela točnosti za kvadratni trend iznose 16, 14051 i 366162678 te ujedno predstavljaju i najniže vrijednosti od vrijednosti linearnog i eksponencijalnog modela trenda. Zbog toga također primjenjujemo kvadratni model za projekcije buduće proizvodnje suncokreta u Hrvatskoj.

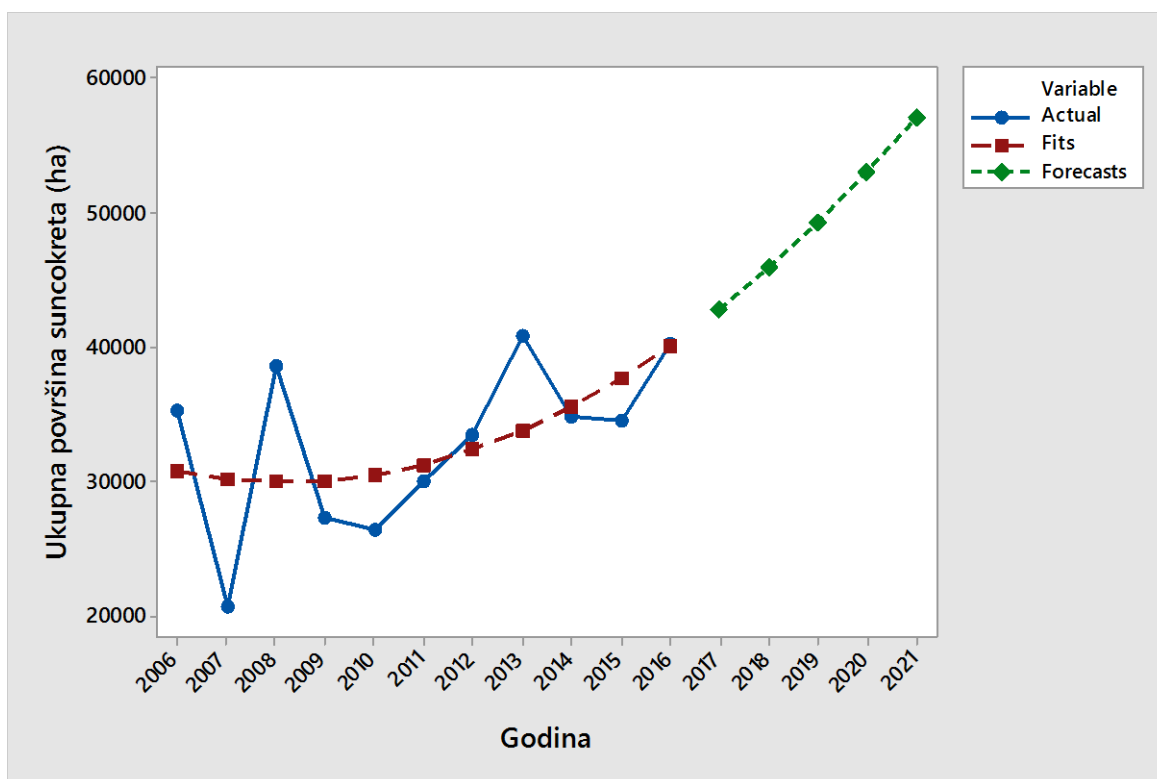
Tablica 2. Dijagnostičke mjere za izbor najbolje metode projekcije proizvodnje (t) suncokreta

Mjere točnosti	Kriterij		
	MAPE	MAD	MSD
Model linearnog trenda	17	14351	366565918
Model kvadratnog trenda	16	14051	366162678
Model eksponencijalnog trenda	16	14552	371056251

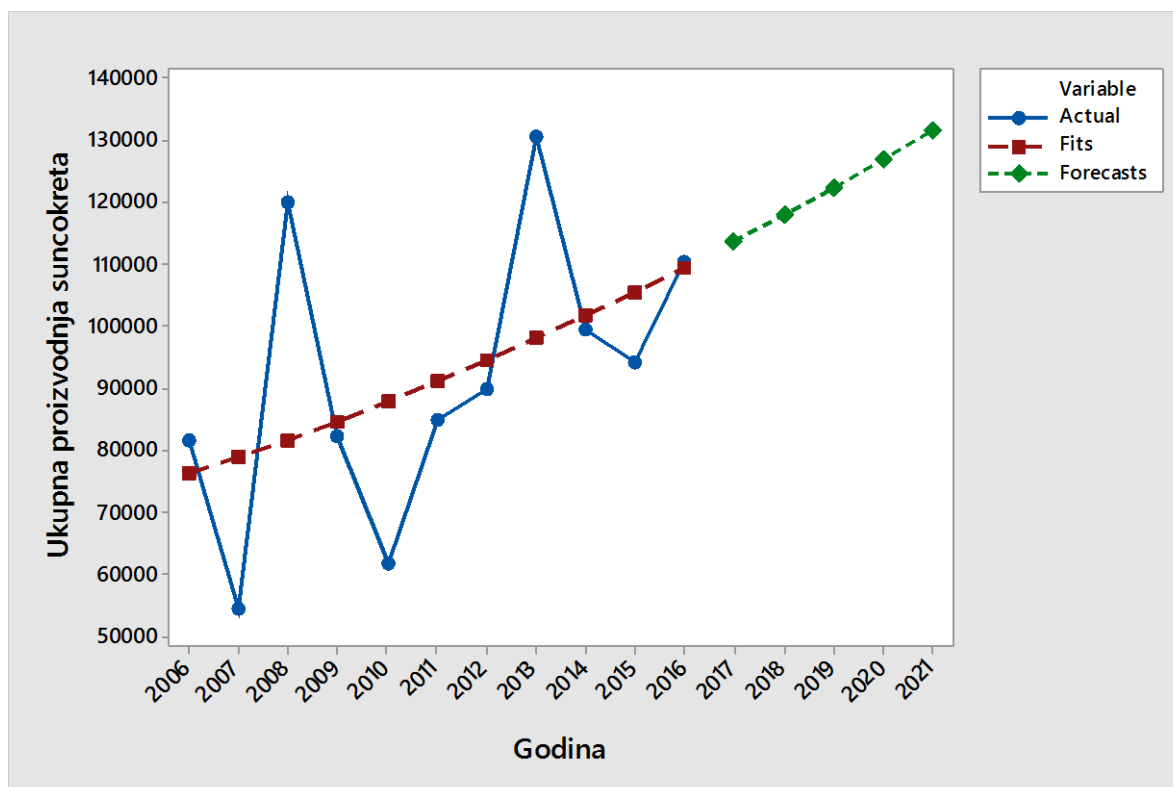
Projekcije površina i ukupne proizvodnje suncokreta prikazane su na (grafikonu 2.) i (grafikonu 3.), te se u (tablici 3.) nalaze brojčane vrijednosti projiciranih iznosa.

Tablica 3. Petogodišnja predviđanja površine i proizvodnje suncokreta

Predviđanje za godinu	Površina (ha)	Proizvodnja (t)
2017.	44854,6	109560
2018.	50835,9	114052
2019.	57772,5	118783
2020.	65664,3	123751
2021.	74511,5	128958



Grafikon 2 Analiza trenda površina suncokreta (izradio autor prema podacima DZS)



Grafikon 3 Analiza trenda proizvodnje suncokreta (izradio autor prema podacima DZS)

Plava krivulja prikazuje stvarnu vrijednosti odnosno ukupne površine i proizvodnju suncokreta za navedene godine, crvena postavljenu vrijednost i zelena krivulja prikazuje predviđene površine i proizvodnje suncokreta (ha) sa 95% predviđanja intervala. Predviđene površine i proizvodnja suncokreta imaju trend povećanja narednih godina u Republici Hrvatskoj.

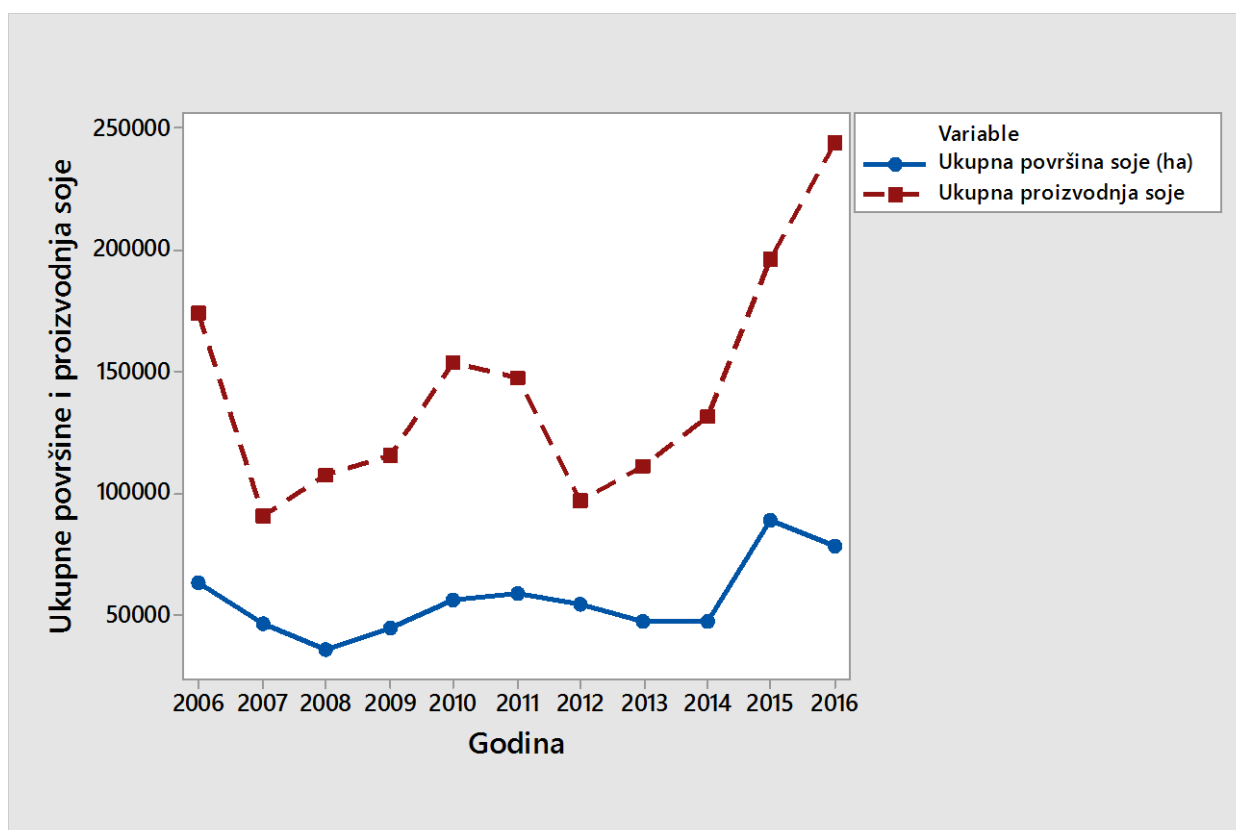
3.3 Soja (*Glycine max* L.)

Soja je biljka iz porodice mahunarki i ima veliki gospodarski značaj. Ona predstavlja dobar izvor visokovrijednih bjelančevina, masnih kiselina i biološki aktivnih tvari. Sadrži oko 40% bjelančevina u zrnu i 20% ulja i time predstavlja izuzetno korisnu biljnu vrstu. U Hrvatskoj se zrno soje najčešće koristi u industriji stočne hrane kao sojina sačma i brašno namijenjeno sastavljanju krmnih smjesa. Njezina primjena u ljudskoj prehrani stanovnika Republike Hrvatske nije dovoljna, jer nisu razvijene potrošačke navike, a nema niti odgovarajućih kapaciteta za njezinu preradu (Ranogajec i sur. 2013).



Slika 2 Soja (*Glycine max*) Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/357684395377329051/>

Prema podacima DZS-a, 2015. godine u Hrvatskoj je zasađeno 88.867 hektara soje. U 2016. godine 78.614 hektara poljoprivrednih površina zasađeno je sojom, a ostvareni urod je iznosio 224 075 t što je za 15% više od uroda u 2013. godini (Grafikon 4).



Grafikon 4 Ukupne žetvene površine soje i ukupna proizvodnja u Hrvatskoj u razdoblju 2006. – 2016. (izradio autor prema podacima DZS)

3.4. Modeli projekcije zasijanih površina i ukupne proizvodnje soje (*Glycine max* L.)

Prilikom odabira modela projekcije budućih trendova kretanja površina i ukupne proizvodnje soje u Republici Hrvatskoj korištene su također tri mjere točnosti (MAPE, MAD i MSD). Vrijednosti za projekcije površine (ha) i proizvodnje soje prema tri mjere točnosti prikazane su u tablicama 4 i 5. Vrijednosti modela točnosti za kvadratni trend predstavljaju i najniže vrijednosti od vrijednosti linearnog i eksponencijalnog modela trenda. Stoga navedeni iznosi ukazuju kako kvadratni model trenda predstavlja najprikladniji model za projekcije budućih površina i proizvodnje soje u Republici Hrvatskoj.

Tablica 4. Dijagnostičke mjere za izbor najbolje metode projekcija površina (ha) soje

Mjere točnosti	Kriterij		
	MAPE	MAD	MSD
Model linearnog trenda	19	10225	154436472
Model kvadratnog trenda	16	8637	99818566
Model eksponencijalnog trenda	18	10087	150876273

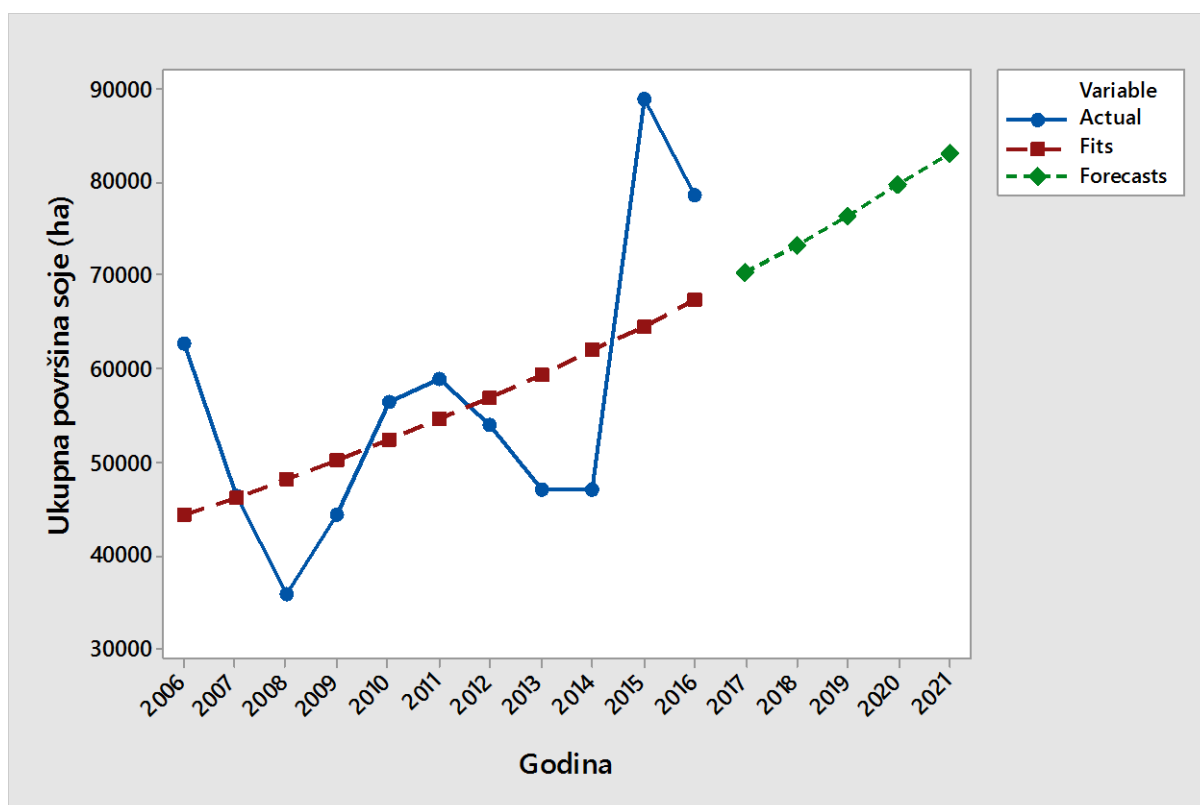
Tablica 5. Dijagnostičke mjere za izbor najbolje metode projekcija proizvodnje (t) soje

Mjere točnosti	Kriterij		
	MAPE	MAD	MSD
Model linearnog trenda	24	32984	1518396809
Model kvadratnog trenda	19	24343	761064339
Model eksponencijalnog trenda	23	32682	1490360036

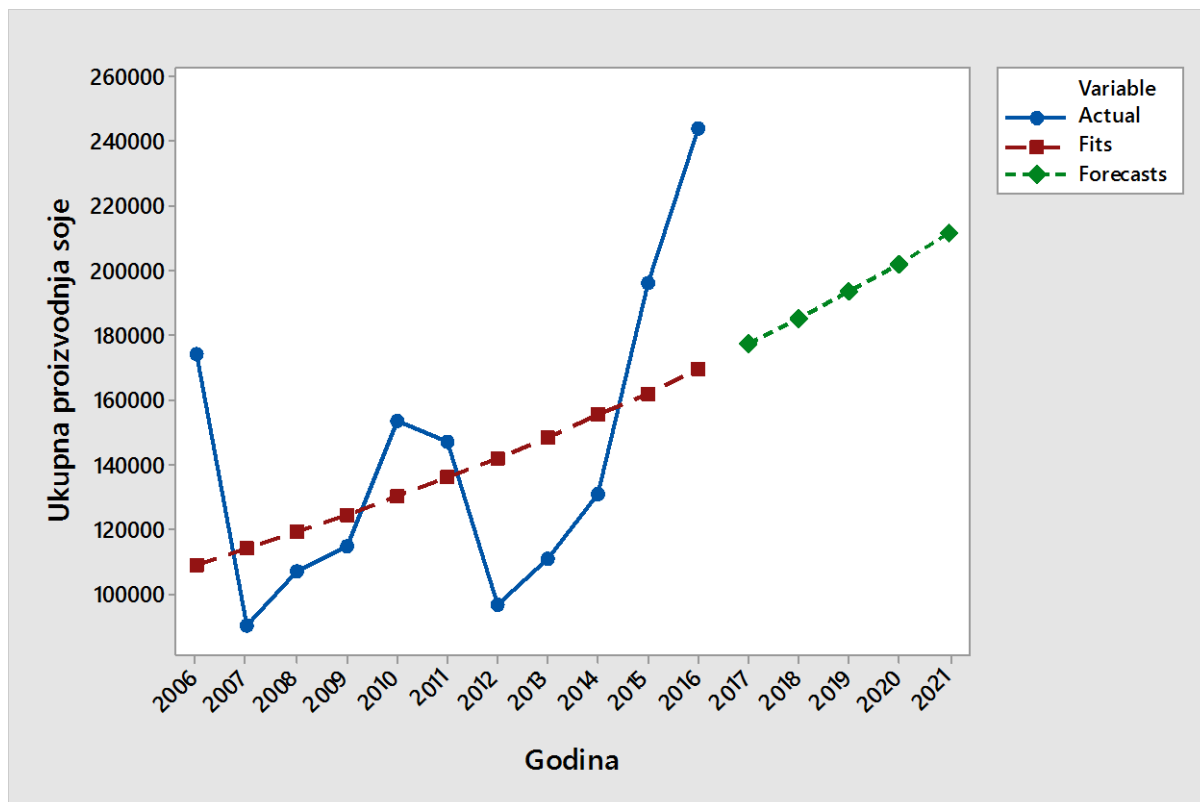
Projekcije površina i ukupne proizvodnje soje prikazane su na grafikonu 5. i grafikonu 6., te se u tablici 6. nalaze brojčane vrijednosti projiciranih iznosa.

Tablica 6. Petogodišnja predviđanja površine i proizvodnje soje

Predviđanje za godinu	Površina (ha)	Proizvodnja (t)
2017.	70281,1	177501
2018.	73295,4	185504
2019.	76439,0	193867
2020.	79717,4	202607
2021.	83136,4	211741



Grafikon 5 Analiza trenda površina soje (izradio autor prema podacima DZS)



Grafikon 6 Analiza trenda proizvodnje soje (izradio autor prema podacima DZS)

Prema dobivenim rezultatima iz tablice 6., te prema grafikonima 5. i 6. projicirane ukupne površine i ukupna proizvodnja soje u sljedećih pet godina ima trend povećanja. Projicirane ukupne površine zasijane sojom 2021. godine iznosit će otprilike 83.000 ha dok ukupna proizvodnja će biti na razini od 210.000 t.

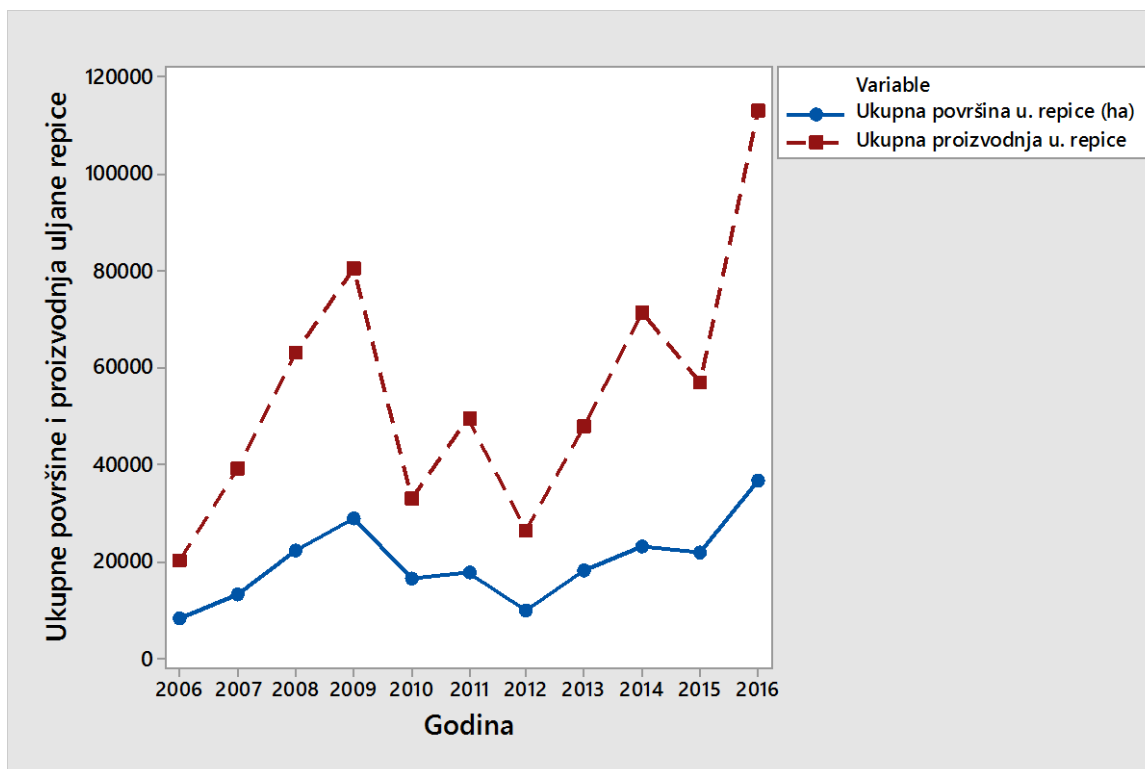
3.5 Uljana repica (*Brassica napus* L.)

Uljana repica je industrijska biljka i koristi se za proizvodnju prehrambenog ulja, ali i za biodizel. U prosjeku 1 hektar zasijane uljane repice može dati 400. litara biodizela. Ulje uljane repice je najraširenija sirovina za proizvodnju biodizela u svijetu.



Slika 3 Uljana repica (*Brassica napus*) Izvor: <https://agroplus.rs>

U Republici Hrvatskoj površine zasijane uljanom repicom, te proizvodnja u razdoblju od 2006. – 2016. godine variraju. Prema podacima DZS-a u Hrvatskoj je 2015. godine 21.977 hektara zasađeno uljanom repicom, a ostvareni urod je iznosio 56 783 t u 2016. godini zasijano je 36.778 hektara poljoprivrednih površina uljanom repicom, a ostvareni urod iznosio je 112.990 t što je 100% više nego u 2015. godini. (Grafikon 7).



Grafikon 7 Ukupne žetvene površine uljane repice i ukupna proizvodnja u Hrvatskoj u razdoblju 2006. – 2016. (izradio autor prema podacima DZS)

3.6. Modeli projekcije zasijanih površina i ukupne proizvodnje uljane repice (*Brassica napus* L.)

Također prilikom odabira modela projekcije budućih trendova kretanja površina i ukupne proizvodnje uljane repice u Republici Hrvatskoj korištene su tri mjere točnosti (MAPE, MAD i MSD). Vrijednosti za projekcije površine (ha) i proizvodnje uljane repice prema tri mjere točnosti prikazane su u tablicama 4 i 5. No, za razliku od suncokreta i soje primijenjen je eksponencijalni trend jer vrijednosti modela točnosti za eksponencijalni trend predstavljaju najniže vrijednosti od vrijednosti linearnog i kvadratnog modela trenda. Stoga navedeni iznosi ukazuju kako eksponencijalni model trenda predstavlja najprikladniji model za projekcije budućih površina i proizvodnje uljane repice u Republici Hrvatskoj.

Tablica 7. Dijagnostičke mjere za izbor najbolje metode projekcija površina (ha) uljane repice

Mjere točnosti	Kriterij		
	MAPE	MAD	MSD
Model linearnog trenda	31	5255	43100741
Model kvadratnog trenda	31	5000	40692574
Model eksponencijalnog trenda	27	4774	40515724

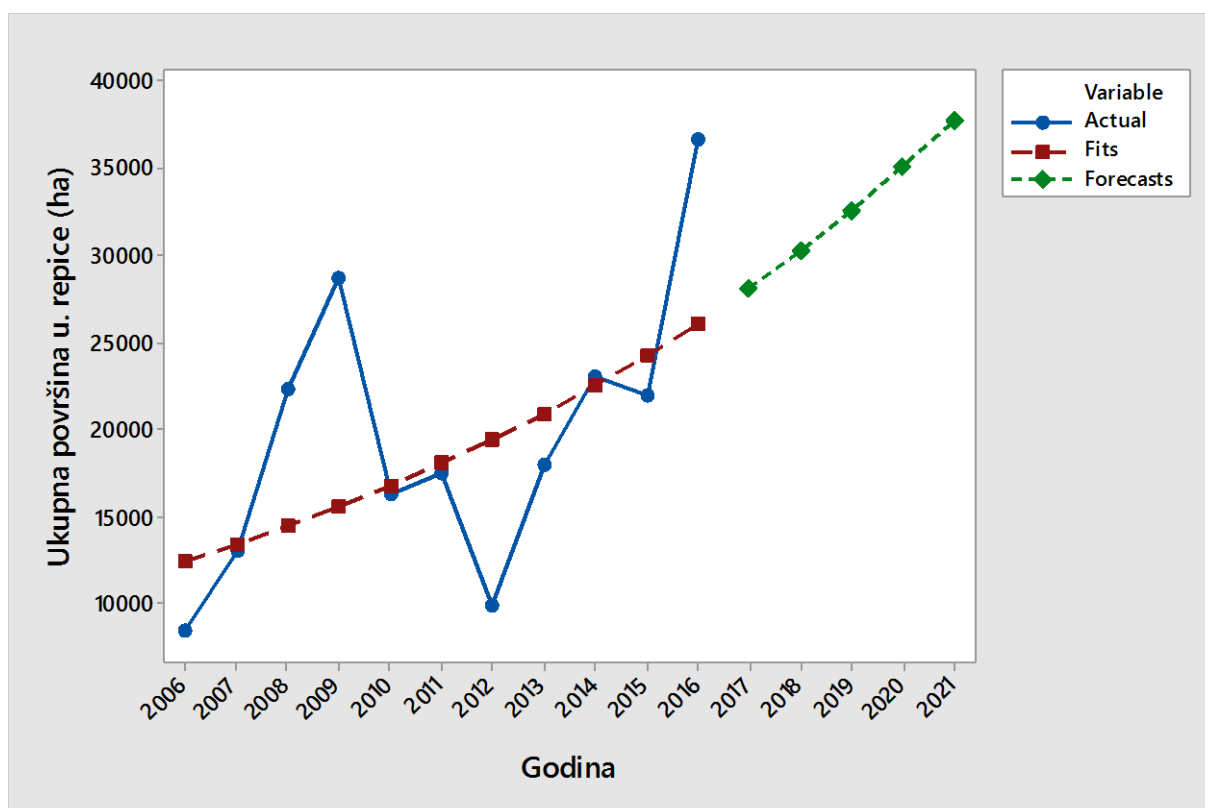
Tablica 8. Dijagnostičke mjere za izbor najbolje metode projekcije proizvodnje (t) uljane repice

Mjere točnosti	Kriterij		
	MAPE	MAD	MSD
Model linearnog trenda	39	17893	456908981
Model kvadratnog trenda	39	16920	413796322
Model eksponencijalnog trenda	35	16130	412358813

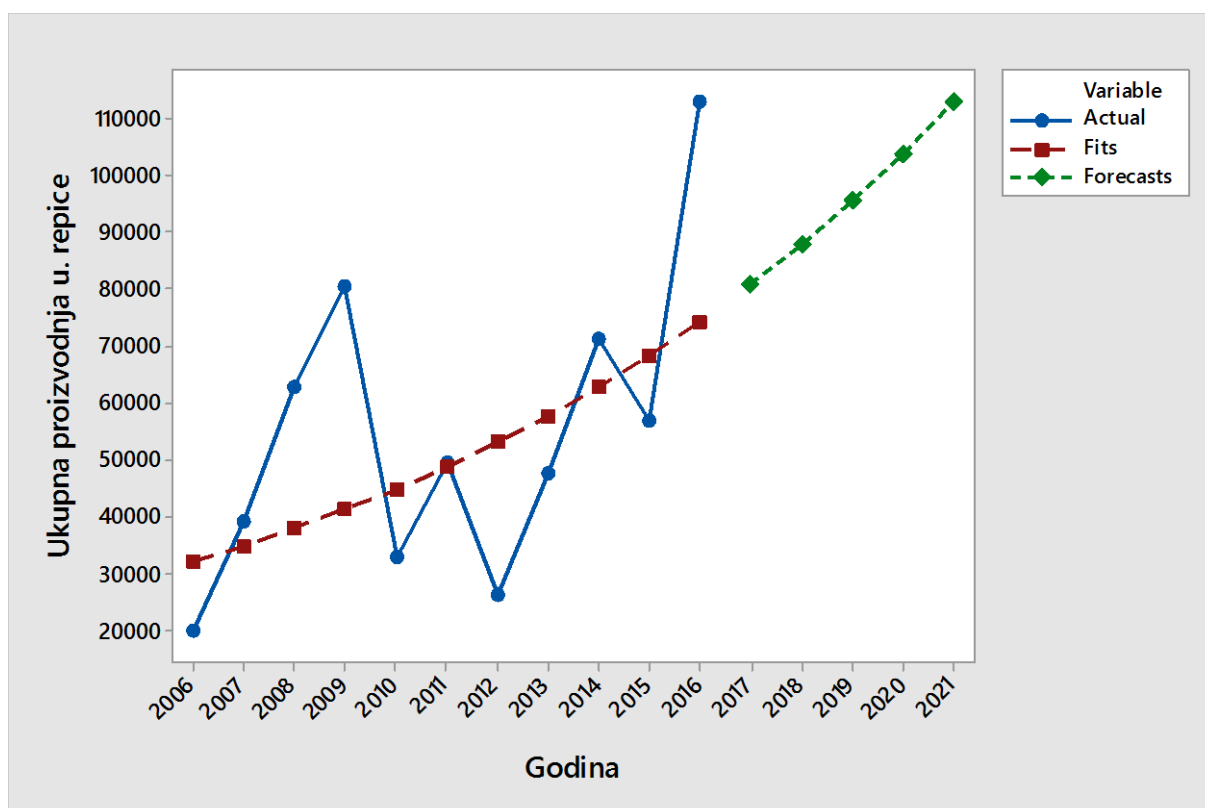
Projekcije površina i ukupne proizvodnje uljane repice prikazane su na grafikonu 8. i grafikonu 9., te se u tablici 9. nalaze brojčane vrijednosti projiciranih iznosa.

Tablica 9. Petogodišnja predviđanja površine i proizvodnje uljane repice

Predviđanje za godinu	Površina (ha)	Proizvodnja (t)
2017.	28141,3	80796
2018.	30295,6	87873
2019.	32614,8	95568
2020.	35111,6	103938
2021.	37799,5	113041



Grafikon 8 Analiza trenda površina uljane repice (izradio autor prema podacima DZS)



Grafikon 9 Analiza trenda proizvodnje suncokreta (izradio autor prema podacima DZS)

Prema dobivenim rezultatima iz tablice 9., te prema grafikonima 8. i 9. projicirane ukupne površine i ukupna proizvodnja uljane repice u sljedećih pet godina ima trend povećanja. Projicirane ukupne površine zasijane uljanom repicom 2021. godine iznosit će otprilike 40.000 ha dok ukupna proizvodnja će biti na razini od 110.000 t.

4. ZAKLJUČAK

Pomoću analize vremenskih serija u završnom radu dane se kratkoročne projekcije trendova kretanja površine i ukupne proizvodnje važnijih uljarica u Republici Hrvatskoj. U predviđanjima kretanja za razdoblje 2017. – 2021. godinu površine i prinosi promatranih kultura u Republici Hrvatskoj ukazuju na konstantan rastući trend. Razlog za očekivano povećanje proizvodnje i zasijanih površina suncokretom, sojom i uljanom repicom je sve veća potražnja za sirovinama za proizvodnju bio goriva, te promjena u sklopu agrarne politike koje potiču proizvodnju uljarica i industrijskog bilja.

Navedena ili slična istraživanja mogu koristiti nositeljima agrarne politike kao pomoć prilikom donošenja odluka, jer ukazuju na rastuće ili padajuće trendove u proizvodnji pojedinih poljoprivrednih proizvoda na makro razini.

5. LITERATURA

1. Abibid, S., Raza, I., Khalil, A. Khan, M. N., Anwar, S., Masood, M.A. (2014): Trend analysis and forecasting of maize area and production in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan, *European Academic Research*, 2, 4, 4653-4664
2. Azhar, B.A., Chaudhry G.M., Shafique, M. (1973): A Model for Forecasting Wheat Production in the Punjab, *The Pakistan Development Review*, 12, 4: 407-415
3. Bibi, A., Naheed, S., Raza, I., Khan, N. (2014): Past trends and future prospects of rice area and production in Khyber Pakhtun Khaw, *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 4, 1, 40-46
4. Broken, V.K. (2000): Forecasting Spring Wheat Yield Using Time Series Analysis: A Case Study for Canadian Prairies, *Agronomy Journal*, 92 (6): 1047-1053
5. Državni zavod za statistiku (2016.): BILJNA PROIZVODNJA U 2015., Dostupno: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2016/01-01-14_01_2016.htm (02.09.2017.)
6. Državni zavod za statistiku (2017.): BILJNA PROIZVODNJA U 2016., Dostupno: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2017/01-01-14_01_2017.htm (02.09.2017.)
7. Falak, S., Ahmad, E. (2008): Forecasting Wheat Production in Pakistan, *Lahore Journal of Economics* 13 (1): 57-85
8. Habib, N. Anwar, M. Z., Saeed, I. (2013): Forecasting of Millet Area and Production in Pakistan, 1, 1, *Journal of Social Welfare and Human Rights*, 47-52
9. Irfan, M., Irfan, M., Tahir, M. (2011): Modeling the Province Wise Yield of Rice Crop in Pakistan Using GARCH Model, *International Journal of Science and Technology* 1(6): 224- 228
10. Karim, R., Awala, A., Akhter, M. (2010.): Forecasting of wheat production in Bangladesh, *Bangladesh J. Agril. Res.* 35 (1): 17-28
11. Kranjac, D., Zmaić, K., Sudarić, T., Vorgić, P. (2016.): Projekcija površine i ukupne proizvodnje suncokreta u Republici Hrvatskoj do 2020. godine, 51. HRVATSKI I 11. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ AGRONOMA, 150-155.
12. Minitab 17 Statistical Software
13. Ranogajec, Lj., Kanisek, J., Deže, J. (2013): Ekonomski rezultati proizvodnje soje u Hrvatskoj, *Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma*, 171-175
14. Rimi, R. H., Rahman, S. H., Karmaker, S., Hussain, G. (2009): Trend Analysis of Climate Change and Investigation on its Probable Impacts on Rice Production at Satkhira, Bangladesh, *Pakistan Journal of Meteorology* Vol. 6, 37-50

15. Tahir, A., Habib, N. (2013): Forecasting of maize area and production in Pakistan, ESci Journal of Crop Production, 02 (02), 44-48
16. Zmaić, K., Sudarić, T., Majdak, T., Nedić, I. (2014.): Ekonomski rezultati proizvodnje suncokreta u Republici Hrvatskoj, 49. HRVATSKI I 9. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ AGRONOMA, 186-190.