



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
АГРОЕКОНОМИЈА

**ПРЕДВИЂАЊЕ ПРОИЗВОДНО ЕКОНОМСКИХ  
ПОКАЗАТЕЉА РАТАРСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ У  
РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментор:  
Проф. др Беба Мутавцић  
Проф. др Тихомир Зорановић

Кандидат: Мирослав Недељковић МСц

Нови Сад, 2019 године

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
АГРОЕКОНОМИЈА

**ПРЕДВИЂАЊЕ ПРОИЗВОДНО ЕКОНОМСКИХ  
ПОКАЗАТЕЉА РАТАРСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ У  
РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментор:  
Проф. др Беба Мутавцић  
Проф. др Тихомир Зорановић

Кандидат: Мирослав Недељковић МСц

Нови Сад, 2019 године

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

## Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације:

### Чланови комисије:

1. **Др Јан Боћански**, председник,  
редовни професор  
Научна област:  
Ратарство и повртарство  
Пољопривредни факултет, Универзитет  
Нови Сад

---
2. **Др Беба Мутавцић**, ментор,  
ванредни професор  
Научна област:  
Квантитативне методе у агрономији  
Пољопривредни факултет, Универзитет  
Нови Сад

---
3. **Др Тихомир Зорановић**, ментор,  
ванредни професор  
Научна област:  
Информатика и информациони системи  
Пољопривредни факултет, Универзитет  
Нови Сад

---
4. **Др Небојша Новковић**, члан  
редовни професор  
Научна област:  
Менаџмент и организација у  
пољопривреди  
Пољопривредни факултет, Универзитет  
Нови Сад

---
5. **Др Отилија Седлак**, члан  
редовни професор  
Научна област:  
Квантитативни методи у економији  
Економски факултет, Универзитет Нови Сад

---

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА**

Редни број: РБР	
Идентификациони број: ИБР	
Тип документације: ТД	Монографска документација
Тип записа: ТЗ	Текстуални штампани материјал
Врста рада (дипл., маг., докт.): ВР	Докторска дисертација
Име и презиме аутора: АУ	Мирослав Недељковић
Ментор (титула, име, презиме, звање): МН	Др Беба Мутавцић, ванредни професор Др Тихомир Зорановић, ванредни професор
Наслов рада: НР	Предвиђање производно економских показатеља ратарске производње у Републици Српској
Језик публикације: ЈП	Српски (ћирилица)
Језик извода: ЈИ	српски / енглески
Земља публиковања: ЗП	Република Србија
Уже географско подручје: УГП	АП Војводина
Година: ГО	2019
Издавач: ИЗ	ауторски репринт
Место и адреса: МА	Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 8
Физички опис рада: ФО	(број поглавља 6 / страница 178 (161 страна основног текста и 17 страна прилога) / табела 155/ слика 2/ графикона 68/ референци 109/ прилога 17)
Научна област: НО	Агроекономија
Научна дисциплина: НД	Квантитативне методе у агроекономији

Предметна одредница, кључне речи: ПО	Ратарство, производни показатељи, економски показатељи, предвиђање, Република Српска
УДК	338.435:[633:334.722.24](043.3)
Чува се: ЧУ	У библиотеци Пољопривредног факултета, Универзитета у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 8, Republika Srbija
Важна напомена: ВН	Нема
Извод:	
<p>ИЗ</p> <p>Докторска дисертација под насловом „<i>Предвиђање производно економских показатеља ратарске производње у Републици Српској</i>“ урађена је у склопу докторских студија на Пољопривредном факултету у Новом Саду, на смеру Агроекономија. Потреба за истраживањем произишла је из чињенице досадашњег непостојања одговарајућег механизма предвиђања на макро и микро нивоу у ратарској производњи, с обзиром да управо ова грана пољопривреде чини њену основу у Републици Српској.</p> <p>Предмет истраживања у овом раду је анализа промена и будуће тенденције производних показатеља (<i>површина, производња, принос</i>) и економских показатеља (<i>цене и паритети цена</i>) следећих група ратарских усева у Републици Српској: житарица (<i>пшенице, ражи, јечма, овса, кукуруза</i>), индустријског биља (<i>соје, уљане репице, сунцокрета, дувана</i>) и крмног биља (<i>детелине, луцерке, кукуруза за крму, сточне репе</i>).</p> <p>Основни циљ био је формулисање квантитативних модела за предвиђање производно економских показатеља ратарске производње у Републици Српској на основу анализе одговарајуће временске серије података. Временска серија података се кретала у распону од 1996 до 2017. године, а предвиђање је обухватило петогодишњи период од 2018 до 2022. године.</p> <p>За потребе истраживања користио се метод дескриптивне анализе и то да би се анализирао посматрана обележја у ратарској производњи у периоду 1996.-2017. година. У сврху објашњавања и процењивања варијабилитета, те статистичког закључивања и предвиђања понашања посматраних појава у будућности користила се аналитичка статистичка метода.</p> <p>Предвиђање посматраних појава у ратарској производњи Републике Српске односи се на петогодишњи период, (2018-2022), а за предвиђање су коришћени ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>) модели који се базирају на анализи временских серија.</p> <p>Претпоставка да предвиђање производно економских показатеља доприноси бољем макро и микро економском планирању развоја ратарске производње и</p>	

целокупне пољопривреде у Републици Српској је потврђена добијеним резултатима квантитативне анализе који показују да различити ратарски усеви имају различите тенденције производних и економских показатеља у будућем петогодишњем периоду. Ово је први корак који претходи самом планирању, било да се ради о његовом микро или макро нивоу.

Претпоставка да ратарска производња представља окосницу пољопривредне производње у Републици Српској, а њени резултати су у многоме подређени природним и друштвено економским условима је потврђена процентом учешћа ратарске производње у укупним ораничним и обрадивим површинама, те њеном предвиђеном тенденцијом раста. Наиме, просечно учешће жита у засејаним ораницама је износило преко две трећине или 67,21%, док је проценат учешћа површина под индустријским и крмним биљем био 1,75% односно 22%. Ови подаци наводе на закључак да се ради о екстензивном начину ратарења који у многоме зависи од природних услова неког подручја, као и друштвено економских токова који тренутно владају у земљи.

Претпоставка да се у будућем периоду очекује позитивно кретање основних производних показатеља код жита и индустријског биља, а стагнација и пад код крмног биља је углавном потврђена чињеницом да се код житарица очекује повећање производних показатеља готово код свих посматраних усева, док су сличне тенденције уочене и код посматраног индустријског биља. Што се тиче крмног биља, осим пада основних производних показатеља код неких усева, уочавају се и трендови раста, те осцилације посматраних параметара производње.

Претпоставка да је успешна примена квантитативних метода и модела за анализу стања посматраних појава, те стварање основе за предвиђање у будућем времену је потврђена чињеницом да је у раду успешно формулисано укупно 67 модела за предвиђање од чега су се 2 модела односила на ораничне и засејане ораничне површине, 44 модела на производне показатеље (површина, производња и принос) и 23 модела на економске показатеље (цене и паритете цена) опсервираних ратраских усева. Успешна примена се показује и у значајним утицајима појава из претходног периода код већине оцењених модела за предвиђање.

Претпоставка да су методе дескриптивне и аналитичке статистике адекватне за испитивање производних и економских појава у одређеној временској серији је потврђена чињеницом да су изражене сличности уочених тенденција у посматраном периоду, које су добијене мерама дескриптивне статистике, са резултатима предвиђања који су добијени применом ARIMA модела. Ова хипотеза је у складу је са претходном хипотезом. У прилог томе иде и чињеница да ни један модел нема остварене нелогичне резултате.

Претпоставка да реално предвиђање омогућава доношење рационалних одлука везаних за даљи развој ратарства и целокупне пољопривредне производње и

агробизниса се надовезује на претходне две потврђене хипотезе и тиме је индиректно и она доказана.

Претпоставка да се коришћењем адекватних и савремених метода и модела анализе и предвиђања може успешно предвидети будућа структура ратарске производње у Републици Српској је потврђена резултатима предвиђања који показују да ће доћи до промене будуће структуре ратарске производње у Републици Српској. Наиме, доћи се до повећања производних показатеља код већине посматраних ратарских усева. Повећање производних показатеља појединих индустријских усева утицаће на интензивност целокупне ратарске производње. Укупне површине под крмним биљем ће расти, иако ће неки од крмних усева забележити пад својих производних показатеља у наредних пет година.

Датум прихватања теме од стране  
Сената:  
ДП

25. октобар 2018. године

Датум одбране:  
ДО

Чланови комисије:  
(име и презиме / титула / звање /  
назив организације / статус)  
КО

**Председник:** \_\_\_\_\_

др Јан Боћански, редовни професор,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад;

**Ментор:** \_\_\_\_\_

др Беба Мутавцић, ванредни професор,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад;

**Ментор:** \_\_\_\_\_

др Тихомир Зорановић, ванредни професор,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад;

**Члан:** \_\_\_\_\_

др Небојша Новковић, редовни професор,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад;

**Члан:** \_\_\_\_\_

др Отилија Седлак, редовни професор,  
Економски факултет, Суботица.

**UNIVERSITY OF NOVI SAD  
FACULTY OF AGRICULTURE**

**KEY WORD DOCUMENTATION**

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Ph.D. Thesis
Author: AU	Miroslav Nedeljković
Mentor: MN	Dr Beba Mutavdžić, associate professor, Dr Tihomir Zoranović, associate professor
Title: TI	Forecasting production and economic indicators of crops in the Republic of Srpska
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	eng. / srp.
Country of publication: CP	Republic of Serbia
Locality of publication: LP	Autonomous Province of Vojvodina
Publication year: PY	2019
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Republic of Serbia
Physical description: PD	chapters 6/ page 178 (161 pages of main text and 17 pages of appendix)/ tables 155/ images 2/ graphs 68/ references 109/ appendix 17
Scientific field SF	Economics of Agriculture
Scientific discipline SD	Quantitative Methods in Economics of Agriculture
Subject, Key words SKW	Crops, production parameters, economic parameters, prediction, Republic of Srpska
UC	338.435:[633:334.722.24](043.3)



Holding data: HD	Library of the Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, Republic of Serbia
Note: N	None
<p>Abstract:</p> <p>AB</p> <p>The doctoral dissertation "<i>Forecasting production and economic indicators of crops in the Republic of Srpska</i>" was done as part of doctoral studies at the Faculty of Agriculture in Novi Sad, the department of Agroecconomics. The need for research stemmed from the fact that there is no adequate macro and micro level of forecasting mechanism in crop production, since this branch of agriculture makes its base in the Republic of Srpska.</p> <p>The subject of research in this paper is the analysis of changes and future tendencies of production indicators (area, production, yield) and economic indicators (prices and parities prices) of the following groups of crops in the Republic of Srpska: crops (wheat, rye, barley, oats, corn), industrial crops (soybeans, rapeseed, sunflower, tobacco) and fodder plants (clover, alfalfa, fodder corn, livestock beet).</p> <p>The main goal was to formulate quantitative models for forecasting production and economic indicators of crop production in the Republic of Srpska based on the analysis of the appropriate time series of data. The time series of data ranged from 1996 to 2017, and the forecast referred to a five-year period from 2018 to 2022.</p> <p>For the purposes of research, the method of descriptive analysis was used to analyze the observed markers in crop production during the period 1996 - 2017. The analytical statistical method was used for the purpose of explaining and assessing variability, the statistical conclusion and predictions of the trends of the observed occurrences in the future.</p> <p>The forecast of the observed occurrences in the crop production of the Republic Srpska refers to the five-year period, (2018-2022), and ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>) models based on time series analysis were used for forecasting.</p> <p>The assumption that the forecasting of production and economic indicators contributes to a better macro and micro economic planning of the development of crop production and entire agriculture in the Republic of Srpska is confirmed by the results of quantitative analysis that show that different crops have different tendencies of production and economic indicators in the next five-year period. This is the first step ahead of planning itself, be it on micro or macro level.</p> <p>The assumption that crop production is the cornerstone of agricultural production in the Republic of Srpska, and its results are largely subordinated to natural and socioeconomic conditions, is confirmed by the percentage of the share of the production of the crops in the total arable and cultivated areas and its predicted growth</p>	

trend. Namely, the average share of grain in sown arable land was over two thirds or 67.21%, while the share of industrial and fodder plants was 1.75% and 22% respectively. This data suggests that it is an extensive mode of farming which depends, to a great extent, on the natural conditions of a given area, as well as the socio-economic trends that currently govern the country.

The assumption of positive trends in basic production indicators for crops and industrial plants, and stagnation and decline in fodder plants in future period is mainly confirmed by the fact that crops are expected to increase production indicators at almost all observed crops, while similar tendencies have also been noticed in the observed industrial plants. As far as fodder plants are concerned, apart from the fall in basic production indicators in some crops, growth trends and the oscillation of observed production parameters are also noticed.

The assumption that the successful application of quantitative methods and models for the analysis of the observed phenomena and the creation of the basis for future forecast was confirmed by the fact that a total of 67 forecasting models were successfully formulated, from which 2 models related are to the arable lands and sown arable lands, 44 models on production indicators (surface, production and yield) and 23 models on economic indicators (prices and parities of prices) of observed arable crops. Successful application is also seen in significant impacts from the previous period in most forecasting models.

The assumption that descriptive and analytical statistics methods are adequate for the examination of production and economic occurrences in a given time series is confirmed by the fact that the similarities of observed tendencies in the observed period, are obtained from descriptive statistics, with the predicted results using the ARIMA model. This hypothesis is aligned with the previous hypothesis. This is supported by the fact that no model has shown unrealistic results.

The assumption that realistic forecasting makes rational decisions related to the further development of agriculture possible, and since the entire agricultural production and agribusiness is complementary to the previous two confirmed hypotheses, it indirectly implies that this assumption is also confirmed.

The assumption that the use of adequate and modern methods and models of analysis and forecasting can successfully predict the future structure of crop production in the Republic of Srpska is confirmed by the results of forecasts that show that the future structure of the crop production in the Republic of Srpska will change. Namely, there will be an increase in production indicators in most of the observed crops. Increasing production indicators of industrial crops will affect the intensity of total crop production. The total area under the fodder plants will grow, although some of the fodder plants will show a drop in their production indicators over the next five years.

Accepted on Senate on:  
AS

25<sup>th</sup> October 2018

Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p><b>President:</b>_____</p> <p>Ph.D. Jan Boćanski, full professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad;</p> <p><b>Menthor:</b>_____</p> <p>Ph. D. Beba Mutavdžić, associate professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad;</p> <p><b>Menthor:</b>_____</p> <p>Ph. D. Tihomir Zoranović, associate professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad;</p> <p><b>Member:</b>_____</p> <p>Ph.D. Nebojša Novković, full professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad;</p> <p><b>Member:</b>_____</p> <p>Ph.D. Otilija Sedlak, full professor, Faculty of economics, Subotica</p>

# Садржај

<b>1. УВОД</b> .....	<b>1</b>
1.1. Предмет и циљ истраживања .....	2
1.2. Преглед литературе .....	3
1.3. Радне хипотезе .....	10
1.4. Метод рада и извори података .....	11
<b>2. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА</b> .....	<b>19</b>
2.1. Услови развоја ратарске производње у Републици Српској .....	19
2.1.1. Природни услови .....	19
2.1.1.1. <i>Клима</i> .....	19
2.1.1.2. <i>Земљиште</i> .....	22
2.1.1.3. <i>Пристапачност и квалитет водних ресурса</i> .....	25
2.1.2. Организационо-економски услови .....	26
2.2. Анализа и предвиђање ораничних површина у Републици Српској .....	28
2.3. Анализа и предвиђање производних показатеља важнијих житарица у Републици Српској .....	32
2.3.1. Анализа и предвиђање производње пшенице .....	34
2.3.2. Анализа и предвиђање производње ражи .....	39
2.3.3. Анализа и предвиђање производње јечма .....	44
2.3.4. Анализа и предвиђање производње овса .....	49
2.3.5. Анализа и предвиђање производње кукуруза .....	54
2.4. Анализа и предвиђање производних показатеља важнијег индустријског биља у Републици Српској .....	60
2.4.1. Анализа и предвиђање производње соје .....	62
2.4.2. Анализа и предвиђање производње уљане репице .....	67
2.4.3. Анализа и предвиђање производње сунцокрета .....	72
2.4.4. Анализа и предвиђање производње дувана .....	77
2.5. Анализа и предвиђање производних показатеља важнијег крмног биља у Републици Српској .....	83
2.5.1. Анализа и предвиђање производње детелине .....	84
2.5.2. Анализа и предвиђање производње луцерке .....	89
2.5.3. Анализа и предвиђање производње кукуруза за крму .....	94
2.5.4. Анализа и предвиђање производње сточне репе .....	99

2.6. Анализа и предвиђање економских показатеља важнијих житарица у Републици Српској .....	104
2.6.1. Анализа и предвиђање цене пшенице .....	105
2.6.2. Анализа и предвиђање цене ражи .....	106
2.6.3. Анализа и предвиђање паритета цене ражи .....	107
2.6.4. Анализа и предвиђање цене јечма .....	109
2.6.5. Анализа и предвиђање паритета цене јечма .....	110
2.6.6. Анализа и предвиђање цене овса .....	112
2.6.7. Анализа и предвиђање паритета цена овса .....	113
2.6.8. Анализа и предвиђање цене кукуруза .....	115
2.6.9. Анализа и предвиђање паритета цене кукуруза .....	117
2.7. Анализа и предвиђање економских показатеља важнијег индустријског биља у Републици Српској .....	118
2.7.1. Анализа и предвиђање цене соје .....	118
2.7.2. Анализа и предвиђање паритета цене соје .....	120
2.7.3. Анализа и предвиђање цене уљане репице .....	121
2.7.4. Анализа и предвиђање паритета цене уљане репице .....	122
2.7.5. Анализа и предвиђање цене сунцокрета .....	124
2.7.6. Анализа и предвиђање паритета цене сунцокрета .....	125
2.7.7. Анализа и предвиђање цене дувана .....	127
2.7.8. Анализа предвиђања паритета цене дувана .....	128
2.8. Анализа и предвиђање економских показатеља важнијег крмног биља у Републици Српској .....	130
2.8.1. Анализа и предвиђање цене детелине .....	130
2.8.2. Анализа и предвиђање паритета цене детелине .....	131
2.8.3. Анализа и предвиђање цене луцерке .....	133
2.8.4. Анализа и предвиђање паритета цене луцерке .....	134
2.8.5. Анализа и предвиђање цене кукуруза за крму .....	136
2.8.6. Анализа предвиђања паритета цене кукуруза за крму .....	137
<b>3. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА.....</b>	<b>140</b>
<b>4. ЗАКЉУЧАК .....</b>	<b>150</b>
<b>5. ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>153</b>
<b>6. ПРИЛОЗИ.....</b>	<b>162</b>

## Списак табела:

Табела 1. Ораничне површине у појединим општинама у Републици Српској у 2017. години .....	24
Табела 2. Географска распрострањеност пољопривредних газдинстава у Републици Српској у 2017. години .....	25
Табела 3. Приноси појединих ратарских усева у свету и региону у 2017. години ....	28
Табела 4. Површина ораница у Републици Српској (1996-2017) .....	29
Табела 5. Модел за предвиђање ораничних површина .....	29
Табела 6. Предвиђање ораничних површина (2018-22) .....	30
Табела 7. Површина засејаних ораница у Републици Српској (1996-2017) .....	31
Табела 8. Модел за предвиђање засејаних ораничних површина .....	31
Табела 9. Предвиђање засејаних ораничних површина (2018-22) .....	31
Табела 10. Површина житарица у Републици Српској (1996-2017) .....	33
Табела 11. Модел за предвиђање површина житарица .....	33
Табела 12. Предвиђање површине житарица (2018-22) .....	33
Табела 13. Основни производни показатељи пшенице у Републици Српској (1996-2017) .....	35
Табела 14. Модел за предвиђање површине пшенице .....	35
Табела 15. Предвиђање површине пшенице (2018-22) .....	36
Табела 16. Модел за предвиђање производње пшенице .....	37
Табела 17. Предвиђање производње пшенице (2018-22) .....	37
Табела 18. Модел за предвиђање приноса пшенице .....	38
Табела 19. Предвиђање приноса пшенице (2018-22) .....	39
Табела 20. Основни производни показатељи ражи у Републици Српској (1996-2017) .....	40
Табела 21. Модел за предвиђање површине ражи .....	40
Табела 22. Предвиђање површине ражи (2018-2022) .....	41
Табела 23. Модел за предвиђање производње ражи .....	42
Табела 24. Предвиђање производње ражи (2018-22) .....	42
Табела 25. Модел за предвиђање приноса ражи .....	43
Табела 26. Предвиђање приноса ражи (2018- 2022) .....	44
Табела 27. Основни производни показатељи јечма у Републици Српској (1996-2017) .....	45
Табела 28. Модел за предвиђање површине јечма .....	45
Табела 29. Предвиђање површине јечма (2018-2022) .....	46
Табела 30. Модел за предвиђање производње јечма .....	47
Табела 31. Предвиђање производње јечма (2018-22) .....	47
Табела 32. Модел за предвиђање приноса јечма .....	48
Табела 33. Предвиђање приноса јечма (2018-22) .....	49
Табела 34. Основни производни показатељи овса у Републици Српској (1996-2017) .....	50
Табела 35. Модел за предвиђање површине овса .....	50

<b>Табела 36.</b> Предвиђање површине овса (2018-22).....	51
<b>Табела 37.</b> Модел за предвиђање производње овса .....	52
<b>Табела 38.</b> Предвиђање производње овса (2018-22) .....	52
<b>Табела 39.</b> Модел за предвиђање приноса овса .....	53
<b>Табела 40.</b> Предвиђање приноса овса (2018-22) .....	54
<b>Табела 41.</b> Основни производни показатељи кукуруза у Републици Српској (1996-2017).....	55
<b>Табела 42.</b> Модел за предвиђање површине кукуруза .....	56
<b>Табела 43.</b> Предвиђање површине кукуруза (2018-22) .....	56
<b>Табела 44.</b> Модел за предвиђање производње кукуруза.....	57
<b>Табела 45.</b> Предвиђање производње кукуруза (2018-22).....	58
<b>Табела 46.</b> Модел за предвиђање приноса кукуруза .....	59
<b>Табела 47.</b> Предвиђање приноса кукуруза (2018-20) .....	59
<b>Табела 48.</b> Површина индустријског биља у Републици Српској (1996-2017) .....	60
<b>Табела 49.</b> Модел за предвиђање површине индустријског биља.....	61
<b>Табела 50.</b> Предвиђање површине индустријског биља (2018- 22).....	61
<b>Табела 51.</b> Основни производни показатељи соје у Републици Српској (1996-2017).....	63
<b>Табела 52.</b> Модел за предвиђање површине соје.....	63
<b>Табела 53.</b> Предвиђање површине соје (2018-22).....	63
<b>Табела 54.</b> Модел за предвиђање производње соје .....	64
<b>Табела 55.</b> Предвиђање производње соје (2018-22) .....	65
<b>Табела 56.</b> Модел за предвиђање приноса соје.....	66
<b>Табела 57.</b> Предвиђање приноса соје (2018-22).....	66
<b>Табела 58.</b> Основни производни показатељи уљане репице у Републици Српској (1996-2017).....	68
<b>Табела 59.</b> Модел за предвиђање површине уљане репице.....	68
<b>Табела 60.</b> Предвиђање површине уљане репице (2018-22).....	69
<b>Табела 61.</b> Модел за предвиђање производње уљане репице .....	70
<b>Табела 62.</b> Предвиђање производње уљане репице (2018-22) .....	70
<b>Табела 63.</b> Модел за предвиђање приноса уљане репице.....	71
<b>Табела 64.</b> Предвиђање приноса уљане репице (2018-22).....	72
<b>Табела 65.</b> Основни производни показатељи сунцокрета у Републици Српској (1996-2017).....	73
<b>Табела 66.</b> Модел за предвиђање површине сунцокрета.....	73
<b>Табела 67.</b> Предвиђање површине сунцокрета (2018-22).....	74
<b>Табела 68.</b> Модел за предвиђање производње сунцокрета.....	75
<b>Табела 69.</b> Предвиђање производње сунцокрета (2018-22).....	75
<b>Табела 70.</b> Модел за предвиђање приноса сунцокрета .....	76
<b>Табела 71.</b> Предвиђање приноса сунцокрета (2018-22) .....	77
<b>Табела 72.</b> Основни производни показатељи дувана у Републици Српској (1996-2017).....	78
<b>Табела 73.</b> Модел за предвиђање површине дувана.....	78
<b>Табела 74.</b> Предвиђање површине дувана (2018-22).....	79
<b>Табела 75.</b> Модел за предвиђање производње дувана .....	80

<b>Табела 76.</b> Предвиђање производње дувана (2018-22) .....	80
<b>Табела 77.</b> Модел за предвиђање приноса дувана.....	81
<b>Табела 78.</b> Предвиђање приноса дувана (2018-22).....	82
<b>Табела 79.</b> Површина крмног биља у Републици Српској (1996-2017) .....	83
<b>Табела 80.</b> Модел за предвиђање површине крмног биља .....	83
<b>Табела 81.</b> Предвиђање површине крмног биља (2018-22) .....	84
<b>Табела 82.</b> Основни производни показатељи детелине у Републици Српској (1996-2017).....	85
<b>Табела 83.</b> Модел за предвиђање површине детелине.....	85
<b>Табела 84.</b> Предвиђање површине детелине (2018-22).....	86
<b>Табела 85.</b> Модел за предвиђање производње детелине.....	87
<b>Табела 86.</b> Предвиђање производње детелине (2018-22).....	87
<b>Табела 87.</b> Модел за предвиђање приноса детелине .....	88
<b>Табела 88.</b> Предвиђање приноса детелине (2018-22) .....	89
<b>Табела 89.</b> Основни производни показатељи луцерке у Републици Српској (1996-2017).....	90
<b>Табела 90.</b> Модел за предвиђање површине луцерке.....	90
<b>Табела 91.</b> Предвиђање површине луцерке (2018-22).....	91
<b>Табела 92.</b> Модел за предвиђање производње луцерке .....	92
<b>Табела 93.</b> Предвиђање производње луцерке (2018-22) .....	92
<b>Табела 94.</b> Модел за предвиђање приноса луцерке.....	93
<b>Табела 95.</b> Предвиђање приноса луцерке (2018-22).....	94
<b>Табела 96.</b> Основни производни показатељи кукуруза за крму у Републици Српској (1996-2017).....	95
<b>Табела 97.</b> Модел за предвиђање површине кукуруза за крму .....	95
<b>Табела 98.</b> Предвиђање површине кукуруза за крму (2018-22) .....	96
<b>Табела 99.</b> Модел за предвиђање производње кукуруза за крму .....	97
<b>Табела 100.</b> Предвиђање производње кукуруза за крму (2018-22).....	97
<b>Табела 101.</b> Модел за предвиђање приноса кукуруза за крму .....	98
<b>Табела 102.</b> Предвиђање приноса кукуруза за крму (2018-22) .....	99
<b>Табела 103.</b> Основни производни показатељи сточне репе у Републици Српској (1996-2017).....	100
<b>Табела 104.</b> Модел за предвиђање површине сточне репе .....	100
<b>Табела 105.</b> Предвиђање површине сточне репе (2018-22) .....	100
<b>Табела 106.</b> Модел за предвиђање производње сточне репе.....	101
<b>Табела 107.</b> Предвиђање производње сточне репе (2018-22).....	102
<b>Табела 108.</b> Модел за предвиђање приноса сточне репе .....	103
<b>Табела 109.</b> Предвиђање приноса сточне репе (2018-22) .....	103
<b>Табела 110.</b> Модел за предвиђање цене пшенице .....	105
<b>Табела 111.</b> Предвиђање цене пшенице (2018-22) .....	106
<b>Табела 112.</b> Модел за предвиђање цене ражи .....	107
<b>Табела 113.</b> Предвиђање цене ражи (2018-22).....	107
<b>Табела 114.</b> Модел за предвиђање паритета цена раж/пшеница.....	108
<b>Табела 115.</b> Предвиђање паритета цена раж/пшеница (2018-22).....	108



Табела 116. Модел за предвиђање цене јечма .....	109
Табела 117. Предвиђање цене јечма (2018-22) .....	110
Табела 118. Модел за предвиђање паритета цена јечам/пшеница .....	111
Табела 119. Предвиђање паритета цена јечам/пшеница (2018- 2022).....	111
Табела 120. Модел за предвиђање цене овса .....	112
Табела 121. Предвиђање цене овса (2018-2022) .....	113
Табела 122. Модел за предвиђање паритета цена овас/пшеница.....	114
Табела 123. Предвиђање паритета цена овас/пшеница (2018-22).....	114
Табела 124. Модел за предвиђање цене кукуруза .....	116
Табела 125. Предвиђање цене кукуруза (2018-22) .....	116
Табела 126. Модел за предвиђање паритета цена кукуруз/пшеница.....	117
Табела 127. Предвиђање паритета цена кукуруз/пшеница (2018-22).....	117
Табела 128. Модел за предвиђање цене соје .....	119
Табела 129. Предвиђање цене соје (2018-22).....	119
Табела 130. Модел за предвиђање паритета цена соја/пшеница .....	120
Табела 131. Предвиђање паритета цена соја/пшеница (2018-22) .....	120
Табела 132. Модел за предвиђање цене уљане репице .....	121
Табела 133. Предвиђање цене уљане репице (2018-22) .....	122
Табела 134. Модел за предвиђање паритета цена уљана репица/пшеница.....	123
Табела 135. Предвиђање паритета цена уљана репица/пшеница (2018-22).....	123
Табела 136. Модел за предвиђање цене сунцокрета .....	124
Табела 137. Предвиђање цене сунцокрета (2018-22) .....	125
Табела 138. Модел за предвиђање паритета цена сунцокрет/пшеница.....	126
Табела 139. Предвиђање паритета цена сунцокрет/пшеница (2018-22).....	126
Табела 140. Модел за предвиђање цене дувана .....	127
Табела 141. Предвиђање цене дувана (2018-22).....	128
Табела 142. Модел за предвиђање паритета цена дуван/пшеница .....	129
Табела 143. Предвиђање паритета цена дуван /пшеница (2018-22) .....	129
Табела 144. Модел за предвиђање цене детелине .....	130
Табела 145. Предвиђање цене детелине (2018-22) .....	131
Табела 146. Модел за предвиђање паритета цена детелина/пшеница.....	132
Табела 147. Предвиђање паритета цена детелина/пшеница (2018-22).....	132
Табела 148. Модел за предвиђање цене луцерке .....	133
Табела 149. Предвиђање цене луцерке (2018-22).....	134
Табела 150. Модел за предвиђање паритета цена луцерка/пшеница.....	135
Табела 151. Предвиђање паритета цена луцерка /пшеница (2018-22) .....	135
Табела 152. Модел за предвиђање цене кукуруза за крму .....	136
Табела 153. Предвиђање цене кукуруза за крму (2018-22) .....	137
Табела 154. Модел за предвиђање паритета цена кукуруз за крму/пшеница.....	138
Табела 155. Предвиђање паритета цена кукуруз за крму/пшеница (2018-22).....	138

## Списак графикана:

Графикон 1. Структура ораничних површина у Републици Српској (2017) .....	23
Графикон 2. Кретање ораничних површина.....	30
Графикон 3. Кретање засејаних ораничних површина .....	32
Графикон 4. Кретање површина житарица .....	34
Графикон 5. Кретање површине пшенице.....	36
Графикон 6. Кретање производње пшенице .....	38
Графикон 7. Кретање приноса пшенице .....	39
Графикон 8. Кретање површине ражи .....	42
Графикон 9. Кретање производње ражи .....	43
Графикон 10. Кретање приноса ражи .....	44
Графикон 11. Кретање површине јечма.....	46
Графикон 12. Кретање производње јечма .....	48
Графикон 13. Кретање приноса јечма.....	49
Графикон 14. Кретање површине овса .....	51
Графикон 15. Кретање производње овса .....	53
Графикон 16. Кретање приноса овса.....	54
Графикон 17. Кретање површине кукуруза.....	57
Графикон 18. Кретање производње кукуруза .....	58
Графикон 19. Кретање приноса кукуруза.....	60
Графикон 20. Кретање површине индустријског биља.....	62
Графикон 21. Кретање површине соје .....	64
Графикон 22. Кретање производње соје.....	65
Графикон 23. Кретање приноса соје .....	67
Графикон 24. Кретање површине уљане репице .....	69
Графикон 25. Кретање производње уљане репице .....	71
Графикон 26. Кретање приноса уљане репице.....	72
Графикон 27. Кретање површине сунцокрета.....	74
Графикон 28. Кретање производње сунцокрета .....	76
Графикон 29. Кретање приноса сунцокрета.....	77
Графикон 30. Кретање површине дувана .....	79
Графикон 31. Кретање производње дувана .....	81
Графикон 32. Кретање приноса дувана .....	82
Графикон 33. Кретање површине крмног биља.....	84
Графикон 34. Кретање површине детелине.....	86
Графикон 35. Кретање производње детелине .....	88
Графикон 36. Кретање приноса детелине.....	89
Графикон 37. Кретање површине луцерке .....	91
Графикон 38. Кретање производње луцерке .....	93
Графикон 39. Кретање приноса луцерке .....	94
Графикон 40. Кретање површине кукуруза за крму.....	96
Графикон 41. Кретање производње кукуруза за крму.....	98

Графикон 42. Кретање приноса кукуруза за крму .....	99
Графикон 43. Кретање површине сточне репе.....	101
Графикон 44. Кретање производње сточне репе .....	102
Графикон 45. Кретање приноса сточне репе .....	104
Графикон 46. Кретање цене пшенице .....	106
Графикон 47. Кретање цене ражи.....	107
Графикон 48. Кретање паритета цена раж/пшеница .....	109
Графикон 49. Кретање цене јечма .....	110
Графикон 50. Кретање паритета цена јечам/пшеница.....	112
Графикон 51. Кретање цене овса.....	113
Графикон 52. Кретање паритета цена овас/пшеница .....	115
Графикон 53. Кретање цене кукуруза .....	116
Графикон 54. Кретање паритета цена кукуруз/пшеница .....	118
Графикон 55. Кретање цене соје.....	119
Графикон 56. Кретање паритета цена соја/пшеница .....	121
Графикон 57. Кретање цене уљане репице.....	122
Графикон 58. Кретање паритета цена уљана репица/пшеница .....	124
Графикон 59. Кретање цене сунцокрета .....	125
Графикон 60. Кретање паритета цена сунцокрет/пшеница .....	127
Графикон 61. Кретање цене дувана.....	128
Графикон 62. Кретање паритета цена дуван /пшеница .....	130
Графикон 63. Кретање цене детелине.....	131
Графикон 64. Кретање паритета цена детелина/пшеница .....	133
Графикон 65. Кретање цене луцерке.....	134
Графикон 66. Кретање паритета цена луцерка/пшеница .....	136
Графикон 67. Кретање цене кукуруза за крму .....	137
Графикон 68. Кретање паритета цена кукуруз за крму/пшеница.....	139

### Списак слика:

Слика 1. Процес Воx-Jenkins-овог интеративног поступка .....	17
Слика 2. Агореколошке зоне у Републици Српској.....	21

### Списак прилога:

Прилог 1. Оранична површина и засејана оранична површина у Републици Српској (1996-2017) .....	162
Прилог 2. Укупне површине житарица, индустријског биља и крмног биља Републици Српској (1996-2017).....	163

<b>Прилог 3.</b>	Површине важнијих житарица у Републици Српској у хектарима (1996-2017).....	164
<b>Прилог 4.</b>	Производња важнијих житарица у Републици Српској у тонама (1996-2017).....	165
<b>Прилог 5.</b>	Принос важнијих житарица у Републици Српској у тонама по хектару (1996-2017).....	166
<b>Прилог 6.</b>	Површине важнијег индустријског биља у Републици Српској у хектарима (1996-2017).....	167
<b>Прилог 7.</b>	Производња важнијег индустријског биља у Републици Српској у тонама (1996-2017).....	168
<b>Прилог 8.</b>	Принос важнијег индустријског биља у Републици Српској у тонама по хектару (1996-2017).....	169
<b>Прилог 9.</b>	Површине важнијег крмног биља у Републици Српској у хектарима (1996-2017).....	170
<b>Прилог 10.</b>	Производња важнијег крмног биља у Републици Српској у тонама (1996-2017).....	171
<b>Прилог 11.</b>	Принос важнијег крмног биља у Републици Српској у тонама по хектару (1996-2017).....	172
<b>Прилог 12.</b>	Цене најважнијих житарица у Републици Српској у конвертибилним маркама (2005-2017).....	173
<b>Прилог 13.</b>	Цене најважнијег индустријског биља у Републици Српској у конвертибилним маркама (2005-2017).....	174
<b>Прилог 14.</b>	Цене најважнијег крмног биља у Републици Српској у конвертибилним маркама (2005-2017).....	175
<b>Прилог 15.</b>	Паритети цена код најважнијих житарица у Републици Српској (2005-2017).....	176
<b>Прилог 16.</b>	Паритети цена код најважнијег индустријског биља у Републици Српској (2005-2017).....	177
<b>Прилог 17.</b>	Паритети цена код најважнијег крмног биља у Републици Српској (2005-2017).....	178

## 1. УВОД

Данас, пољопривредна производња треба да обезбеди довољно хране за преко 7,5 милијарди становника на нашој планети, чији се број према последњим подацима Организације за храну и пољопривреду Уједињених нација (FAO) само у задњих годину дана повећао за више од 83 милиона.

Ратарска производња има велику улогу и значај за исхрану становништва једне земље, те представља главну базу сировина за потребе прерађивачких индустрија. Ратарска производња одликује се разноврсношћу производа, који се користе за људску и сточну храну, или као сировина за индустријску прераду. Поред тога, она обухвата већину једногодишњих биљака, тако да се њена структура може лакше и брже мењати и прилагођавати условима одређеног подручја-рејона, него што је то случај са воћарством и виноградарством (*Малетић и Поповић, 2010*). У прилог томе, свакодневно се намеће потреба њене модернизације и остварења унапред задатих производно економских циљева.

У Републици Српској ратарска производња чини основ биљне и целокупне пољопривредне производње, што једним делом и не чуди, јер се ради о изразито руралном подручју са добрим природним условима, као и наслеђеној традицији за бављењем овом граном пољопривреде. С обзиром да у производној структури доминирају житарице, ради се о екстензивном начину производње, која се највећим делом одвија на отвореном. Осим тога, ратарска производња, као и целокупна пољопривредна производња, има одређене специфичности које се огледају у зависношћу од природних услова као што су клима, земљиште и приступачност и квалитет водних ресурса, те организационо-економских услова који постављају уже оквири развоја ове пољопривредне гране. Претходно поменуте специфичности чине процес производње сложеним и непредвидивим.

„У тржишним условима привређивања, успешна производња зависи од праћења, анализе и предвиђања, како резултата, тако и најважнијих фактора који утичу на њу“ (*Мутавцић, 2010*).

Предвиђање у пољопривреди има посебан значај у односу на друге области због следећих чињеница (*Новковић, 2018*):

- да је пољопривреда стратешка привредна грана;
- да је пољопривредна производња веома зависна од климатских фактора, чије је понашање у великом степену хеуристичко;
- да је услед нестабилности производње хране, у свету изражена и нестабилност тржишних и ценовних елемената;
- да је процес производње у пољопривреди дугачак, и да нису могуће преоријентације производње у кратком року.

Предвиђање на значају добија нарочито онда када се јавља висок степен самосталности у пословном одлучивању, те потребе изградње одговарајућих система макроекономског одлучивања од стране државе, које би за циљ имале жељени развој аграрног сектора.

С обзиром да у Републици Српској тренутно не постоји задовољавајући механизам макроекономског и микроекономског предвиђања у пољопривреди (ратарству), а тиме и реално планирање раста и развоја аграра, свако истраживање у овој предметној области које је базирано на примени адекватних и савремених метода и модела, могло би помоћи у предвиђању величине и структуре ратарске производње, као и њених економских параметара.

### 1.1. Предмет и циљ истраживања

У структури укупне биљне производње у Републици Српској ратарска производња има највећи значај и тиме представља основу целокупне пољопривреде. Уједно, ратарство представља и главни предмет истраживања са циљем развоја укупног аграрног сектора. Поред тога, за планирање развоја и резултата ратарске производње битно је континуирано праћење циклуса производње, затим адекватна обрада и анализа утицаја фактора, те предвиђање основних показатеља, било да су они производни или економски.

У прилог претходно поменутог, **предмет истраживања** био би анализа промена и будуће тенденције производних показатеља (*површина, производња, принос*) и економских показатеља (*цене и паритети цена*) следећих група ратарских усева:

1. Житарица
  - Пшеница
  - Раж
  - Јечам
  - Овас
  - Кукуруз
2. Индустријског биља
  - Соја
  - Уљана репица
  - Сунцокрет
  - Дуван
3. Крмног биља
  - Детелина
  - Луцерка
  - Кукуруз за крму
  - Сточна репа

С обзиром да је предвиђање неопходан корак у планирању ратарске производње и формулисању аграрне политике и стратегије развоја, важно је успешно применити квантитативне методе и моделе, који би обезбедили коректну анализу стања

посматраних показатеља и пружиле могућност реалног предвиђања у догледном периоду. Управо из тог разлога, **основни циљ истраживања** у овој дисертацији је формулисање квантитативних модела за предвиђање производно економских показатеља ратарске производње у Републици Српској на основу анализе одговарајућих временских серија података.

Период предвиђања (предикције) у раду обухвата петогодишњи период (2018-2022), а резултати истраживања могли би представљати добру квантитативну основу којом би се у наредном периоду предвидела величина и структура ратарства у Републици Српској, као и конципирале адекватне мере и стратегије, које би помогле у доношењу правилних одлука везаних за будући развој ратарске производње. Поред тога, добијени резултати, који би били једни од ретких у овој грани пољопривреде у Републици Српској, могли би послужити за даља истраживања у вези анализе и међусобног утицаја појединих појава у посматраним производњама.

С обзиром на ранија позната дешавања, као и непостојање предметног оквира истраживања пре 1996. године, серију података о производним и економским показатељима посматраних ратарских врста у Републици Српској није било могуће проширити на дужи временски период.

## 1.2. Преглед литературе

Литературни извори који се користе за истраживање у овој дисертацији могу се генерално поделити на оне који се баве:

- теоријско-методолошким питањима и
- применом квантитативних метода у пољопривреди, односно ратарству.

Код прве групе коришћених литературних извора, истичу се радови, како домаћих тако и страних аутора, из статистике, економетрије, као и квантитативних метода. (*Pukkila, 2000; Singh, 2000; Gupta, 2000; Fan and Yao, 2003; Brocklebank and Dickey, 2003; Грбић и сар., 2017*).

У агорекономским истраживањима метод анализе временских серија представља погодан средство којим се на основу историјске серије података предвиђа кретање неке анализиране појаве.

*Ралевић* (1985) је у својој докторској дисертацији обрадио посебан правац (*Bayesov метод*) у моделирању случајних процеса у сврху предвиђања економских појава. У то време нов, Bayes-ов метод дефинисао је као најопштији приступ предвиђању који је заснован на примени тзв. Kalman-овог филтера. У првом делу свог рада аутор доказује две ствари:

- Да највећи број квантитативних метода предвиђања у ствари представљају посебне случајеве Bayesovog метода и
- Да је овај метод погодан за предвиђање нестабилних процеса са структурним променама.

У другом делу рада аутор даје примену ове методе у предвиђању аграрне политике. Поред тога, аутор констатује, да веома мали број аутора користи методе предвиђања у пољопривреди и ту чињеницу поткрепљује малим бројем публикованих радова у односу на друге области истраживања. Наравно, у данашњем времену ову тврдњу треба узети са резервом, из разлога што су многе методе предвиђања, па и у пољопривреди, доживеле праву експанзију последњих двадесетак година. На крају аутор закључује, да једино егзактне методе предвиђања, које евентуално укуључују и априори експертску информацију, дају солидну основу за доношење рационалних одлука у пољопривреди.

*Makridakis et al.*, (1983) осим представљања широког спектра метода предвиђања посебну пажњу посвећују Воx-Jenkins-овим ARIMA методама, где констатују да све остале методе представљају или увод у Воx-Jenkins-ов ARIMA метод или његову апроксимацију.

*Ковачевић* (1998), као један од првих домаћих аутора, детаљно објашњава карактер и примену анализе временске серије. Аутор тим поводом дефинише два приступа у анализи временских серија и то:

- *Анализу временских серија у временском домену*, која се извршава посредством предложених осам метода и чија специфичност лежи у томе да свака наредна метода исправља недостатке претходне методе, као и
- *Анализу временских серија у фреквентном домену*, где се користи спектрална анализа густине.

*Mills* (1999) у свом опсежном раду презентује више од педесет најважнијих чинилаца из области предвиђања. Аутори доноси мноштво података потребних за:

- Макроекономско предвиђање, те дефинисање економских политика,
- Предвиђање по моделима временских серија,
- Економетрију предвиђања,
- Оцену вредности предвиђања,
- Предвиђање са водећим индикаторима,
- Предвиђање у финансијској сфери, као и економско предвиђање.

Према *Shumway and Stoferu* (2000), анализа временских серија и њена примена представља избалансиран и опширан третман метода и временских и фреквенционих домена са пратећом теоријом.

*Младеновић Зорица и Петровић* (2002) утврђују основне појмове статистичке анализе, те дају основе регресионе и корелационе анализе, као и анализе временских серија. Аутори осим излагања концепта закључивања и предвиђања, наводе и поступке за идентификацију постојања проблема, као и евентуалне корективне поступке и начин за њихово отклањање.

*Harris and Sollis* (2003) дају увод у примењену економетрију временских серија, као и предвиђање помоћу нестационарних података. Осим тога, аутори дају и панел тестове за јединичне корене и коинтеграцију и предвиђање финансијских временских серија. Најновије технике у виду многобројних тестова и тестирања



подразумевале су: периодичну интеграцију и коинтеграцију, GLS детрендовање код јединичних корена, структуралне прекиде и сезонске јединичне корене, коинтеграцију са структуралним прекидима, асиметричне тестове за коинтеграцију, суперексогенизам, сезонску коинтеграцију код мултиваријационих модела, приступе структуралном макроекономском моделовању.

*Woodward et al.*, (2012) посебну пажњу поклањају практичној примени анализе временских серија илуструјући то адекватним примерима из различитих области истраживања који су уједно поткрепљени адекватним софтверским решењима.

*Bisgaard and Kulahci* (2011) представљају основне технике у анализи временских серија. Аутори кроз различите примере детаљно објашњавају релевантну теорију, те се фокусирају на тумачење резултата анализираних података. На тај начин они помажу да читаоци развију интуитивно разумевање апстрактних модела временских серија.

*Младеновић Зорица и Нојковић Александра* (2015) објашњавају анализу једнодимензионалних временских серија. Анализирају концепт примене обичне и парцијалне аутокорелационе функције, те дефинишу класу ауторегресивних модела покретних просека (ARMA). Тим поводом објашњене су једноставне варијанте ARMA модела, као и начин њихове употребе у предвиђању. У сврху анализирања нестационарних временских серија дефинишу класу ARIMA модела, затим и тестове јединичног корена којим се утврђује њихова стационарност.

Када је у питању примена квантитативних и квалитативних метода у анализи и предвиђању производно економских показатеља у пољопривреди, можемо издвојити радове великог броја домаћих аутора у којим се истраживањем утицаја организационо економских фактора на резултате производње дефинисао адекватни модел који је најбоље одражавао посматране утицаје (*Јовановић и Бошњак Даница, 2001; Чобановић Катарина и Милић, 2002; Новковић и сар., 2003; Јовановић и сар., 2007; Бошњак Даница и Родић Весна, 2010; Бошњак Даница и Родић Весна, 2010a; Недељковић, 2018; Живковић и сар., 2018; Новковић и сар., 2018; Новковић и сар., 2018a*).

Новија истраживања из области ратарства код великог броја страних аутора најчешће су усмерена на анализу производње, односно на анализу организационо-економских показатеља производње, те на утврђивање могућих тенденција резултата производње (*Fang et al., 2007; Elgilany et al., 2011; Agrawal et al., 2012; Luo and Tang, 2013; Kussainov et al., 2015; Wei et al., 2015; Kumar et al., 2017; Li et al., 2017; Artuzo et al., 2018; Li and Zhu, 2018*).

*Милић и сар.* (2016) су се бавили анализом ратарске производње у Републици Српској. У раду су утврдили тренд смањивања обрађених површина како у Републици Српској, тако и у целој Босни и Херцеговини. Установљена су варирања у оствареном приносу по годинама, чији су разлог осим временских прилика биле и неадекватне агротехничке мере, које су изостале због неопходног смањења трошкова. Поред тога, значајан утицај на производњу имала је и несигурност

тржишта, као и све мањи број младих људи који се опредељују за производњу. На крају су методом дескриптивне статистике, производњу важнијих ратарских усева у Републици Српској упоредили са укупном производњом у Босни и Херцеговини.

Мунџан (2015) у својој докторској дисертацији прави компарацију остварених резултата у производњи основних ратарских усева у условима постојећег стања, те после примене мера за повећање интензивности производње указује на реалне могућности повећања економске ефикасности и ефективности њихове производње на породичним пољопривредним газдинствима у Војводини.

Милић и Бурђић (2011) у свом раду закључују да увођењем новог сортиментa у ратарској производњи брдско-планинског подручја источног дела Републике Српске постоје претпоставке о повећању површина под јарим житима, хељдом и кромпиром. Анализом су утврдили да је на пољопривредну производњу у овим подручјима неповољно утицала поседовна структура сељачких газдинстава, затим старост произвођача, те неповољан однос између извоза и увоза пољопривредних производа.

Гатарих и сар. (2014) истичу да је производња квалитетне волуминозне крме недовољно заступљена у Републици Српској и Босни и Херцеговини, те да сами ресурси нису довољни за развој аграра, ни за производњу квалитетне крме. Они истичу да је неопходно сагледати и решити проблеме који коче развој ове области као што су:

- Ниво техничке опремљености, примењена агротехника и знање произвођача потребно је значајно побољшати,
- Стручну подршку институција које су верификоване за стручну и научну делатност,
- Успоставити одговарајућу бонификацију и рејонизацију земљишних површина за биљну производњу, што се односи и на производњу сточне хране,
- Друштвене мере за стимулацију производње сточне хране (премије, регреси и сл.) организовати у складу са стратегијом развоја аграра и на начин да се повећају ефекти ових мера.

Према истим ауторима постоје и негативни трендови у ратарско-сточарској производњи који успоравају укупан развој ове области као што су:

- Производња крме на ораницама је недовољно заступљена уз неповољну сетвену структуру.
- На површинама засејаним крмним биљем у целој Босни и Херцеговини остварују се ниски приноси.
- Начини коришћења, спремања и чувања су неадекватни.
- На површинама под природним травњацима није заступљена одговарајућа агротехника.
- Сенажа и силажа са сејаних и природних травњака се мало користи.
- На неким просторима још увек је задржан традиционални, номадски начин држања стоке, што ствара бројне проблеме.

- Споро се у праксу уводи производња једногодишњих крмних легуминоза као што су: сточни грашкови, грахорице, сточне репице и сл. које би знатно могле поправити квалитет и квантитет крме, посебно у брдско планинским-условима.
- Недостаје квалитетно семе и одговарајући сортимент свих крмних биљака које сејемо на ораницама.
- Допунска производња као и једногодишње крмне окопавине, незнатно су заступљене у структури исхране стоке.
- Значај производње крмне хране, и поред наведених проблема у последњих десет година подигнут је на стратешки ниво.

Осим радова који се тичу анализе пољопривредне, односно ратарске производње, битно је нагласити да су у склопу очекиваних резултата реализације мера које предвиђа усвојени *Стратешки план развоја пољопривреде и руралних подручја Републике Српске 2016-2020. година*, анализирани и пројектовани обрадиве површине појединих група ратарских врста до 2020. године. Како стоји у овом стратешком документу, предвиђа се повећање површина под житима, тако да ће оне у 2019. години бити 247.000 ха, односно 255.000 ха у 2020. години. Осим тога, предвиђено је повећање површина и под индустријским и крмним биљем. Наиме, површине под индустријским биљем ће у наредне две године расти, те ће у 2020. години достићи вредност површине од 11.000 ха, док ће се површине под крмним биљем у 2020. години повећати на 82.000 ха.

*Недељковић и сар.* (2019) су у свом раду помоћу квантитативне анализе извршили поређење производних показатеља најважнијих ратарских усева у Републици Српској и Републици Србији. Циљ је био да се упореде производни показатељи одабраних ратарских врста, те установе тенденције њиховог кретања у посматраном двадесетдогодишњем периоду (1996-2017). Добијени резултати у раду показују да су код већине посматраних ратарских усева пожњевене површине и производња испољили већу тенденцију раста, односно мању стопу пада у Републици Српској него у Србији, док је код приноса у истом временском периоду ситуација нешто другачија, те је само неколико усева у Републици Српској показало већу тенденцију раста просечног приноса у односу на просечан принос у Србији.

Када су у питању анализе кретања цена појединих ратарских врста (житарица) у Републици Српској, *Мутавашић и сар.* (2017) праве њихово поређење са ценама житарица у Србији. Аутори су у свом раду анализирали квартално кретање цена пшенице и кукуруза у обе Републике, а посматрани период је био 2010-2015. година. Резултати добијени статистичком обрадом података (продајних цена) показују да су цене житарица у анализираном периоду веће у Републици Српској. Том приликом, коришћени сезонски индекси одређени су методом односа према општем кварталном просеку.

Примену модела предвиђања производно економских параметара у пољопривреди можемо наћи у већем броју радова. Користећи методе предвиђања које су засноване на анализи временских серија, односно класи ARIMA модела, оцењена су будућа

кретања производних и ценовних параметара различитих повртарских врста (Новковић и сар., 2013; Новковић и сар., 2016; Новковић и Мутаваџић Веба, 2016; Мутаваџић и сар., 2016; Иванишевић, 2015).

Новковић и сар. (2010) су применом квантитативне методологије, засноване на анализи временских серија предвидели понашање три најзаступљенија повртарска усева у Војводини-кромпир, пасуљ и парадајз.

Мутаваџић и сар. (2014) предвиђају кретање производних параметара значајнијих врста поврћа у Републици Српској. Аутори су применом метода анализе временске серије, конкретно коришћењем одговарајућег ARIMA модела, предвидели производне параметре поврћа у периоду од 1996 до 2011. године. Избор облика модела резултат је квантитативне анализе и статистичких критеријума.

Иванишевић и сар. (2015) анализирају промене и будуће тенденције ценовних параметара парадајза у Србији користећи дескриптивну статистику за анализу временске серије података од седамнаест година (1994-2010), док за предвиђање у следећих пет година (2011-2015) користе одговарајуће ARIMA моделе. Такође, за исту повртарску врсту (парадајз) Adanacioglu and Yercan (2012) су развили сезонски ARIMA (SARIMA) модел којим су предвидели кретање велепродајних цена на месечном нивоу у Анталији (Турској). За базу су аутори користили временску серију података (ценовне извештаји) од 2000. до 2010. године.

Николић-Ђорџић и сар. (2004) праве предвиђање друштвеног производа пољопривреде Републике Србије, док Јанковић (2005) у својој докторској дисертацији дефинише квантитативне моделе за предвиђање развоја пољопривреде, где су у сврху предвиђања примењени ARIMA модели за период 1999-2008. година. Исти аутор је спровео предвиђање и паритета цена према пшеници, као најважнијем ратарском производу.

На бази дуже временске серије статистичких података Мутаваџић Беба (2010) је применом ARIMA модела извршила предвиђање производних економских резултата у пољопривреди Војводине.

Предвиђање појава на основу историјске серије података у ратарској производњи даје добру основу за доношење правовремених одлука које се тичу даљег развоја ове гране пољопривреде. Допринос је још већи када се у обзир узме чињеница, да ратарство представља окосницу целе пољопривреде, и да сваки резултат постигнут у овој грани, у принципу, осликава целокупно стање у аграру. Научни и стучни радови који управо за предмет истраживања имају проблематику будућих кретања производних и економских појава у ратарству доприносе стварању одговарајућих модела који на најприближнији начин осликавају нека будућа стања.

Недељковић и Крстић (2019) су у свом раду покушали формулисати адекватан модел за предвиђање производње пшенице и кукуруза у Босни и Херцеговини. Применом анализе тренда на основу двадесетдогодишње временске серије података као и дескриптивном статистичком анализом одабрали су најпогоднији модел, где су уочене тенденције кретања производних параметара посматраних ратарских врста за

наредни петогодишњи период (2018-2022). Резултати спроведене анализе показују да ће доћи до повећања производње и приноса пшенице у наредном петогодишњем периоду у Босни и Херцеговини, а да ће производња и принос кукуруза показати континуирану тенденцију пада у периоду предикције. Наиме, производња пшенице ће у периоду предикције у Босни и Херцеговини расти у просеку за 4.300 тона, те ће у задњој години предвиђања достићи вредност од 267.426 тона. Такође, принос пшенице ће показати континуирани раст, и у 2022. години имаће вредност од 4,365 т/ха. Анализирани показатељи кукуруза показали су супротни тренд у односу на пшеницу, што се потврђује очекиваним падом производње кукуруза у 2022. години у односу на 2018. годину за 64.515. тона. Према прорачуну аутора принос кукуруза бележи мали али континуирани пад, и у 2022. години очекује се да износи 4,13 т/ха.

У свом објављеном раду *Илић Ивана и сар.* (2016) користећи *Box Jenkins* методологију предвиђају производњу кукуруза у Србији за период 2015-2017 година. У раду су аутори покушали формирати и оценити адекватан модел којим би предвидели обим производње кукуруза наредне три године (2015-2017). Користећи се временском серијом података од 1947-2014. године изабрали су адекватан *ARIMA* модел који је утврдио утицај екстерних фактора на производњу кукуруза. Истраживањем на основу примене *ARIMA* модела утврдили су осцилаторни тренд у производњи кукуруза у Србији за период 2015-2017. година, као и значајну зависност тог тренда од екстерних фактора производње. Прорачуном аутора производња кукуруза ће расти до половине периода предикције (6.778.631,1 тона), док ће после тога показати извесно смањење и бити на нивоу од 6.410.471,89 тона (2017).

*Iqbal et al.*, (2005) користе *ARIMA* модел да би предвидели кретање производње пшенице у својој земљи (Пакистан) до 2022. године, док *Badmus and Ariyo* (2011) користећи временску серију података од тридесетшест година (1970-2005) бирају и оцењују адекватан *ARIMA* модел на основу којег предвиђају површине и производњу кукуруза у Нигерији до 2020. године.

*Sarpong and Nasiru* (2012) у својој студији описују моделирања и прогнозирања производње и потрошње кукуруза у Гани. У ту сврху аутори користе погодне *ARIMA* моделе на основу којих су утврдили растуће обрасце у производњи ове житарице. Резултати студије помажу у креирању адекватних мера подстицаја државе даљем расту производње кукуруза у овој земљи, чиме би се предупредио прекомеран и за економију неповољан увоз кукуруза.

Осим поменутих аутора и многи други страни аутори (*Tahir and Habib*, 2013; *Amin et al.*, 2014; *Bussay et al.*, 2015; *Hossain and Adulla*, 2015; *Iqbal et al.*, 2016; *Jadhav et al.*, 2017; *Santosha et al.*, 2017; *Sharma et al.*, 2018) су у својим новијим истраживањима успешно користили *Box-Jenkins*-ову методологију на којој се темеље *ARIMA* модели са циљем предвиђања производно економских показатеља у ратарској производњи.

*Мутаваџић и сар.* (2016) применом *ARIMA* модела предвиђају кретање цена пшенице и кукуруза, те њихових паритета до 2020. године у Србији. Како аутори наводе, предвиђене ценовне вредности пшенице до 2020. године показале релативну

стабилност и кретаће се на нивоу од 112,82 до 125,64 евро/тони. Карактерисаће их осцилација из године у годину, али ће током периода предвиђања цена пшенице најчешће бити на нивоу већем од просека из анализираниог периода, односно износиће више од 118 евра/тони. С друге стране, осцилације цене кукуруза из анализираниог периода наставиће се и у периоду предвиђања. Цена кукуруза до 2020. године кретаће се у интервалу од 97 до 123 евра/тони. Што се тиче кретања паритета цена кукуруза/пшеница, оцењени ARIMA модел за предвиђање показује да на вредност паритета текуће године значајан утицај има однос цена кукуруза према пшеници из претходна два периода, односно претходне две године. Предвиђене вредности показују да ће се паритет кретати у интервалу од 0,83 до 0,89, с тим да се уочава, да сваке треће године долази до опадања вредности овог паритета. Значај овог истраживања можемо наћи и у анализи и компаративном поређењу предвиђених цена и њихових паритета у ратарској производњи у Републици Српској и Србији.

### 1.3. Радне хипотезе

Сходно предмету и циљу истраживања, при изради дисертације пошло се од следећих претпоставки:

- ✓ Предвиђање производно економских показатеља доприноси бољем макро и микро економском планирању развоја ратарске производње и целокупне пољопривреде у Републици Српској.
- ✓ Ратарска производња представља окосницу пољопривредне производње у Републици Српској, а њени резултати су у многоне подређени природним и друштвено економским условима.
- ✓ У будућем периоду очекује се позитивно кретање основних производних показатеља код жита и индустријског биља, а стагнација и пад код крмног биља.
- ✓ Могућа је успешна примена квантитативних метода и модела за анализу стања посматраних појава, те стварању основе за предвиђање у будућем периоду.
- ✓ Методе дескриптивне и аналитичке статистике адекватне су за испитивање производних и економских појава у одређеном временском (низу) серији.
- ✓ Реално предвиђање омогућава доношење рационалних одлука везаних за даљи развој ратарства и целокупне пољопривредне производње и агробизниса.
- ✓ Коришћењем адекватних и савремених метода и модела анализе и предвиђања успешно се може предвидети будућа структура ратарске производње у Републици Српској.

#### 1.4. Метод рада и извори података

Данас у литератури постоји широк спектар метода предвиђања које су се развијале сходно примени у разним областима истраживањима. Шира класификација метода за предвиђање јесте она на квантитативне и квалитативне методе. Уважавајући карактер ове дисертације, неопходно је било применити адекватне квантитативне методе истраживања, односно методе статистичке анализе.

Да би смо успешно, а у сврху предвиђања, применили квантитативне методе, намеће се испуњавање следећа три услова:

- Да су информације из прошлости доступне,
- Да су информације квантификоване у облику нумеричких података и
- Да ће догађаји из прошлости наставити да се дешавају и у будућности.

У поступку прикупљања, сређивања и приказивања података за анализу у овом истраживању користимо *метод дескриптивне анализе*. Такође, он ће бити коришћен и као метод утврђивања одређених показатеља који су релевантни за опис посматраних обележја. Метод дескриптивне статистике користи се за потребе истраживања и то да би се анализирала посматрана обележја у ратарској производњи у периоду 1996-2017. година. Ту спадају основни статистички показатељи, као што су:

- Просечна вредност појаве ( $\bar{X}$ ),
- Интервал варијације-екстремне вредности (*минимум и максимум*),
- Коефицијент варијације ( $cv$ ) и
- Стопа промене ( $r$ )

У сврху објашњавања и процењивања варијабилитета, те статистичког закључивања и предвиђања понашања посматраних појава у будућности користимо *аналитичку статистичку методу*.

Предвиђање посматраних појава у ратарској производњи Републике Српске односи се на петогодишњи период, (2018-2022), а за предвиђање су коришћени ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) модели који се базирају на анализи временских серија.

Методе предвиђања које се заснивају на анализи временских серија базиране су на анализама историјских података. Према *Markidakis et al.*, (1982) идеја ових метода јесте да открију законитости и правила које су појаве имале у прошлости, односно у претходној серији података и да се они касније примене у будућности под претпоставком да ће систем наставити да се понаша на исти начин и по истим законитостима.

Када се истражују временске серије, битно је напоменути да у литератури не постоји јединствен став око њиховог значења. *Младеновић и Нојковић* (2012) наводе следећа два мишљења која су доминантна око тога шта је заправо временска серија:

- Временска серија представља једну реализацију стохастичког процеса. У том смислу однос временске серије и случајног процеса одговара односу узорка и основног скупа у стандардној теорији статистичког закључивања. Као што узорак представља део основног скупа на основу ког се изводе закључци о својствима основног скупа, тако и анализа конкретне временске серије треба да омогући сагледавање карактеристика случајног процеса.
- Не постоји разлика између случајног процеса и временске серије. То значи да можемо сматрати да временска серија представља уређени низ опсервација. Другим речима, термин случајног процеса и временске серије су синоними. Уређивање се најчешће, али не нужно, прави у односу на време и то обично у једнаким временским интервалима.

„С обзиром да је процес доношења одлука често повезан са предвиђањем будућих вредности променљиве које зависе од времена, временске серије и њихова анализа представљају погодно средство, где у овом контексту предвиђање подразумева анализу историјских података о датој појави и екстраполацији истих у будућности, обично користећи неки математички модел“ (Петковић, 2013).

Примењујући анализу временске серије постижемо следећа четири циља:

- Дескрипција- где у циљу истраживања основних карактеристика временске серије користимо графичке приказе и основне показатеље дескриптивне статистике (*средња вредност, интервал варијације, коефицијент варијације, стопа промене*). У неким случајевима овом првом (обавезном) етапом анализе временске серије можемо утврдити суштинску карактеристику посматране појаве, те неће бити потребе даље користити сложеније статистичке методе анализе временске серије.
- Објашњење- где је на основу познавања и коришћења варијације у једној серији могуће објаснити варијације у другој серији или пак у више њих.
- Предвиђање- где идентификовани и оцењени модел који смо добили на основу прошлих опсервација користимо за предвиђање будуће временске серије. Том приликом користимо низ статистичких тестова и критеријума којима верификујемо ваљаност оцењеног модела.
- Контрола- где градиммо модел функције преноса временске серије и на основу њега формирамо предвиђање. Улазну серију података прилагођавамо тако да излазни процес буде близу жељеног циља.

Данас постоји велики број метода анализе временских серија, а њихову класификацију могуће је извршити на основу различитог броја критеријума. Основна подела везана је за домен анализе, тако да анализу временских серија делимо на:

- Методе анализе временских серија у временском домену, које су засноване на анализи временске серије као функције времена, и
- Методе анализе временских серија у фреквентном домену, када се временска серија третира као функција фреквенција.



Анализа серије у временском домену је економистима, па тиме и агроекономистима, интуитивно ближа, те је и њихова употреба масовнија. У наставку ће бити поменуте неке од њих, као што су:

- *Метод декомпозиције*- где се полази од претпоставке да је временска серија састављена од четири компоненте и то: тренда, цикличне, сезонске и случајне компоненте. Основна предност овог метода је његова разумљивост и једноставност примене.
- *Једноставно експоненцијално изравњавање*- где се подразумева утврђивање пондерисаних просека вредности обележја временске серије, при чему величина опада са старошћу података.
- *Структурни модели*- где се налазе регресори функције времена са коефицијентима који се мењају током времена.
- *Box-Jenkinsov метод* који је заснован на класи ARIMA модела и где се на основу анализе података временске серије идентификује одговарајући модел из ове класе.

Временска серија обично се означава као  $Y_t$  ( $t=1,2,3,\dots,n$ ), где свако  $Y_t$  има своју средњу вредност  $E(Y_t)$  и варијансу  $v(Y_t)$ . Временски низ је стационаран ако испуњава следеће услове:

- $E(Y_t) = \text{const}, t=1,2,3,\dots,n$ . (Константна средња вредност током времена)
- $v(Y_t) = \text{const}, t=1,2,3,\dots,n$ . (Константна вредност варијансе током времена)
- $\text{cov}(Y_t, Y_{t-k}) = f(k), t=1,2,3,\dots, k=1,2,3,\dots$  (Коваријанса је функција удаљености од променљивих, односно она не зависи од периода посматрања променљивих, него од њиховог међусобног растојања у времену)

На основу претходног, дефинисана је случајна компонента временске серије која се зове *бели шум* ( $e_t$ ). Бели шум је битан у анализи временских серија, јер служи за моделирање истих, те служи за конструисање других процеса. Бели шум је слабо стационаран процес и представља низ некорелираних променљивих са нултом средњом вредношћу и константном варијансом. Показатељи белог шума (аутоковаријациона и аутокорелациона функција) служе за поређење истих показатеља и статистика других процеса.

За анализу и опис стационарних временских серија разликујемо следеће три класе:

1. Ауторегресиони модели (AR)
2. Модели покретних средина (MA) и
3. Ауторегресиони модели покретних средина (ARMA).

**Ауторегресионим моделима  $AR(p)$**  се у зависности од сопствених вредности из прошлог периода ( $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots$ ) анализира и описује временска серија података. Када AR модел претпоставља да вредност  $Y_t$  зависи само од своје вредности из претходног периода ( $Y_{t-1}$ ), као и процеса бели шум онда је реч о његовој најједноставнијој варијанти. Ауторегресивни модел AR можемо исказати путем следећег израза:

$$Y_t = \Phi_0 + \Phi_1 Y_{t-1} + e_t$$

Параметри у овом моделу су  $\Phi_0$ ,  $\Phi_1$ , док је  $e_t$  бели шум. Поред тога, ово је ауторегресиони процес првог реда ( $AR_{(1)}$ ).

У случају зависности временске серије, не само од вредности  $Y_{t-1}$ , него и од  $p$  претходних вредности, тада дефинишемо  $AR$  модел  $p$  – реда. Онда модел у општем случају представљамо преко следећег израза:

$$Y_t = \Phi_0 + \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + e_t$$

Где је,  $Y_t$  текући члан серије који се изражава као линеарна комбинација вредности претходних чланова, непознатих параметара и случајног процеса  $e_t$ .

Сам назив овог модела „ауторегресиони“ потиче од особине овог модела да се може упоредити са регресионим моделом код кога се вредности његове зависне променљиве појаве објашњавају вредностима исте појаве са помаком у времену.

**Моделима покретних просека  $MA_{(q)}$**  се исказује временска серија која је у функцији од процеса бели шум у текућем и претходним периодима. Следећи израз даје најједноставнији облик ове класе модела покретних просека реда ( $MA_{(1)}$ ):

$$Y_t = e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

Када имамо случај да  $Y_t$  зависи од  $e_t$  и  $q$  његових доцњи,  $MA$  модел  $q$  – реда можемо представити изразом:

$$Y_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Где је,

$q$  – оператор помака,

$e_t$  – случајни процес бели шум,

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$  – параметри модела

У овом моделу  $Y_t$  је линеарна комбинација текуће вредности случајног процеса  $e_t$  и његових, параметрима пондерисаних, претходних вредности.

**Ауторегресиони модели покретних средина ( $ARMA_{(p,q)}$ )** представљају комбинацију ауторегресионог модела и модела покретних просека. Претпоставка је да код ове класе модела текућа вредност серије зависи од вредности претходних чланова серије, текуће вредности случајног процеса и претходних вредности случајног процеса бели шум. Модел можемо представити следећим изразом:

$$Y_t = \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Претходно поменуто класе модела примењиве су на појаве код којих се у времену не уочавају тренд, циклична или сезонска компонента (стационарни процеси). У случају појаве тренда, цикличне или сезонске компоненте претходно је потребно одстрањивање њиховог утицаја. У ту сврху користимо оператор диференцирања

чиме се отклања утицај тренда. Коришћењем диференција првог реда уклања се линеарни тренд, другим диференцијама уклања се квадратни тренд, а  $k$  - тим диференцијама уклања се утицај тренда  $k$  - тог степена.

Диференцију реда  $d$  временске серије  $Y_t$  можемо исказати у следећем облику:

$$\Delta^d Y_t = (1 - B)^d Y_t$$

Поступком диференцирања, добија се класа ARIMA модела, те је њен општи облик дат следећим изразом:

$$\Phi(B)(1 - B)^d Y_t = \theta(B)e_t$$

Да би смо успешно могли користити ARIMA модел мора се утврдити да ли су испуњене неке од основних теоријских претпоставки. Једна од њих је *стационарност* која зависи од AR компоненте модела. Да би услов стационарности модела AR процеса био испуњен потребно је да збир вредности његових параметара буде мањи од један, односно да се испоштује следећи услов:

$$\Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_p < 1$$

Из овога следи, да је услов стационарности испуњен кад су сви корени полинома изван јединичног круга, тј. ако су по апсолутној вредности већи од један. У случају испуњавања услова стационарности диференцијом првог реда, степен диференције  $d$  у ARIMA моделима једнак је броју јединичних корена полинома  $\Phi(B)$ .

Услов *инвертибилности* је испуњен ако су корени полинома  $\theta(B) = 0$ , тј. изван јединичног круга.

Да би смо утврдили облик модела потребног за извођење статистичке анализе неке временске серије неопходно је применити квалитативну анализу и адекватне статистичке критеријуме. Ако се ради о стохастичким серијама, један од основних критеријума при избору модела јесу *аутокорелацијска функција* и *функција парцијалне аутокорелације*.

Коефицијентима аутокорелације (вредности аутокорелацијске функције)  $r_{(k)}$  мери се смер линеарне и статистичке повезаности чланова серије удаљених  $k$  периода. Величина размака  $k$ , одређује да ли се ради о коефицијенту аутокорелације нултог, првог или реда  $k$ .

Коефицијент парцијалне аутокорелације (вредности парцијалне аутокорелацијске функције) реда  $k$ , показују зависност вредности  $Y_t$  и вредности  $Y_{t-k}$ , ако је одстрањен утицај осталих чланова серије. Вредност овог коефицијента креће се у интервалу  $[-1; 1]$ .

Велики број стационарних и нестационарних процеса могуће је моделирати класом ARIMA модела а њихову општу стратегију конципирали су Box<sup>1</sup> и Jenkins<sup>2</sup>. Према њима се она и назива Box-Jenkinsova метода. Према Kalu (2010), за разлику од

<sup>1</sup> George Edward Pelham Box (1919-2013), британски статистичар

<sup>2</sup> Gwilym Meirion Jenkins (1932-1982), британски статистичар

регресионих модела у којима се једна варијабла објашњава кретањем једне или више других варијабли, ARIMA модели омогућавају да се кретање варијабле објасни вредностима саме варијабле и стохастичким грешкама из претходних периода. Такође, *Пророк и Пауновић* (2015) констатују, да ARIMA модели не подразумевају формирање симултане једначине већ анализирају вероватноће или стохастичке карактеристике временске серије, засноване на њеним историјским подацима.

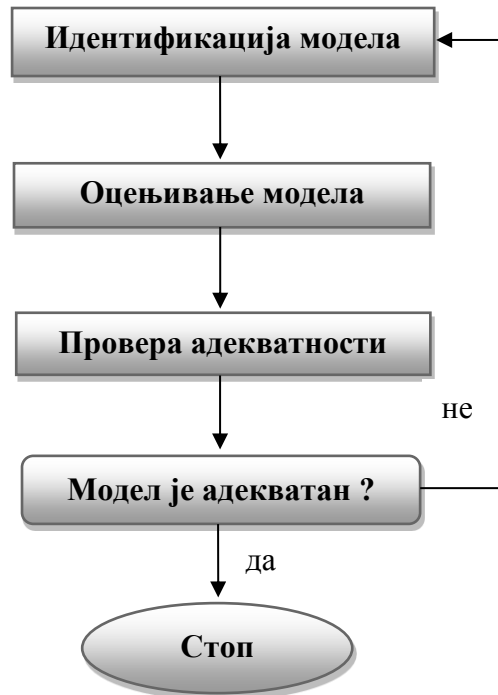
Избор адекватног ARIMA модела представља важно питање, те управо пролазећи кроз неколико фаза Вох-Јенкинсов метод нуди поступак одабира модела који ће на задовољавајући начин описати кретање конкретног скупа података временске серије.

Поступак избора модела састоји се од три фазе које су илустративно приказане и на следећој слици 1 и то:

1. **Идентификација модела**- где је циљ извршити избор уже класе ARIMA модела. Пре тога, потребно је тестирати степен интегрисаности серије и начин свођења стационарности. После тога се уз помоћ корелограма одређује ред ауторегресивне и компоненте покретних просека. Обично се користе ниске вредности  $p$  и  $q$  са принципом штедљивости, односно максимизирања броја степени слободе.
2. **Оцењивање параметара модела**- где се помоћу метода најмањих квадрата (AR модели) или методом нелинеарних најмањих квадрата (MA и ARMA модели) оцењују параметри. Метод нелинеарних најмањих квадрата своди се на примену различитих алгоритама нумеричке оптимизације.
3. **Провера адекватности модела**- где се постиже суочавање прилагођеног модела подацима са циљем откривања његових евентуалних недостатака. То подразумева проверу статистичке значајности оцењених коефицијената и особина резидуала (представљају ли процес белог шума). Након тога, модел се побољшава или ако задовољава критеријуме, користи за предвиђање. За оцену адекватности модела анализира се серија резидуала  $\hat{\epsilon}_t$  која треба да има нормалну расподелу. Један од тестова који се може користити за ту сврху је Jarque-Bera тест.

Према *Мутавчић Беби* (2010), друга претпоставка при избору модела је да аутокорелациони коефицијенти серије резидуала треба да буду једнаки нули. Применом Вох-Пierce-ове статистике може се тестирати значајност индивидуалних аутокорелационих коефицијената или тестирати хипотеза да су сви аутокорелациони коефицијенти резидуала једнаки нули. Осим тога у ову сврху можемо применити Ljung-Box-ову статистику која представља модификацију вредности Вох-Pierce-ове статистике.

Слика 1. Процес Воx-Јенкиns-овог итеративног поступка



Извор: Ковачић, 1995

Ковачић (1995) сматра да добар модел карактерише задовољавање следећих основних принципа:

1. *Економичност*: Описати појаву што једноставнијим моделом, који ће истаћи суштинску карактеристику изучаване појаве;
2. *Идентификабилност*: Без идентификације модела постоје бар два скупа вредности коефицијената који су у сагласности са подацима;
3. *Конзистентност*: Постигнута конзистентност са подацима и теоријом, где се тестовима утврђује адекватност модела, тј. његова усаглашеност са подацима и априорном знању (економској теорији или здравом разуму);
4. *Прихватљивост података*: Модел не сме да предвиђа вредности које не задовољавају нека ограничења која су природна за посматрану појаву.
5. *Успешност предвиђања*: Критеријум успешности предвиђања проверава се тако што се користе опсервације ван узрока за оцењивање у циљу провере степена прецизности прогнозе модела.
6. *Обухватност*: Модел треба не само да објасни, односно опише податке, већ и да објасни успех или промашај конкурентског модела у објашњењу истих података.

Као извори података у раду су коришћени публиковани подаци статистичких годишњака Републичког завода за статистику Републике Српске за одговарајући временски период од 1996 до 2017. године, затим статистички билтени који су садржавали потребне податке за поједине посматране општине, као и други доступни релевантни извори података са сајтова Републичког завода и ресорних

Министарстава. Прикупљени подаци обрађени су адекватним статистичким софтверима (*Statistica 13.1, Eviews 10, SPSS*).

## 2. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У првом делу истраживања у овој дисертацији анализирани су услови функционисања и развоја ратарске производње у Републици Српској. У другом делу су уз помоћ дескриптивне статистике анализирани производни и економски показатељи важнијих ратарских врста, те је након тога применом одабраних ARIMA модела извршено предвиђање производних и економских показатеља одабраних група ратарског биља у Републици Српској.

### 2.1. Услови развоја ратарске производње у Републици Српској

На развој и функционисање ратарске производње утицај имају многи фактори, али пре свега основ њеног организовања, те организовања целе пољопривредне производње, чине две групе услова:

- природни услови и
- организационо економски услови.

#### 2.1.1. Природни услови

Природни услови утичу у великој мери на висину приноса по јединци капацитета појединих производњи, висину трошкова производње и финансијске ефекте на начин да (Живковић и Мунћан, 2012):

- у знатној мери одређују могућност гајења појединих усева,
- условљавају технологију производње, организационе методе, врсте и норме појединих елемената трошкова, врсту, тип и број потребних пољопривредних машина по јединици производње,
- могу стварати специфичне проблеме за чије решавање се примењују специфичне мере (одводњавање, наводњавање, заштита од мразева, заштита од биљних болести, увођење специјалног плодореда и др.)
- су тесно повезани са сезоном производње, оптималним роковима обављања радних операција, висином приноса по јединици површине, квалитетом производа, висином трошкова производње и ценом коштања производа.

При разматрању утицаја природних услова полазимо од три групе фактора, и то: *климе, земљишта и приступачности и квалитета водних ресурса.*

##### 2.1.1.1. Клима

Република Српска спада у групу континенталних простора и налази се између две велике природно-географске и друштвено-економске регионалне целине - панонске и медитеранске. Овакав положај носи са собом и одређене специфичности када је

клима једног простора у питању. На климатске прилике утиче скуп различитих фактора. Наиме, на територији Републике Српске условно се могу издвојити три климатска типа, и то:

1. *Северни перипанонски простор* са умереном континенталном климом који се одликује топлим летима и хладним зимама и средњом годишњом температуром ваздуха која се креће између  $12^{\circ}\text{C}$  и  $19^{\circ}\text{C}$ .
2. *Планинско-планинско-котлински простор* који заузима највећи део Републике Српске. Обележја планинске климе су кратка и свежа лета, те дуге и хладне зиме са средњом годишњом температуром ваздуха између  $5^{\circ}\text{C}$  и  $7^{\circ}\text{C}$ . У односу на њих, брежуљкаста подручја као и долине и котлине имају нешто блажу климу и средњу годишњу температуру око  $10^{\circ}\text{C}$ .
3. *Измењена варијанта медитеранско-јадранског* типа климе који обухвата простор јужног дела Републике Српске, односно Херцеговине, са средњом годишњом температуром ваздуха од  $14^{\circ}\text{C}$  до  $17^{\circ}\text{C}$ .

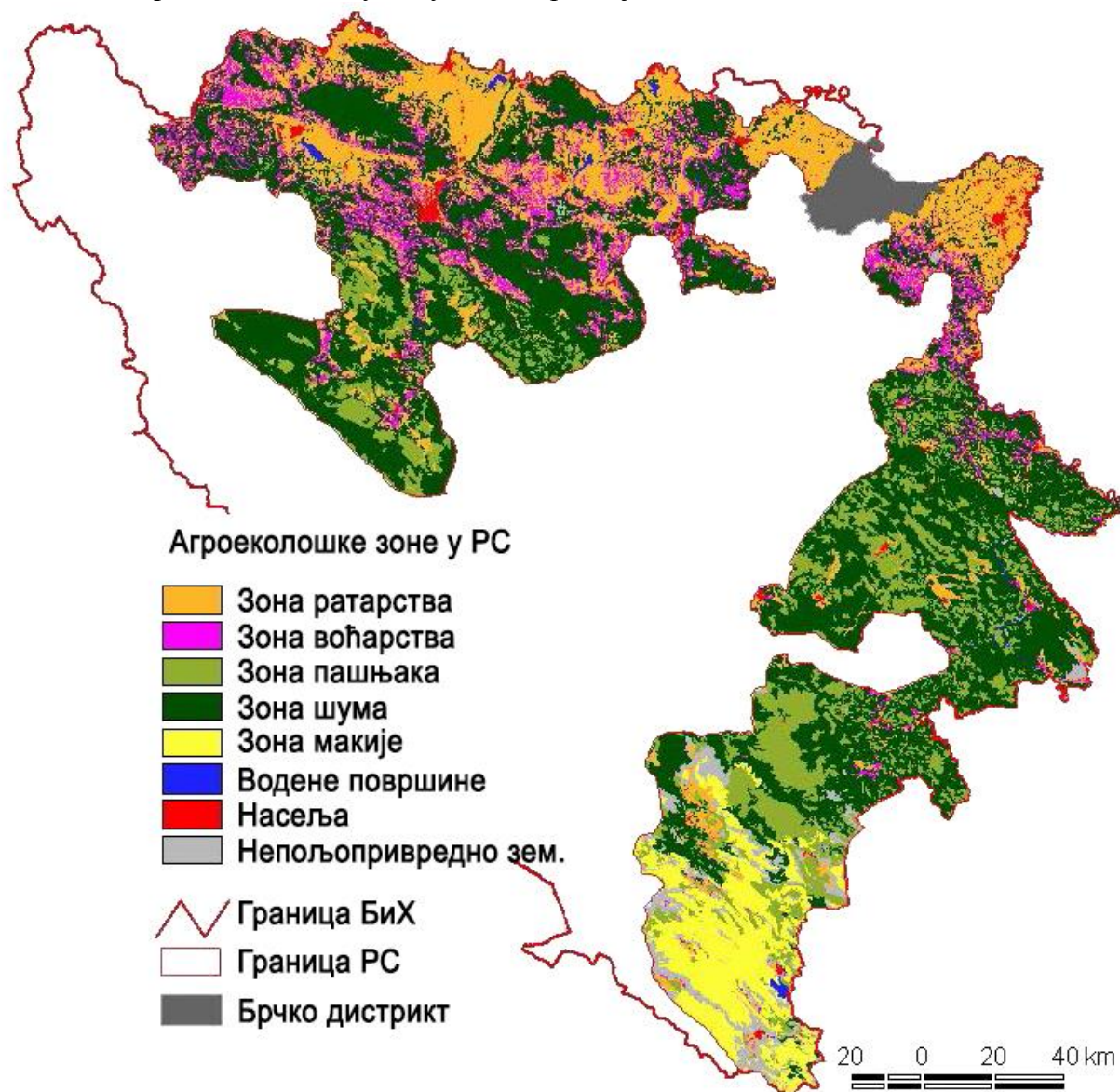
С обзиром на климатску осетљивост пољопривредног сектора, а нарочито ратарске производње, која се великим делом одвија на отвореном простору, ово питање заслужује посебну пажњу. *Радосавац* (2013) истиче, да разноликост климатских услова Републике Српске у основи нуди различите повољности за разноврсну пољопривредну производњу (житарице, воће, поврће, индустријско биље итд.). *Шољић и сар.* (2007) сматрају да, клима у мањој или већој мери погодује одређеним производњама и треба је максимално искористити у будућем планирању развоја пољопривреде, на начин да се њој прилагођавамо одређеним производњама или ако је могуће да на њу утичемо.

Треба напоменути да, због међусобне повезаности климе и земљишта, њихово заједничко интерпретирање може да буде отежано, а нарочито са производног аспекта. У том смислу, један од модела за организованији приступ утицају еколошких и природних фактора на производњу јесте агроеколошко зонирање.

На основу ранијих истраживања у Републици Српској формирано је осам агроеколошких зона на основу којих се уочава, да је зона ратарске производње скоро искључиво смештена у северном делу земље (Семберија, Посавина, Лијевче поље). (слика 2)



Слика 2. Агроеколошке зоне у Републици Српској



Извор: *Основа заштите, коришћења и уређења пољопривредног земљишта Републике Српске као компоненте процеса планирања коришћења земљишта, Министарство пољопривреде, шумарстава и водопривреде РС, 2009*

Поменути климатски услови који владају у Републици Српској представљају добру основу за даљи развој ратарске производње, а у првом реду специфичних ратарских врста које би се истицале својом компаративном предношћу у односу на друге производње у земљама региона и света.

Оно што свакако уноси неизвесност и погоршава резултате ратарске производње, па и целе пољопривреде, јесу све интензивније климатске промене оличене у природним катастрофама (поплаве, суше, град, олуја) чији смо сведоци били немало пута у задње време. Као пример климатских непогода можемо навести, велике поплаве у 2014. години, као и фреквенције топлотних таласа и сушу у 2017. години, која је нанела драстичне штете биљној производњи. *Авдић (2017)* ове природне катастрофе повезује са климатским променама.

### 2.1.1.2. Земљиште

Земљиште представља основни и незаменљив чинилац пољопривредне производње. Пољопривредно земљиште је природни ресурс чија површина, топографске карактеристике и квалитет условљавају обим и структуру целе производње у пољопривреди. Према *Биберџићу и сар.* (2018), земљиште представља изузетно динамичну средину и један је од најважнијих елемената биљне производње те је основни предуслов високих и стабилних приноса. Како констатују *Секулић и сар.* (2004), састав земљишта и његове особине су основе плодности земљишта, па су приноси биљака на различитим типовима земљишта променљиви.

У Републици Српској је изражена велика хетерогеност када је у питању земљишни покривач, како у погледу заступљености појединих системских јединица, тако и у погледу својстава земљишта. То је пре свега условљено разликама у геолошкој подлози, надморској висини, рељефу, клими и вегетационом покривачу.

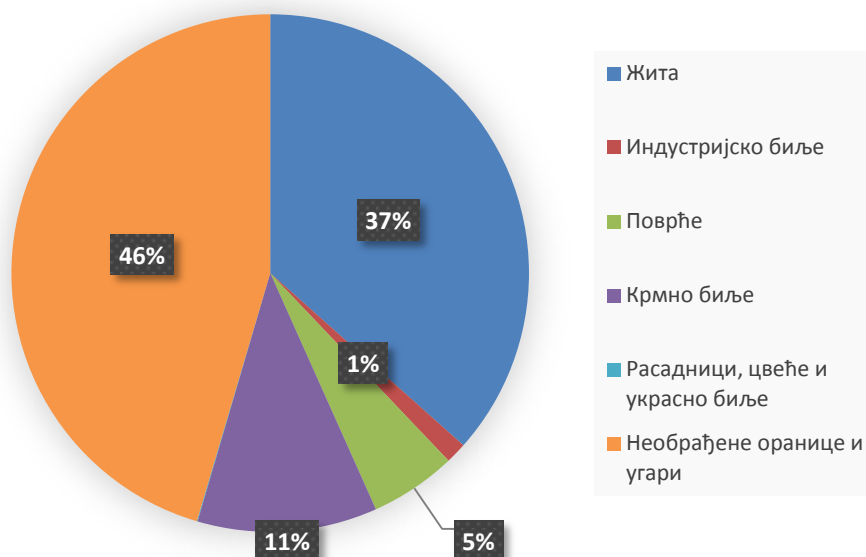
Према подацима Републичког завода за статистику Републике Српске за 2017. годину, укупна површина пољопривредног земљишта у Републици Српској износи 975.000 ха, од чега обрадиве површине заузимају 807.000 ха или 83% укупних површина, док оранице и баште заузимају 71,12% обрадивих површина или 574.000 ха<sup>3</sup>. Укупна обрадива површина по становнику у Републици Српској износи 0,69 ха<sup>4</sup>. Ако се у обзир узму и подаци Агенције за статистику БиХ, можемо установити да је учешће ораничних површина Републике Српске у укупним ораницама у БиХ нешто више од половине (56%). Структура коришћења обрадивих површина у Републици Српској је неповољна. Из структуре ораничних површина учавамо да доминирају житарице, када су у питању засејане површине, док се највећи проценат односи на необрађено земљиште. (*графикон 1*)

---

<sup>3</sup> Према Извештају Европске комисије, пољопривредна земљишта која се користи у пољопривредне сврхе пашће са садашњег новца који износи 176 милиона ха на 172 милиона у 2030 години, а обрадиве земљиште са 106,5 милиона ха у 2017. години на 104 милиона ха у 2030. години. Узроке за такво стање стручњаци из ЕУ виде у настављању дугорочног тренда из прошлости, те све већу урбанизацију Европе, као и друге „вештачке“ употребе земљишта.

<sup>4</sup> Према процени Републичког завода за статистику РС, број становника у Републици Српској у 2017. години био је 1.153.017.

Графикон 1. Структура ораничних површина у Републици Српској (2017)



Извор: *PЗC РС, 2018*

Оваква сетвена структура има за последицу производњу са малом додатном вредношћу која пољопривредним произвођачима доноси малу годишњу добит, те је извор њиховог незадовољства и повећаног притиска на субвенције као вид компензације за недовољно остварене приходе.

Према резултатима истраживања које је спроведено у оквиру Стратешког плана развоја пољопривреде и руралног развоја од 2016 до 2020. године, необрађено земљиште представља заправо напуштено земљиште које није на располагању пољопривредницима и које је оптерећено нерешеним имовинско-правним статусом. Један део напушеног земљишта је у међувремену обрастао шибљем и шумом те је изгубио статус пољопривредног земљишта, али се катастарски и даље третира као пољопривредно земљиште. Такође, према подацима Центра за уклањање мина у БиХ (МАС) тренутно постоји 1.091 км<sup>2</sup> минских сумњивих површина од који се највећи део односи на категорију пољопривредног земљишта.

У прилог претходним чињеницама у вези процентуалног учешћа необрадивог земљишта иду и подаци из табеле 1, а који показују да се у појединим местима Републике Српске бележи екстреман проценат необрадивости ораничних површина. Разлоге за овакво стање пре свега треба тражити у владајућим неповољним демографско-економским односима на овим подручјима.

**Табела 1.** Ораничне површине у појединим општинама у Републици Српској у 2017. години

Град/општина	Оранице и баште (ха)	Угари и необрађене оранице (ха)	Необрађених ораница (%)
Петровац	1.982	1.940	97,88
Источни Мостар	1.771	1.683	95,01
Чајниче	2.342	2.231	95,26
Вишеград	3.114	2.893	92,90
Источни Стари Град	397	365	91,90
Фоча	3.291	2.959	89,90
Калиновик	2590	2284	88,10
Источни Дрвар	8	7	87,50
Шипово	5839	5074	87,00

Извор: РЗС РС, 2018

На основу података које даје *Стратешки план развоја пољопривреде и руралног развоја од 2016 до 2020. године*, просечна површина по пољопривредном газдинству је 8,6 ха, а она укључује 5,7 ха властитог земљишта и 2,9 ха земљишта узетог у закуп. Наведени податак, у поменутом документу, потврђује тенденцију укрупњавања земљишног поседа пољопривредних газдинстава у Републици Српској.

С обзиром да је од 2013. године у Републици Српској започет нови систем регистрације пољопривредних газдинстава, континуираним праћењем можемо установити географску распрострањеност као и величину учешћа појединих категорија земљишта на регистрованим породичним газдинствима. Наредна табела 2 показује да се општина Бијељина издваја по броју регистрованих пољопривредних газдинстава, као и по величини обрадиве и ораничне површине на њима. Разлози за такво стање су свакако добри природно-економски услови пољопривредне производње као што су: квалитет и приступачност земљишних површина, близина потрошачких центара, као и добра саобраћајна и трговинска повезаност са већим регионалним центрима.

**Табела 2.** Географска распрострањеност пољопривредних газдинстава у Републици Српској у 2017. години

Региони	Број пољопривредних газдинстава	Укупно регистрована површина (ха)	Укупно обрадива површина (ха)	Укупна оранична површина (ха)
Бања Лука	3.863	17.698	15.558	11.013
Бијељина	11.683	43.050	40.875	36.467
Добој	5.080	26.728	24.926	22.374
Градишка	7.006	39.050	34.390	29.224
Приједор	3.417	17.048	14.230	11.396
Соколац	4.225	16.748	12.871	2.723
Требиње	3.518	13.056	10.077	4.987
<b>Укупно у РС</b>	<b>38.792</b>	<b>173.378</b>	<b>152.927</b>	<b>118.184</b>

Извор: *Годишњи извештај из области пољопривреде, исхране и руралног развоја БиХ за 2017, МВТЕО, Сарајево*

### 2.1.1.3. Приступачност и квалитет водних ресурса

Вода је један од кључних природних и развојних ресурса једне земље, а с обзиром да Република Српска спада у земљишним потенцијалима сиромашнија подручја Европе то је значај квалитета и доступности водних ресурса већи. Територија Босне и Херцеговине је према подацима из Стратегије интегрисаног управљања водама 2014-2024. године, са просечним падавинама од око 1.250 мм једно од водом богатијих подручја Европе. Разлог за такво стање проистиче из положаја ланаца Динарида, на којима се, као над препреком, у одређеним средоземним циклонским ситуацијама излучују падавине великих интензитета.

Република Српска је подељена у два обласна речна слива и то: обласни речни слив реке Саве и обласни речни слив реке Требишњице. Кључни проблем, који јако релативизира водне потенцијале Републике Српске јесте изразито велика просторна и временска расподела падавина и отицаја чиме долази то тзв. феномена „инверзије“ расположивих вода у односу на потребе. Наиме, расподела вода је таква да су водом најсиромашнија подручја која имају најквалитетније земљишне потенцијале (Семберија, Посавина), као и сливови на којима је највећа концентрација становништва, односно потрошача воде који је користе у индустријске сврхе (река Босна). Квалитет свих доступних водних ресурса је задовољавајући, мада би у будућности било потребно више пажње посветити стратешком управљању водама и тиме предупредити неко ново неодговорно понашање које би за последицу имало веће здравствено угрожавање људи и хране.

Наводњавање у БиХ је на врло ниском нивоу и креће се према незваничним подацима око 0,4% обрађиваних површина, што је знатно мање него у суседним земљама, посебно ЕУ (*Авдић, 2017*). Према Стратегији интегралног управљања водама Републике Српске 2015-2024. година, наводњавањем је могуће обухватити 158.000 ха. Према истом извору под системима за наводњавање налази се 7.262 ха од чега је у функцији тек нешто преко 1.700 ха. С обзиром на овај податак, Влада Републике Српске је Стратешким планом развоја пољопривреде и руралних подручја за период 2016-2020. година предвидела новчани подстицај који би се инвестирао у системе за наводњавање чиме би се наводњаване површине повећале за 10.000 ха до 2020 године. Према *Зуровецу и сар. (2015)*, јавне и приватне инвестиције у наводњавање омогућиле би ширење наводњаваних површина у циљу стабилизације и повећања приноса. Такође, *Марковић (2007)* закључује, да би инвестирање у енергетски ефикасне шеме за наводњавање омогућило убирање високих и стабилних приноса.

#### 2.1.2. Организационо-економски услови

Осим природних услова који дају шире оквире за структурирање производње, успех у ратарској производњи у великој мери зависи и од организационо-економских услова. Главни организационо-економски проблеми који погађају пољопривредни сектор БиХ директно се односе и на њен ратарски део. Између осталог можемо издвојити (*Марковић, 2007; Зуровец и сар., 2015*):

- Ниску продуктивност по јединици производње и по фарми, као и негативни трендови у сектору,
- Нерешен правни статус фармера,
- Трансформацију сектора, који би омогућио успостављање тржишних услова, укључујући и стране конкуренте, није извршена,
- Недостатак адекватне политике према сектору (кредитне политике, подстицаји, законска регулатива итд.),
- Отежан приступ тржишту,
- Низак проценат коришћења постојећих капацитета,
- Недостатак развојне перспективе,
- Недостатак вертикалне и хоризонталне интеграције пољопривредника,
- Недостатак структурне хармонизације између примарне производње и прераде,
- Недостатак адекватне заштите домаће примарне пољопривредне производње,
- Занемаривање професионалних институција,
- Изазове приступања европским и светским интеграцијама

У прилог претходно реченом *Авдић (2017)* у својој докторској дисертације констатује да пољопривредну производњу целокупне БиХ одликује сваштарење, а да је непостојање специјализације производње према основном критеријуму-компаративне предности последица следећег: уситњеног поседа, несигурности

пласмана, неконзистентне аграрне политике, непостојања предузетничког духа, као и непостојање традиције сеоских газдинстава да иновирају производњу и прилагођавају се тржишту.

Зуровец и сар. (2015) истичу да је ниска пољопривредна производња често последица недостатка јасне специјализације, пре свега у биљној производњи, ниског нивоа технологије и екстремне зависности од временских услова.

Као најзначајније организационе услове од којих зависи успех у ратарској производњи Живковић и Мунћан (2014) истичу следеће:

- Смер производње,
- Степен интензивности производње,
- Организација земљишне територије и плодореда,
- Степен опремљености основним и обртним средствима,
- Коришћење основних и обртних средстава,
- Величина газдинства,
- Обезбеђеност радном снагом и кадровима, као и
- Удаљеност од тржишта и саобраћајна повезаност.

Оно што свакако највише има утицаја на производњу, те постигнути принос ратарских усева, јесу примењене адекватне агротехничке мере. „Њиховим благовременим и квалитетним извођењем, а посебно применом правовремених рокова сетве, ублажавамо евентуални негативни утицај климатских чинилаца“ (Старчевић и сар., 1995).

У прилог претходној констатацији из табеле 3 уочавамо, да су приноси поједних ратарских усева у Републици Српској већи од неких приноса истих усева из региона, али су сви мањи од приноса који су забележени у ЕУ, нарочито када је реч о кукурузу.

**Табела 3.** Приноси појединих ратарских усева у свету и региону у 2017. години

Култура	Република Српска	ЕУ-28	Србија	Хрватска	Словенија
Пшеница	4,30	5,75	4,09	5,87	5,03
Јечам	4,00	4,84	3,60	4,82	4,80
Раж	2,10	3,77	2,40	3,31	4,08
Овас	2,90	3,03	2,43	2,95	3,20
Кукуруз	3,60	7,66	4,00	6,31	7,10
Уљана репица	2,80	3,24	2,51	2,79	2,61
Соја	1,60	2,99	2,28	2,44	2,65
Сунцокрет	1,20	2,41	2,46	3,11	1,75

Извор: <http://www.fao.org/faostat>; *P3C PC, 2018*

Као најважније економске услове ратарске производње између осталог можемо издвојити:

- Друштвено-економске односе,
- Укупну развијеност привредног система,
- Научно-технолошки прогрес,
- Тржишне услове и
- Односе (паритете) цена

Сходно економском значају које цене и паритети цена имају, у наставку ће у оквиру резултата истраживања бити дата анализа као и петогодишње предвиђање цена и паритета цена одабраних ратарских усева.

## **2.2. Анализа и предвиђање ораничних површина у Републици Српској**

Анализа ораничне површине у Републици Српској показује да је испољена веома блага тенденција повећања, могло би се рећи стагнација и висока стабилност у посматраном периоду, о чему сведочи веома низак коефицијент варијације. Годишња оранична површина варирала је у интервалу од око 560 хиљада хектара 1998. године, до готово 600 хиљада хектара 2006. и 2007. године (**табела 4**).



Табела 4. Површина ораница у Републици Српској (1996-2017)

Просечна вредност (ха)	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
	Минимум	Максимум		
581.409	558.000	596.000	1,48	0,02

Оранична површина током анализираниог периода, као и у периоду предвиђања, показује сличну тенденцију, односно незнатан раст. Као адекватан модел, на основу вредности аутокорелационе и парцијалне функције, изабран је модел ARIMA (1,0,0). Вредности параметара оцењеног модела приказане су у табели 5. У табели су дати и резултати t-теста и вероватноће достигнуте тестом-р. Поред тога, моделом су одређене доња и горња граница поверења оцењених показатеља. На основу оцењеног модела уочава се да на вредност ораничне површине у текућој години статистички значајан утицај има вредност из претходне године.

Табела 5. Модел за предвиђање ораничних површина

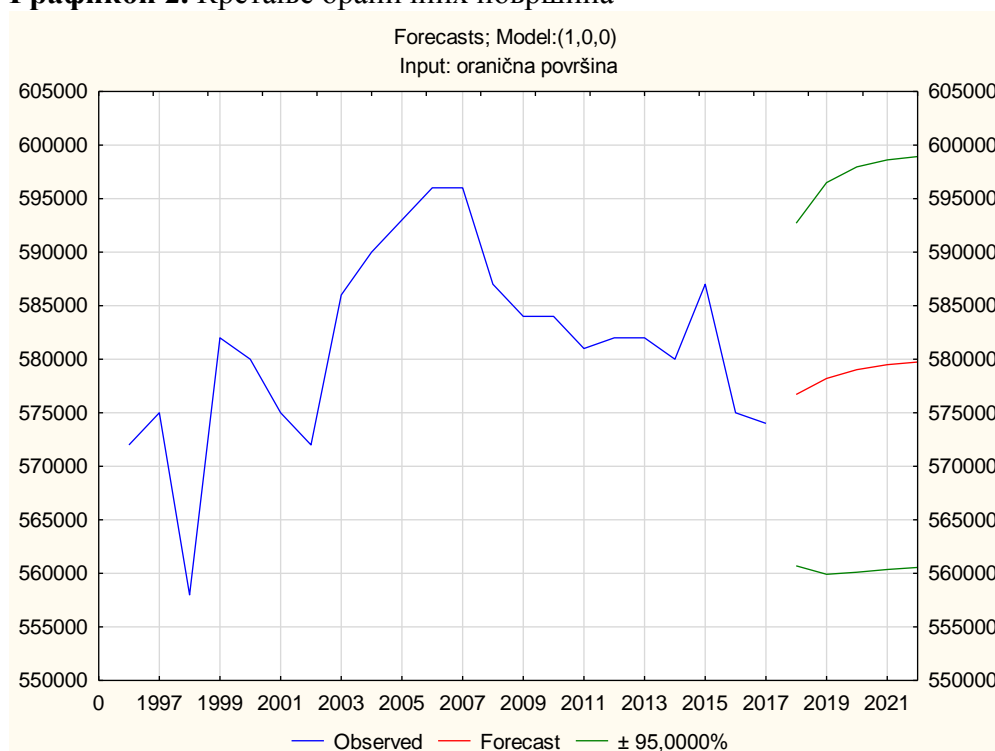
Input: Oranična površina Transformations: none Model: (1,0,0) MS Residual= 5884E4						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	580053,8	3706,463	156,4979	0,000000	572322,3	587785,4
p(1)	0,6	0,208	2,6552	0,015194	0,1	1,0

На основу одабраног модела предвиђене су и вредности ораничне површине за наредних пет година (2018-22), а дат је и графички приказ кретања ораничних површина у анализираниом периоду и периоду предвиђања (табела 6, графикон 2). На основу предвиђених вредности очекује се благи пораст ораничне површине из године у годину предикционог периода. У последњој години периода предвиђања, ораничне површине биће на нивоу од 579.740 хектара. Иако показују тенденцију пораста ораничне површине неће достићи максималну вредност из анализираниог периода, забележену 2006 и 2007. године. Графички приказ кретања ораничних површина потврђује наведене карактеристике из анализираниог периода, као и из периода предвиђања.

Табела 6. Предвиђање ораничних површина (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input:Oranična površina Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	576704,8	560703,4	592706,1	7670,963
2019	578201,1	559914,4	596487,8	8766,549
2020	579028,9	560097,8	597959,9	9075,452
2021	579486,8	560362,9	598610,7	9167,909
2022	579740,2	560557,6	598922,7	9196,020

Графикон 2. Кретање ораничних површина



Засејане ораничне површине значајно су мање од ораничних површина, како због великих земљишних поседа који су неупотребљиви, тако и због ораничних површина које су власници напустили те су остале у парлогу. Један део њих представљају и заостала минска поља, те су и са те стране оправдано неупотребљива. Засејане ораничне површине у посматраном периоду испољиле су незнатну тенденцију раста и прилично стабилно кретање са просечно оствареном површином која је износила нешто преко 333 хиљаде хектара. Максимум засејаних површина забележен је у 2000. години а минимум пет година после (табела 7).

Табела 7. Површина засејаних ораница у Републици Српској (1996-2017)

Просечна вредност (ха)	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
	Минимум	Максимум		
333.217	245.530	395.533	10,53	0,41

Одабрани модел за анализу и предвиђање кретања засејаних ораничних површина (табела 8) показује да на ову појаву у текућој години статистички значајан утицај имају вредност појаве, као и случајни процеси из претходне године.

Табела 8. Модел за предвиђање засејаних ораничних површина

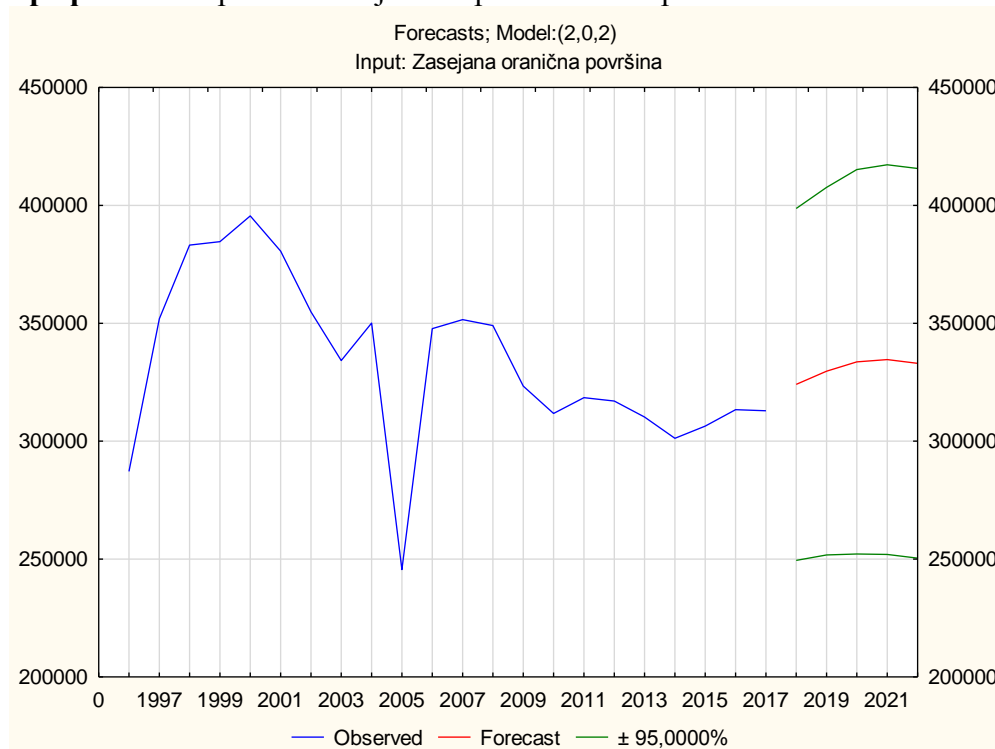
Input: Zasejana oranična površina Transformations: none Model: (2,0,2) MS Residual= 1252E6						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	329918,6	12250,55	26,93092	0,000000	304072,2	355765,0
p(1)	1,2	0,42	2,88140	0,010363	0,3	2,1
p(2)	-0,7	0,54	-1,29018	0,214261	-1,8	0,4
q(1)	0,9	0,40	2,25885	0,037322	0,1	1,8
q(2)	-0,6	1,04	-0,61826	0,544602	-2,8	1,6

Незнатан пораст и прилично стабилно кретање биће карактеристика засејаних ораничних површина и у периоду предвиђања. Вредности засејаних површина предвиђене на основу одабраног модела показују да ће у последњој години предикционог периода ова појава бити на нивоу просека из анализираних периода (табела 9). Наведене карактеристике засејане ораничне површине на основу анализираних и предвиђених вредности илуструје и графички приказ кретања ових површина (графикон 3).

Табела 9. Предвиђање засејаних ораничних површина (2018-22)

Forecasts; Model: (2,0,2) Input: Zasejana oranična površina Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	324083,0	249432,5	398733,4	35382,47
2019	329690,5	251721,4	407659,6	36955,42
2020	333671,8	252123,3	415220,3	38651,95
2021	334620,2	251979,6	417260,8	39169,60
2022	333019,5	250378,4	415660,6	39169,84

Графикон 3. Кретање засејаних ораничних површина



### 2.3. Анализа и предвиђање производних показатеља важнијих житарица у Републици Српској

У структури ратарске производње у Републици Српској житарицама припада централно место. „Житарице имају велики трговински значај због чињенице да се лако складиште и добро подносе транспорт, а често су предмет државног интервенционизма, откупа и продаје из државних резерви или регулације извоза и увоза“ (Новковић и сар., 2018). За анализирани период карактеристично је да су површине под житарицама у Републици Српској биле стабилне, те да су имале благу позитивну тенденцију која је мерена годишњом стопом промене износила нешто испод једног процента. Забележена просечна површина износила је нешто преко 223 хиљаде хектара, што је просечно учешће од 67,21% у структури укупних засејаних ораница. Максимум са просечним учешћем од 92,36% у засејаним ораничним површинама постигнут је 2005. године, што довољно показује да се ради о веома екстензивном начину ратарења у Републици Српској за посматрани период. Свој максимум од око 270 хиљада хектара површине под житарицама имале су 2000. године, а најмању вредност од око 172 хиљаде хектара на почетку анализираниг периода, односно 1996. године (табела 10).

**Табела 10.** Површина житарица у Републици Српској (1996-2017)

Просечна вредност (ха)	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
	Минимум	Максимум		
223.134	171.892	268.200	10,19	0,96

На основу одабраног модела за анализу и предвиђање површине житарица (табела 11), уочава се тенденција незнатног повећања површина под житарицама, при чему је значајан утицај информација о површинама житарица из претходног периода.

**Табела 11.** Модел за предвиђање површина житарица

Input: Površina žitarica Transformations: none Model: (1,0,0) MS Residual= 3054E5						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	175189,2	20161,90	8,68912	0,000000	133132,2	217246,2
p(1)	1,0	0,08	11,51706	0,000000	0,8	1,1

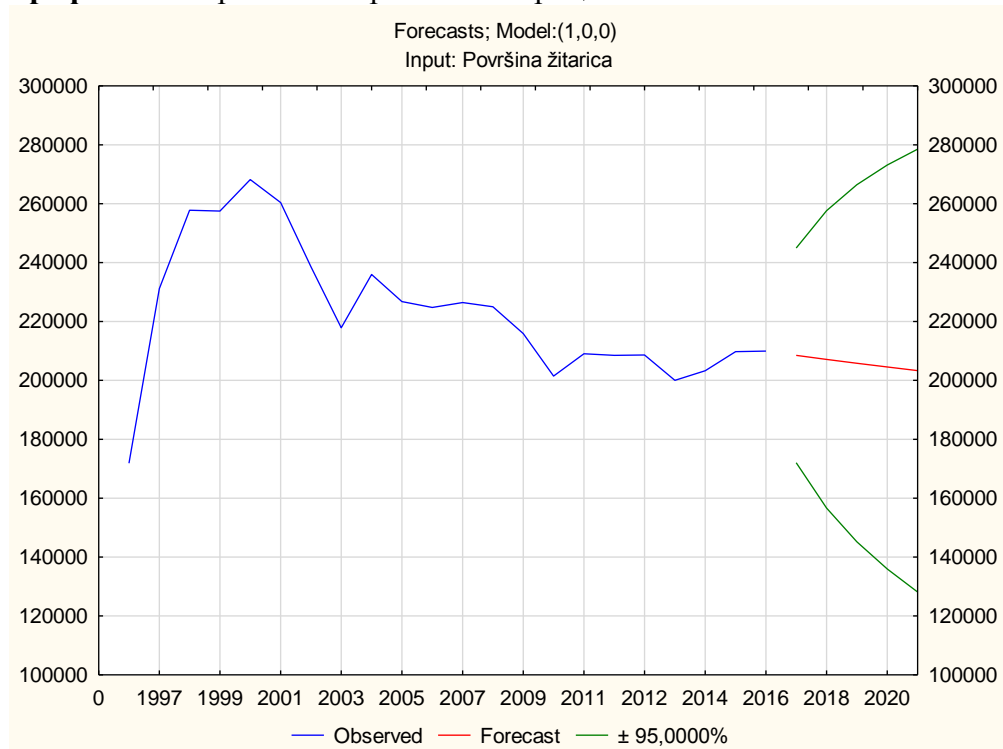
Тенденције у кретању површина под житарицама, које су уочене у анализираном периоду, као и на основу оцењеног модела, неће се наставити у наредном периоду. Предвиђене вредности ове појаве у наредном периоду (табела 12), као и графички приказ, (графикон 4) показују да ће се површине под житарицама из године у годину смањивати и на крају предикционог периода бити на нивоу од око 203.342 ха.

Резултати анализе и предвиђања површина под житарицама који указују на тенденцију смањења у будућем периоду требало би да се повољно одразе на интензивност пољопривредне производње у Републици Српској, јер је за очекивати да ће се повећати површине под интензивнијим ратарским врстама.

**Табела 12.** Предвиђање површине житарица (2018-22)

Forecasts; Model: (1,0,0) Input: Površina žita Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	208500,0	172047,6	244952,5	17475,11
2019	207128,0	156627,0	257629,1	24209,93
2020	205812,5	145204,2	266420,9	29055,33
2021	204551,2	135952,5	273149,9	32885,87
2022	203341,8	128142,8	278540,9	36050,05

Графикон 4. Кретање површина житарица



### 2.3.1. Анализа и предвиђање производње пшенице

Главна примена пшенице је производња хлеба који представља главну храну за већину светске популације. Дескриптивна статистика основних производних показатеља пшенице приказана је у табели 13. У посматраном периоду површина пшенице бележи тенденцију раста. Интензиван пораст површина пшенице нарочито је дошао до изражаја у првим годинама анализираних периода, где је забележен максимум од преко 77 хиљада хектара. Пшеница је просечно гајена на око 50,5 хиљада хектара и показује релативно висок ниво варијабилности по годинама уз умерену позитивну стопу промене од нешто преко 2 процента просечно годишње. Просечна годишња производња пшенице у Републици Српској у анализираним периоду износила је око 167 хиљада тона и прилично је варирала као и површина, у интервалу од око 76,2 хиљада тона 1996. године до око 266,5 хиљада тона 2000. године. Просечна стопа раста производње пшенице већа је више од два пута од стопе промене површина под овим ратарским усеvom. Може се закључити да су на повећање годишње производње пшенице једнаки утицај имале површина и принос. Просечан принос пшенице износио је 3,3 тоне по хектару, и кретао се у интервалу од 2,2 тоне по хектару 2003. године до 4,3 тоне по хектару 2016. године. Варијабилност приноса пшенице била је нижа од варијабилности површине и укупне годишње производње.

**Табела 13.** Основни производни показатељи пшенице у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	50.404	29.473	77.149	26,58	2,10
Производња (т)	166.564	76.130	266.438	28,73	4,59
Принос (т/ха)	3,31	2,21	4,30	17,32	2,46

У сврху предвиђања кретања површина под пшеницом оцењен је модел ARIMA (1,1,1). Оцењени модел (**табела 14**) указује да на пожњевену површину пшенице у текућој години значајан утицај имају вредности пожњевене површине из претходне године, као и случајни процес из претходне године.

**Табела 14.** Модел за предвиђање површине пшенице

Input: Površina pšenice Transformations: D(1) Model:(1,1,1) MS Residual= 1158E5						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1046,092	2672,722	0,39140	0,700099	-4569,09	6661,272
p(1)	-0,817	0,215	-3,79658	0,001321	-1,27	-0,365
q(1)	-0,988	0,119	-8,27189	0,000000	-1,24	-0,737

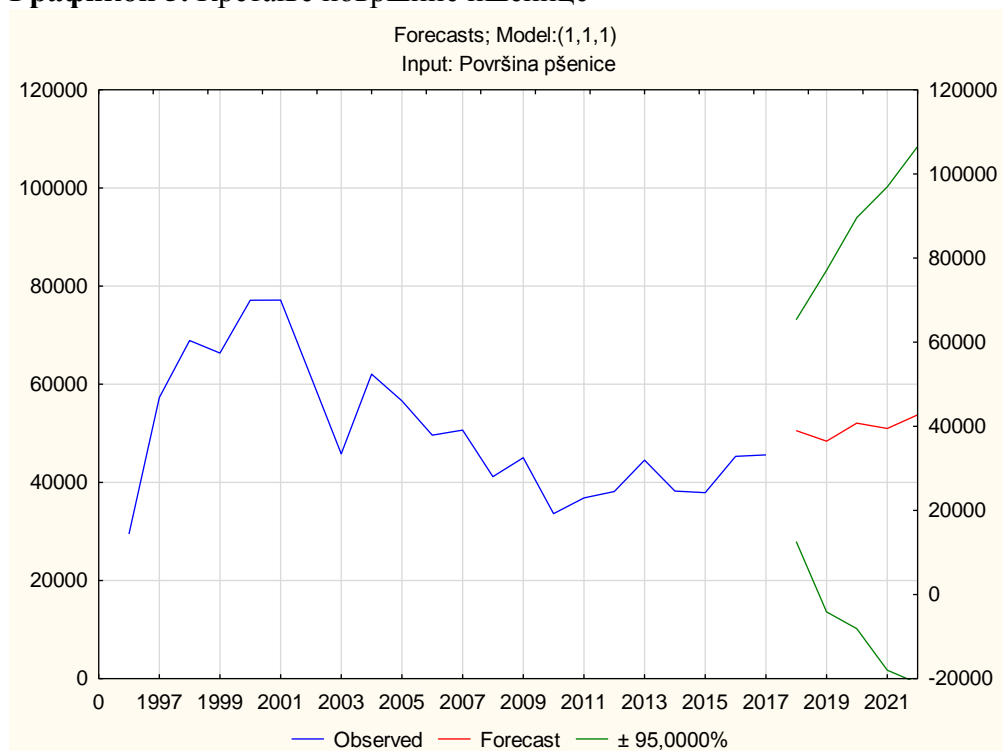
На основу оцењеног модела добијене су и предвиђене вредности пожњевене површине пшенице за период 2018-2022. година (**табела 15**).

Предвиђене вредности наводе на закључак да ће се уочена тенденција повећања пожњевене површине пшенице наставити и у периоду предвиђања, а да ће пожњевена површина у задњој години бити нешто мања од 53.800 ха, што ће и даље бити за око 23.400 ха мање од максималне вредности из анализираног периода. Наведене закључке потврђује и графички приказ кретања површине пшенице (**графикон 5**).

Табела 15. Предвиђање површине пшенице (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,1) Input: Površina pšenice Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	50560,44	27956,78	73164,1	10758,92
2019	48404,56	13605,23	83203,9	16563,84
2020	52067,22	10183,10	93951,3	19936,06
2021	50975,12	1738,95	100211,3	23435,51
2022	53768,48	-909,19	108446,2	26025,56

Графикон 5. Кретање површине пшенице



Укупна производња пшенице резултат је пожњевене површине и остварених просечних приноса. У кретању ове појаве у анализираном периоду уочено је присуство тренда, па је с тога, пре оцене модела (табела 16) за предвиђање укупне производње пшенице, изведена диференцијација.



Табела 16. Модел за предвиђање производње пшенице

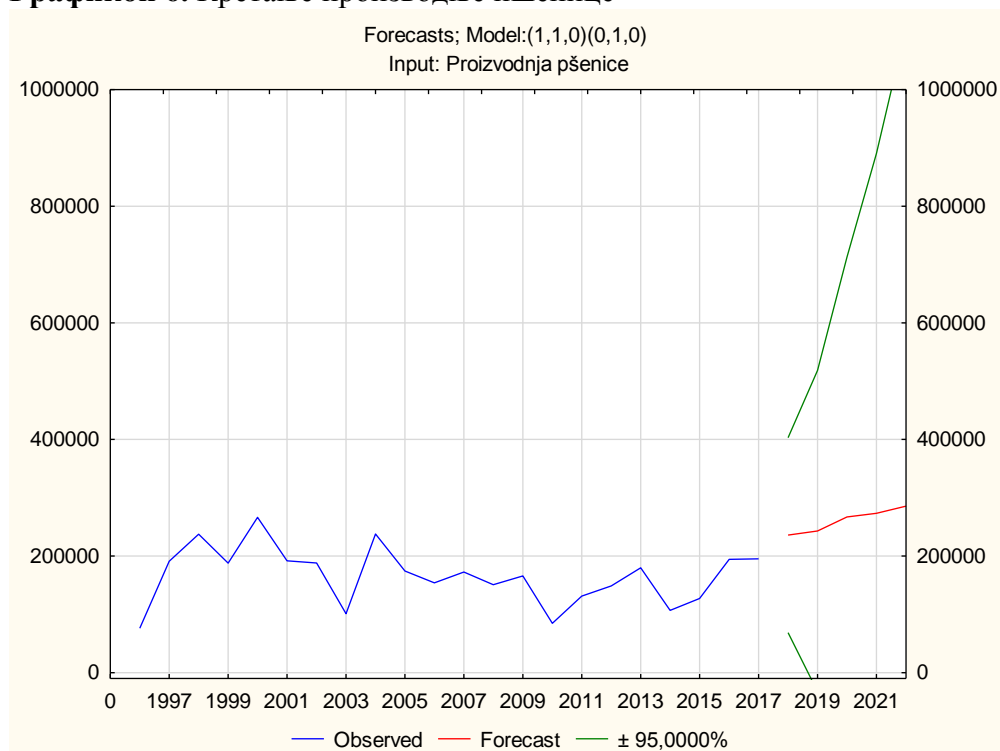
Paramet.	Input: Proizvodnja pšenice Transformations: D(1),D(1) Model:(1,1,0)(0,1,0) MS Residual= 6338E6					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-3635,69	11017,85	-0,32998	0,745223	-26783,3	19511,96
$\rho(1)$	-0,69	0,18	-3,86809	0,001127	-1,1	-0,32

На основу оцењеног модела закључује се да на производњу пшенице текућег периода значајан утицај има иста појава из претходног периода. На основу предвиђених вредности (табела 17), уочава се да производња пшенице из године у годину предикционог периода има тенденцију пораста. То потврђује и графички приказ кретања вредности производње пшенице (графикон 6) у анализираном периоду и у периоду предвиђања. Очекује се да производња пшенице на крају предикционог периода буде на нивоу од око 285.600 тона, што је за 19.154 тоне више од остварене максималне производње у претходном двадесетдогодишњем посматраном периоду.

Табела 17. Предвиђање производње пшенице (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0)(0,1,0) Input: Proizvodnja pšenice Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	235867,2	68615	403120	79609,1
2019	242961,5	-32601	518524	131162,5
2020	267015,4	-178850	712881	212223,6
2021	273210,4	-344103	890524	293830,0
2022	285592,3	-535508	1106693	390828,8

Графикон 6. Кретање производње пшенице



Просечан принос пшенице карактерише тенденција раста. Ако се упореде вредности просечног приноса са почетка и са краја анализираниог периода, може се закључити да је просечан принос повећан скоро два пута на крају периода. Кретање просечних приноса карактерише присуство тренда, па је и овде при оцени модела претходила диференцијација у сврху елиминисања присутног тренда. Оцењен модел који представља основу за предвиђање приказан је у **табели 18**. Уочава се да и на принос пшенице текуће године статистички значајно утиче вредност из претходног периода.

Табела 18. Модел за предвиђање приноса пшенице

Input: Prinos pšenice Transformations: D(1) Model: (1, 1, 0) MS Residual= ,48297						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,076024	0,106218	0,71573	0,482860	-0,146293	0,298341
p(1)	-0,486404	0,206011	-2,36106	0,029060	-0,917589	-0,055219

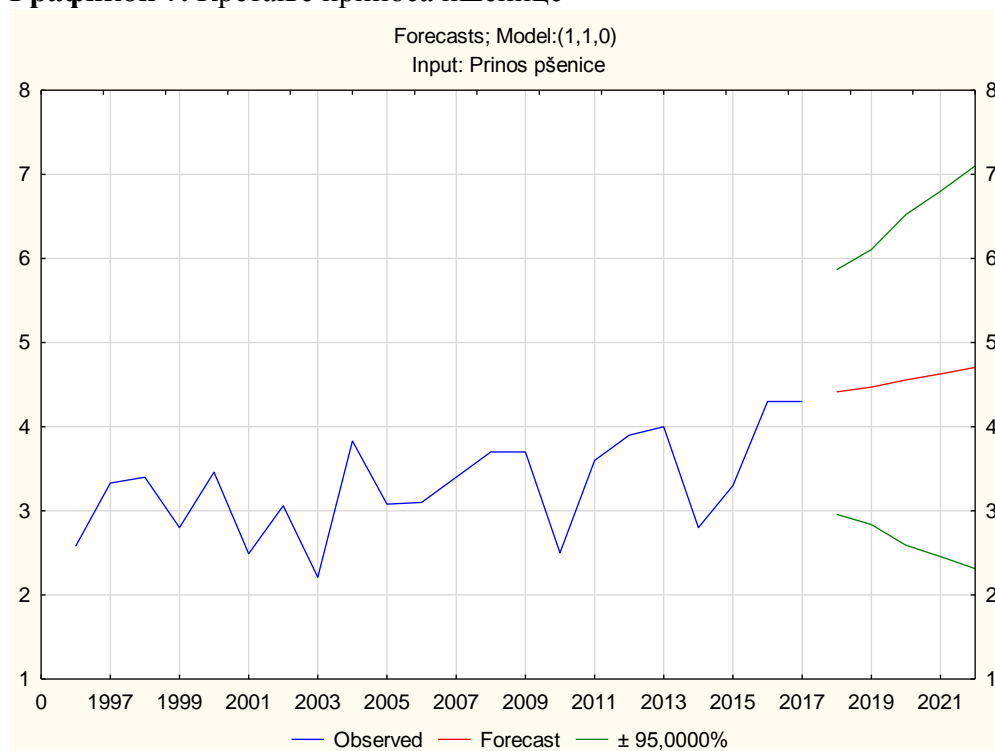
Предвиђене вредности кретања просечног приноса пшенице (**табела 19**) за период 2018-2022. година показују тенденцију пораста. Предвиђено је да ће просечан принос пшенице до краја предикционог периода бити на нивоу од 4,7 тона по хектару, што је свакако више од оствареног максималног приноса у последње две године анализираниог периода.

Табела 19. Предвиђање приноса пшенице (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Prinos pšenice Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	4,413002	2,958437	5,867567	0,694959
2019	4,471040	2,835846	6,106233	0,781259
2020	4,555812	2,589964	6,521660	0,939238
2021	4,627580	2,455491	6,799670	1,037776
2022	4,705674	2,312256	7,099092	1,143521

Карактеристике кретања приноса пшенице у анализираном периоду, као и у периоду предвиђања, односно у наредних пет година, илуструје графички приказ (графикон 7). Иако се уочавају периодичне осцилације, ипак је кроз цео период присутна тенденција пораста приноса пшенице.

Графикон 7. Кретање приноса пшенице



### 2.3.2. Анализа и предвиђање производње ражи

„Раж је познат као хлебно жито, а посебно је богат садржајем мангана, селеном, калијумом, фосфором, магнезијумом, гвожђем, цинком, витамином Б комплекса витамином Е“ (Oelke, et al., 1990). Раж је житарица чије су пожњевене површине у посматраном периоду просечно износиле нешто мање од 2000 хектара. У том периоду забележена је тенденција повећања површина, а интензиван пораст површина, као и максимална површина од преко 3 хиљаде хектара остварена је у почетним годинама анализираног периода. Приметна је врло изражена тенденција повећања производње ражи по просечној годишњој стопи од преко 7 процената у

анализираном периоду. Просечна годишња производња ражи износила је преко 4,7 хиљада тона, а варијала је у интервалу од близу 800 тона, на почетку анализираног периода, 1996. године до, скоро 9 хиљада тона 2000. године, уз високу нестабилност у кретању. Принос ражи показао је релативно малу варијабилност кроз посматрани период са просеком нижим од 2,5 тона по хектару, те је имао благу, готово симболичну тенденцију раста, која је износила нешто преко пола процента годишње (табела 20).

**Табела 20.** Основни производни показатељи ражи у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	1.918	421	3.246	26,99	6,74
Производња (т)	4.763	784	8.713	33,02	7,30
Принос (т/ха)	2,45	1,72	2,90	13,32	0,58

Модел за анализу и предвиђање кретања површина ражи показује да на површину текуће године утицај има површина ражи из претходне године, али тај утицај није статистички значајан (табела 21).

**Табела 21.** Модел за предвиђање површине ражи

Input: Površina raži Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 2662E2						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1866,393	177,0817	10,53973	0,000000	1497,007	2235,779
p(1)	0,327	0,2362	1,38400	0,181609	-0,166	0,820

На основу одабраног и оцењеног модела предвиђено је кретање површина ражи у наредних пет година (табела 22). Предвиђене вредности показују да се из године у годину предикционог периода очекује константно повећање површина ражи у структури сетве, а на крају периода предвиђања раж ће заузимати нешто више од 1.865 ха.

Табела 22. Предвиђање површине ражи (2018-2022)

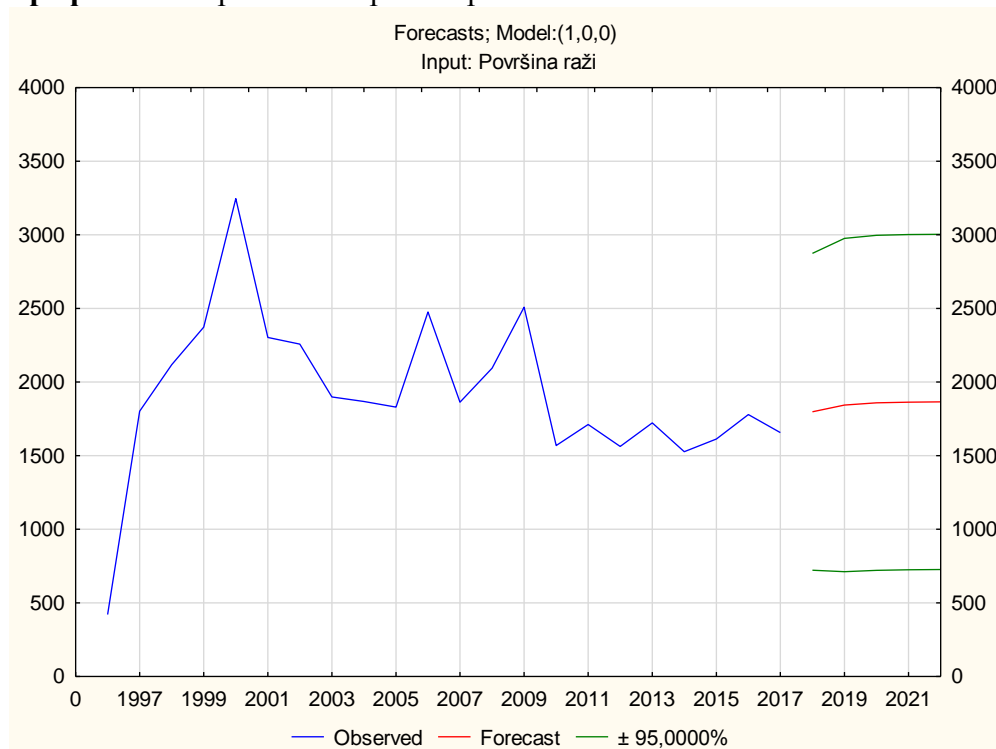
Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Površina raži Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1797,950	721,7120	2874,189	515,9430
2019	1844,022	711,7496	2976,294	542,8054
2020	1859,081	720,9852	2997,177	545,5971
2021	1864,003	725,2870	3002,719	545,8946
2022	1865,612	726,8297	3004,394	545,9263

На основу графичког приказа кретања површина ражи (**графикон 8**), уочавају се већ наведене карактеристике из анализираног периода. Јасно се уочава да је у почетним годинама анализираног периода дошло до великог повећања површина ражи и то до нивоа од око 3.250 ха. Након тога следи период од неколико година смањења површина и то до испод 1.800 ха. У периоду предвиђања присутна је тенденција пораста површина, али ће тај пораст тек достићи ниво близу просека из анализираног периода.

Производња ражи у анализираном периоду има нешто већу тенденцију раста али и нешто већи варијабилитет него површина. Након диференцијације првог реда у сврху елиминисања утицаја тренда, оцењен је модел који показује да на производњу ражи у текућој години, статистички значајан утицај има производња из претходне године (**табела 23**).

У периоду предвиђања, односно од 2018 до 2022. године, очекује се пораст производње ражи из године у годину, док ће на крају предикционог периода производња бити на нивоу од око 4.530 тона, али је то и даље за око 235 тона мања производња од просечне производње у анализираном периоду (**табела 24**).

**Графикон 8.** Кретање површине ражи



**Табела 23.** Модел за предвиђање производње ражи

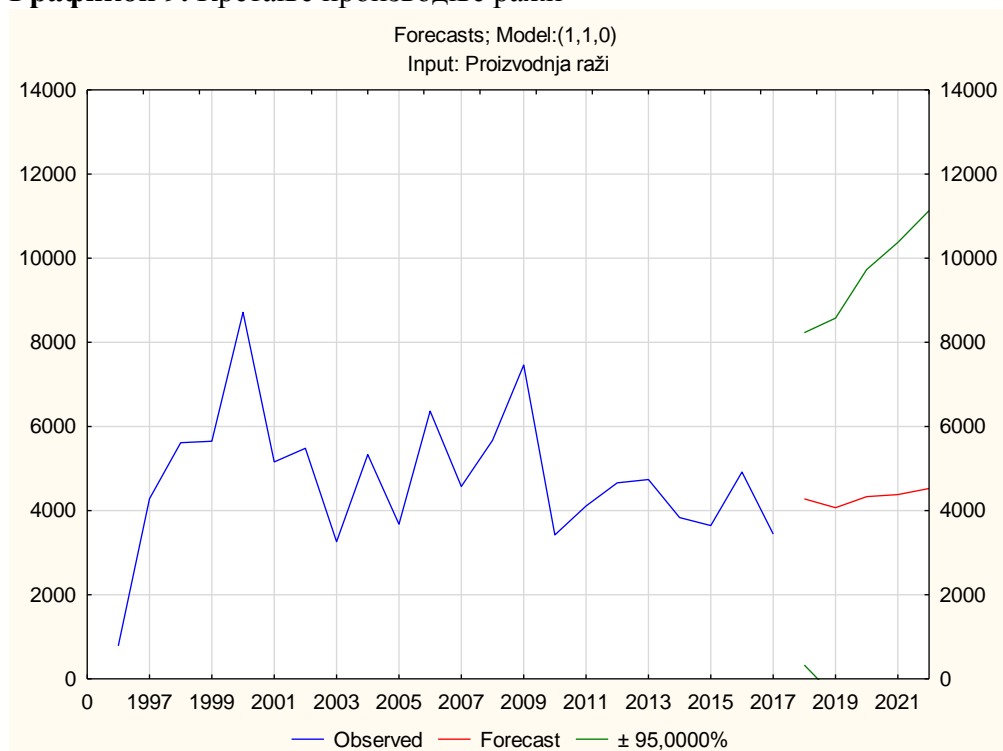
Input: Proizvodnja raži Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= 3562E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	115,7274	295,1628	0,39208	0,699362	-502,055	733,5101
p(1)	-0,4519	0,2143	-2,10895	0,048447	-0,900	-0,0034

**Табела 24.** Предвиђање производње ражи (2018-22)

Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Proizvodnja raži Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	4278,334	328,00	8228,67	1887,383
2019	4070,219	-434,56	8574,99	2152,280
2020	4332,295	-1064,47	9729,06	2578,455
2021	4381,886	-1611,71	10375,48	2863,605
2022	4527,501	-2076,10	11131,10	3155,052

Кретање, али и осцилације у производњи ражи, илуструје графички приказ (графикон 9), који потврђује све наведене карактеристике овог показатеља производње ражи.

Графикон 9. Кретање производње ражи



Принос ражи је у анализираном периоду најстабилнији производни параметар, на шта указују ниска вредност коефицијента варијације. Оцењени модел за анализу и предвиђање показује да на принос ражи у текућем периоду статистички значајан утицај има остварени принос из претходног периода (табела 25).

Табела 25. Модел за предвиђање приноса ражи

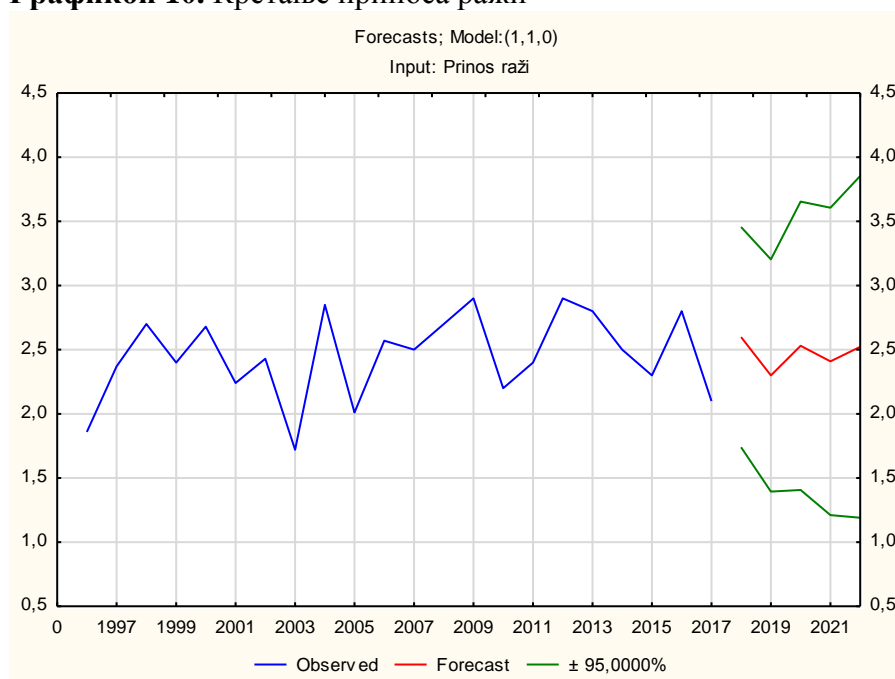
Input:Prinos raži Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= ,16799						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,019509	0,056093	0,34780	0,731814	-0,09789	0,136913
p(1)	-0,664901	0,192479	-3,45441	0,002656	-1,06776	-0,262038

Предвиђене вредности приноса ражи за петогодишњи период (табела 26) показују присуство осцилација у приносима из године у годину. Очекује се да принос ражи по јединици површине на крају периода предвиђања буде на нивоу од 2,5 т/ха, што је нешто више од просека приноса у анализираном периоду. Наведене закључке потврђује и графички приказ кретања приноса у анализираном периоду, као и у периоду предвиђања (графикон 10).

Табела 26. Предвиђање приноса ражи (2018- 2022)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Prinos raži Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,597911	1,740051	3,455771	0,409866
2019	2,299330	1,394586	3,204074	0,432266
2020	2,530338	1,406469	3,654206	0,536959
2021	2,409221	1,211333	3,607110	0,572324
2022	2,522232	1,190347	3,854118	0,636345

Графикон 10. Кретање приноса ражи



### 2.3.3. Анализа и предвиђање производње јечма

„Јечам представља значајну ратарску биљку где се од укупне светске производње, највећи део користи за производњу сточне хране, затим за производњу слада, 2%–3% за исхрану људи и око 5% чини зрно јечма као семенска роба“ (Ullrich, 2011). Производни показатељи јечма имали су позитивну тенденцију, а просечна површина ове житарице износила је скоро 11,5 хиљада хектара. Најмање забележена површина била је на почетку посматраног периода и износила је 6,7 хиљаде хектара, а највећа преко 16 хиљада хектара 2016. године. Површине под јечмом имају умерени варијабилтет и умерену стопу пораста у анализираном периоду. Просечна годишња производња јечма износила је преко 35 хиљада тона и кретала се у интервалу од око 15,5 хиљада тона 1996. до преко 51 хиљаду тона 2009. године, показујући релативно високу варијабилност по годинама посматраног периода. Годишња производња је имала тенденцију изразитог пораста по просечној годишњој стопи од готово 5,5 процента. Просечан принос од 3 тоне по хектару варирао је готово идентично као и



површине. Минимални принос јечма забележен је 2003. године, а максимални принос у последњој години анализираниог периода. Принос има скоро идентичне, умерено позитивне тенденције раста као и површина под јечмом (табела 27).

**Табела 27.** Основни производни показатељи јечма у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	11.444	6.734	16.178	15,42	2,67
Производња (т)	35.357	15.429	51.420	25,62	5,45
Принос (т/ха)	3,05	1,98	4,00	16,32	2,69

Од производних показатеља јечма, површина има најстабилније кретање. Модел за анализу и предвиђање кретања површина јечма (табела 28) показује да на ниво површина текуће године статистички значајан утицај има површина коју је јечам имао у претходном периоду.

**Табела 28.** Модел за предвиђање површине јечма

Input: Površina ječma Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= 3774E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	290,6698	286,3618	1,01504	0,322837	-308,692	890,0319
p(1)	-0,5461	0,2392	-2,28335	0,034095	-1,047	-0,0455

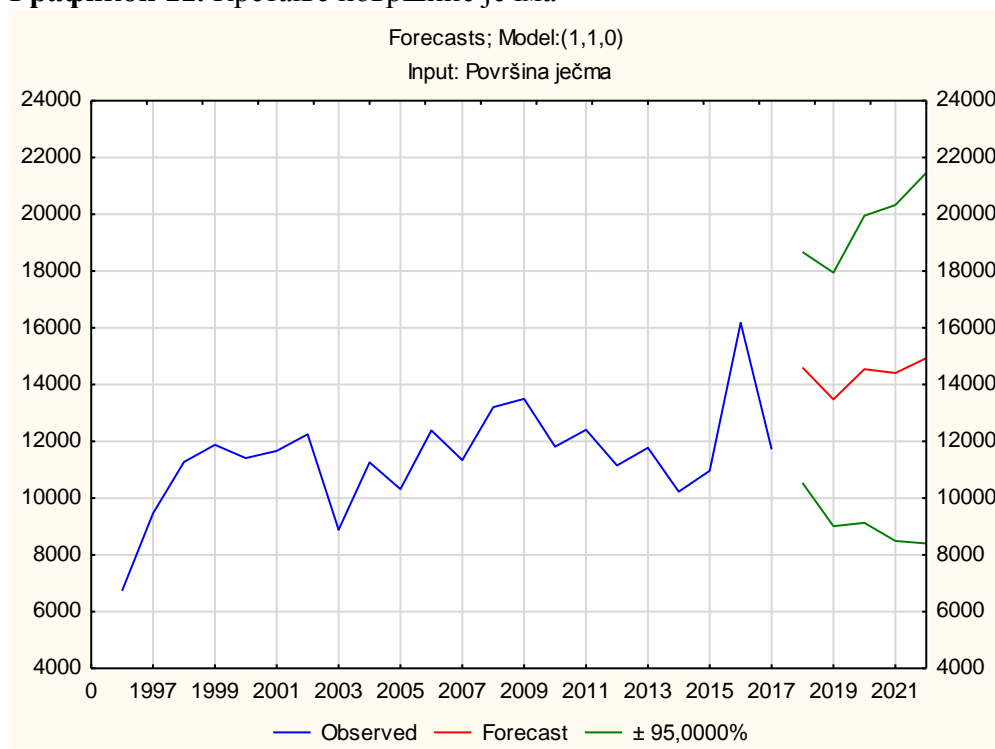
Тенденција повећања површина које заузима јечам биће настављена и у периоду предвиђања. То показују вредности површина предвиђене на основу одабраног модела ARIMA (1,1,0) (табела 29). На крају периода предвиђања јечам ће бити заступљен на око 15.000 ха, што је око 35 % више од просечне површине у анализираном периоду.

Табела 29. Предвиђање површине јечма (2018-2022)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Površina ječma Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	14601,98	10536,13	18667,82	1942,569
2019	13475,42	9010,30	17940,54	2133,334
2020	14540,00	9128,09	19951,91	2585,688
2021	14408,06	8489,50	20326,61	2827,753
2022	14929,50	8400,11	21458,90	3119,599

Графички приказ кретања површина (графикон 11) илуструје наведене карактеристике овог производног параметра јечма.

Графикон 11. Кретање површине јечма



Од производних показатеља јечма, укупна производња показује највећи варијабилитет, али и највећи просечан пораст у анализираном периоду. Изабрани и оцењени модел за анализу и предвиђање производње јечма показује да на ниво производње у текућој години статистички значајан утицај има остварени ниво производње јечма из претходне године (табела 30).

**Табела 30.** Модел за предвиђање производње јечма

Paramet.	Input: Proizvodnja ječma Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= 8571E4					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1421,028	1439,660	0,98706	0,336018	-1592,21	4434,270
p(1)	-0,460	0,209	-2,19922	0,040445	-0,90	-0,022

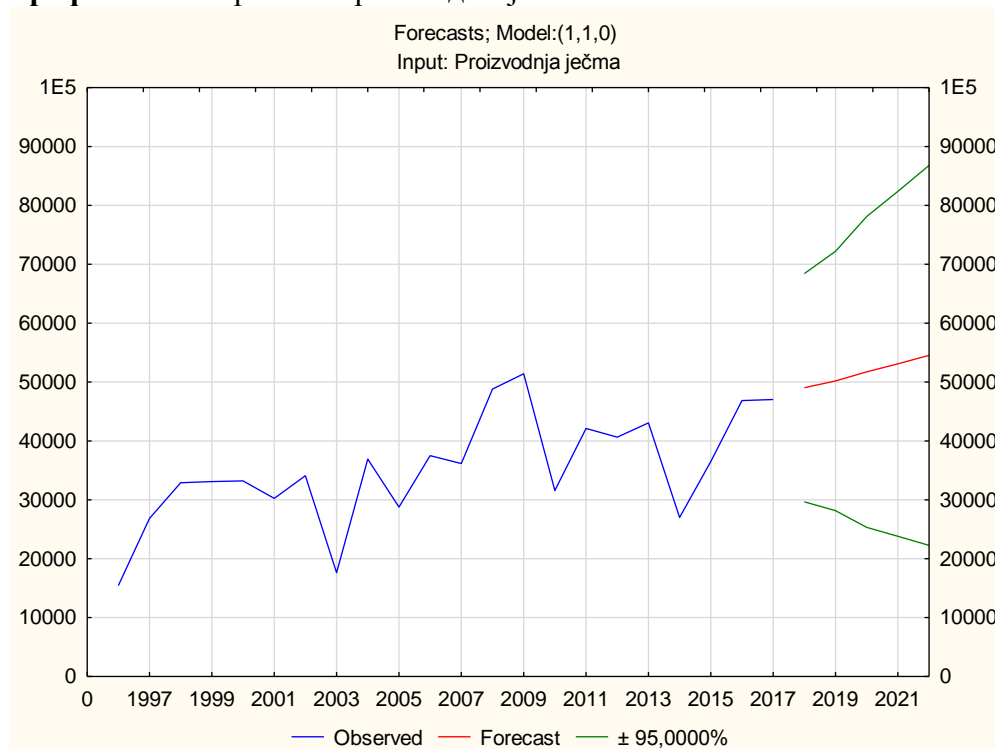
Предвиђене вредности производње јечма на основу одабраног модела (табела 31) показују да ће се тенденција пораста производње из анализiranог периода, наставити и у наредних пет година, а очекује се да на крају предикционог периода производња јечма буде на нивоу од 54.540 тона, што је за скоро 36 % више од просека у претходном периоду, односно на нивоу преко остварене максималне годишње производње из 2009. године.

**Табела 31.** Предвиђање производње јечма (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Proizvodnja ječma Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	49027,39	29650,01	68404,76	9258,08
2019	50185,37	28166,85	72203,88	10519,95
2020	51727,50	25328,47	78126,53	12612,86
2021	53092,77	23809,65	82375,89	13990,82
2022	54539,47	22276,24	86802,70	15414,65

Наведене карактеристике производње јечма потврђује и графички приказ кретања производње у анализiranом периоду и у периоду предвиђања (графикон 12).

Графикон 12. Кретање производње јечма



Принос јечма као и површине и производња у анализираном периоду показује тенденцију пораста. Оцењени модел показује да на остварени принос у текућем периоду статистички значајан утицај имају приноси из претходне три године (табела 32).

Табела 32. Модел за предвиђање приноса јечма

Input: Prinos ječma Transformations: D(1),D(1) Model:(3,1,0)(0,1,0) MS Residual= ,44078						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 16)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-0,01133	0,045256	-0,25042	0,805448	-0,10727	0,084605
p(1)	-1,14934	0,230183	-4,99314	0,000133	-1,63730	-0,661369
p(2)	-0,79745	0,313846	-2,54091	0,021800	-1,46278	-0,132130
p(3)	-0,62501	0,253632	-2,46426	0,025436	-1,16269	-0,087339

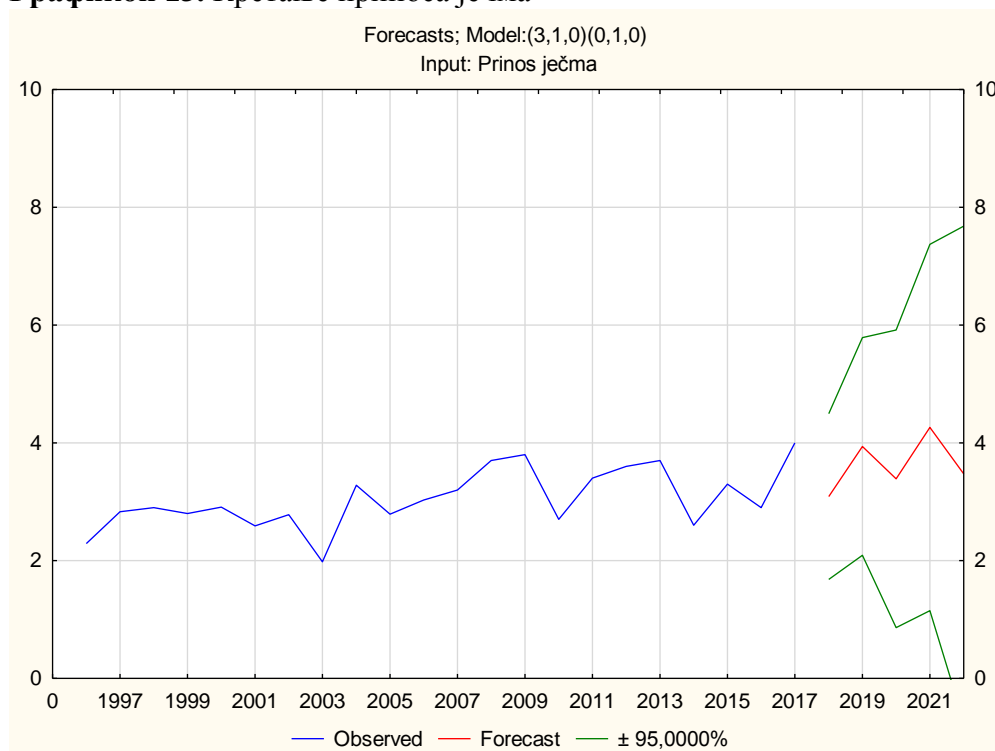
Очекиване вредности приноса у периоду предвиђања (табела 33) показују да ће приносе јечма у наредних пет година карактерисати осцилације из године у годину, а кретаће се од минималних 3,08 тона до максималних 4,26 тона по хектару, што је више и од оствареног максималног приноса у анализираном периоду.

Табела 33. Предвиђање приноса јечма (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(3,1,0)(0,1,0) Input: Prinos ječma Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	3,087690	1,680254	4,495127	0,663915
2019	3,939055	2,091273	5,786838	0,871634
2020	3,390089	0,863013	5,917165	1,192070
2021	4,261368	1,150634	7,372101	1,467393
2022	3,474206	-0,730726	7,679138	1,983547

Графички приказ кретања приноса јечма потврђује наведене карактеристике овог производног параметра (**графикон 13**). Иако се уочава тенденција пораста приноса, јасно се уочавају и осцилације из године у годину анализираних периода, али и периода предвиђања.

Графикон 13. Кретање приноса јечма



#### 2.3.4. Анализа и предвиђање производње овса

„Овас се углавном употребљава за исхрану стоке, нарочито коња, крмача, а код крава повећава млечност, док код живине смањује морталитет и стимулише кокошке носиле“ (Максимовић, 1998). Показатељи производње овса имали су углавном опадајућу тенденцију у анализираним периоду. То се нарочито односило на површине под овом ратарском врстом, које су опадале по просечној годишњој стопи промене већој од 4 процента. Забележена је и велика нестабилност засејаних површина под овсем, о чему сведочи висок коефицијент варијације. Просечна

површина под овсом била је 13 хиљада хектара а варирала је од максималних 24 хиљаде хектара 1999. године, до минималних 5,5 хиљада хектара у последњој години посматраног периода, односно 2017. године. Просечна годишња производња, која је износила нешто преко 30 хиљада хектара бележи упола мању стопу пада него површине, што је последица тенденција повећања приноса, по стопи од преко 2 процента годишње. Варијабилност производње висока је и слична варијабилности површина. Просечан принос овса од 2,4 тоне по хектару, варирао је у интервалу од 1,7 тона по хектару 2003. године па до 2,9 тона по хектару које су забележене у три наврата и то 2013, 2016 и 2017. године, и уз релативно низак коефицијент варијације (табела 34).

**Табела 34.** Основни производни показатељи овса у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	13.026	5.481	23.940	47,21	-4,36
Производња (т)	30.404	11.247	55.816	44,15	-2,14
Принос (т/ха)	2,39	1,71	2,90	14,99	2,19

Овас је житарица код које је у анализираном периоду присутна тенденција смањења површина. Модел за анализу и предвиђање површина овса показује да на ниво површина текуће године статистички значајан утицај имају површине које је ова житарица заузимала у претходне две године (табела 35).

**Табела 35.** Модел за предвиђање површине овса

Input: Površina ovsa Transformations: none Model: (2, 0, 0) MS Residual= 3781E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	11066,52	1732,413	6,38792	0,000004	7440,538	14692,50
p(1)	1,50	0,199	7,52187	0,000000	1,079	1,91
p(2)	-0,58	0,202	-2,88659	0,009453	-1,004	-0,16

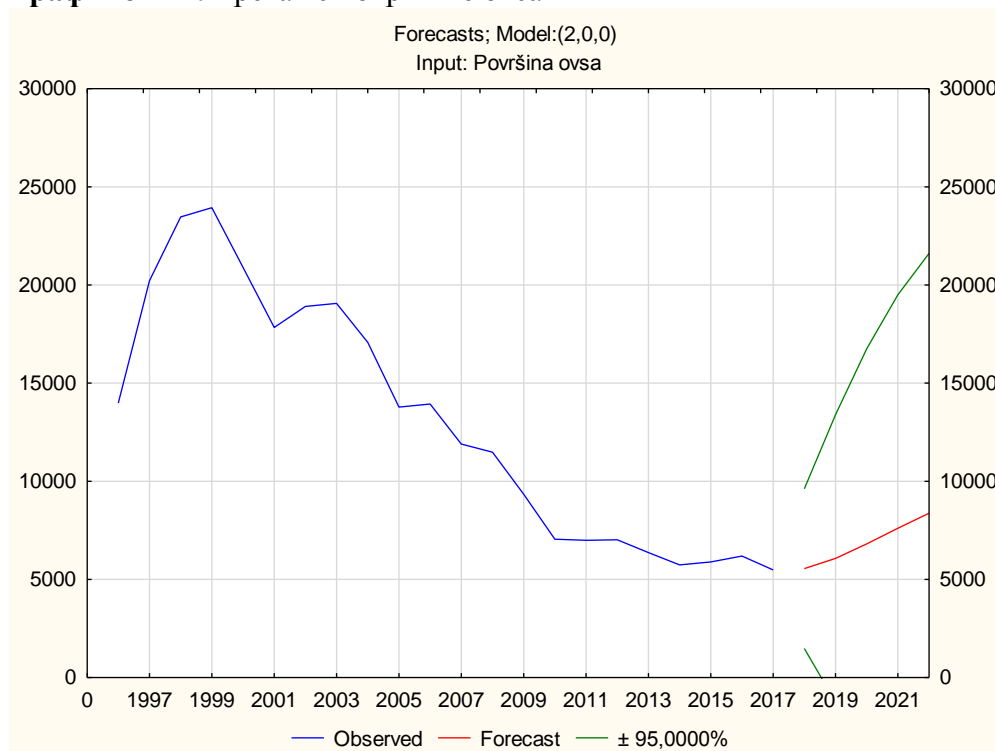
За разлику од анализираног периода, у периоду предвиђања очекује се пораст површина које ће заузимати овас из периода у период, али то ће и даље бити далеко мања површина од просечне, а камоли максимално забележене површине у анализираном периоду (табела 36).

Табела 36. Предвиђање површине овса (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(2,0,0) Input: Površina ovsa Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	5551,334	1481,45	9621,22	1944,501
2019	6071,386	-1248,90	13391,67	3497,468
2020	6807,954	-3134,79	16750,70	4750,420
2021	7606,525	-4282,52	19495,57	5680,318
2022	8371,802	-4869,77	21613,38	6326,528

Кретање површина овса приказано је на графикону 14. Графикон показује да је у почетним годинама анализираног периода површина овса била на нивоу од око 24.000 хектара, након чега је уследио пад у заступљености ове житарице. Графикон, такође показује да се у наредних пет година очекује пораст површина овса, али и да у том периоду неће достићи ни ниво од 65% просечних, односно 35% максималних површина из анализираног периода.

Графикон 14. Кретање површине овса



Производња овса је такође показивала тенденцију смањења, а оцењени модел показује да на остварену производњу у текућем периоду статистички значајан утицај има ниво производње из претходног периода (табела 37).

**Табела 37.** Модел за предвиђање производње овса

Paramet.	Input: Proizvodnja ovsa Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 8730E4					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	27524,28	6884,966	3,997737	0,000707	13162,50	41886,07
p(1)	0,77	0,157	4,924997	0,000082	0,45	1,10

На основу одабраног и оцењеног модела предвиђено је кретање производње овса за период 2018-22. година. Предвиђене вредности (табела 38) показују пораст производње овса из године у годину предикционог периода, али се уочава да ће без обзира на пораст, производња овса бити ће нижа од просечне производње у анализираном периоду.

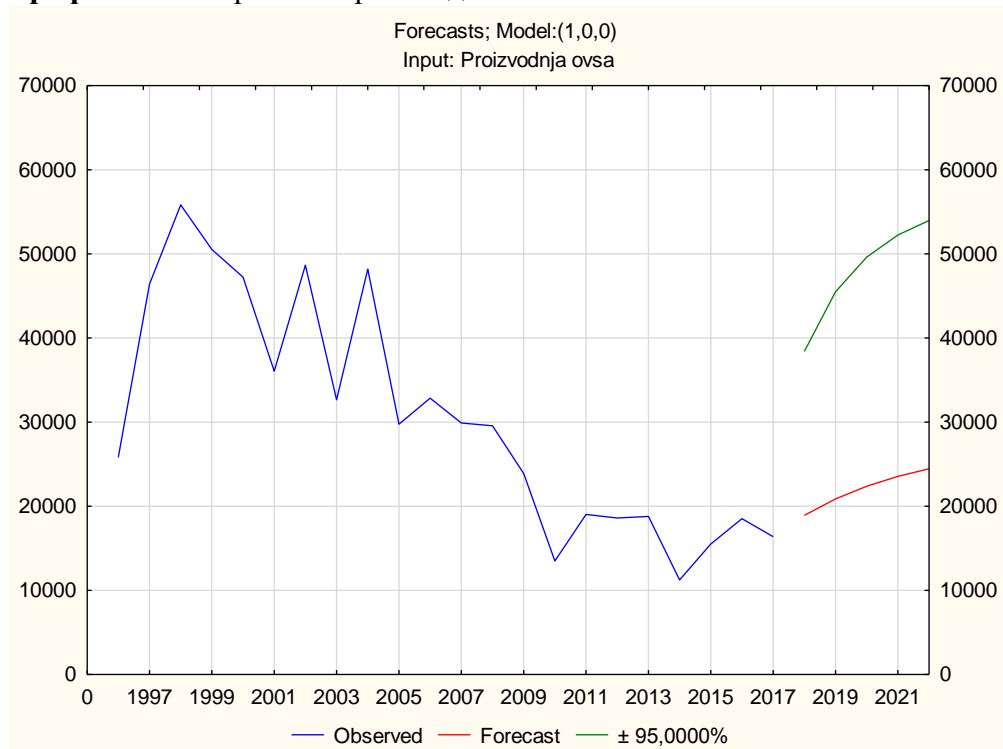
**Табела 38.** Предвиђање производње овса (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Proizvodnja ovsa Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	18912,40	-577,24	38402,03	9343,23
2019	20871,72	-3755,75	45499,20	11806,28
2020	22385,28	-4850,22	49620,78	13056,56
2021	23554,48	-5124,55	52233,50	13748,58
2022	24457,66	-5049,14	53964,47	14145,41

Графички приказ кретања производње овса (графикон 15) потврђује напред наведене карактеристике овог производног параметра.



Графикон 15. Кретање производње овса



Принос овса је једини производни показатељ који је у анализираном периоду показивао тенденцију пораста. Модел за анализу и предвиђање приноса овса показује да на остварени принос у текућем периоду статистички значајан утицај има случајни процес из претходног периода (табела 39).

Табела 39. Модел за предвиђање приноса овса

Paramet.	Input: Prinos ovsa Transformations: D(1) Model:(1,1,1) MS Residual= ,12534					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,039283	0,011423	3,43913	0,002926	0,015286	0,063281
p(1)	-0,318364	0,262228	-1,21407	0,240409	-0,869284	0,232556
q(1)	0,897331	0,169412	5,29672	0,000049	0,541408	1,253253

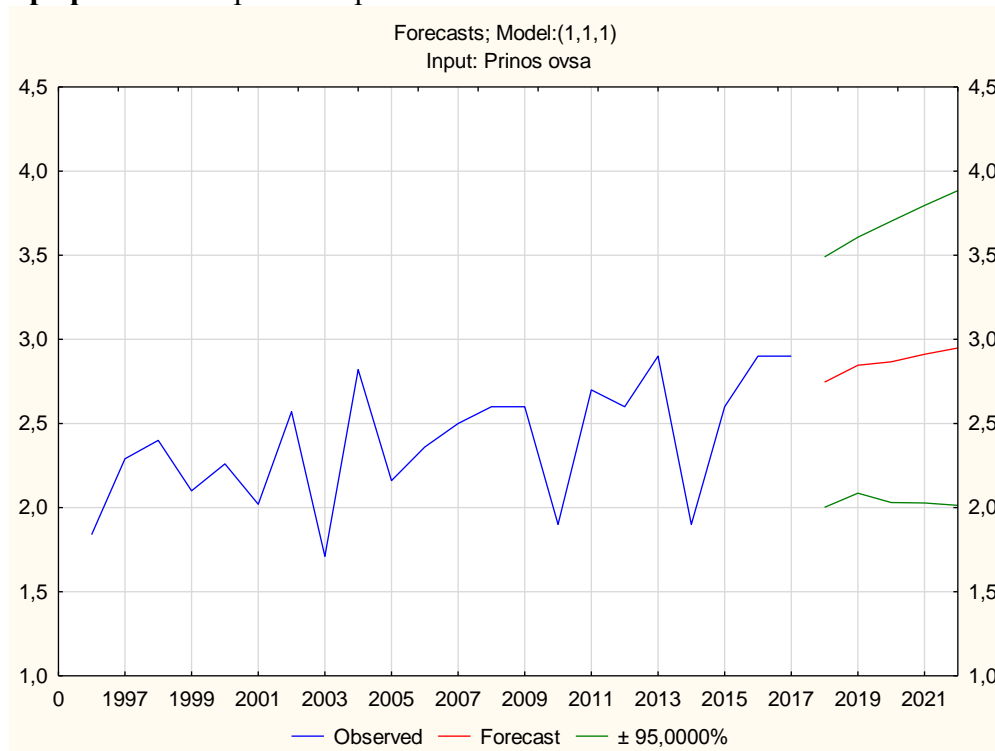
Предвиђене вредности приноса на основу одабраног модела показују да ће приноси овса бележити пораст из године у годину предикционог периода (табела 40), те да ће у задњој години предикционог периода премашити максимално остварени принос у анализираном периоду.

Табела 40. Предвиђање приноса овса (2018-22)

Forecasts; Model:(1,1,1) Input: Prinos ovsa Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,745645	2,001860	3,489429	0,354028
2019	2,846576	2,085686	3,607466	0,362169
2020	2,866233	2,030307	3,702159	0,397885
2021	2,911765	2,027935	3,795594	0,420686
2022	2,949059	2,013807	3,884311	0,445163

Графички приказ кретања приноса овса потврђује уочене карактеристике овог производног показатеља, како у анализираном, тако и у периоду предвиђања (графикон 16).

Графикон 16. Кретање приноса овса



### 2.3.5. Анализа и предвиђање производње кукуруза

Привредни значај кукуруза је у искоришћавању скоро целе надземне биомасе биљке. Различитим технолошким поступцима могуће је од биљке кукуруза произвести више од 1500 разних индустријских прерађевина (*Glamočlija, 2012*). Задњих година, искоришћеност кукуруза поприма велике размере (*Ragauskas et al., 2006; Farrell et al., 2006*), док је у неразвијеним и земљама у развоју, примарна употреба кукуруза првенствено намењена за људску исхрану, где се предвиђа и стопа пораста од 1,3% до 2020. године (*Ortiz et al., 2010*). На основу светских предвиђања, кукуруз ће

постати усева са највећом производњом до 2025. године, а потреба за овом културом ће се удвостручити у земљама у развоју до 2025. године (*Rosegrant et al., 2008*).

У анализираном периоду кукуруз је забележио благу тенденцију раста када су у питању сва три мерена показатеља производње. Просечна пожњевена површина у анализираном двадесетдвогодишњем периоду била је 141 хиљаду хектара, а карактерисала се стабилношћу у свом кретању, што се може закључити из израчунатог коефицијента варијације. Просечно учешће кукуруза у површинама под житима било је далеко највеће од до сада апсолвираних житарица и износило је чак 63,52%, односно 42,63% у засејаним ораничним површинама. Површине под кукурузом варирале су у интервалу од 121 хиљаду хектара 2014. године до 159 хиљада хектара 1999. године. Просечна производња кукуруза износила је око 592 хиљаде тона, те је представљала највећу производњу од свих анализираних житарица до тада. Свој максимум производње кукуруз достиже у 2016 години, а он износи скоро 881 хиљаду тона, док је минимум производње од око 360 хиљада тона забележен 2000. године. У односу на површину, уочено је нестабилније кретање производње кукуруза за анализирани период, мада се варијабилност може оценити као умереног интензитета. Принос кукуруза кретао се у распону од 2,3 до 6,4 тоне по хектару, са просеком од око 4,2 тоне по хектару и веома сличном тенденцијом раста као и код производње (табела 41).

**Табела 41.** Основни производни показатељи кукуруза у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	141.021	120.901	159.328	6,19	0,61
Производња (т)	591.832	359.453	880.997	24,32	0,75
Принос (т/ха)	4,18	2,31	6,40	24,68	0,79

Модел за анализу и предвиђање површина кукуруза (табела 42) показује да на површину кукуруза у текућој години статистички значајан утицај имају површине које је кукуруз заузимао у претходној години, али и случајни процес из претходне године.

Табела 42. Модел за предвиђање површине кукуруза

Input: Površina kukuruza Transformations: D(1) Model:(1,1,1) MS Residual= 8357E4						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	972,8894	2223,800	0,43749	0,666960	-3699,14	5644,920
p(1)	-0,8074	0,232	-3,47368	0,002711	-1,30	-0,319
q(1)	-0,9424	0,129	-7,29943	0,000001	-1,21	-0,671

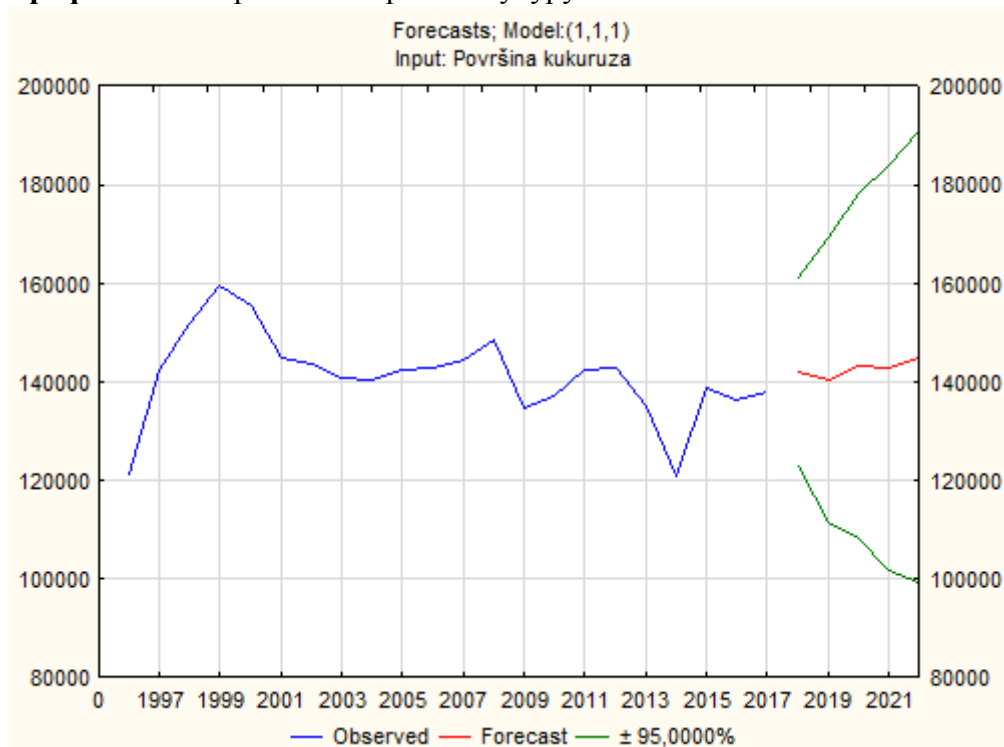
Вредности површина кукуруза предвиђене на основу модела показују да ће на крају периода предвиђања бити за око 2,7 % веће од постигнуте просечне вредности површине кукуруза у анализираном периоду (табела 43).

Табела 43. Предвиђање површине кукуруза (2018-22)

Forecasts; Model:(1,1,1) Input: Površina kukuruza Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	141811,6	122606,2	161017,1	9141,44
2019	140252,7	111200,6	169304,8	13828,25
2020	143269,8	108165,6	178374,0	16708,94
2021	142592,1	101481,8	183702,5	19567,77
2022	144897,7	99167,2	190628,2	21766,87

Графички приказ кретања површина кукуруза потврђује уочене осцилације из анализираног периода, као и прилично стабилне очекиване вредности површина у периоду предвиђања (графикон 17).

Графикон 17. Кретање површине кукуруза



Одабрани и оцењени модел ARIMA (2,1,0) за анализу и предвиђање производње кукуруза (табела 44) показује да на производњу кукуруза у текућој години статистички значајан утицај има ниво производње из претходне године, али само ако се у анализу укључи и производња из претходна два периода.

Табела 44. Модел за предвиђање производње кукуруза

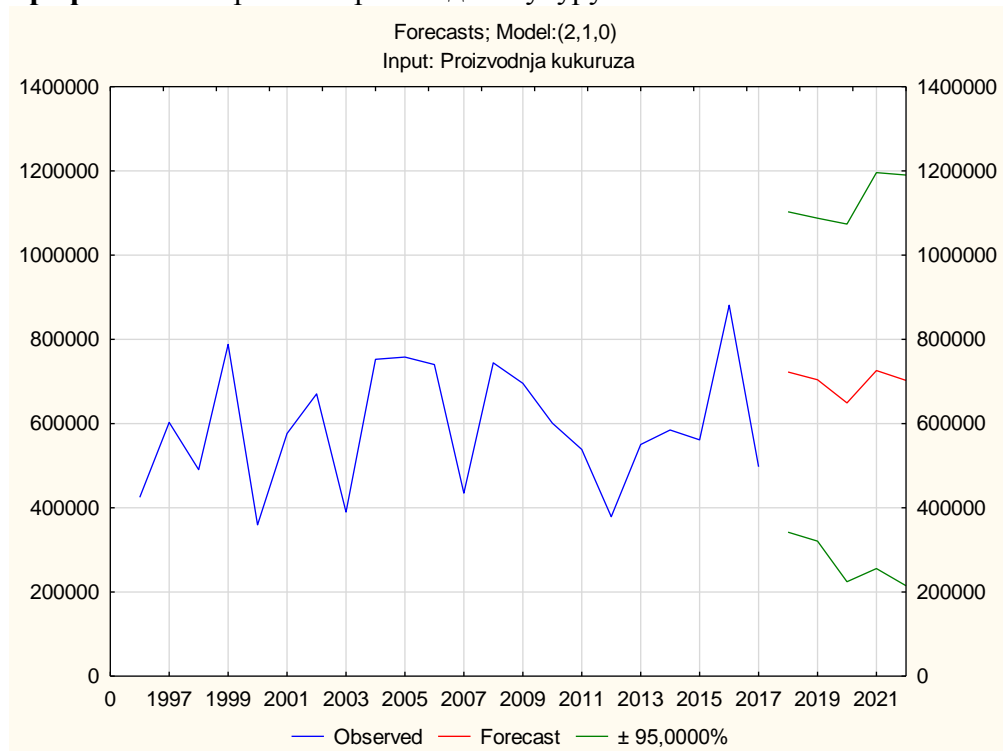
Input: Proizvodnja kukuruza Transformations: D(1) Model:(2,1,0) MS Residual= 3280E7						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	9235,586	18335,64	0,50370	0,620584	-29286,2	47757,33
p(1)	-0,873	0,23	-3,77034	0,001401	-1,4	-0,39
p(2)	-0,410	0,24	-1,67790	0,110645	-0,9	0,10

Предвиђене вредности производње кукуруза у наредном периоду показују осцилације из године у годину предикционог периода (табела 45). Очекивани пораст производње кукуруза у последњој години предикционог периода биће на нивоу од око 702.500 тона, што је за око 111.000 тона више у односу на просек производње кукуруза у анализираном периоду.

**Табела 45.** Предвиђање производње кукуруза (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(2,1,0) Input: Proizvodnja kukuruza Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	722468,0	341957,9	1102978	181115,8
2019	704260,9	320713,7	1087808	182561,4
2020	649038,4	224299,3	1073777	202167,9
2021	725820,4	255752,5	1195888	223743,6
2022	702481,7	214817,4	1190146	232119,1

Наведене карактеристике производње кукуруза потврђује и графички приказ кретања производње у анализираном периоду, као и у периоду предвиђања (графикон 18).

**Графикон 18.** Кретање производње кукуруза

Модел за предвиђање приноса кукуруза показује да на остварени принос текуће године статистички значајан утицај има остварени принос из претходне године (табела 46).

Табела 46. Модел за предвиђање приноса кукуруза

Paramet.	Input: Prinos kukuruza Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= 1,8049					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,067350	0,185569	0,36294	0,720659	-0,32105	0,455750
p(1)	-0,650440	0,205611	-3,16346	0,005116	-1,08079	-0,220092

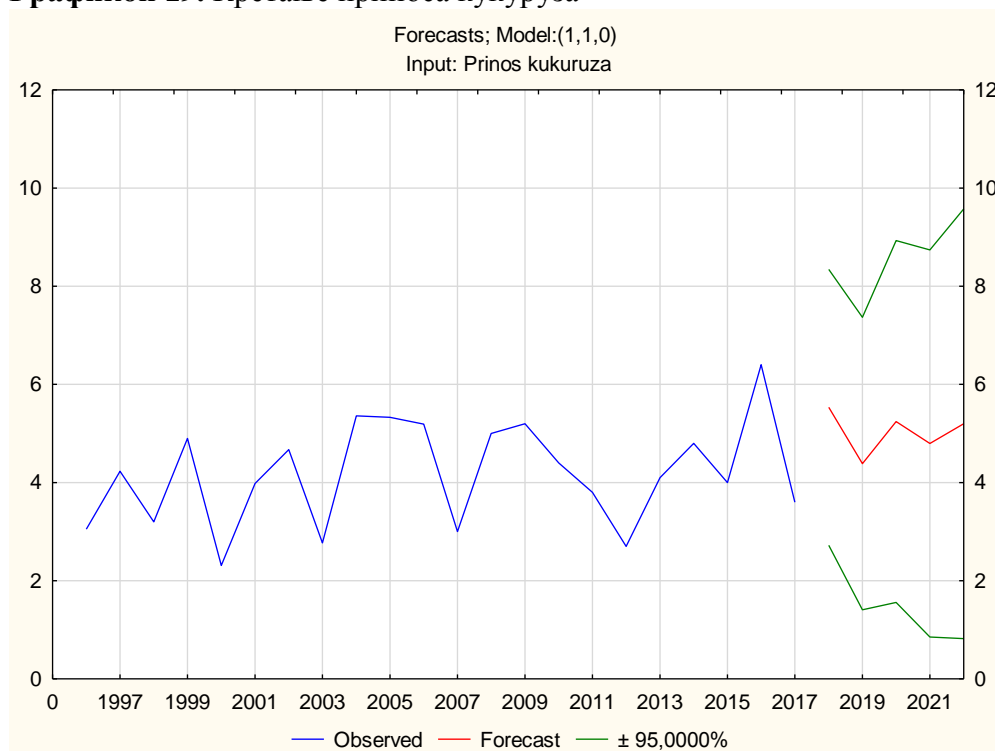
Предвиђене вредности приноса на основу одабраног модела ARIMA (1,1,0) показују осцилације приноса из године у годину предикционог периода. Без обзира на уочене осцилације на крају периода предвиђања, принос кукуруза бити ће на нивоу од око 5,2 т/ха, што је за једну тону више од просечног приноса кукуруза из анализираног периода (табела 47).

Табела 47. Предвиђање приноса кукуруза (2018-20)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Prinos kukuruza Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	5,532389	2,720472	8,344307	1,343471
2019	4,386642	1,407878	7,365406	1,423187
2020	5,243039	1,556152	8,929925	1,761512
2021	4,797160	0,853845	8,740475	1,884027
2022	5,198334	0,820243	9,576425	2,091754

Да принос кукуруза карактеришу осцилације и у анализираном и у периоду предвиђања показује и графички приказ кретања приноса кукуруза (графикон 19). Графички приказ такође показује тенденцију пораста приноса у периоду предвиђања.

Графикон 19. Кретање приноса кукуруза



#### 2.4. Анализа и предвиђање производних показатеља важнијег индустријског биља у Републици Српској

Индустријско биље има велики привредни значај у нашој земљи, а повољни агроеколошки услови омогућавају успешну производњу. Упркос томе, Гаџо и сар. (2011) наводе да, културе које се могу сејати у нашим условима не заузимају одговарајуће место у структури сетве. За анализирани период просечна површина под индустријским биљем у Републици Српској била је 5.734 ха уз благу годишњу стопу раста од 1,4 %. Максимум од 8.074 ха забележен је 2006 године, док је минимум од 3.666 ха био 2001 године. Просечно учешће индустријског биља у засејаним ораничним површинама далеко је мање од до сада анализираних житарица и износи само 1,75% са максимумом од 2,80% постигнутим у 2005. години. За цели посматрани период, кретање површина под индустријским биљем било је релативно нестабилно (табела 48).

Табела 48. Површина индустријског биља у Републици Српској (1996-2017)

Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
	Минимум	Максимум		
5.733,73	3.666,00	8.074,00	20,66	1,40



На основу расположивих података оцењен је модел за анализу и предвиђање кретања површина које у структури сетве заузима индустријско биље. Вредности оцењеног модела (**табела 49**) показују да на површине у текућој години статистички значајан утицај има површина на којој је индустријско биље било заступљено у претходној години.

**Табела 49.** Модел за предвиђање површине индустријског биља

Input: Površina industrijskog bilja Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 9685E2						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	5832,910	531,3708	10,97710	0,000000	4724,490	6941,330
p(1)	0,646	0,1911	3,37807	0,002989	0,247	1,044

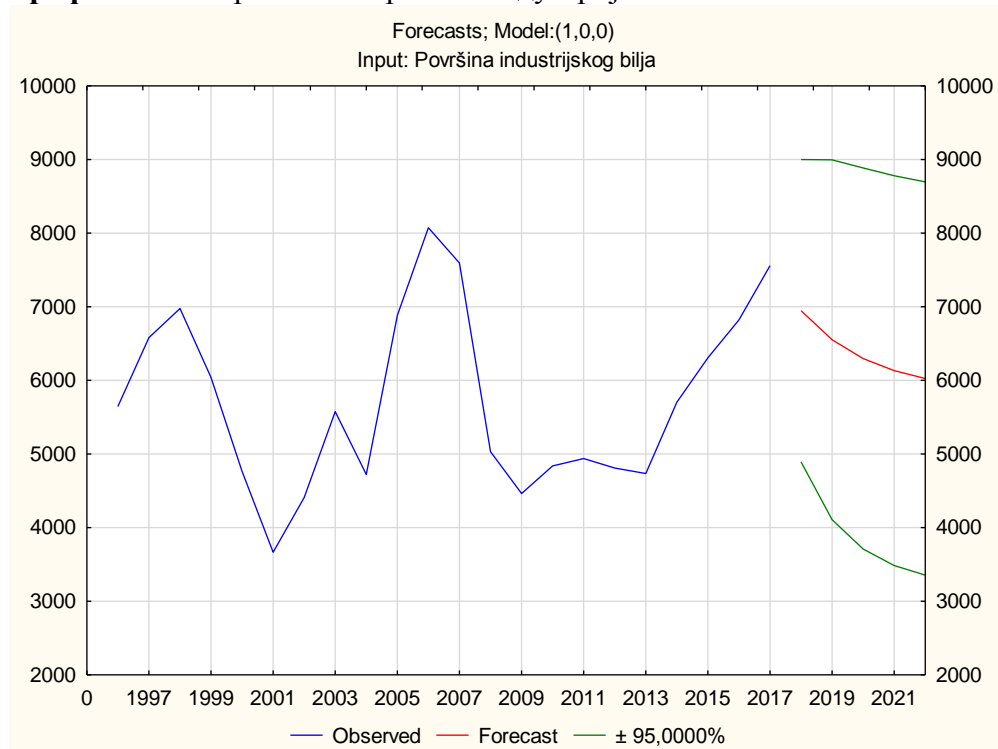
На основу оцењеног модела предвиђене су очекиване вредности површина на којима ће индустријско биље бити заступљено у наредном периоду. Добијене вредности (**табела 50**) показују да се тенденција повећања заступљености површина индустријског биља, која је карактерисала анализирани период, неће наставити у наредних пет година. Максимална предвиђена вредност добијена је у првој години предикционог периода (2018. година). Након почетне године, до краја периода предвиђања површине под индустријским биљем ће се континуирано смањивати. На крају периода предвиђања (2022. година) очекује се да у структури сетве у Републици Српској, индустријско биље буде заступљено на нешто више од 6.000 хектара.

**Табела 50.** Предвиђање површине индустријског биља (2018- 22)

Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Površina industrijskog bilja Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	6946,685	4893,809	8999,561	984,138
2019	6552,000	4108,437	8995,563	1171,431
2020	6297,178	3708,112	8886,245	1241,185
2021	6132,657	3485,299	8780,015	1269,130
2022	6026,437	3355,156	8697,717	1280,598

Кретање површина индустријског биља приказано је и графички (**графикон 20**). Графикон показује да су у анализираном периоду присутне велике осцилације површине, као и да ће у току периода предвиђања константо падати до нивоа од 6.000 хектара.

Графикон 20. Кретање површине индустријског биља



#### 2.4.1. Анализа и предвиђање производње соје

Соја има велику улогу у ратарској производњи. Велики значај соји пре свега даје хемијски састав зрна, у коме се налази око 40% протеина и око 20 % уља, дакле скоро 60% хранљивих материја употребљивих у различите сврхе. Због могућности употребе целог зрна, као и његових уља и протеина посебно, соја налази велику примену, не само у прехранбеној, него и у другим гранама индустрије, као и у међународној трговини. Стога је, како закључује *Коларић* (2016), соја најважнија њивска протеинско-уљана биљка.

Соја је једногодишња биљка која са просечним учешћем преко половине (59,22%) у укупним површинама под индустријским биљем у посматраном периоду, представља најраспрострањенију врсту индустријског биља у Републици Српској. Њена површина бележи тенденцију раста, а просечна вредност у анализираном периоду била је 3.400 ха. Блага тенденција раста уочена је код производње соје, а њена просечна вредност била је 6.110 тона са релативно високом варијабилношћу као и код површина у посматраном периоду. Максимална производња је постигнута у 2016. години (10.828 тона), а минимална у 2001. години (3.026 тона). У односу на прва два показатеља, принос соје бележио је негативну стопу раста. Род соје кретао се од 0,98 т/ха у 2000 години до 2,7 т/ха у 2016 години са просеком од 1,8 т/ха (табела 51).

**Табела 51.** Основни производни показатељи соје у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	3.400	1.884	5.264	23,24	1,54
Производња (т)	6.110	3.026	10.828	34,55	0,87
Принос (т/ха)	1,80	0,98	2,70	24,16	-0,56

Модел за предвиђање кретања површина соје дат је у табели 52. Оцењени модел АРИМА (1,0,0) показује да на вредност површина у текућем периоду статистички значајан утицај има вредност површина из претходног периода. На основу оцењеног модела предвиђено је и кретање површина соје у наредном периоду, односно у наредних пет година.

**Табела 52.** Модел за предвиђање површине соје

Input: Površina soje Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 5512E2						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	3399,784	282,5474	12,03261	0,000000	2810,400	3989,167
p(1)	0,453	0,2098	2,16085	0,043016	0,016	0,891

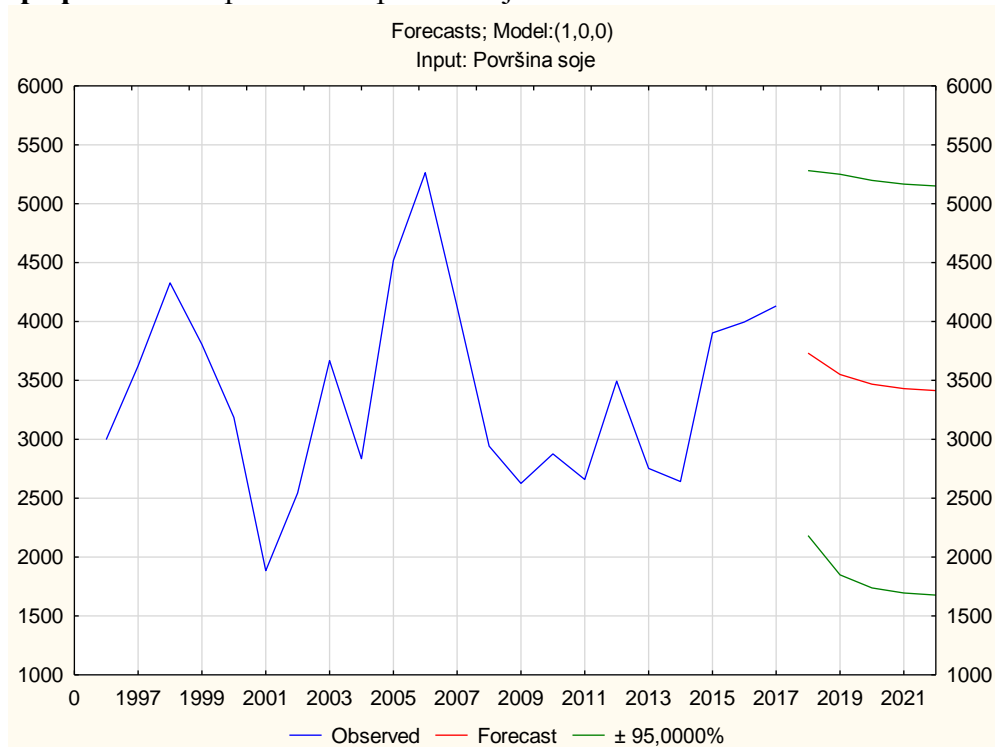
Предвиђене вредности (табела 53) показују да се у наредном периоду очекује из године у годину смањење површина соје, а на крају периода предвиђања површине ће бити на нивоу од 3.400 хектара, што је на нивоу вишегодишњег просека ове ратарске врсте.

**Табела 53.** Предвиђање површине соје (2018-22)

Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Površina soje Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	3731,693	2182,979	5280,408	742,4457
2019	3550,237	1849,838	5250,635	815,1621
2020	3467,983	1738,064	5197,903	829,3143
2021	3430,698	1694,775	5166,621	832,1925
2022	3413,797	1676,643	5150,951	832,7826

Наведене карактеристике површина соје у анализираном периоду, као и у периоду предвиђања, потврђује и графички приказ кретања површина (графикон 21).

Графикон 21. Кретање површине соје



Од посматраних производних показатеља соје, производња показује највеће осцилације у анализираном периоду. Модел за предвиђање производње соје (табела 54) показује да на остварени ниво производње соје у текућој години статистички значајан утицај имају случајна колебања из претходне године.

Табела 54. Модел за предвиђање производње соје

Input: Proizvodnja soje Transformations: D(2) Model:(1,1,1) MS Residual= 6791E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	320,0972	972,6473	0,32910	0,746101	-1732,01	2372,204
p(1)	-0,1098	0,2953	-0,37201	0,714484	-0,73	0,513
q(1)	-0,8534	0,1486	-5,74228	0,000024	-1,17	-0,540

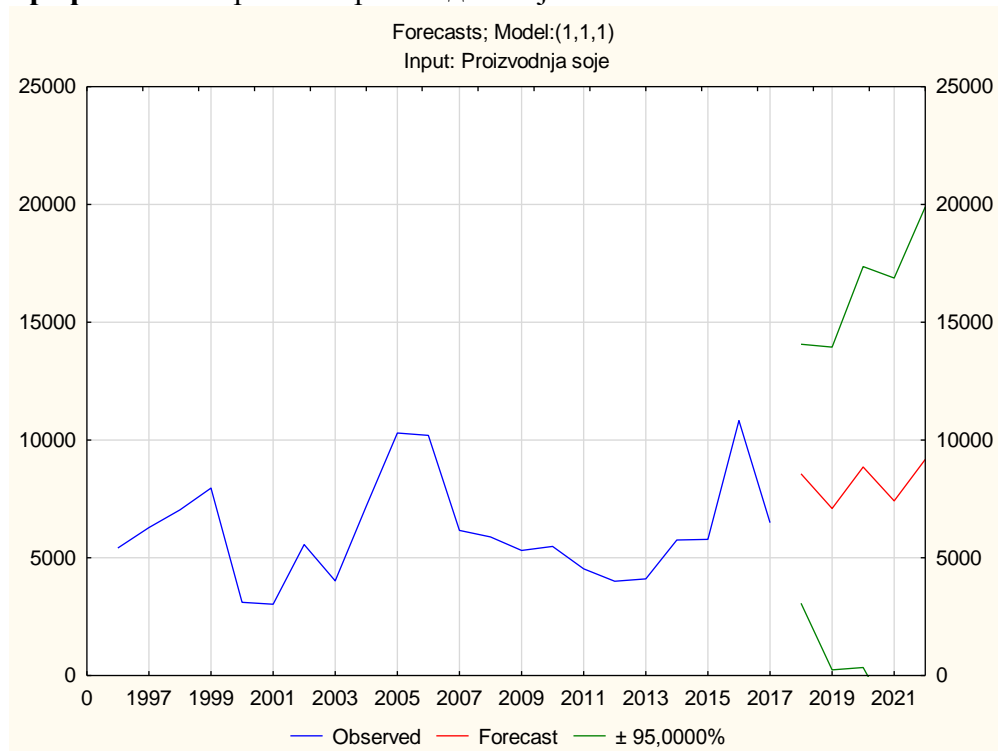
На основу оцењеног модела предвиђено је кретање производње соје у наредних пет година. Предвиђене вредности (табела 55) показују да ће се осцилације у производњи соје наставити и у будућем периоду. Производња се из године у годину наизменично повећава или смањује.

Табела 55. Предвиђање производње соје (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,1) Input: Proizvodnja soje Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	8565,810	3067,59	14064,03	2606,018
2019	7092,729	241,16	13944,30	3247,472
2020	8854,754	343,69	17365,82	4034,031
2021	7416,248	-2047,23	16879,73	4485,453
2022	9174,475	-1549,19	19898,14	5082,749

Графички приказ кретања производње соје (**графикон 22**) потврђује уочене карактеристике. Очекује се да у последњој години периода предвиђања производња соје буде на нивоу од око 9.200 тона. То је за 3.000 тона више од просека појаве у анализираном периоду и на нивоу од око 85% максималне површине у анализираном периоду.

Графикон 22. Кретање производње соје



Принос соје такође карактеришу значајне осцилације, али за разлику од површина и производње које су имале тенденцију пораста, принос показује тенденцију смањења у анализираном периоду. Модел за анализу и предвиђање приноса соје (**табела 56**) показује да на принос текуће године статистички значајан утицај има остварени принос из претходне године.

**Табела 56.** Модел за предвиђање приноса соје

Paramet.	Input: Prinos soje Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= ,33792					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,012418	0,079972	0,15528	0,878236	-0,15496	0,179801
p(1)	-0,656975	0,198026	-3,31762	0,003619	-1,07145	-0,242502

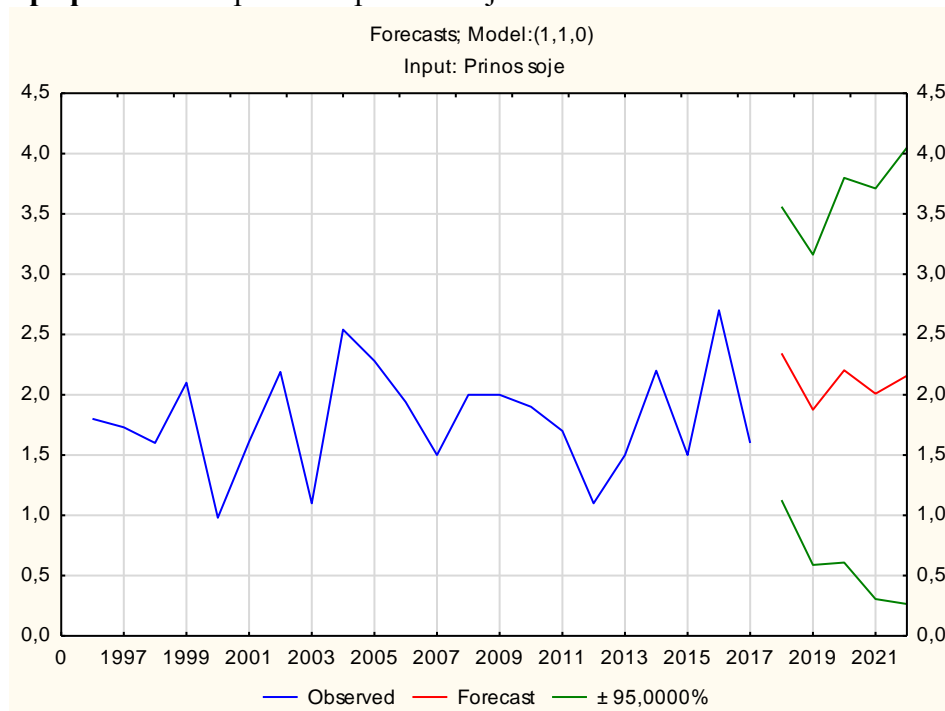
Предвиђене вредности кретања приноса у периоду 2018-2022. година (табела 57) показују да ће се осцилације приноса наставити, а очекује се да на крају периода предвиђања принос соје буде на нивоу од 2,16 тона по хектару. Та вредност је за око 17 % виша од просечно оствареног приноса у анализираном периоду.

**Табела 57.** Предвиђање приноса соје (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Prinos soje Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,343249	1,126562	3,559937	0,581306
2019	1,875530	0,589251	3,161809	0,614555
2020	2,203387	0,608767	3,798006	0,761873
2021	2,008570	0,305688	3,711452	0,813599
2022	2,157137	0,265304	4,048969	0,903875

На графичком приказу кретања приноса соје у анализираном периоду, као и у периоду предвиђања, јасно се уочавају осцилације које карактеришу овај производни показатељ (графикон 23).

Графикон 23. Кретање приноса соје



#### 2.4.2. Анализа и предвиђање производње уљане репице

Уљана репица је ратарска врста која припада најзначајнијим изворима јестивих биљних уља. Њено семе садржи 40-48% уља и 18-25% беланчевина. Према *Мустацићу и Крчки* (2006), један од циљева Еуропске Уније до 2020. године биће повећање удела биогорива на чак 20% у горивима која се користе за потребе превоза, што би био знак да треба потенцирати већу производњу уљане репице. Уљана репица је једна од најважнијих уљаних култура у свету, а у Републици Српској се по распрострањености налази на трећем месту, одмах иза соје и дувана, и са просечним учешћем од 11,20% у површинама под индустријским биљем. У анализираном периоду уљану репицу је карактерисала изузетно велика нестабилност када је у питању кретање површина и производње о чему сведоче изразито велики коефицијенти варијације. Просечна површина ове уљарице била је нешто преко 690 хектара, а производња је достигла вишегодишњу просечну вредност од око 1.444 тоне. За оба производна показатеља карактеристична је била тенденција пораста, с тим што је за производњу тај пораст био већи. Максимум у површини и производњи уљана репица достиже у задњој години анализираног периода и то од 1.978 ха тј. 5.480 тона. Што се приноса уљане репице тиче, ту се бележи стабилније кретање у односу на површине и производњу за посматрани период. Уочен је тренд раста, а просечан принос износио је око 2 т/ха (табела 58).

**Табела 58.** Основни производни показатељи уљане репице у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	690,36	30,00	1.978,00	74,27	3,21
Производња (т)	1.443,74	42,00	5.480,00	88,87	8,19
Принос (т/ха)	1,96	1,03	2,86	27,61	4,88

Модел за анализу и предвиђање површина уљане репице (табела 59) показује да на површину коју уљана репица има у структури сетве текуће године статистички значајан утицај има вредност површине коју је ова култура заузимала у структури сетве у претходна два периода. Иако није статистички значајан, присутан је и утицај случајних колебања из претходна два периода.

**Табела 59.** Модел за предвиђање површине уљане репице

Input: Površina uljane repice Transformations: D(1) Model: (2,1,2) MS Residual= 2323E2						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 16)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	41,37852	92,52520	0	0,660716	-154,766	237,5232
p(1)	-0,38921	0,00000	-168629999	0,000000	-0,389	-0,3892
p(2)	0,61079	0,00000	168629999	0,000000	0,611	0,6108
q(1)	-0,21063	0,39024	-1	0,596804	-1,038	0,6166
q(2)	0,59788	0,38769	2	0,142576	-0,224	1,4197

Одабрани и оцењени модел ARIMA (2,1,2) био је основа за предвиђање кретања површина уљане репице у периоду 2018-22. година. Предвиђене вредности (табела 60) показују да ће постепено без обзира на присутне осцилације, у будућем периоду доћи до повећања површина под уљаном репицом. Предвиђа се, да на крају предикционог периода уљана репица буде засејана на 1.920 хектара. То је значајно више од просека посматраног периода (повећање од 2,8 пута) и готово је на нивоу забележене максималне површине у посматраном двадесетдвогодишњем периоду.

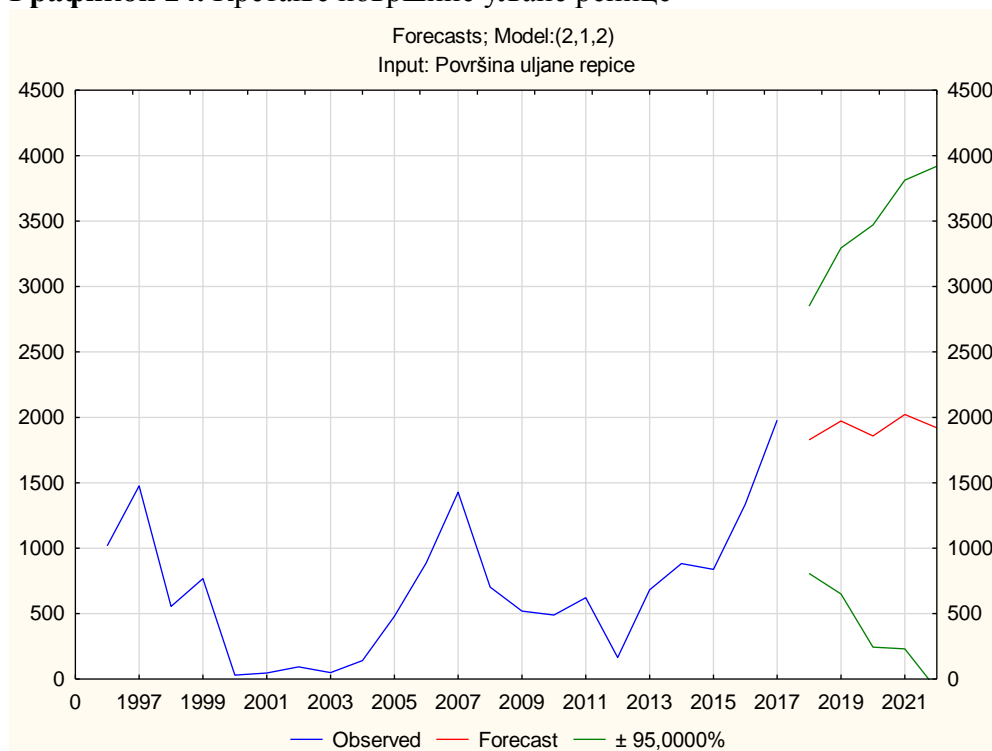


Табела 60. Предвиђање површине уљане репице (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(2,1,2) Input: Površina uljane repice Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1828,663	806,8499	2850,476	482,0089
2019	1972,337	649,9924	3294,682	623,7755
2020	1857,414	244,4811	3470,347	760,8515
2021	2022,108	230,7663	3813,449	845,0101
2022	1920,023	-78,8503	3918,897	942,9071

Уочене карактеристике површина уљане репице најбоље илуструје графички приказ кретања површина у анализираном, као и у периоду предвиђања (графикон 24). Виде се присутне значајне осцилације у анализираном периоду, које ће се наставити и у периоду предвиђања.

Графикон 24. Кретање површине уљане репице



Како на површине, тако и на производњу уљане репице текуће године, значајан утицај има остварена вредност из претходне две године (табела 61). Након диференцирања у сврху елиминисања утицаја тренда, оцењени модел показује да је статистички значајан утицај производње из претходне године, али само ако се у модел укључе и производње из претходне две године.

**Табела 61.** Модел за предвиђање производње уљане репице

Paramet.	Input: Proizvodnja uljane repice Transformations: D(2) Model:(2,1,0) MS Residual= 1417E3					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	360,6353	450,4689	0,80058	0,434423	-589,771	1311,042
p(1)	0,7690	0,2805	2,74108	0,013926	0,177	1,361
p(2)	-0,3771	0,2911	-1,29562	0,212423	-0,991	0,237

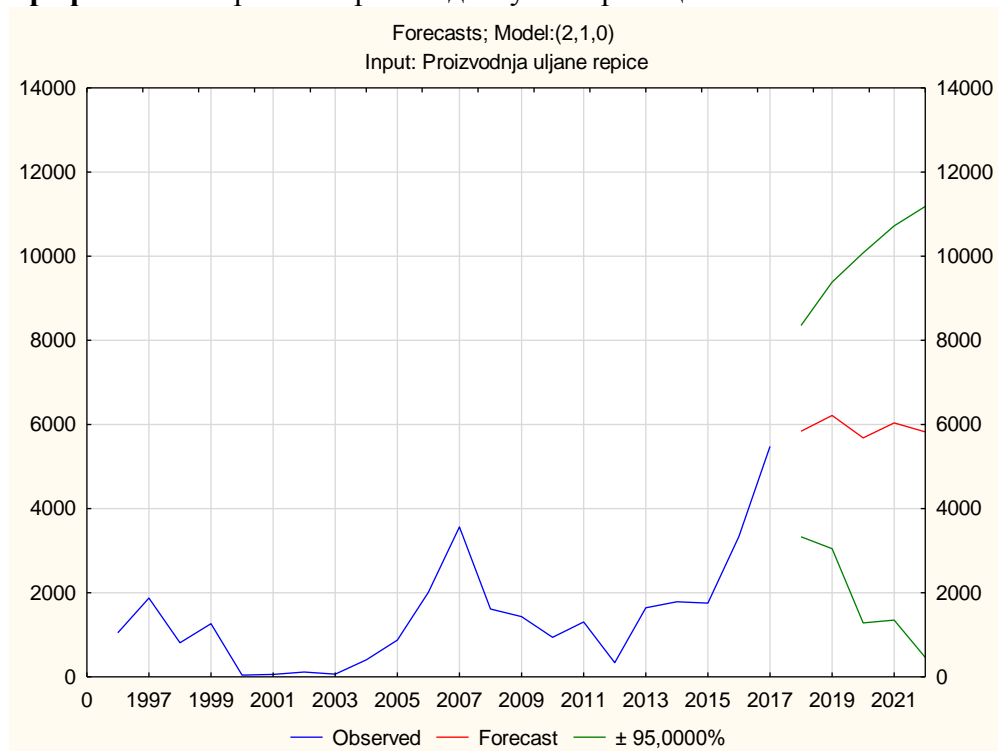
Иако је у анализираном периоду производња показивала врло висок варијабилитет за очекивати је да у наредних пет година она буде значајно стабилнија. На овај закључак упућују предвиђене вредности производње уљане репице добијене на основу оцењеног модела (**табела 62**). Такође, очекује се и пораст производње за чак 4 пута више у односу на просек из анализираног периода. Предвиђена производња у последњој години предикционог периода већа је од максимално остварене у анализираном периоду и то за неких 345 тона.

**Табела 62.** Предвиђање производње уљане репице (2018-22)

	Forecasts; Model:(2,1,0) Input: Proizvodnja uljane repice Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	5840,327	3328,722	8351,93	1190,438
2019	6215,392	3047,034	9383,75	1501,723
2020	5682,616	1284,997	10080,23	2084,362
2021	6036,096	1350,675	10721,52	2220,773
2022	5823,523	462,701	11184,35	2540,896

Наведене карактеристике производње уљане репице илуструје и графички приказ кретања производње ове уљане биљне врсте (**графикон 25**). На графикону су видљиве варијације производње, како у анализираном периоду, тако и у периоду предвиђања.

Графикон 25. Кретање производње уљане репице



На остварени принос уљане репице у текућој години статистички значајан утицај има остварени принос из претходне године (табела 63).

Табела 63. Модел за предвиђање приноса уљане репице

Input: Prinos uljane repice Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= ,21568						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,077408	0,070162	1,10328	0,283682	-0,069442	0,224259
p(1)	-0,504558	0,206193	-2,44702	0,024300	-0,936125	-0,072991

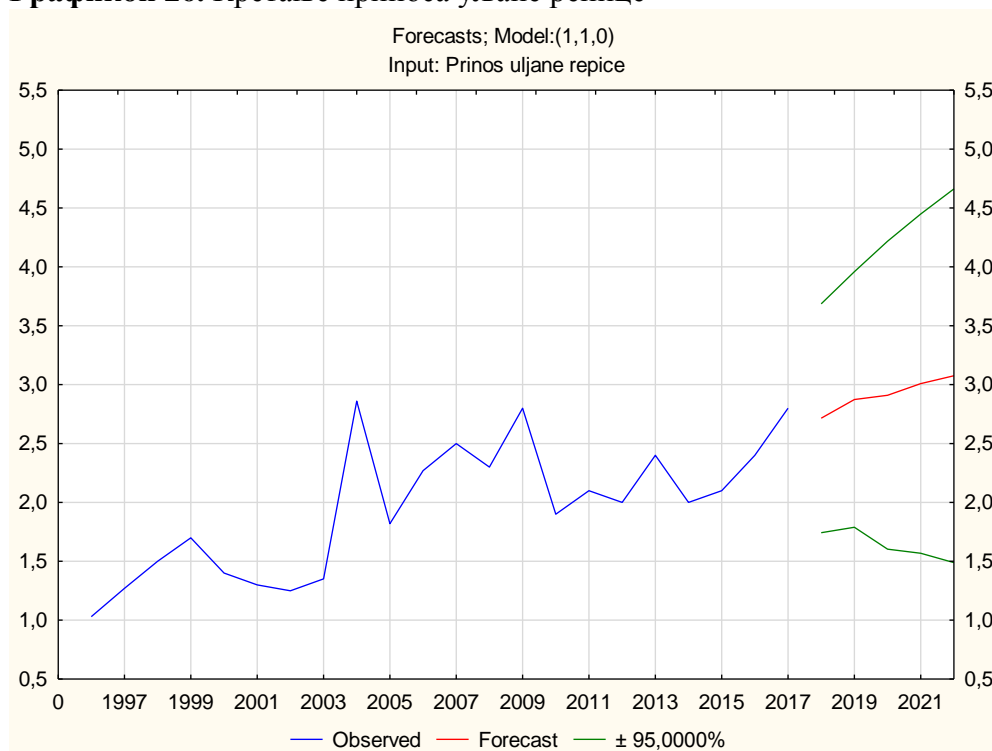
Принос уљане репице био је најстабилнији производни показатељ у анализираном периоду. Предвиђене вредности приноса на основу оцењеног модела ARIMA (1,1,0), показују да ће се принос слично понашати и у наредних пет година (табела 64). Такође, очекује се да на крају периода предвиђања принос уљане репице буде за 1,11 т/ха или чак за 36% на вишем нивоу од просечног приноса у анализираном периоду. Односно, предвиђени принос у последњој години већи је за 0,21 т/ха или око 7% од максимално оствареног приноса у опсервираном периоду.

Табела 64. Предвиђање приноса уљане репице (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Prinos uljane repice Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,714642	1,742614	3,686670	0,464413
2019	2,874176	1,789390	3,958962	0,518287
2020	2,910147	1,603142	4,217152	0,624458
2021	3,008463	1,568567	4,448359	0,687950
2022	3,075323	1,488366	4,662280	0,758213

Наведене карактеристике приноса уљане репице потврђује и графички приказ кретања приноса у анализираном периоду и у периоду предвиђања (**графикон 26**). Уз осцилације у анализираном периоду уочава се и тенденција пораста приноса у периоду предикције.

Графикон 26. Кретање приноса уљане репице



#### 2.4.3. Анализа и предвиђање производње сунцокрета

Сунцокрет је биљна врста која поседује велики привредни значај због, пре свега, великог садржаја уља које се налази у семену биљке. Тиме представља незаменљиву животну намирницу у исхрани људи, као и сировину у прерађивачкој индустрији. И поред вишеструке користи и значаја које ова ратарска врста поседује, њено просечно учешће у посматраном периоду под укупним површинама индустријског биља у Републици Српској веома је скромно и износи тек 3,8%. Производи показатељи сунцокрета у Републици Српској одликују се великом варијабилношћу у

посматраном периоду. Тенденција раста производње пратила је тенденцију раста површине сунцокрета и износила је нешто преко 10%, док је код приноса забележен веома благ пораст. Просечна површина износила је нешто преко 207 ха а просечна производња око 168 тона. Најмања забележена површина под овом индустријском биљком била је на почетку анализираних година, док је највећа површина била у 2010 години. Максимално остварена производња била је 2011 године а минимална као и површина 1996 године. Просечан вишегодишњи принос био је нивоу од 0,83 т/ха са максимумом од 1,7 т/ха оствареним у 2016 години (табела 65).

**Табела 65.** Основни производни показатељи сунцокрета у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	207,32	28,00	396,00	36,89	10,41
Производња (т)	167,77	32,00	380,00	59,68	10,51
Принос (т/ха)	0,83	0,28	1,70	47,33	0,24

Модел за анализу и предвиђање површина сунцокрета (табела 66) показује да на ниво површина у текућем периоду статистички значајан утицај имају случајна колебања из претходног периода.

**Табела 66.** Модел за предвиђање површине сунцокрета

Input: Površina suncokreta Transformations: D(1) Model: (0, 1, 1) MS Residual= 8345,9						
Paramet.	Param.	Asympt. Std. Err.	Asympt. t( 19)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	7,799504	6,611888	1,179618	0,252712	-6,03934	21,63834
q(1)	0,709732	0,165521	4,287857	0,000397	0,36329	1,05617

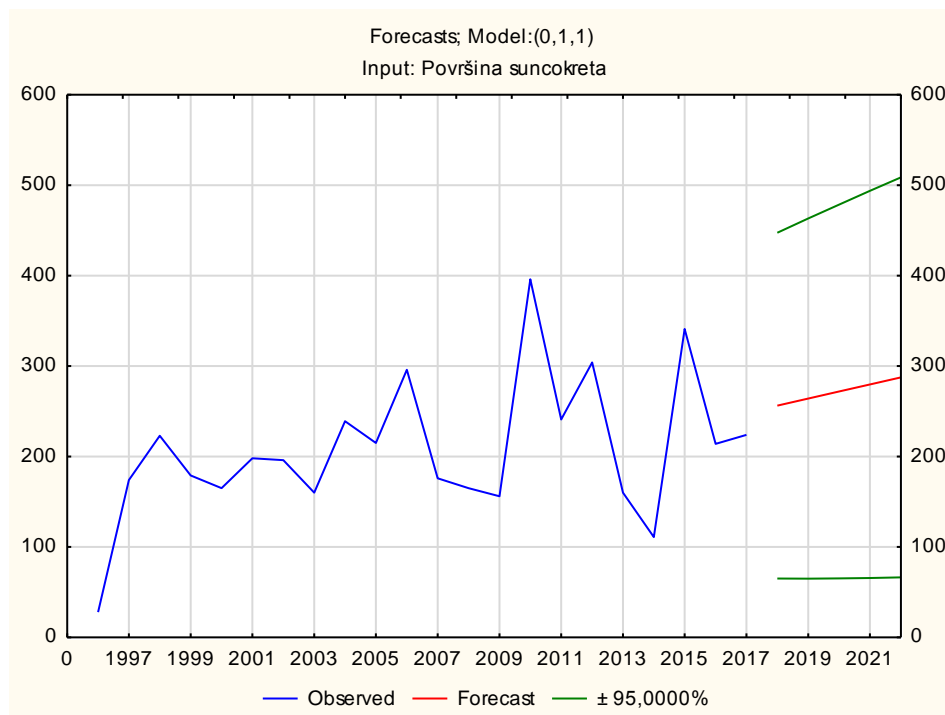
На основу оцењеног модела предвиђене вредности површина у периоду 2018-22. година (табела 67) показују тенденцију повећања површина из године у годину предикционог периода. Површина под сунцокретом у последњој години предвиђања биће за 80 хектара или за преко 28% виша од просека, односно за 109 хектара или преко 27% нижа од максималне површине остварене у анализираним годинама.

Табела 67. Предвиђање површине сунцокрета (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(0,1,1) Input: Površina suncokreta Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	256,3107	65,10092	447,5204	91,3557
2019	264,1102	65,00807	463,2123	95,1265
2020	271,9097	65,21635	478,6030	98,7534
2021	279,7092	65,69373	493,7246	102,2518
2022	287,5087	66,41347	508,6039	105,6343

Графички приказ кретања површина сунцокрета (**графикон 27**) показују да су присутне осцилације у површинама сунцокрета у анализираном периоду и да се у предикционом периоду предвиђа константни, стабилни и благи раст.

Графикон 27. Кретање површине сунцокрета



Најнестабилнији производни показатељ сунцокрета је производња. Модел за анализу и предвиђање (**табела 68**) показује да на остварену производњу сунцокрета у текућој години утичу остварена производња из претходне три године и случајна колебања из претходне две године.

Табела 68. Модел за предвиђање производње сунцокрета

Paramet.	Input: Proizvodnja suncokreta Transformations: D(1) Model:(3,1,2) MS Residual= 5793,4					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 15)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	11,35202	1,946671	5,83150	0,000033	7,20278	15,50125
p(1)	-0,13256	0,340335	-0,38950	0,702383	-0,85797	0,59285
p(2)	-0,31113	0,238306	-1,30560	0,211358	-0,81907	0,19680
p(3)	-0,57736	0,263911	-2,18772	0,044936	-1,13988	-0,01485
q(1)	0,98157	0,356395	2,75416	0,014762	0,22193	1,74121
q(2)	-0,04598	0,387361	-0,11871	0,907082	-0,87162	0,77966

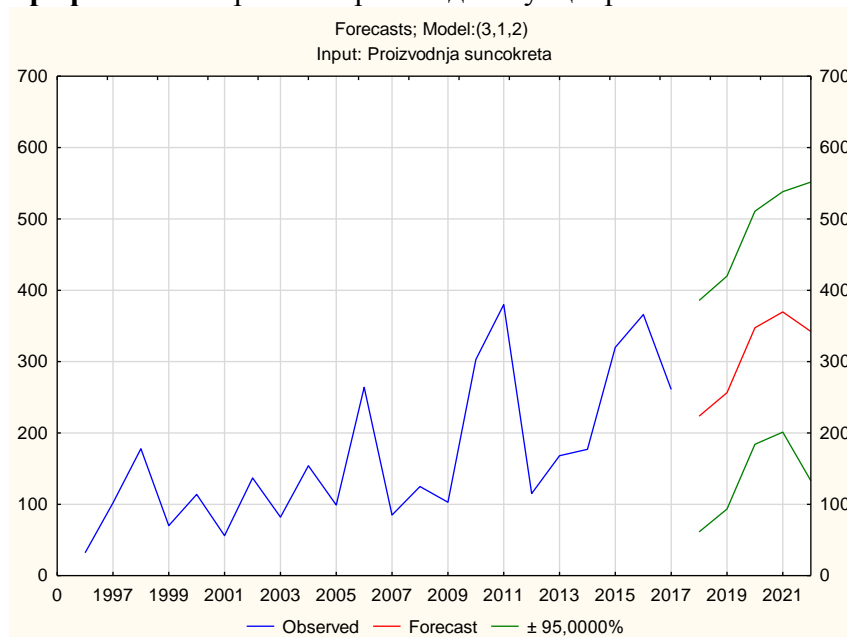
На основу оцењеног модела предвиђена је очекивана производња сунцокрета у наредном периоду од пет година. Предвиђене вредности (табела 69) показују да се без обзира на присутне осцилације очекује пораст производње у наредном периоду. Производња сунцокрета достићи ће ниво који је за 174 тоне или за 51% виши од просека посматраног периода. Истовремено, производња се приближава нивоу од 90% максимално остварене годишње производње у претходном периоду.

Табела 69. Предвиђање производње сунцокрета (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(3,1,2) Input: Proizvodnja suncokreta Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	223,5663	61,3323	385,8004	76,11442
2019	256,6346	93,3474	419,9218	76,60851
2020	347,4642	184,0861	510,8423	76,65117
2021	369,6911	201,0578	538,3245	79,11674
2022	342,3354	133,0198	551,6509	98,20339

Графички приказ кретања производње сунцокрета (графикон 28) илуструје да су присутне значајне осцилације у посматраном периоду, које ће се наставити и у предикционом периоду, али показује и тенденцију повећања производње до нивоа од преко 340 тона на крају периода предвиђања.

**Графикон 28.** Кретање производње сунцокрета



На принос сунцокрета у текућој години статистички значајан утицај имају приноси из претходне две године. То показује оцењени модел за анализу и предвиђање приноса сунцокрета (табела 70). На основу овог модела предвиђене су и очекиване вредности приноса у периоду 2018-22. година (табела 71).

Предвиђене вредности показују да се могу очекивати осцилације у приносима из године у годину предикционог периода. Такође, ове вредности показују да неће бити достигнут максимално остварени принос из анализираног периода од 1,7 т/ха.

**Табела 70.** Модел за предвиђање приноса сунцокрета

Input: Prinos suncokreta Transformations: D(1) Model:(2,1,0) MS Residual= ,13161						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,01862	0,033479	0,55631	0,584852	-0,05171	0,088961
p(1)	-1,01182	0,214493	-4,71725	0,000172	-1,46245	-0,561184
p(2)	-0,49598	0,227695	-2,17825	0,042926	-0,97434	-0,017607

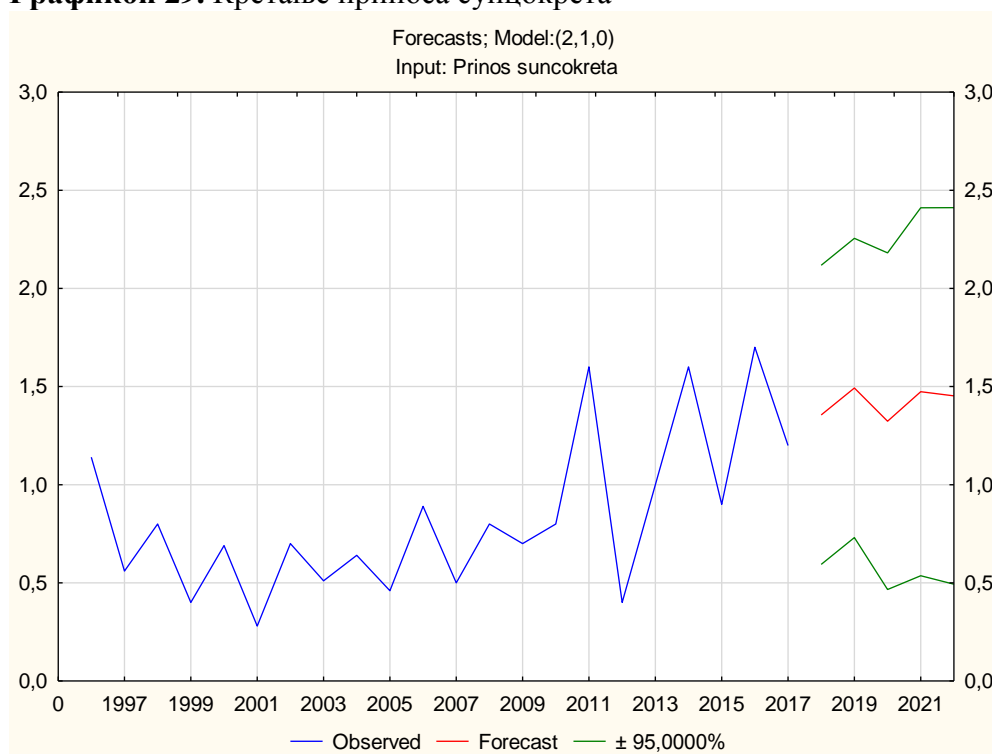


Табела 71. Предвиђање приноса сунцокрета (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(2,1,0) Input: Prinos sucokreta Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1,355834	0,593654	2,118014	0,362784
2019	1,492853	0,730619	2,255086	0,362809
2020	1,323631	0,466022	2,181240	0,408206
2021	1,473600	0,536373	2,410828	0,446103
2022	1,452495	0,493586	2,411403	0,456423

Кретање приноса сунцокрета у анализираном и у периоду предвиђања приказано је на графикону 29. Графички приказ визуелно потврђује све наведене карактеристике приноса сунцокрета.

Графикон 29. Кретање приноса сунцокрета



#### 2.4.4. Анализа и предвиђање производње дувана

Дуван има просечну заступљеност од 22% у укупним површинама под индустријским биљем у Републици Српској за посматрани период. Оно што га одваја од других до сад анализираних индустријских биљака је негативна стопа промене сва три производна параметра у анализираном периоду. Просечна површина била је нешто преко 1.200 ха са максимумом од 1600 ха оствареним у 1998 години, као и минимумом од 805 ха забележеним у 2011 години. Површине под дуваном показују релативно нестабилно кретање мерено коефицијентом варијације. Просечна производња за посматрани период била је 1.855 тона, а кретала се у распону од 1000

тона (2012) до око 2730 тона (2005). Као и код површине, тако и код производње дувана уочавамо нестабилно кретање и негативну годишњу стопу промене. Остварени просечан принос био је на нивоу од 1,5 т/ха и код њега се уочио нешто мањи пад по годишњој стопи промене као и стабилније кретање током периода анализе (табела 72).

**Табела 72.** Основни производни показатељи дувана у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	1.214	805	1.600	21,30	-1,48
Производња (т)	1.855	1.001	2.727	30,23	-1,91
Принос (т/ха)	1,53	1,05	1,96	18,57	-0,39

Оцењени модел за анализу и предвиђање површина дувана (табела 73) показује да на ниво површина у текућем периоду статистички значајан утицај има ниво површина које је дуван заузимао у структури сетве у претходном периоду.

**Табела 73.** Модел за предвиђање површине дувана

Input: Površina duvana Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 25063.						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1371,612	203,6138	6,736340	0,000001	946,8807	1796,343
$\rho(1)$	0,888	0,1652	5,376921	0,000029	0,5435	1,233

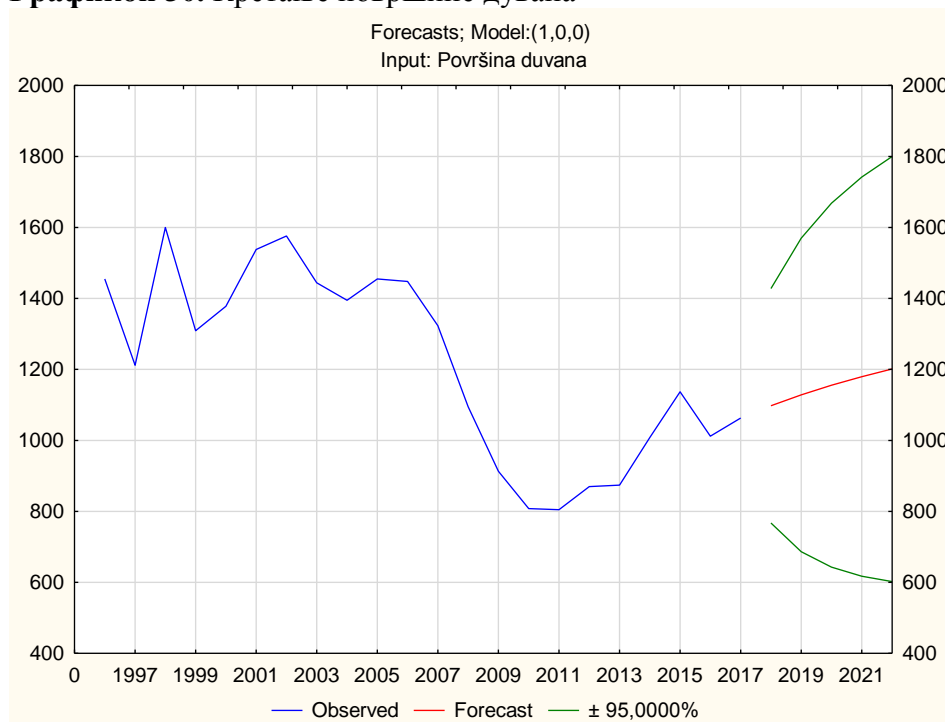
На основу оцењеног модела ARIMA (1,0,0) предвиђено је кретање површина у периоду 2018-22. година. На основу предвиђених вредности (табела 74) уочава се тенденција повећања површина из године у годину. У последњој години предикционог периода очекује се да дуван буде засејан на 1200 хектара, што је на нивоу просечне вредности појаве у анализираном периоду, односно за око 400 хектара мање од максимално остварене површине или на нивоу од  $\frac{3}{4}$  њене вредности.

Табела 74. Предвиђање површине дувана (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Površina duvana Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1097,560	767,3269	1427,794	158,3122
2019	1128,250	686,6049	1569,896	211,7226
2020	1155,504	642,8001	1668,207	245,7874
2021	1179,705	617,2628	1742,147	269,6317
2022	1201,196	602,4383	1799,953	287,0412

Графички приказ кретања површина дувана (**графикон 30**) показује осцилације у површинама у анализираном периоду као и стабилно кретање у периоду предвиђања.

Графикон 30. Кретање површине дувана



Модел за анализу и предвиђање производње дувана (**табела 75**) показује да на остварену производњу текуће године статистички значајан утицај има остварена производња из претходне године.

**Табела 75.** Модел за предвиђање производње дувана

Paramet.	Input: Proizvodnja duvana Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 2410E2					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1854,495	223,9706	8,280082	0,000000	1387,301	2321,690
p(1)	0,560	0,1950	2,871812	0,009428	0,153	0,967

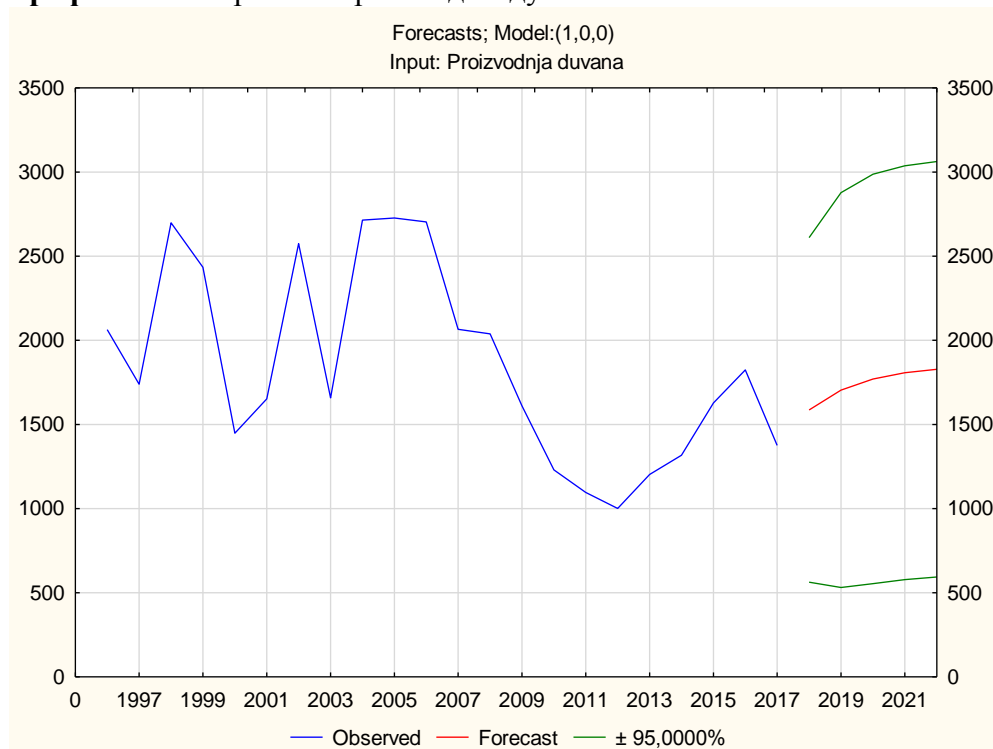
На основу оцењеног модела предвиђено је и кретање производње дувана у наредних пет година. Предвиђене вредности (табела 76) показују да се у периоду предвиђања очекује константан пораст производње дувана. Очекивана производња у последњој години предикционог периода биће скоро на нивоу просечне производње у посматраном периоду. Предвиђање производње показује сличне карактеристике као и предвиђање површина дувана.

**Табела 76.** Предвиђање производње дувана (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Proizvodnja duvana Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1586,579	562,6025	2610,556	490,8891
2019	1704,485	530,9245	2878,046	562,5990
2020	1770,503	553,8272	2987,178	583,2679
2021	1807,467	577,5858	3037,347	589,5985
2022	1828,163	594,1716	3062,155	591,5692

Кретање производње дувана приказано на графикону 31, показује уочене осцилације у производњи, али и да без обзира на тенденцију повећања у предикционом периоду, производња (исто као и површина) неће достићи просечну вредност из анализираних периода.

**Графикон 31.** Кретање производње дувана



На принос дувана у текућем периоду статистички значајан утицај има остварени принос из претходне године. То показује оцењени модел за анализу и предвиђање приноса дувана (табела 77).

**Табела 77.** Модел за предвиђање приноса дувана

Input: Prinos duvana Transformations: D(1) Model:(2,1,0) MS Residual= ,12100						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,001156	0,043537	0,02655	0,979110	-0,09031	0,092625
p(1)	-0,540220	0,238603	-2,26410	0,036156	-1,04151	-0,038934
p(2)	-0,301463	0,245952	-1,22570	0,236108	-0,81819	0,215263

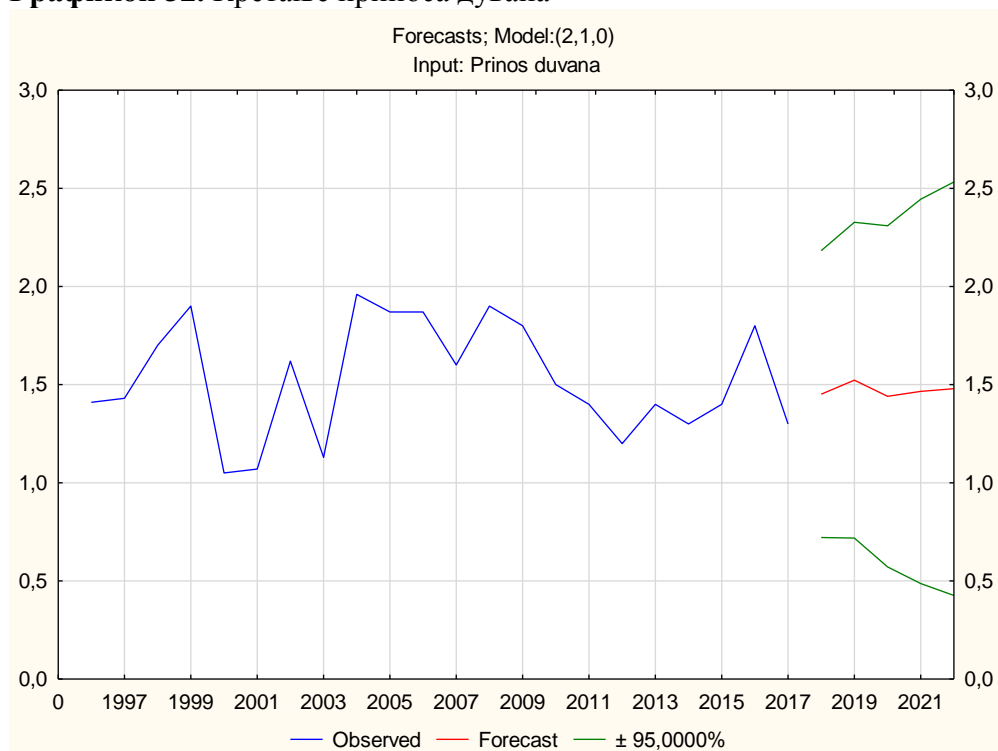
На основу оцењеног модела предвиђено је и кретање приноса дувана у периоду 2018-22. година (табела 78). На основу предвиђених вредности очекује се да принос дувана у последњој години периода предвиђања буде скоро на нивоу просечног приноса из анализираниог периода.

Табела 78. Предвиђање приноса дувана (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(2,1,0) Input: Prinos duvana Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1,451654	0,720859	2,182449	0,347845
2019	1,522588	0,718249	2,326926	0,382850
2020	1,440679	0,571666	2,309691	0,413634
2021	1,465673	0,486238	2,445108	0,466193
2022	1,478992	0,425666	2,532317	0,501363

Наведене карактеристике приноса дувана илуструје и потврђује графички приказ кретања овог производног показатеља (**графикон 32**) у анализираном и предикционом периоду. Осцилације приноса дувана из анализираног периода наставиће се и у периоду предвиђања.

Графикон 32. Кретање приноса дувана



## 2.5. Анализа и предвиђање производних показатеља важнијег крмног биља у Републици Српској

Предности искоришћавања крмног биља, као основног или пострног усева на ливадама и пашњацима је остваривање константне искоришћености површине, земљиште остаје растресито, незаражено болестима, обогаћено органским остацима и минералним материјама. Према *Јовановићу и сар.* (2014), на тај начин се ствара база за производњу свеже волуминозне хране, а процесима сенажирања и силирања се омогућава производња довољних количина хране за период кад стока није на отвореном.

Према подацима Републичког завода за статистику просечно учешће површина под крмним биљем у Републици Српској у укупним засејаним ораничним површинама је 21,91%. С обзиром да Република Српска поседује велики део пољопривредног земљишта који је необрађен, а да је сточарска производња далеко испод нивоа које је некад заузимала, овај проценат би требао бити много већи. Површина под крмним биљем у Републици Српској бележи благи пад по стопи од 0,41% али и малу варијабилност тј. стабилно кретање у анализираном двадесетдогодишњем периоду. Просечне површине укупно пожњевеног крмног биља биле су 72,490 ха. У 2008 години бележе се највеће површине под крмним биљем у Републици Српској и то од 81.700 ха, док је задња година анализираног периода уједно и година у којој су евидентиране најмање површине под овом ратарском врстом (**табела 79**).

**Табела 79.** Површина крмног биља у Републици Српској (1996-2017)

Просечна вредност (ха)	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
	Минимум	Максимум		
72.490	64.409	81.691	7,27	-0,41

Површине на којима је заступљено крмно биље у текућој години статистички значајно зависе од површина које су ове културе заузимале у претходној години. То показују вредности оцењеног модела за анализу и предвиђање површина крмног биља у Републици Српској дате у наредној табели 80.

**Табела 80.** Модел за предвиђање површине крмног биља

Input: Površina krmnog bilja Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 1450E4						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	70918,82	2915,215	24,32714	0,000000	64837,79	76999,85
p(1)	0,78	0,167	4,64188	0,000157	0,43	1,13

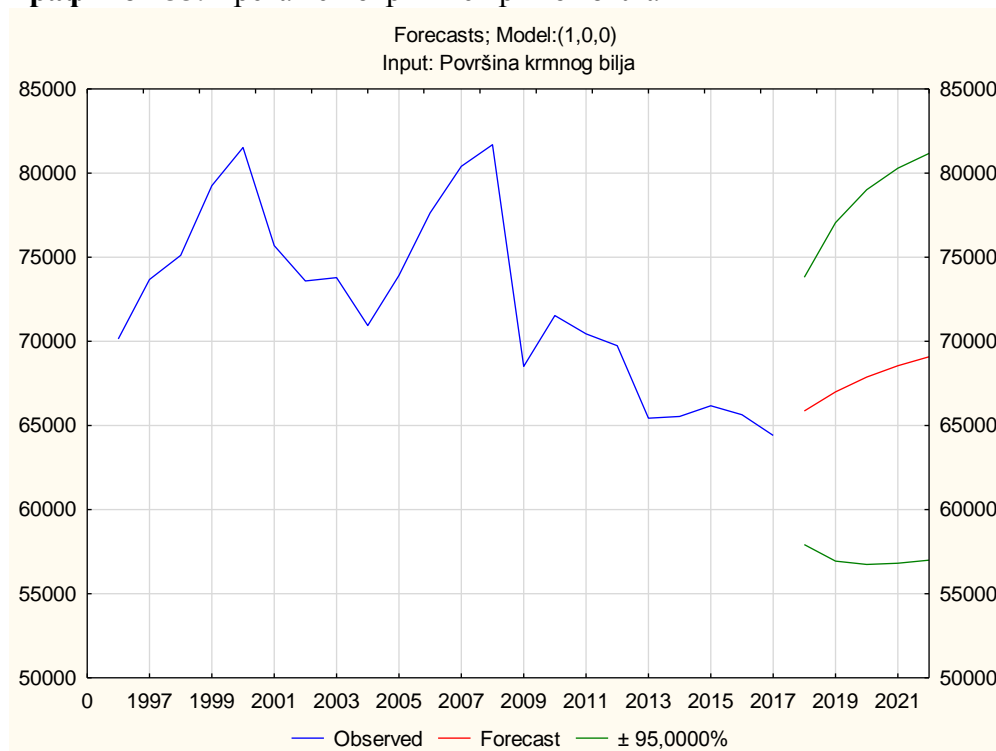
На основу оцењеног модела предвиђено је и кретање површина крмног биља у наредном петогодишњем периоду. Предвиђене вредности (**табела 81**) показују да се може очекивати континуирано повећање површина из године у годину периода предвиђања.

Табела 81. Предвиђање површине крмног биља (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Površina krmnog bilja Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	65865,31	57921,84	73808,78	3808,057
2019	66995,83	56939,80	77051,85	4820,806
2020	67873,44	56736,18	79010,70	5339,144
2021	68554,72	56813,86	80295,57	5628,505
2022	69083,59	56993,54	81173,65	5795,910

Кретање површина под крмним биљем у анализираном периоду и у периоду предвиђања приказано је и графички (**графикон 33**). На графикону се уочавају значајне осцилације у заступљености крмног биља у два наврата у анализираном периоду (2000 и 2008. године). Иако је присутна тенденција повећања у периоду предвиђања неће бити достигнута максимална заступљеност забележена у анализираном периоду.

Графикон 33. Кретање површине крмног биља



### 2.5.1. Анализа и предвиђање производње детелине

Детелина са просечним учешћем од 44,61% у површинама под крмним биљем за анализирани период представља најзаступљенију врсту крмног биља у Републици Српској. Са просечном површином од 32.517 ха за анализирани период детелина испољава негативну тенденцију и то за сва три посматрана показатеља. Производњу детелине карактерисао је релативно висок проценат варијабилитета, те тенденција



смањења, мерена годишњом стопом промене од -3,05%. Остварена просечна производња детелине износила је 105.524 тоне а интервал у којем се кретала био је од 56.032 тона остварених у 2012 години, па до максималних 185.173 тона које су забележене десет година раније (2002). Кроз посматрани период просечан принос детелине бележи вредност од 3,18 т/ха. Принос карактерише слична тенденција смањења као и код површина уз релативно високу нестабилност у вишегодишњем периоду (**табела 82**).

**Табела 82.** Основни производни показатељи детелине у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	32.517	24.037	38.072	16,25	-1,65
Производња (т)	105.524	56.032	185.173	35,70	-3,05
Принос (т/ха)	3,18	1,90	5,16	25,46	-1,36

Површина коју детелина има у структури крмног биља у текућем периоду значајно је условљена површином детелине из претходног периода закључује се на основу оцењеног модела (**табела 83**).

**Табела 83.** Модел за предвиђање површине детелине

Input: Površina deteline Transformations: none Model: (1,0,0) MS Residual= 5312E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	34584,20	2606,866	13,26658	0,000000	29146,38	40022,03
p(1)	1,00	0,106	9,40951	0,000000	0,78	1,22

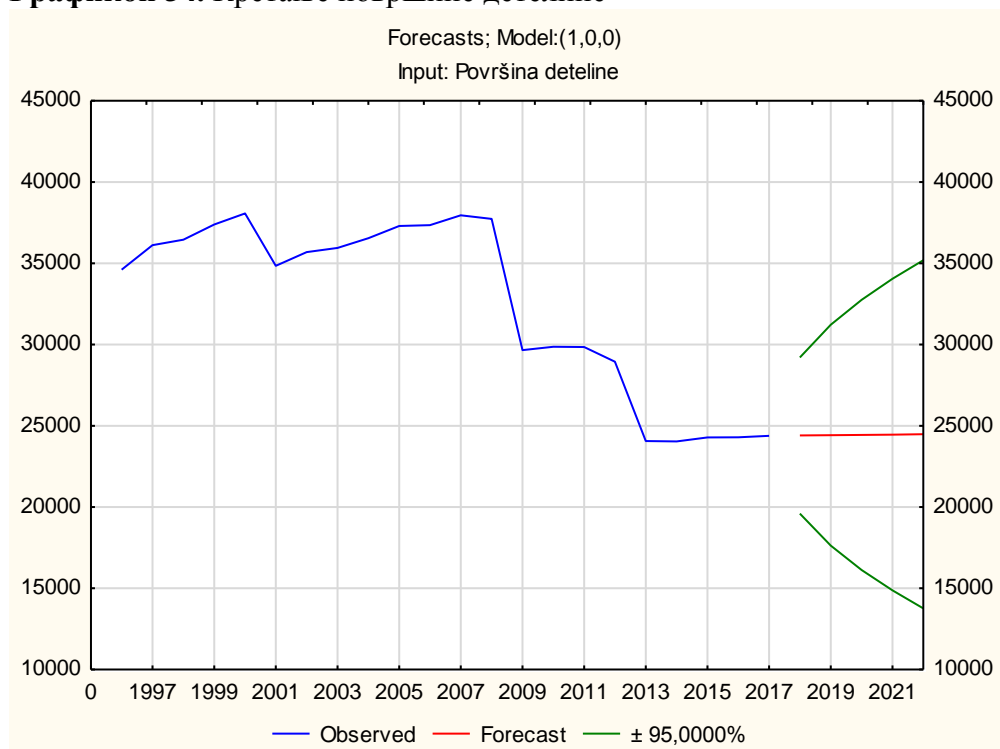
Тенденција смањења површина детелине уочена у анализираном периоду неће бити карактеристична и за период предвиђања. Предвиђене вредности у периоду 2018-22. година (**табела 84**) показују тенденцију незнатног повећања површина детелине и то за нешто више од 70 хектара у последњој години периода предвиђања у односу на почетну годину периода предвиђања.

Табела 84. Предвиђање површине детелине (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Površina deteline Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	24402,64	19594,74	29210,55	2304,885
2019	24421,25	17628,06	31214,45	3256,622
2020	24439,83	16127,50	32752,17	3984,890
2021	24458,37	14868,87	34047,87	4597,157
2022	24476,88	13765,27	35188,49	5135,091

Графички приказ кретања површина детелине (**графикон 34**) потврђује наведене закључке. Јасно се уочава велики пад у вредности површина детелине од средине анализираниог периода, као и незнатно повећање (практично стабилизацију) у периоду предвиђања.

Графикон 34. Кретање површине детелине



Исто као површина, и производња детелине у текућој години значајно је условљена производњом из претходне године. То се закључује на основу оцењеног модела датог у табели 85.

**Табела 85.** Модел за предвиђање производње детелине

Input: Proizvodnja deteline Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 1030E6						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	105940,3	15833,90	6,690723	0,000002	72911,32	138969,2
$\rho(1)$	0,6	0,19	3,117957	0,005419	0,20	1,0

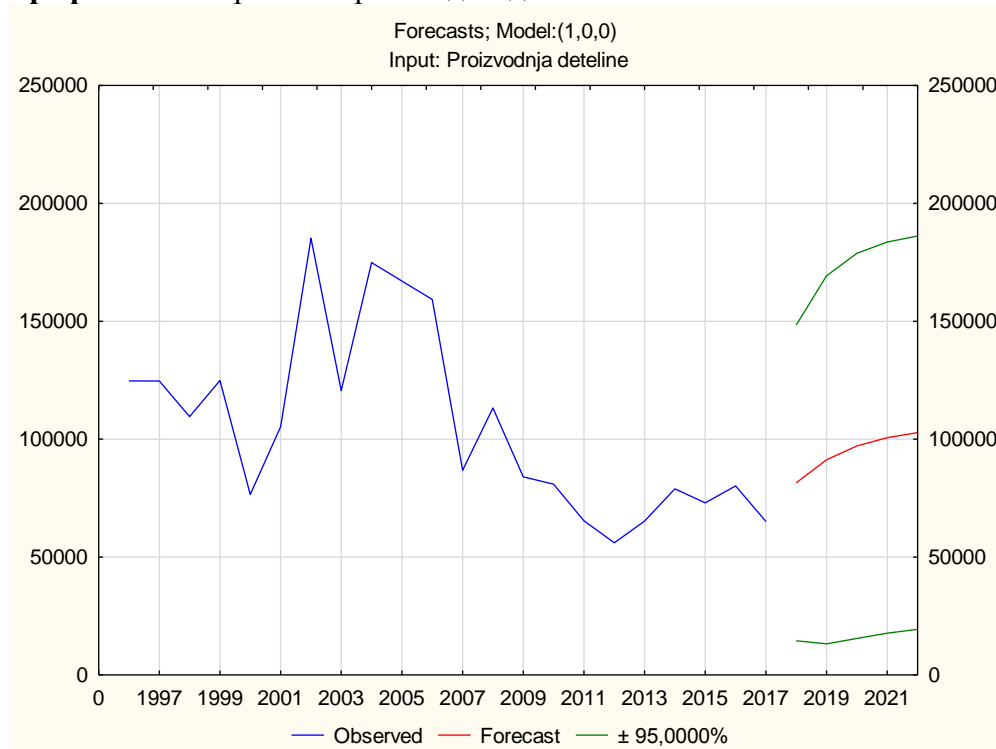
Предвиђене вредности производње детелине на основу оцењеног модела (**табела 86**) показују да ће се у периоду предвиђања и производња детелине континуирано повећавати из године у годину.

**Табела 86.** Предвиђање производње детелине (2018-22)

Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Proizvodnja deteline Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	81452,2	14511,94	148392,5	32090,82
2019	91252,8	13195,18	169310,4	37420,40
2020	97131,0	15443,27	178818,7	39160,66
2021	100656,6	17701,86	183611,4	39768,08
2022	102771,2	19365,37	186177,1	39984,33

Производња детелине приказана је и графички (**графикон 35**). Кретање производње показује да се у периоду предвиђања очекује пораст производње која ће на крају периода предвиђања бити нешто већа од 102.000 тона, што је скоро на нивоу просека посматраног периода и далеко ниже од максималне производње остварене 2012. године.

Графикон 35. Кретање производње детелине



Вредности оцењеног модела за анализу и предвиђање приноса детелине (табела 87) показују да принос у текућој години статистички значајно зависи од приноса постигнутих у претходне две године.

Табела 87. Модел за предвиђање приноса детелине

Input: Prinos deteline Transformations: D(1),D(1) Model:(2,1,0)(0,1,0) MS Residual= 1,4275						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-0,000743	0,117041	-0,00635	0,995011	-0,24768	0,246192
p(1)	-0,923128	0,216360	-4,26663	0,000521	-1,37961	-0,466648
p(2)	-0,511734	0,217090	-2,35725	0,030660	-0,96975	-0,053715

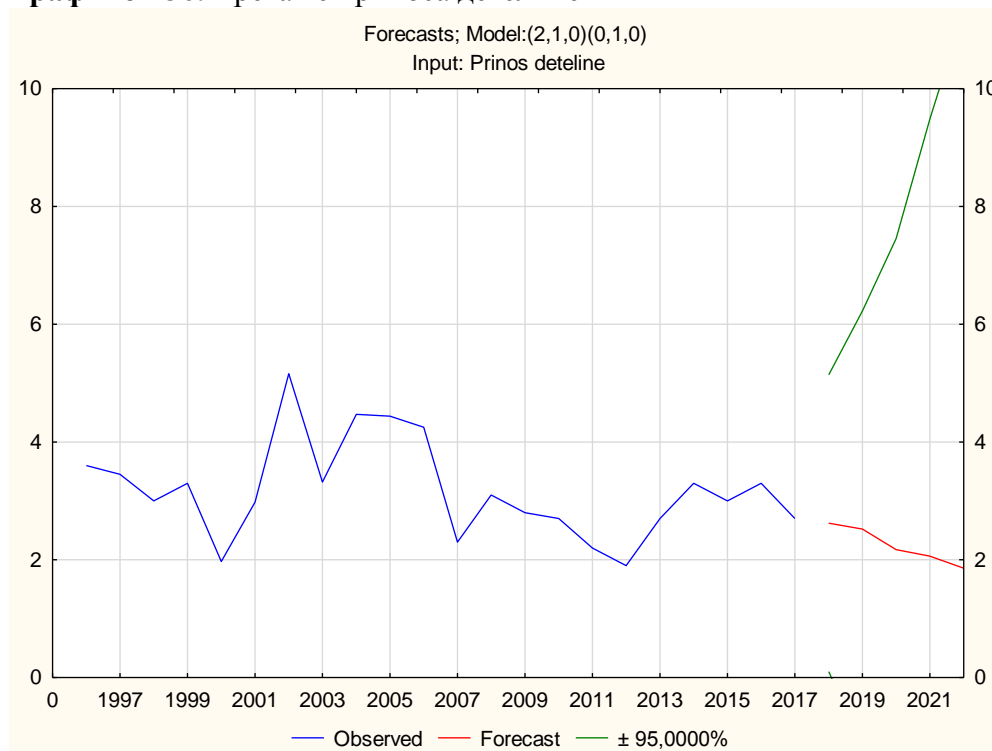
На основу оцењеног модела предвиђене су очекиване вредности приноса детелине у наредном петогодишњем периоду (табела 88). Тенденција опадања приноса која је карактерисала анализирани период биће настављена и у периоду предвиђања.

Табела 88. Предвиђање приноса детелине (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(2,1,0)(0,1,0) Input: Prinos deteline Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,621966	0,10122	5,14271	1,194771
2019	2,520843	1,18358	6,22527	1,755806
2020	2,172118	1,11076	7,45500	2,503953
2021	2,061968	1,02367	9,48663	3,519103
2022	1,856481	0,76024	11,31532	4,483255

Графички приказ кретања приноса детелине (графикон 36) потврђује наведени закључак о смањењу приноса детелине који је био карактеристичан за анализирани период и биће настављен у наредном предикционом периоду. Предвиђени принос у последњој години биће на нивоу испод 60% просечног приноса у посматраном периоду.

Графикон 36. Кретање приноса детелине



### 2.5.2. Анализа и предвиђање производње луцерке

Луцерка представља једну од најзначајнијих и најзаступљенијих крмних биљака која се претежно гаји у чистом усеву. „Значај луцерке се огледа у високом и стабилном приносу хранљиве масе, која поред високог садржаја силових протеина садржи и високу концентрацију микроелемената, неопходних за раст и развој животиња“ (Радовић и сар. 2009).

Као једна од најстаријих крмних усева луцерка је друга по заступљености крмна биљка у Републици Српској са просечним учешћем од 27,67% у површинама под крмним биљем. За разлику од детелине, површина и производња луцерке, показале су тенденцију раста и стабилније кретање кроз посматрани период, док је принос испољио пад по стопи од 1,10%. Просечна површина луцерке била је 20.076 ха, а максималну површину достиже у 2008 години. Просечна производња луцерке била је на нивоу од око 74.830 хектара и показивала је релативно велику нестабилност са веома благом тенденцијом раста по стопи од 0,23%. Највећа постигнута производња (120.248 тона) била је 2005 године, а најмања од 48.340 тона у 2012 години. Неповољна тенденција била је карактеристична за принос луцерке који се кретао у интервалу од 2,4 т/ха па до 5,45 т/ха и остварио просечну вредност од 3,70 т/ха (табела 89).

**Табела 89.** Основни производни показатељи луцерке у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	20.076	14.275	24.458	11,60	1,21
Производња (т)	74.828	48.339	120.248	28,58	0,23
Принос (т/ха)	3,70	2,40	5,45	22,98	-1,10

За разлику од детелине, чији производни показатељи су у анализираном периоду имали тенденцију смањења, код луцерке је то карактеристика само када је у питању принос. Површина луцерке у текућем периоду значајно зависи од површине коју је луцерка имала у претходном периоду (табела 90).

**Табела 90.** Модел за предвиђање површине луцерке

Input: Površina lucerke Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 2750E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	14452,81	1808,046	7,99361	0,000000	10681,30	18224,33
p(1)	0,98	0,064	15,14874	0,000000	0,84	1,11

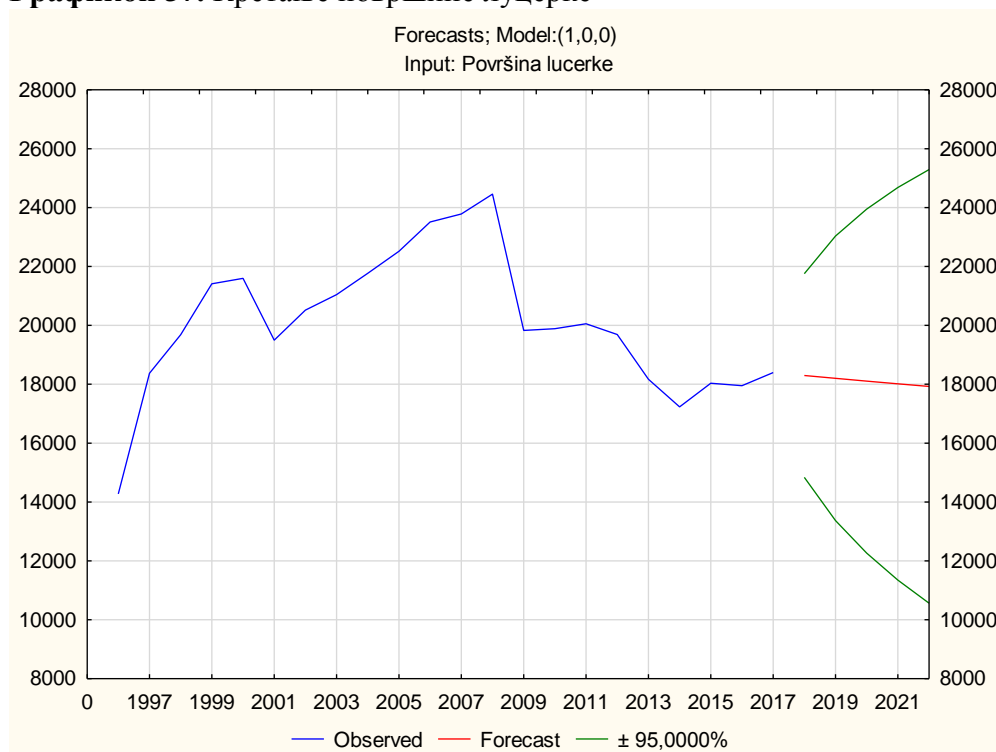
Предвиђене вредности кретања површина луцерке на основу оцењеног модела (табела 91) показују да се у наредном петогодишњем периоду може очекивати постепено смањивање површина на којима ће се гајити луцерка.

Табела 91. Предвиђање површине луцерке (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Površina lucerke Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	18296,46	14837,01	21755,92	1658,446
2019	18200,39	13368,74	23032,05	2316,270
2020	18106,72	12262,04	23951,40	2801,910
2021	18015,39	11348,92	24681,86	3195,870
2022	17926,34	10563,21	25289,47	3529,848

Графички приказ кретања површина луцерке (**графикон 37**) илуструје наведене карактеристике у анализираном и у периоду предвиђања. Предвиђене вредности површина у последњој години предикционог периода мање су око 11% од просечних вредности у току анализираног периода и преко 26% мање од максималних површина остварених 2002. године.

Графикон 37. Кретање површине луцерке



Вредности модела за анализу и предвиђање производње луцерке дате су у табели 92. На основу оцењеног модела уочава се да производња луцерке у текућем периоду статистички значајно зависи од остварене производње из претходног периода.

**Табела 92.** Модел за предвиђање производње луцерке

Paramet.	Input: Proizvodnja lucerke Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 4052E5					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	72711,83	8003,242	9,085297	0,000000	56017,36	89406,31
p(1)	0,46	0,216	2,112878	0,047380	0,01	0,91

На основу оцењеног модела предвиђено је кретање производње луцерке у наредном периоду (**табела 93**). Предвиђене вредности показују да се у наредних пет година може очекивати константно повећање производње луцерке, која ће на крају периода предвиђања бити на нивоу од око 97% просечне, односно 60% максималне годишње производње у анализираном периоду остварене 2005. године.

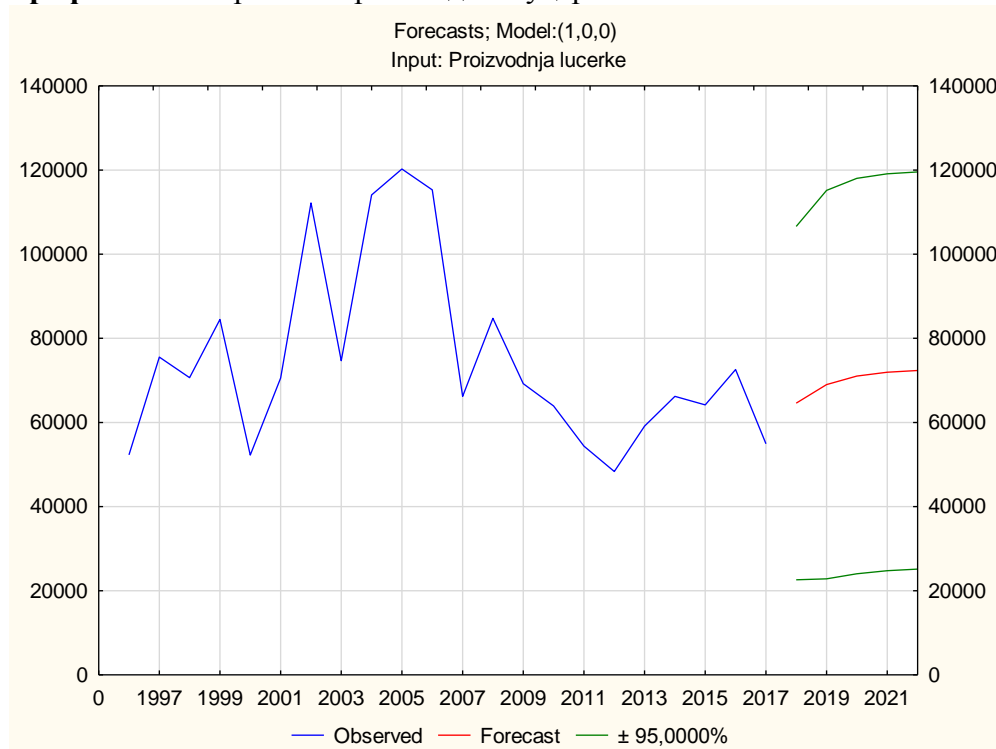
**Табела 93.** Предвиђање производње луцерке (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Proizvodnja lucerke Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	64596,63	22606,47	106586,8	20129,87
2019	69003,04	22835,51	115170,6	22132,47
2020	71016,85	24023,67	118010,0	22528,29
2021	71937,19	24773,39	119101,0	22610,08
2022	72357,81	25158,44	119557,2	22627,13

Графички приказ кретања производње луцерке (**графикон 38**) потврђује наведене карактеристике овог производног показатеља.



**Графикон 38.** Кретање производње луцерке



Остварени принос луцерке у текућој години статистички значајно зависи од остварених приноса из претходне две године. То показују вредности оцењеног модела за анализу и предвиђање приноса луцерке (табела 94).

**Табела 94.** Модел за предвиђање приноса луцерке

Input: Prinos lucerke Transformations: D(1),D(1) Model:(2,1,0)(0,1,0) MS Residual= 1,7285						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-0,029348	0,131003	-0,22402	0,825409	-0,30574	0,247045
p(1)	-0,884209	0,221081	-3,99948	0,000928	-1,35065	-0,417769
p(2)	-0,503189	0,222345	-2,26310	0,037009	-0,97230	-0,034082

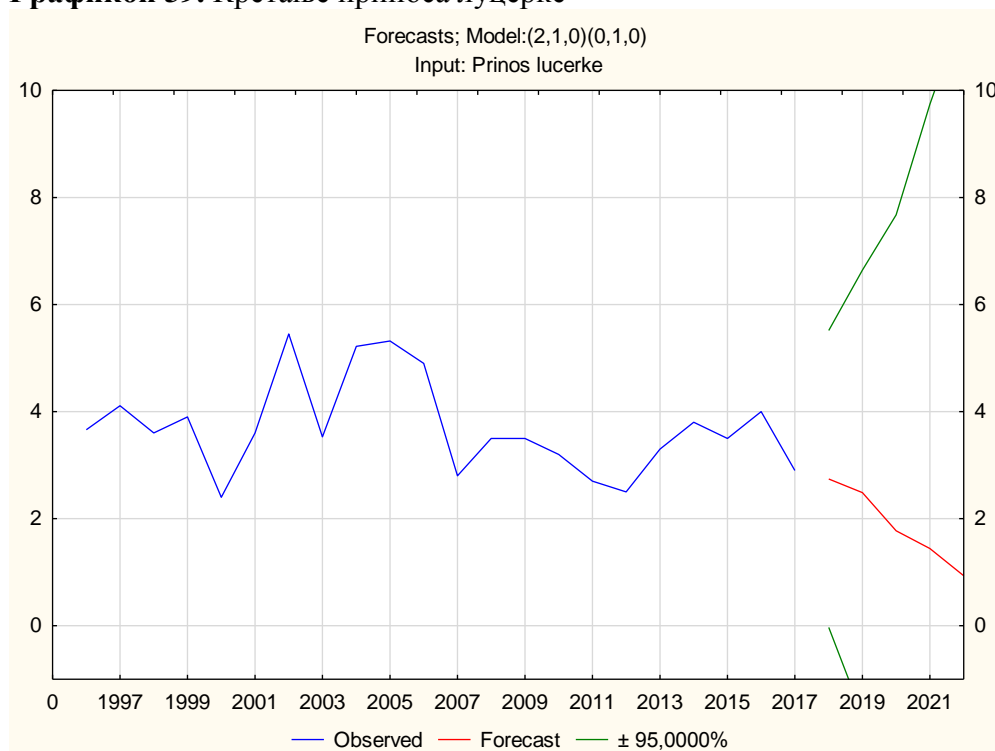
Уочена тенденција опадања приноса из анализираниог периода наставиће се и у будућем периоду. То показују предвиђене вредности приноса добијене на основу оцењеног модела (табела 95).

Табела 95. Предвиђање приноса луцерке (2018-22)

Forecasts; Model:(2,1,0)(0,1,0) Input: Prinos lucerke Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,742119	1,83524	5,51594	1,314722
2019	2,486245	1,66985	6,64234	1,969886
2020	1,772888	1,12809	7,67386	2,796914
2021	1,443285	1,11354	9,74122	3,933016
2022	0,934499	0,66713	11,53889	5,026217

Константно опадање приноса луцерке у анализираном, као и у периоду предвиђања, уочава се и на основу графичког приказа кретања приноса (**графикон 39**). Предвиђени принос луцерке у 2022. години пашће на ниво од само једну четвртину од просечног приноса у опсервираном периоду.

Графикон 39. Кретање приноса луцерке



### 2.5.3. Анализа и предвиђање производње кукуруза за крму

Према *Roth et al.*, (1995), кукуруз представља биљку са највећим уделом у укупној сточној храни и у односу на друге крмне биљке које се користе за силирање, кукуруз се издваја високим приносом и великом енергетском масом произведеном уз много мање људског рада и употребе машина. Кукуруз за крму представља значајну врсту крмног биља у Републици Српској. Сва три показатеља производње кукуруза за крму имају повољне тенденције али велику варијабилност у свом кретању, а нарочито када је у питању површина и производња. Такво стање изазвано је осетним

порастом производних параметара последњих година посматраног периода. Просечна површина остварена у анализираном периоду била је 5.000 ха са постигнутим максимумом од 10.645 ха у 2015 години, док је забележена просечна вредност вишегодишње производње на нивоу од око 90.000 тона. Најбоља производна година била је 2014, а најслабија 2003 година. Просечан принос од 17,25 т/ха кретао се у распону од 9,9 т/ха (2003) до 28,9 т/ха (2009) (табела 96).

**Табела 96.** Основни производни показатељи кукуруза за крму у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	5.009	2.253	10.645	52,10	3,78
Производња (т)	89.753	23.008	231.843	66,31	4,64
Принос (т/ха)	17,25	9,90	28,90	30,04	0,82

Површине кукуруза за крму у текућем периоду значајно зависе од површина које је ова биљна врста имала у претходна два периода. То се закључује на основу оцењеног модела чије вредности су дате у табели 97.

**Табела 97.** Модел за предвиђање површине кукуруза за крму

Input: Površina kukuruza za krmu Transformations: D(1),D(1) Model:(2,1,0)(0,1,0) MS Residual= 7882E2						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	41,46702	95,92387	0,43229	0,670964	-160,915	243,8487
p(1)	-0,78057	0,24288	-3,21375	0,005094	-1,293	-0,2681
p(2)	-0,43651	0,35073	-1,24459	0,230170	-1,176	0,3035

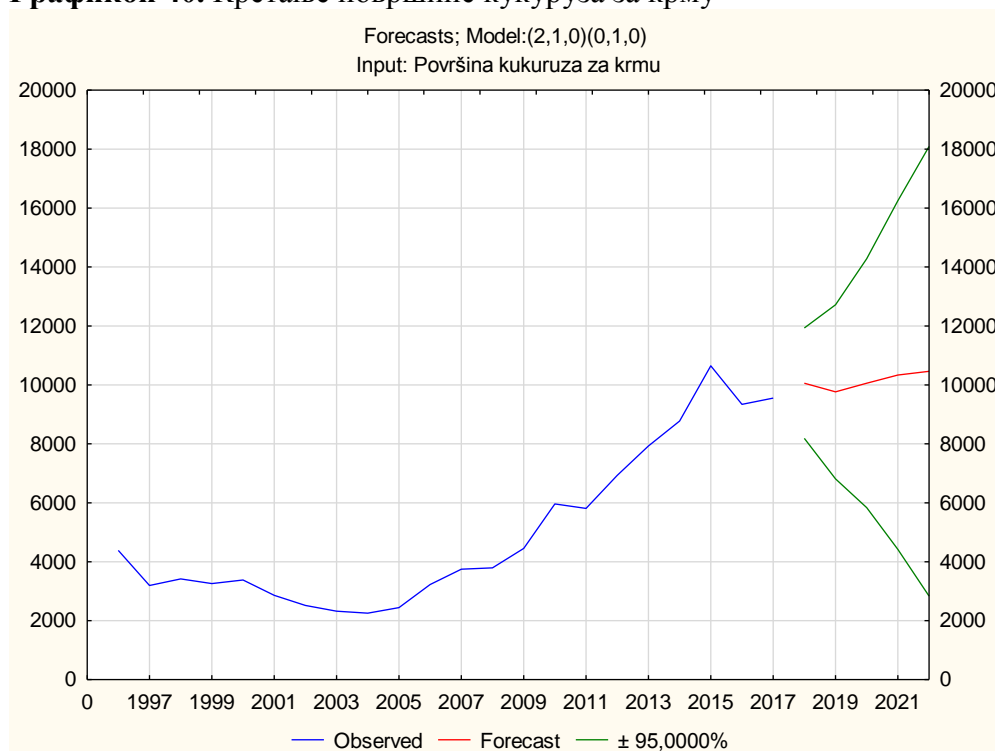
На основу оцењеног модела предвиђено је и кретање површина кукуруза за крму у периоду 2018-22. година (табела 98). Предвиђене вредности показују да ће осцилације које су биле присутне у анализираном периоду карактерисати и период предвиђања. Без обзира на присутне осцилације, површине силажног кукуруза повећаваће се и то до нивоа двоструко већег од просечних у анализираном периоду на крају периода предвиђања.

Табела 98. Предвиђање површине кукуруза за крму (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(2,1,0)(0,1,0) Input: Površina kukuruza za krmu Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	10057,93	8184,774	11931,08	887,828
2019	9763,98	6809,973	12718,00	1400,128
2020	10058,90	5835,207	14282,60	2001,926
2021	10335,26	4421,554	16248,97	2802,950
2022	10461,00	2833,634	18088,36	3615,181

Да се површине на којима се гаји силажни кукуруз константно повећавају показује и графички приказ кретања овог показатеља (графикон 40).

Графикон 40. Кретање површине кукуруза за крму



Производња кукуруза за крму се у анализираном периоду константно повећавала, али при том била је и нестабилна. Ниво производње текуће године статистички значајно зависи од производње остварене пре три године. То показују вредности оцењеног модела (табела 99).

**Табела 99.** Модел за предвиђање производње кукуруза за крму

Paramet.	Input: Proizvodnja kukuruza za krmu Transformations: D(1) Model:(3,1,0) MS Residual= 1085E6					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	7175,502	3465,163	2,07075	0,053920	-135,352	14486,36
p(1)	-0,423	0,242	-1,74674	0,098723	-0,934	0,09
p(2)	-0,221	0,241	-0,91712	0,371911	-0,730	0,29
p(3)	-0,614	0,260	-2,36108	0,030424	-1,162	-0,07

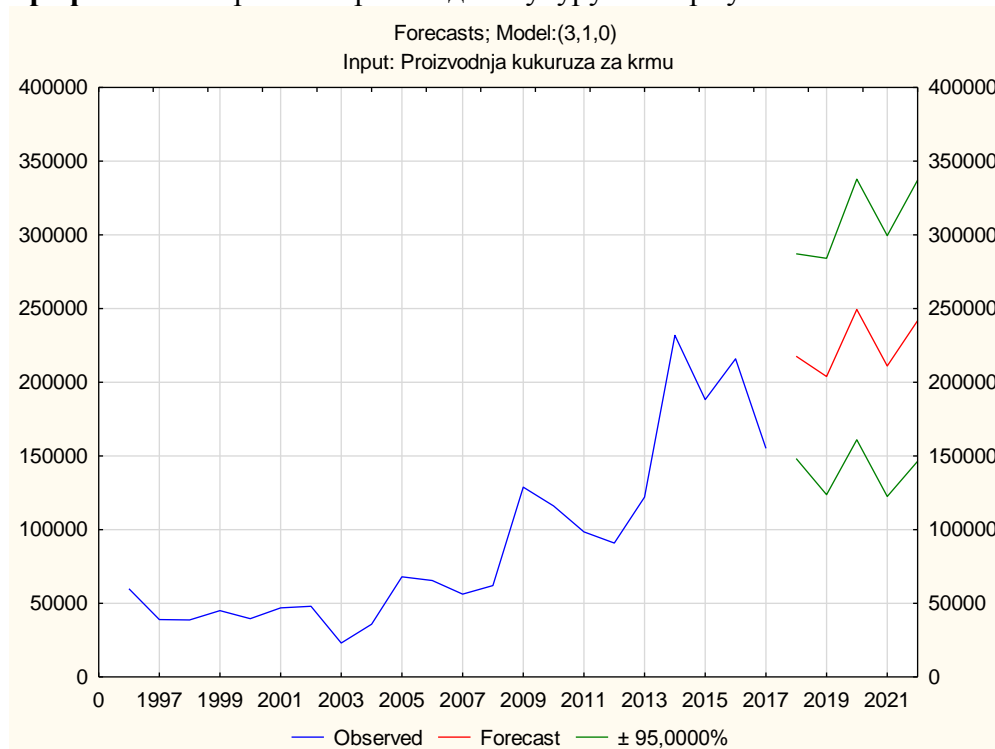
Тенденција повећања производње, али и уочена нестабилност, биће карактеристике и у периоду предвиђања. То показују вредности годишње производње кукуруза за крму предвиђене на основу оцењеног модела (**табела 100**). Предвиђена производња у последњој години предвиђања већа је за 2,7 пута од просечне, односно за преко 4% већа је од максималне производње кукуруза за крму у опсервираном периоду.

**Табела 100.** Предвиђање производње кукуруза за крму (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(3,1,0) Input: Proizvodnja kukuruza za krmu Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	217658,9	148153,7	287164,0	32943,71
2019	203883,6	123639,4	284127,9	38033,77
2020	249359,9	160928,2	337791,6	41914,42
2021	210991,4	122530,7	299452,1	41928,16
2022	241814,4	146414,5	337214,3	45217,17

Наведене карактеристике производње силажног кукуруза потврђује и графички приказ кретања производње у анализираном и у периоду предвиђања (**графикон 41**). Јасно се може видети наставак осцилација уз тенденцију повећања производње у предикционом периоду.

**Графикон 41.** Кретање производње кукуруза за крму



Као и производња, и принос кукуруза за крму у текућој години статистички значајно зависи од приноса постигнутих у претходне три године (**табела 101**).

**Табела 101.** Модел за предвиђање приноса кукуруза за крму

Input: Prinos kukuruza za krmu Transformations: D(1) Model: (3, 1, 0) MS Residual= 28,020						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,378785	0,404579	0,93625	0,362257	-0,47480	1,232371
p(1)	-0,779678	0,227972	-3,42006	0,003263	-1,26066	-0,298698
p(2)	-0,707627	0,218017	-3,24575	0,004755	-1,16760	-0,247652
p(3)	-0,609633	0,241350	-2,52594	0,021760	-1,11884	-0,100430

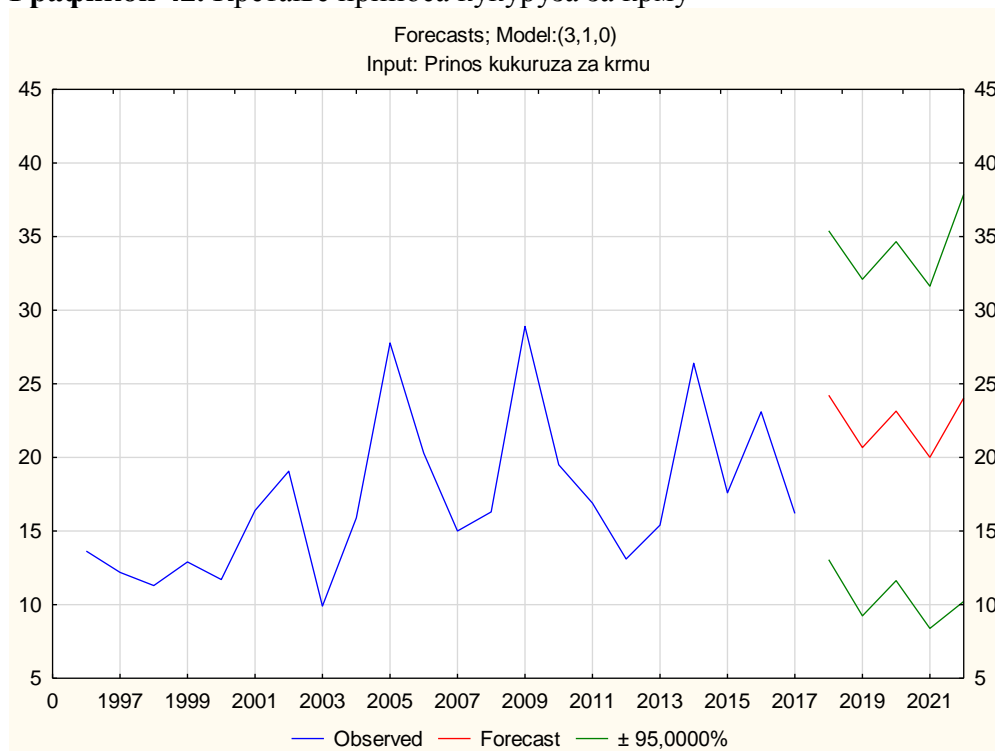
На основу модела за анализу и предвиђање приноса силажног кукуруза добијене су очекиване вредности приноса за предикциони период (**табела 102**). Предвиђене вредности пре свега показују да се могу очекивати осцилације у приносима из године у годину.

Табела 102. Предвиђање приноса кукуруза за крму (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(3,1,0) Input: Prinos kukuruza za krmu Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	24,22568	13,05766	35,39370	5,293363
2019	20,67095	9,23508	32,10682	5,420316
2020	23,14285	11,62795	34,65775	5,457775
2021	20,01134	8,39012	31,63256	5,508169
2022	24,04388	10,21693	37,87082	6,553628

Приноси кукуруза за крму из анализираниог периода као и очекиване вредности за наредних пет година приказане су на графикону 42. Могу се уочити изражене осцилације у приносима из године у годину, али и незнатна тенденција повећања приноса.

Графикон 42. Кретање приноса кукуруза за крму



#### 2.5.4 Анализа и предвиђање производње сточне репе

Негативне тенденције производних показатеља са великим нестабилностима у кретању карактеришу површине и производњу сточне репе. Површине су опадале по просечној годишњој стопи од -7,3 % а производња по стопи од скоро -7% у двадесетдвогодишњем анализираниом периоду. Насупрот производњи и површинама принос сточне репе бележио је благу тенденцију раста. Максималне вредности своја три производна показатеља сточна репа је постигла у 2002 години (табела 103).

**Табела 103.** Основни производни показатељи сточне репе у Републици Српској (1996-2017)

Показатељи производње	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
		Минимум	Максимум		
Површина (ха)	650	166	1.242	54,64	-7,34
Производња (т)	5.524	866	17.930	88,33	-6,90
Принос (т/ха)	7,36	4,10	14,44	41,03	0,44

Површина сточне репе у посматраном периоду значајно зависи од површине коју је ова крмна врста заузимала у претходном периоду, закључује се на основу модела за анализу и предвиђање (табела 104).

**Табела 104.** Модел за предвиђање површине сточне репе

Input: Površina stočne repe Transformations: D(1),D(1) Model:(1,1,0)(0,1,0) MS Residual= 29639,						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 18)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-1,00328	25,14685	-0,03990	0,968615	-53,8348	51,82829
p(1)	-0,60003	0,19505	-3,07624	0,006509	-1,0098	-0,19024

На основу оцењеног модела предвиђене су очекиване вредности површина сточне репе у периоду 2018-2022. година (табела 105). Очекује се константно смањење површина сточне репе из године у годину периода предвиђања, тако да ће на крају предикционог периода пасти на ниво од 23% просечних површина под овом врстом крмног биља у анализираном периоду.

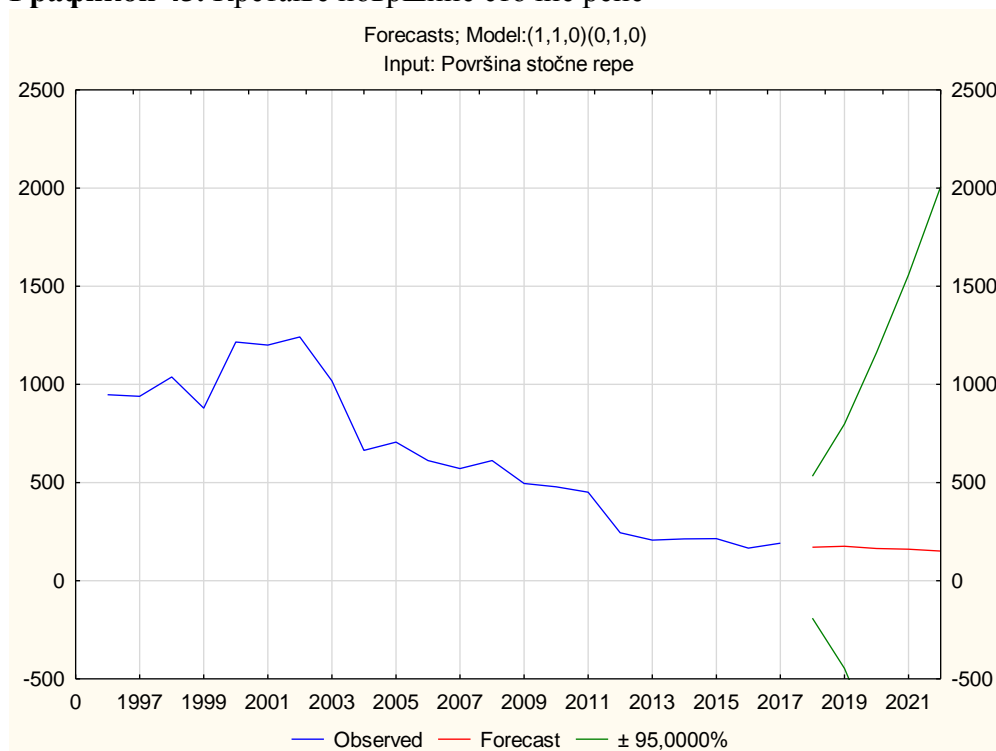
**Табела 105.** Предвиђање површине сточне репе (2018-22)

Forecasts; Model:(1,1,0)(0,1,0) Input: Površina stočne repe Start of origin: 1 End of origin: 22				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	170,5928	-191,10	532,287	172,1598
2019	175,8259	-446,45	798,101	296,1913
2020	164,0688	-834,72	1162,859	475,4055
2021	160,9010	-1236,98	1558,784	665,3663
2022	150,9742	-1705,50	2007,446	883,6462

Графички приказ кретања површина сточне репе (графикон 43) потврђује константно опадање површина већим делом анализираног периода и очекивано даље опадање у периоду предвиђања.



**Графикон 43.** Кретање површине сточне репе



Производња сточне репе била је изузетно нестабилна у анализираном периоду. На то указује висока вредност коефицијента варијације, али и параметри оцењеног модела (табела 106). На ниво производње у текућој години статистички значајно утичу производња из претходне године и случајна колебања из претходне две године.

**Табела 106.** Модел за предвиђање производње сточне репе

Input: Proizvodnja stočne репе						
Transformations: D(1)						
Model:(1,1,2) MS Residual= 7717E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 17)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-101,333	202,4679	-1	0,623149	-528,502	325,8373
p(1)	0,687	0,1669	4	0,000725	0,335	1,0390
q(1)	0,552	0,0000	43023727	0,000000	0,552	0,5518
q(2)	0,448	0,0000	43023727	0,000000	0,448	0,4482

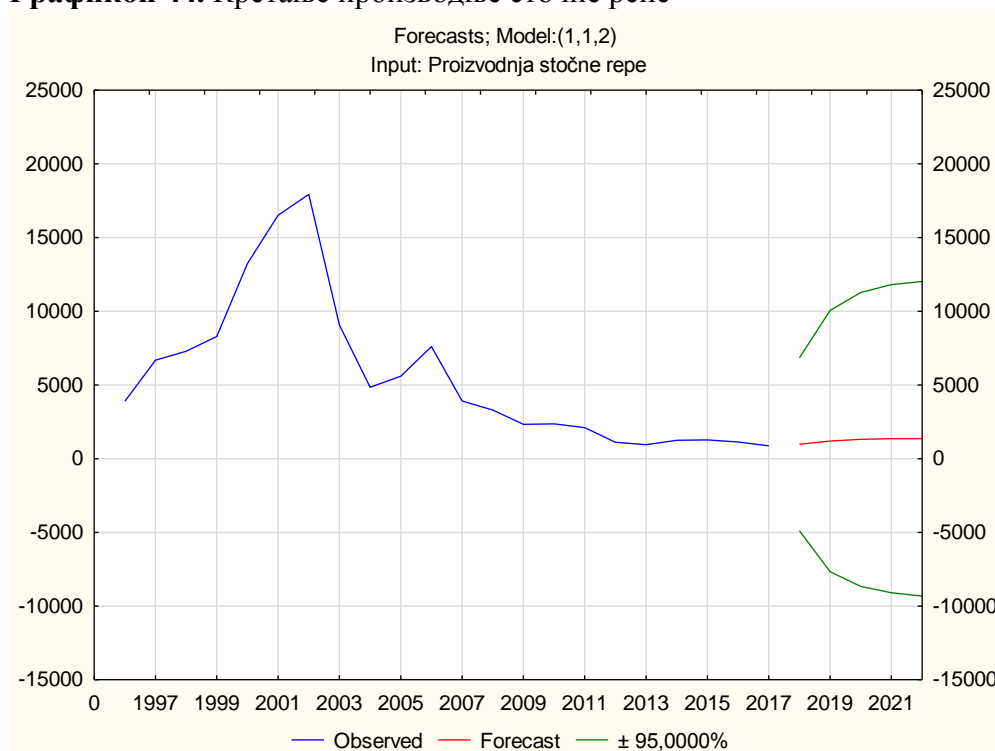
На основу оцењеног модела предвиђено је кретање производње сточне репе у наредном петогодишњем периоду (табела 107). Без обзира на присутна значајна колебања у производњи очекује се њен пораст у периоду предвиђања. И поред тога, годишња производња сточне репе у последњој години предвиђања неће достићи ниво од 25% просечне производње из анализираног периода.

Табела 107. Предвиђање производње сточне репе (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,1,2) Input: Proizvodnja stočne repe Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	978,961	-4881,84	6839,76	2777,871
2019	1191,885	-7673,38	10057,15	4201,917
2020	1306,372	-8666,61	11279,36	4726,946
2021	1353,256	-9101,52	11808,03	4955,304
2022	1353,713	-9320,75	12028,18	5059,432

Наведене закључке о производњи сточне репе потврђује и графички приказ кретања у анализираном периоду и периоду предвиђања (графикон 44).

Графикон 44. Кретање производње сточне репе



Параметри оцењеног модела за анализу и предвиђање приноса сточне репе дати су у табели 108. На основу вредности из табеле уочава се да принос сточне репе у текућој години статистички значајно зависи од приноса који је остварен у претходној години.

**Табела 108.** Модел за предвиђање приноса сточне репе

Paramet.	Input: Prinos stočne repe Transformations: none Model:(1,0,0) MS Residual= 5,4168					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 20)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	6,174189	1,959214	3,151359	0,005023	2,087339	10,26104
p(1)	0,733492	0,204617	3,584705	0,001853	0,306668	1,16032

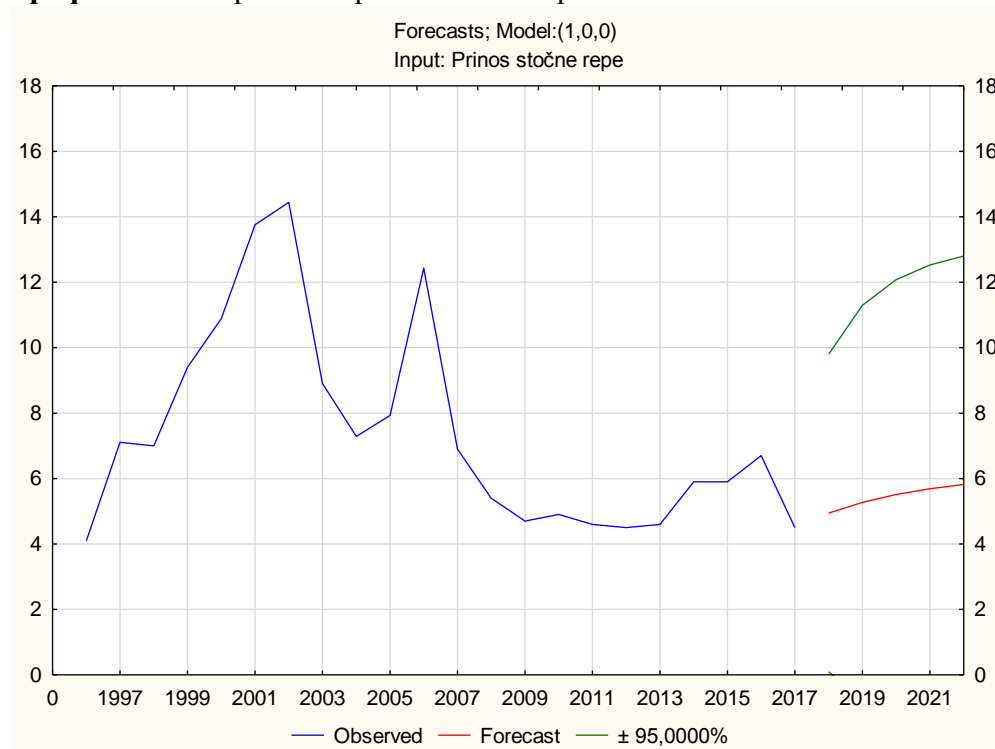
На основу оцењеног модела предвиђене су и очекиване вредности приноса сточне репе за период 2018-2022. година (**табела 109**). Предвиђене вредности показују да се може очекивати константно повећање приноса из године у годину предикционог периода. У последњој години принос ће достићи ниво од око 79% просечног приноса. Истовремено, тај принос чини свега 40% од максимално приноса сточне репе који је остварен 2002 године.

**Табела 109.** Предвиђање приноса сточне репе (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(1,0,0) Input: Prinos stočne repe Start of origin: 1 End of origin: 22			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	4,946185	0,09133	9,80104	2,327392
2019	5,273459	-0,74736	11,29428	2,886351
2020	5,513511	-1,04946	12,07648	3,146256
2021	5,689587	-1,14731	12,52648	3,277571
2022	5,818737	-1,16108	12,79856	3,346089

Кретање остварених и очекиваних приноса сточне репе приказано је на графикону 45. Графикон показује велика колебања приноса поготово у почетним годинама анализираних периода.

Графикон 45. Кретање приноса сточне репе



## 2.6. Анализа и предвиђање економских показатеља важнијих житарица у Републици Српској

Економски показатељи који су узети за потребе анализе и предвиђања одабраних ратарских усева су цена, као апсолутни показатељ, и паритети цена као релативни ценовни показатељ. Период на који се односи анализа цена је због (не) доступности података скраћен и кретао се у интервалу од 2005 до 2017. године. Предикциони период је остао исти (2018-2022), као и код претходно опсервираних производних параметара. Потребно је поменути, да у анализу и предвиђање економских показатеља није уврштена сточна репа услед недостатка ценовних података.

Анализа и предвиђање паритета цена ратарских врста урађени су према ценама пшенице, која је у овом случају одабрана као конкурентна ратарска врста у односу на коју се желео предвидети економски положај сваке ратарске биљке, која је била предмет овог истраживања.

Све анализиране цене су просечне годишње цене посматраних ратарских врста на нивоу Републике Српске које је публикувао Републички завод за статистику РС, а које су за потребе истраживања у овој дисертацији конвертоване из конвертибилних марака (КМ)<sup>5</sup> у еуре (€).

<sup>5</sup> Конвертибилна марка представља националну валуту у БиХ од 1998 године, а као таква је одлуком Централне банке Босне и Херцеговине везана за еуро, те свака издата новчаница има покриће у еврима. На снази је фиксни курс конвертибилне марке (КМ) према еуру (€), односно 1€=1,955КМ.

## 2.6.1. Анализа и предвиђање цене пшенице

Цена пшенице у анализираном периоду износила је у просеку 174,49 евра/тони. Цена се кретала у интервалу од 125,9 евра/тони до 246,5 евра/тони. Цена пшенице је показала благу тенденцију раста по годишњој стопи промене од 2% и релативно стабилно кретање мерено коефицијентом варијације који је износио 19,27%.

У сврху елиминисања утицаја тренда почетна серија података о цени пшенице је диференцирана и након тога је оцењен модел чије вредности су дате у табели 110. Вредности из табеле показују да је цена пшенице у текућем периоду статистички значајно одређена утицајем случајних колебања из претходна два периода.

Табела 110. Модел за предвиђање цене пшенице

Input: Cena pšenice Transformations: D(1) Model:(0,1,2) MS Residual= 1715,1						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	6,095219	2,307409	2,641586E+00	0,026844	0,875497	11,31494
q(1)	0,616003	0,000000	1,698895E+09	0,000000	0,616003	0,616000
q(2)	0,383934	0,000000	1,698895E+09	0,000000	0,383934	0,383933

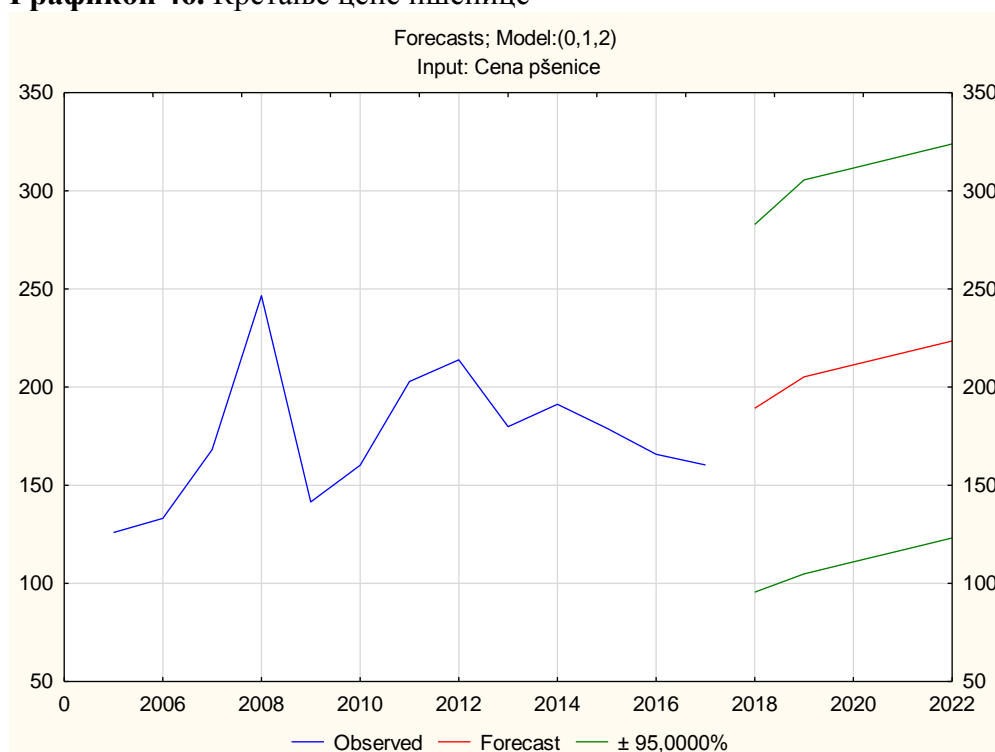
На основу оцењеног модела предвиђене су и очекиване вредности цена пшенице у периоду 2018-22. година (табела 111). Предвиђене вредности цена показују да ће се и у наредном периоду наставити тенденција пораста цена пшенице која је била карактеристична и за анализирани период. Предвиђање је да, цена пшенице у последњој години предикционог периода буде на нивоу од 22 процената вишем од просечне цене пшенице, односно на нивоу од 90% од максимално постигнуте цене у анализираном периоду.

Кретање цене пшенице приказано је и графички (графикон 46). На графикону се може приметити да се осцилације цене пшенице у претходном периоду неће наставити у будућности и да она има тенденцију готово линеарног повећања.

Табела 111. Предвиђање цене пшенице (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(0,1,2) Input: Cena pšenice Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	189,1890	95,5059	282,8722	41,41318
2019	205,1965	104,8439	305,5492	44,36149
2020	211,2917	110,9391	311,6444	44,36149
2021	217,3870	117,0343	317,7396	44,36149
2022	223,4822	123,1295	323,8348	44,36149

Графикон 46. Кретање цене пшенице



### 2.6.2. Анализа и предвиђање цене ражи

Просечна цена ражи у анализираном периоду била је 194,07 евра/т и показала је веома благу стопу раста ( $r=0,14\%$ ). Кретање у опсервираном периоду било је релативно нестабилно са измереним коефицијентом варијације од 23,61%. Цена ражи се кретала од минималних 118,41 евра/т до максималних 279,65 евра/т у посматраном периоду.

Модел за предвиђање цене ражи (табела 112) показује да на ниво цена ражи у текућој години статистички значајно утиче ниво цена ражи из претходне године.

На основу оцењеног модела предвиђене су очекиване цене ражи у наредном петогодишњем периоду (табела 113). Предвиђене вредности показују да се могу очекивати осцилације цена из године у годину, односно наизменично пораст и пад цена.

Табела 112. Модел за предвиђање цене ражи

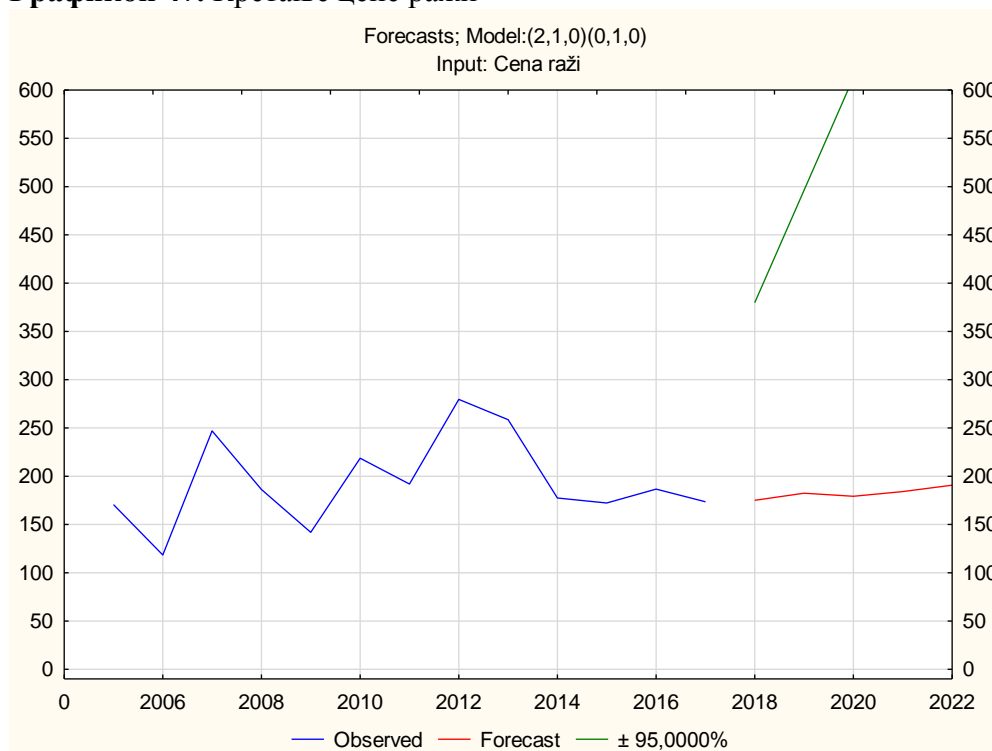
Input: Cena raži Transformations: D(1),D(1) Model:(2,1,0)(0,1,0) MS Residual= 7885,1						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 8)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1,065661	12,64570	0,08427	0,934912	-28,0954	30,22670
p(1)	-0,838329	0,31285	-2,67964	0,027942	-1,5598	-0,11689
p(2)	-0,565306	0,31325	-1,80462	0,108782	-1,2877	0,15706

Табела 113. Предвиђање цене ражи (2018-22)

Forecasts; Model:(2,1,0)(0,1,0) Input: Cena raži Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	175,0410	29,728	379,8096	88,7980
2019	182,3995	131,470	496,2691	136,1097
2020	179,1671	154,414	612,7503	188,0236
2021	184,0441	164,311	797,3990	265,9817
2022	190,6713	170,094	976,3765	340,7215

Кретање цене ражи приказано графички (**графикон 47**) илуструје наведене осцилације ове појаве у предикционом периоду.

Графикон 47. Кретање цене ражи



### 2.6.3. Анализа и предвиђање паритета цене ражи

Према добијеном просечном паритету цене у анализираном периоду раж је вредела више од пшенице за 1,12 пута. Годишња стопа промене паритета цене ражи према

пшеници је негативна и износи  $-1,84\%$ . Паритет цене раж/пшеница обележило је и релативно нестабилно кретање а измерени коефицијент варијације био је  $20,18\%$ . Интервал у ком се кретао овај паритет био је од  $0,75$  (2008) до  $1,46$  (2007).

Вредности параметара оцењеног модела за анализу и предвиђање паритета цена раж/пшеница дате су у табели 114. Вредности из табеле показују да на однос цена ражи и пшенице у текућем периоду статистички значајан утицај имају паритети цена из претходне две године.

**Табела 114.** Модел за предвиђање паритета цена раж/пшеница

Input: Raž/pšenica Transformations: D(1) Model:(2,1,0) MS Residual= ,08057						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-0,017205	0,035265	-0,48787	0,637305	-0,09698	0,062571
p(1)	-0,975738	0,276220	-3,53247	0,006389	-1,60059	-0,350886
p(2)	-0,634337	0,278700	-2,27606	0,048876	-1,26480	-0,003875

Предвиђене вредности паритета цена раж/пшеница на основу оцењеног модела дате су у табели 115. Може се очекивати да ће у наредном периоду овај паритет из године у годину наизменично бележити пораст и пад.

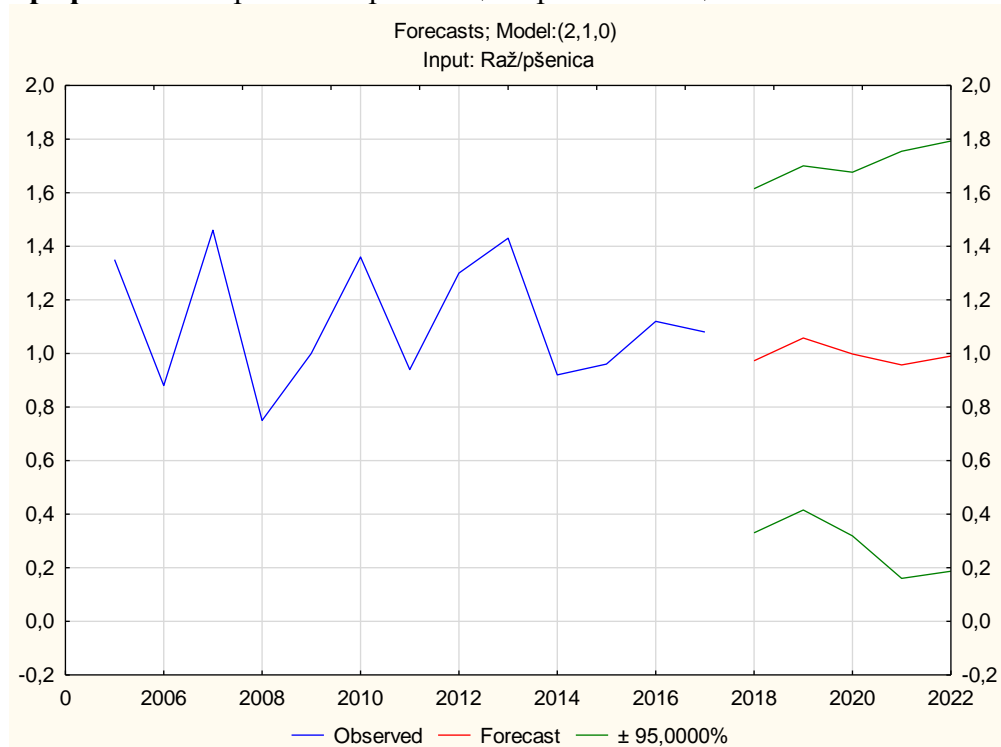
**Табела 115.** Предвиђање паритета цена раж/пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(2,1,0) Input: Raž/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	0,972629	0,330537	1,614721	0,283841
2019	1,057862	0,415581	1,700143	0,283924
2020	0,997900	0,319119	1,676681	0,300059
2021	0,957434	0,160299	1,754570	0,352379
2022	0,990048	0,187272	1,792823	0,354872

Графички приказ кретања паритета цена раж/пшеница (**графикон 48**) потврђује наведене карактеристике, односно, јасно се уочава присуство осцилација овог паритета и у анализираном и у периоду предвиђања.



Графикон 48. Кретање паритета цена раж/пшеница



#### 2.6.4. Анализа и предвиђање цене јечма

Цена јечма се за анализирани период кретала од 102,67 евра/т до 237,23 евра/т са просечном вредности од 171,56 евра/т. Као и код кукуруза, кретање цене јечма је имало релативну нестабилност о чему сведочи коефицијент варијације од 23,57%. Забележена стопа пораста износила је 1,27%.

На цену јечма статистички значајно утичу његове цене из претходне године (табела 116).

Табела 116. Модел за предвиђање цене јечма

Input: Cena ječma Transformations: none Model:(3,0,0) MS Residual= 1186,3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	169,4381	20,07064	8,44209	0,000014	124,0352	214,8411
p(1)	0,7992	0,32538	2,45624	0,036382	0,0632	1,5353
p(2)	-0,6959	0,35350	-1,96865	0,080516	-1,4956	0,1038
p(3)	0,4514	0,32905	1,37189	0,203321	-0,2929	1,1958

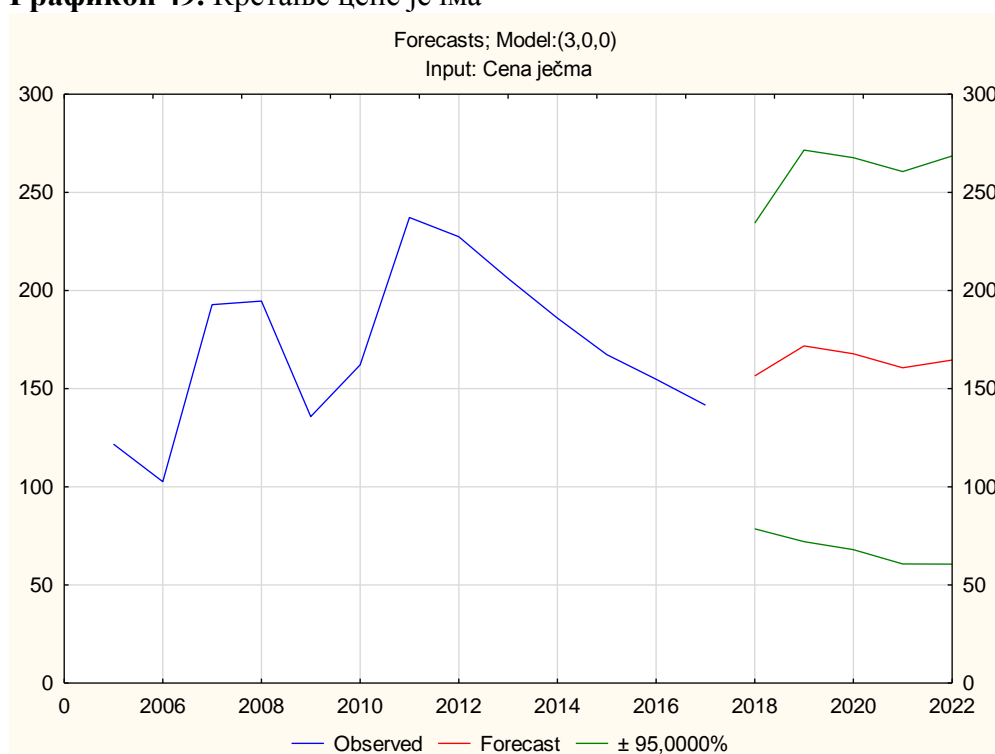
Предвиђене цене јечма у наредних пет година, добијене на основу оцењеног модела, дате су у табели 117. Предвиђене вредности показују да се могу очекивати колебања цена јечма у будућем периоду, односно наизменичан раст и пад цена из године у годину предикционог периода. Цена јечма 2022. године биће на нивоу од 96% просечне цене, односно 69% максималне цене јечма у посматраном периоду.

Табела 117. Предвиђање цене јечма (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(3,0,0) Input: Cena ječma Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	156,4657	78,55112	234,3802	34,44260
2019	171,8171	72,07600	271,5583	44,09116
2020	167,8121	67,97156	267,6526	44,13510
2021	160,6270	60,68045	260,5736	44,18198
2022	164,6017	60,61905	268,5843	45,96614

Графички приказ кретања цена јечма (графикон 49) потврђује наведене карактеристике цена.

Графикон 49. Кретање цене јечма



### 2.6.5. Анализа и предвиђање паритета цене јечма

Просечан паритет цена јечма према пшеници је у опсервираном периоду износио 0,98. Распон у ком се кретао паритет цена био је од 0,77 до 1,16. Коефицијент варијације од 12,43% показује да се радило о релативној малом варијабилитету у кретању посматраног паритета, али да је при томе забележена тенденција пада овог паритета мереног годишњом стопом промене од -0,72%, што показује да је цена јечма имала тенденцију релативног снижавања цене, у односу на цену пшенице.

Оцени модела за анализу и предвиђање паритета јечам/пшеница такође је претходила одговарајућа диференцијација у сврху елиминисања тренда, односно стабилизовања серије. Модел за предвиђање паритета цена јечам/пшеница (табела

**118)** показује да на однос цена јечма и пшенице у текућој години статистички значајан утицај има њихов однос из претходне године.

На основу оцењеног модела предвиђене су и очекиване вредности паритета јечам/пшеница у наредном петогодишњем периоду (**табела 119**). Предвиђене вредности показују да се могу очекивати осцилације у вредностима овог паритета, односно из године у годину наизменично пораст и пад вредности паритета.

**Табела 118.** Модел за предвиђање паритета цена јечам/пшеница

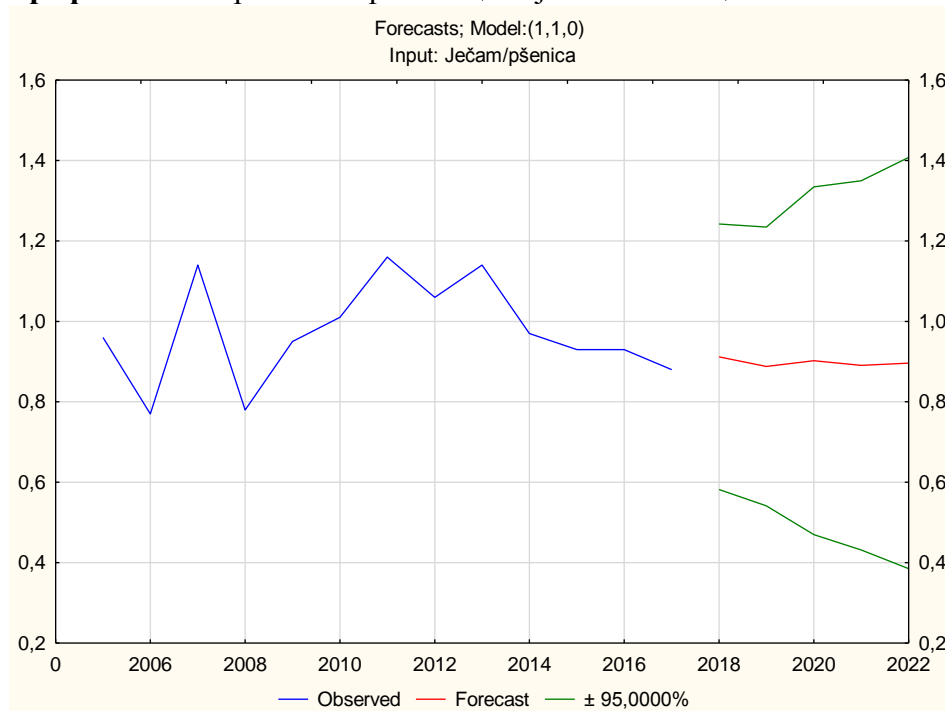
Input: Ječam/pšenica Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= ,02196						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 10)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-0,001231	0,027595	-0,04460	0,965306	-0,06272	0,060254
p(1)	<b>-0,680405</b>	<b>0,245681</b>	<b>-2,76947</b>	<b>0,019805</b>	<b>-1,22782</b>	<b>-0,132995</b>

**Табела 119.** Предвиђање паритета цена јечам/пшеница (2018- 2022)

Forecasts; Model:(1,1,0) Input: Ječam/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	0,911952	0,581778	1,242126	0,148184
2019	0,888144	0,541518	1,234770	0,155568
2020	0,902275	0,469947	1,334604	0,194031
2021	0,890592	0,431529	1,349655	0,206030
2022	0,896473	0,385175	1,407772	0,229473

Кретање паритета цена јечам/пшеница приказано је и графички (**графикон 50**). Уочава се да су осцилације у вредностима паритета јечам/пшеница карактеристичне и за анализирани и за период предвиђања.

Графикон 50. Кретање паритета цена јечам/пшеница



#### 2.6.6. Анализа и предвиђање цене овса

Дескриптивна статистика цене овса показује тенденцију пораста цене по годишњој стопи промене од 1,75% са просеком од 209,21 евра/т, као и једну од највећих нестабилности у свом кретању за посматрани период, а која је мереним коефицијентом варијације износила 31,08%. Распон цена овса кретао се од 109,65 евра/т забележених у 2006 години до 351,91 евра/т евидентираних две године после (2008).

Модел за анализу и предвиђање цена овса (табела 120) показује да су цене овса у текућем периоду статистички значајно условљене случајним колебањима из претходна три периода (године).

Табела 120. Модел за предвиђање цене овса

Input: Cena ovsa Transformations: D(1) Model:(0,1,3) MS Residual= 4187.7						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 8)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	5,301857	19,66416	2,696204E-01	0,794276	-40,0438	50,64748
q(1)	-0,183719	0,00000	-1,265313E+09	0,000000	-0,1837	-0,18372
q(2)	0,492642	0,00000	1,695190E+09	0,000000	0,4926	0,49264
q(3)	-0,323637	0,00000	-1,113641E+09	0,000000	-0,3236	-0,32364

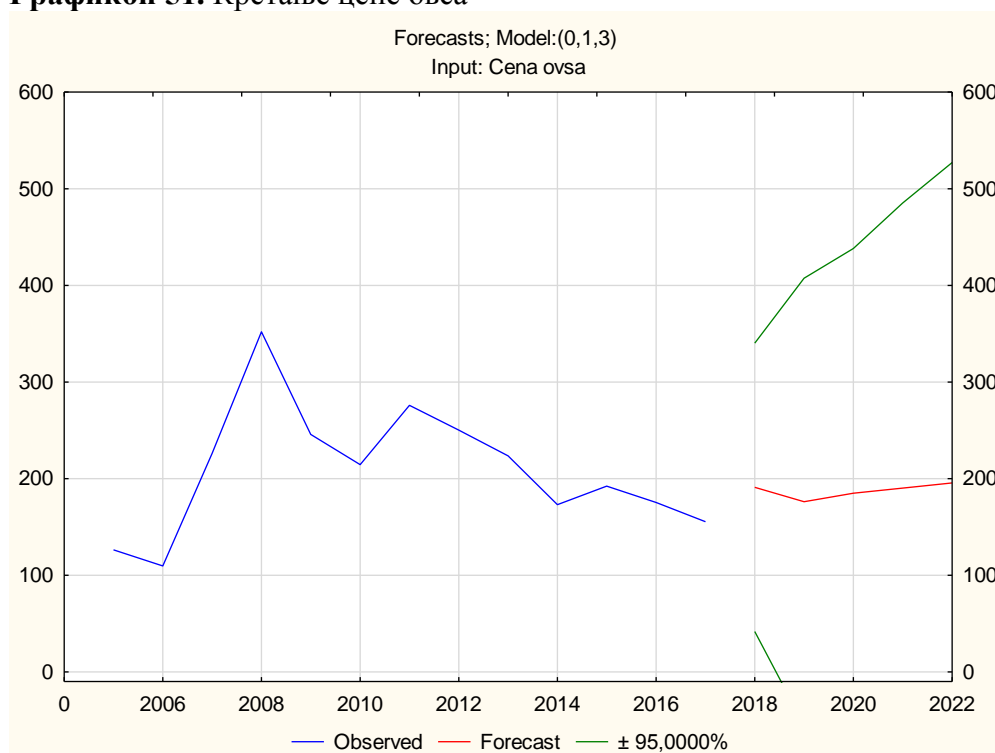
На основу оцењеног модела предвиђене су очекиване цене овса у наредном периоду, тачније за период 2018-22 година (табела 121). У предикционом периоду очекује се константан пораст цена овса, која ће на крају периода предвиђања бити на нивоу од 93% просечне цене, односно 56% максималне цене овса.

Табела 121. Предвиђање цене овса (2018-2022)

Forecasts; Model:(0,1,3) Input: Cena ovsa Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	190,9912	41,764	340,2181	64,7123
2019	176,1407	55,098	407,3794	100,2768
2020	184,9134	68,279	438,1062	109,7972
2021	190,2153	104,802	485,2330	127,9346
2022	195,5172	136,091	527,1257	143,8022

Графички приказ кретања цене овса у анализираном и у периоду предвиђања приказан је на графикону 51. После предвиђеног пада у другој години предикционог периода, у наредне три године цена овса ће расти.

Графикон 51. Кретање цене овса



### 2.6.7. Анализа и предвиђање паритета цена овса

Просечан паритет цене овса према пшеници износио је 1,18, што је значило да је овас у односу на јечам и кукуруз у просеку вредео више од пшенице у анализираном периоду, тачније, једна тона овса вредела је 1,18 тона пшенице. Нестабилност у кретању паритета изражена је измереним коефицијентом варијације који је износио 20,30%. Распон у ком су се кретали паритети цена овса према пшеници био је од 0,82 до 1,73. У опсервираном периоду осим нестабилности у кретању паритет цене показује и негативну стопу промене од -0,25% и тиме показује да се цена овса релативно брже смањивала од цене пшенице.

Паритет цена оvas/пшеница под утицајем је случајних колебања. Вредности параметара оцењеног модела за анализу и предвиђање паритета оvas/пшеница (табела 122) показују да на паритет текуће године статистички значајан утицај имају случајна колебања од пре три године.

**Табела 122.** Модел за предвиђање паритета цена оvas/пшеница

Input: Ovas/pšenica Transformations: D(1) Model:(0,1,3) MS Residual= ,05772						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 8)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-0,013762	0,038646	-3,560959E-01	0,730977	-0,102878	0,075355
q(1)	0,063334	0,168238	3,764547E-01	0,716367	-0,324623	0,451290
q(2)	-0,237673	0,000000	-3,425590E+11	0,000000	-0,237673	-0,237673
q(3)	0,905353	0,000000	3,425590E+11	0,000000	0,905353	0,905353

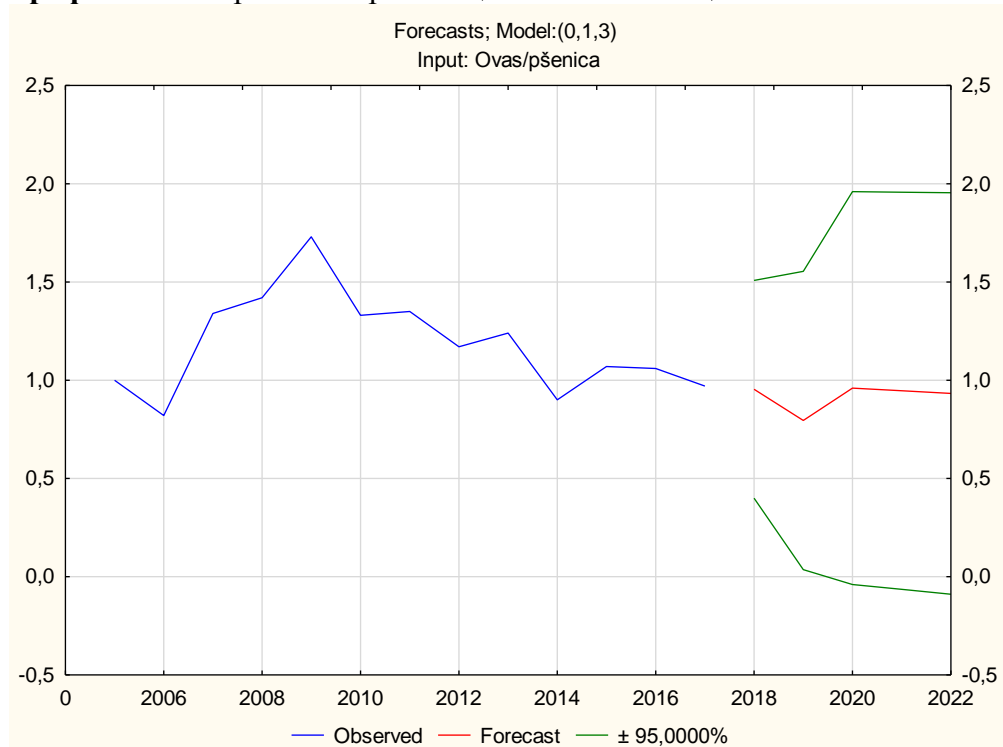
Утицај случајних колебања најчешће као резултат има осцилације у вредностима на које утиче. Предвиђене вредности паритета цена оvas/пшеница за период 2018-22. година (табела 123) то потврђују. Очекује се да ће у периоду предвиђања вредност паритета после прве године предвиђања имати значајан пад, након чега следи значајан пораст вредности и постепен пад до краја периода предвиђања.

**Табела 123.** Предвиђање паритета цена оvas/пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(0,1,3) Input: Ovas/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	0,953695	0,399654	1,507736	0,240260
2019	0,795155	0,036030	1,554280	0,329195
2020	0,960176	0,039621	1,959972	0,433562
2021	0,946414	0,064429	1,957257	0,438352
2022	0,932653	0,089117	1,954422	0,443091

Кретање паритета цена оvas/пшеница приказано графички (графикон 52) потврђује наведена запажања да је паритет оvas/пшеница у анализираном периоду осцилирао из периода у период, а такође показује да ће се осцилације наставити и у периоду предвиђања.

Графикон 52. Кретање паритета цена овас/пшеница



#### 2.6.8. Анализа и предвиђање цене кукуруза

Просечна цена кукуруза у Републици Српској била је на нивоу вредности од 164,47 евра/тони у опсервираном периоду са позитивном стопом промене од 4,12%. Кретање цене је карактерисала релативно велика нестабилност, где је израчунати коефицијент варијације износио 23,75%. Најнижа забележена цена кукуруза била је на почетку мереног периода (2005), док је највиша постигнута у 2012 години.

Као и код пшенице и код кукуруза на цене текућег периода статистички значајно утичу случајна колебања. Оцењени модел показује да је цена текуће године условљена случајним колебањима из претходне године (**табела 124**).

На основу оцењеног модела предвиђене су очекиване цене кукуруза у наредном периоду (**табела 125**). Предвиђене вредности показују да се може очекивати колебања цена из године у годину предикционог периода, односно наставак осцилације цена из претходног периода. На крају предикционог периода цена кукуруза бити ће на нивоу вишегодишњег просека.

Табела 124. Модел за предвиђање цене кукуруза

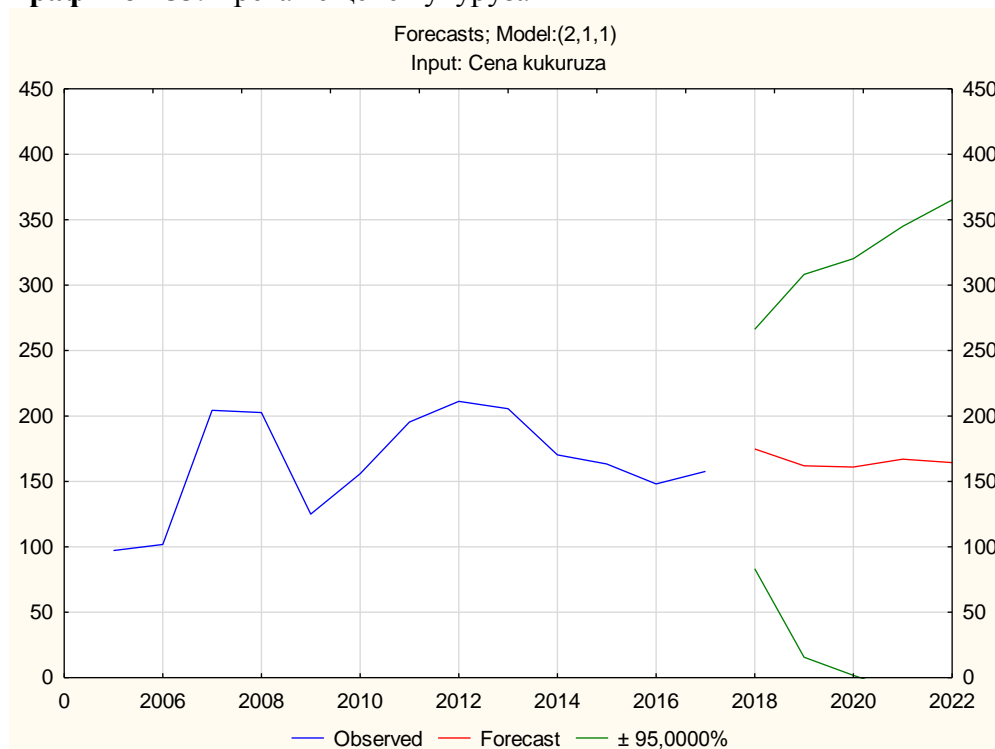
Input: Cena kukuruza Transformations: D(1) Model:(2,1,1) MS Residual= 1635,7						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
p(1)	-0,509761	0,390846	-1,30425	0,224515	-1,39392	0,374395
p(2)	-0,433893	0,344464	-1,25962	0,239491	-1,21312	0,345338
q(1)	-0,756999	0,314985	-2,40329	0,039683	-1,46954	-0,044454

Табела 125. Предвиђање цене кукуруза (2018-22)

Forecasts; Model:(2,1,1) Input: Cena kukuruza Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	174,7660	83,2767	266,2554	40,44342
2019	161,8804	15,6232	308,1377	64,65389
2020	161,0075	10,8673	320,2096	70,37624
2021	167,0434	10,7651	344,8494	78,60016
2022	164,3453	10,3654	365,0502	88,72278

Кретање цене кукуруза у анализираном и у периоду предвиђања приказано је и графички (графикон 53). Графички приказ потврђује наведене карактеристике цена кукуруза, односно континуирано колебање цена по годинама.

Графикон 53. Кретање цене кукуруза





## 2.6.9. Анализа и предвиђање паритета цене кукуруза

Просечан паритет цена кукуруза према пшеници износио је 0,94. То значи да се за једну тону кукуруза могло добити 0,94 тоне пшенице. Коефицијент који је одражавао стабилност кретања паритета цена у посматраном периоду био је 13,34%, што показује да се ради о релативно стабилном кретању паритета цена кукуруз/пшеница. Осим тога, бележи се тенденција пораста паритета мерене годишњом стопом промене (2,03), што значи да је кукуруз имао тенденцију бржег пораста цене од пшенице.

Паритет кукуруз/пшеница у анализираном периоду карактерише присуство тренда, па је оцени модела за анализу и предвиђање (**табела 126**) претходила одговарајућа диференцијација. Вредности оцењеног модела показује да на овај паритет у текућој години статистички значајан утицај имају случајна колебања из претходне две године.

**Табела 126.** Модел за предвиђање паритета цена кукуруз/пшеница

Input: Kukuruz/pšenica Transformations: D(1) Model:(0,1,2) MS Residual= ,02718						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,019657	0,007376	2,664950E+00	0,025835	0,002971	0,036343
q(1)	0,914288	0,000000	5,389441E+11	0,000000	0,914288	0,914288
q(2)	0,085707	0,000000	5,389441E+11	0,000000	0,085707	0,085707

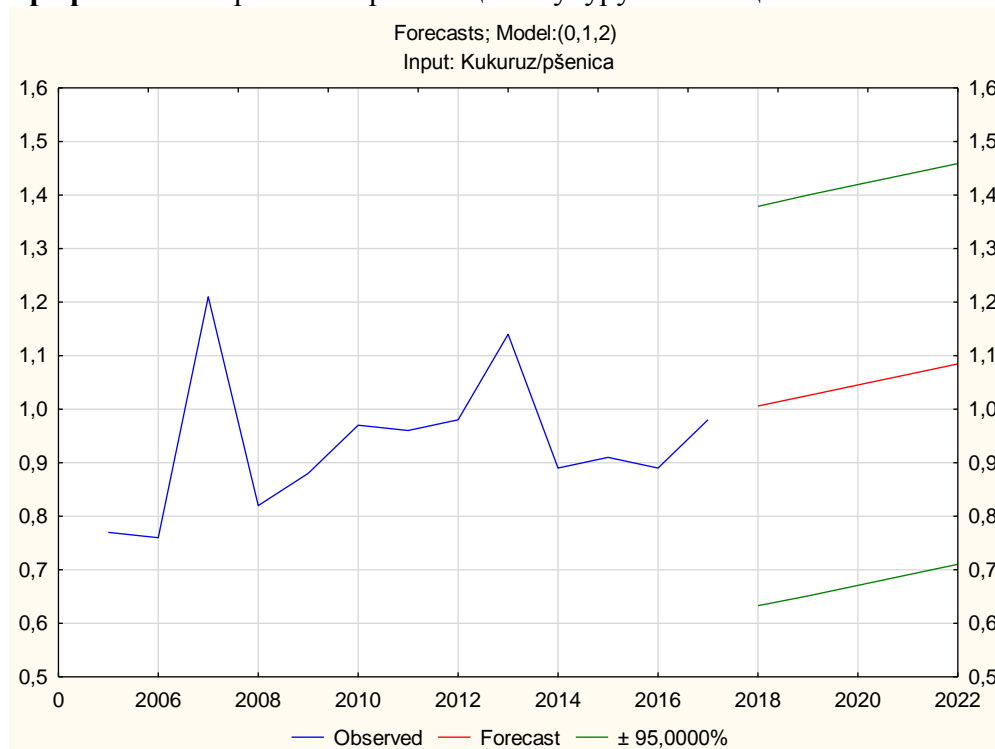
На основу оцењеног модела предвиђене су вредности овог паритета за период 2018-22. година. Предвиђене вредности (**табела 127**) показују тенденцију пораста у наредном периоду, што значи да ће се цена кукуруза у односу на цену пшеницу повећавати.

Графички приказ кретања паритета кукуруз/пшеница (**графикон 54**) показује да су у анализираном периоду биле присутне осцилације, али да се у периоду предвиђања очекује стабилизација односа цена ове две ратарске културе.

**Табела 127.** Предвиђање паритета цена кукуруз/пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(0,1,2) Input: Kukuruz/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1,005899	0,632978	1,378819	0,164852
2019	1,025548	0,651260	1,399836	0,165456
2020	1,045205	0,670917	1,419493	0,165456
2021	1,064862	0,690574	1,439150	0,165456
2022	1,084519	0,710231	1,458807	0,165456

Графикон 54. Кретање паритета цена кукуруз/пшеница



## 2.7.Анализа и предвиђање економских показатеља важнијег индустријског биља у Републици Српској

### 2.7.1. Анализа и предвиђање цене соје

Просечна цена соје у анализираном периоду била је 330,63 евра/тони са тенденцијом раста по годишњој стопи промене од 3,25%. Израчунати коефицијент варијације од 21,14% показује релативно нестабилно кретање у посматраном периоду са минимумом од 228,9 евра/т оствареним на почетку анализираног периода па до максималних 495,39 евра/т забележених у 2012 години.

Оцењени модел за анализу и предвиђање цена соје (табела 128) показује да на ниво цена текуће године имају утицај цене соје из претходне две године и случајна колебања из претходне године, при чему статистичку значајност показују само случајна колебања.

Табела 128. Модел за предвиђање цене соје

Input: Cena soje Transformations: D(1),D(1) Model:(2,1,1)(0,1,0) MS Residual= 8055,6						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 7)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,786589	3,336623	2,357441E-01	0,820380	-7,10327	8,676448
p(1)	-0,020627	0,436067	-4,730251E-02	0,963593	-1,05176	1,010506
p(2)	-0,497817	0,431109	-1,154734E+00	0,286092	-1,51723	0,521595
q(1)	0,999898	0,000000	7,293952E+16	0,000000	0,99990	0,999898

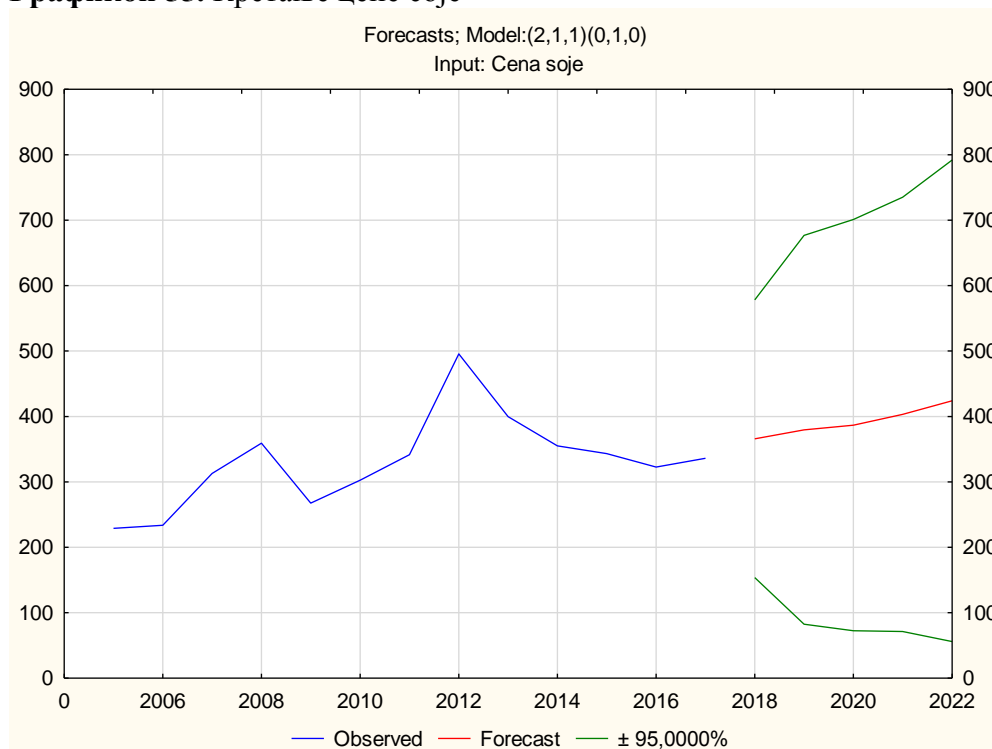
Предвиђање цена соје (2018-22) на основу оцењеног модела (табела 129) показује да се може очекивати константан пораст цена у наредном периоду. На крају периода предвиђања цена соје биће за чак 22% већа од просечне цене у периоду 2005-17. године.

Табела 129. Предвиђање цене соје (2018-22)

Forecasts; Model:(2,1,1)(0,1,0) Input: Cena soje Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	365,8894	153,6574	578,1214	89,7529
2019	379,6056	82,5284	676,6828	125,6340
2020	386,7366	72,5275	700,9456	132,8790
2021	403,2030	71,3707	735,0353	140,3319
2022	423,9496	55,9156	791,9836	155,6416

Кретање цене соје у периоду од 2005. од 2022. године приказано је на графикану 55. Графикон потврђује континуирани раст цене соје у периоду предвиђања.

Графикон 55. Кретање цене соје



## 2.7.2. Анализа и предвиђање паритета цене соје

Соја је индустријска биљка чије је паритет цене према пшеници веома повољан. Наиме, просек тог паритета износи 1,9 а креће се у распону од 1,45 до 2,31. У анализираном периоду овај паритет показује приличну стабилност са израчунатим коефицијентом варијације од 11,26%, као и тенденцију бржег раста цена у односу на пшеницу по стопи промене од 1,16%.

Модел за анализу и предвиђање паритета соја/пшеница (**табела 130**) показује да на паритет текуће године значајан утицај имају случајна колебања из претходне две године.

**Табела 130.** Модел за предвиђање паритета цена соја/пшеница

Input: Soja/pšenica Transformations: D(1) Model:(0,1,2) MS Residual= ,05878						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,021374	0,013330	1,603453E+00	0,143298	-0,008781	0,051529
q(1)	0,635934	0,000000	3,890981E+11	0,000000	0,635934	0,635934
q(2)	0,363994	0,000000	3,890981E+11	0,000000	0,363994	0,363994

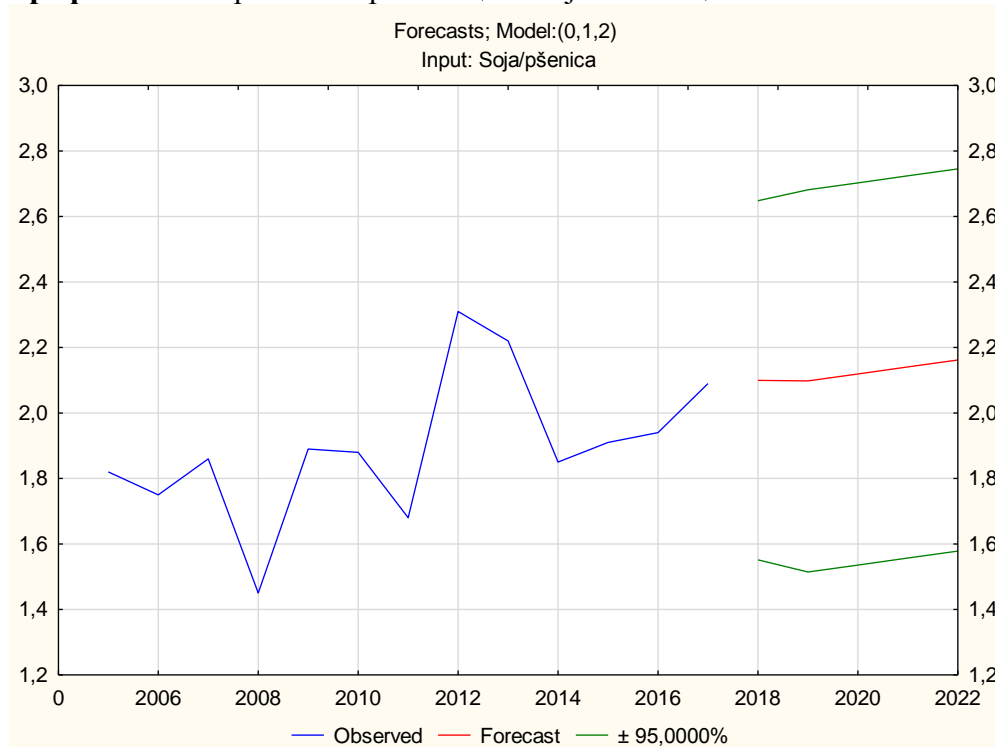
вредности паритета соја/пшеница добијене на основу оцењеног модела ARIMA (0,1,2) показују да овај паритет у будућем периоду има тенденцију пораста (**табела 131**) из године у годину. До краја периода предвиђања (2022) тона соје вредеће нешто мање од 2,2 тоне пшенице.

**Табела 131.** Предвиђање паритета цена соја/пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(0,1,2) Input: Soja/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,099710	1,551280	2,648139	0,242437
2019	2,097846	1,514201	2,681491	0,258004
2020	2,119220	1,535576	2,702865	0,258004
2021	2,140595	1,556950	2,724239	0,258004
2022	2,161969	1,578325	2,745614	0,258004

Графички приказ кретања паритета цена соја/пшеница (**графикон 56**) показује да су биле присутне значајне осцилације у анализираном периоду, али да ће се у периоду предвиђања однос цена соје и пшенице стабилизovati.

Графикон 56. Кретање паритета цена соја/пшеница



### 2.7.3. Анализа и предвиђање цене уљане репице

Оно што је карактерисало цену уљане репице у посматраном периоду је тенденција раста која је по стопи од 3,62% одмах после кукуруза била највећа за посматране ратарске врсте. Просечна цена била је на нивоу од 339,06 евра/т и кретала се у распону од 202,51 евра/т (2006) до 444,31 евра/т (2012). Коефицијент варијације који је мерио стабилност у кретању цене ове индустријске биљке износио је 22,72%.

Вредности оцењеног модела за предвиђање цена уљане репице (табела 132) показују да на цену уљане репице у текућем периоду статистички значајан утицај имају цене из претходна три периода.

Табела 132. Модел за предвиђање цене уљане репице

Input: Cena uljane repice Transformations: none Model:(3,0,0) MS Residual= 4964,9						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	226,8652	137,4673	2	0,133274	-84,1074	537,8378
p(1)	0,7358	0,0000	383415371	0,000000	0,7358	0,7358
p(2)	-0,0654	0,5942	-0	0,914785	-1,4096	1,2788
p(3)	0,3295	0,0000	383415371	0,000000	0,3295	0,3295

Оцењени модел био је основа за предвиђање цена уљане репице у наредном периоду. Предвиђене вредности цене (табела 133) показују да ће цена уљане репице из године у годину наизменично бележити пораст и пад. На крају периода предвиђања очекује

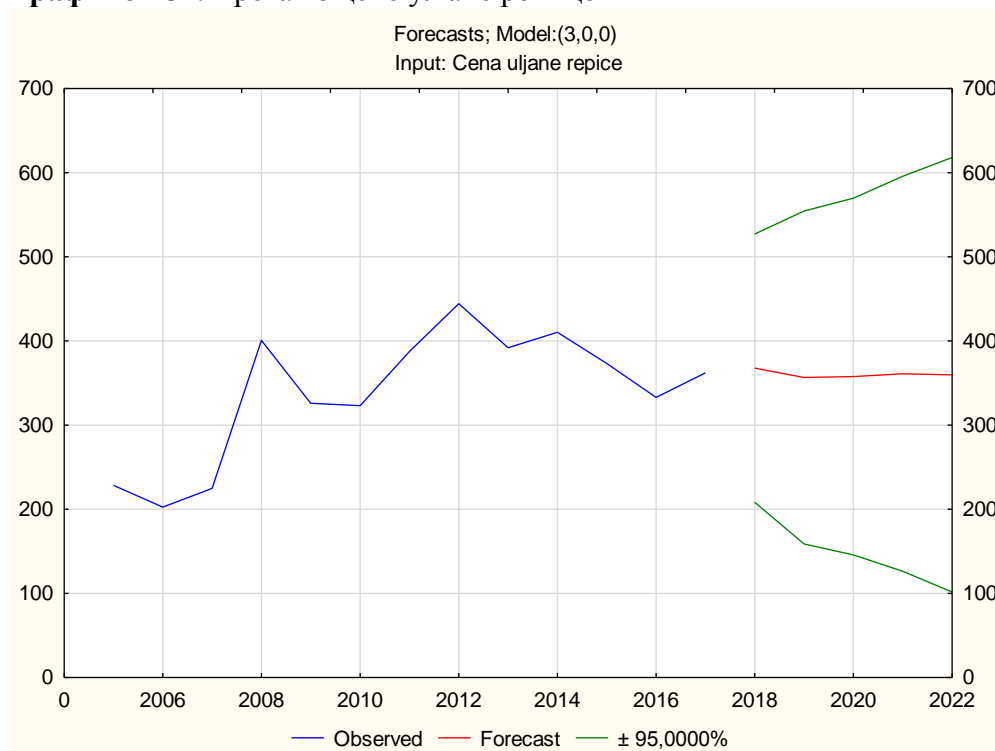
се да цена буде око шест процената више од просечно остварене цене у опсервираном периоду.

**Табела 133.** Предвиђање цене уљане репице (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(3,0,0) Input: Cena uljane repice Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	367,6965	208,2996	527,0933	70,4623
2019	356,6006	158,6999	554,5013	87,4832
2020	357,6949	145,7437	569,6461	93,6943
2021	361,0624	126,4061	595,7186	103,7312
2022	359,8122	101,5835	618,0409	114,1515

Графички приказ кретања цена уљане репице (**графикон 57**) показује да су цене у анализираном периоду значајно осцилирале и да ће се у периоду предвиђања осцилације смањити.

**Графикон 57.** Кретање цене уљане репице



#### 2.7.4. Анализа и предвиђање паритета цене уљане репице

Просечан паритет цене уљана репица/пшеница од 1,94 показује да је у анализираном периоду уљана репица вредела скоро дупло у односу на пшеницу. Израчунати коефицијент варијације од 14,53% показује нам да се ради о релативно стабилном кретању овог паритета у опсервираном периоду. Да је цена уљане репице имала већу тенденцију раста у односу на пшеницу показује и годишња стопа промене од 1,83%. Паритет уљана репица/пшеница кретао се у интервалу од минималних 1,33 до максималних 2,30.

Модел за предвиђање паритета цена уљана репица/пшеница (**табела 134**) показује да на вредност паритета у текућој години утичу вредности паритета из претходне две године, при чему је статистички значајан паритет из претходне године. На основу оцењеног модела предвиђене су и очекиване вредности паритета за наредни петогодишњи период (**табела 135**). Предвиђене вредности показују да се може очекивати пад вредности паритета цена уљана репица/пшеница константно до краја периода предвиђања.

**Табела 134.** Модел за предвиђање паритета цена уљана репица/пшеница

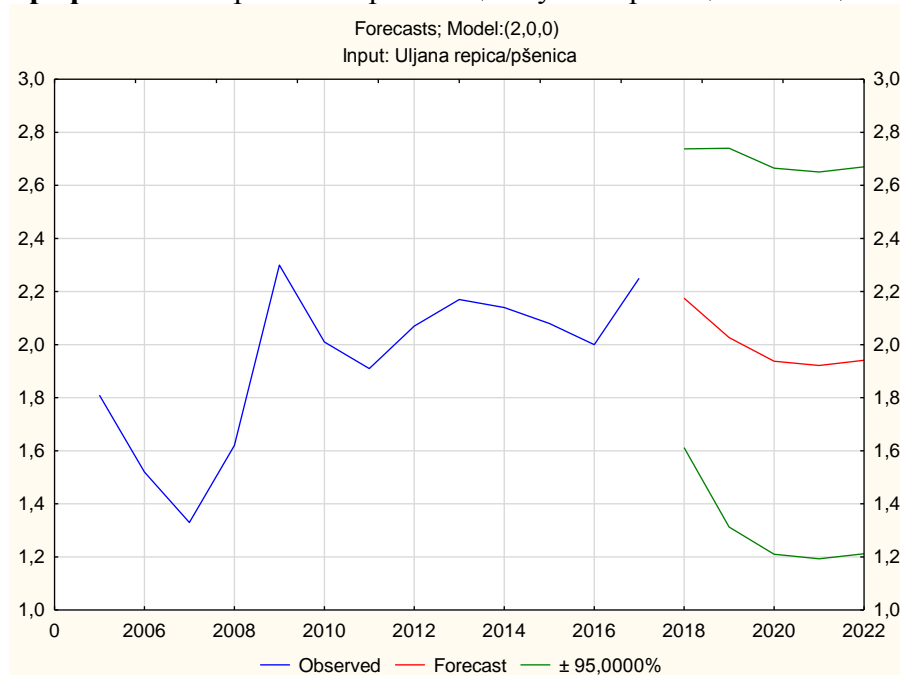
Input: Uljana repica/pšenica Transformations: none Model:(2,0,0) MS Residual= ,06378						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 10)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1,965216	0,123502	15,91236	0,000000	1,69004	2,240397
p(1)	0,780141	0,333005	2,34273	0,041147	0,03816	1,522121
p(2)	-0,359295	0,331116	-1,08510	0,303342	-1,09707	0,378478

**Табела 135.** Предвиђање паритета цена уљана репица/пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(2,0,0) Input: Uljana repica/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godina	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	2,174890	1,612168	2,737612	0,252552
2019	2,026470	1,312762	2,740177	0,320316
2020	1,937668	1,210301	2,665035	0,326446
2021	1,921716	1,192749	2,650684	0,327164
2022	1,941178	1,212100	2,670257	0,327214

Кретање паритета цена уљана репица/пшеница у анализираном и у периоду предвиђања приказано је и графички (**графикон 58**). Слика показује да следи пад вредности цене уљане репице у односу на цену пшенице.

Графикон 58. Кретање паритета цена уљана репица/пшеница



### 2.7.5. Анализа и предвиђање цене сунцокрета

Цена сунцокрета са својим просеком од 272,23 евра/т испољава тенденцију пада по стопи од 0,67%, те показује највећу нестабилност у свом кретању од свих посматраних ратарских врста, а која израчунатим коефицијентом варијације износи 34,35%. Распон цена кретао се од минималних 151,54 евра/т до максималних 485,39 евра/т.

Модел за предвиђање цене сунцокрета (табела 136) упућује на закључак да на ниво цена сунцокрета у текућем периоду значајан утицај имају ниво цена из претходног периода као и случајна колебања из претходна два периода.

Вредности цене сунцокрета за наредних пет година предвиђене на основу оцењеног модела (табела 137) показују да се могу очекивати осцилације цене ове индустријске биљке. Цена сунцокрета 2022. године биће 99% од просечно остварене цене у анализираном периоду, односно на нивоу од 56% максималне цене.

Табела 136. Модел за предвиђање цене сунцокрета

Input: Cena suncokreta Transformations: none Model:(1,0,2) MS Residual= 8009,3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	272,2266	25,40566	1,071520E+01	0,000002	214,7550	329,6982
p(1)	0,3564	0,32074	1,111234E+00	0,295271	-0,3692	1,0820
q(1)	-0,3043	0,00000	-1,007291E+09	0,000000	-0,3043	-0,3043
q(2)	0,6957	0,00000	1,007291E+09	0,000000	0,6957	0,6957

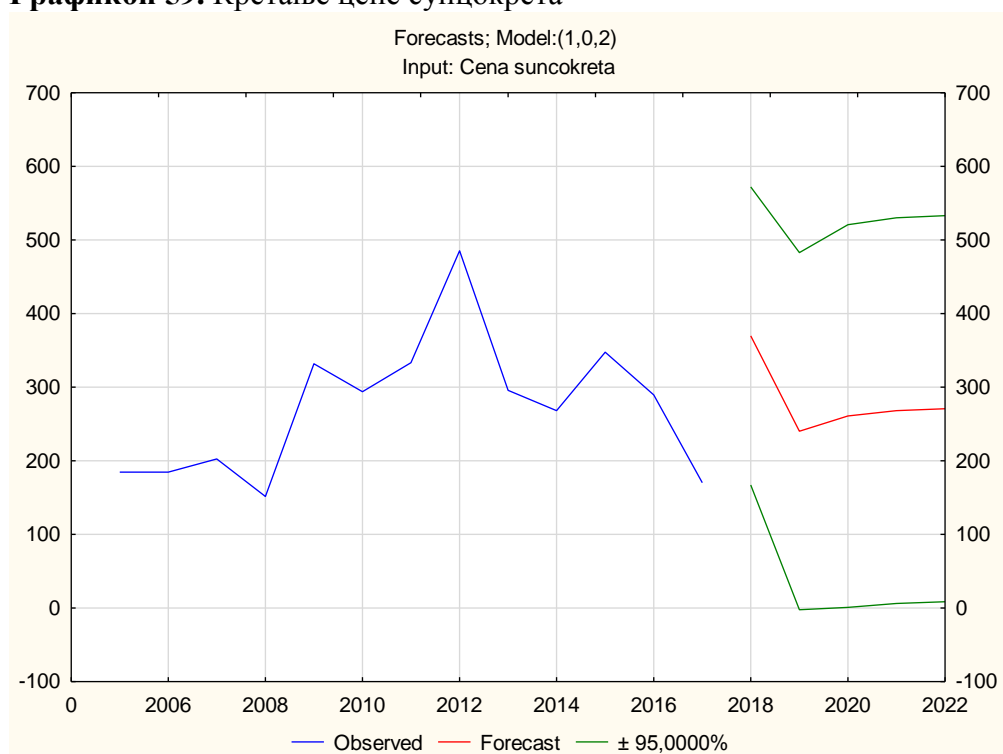


Табела 137. Предвиђање цене сунцокрета (2018-22)

Godine.	Forecasts; Model:(1,0,2) Input: Cena suncokreta Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	369,7083	167,2578	572,1587	89,4944
2019	240,2670	-2,3801	482,9141	107,2636
2020	260,8356	0,9162	520,7549	114,8989
2021	268,1666	6,1346	530,1987	115,8328
2022	270,7796	8,4804	533,0788	115,9509

Графички приказ кретања цена сунцокрета у анализираном и у периоду предвиђања (графикон 59) потврђује да се могу очекивати осцилације које су биле карактеристичне и за анализирани период.

Графикон 59. Кретање цене сунцокрета



### 2.7.6. Анализа и предвиђање паритета цене сунцокрета

Паритет цене сунцокрета према пшеници карактерисала је тенденција бржег смањена цене сунцокрета у односу на пшеницу и прилично велика нестабилност ( $cv=28,94\%$ ). Просечна вредност овога паритета показује да сунцокрет вреди скоро 1,6 пута више у односу на пшеницу у анализираном периоду. Паритет цене сунцокрет/пшеница се кретао од минималних 0,61 до максималних 2,34.

Одговарајућа диференцијација, у сврху елиминисања утицаја присутног тренда, претходи оцени модела за анализу и предвиђање паритета сунцокрет/пшеница. Оцењени модел (табела 138) код овог паритета показује да на вредност текуће

године значајан утицај имају вредности случајних колебања из два претходна периода.

**Табела 138.** Модел за предвиђање паритета цена сунцокрет/пшеница

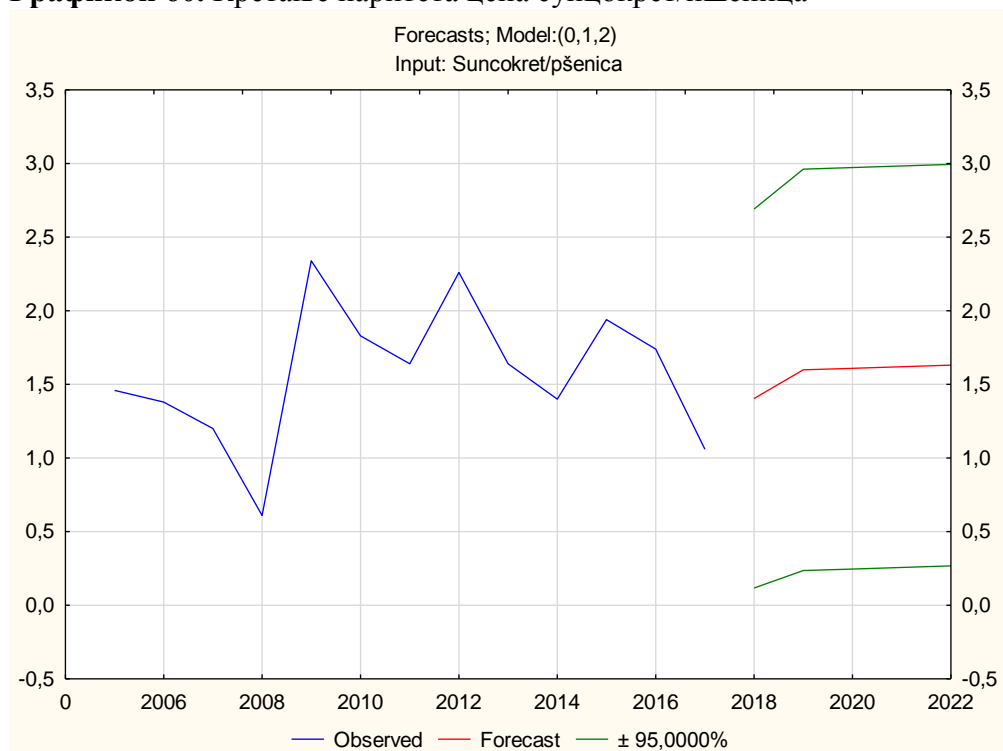
Input: Suncokret/pšenica Transformations: D(1) Model:(0,1,2) MS Residual= ,32376						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,010680	0,030974	3,448047E-01	0,738162	-0,059387	0,080747
q(1)	0,650583	0,000000	2,250636E+11	0,000000	0,650583	0,650583
q(2)	0,349414	0,000000	2,250636E+11	0,000000	0,349414	0,349414

Предвиђене вредности паритета сунцокрет/пшеница за период 2018-22. година (табела 139) показују да ће се паритет цена из године у годину повећавати. Наведене карактеристике паритета сунцокрет/пшеница илуструје и графички приказ (графикон 60). Графикон такође показује и присуство значајних осцилација у вредностима овог паритета у анализираном периоду.

**Табела 139.** Предвиђање паритета цена сунцокрет/пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(0,1,2) Input: Suncokret/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1,404047	0,116875	2,691218	0,569002
2019	1,598839	0,235354	2,962325	0,602737
2020	1,609519	0,246034	2,973005	0,602737
2021	1,620199	0,256713	2,983685	0,602737
2022	1,630879	0,267393	2,994364	0,602737

Графикон 60. Кретање паритета цена сунцокрет/пшеница



### 2.7.7. Анализа и предвиђање цене дувана

Цена дувана је разумљиво највећа од свих до сад посматраних ратарских врста и њен просек за период 2005-2017 био је 1562,22 евра/т. Стопа раста цене ове индустријске биљке у анализираном периоду била је нешто испод један проценат ( $r=0,96\%$ ) и бележила је умерен варијабилитет ( $cv=12,71\%$ ). Најнижа цена дувана од 1210,26 евра/т забележена је 2007 године а највећа од 1877,45 евра/т у 2013 години посматраног периода.

Цена дувана у текућем периоду статистички значајно је под утицајем случајних колебања из претходна два периода. То се закључује на основу вредности оцењеног модела ARIMA (0,1,2) за анализу и предвиђање цена дувана (табела 140).

Табела 140. Модел за предвиђање цене дувана

Input: Cena duvana Transformations: D(1) Model:(0,1,2) MS Residual= 30438,						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	29,80546	8,592571	3	0,007063	10,36772	49,24321
q(1)	0,79160	0,000000	619076837	0,000000	0,79160	0,79160
q(2)	0,20838	0,000000	619076837	0,000000	0,20838	0,20838

На основу оцењеног модела предвиђене су очекиване цене дувана за период 2018-22. година (табела 141). Предвиђене вредности показују да се може очекивати константан пораст цена дувана у будућем периоду, тако да ће на крају периода

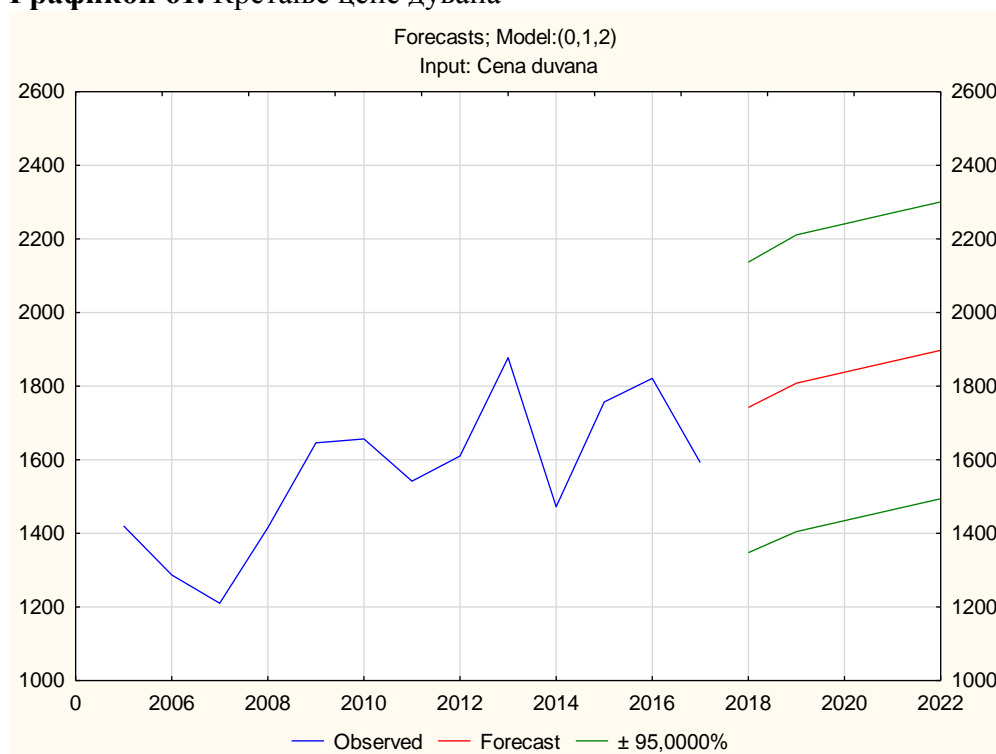
предвиђања бити на нивоу већем од 18% од просечно остварене цене, односно за 1% више од максималне цене.

**Табела 141.** Предвиђање цене дувана (2018-22)

Forecasts; Model:(0,1,2) Input: Cena duvana Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	1742,247	1347,581	2136,914	174,4648
2019	1807,981	1404,835	2211,127	178,2132
2020	1837,787	1434,640	2240,933	178,2132
2021	1867,592	1464,446	2270,738	178,2132
2022	1897,398	1494,251	2300,544	178,2132

Графички приказ кретања цена дувана у анализираном и у периоду предвиђања (графикон 61) потврђује да се може очекивати константни пораст цена ове културе.

**Графикон 61.** Кретање цене дувана



### 2.7.8. Анализа предвиђања паритета цене дувана

Од свих до сада анализираних ратарских усева дуван је имао најповољнији паритет цене према пшеници, што је и разумљиво, јер се ради о изразито комерцијалној врсти индустријског биља. Просек овог паритета је износи 9,22 а кретао се у распону од 5,74 до 11,63. Коефицијент варијације био је 19,25% а негативна годишња стопа од -1,06 показивала је да је тенденција смањења цене дувана за анализирани период била већа од смањења цене пшенице.

Модел за предвиђање паритета цена дуван/пшеница (**табела 142**) показује да на вредност паритета у текућој години статистички значајан утицај имају случајна колебања из претходне две године.

За овај паритет у анализираном периоду била је карактеристична тенденција опадања. Предвиђене вредности паритета за период 2018-22. година (**табела 143**) показују да ће се та тенденција наставити и у будућем периоду. Из године у годину вредност паритета дуван/пшеница смањивати ће се до нивоа од 7,9 тона пшенице за 1 тону дувана.

**Табела 142.** Модел за предвиђање паритета цена дуван/пшеница

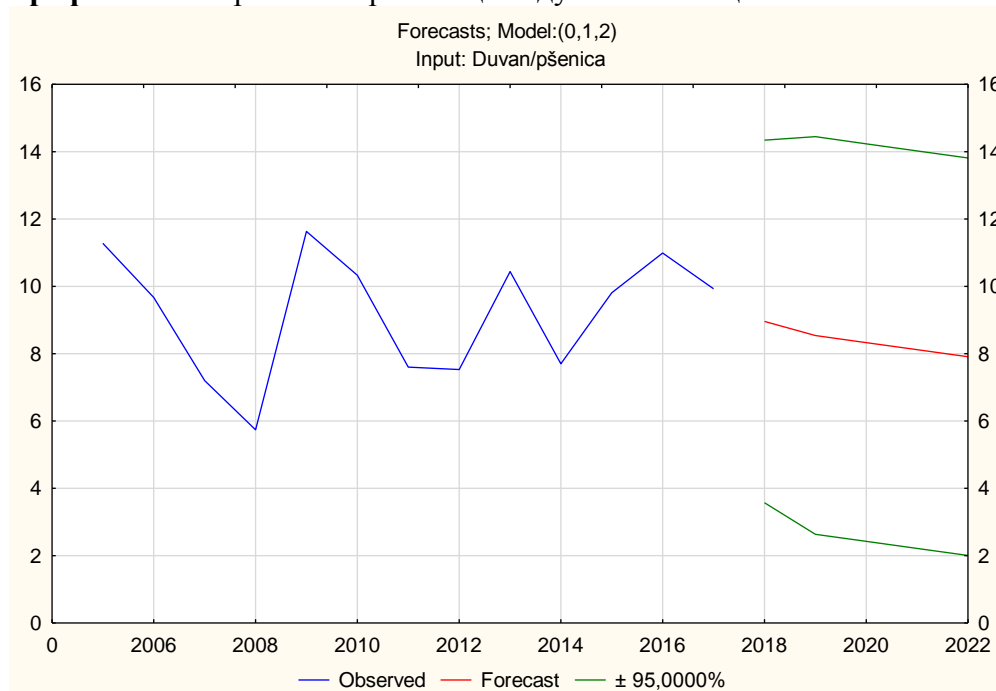
Paramet.	Input: Duvan/pšenica Transformations: D(1) Model:(0,1,2) MS Residual= 5,6666					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-0,210764	0,138355	-1,523362E+00	0,162002	-0,523744	0,102216
q(1)	0,550479	0,000000	3,460472E+10	0,000000	0,550479	0,550479
q(2)	0,449519	0,000000	3,460472E+10	0,000000	0,449519	0,449519

**Табела 143.** Предвиђање паритета цена дуван /пшеница (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(0,1,2) Input: Duvan/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	8,959541	3,574564	14,34452	2,380461
2019	8,540044	2,636014	14,44407	2,609912
2020	8,329280	2,425250	14,23331	2,609912
2021	8,118516	2,214486	14,02255	2,609912
2022	7,907752	2,003722	13,81178	2,609912

Графички приказ кретања паритета цена дуван /пшеница (**графикон 62**) потврђује наведене карактеристике кретања овог паритета.

Графикон 62. Кретање паритета цена дуван /пшеница



## 2.8. Анализа и предвиђање економских показатеља важнијег крмног биља у Републици Српској

### 2.8.1. Анализа и предвиђање цене детелине

Просечна цена детелине у периоду 2005-2017. година износила је 112,06 евра/т и кретала се у распону од 92,99 евра/т до 136,75 евра/т. У кретању цене детелине испољена је највећа стабилност до сада када се узму у обзир све анализирани ратарске врсте. Израчунати коефицијент варијације који то потврђује износио је 11,19%. У анализираном периоду остварена је и веома блага тенденција пораста цена детелине по годишњој стопи промене од 0,13%.

Вредности оцењених параметара модела за анализу и предвиђање цене детелине дате су у табели 144. Вредности из табеле показују да на цене детелине у текућем периоду утиче ниво цена из претходна два периода и случајна колебања из претходне године, при чему је само утицај случајних колебања статистички значајан.

Табела 144. Модел за предвиђање цене детелине

Input: Cena deteline Transformations: none Model:(2,0,1) MS Residual= 158,31						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	112,1161	3,327658	33,69218	0,000000	104,5884	119,6437
p(1)	-0,5915	0,382391	-1,54678	0,156320	-1,4565	0,2736
p(2)	-0,4021	0,352456	-1,14080	0,283399	-1,1994	0,3952
q(1)	-0,7330	0,292665	-2,50472	0,033601	-1,3951	-0,0710

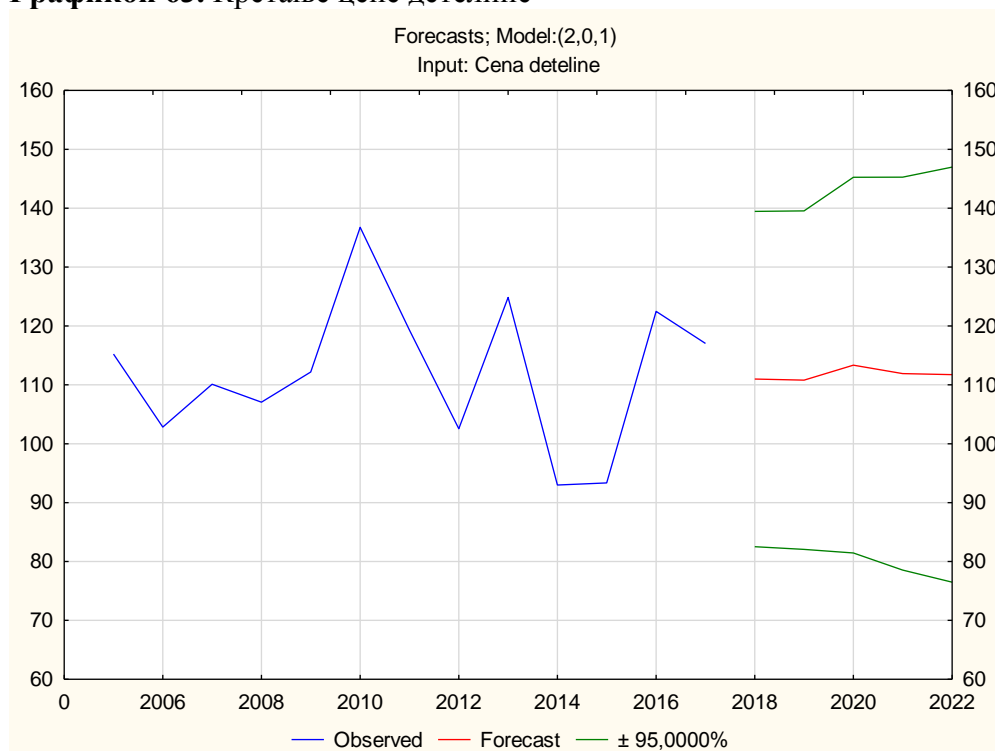
Предвиђање цена детелине за наредни период (2018-22) показује да се може очекивати пораст цена до средине периода предвиђања, након чега следи пад цена до краја периода предвиђања (**табела 145**). Предвиђена цена на крају предикционог периода износиће само 0,3% мање од остварене просечне цене, а 82% од максимално остварене цене детелине у анализираном периоду.

**Табела 145.** Предвиђање цене детелине (2018-22)

Forecasts; Model:(2,0,1) Input: Cena deteline Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	110,9816	82,51872	139,4445	12,58219
2019	110,8047	82,05804	139,5514	12,70765
2020	113,3478	81,44827	145,2473	14,10138
2021	111,9148	78,54413	145,2854	14,75169
2022	111,7399	76,49000	146,9897	15,58241

Кретање цене детелине приказано је на графикону 63.

**Графикон 63.** Кретање цене детелине



### 2.8.2. Анализа и предвиђање паритета цене детелине

Неповољан однос цене детелине и пшенице потврђује њихов паритет који у просеку износи 0,66. Паритет је варирао у интервалу од 0,43 до 0,91. Коефицијент варијације паритета у анализираном периоду био је 22,41%, а годишња стопа промене паритета цена детелине према пшеници је негативна и износи -1,82%.

Вредности оцењених параметара модела за анализу и предвиђање паритета цена детелина/пшеница (табела 146) показују да је вредност овог паритета текуће године под статистички значајним утицајем случајних колебања из претходног периода.

**Табела 146.** Модел за предвиђање паритета цена детелина/пшеница

Paramet.	Input: Detelina/pšenica Transformations: D(1),D(1) Model:(0,1,3)(0,1,0) MS Residual= ,05049					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 8)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
q(1)	1,066754	0,313821	3,39925	0,009371	0,34308	1,790426
q(2)	0,149966	0,442616	0,33882	0,743469	-0,87071	1,170641
q(3)	-0,485260	0,310495	-1,56286	0,156713	-1,20126	0,230744

На основу оцењеног модела предвиђене су и очекиване вредности овог паритета у периоду 2018-22. година (табела 147). Предвиђене вредности показују да се може очекивати константан пораст вредности овог паритета из године у годину периода предвиђања.

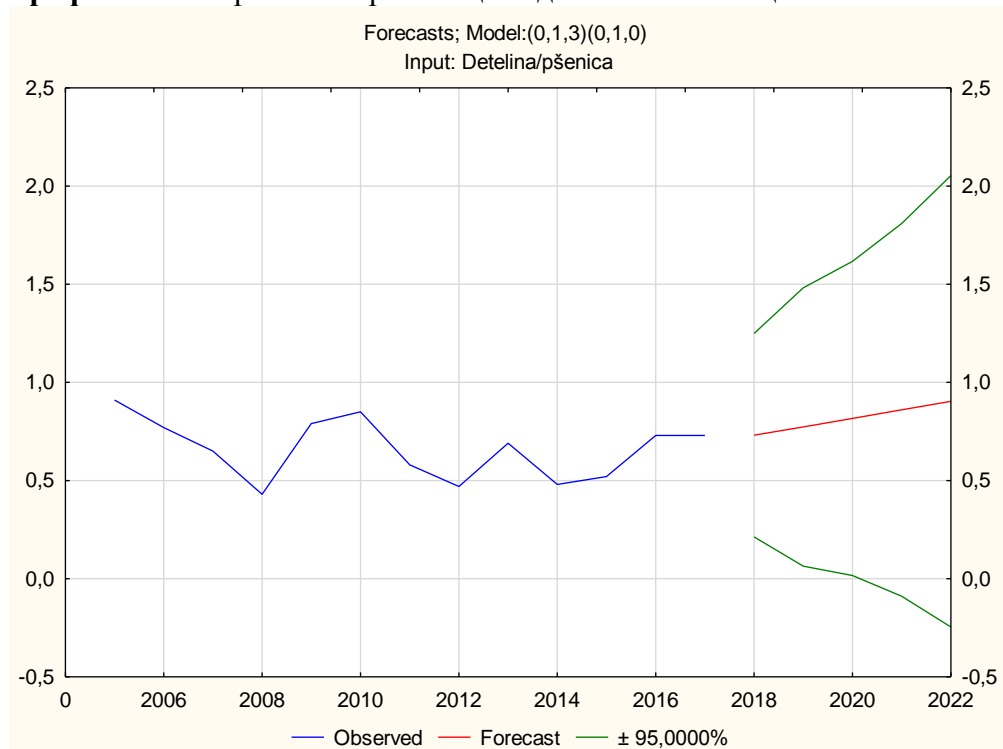
Кретање паритета цена детелина/пшеница у анализираном, и у периоду предвиђања (графикон 64) потврђује да се очекује пораст вредности паритета до краја предикционог периода.

**Табела 147.** Предвиђање паритета цена детелина/пшеница (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(0,1,3)(0,1,0) Input: Detelina/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	0,731264	0,213113	1,249414	0,224696
2019	0,772906	0,064166	1,481646	0,307345
2020	0,816561	0,016466	1,616657	0,346962
2021	0,860217	0,088821	1,809256	0,411551
2022	0,903873	0,246169	2,053915	0,498717



Графикон 64. Кретање паритета цена детелина/пшеница



### 2.8.3. Анализа и предвиђање цене луцерке

Луцерка је у анализираном периоду забележила просечну цену која је износила 128,01 евра/т и чија је тенденција смањења по годишњој стопи промене од -4,20% до сада највиша. Кретање цена је испољило релативно стабилан варијабилитет ( $cv=13,96\%$ ). Распон у коме су се кретале цене луцерке био је од 88,86 евра/т до 148,72 евра/т.

На ниво цена луцерке утичу само случајна колебања. Вредности оцењеног модела (табела 148) показују да цена луцерке у текућој години статистички значајно зависи од случајних колебања од пре три године.

Табела 148. Модел за предвиђање цене луцерке

Paramet.	Input: Cena lucerke Transformations: D(1) Model:(0,1,3) MS Residual= 442,54					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 8)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-4,77903	1,857817	-2,572390E+00	0,033005	-9,06317	-0,494896
q(1)	0,23322	0,240758	9,686715E-01	0,361079	-0,32197	0,788406
q(2)	0,22721	0,234557	9,686715E-01	0,361079	-0,31368	0,768100
q(3)	0,53950	0,000000	1,784814E+35	0,000000	0,53950	0,539504

Утицај случајних колебања се одражава на осцилације у ценама што се види на основу предвиђених цена луцерке на основу оцењеног модела (табела 149). Предвиђене вредности показују да се може очекивати пораст цена луцерке до средине периода предвиђања након чега се очекује постепени пад цена ове културе.

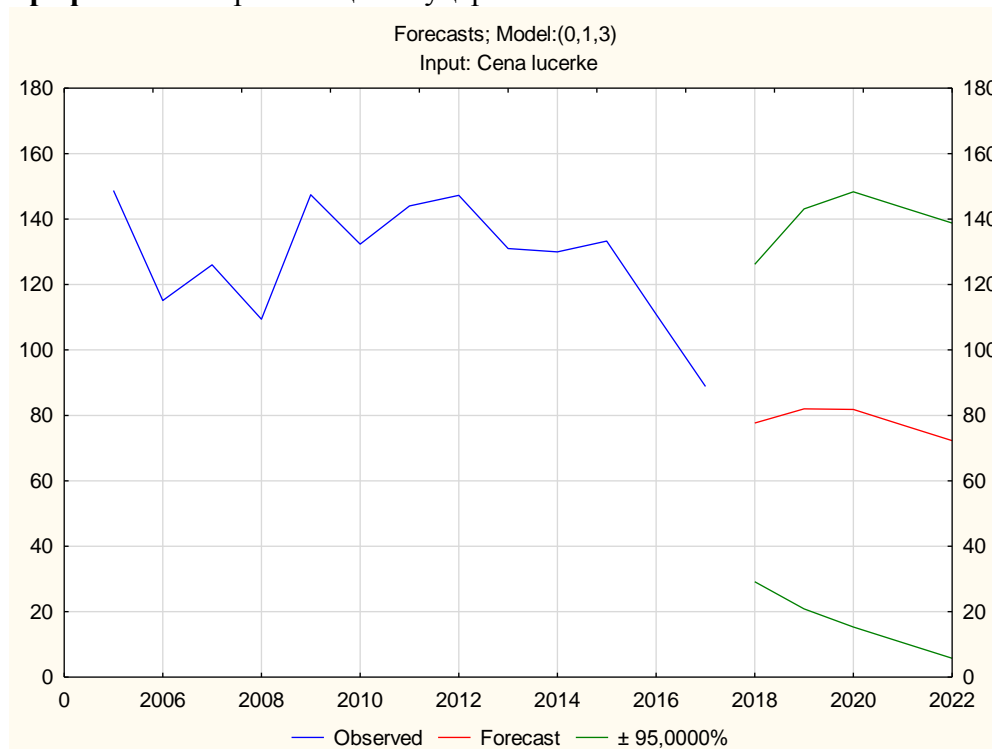
У задњој години предвиђања цене луцерке достићи ће ниво од тек 81,3% минималне забележене цене у посматраном периоду.

**Табела 149.** Предвиђање цене луцерке (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(0,1,3) Input: Cena lucerke Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	77,65713	29,14664	126,1676	21,03660
2019	81,98336	20,85326	143,1135	26,50910
2020	81,81750	15,31920	148,3158	28,83702
2021	77,03847	10,54017	143,5368	28,83702
2022	72,25943	5,76114	138,7577	28,83702

Графички приказ кретања цена луцерке у анализираном и у периоду предвиђања (**графикон 65**) показује да цена луцерке уз одређене мање осцилације ипак има јасно изражену тенденцију опадања.

**Графикон 65.** Кретање цене луцерке



#### 2.8.4. Анализа и предвиђање паритета цене луцерке

Неповољан ценовни однос крмног биља према пшеници се наставља и са паритетом цене луцерка/пшеница чији просек износи 0,76. Анализирани паритет се кретао у границама од 0,44 до 1,18. Кретање паритета цена луцерка/пшеница карактерисала је релативна нестабилност о чему сведочи и добијени коефицијент варијације од 24,24%. Оно што је карактеристично за анализирани паритет цена је то, што је забележена до сада највећа негативна годишња стопа промене (-6,16).

Вредност паритета цена луцерка/пшеница у текућој години статистички значајно зависе од вредности овог паритета из претходне године. То се закључује на основу параметара оцењеног модела за анализу и предвиђање паритета луцерка/пшеница (табела 150).

На основу оцењеног модела предвиђене су и очекиване вредности овог паритета за наредних пет година (табела 151). Предвиђене вредности показују да ће се у наредном периоду вредност паритета луцерка/пшеница из године у годину константно смањивати и то све до краја предикционог периода.

**Табела 150.** Модел за предвиђање паритета цена луцерка/пшеница

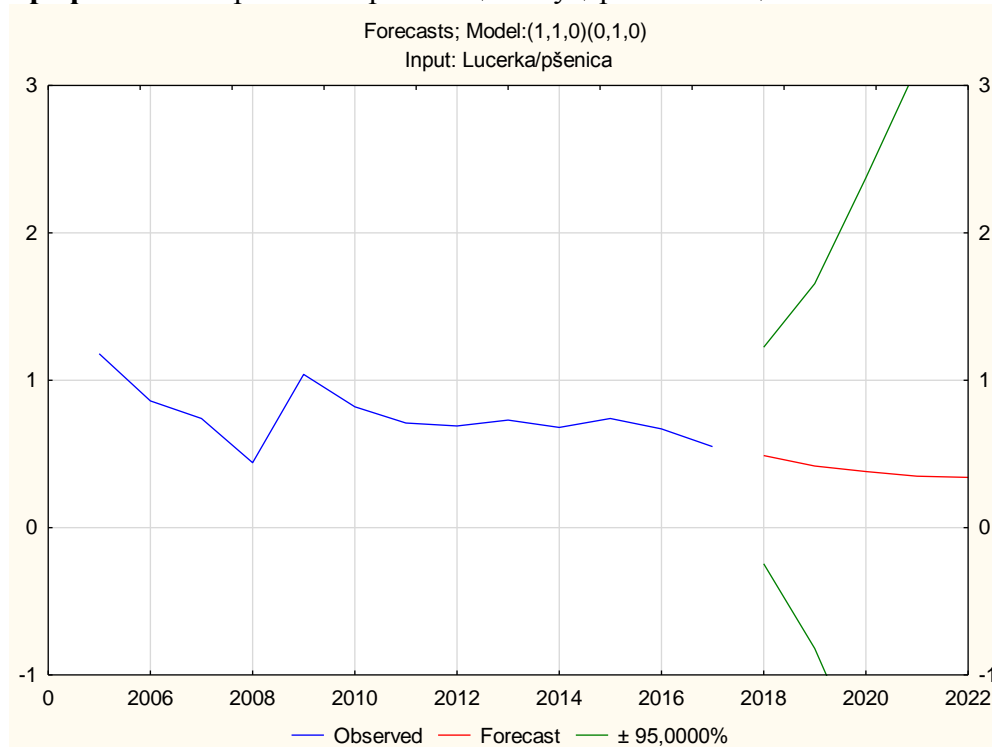
Input: Lucerka/pšenica Transformations: D(1),D(1) Model:(1,1,0)(0,1,0) MS Residual= ,10542						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 9)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,016579	0,065087	0,25471	0,804668	-0,13066	0,163817
p(1)	-0,643040	0,271400	-2,36935	0,041954	-1,25699	-0,029091

**Табела 151.** Предвиђање паритета цена луцерка /пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(1,1,0)(0,1,0) Input: Lucerka/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	0,489392	0,34580	1,223883	0,324686
2019	0,417831	0,30678	1,655911	0,547300
2020	0,380553	0,22565	2,374162	0,881286
2021	0,348470	0,20114	3,125451	1,227581
2022	0,340286	0,19983	4,029917	1,631023

Графички приказ кретања паритета цена луцерка/пшеница (графикон 66) потврђује све наведене карактеристике.

Графикон 66. Кретање паритета цена луцерка/пшеница



### 2.8.5. Анализа и предвиђање цене кукуруза за крму

Од свих до сада анализираних ратарских усева кукуруз за крму је забележио најмању просечну цену у анализираном периоду. Просечна цена је износила тек 51,41 евра/т. Осим тога, цена бележи пад по стопи нешто преко четири процента. Минимална остварена цена (41,71 евра/т) била је 2012 године, док је максимална цена (69,23 евра/т) остварена у прве две године анализираног периода. Од свих посматраних крмних врста цена кукуруза за крмну показала је највећу нестабилност ( $cv=18,17\%$ ).

Модел за предвиђање цена кукуруза за крму (табела 152) показује да на ниво цена у текућем периоду статистички значајан утицај имају случајна колебања из претходна два периода.

Табела 152. Модел за предвиђање цене кукуруза за крму

Input: Cena kukuruza za krmu						
Transformations: D(1)						
Model:(0,1,3) MS Residual= 44,711						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 8)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-2,70842	1,177872	-2,299413E+00	0,050517	-5,42459	0,007763
q(1)	0,72433	0,000000	1,235198E+10	0,000000	0,72433	0,724334
q(2)	0,45427	0,000000	1,235198E+10	0,000000	0,45427	0,454271
q(3)	-0,17862	0,587053	-3,042610E-01	0,768693	-1,53236	1,175129

И код кукуруза за крму потврђује се да утицај случајних колебања углавном резултира осцилацијама у нивоу цена. Предвиђене цене кукуруза за крму у наредном петогодишњем периоду (табела 153) показују да се очекује константно смањење и да ће цена у задњој години предвиђеног периода бити за половину мања од просечне

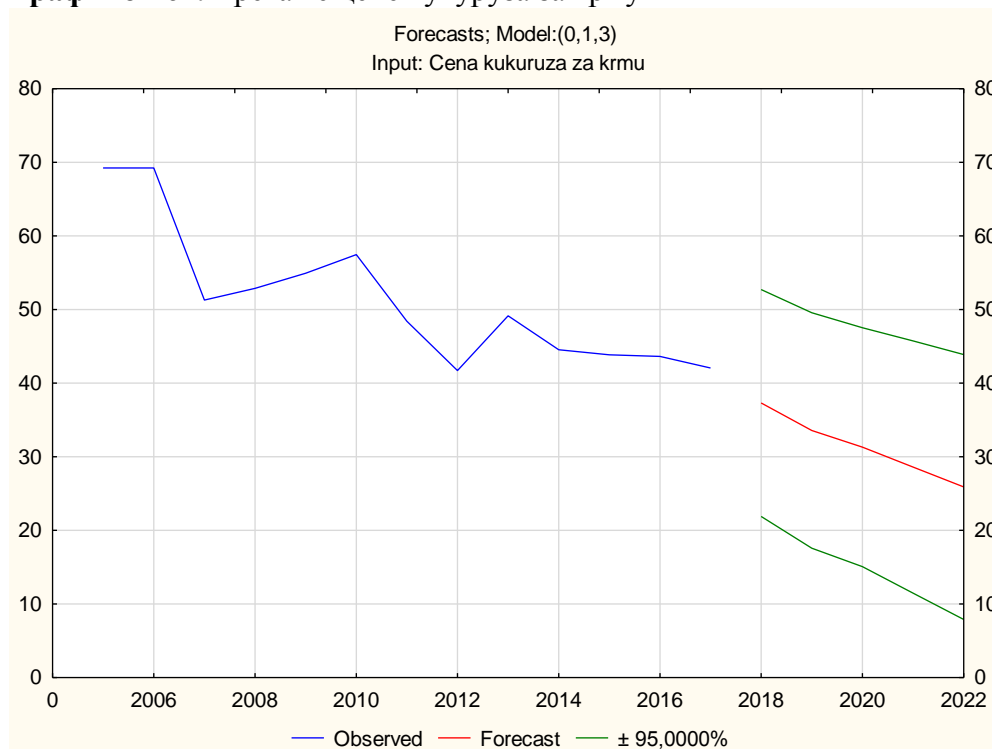
цене постигнуте у опсервираном периоду и на нивоу од 37% максимално забележене цене у периоду анализе.

**Табела 153.** Предвиђање цене кукуруза за крму (2018-22)

Godine	Forecasts; Model:(0,1,3) Input: Cena kukuruza za krmu Start of origin: 1 End of origin: 13			
	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	37,30657	21,88716	52,72598	6,686636
2019	33,57629	17,58174	49,57085	6,936050
2020	31,31237	15,08245	47,54229	7,038115
2021	28,60396	11,46482	45,74310	7,432398
2022	25,89554	7,89304	43,89804	7,806794

Кретање цена кукуруза за крму приказано на графикаону 67 потврђује да су присутне осцилације у ценама и очекивани пад цена кукуруза за крму.

**Графикон 67.** Кретање цене кукуруза за крму



#### 2.8.6. Анализа предвиђања паритета цене кукуруза за крму

У односу на све досадашње анализиране паритете цена према пшеници кукуруз за крму има најлошији однос. Наиме, просек паритета цене кукуруз за крму према пшеници био је 0,31 а варирао је у распону од 0,19 до 0,55. Овај паритет карактерише и нестабилно кретање током посматраног периода а његов измерени коефицијент варијације од 35,64% то само потврђује. Такође, и изразито негативна годишња стопа промене од -6,05% карактеристика је овог посматраног паритета цена.

Вредности оцењених параметара модела за анализу и предвиђање паритета цена кукуруз за крму /пшеница дате су у табели 154. На вредност овог паритета у текућој години утичу вредност паритета и случајна колебања из претходне године.

**Табела 154.** Модел за предвиђање паритета цена кукуруз за крму/пшеница

Input: Kukuruz za krmu/pšenica Transformations: none Model:(1,0,1) MS Residual= ,01018						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t( 10)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,339038	0,073378	4,62041	0,000950	0,17554	0,502535
p(1)	0,227078	0,500470	0,45373	0,659711	-0,88804	1,342194
q(1)	-0,575242	0,253880	-2,26580	0,046904	-1,14092	-0,009561

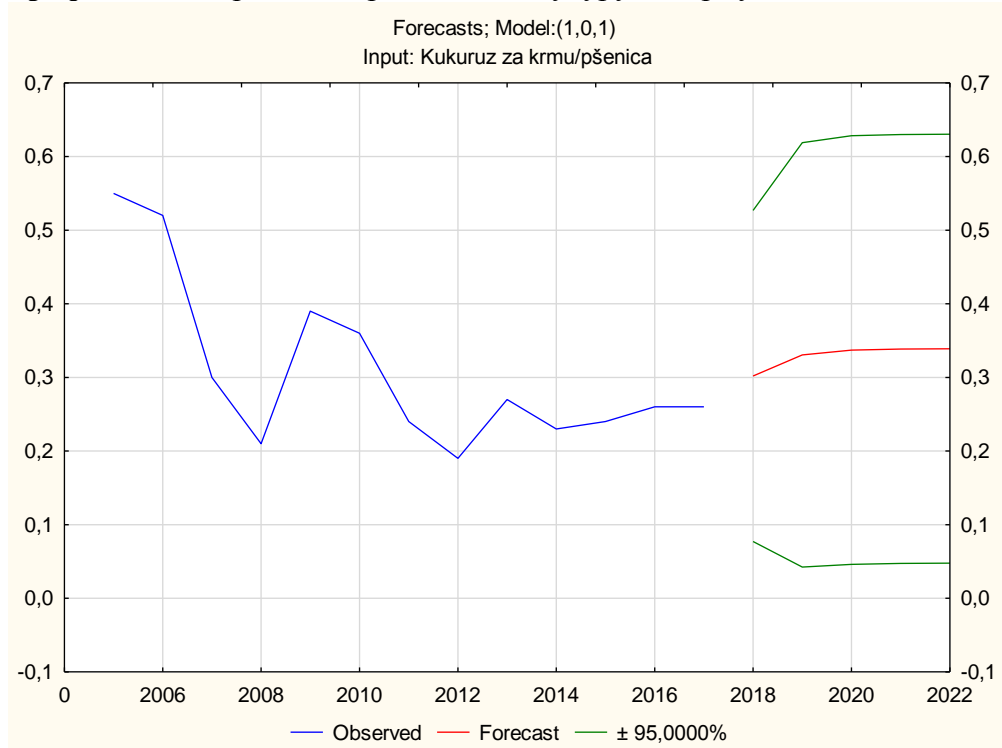
На основу оцењеног модела предвиђене очекиване вредности паритета цена кукуруз за крму/пшеница (2018-22) (**табела 155**) показују да се може очекивати константан благи пораст вредности овог паритета из године у годину до краја периода предвиђања.

**Табела 155.** Предвиђање паритета цена кукуруз за крму/пшеница (2018-22)

Forecasts; Model:(1,0,1) Input: Kukuruz za krmu/pšenica Start of origin: 1 End of origin: 13				
Godine	Forecast	Lower 95,0000%	Upper 95,0000%	Std.Err.
2018	0,301925	0,077101	0,526750	0,100902
2019	0,330611	0,042369	0,618852	0,129364
2020	0,337124	0,045987	0,628262	0,130664
2021	0,338603	0,047317	0,629890	0,130731
2022	0,338939	0,047645	0,630233	0,130734

Кретање паритета цена кукуруз за крму/пшеница приказано графички (**графикон 68**) показује да су овај паритет у анализираном периоду карактерисале значајне осцилације, али да се у периоду предвиђања уочава знатна стабилност у вредностима.

**Графикон 68.** Кретање паритета цена кукуруз за крму/пшеница



### 3. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

У овом поглављу извршиће се сумирање и коментарисање добијених квантитативних резултата истраживања. Коментарисање ће се односити на групе и у оквиру њих поједини ратарски усеви, како у претходно анализираним периодима, тако и у периодима предвиђања.

**Ораничне површине** у Републици Српској испољиле су веома благу тенденцију раста, могло би се рећи стагнацију, као и високу стабилност у свом кретању кроз анализирани двадесетдогодишњи период. Просечно забележена површина у посматраном периоду била је 558.000 ха, а на њену вредност у текућој години значајан утицај има њена површина из претходне године. Благо пораст очекује се и у наредном петогодишњем периоду предвиђања, што ће у задњој години резултирати површином ораница од 579.740 ха.

**Засејане ораничне површине** су такође испољиле малу тенденцију раста и прилично стабилно кретање кроз анализирани период. На ове површине значајно су утицале засејане оранице из претходне године као и случајни процеси који су забележени у претходном периоду. Предвиђа се мали раст ових површина, као и опадање у задњој години предикционог периода, односно површина од 333.019 ха, која је скоро идентична просечној из анализираних периода.

**Житарице** су као и ораничне површине имале прилично стабилно кретање својих површина са исказаном позитивном и веома благом тенденцијом раста и просечном вредношћу површина од 223.134 ха у анализираним периодима. На овакав тренд кретања значајан утицај остварују површине житарица из претходног периода. Површине под житарицама просечно су учествовале 67,21% у структури укупних засејаних ораница, што довољно говори о екстензивном начину бављења ратарством у Републици Српској. У периодима предвиђања очекује се смањење укупних површина под житарицама и то континуирано, у просеку око 1.300 ха годишње. На крају предикционог периода предвиђа се површина од 203.341 ха под житарицама.

Када су у питању поједине житарице, које су биле предмет истраживања, резултати показују следеће:

**Пшеница** је одмах после кукуруза, најзаступљенија житарица у Републици Српској. У анализираним периодима показује тенденцију раста сва три производна показатеља. Исказана тенденција повећања пожњевених површина ове ратарске врсте наставиће се и у предикционом периоду, а разлог за то је значајан утицај вредности пожњевене површине као и случајног процеса из претходне године. Пожњевена површина биће око 53.800 ха у задњој години периода предвиђања (2022), што је свакако више од просечно забележене површине у анализираним периодима али ипак далеко мање од максимално забележене вредности у посматраном периоду. Производња као и површина има тенденцију раста, с тим што је тај раст мерен стопом промене, дупло



већи него код површине пшенице. На производњу пшенице у текућем периоду значајан утицај остварује иста појава из претходног периода. После континуираног раста из године у годину, њена вредност у последњој години периода предвиђања износи ће скоро 285.600 тона, што је веће за око 19.160 тона од максимално остварене производње из периода анализе. Принос пшенице у посматраном периоду има сличну тенденцију раста као и површина, а на њено кретање у текућем периоду сигнификантан утицај остварује вредност из претходног периода. Принос ће у последњој години периода предвиђања достићи вредност од 4,7 тона по хектару, што ће бити веће од максималног оствареног приноса из претходног опсервираног двадесетдвогодишњег периода.

Економски показатељ пшенице оличен у вредности апсолутних цена показује благу тенденцију раста у анализираном периоду и континуирани, готово линеарни раст без осцилација у петогодишњем периоду предвиђања. Цена пшенице у текућем периоду била је под значајним статистичким утицајем случајних колебања из претходна два периода, а њена очекивана вредност у 2022. години требала би износити 223,48 евра по тони, што је 10% мање од максимално постигнуте цене из претходно анализираног периода.

**Раж** показује релативно велику тенденцију раста површина чије се константно повећање предвиђа и у будућем петогодишњем периоду. На површину текуће године статистички незнатан утицај има површина из претходне године. Достигнути ниво од 1.865 ха у последњој години предикције ипак неће достићи просечну вредност из претходно анализираног периода од 1.918 ха. Као и код површине, тако и код производње ражи уочавамо тенденцију раста у посматраном периоду али и нешто већи варијабилитет у кретању. Очекује се да ће се раст наставити из године у годину у будућем петогодишњем периоду а да ће на производњу у текућем периоду статистички значајан утицај имати производња из претходне године. Достигнути ниво у последњој години предикције од око 4.530 тона неће бити на нивоу просечно постигнуте производње у претходном периоду анализе. Принос ражи је у анализираном периоду карактерисало стабилно кретање, док је у периоду предвиђања раж показала осцилације из године у годину, да би у последњој години (2022) достигао ниво од 2,52 тоне по хектару, што је нешто више од оствареног просека из претходног анализираног периода. На принос ражи у текућој години статистички значајан утицај има остварени принос из претходног периода.

Апсолутна цена, као економски показатељ ражи, показала је веома благу тенденцију раста у анализираном периоду, а на њу у текућој години статистички значајно утиче цена из претходне године. У периоду предвиђања очекују се осцилације у њеном кретању, односно наизменични пад и раст, а постигнута вредност од 190,67 евра по тони биће ипак мања од просечно забележене цене (194,07 евра/тони) у претходном периоду посматрања. Паритет цена раж/пшеница показује највеће релативно снижење цена према пшеници од свих анализираних житарица до сада. Значајан статистички утицај на однос цена ражи и пшенице у текућем периоду имали су паритети цена из претходне две године. Као и код цена, у будућем периоду очекују

се осцилације паритета цена раж/пшеница, односно наизменични пад и раст овог ценовног односа.

**Јечам** има позитивне промене и тенденције раста сва три производна показатеља. Пожњевена површина под јечмом има најстабилније кретање од сва три анализирана показатеља и на њену вредност текуће године статистички значајан утицај има површина која је остварена у претходном периоду. Резултати истраживања показују да ће се повећање површина под јечмом наставити и у наредном петогодишњем периоду све до нивоа од око 15.000 ха (2022), који је за 35% већи од просечног нивоа постигнутог у анализираном периоду. Као и код површине, очекује се да ће се тенденција раста производње јечма наставити у наредном петогодишњем периоду и то континуирано из године у годину. На производњу у текућој години статистички значајан утицај имао је ниво производње јечма из претходног године, а постигнута вредност у последњој години предикционог периода биће 54.540 тона, што је више од максимално остварене производње из 2009 године. На принос јечма у текућем периоду значајан статистички утицај остварују приноси из претходне три године. Наредних пет година кретање приноса јечма окарактерисаће осцилације из године у годину, а постигнута вредност у последњој години биће на нивоу од 3,47 тона по хектару, што је свакако више од оствареног просека из претходно анализираног двадесетдвогодишњег периода.

Цену јечма карактерише блага тенденција раста и статистички значајан утицај његове цене из претходне године. У периоду предвиђања очекују се колебања цена јечма. У последњој години предвиђања цена јечма требало би да достигне ниво од 164,60 евра по тони, што је 96% од просечне вредности цене забележене у периоду посматрања. Као и код апсолутне цене, тако се и код паритета цена јечам/пшеница могу се очекивати осцилације у вредностима, односно наизменичне промене из године у годину. На однос цена јечма и пшенице статистички значајан утицај има њихов однос из претходне године. Очекује се да паритет цена јечам/пшеница у 2022 години буде 0,89, што је свакако слабије од просечног нивоа овог паритета оствареног у претходно анализираном периоду.

**Овас** представља једину житарицу код које је у опсервираном двадесетдвогодишњем периоду присутна тенденција смањена површина и производње. Осим тога, уочена су велика колебања у кретању ова два производна показатеља у анализираном периоду. У односу на анализирани период, очекује се да ће површина овса континуирано расти али површина у последњој години периода предвиђања од 8.372 ха неће достићи забележени просек из претходно анализираног периода. Истраживање показује да на ниво површине овса текуће године статистички значајан утицај имају површине из претходне две године. Као и код површине, тако се и код производње овса очекује континуирани раст у наредном петогодишњем периоду, али да ће последњој години тог периода остварена производња од 24.457 тона ипак бити нижа од остварене просечне производње овса из периода 1996-2017. година. Статистички значајан утицај на производњу текуће године има производња овса из претходне године. Принос овса је једини показатељ код ове житарице који има позитивне тенденције и у периоду анализе и у периоду

предвиђања. За разлику од претходна два анализирана показатеља овса где у текућој години утицај имају вредности из претходног периода, на принос овса значајан утицај има случајни процес из претходног периода. Наредни петогодишњи период кретања приноса овса карактерисаће континуирани раст, који ће за резултат имати остварени принос од 2,94 тоне по хектару, те ће премашити чак и максимално остварене приносе из последњих година посматраног периода.

Цену овса карактерише позитивна тенденција и нестабилно кретање у анализираном периоду као и условљеност кретања у текућем периоду колебањима из претходне три године. На основу истраживања очекује се константан раст цена овса од друге године предикционог периода, али и да ниво цене од 195,51 евра/тони из последње године предвиђања (2022), неће достићи просечно забележену цену из претходног периода посматрања. Просечан паритет цена овса према пшеници од 1,18, показивао је да оvas у просеку више новчано вреди од пшенице али је исто тако исказивао и негативну тенденцију, односно долазило је релативно бржег смањивања цене овса од цене пшенице. Однос цена ових житарица био је по утицајем случајних колебања из претходних три године, а колебања у будућем петогодишњем кретању биће главна карактеристика овог релативног ценовног показатеља овса.

**Кукуруз** је у анализираном периоду представљао најзначајнију житарицу и ратарски усев. Са просечним учешћем од 63,52% у укупним површинама под житима, односно 42,63% у укупним засејаним ораницама, кукуруз представља најраспрострањенију ратарску биљку у Републици Српској. Оно што је карактеристично за кукуруз у посматраном периоду је то, да је површина под овом житарицом показала веома благу тенденцију раста (скоро стагнацију), као и веома велику стабилност у свом кретању. Осим површине из претходне године, на површину кукуруза у текућој години статистички значајан утицај имао је и случајни процес из претходне године, као што је случај и са површином под пшеницом. Истраживања показују да се може очекивати да ће површине под кукурузом испољите осцилације у свом будућем петогодишњем кретању, као и да ће постигнута површина од 144.898 ха у последњој години предвиђања ипак бити већа од забележене просечне површине кукуруза из претходног двадесетдогодишњег периода. Као и површина, тако и производња кукуруза бележи веома благу тенденцију раста али и нешто нестабилније кретање у анализираном периоду. Статистички значајан утицај на производњу текуће године остварује ниво производње кукуруза из претходне године, али само ако се у анализу укључи производња из претходна два периода. Очекује се да ће производња у периоду предвиђања бележити осцилације из године у годину, али да ће ипак остварени ниво производње кукуруза из 2022 године од 702.481,7 тона бити виши за око 111.000 тона у односу на просек који је остварен у периоду анализе. Принос кукуруза бележи скоро идентичну тенденцију раста и стабилност кретања у посматраном и периоду предвиђања. Остварени принос из претходне године има статистички значајан утицај на принос текуће године а очекују се осцилације у његовом кретању и у наредних пет година. Истраживање показује да ће принос од 5,19 тона по хектару, у последњој

години предикционог периода, бити за једну тону виша од просечног приноса из периода анализе.

Цена кукуруза у посматраном периоду имала је позитивну тенденцију али и релативно нестабилно кретање. Као и код пшенице, на цену кукуруза у текућем периоду статистички значајно су утицала колебања из претходне године. У периоду предвиђања очекује се наставак колебања цена из претходног периода а цена у последњој години биће на идентичном нивоу од 164,34 евра по тони, као и у периоду анализе. Просечан паритет цене кукуруз/пшеница био је 0,94 и кроз цели период анализе одржавао је стабилност у свом кретању. Приметна је и позитивна стопа промене овог паритета, што је значило да је цена кукуруза имала бржу тенденцију раста од цене пшенице. Истраживање показује да су на однос цена кукуруза и пшенице статистички значајан утицај у текућем периоду имала случајна колебања из претходне две године и да ће овај паритет наставити раст и у петогодишњем предикционом периоду, односно да ће се цена кукуруза у односу на пшеницу наставити континуирано повећавати.

**Индустријско биље** је у претходном анализираном двадесетдвогодишњем периоду остварило укупну просечну површину од 5.733,73 ха, и просечно учешће у укупним засејаним ораницама од само 1,75%. Изузетно мала заступљеност индустријског биља у укупној структури сетве има за последицу неразвијен прерађивачки сектор и велику увозну зависност која доводи до даљег погоршања производних и економских показатеља пољопривредне производње. У претходном посматраном периоду индустријско биље показује ниску тенденцију раста и релативно високу нестабилност у свом кретању. Значајан утицај на површину текућег периода има површина индустријског биља из претходне године, а резултати истраживања показују да ће укупне површине индустријског биља карактерисати континуирани пад и то у просеку од 230 ха по години. Предвиђа се да ће површина индустријског биља у последњој години периода предикције бити на нивоу од 6026,43 ха.

Квантитативни резултати истраживања појединог индустријског биља у Републици Српској показују следеће:

**Соја** је према оствареним квантитативним резултатима истраживања најважнија индустријска биљка у Републици Српској. Површине под сојом показују тенденцију раста и релативно нестабилно кретање кроз цели двадесетдвогодишњи период опсервације. На бази спроведеног истраживања можемо установити да на површину текуће године значајан утицај има вредност површина соје из претходног периода и да се у наредном петогодишњем периоду може очекивати константно смањење површине ове уљарице. Достигнути ниво смањења у последњој години предикционог периода биће на нивоу просека из посматраног периода и износиће 3.413,8 ха. Производња у анализираном периоду показује већу нестабилност у кретању и малу тенденцију раста. На производњу соје у текућој години утицај остварују случајна колебања из претходне године а предвиђено петогодишње кретање производње карактерисаће осцилације. Достигнути ниво у 2022. години има ће вредност од 9.174,4 тоне, што ће бити за нешто преко 3.000 тона више од просека

из анализираног периода. У односу на претходна два показатеља, принос соје има негативну тенденцију промене и у текућој години на њега значајан утицај остварује принос из претходне године. Период предвиђања карактерисаће се осцилацијама а на крају тог периода очекује се принос од 2,15 тона по хектару.

Просечна цена соје у анализираном периоду имала је тенденцију раста и на њу су у текућем периоду статистички значајно утицала случајна колебања из претходне године иако су одређени али не статистички значајан утицај имале цене из претходне две године. Спроведено истраживање показује да се може очекивати константан пораст цена соје у наредном петогодишњем периоду, где ће цена на крају достићи ниво од 423,94 евра по тони. Просечан паритет цене соје према пшеници веома је повољан и има прилично стабилно кретање. Уочена је и позитивна тенденција раста овог паритета а на његово кретање у будућем периоду значајан утицај имају случајна колебања из претходне две године. Код овог паритета очекује се континуиран раст у будућем периоду као и повећање у односу на његов просек из посматраног периода.

**Уљана репица** показује растућу тенденцију својих производних показатеља али и веома велику нестабилност у кретању површина и производње. На површину уљане репице статистички значајан утицај има вредност површине коју је ова уљарица заузимала у претходна два периода. На основу одабраног и оцењеног модела предвиђено је да ће без обзира на осцилације површина ипак расти, тако да ће вредност површине у 2022 години од 1.920 ха бити скоро три пута већа него вредност просечно остварене површине из анализираног периода. Као и на површину, тако и на производњу уљане репице, статистички значајан утицај има остварена вредност из претходне две године. У будућем периоду очекује се стабилније кретање производње уљане репице као и њен пораст који ће резултирати производњу која ће бити чак четири пута већа од просека из посматраног периода, односно 5823,52 тоне. Овај ниво производње већи је и од максимално остварене производње уљане репице из претходно анализираног периода. Свакако да је на повећање производње утицај имао и принос уљане репице који је показао највећу стабилност у кретању, а на његову вредност у текућој години статистички значајан утицај имао је остварени принос из претходне године. У наредном петогодишњем периоду доћи ће до константног повећања приноса, те ће он износити 3,07 тона по хектара у 2022. години.

Цену уљане репица карактерисала је тенденција раста која је одмах после кукуруза била највећа за анализиране ратарске културе. На њу су у текућем периоду значајан утицај оствариле цене из претходна три периода, а на основу резултата истраживања може се очекивати осцилаторно кретање у будућем петогодишњем периоду, где ће цена неизменично расти и падати, те на крају остварити вредност од 359,81 евро по тони. Просечни паритет цене уљана репица/пшеница био је веома повољан за уљану репицу, где је уљана репица новчано вредела скоро дупло више у односу на пшеницу и који је такође има тенденцију раста. На овај паритет значајан утицај има однос уљане репице и пшенице из претходне године, а у периоду предвиђања очекује се константан пад вредности овог паритета све до последње године предвиђања (2022).

**Сунцокрет** има позитивне тенденције и промена сва три мерена показатеља, као и веома нестабилним кретањем. Површина сунцокрета у текућем периоду значајано је под утицајем случајних колебања из претходног периода а може се очекивати да ће доћи до константног повећања површине из године у годину у периоду предвиђања. Очекивана површина сунцокрета у 2022. години биће 287,50 ха односно скоро 30% већа од просечно забележене површине у периоду 1996-2017. године. Производња сунцокрета је најнестабилнији показатељ и на њену вредност у текућој години поред случајних колебања из претходне две године утицај има и остварена производња из претходне три године. Очекује се повећање вредности производње сунцокрета у периоду предвиђања али само до последње године, где ће производња бити на нивоу од 342,33 тоне, што је дупло више него забележена просечна производња у периоду анализе. Принос сунцокрета остварио је веома благу тенденцију раста, а на њега су статистички значајан утицај имали приноси из претходне две године. Период од наредних пет година карактерисаће се осцилацијама у приносима сунцокрета, где ће принос у 2022. години достићи вредност од 1,45 тона по хектару или 0,62 тоне по хектару више од забележеног просека у периоду 1996-2017. година.

Цена сунцокрета испољила је тенденцију пада и веома нестабилно кретање у периоду анализе. На њу је утицај остварио ниво цена из претходног периода као и случајна колебања из претходне две године. Истраживање показује да се може очекивати наставак раста цена после прве године периода предикције, као и то, да ће цена у последњој години бити скоро на ниво просечно забележене цене ове уљарице у претходном двадесетдогодишњем периоду, односно 270,77 евра по тони. Као и цена, тако и однос цена сунцокрета и пшенице карактерише тенденција пада и то највећа од свих до сада опсервираних индустријских биљака. Просечна вредност овог паритета показује да сунцокрет у посматраном периоду новчано вреди скоро 1,6 пута више од пшенице, а да на овај однос значајан утицај остварују случајна колебања из претходна два периода. Поред тога, очекује се константан пораст вредности овог ценовног односа у периоду предвиђања.

**Дуван** представља другу по заступљености индустријску биљку у Републици Српској. У анализираном периоду дуван је карактерисала негативна тенденција производних показатеља. Површина је у текућој години зависила од вредности површине из претходне године а у периоду предвиђања може се очекивати њен континуирани раст све до нивоа од 1.201,19 ха који ће бити скоро исти као и просечна површина из посматраног периода. Као и код површине, и на остварену производњу у текућој години утицај има њена вредност из претходне године, те се може очекивати константан раст до нивоа од 1.828,16 тона у последњој години предвиђања. И код приноса дувана статистички утицај на вредност текуће године има принос из претходне године. Период предвиђања приноса дувана обележиће осцилације у прве три године, док се на крају периода очекује да принос оствари вредност од 1,47 тона по хектару, што је близу вредности приноса из анализираног периода.

С обзиром да се ради о изразито комерцијалној ратарској биљци, то је и њена ценовна вредност висока. Тенденција цене дувана показује веома благи раст. Цена

дувана је под утицајем случајних колебања из претходна два периода а предвиђене вредности показују да се може очекивати константан раст цене која ће у последњој години достићи вредност од 1897,40 евра по тони, те ће надмашити и максимално остварену цену из 2013. године. У односу на цену дувана, њен однос са пшеницом показује негативну тенденцију, а на вредност у текућој години, статистички значајан утицај остварују колебања из претходне две године. У предикционом периоду може се очекивати наставак тенденције константног пада овог паритета.

**Крмно биље** представља основ за производњу квалитетне волуминозне сточне хране. С обзиром на велики проценат необрађених ораница у Републици Српској (46%) и ниског нивоа сточарске производње, учешће крмног биља у сетвеној структури ораничних површина требало би бити веће од просечног учешћа у посматраном двадесетдогодишњем периоду које је износило око 22%. Просечна површина укупног крмног биља у периоду 1996-2017 година износи 72.490 ха и показала је веома стабилно кретање као и незнатан пад тенденције. Као и код индустријског биља, на површине крмног биља у текућој години значајно утиче њена вредност из претходне године. У петогодишњем периоду предвиђања очекује се континуирано повећање површина крмног биља и то у просеку за нешто више од 804 ха, а у последњој години предвиђања (2022) површине крмног биља достићи ће ниво од 69083,59 ха.

Резултати спроведеног истраживања појединог крмног биља показују следеће:

**Детелина** са просечним учешћем од 44,61% у површинама под крмним биљем представља најзаступљенију крмни усева у Републици Српској у анализираном периоду. Посматрани двадесетдогодишњи период обележило је смањење сва три производна показатеља и релативну нестабилност у кретању производних показатеља детелине. Истраживање показује да је површина из текућег периода значајано условљена површином из претходног периода, а да се у будућем петогодишњем периоду очекује постепени раст површина под детелином која ће на крају петогодишњег периода бити 24.476,88 ха или 75,3% просечне површине из посматраног периода. Такође, и производња детелине значајно зависи од производње из претходне године. Предвиђене петогодишње вредности показатеља континуирани раст из године у годину, све до нивоа од 10.277,2 тона. Остварени принос детелине у текућој години значајно зависи од приноса постигнутог у претходне две године, а негативна тенденција биће настављена и у будућем петогодишњем периоду све до нивоа од 1,85 тона по хектару, што је испод минимално оствареног приноса из претходног анализираног периода.

Цена детелине испољила је највећу стабилност у кретању од до сада анализираних ратарских усева, а карактерисала је и веома блага тенденција раста. На цену детелине утицале су вредности цене из претходна два периода као и случајна колебања из претходне године, чији је утицај био статистички значајнији. Предикциони период цене детелине карактерише се порастом цене до средине, а након тога следи пад цене до краја периода. У последњој години предикционог периода цена достиже ниво од 111,73 евра по тони, што је за неких скоро један еуро

мање у односу на остварени просек цене у анализираном периоду. Паритет цене детелина/пшеница имао је негативну тенденцију и у просеку је износио 0,66 за посматрани период. На његову вредност су утицала случајна колебања из претходне године, а оно што га карактерише у периоду предвиђања јесте константан раст из године у годину.

**Луцерка** је у односу на детелину, негативну тенденцију имала само када је принос у питању. Површина је у посматраном периоду показала умерени раст као и релативно стабилно кретање. Значајно је зависила од површине из претходне године, а у периоду предвиђања показатељ постепено смањење до нивоа од 17926,34 ха. Производња луцерке остварује благи пораст, а у текућем периоду њена вредност статистички значајно зависи од претходно остварене производње. За разлику од површина, производња луцерке према резултатима истраживања показатељ константно повећање, те ће на крају периода бити на нивоу од 72357,81 тоне. Остварени принос, као једини показатељ који је имао тенденцију пада, у текућој години зависи од остварених приноса из претходне две године. У наредном петогодишњем периоду очекује се наставак тенденције пада која ће у последњој години имати за резултат остварени принос од 0,93 тоне по хектару, што је далеко мање од оствареног просечног приноса из претходног периода.

Код цене луцерке забележена је до сада највећа тенденција пада, а на њену вредност значајно су утицала случајна колебања од пре три године. У периоду предвиђања очекује се наставак пада цене луцерке, иако је у другој и трећој години дошло до извесне стагнације цена ове крмне врсте. Цена ће на крају периода предвиђања износити 72,25 евра по тони, што представља ниво испод минималне цене из периода анализе. Неповољан ценовни однос крмног биља према пшеници наставља се и са паритетом цене луцерка/пшеница. Наиме, овај паритет цена бележи највећу стопу пада од свих ратарских врста које су биле предмет истраживања. Паритет значајно зависи од паритета из претходне године, а у периоду предвиђања очекује се наставак константног смањивања, где ће на крају периода паритет бити мањи и од минимално забележеног у периоду анализе.

**Кукуруз за крму** има веома нестабилно кретање својих производних показатеља кроз анализирани период. Код сва три показатеља уочене су позитивне тенденције. Површина кукуруза за крму значајно зависи од површина овог усева из претходна два периода. Резултати истраживања показују да ће осцилације које су обележиле анализирани период бити настављене и у периоду предвиђања. Предвиђене површине биће веће од просечно остварених површина кроз цели петогодишњи предикциони период и доћи ће на ниво од 10.461 ха у 2022 години. Производња кукуруза за крму константно се повећавала у периоду анализе а на њен ниво у текућој години значајно је утицала производња остварена у претходне три године. Очекује се да ће се повећање производње и нестабилности у њеном кретању наставити, а да ће предвиђене вредности на крају периода бити веће за 10.000 тона од максимално остварених у анализираном периоду, односно 241.814,4 тоне. Принос кукуруза за крму, као и производња значајно зависи од његове вредности из претходне три године, а очекивања су да ће се раст приноса наставити у будућем



петогодишњем периоду, истина, са осцилаторним кретањем и вредношћу на крају периода од 24,04 тоне по хектару.

Просечна цена кукуруза за крму уједно је најмања забележена просечна цена која је остварена од свих до сада опсервираних ратарских усева у анализираном периоду. У текућој години значајно зависи од случајних колебања из претходна два периода, а период предвиђања биће обележен њеним константним падом до нивоа од 25,89 евра по тони у 2022. години. Цена кукуруза за крму има јако лош однос према цени пшенице. Уз паритет луцерка/пшеница, овај паритет има највећу забележену тенденцију пада паритета до сада. На вредност овог паритета утичу вредност паритета и случајна колебања из претходне године. У наставку се може очекивати благи пораст који би фактички представљао више стагнацију овог ценовног односа.

**Сточну репу** карактерише тенденција пада површина и производње, док принос бележи веома благи раст. Уочене су изразито велике нестабилности у кретањима производних показатеља, а нарочито у производњи сточне репе. Површина значајно зависи од површине коју је ова крмна врста заузимала у претходном периоду. Од друге године периода предвиђања очекује се константно смањење површина сточне репе, тако да ће површина у 2022. години бити 150,97 ха, што је мање и од минималне забележене просечне површине у анализираном периоду. Осим производње из претходне године на производњу сточне репе значајно утичу и случајна колебања из претходне године. У периоду предвиђања очекује се континуирани раст производње сточне репе у првих три године, да би се последњих две године производња у потпуности стабилизовала и у последњој години износила 135,71 тону. Принос сточне репе из претходне године значајно утиче на принос у текућој години, а за наредних пет година предвиђа се континуирано повећање приноса и достизање вредности од 5,81 тона по хектару у последњој години предвиђања. Овај ниво приноса из последње године предикционог периода и даље није на нивоу просечног приноса из претходног периода анализе.

## 4. ЗАКЉУЧАК

На основу добијених резултата истраживања можемо донети следеће закључке које се односе на раније постављене претпоставке:

- Хипотеза: Да *предвиђање производно економских показатеља доприноси бољем макро и микро економском планирању развоја ратарске производње и целокупне пољопривреде у Републици Српској*, је потврђена добијеним резултатима квантитативне анализе који показују да различити ратарски усеви имају различите тенденције производних и економских показатеља у будућем петогодишњем периоду. Ово је први корак који претходи самом планирању, било да се ради о његовом микро или макро нивоу.
- Хипотеза: Да *ратарска производња представља окосницу пољопривредне производње у Републици Српској, а њени резултати су у многоме подређени природним и друштвено економским условима*, је потврђена процентом учешћа ратарске производње у укупним ораничним и обрадивим површинама, те њеном предвиђеном тенденцијом раста. Наиме, просечно учешће жита у засејаним ораницама је износило преко две трећине или 67,21%, док је проценат учешћа површина под индустријским и крмним биљем био 1,75% односно 22%. Ови подаци наводе на закључак да се ради о екстензивном начину ратарења који у многоме зависи од природних услова неког подручја, као и друштвено економских токова који тренутно владају у земљи.
- Хипотеза: Да се у *будућем периоду очекује позитивно кретање основних производних показатеља код жита и индустријског биља, а стагнација и пад код крмног биља* је углавном потврђена чињеницом да се код житарица очекује повећање производних показатеља готово код свих посматраних усева, док су сличне тенденције уочене и код посматраног индустријског биља. Што се тиче крмног биља, осим пада основних производних показатеља код неких усева, уочавају се и трендови раста, те осцилације посматраних параметара производње.
- Хипотеза: Да је *могућа успешна примена квантитативних метода и модела за анализу стања посматраних појава, те стварање основе за предвиђање у будућем времену*, је потврђена чињеницом да је у раду успешно формулисано укупно 67 модела за предвиђање од чега су се 2 модела односила на ораничне и засејане ораничне површине, 44 модела на производне показатеље (површина, производња и принос) и 23 модела на економске показатеље (цене и паритете цена) опсервираних ратарских усева. Успешна примена се показује и у значајним утицајима појава из претходног периода код већине оцењених модела за предвиђање.
- Хипотеза: Да су *методе дескриптивне и аналитичке статистике адекватне за испитивање производних и економских појава у одређеној временској серији*, је потврђена чињеницом да су изражене сличности уочених

тенденција у посматраном периоду, које су добијене мерама дескриптивне статистике, са резултатима предвиђања који су добијени применом ARIMA модела. Ова хипотеза је у складу је са претходном хипотезом. У прилог томе иде и чињеница да ни један модел нема остварене нелогичне резултате.

- Хипотеза: Да *реално предвиђање омогућава доношење рационалних одлука везаних за даљи развој ратарства и целокупне пољопривредне производње и агробизниса*, се надовезује на претходне две потврђене хипотезе, чиме је индиректно доказана и ова хипотеза. Реално предвиђање добијено успешном применом квантитативних метода даје квалитетну основу за даље управљање развојем ратарске производње, где су од великог значаја и резултати предвиђања економских показатеља анализираних ратарских усева (*цена и паритета цена*). Кретање цена и паритета цена ратарских усева пружа могућност јаснијег планирања развоја осталих грана пољопривреде и агробизниса, имајући у виду чињеницу да производи ратарске производње уједно чине главне инпуте (сировине) пољопривредне производње у Републици Српској. Наиме, код житарица само ће пшеница и овас показати константни раст апсолутне цене у периоду предвиђања, док се код осталих анализираних житарица очекују осцилације овог ценовног параметра. Раст паритета цена према пшеници очекује се једино код кукуруза а код осталих житарица осцилације из године у годину, док ће код ражи доћи чак и до пада. Већина индустријског биља бележиће раст цене у наредном периоду, док се раст паритета цена према пшеници може очекивати само код соје и сунцокрета. Пад ценовних показатеља код анализираних крмног биља очекује се и у будућем петогодишњем периоду, што се свакако може одразити на будуће резултате постигнуте у сточарској производњи.
- Хипотеза: Да се *коришћењем адекватних и савремених метода и модела анализе и предвиђања може успешно предвидети будућа структура ратарске производње у Републици Српској*, је потврђена резултатима предвиђања који показују да ће доћи до промене будуће структуре ратарске производње у Републици Српској. Наиме, доћи се до повећања производних показатеља код већине посматраних ратарских усева. Повећање производних показатеља појединих индустријских усева утицаће на интензивност целокупне ратарске производње. Укупне површине под крмним биљем ће расти, иако ће неки од анализираних крмних усева забележити пад својих производних показатеља у наредних пет година.

Након добијених резултата истраживања пожељно би било препоручити будућу сетвену структуру појединих група ратарских усева у Републици Српској. Наиме, услед очекиваног пада и осцилација апсолутних и релативних ценовних показатеља анализираних житарица било би потребно смањити њихове површине (*раж, јечам*) у будућем периоду а повећати површине под индустријским биљем (*соја, сунцокрет*), с обзиром на будући раст њихове цене, те тренутно недовољну искоришћеност прерађивачких капацитета, чиме би се умногоме утицало и на интензивност ратарске производње. Претпоставка о будућем паду апсолутних и релативних цена

кормних усева, не сме да буде повод за смањење њихових површина у будућности. Тренутно лоше стање сточарске производње изискује повећање површина под овом групом ратарских усева, чиме би се искористила лако приступачна база квалитетне кабасте кормне хране.

С обзиром да ова дисертација нуди једне од ретких резултата истраживања која су везана за ову област у Републици Српској, значајно би било истраживачке оквире проширити и на друге гране пољопривреде. Осим тога, било би интересантно неком будућом применом квантитативних метода и статистичке анализе установити корелациону повезаност производних и економских параметара производње, као и зависност спољно-трговинских карактеристика појединих ратарских усева од њихових производно економских показатеља у догледном периоду.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

1. Adanacioglu, H., Yercan, M. (2012): An analysis of tomato prices at wholesale level in Turkey: an application of SARIMA model, *Custos e @gronegocio on line* –Vol. 8, No. 4, pp. 52-75, ISSN 1808-2882.
2. Agrawal, R., Aditya, Ch., Aditya K. (2012): Use of Discriminant Function Analysis for Forecasting Crop Yield, *MAUSAM: Quarterly Journal of Meteorology, Hydrology & Geophysics*, Vol.63(3), 455-458.
3. Amin, M., Amanullah, M., Akbar, A. (2014): Time Series Modeling for Forecasting Wheat Production of Pakistan, *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(5): pp.1444-1451, ISSN: 1018-7081.
4. Artuzo, F.D., Foguesatto, R.C., Leal de Souza, A.R., Xavier da Silva, L. (2018): Cost management in Maize and Soybean Production, *Review of Business Management*, Vol.20, No.2, 273-294.
5. Avdić Pašaga (2017): Strategija razvoja agrobiznisa, *Doktorska disertacija*, Univerzitet privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment.
6. Badmus, M.A. Ariyo, O.S. (2011): Forecasting Cultivated Areas and Production of Maize in Nigerian using ARIMA Model, *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 3(3): pp.171-176.
7. Biberdžić, M.O., Barać, S.O., Lalević Dragana, Stojilković Jelena, Knežević, B., Beković, D. (2018): Uticaj tipa i sabijenosti zemljišta na prinos kukuruza, *Journal of Agricultural Sciences*, Vol. 63, No. 4, pp. 323-334.
8. Bisgaard, S., Kulahci, M. (2011): *Time Series Analysis and Forecasting by Example*, Wiley and Sons, New Jersey.
9. Bošnjak Danica i Rodić Vesna (2010): Ekonomska analiza proizvodnje soje, *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad*, broj 47, str.193-202.
10. Bošnjak Danica i Rodić Vesna (2010a): Komparativna analiza troškova proizvodnje osnovnih ratarskih useva u Vojvodini, *Ekonomika poljoprivrede*, Vol. 57, No. 2 (2010), pp. 233-243.
11. Brocklebank, J.C. and Dickey, D.A. (2003): *System for Forecasting Time Series*, Secund edition, John Wiley and Sons, New York.
12. Busay, A., Velde, M., Fumagalli, D., Seguini, L. (2015): Improving operational maize yield forecasting in Hungary, *Agricultural Systems*, 141, 94-106.

13. Чобановић Катарина, Милић, Д. (2002): Производни резултати у сточарству, *Агроекономика*, бр. 31, Зборник радова, Саветовање са међународним учешћем „Сточарство и агроекономија у процесима транзиције“, Институт за економику пољопривреде и социологију села, Пољопривредни факултет, Нови Сад, стр. 81-86.
14. Elgilany, A., Jamalludin, S., Saidatulakmal, M. (2011): Wheat Production and Economics, *American Journal of Agricultural and Bilological Sciences* 6(3), 332-338.
15. Fan, J. And Yao, O. (2003): *Nonlinear Time Series*, Springer Verlag
16. Farrell, A. E., Plevin, R. J., Turner, B. T., Jones, A. D., O'Hare, M., Kammen, D. M. (2006): Ethanol can contribute to energy and environmental goals. *Science*, 311: 506-508.
17. Fang, H.M., Zhang, N.T., Ding, W.K., et al. (2007): Study on Forecasting the Yield in Maize Regional Test Based on BP Neural Network. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 35, 10969-10970.
18. Gadžo Drena, Đikić, M., Mijić, A. (2011): *Industrijsko bilje*, Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo.
19. Gatarić, Đ., Drinić Milanka, Radić, V., Kralj, A. (2014): *Proizvodnja na oranicama i hranljiva vrijednost krmnog bilja*, Poljoprivredni fakultet, Istočno Sarajevo.
20. Glamočlija, Đ. (2012): *Posebno ratrastvo, žita i zrnene mahunarke*, Poljoprivredni fakultet, Beograd, str. 19-37.
21. Grbić, T., Medić, S., Perović, A., Mihailović, B., Novković, N., Duraković, N. (2017): A premium principle based on the g-integral, *Stochastic Analysis and Applications*, DOI: 10.1080/07362994.2016.1267574; ISSN: 0736-2994 (Print) 1532-9356 (Online); Published online: 06 Jan 2017; p.1-13
22. Gupta, V. (2000): *Regression Explained In Simple Terms*, Pulished by VJ BOOKS Inc.
23. Harris, R. and Sollis, R. (2003): *Applied Time Series Modelling and Forecasting*, Halsted Press.
24. Hossain, Md.M. Abdulla, F. (2015): Forecasting the Sugarcane Production in Bangladesh by ARIMA Model, *Journal of Statistics Applications & Probability*, No.2, pp.297-303.
25. Ilić Ivana, Jovanović Sanja, Milić, V. (2016): Forecasting corn production in Serbia using ARIMA model, *Economics of agriculture*, Vol. 4, pp. 1141-1156.
26. Iqbal, Ch.M. Jamshaid, M.T. Rashid, A.A. (2016): Forecasting of Wheat Production: A Comparative Study of Pakistan and India; *International Journal of Advanced Research*; 4(12), pp. 698-709.

27. Iqball, N., Bakhsh, K., Maqbool, A., Ahmad, A.Sh. (2005): Use of the ARIMA Model for Forecasting Wheat Area and Production in Pakistan, *Journal of Agriculture & Social Sciences*, pp. 120-122.
28. Ivanišević, D., Mutavdžić Beba, Novković, N., Vukelić Nataša (2015): Analysis and prediction of tomato price in Serbia, *Ekonomika poljoprivrede*, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, Vol. LXII, No.4 (899-1178), str. 951-961.
29. Иванишевић, Д. (2015): Предвиђање производно економских параметара у повртарству у Србији, Докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
30. Jadhav, V. Chinnappa Reddy, B.V. Gaddi, G.M. (2017): Application of ARIMA Model for Forecasting Agricultural Prices, *Journal of Agricultural Science and Technology*, Vol. 19: pp.981-992.
31. Jovanović, M., Bošnjak Danica (2001): Organizaciono-ekonomska obeležja osnovnih ratarskih useva, *Agroekonomika*, broj 30: Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 120-131.
32. Jovanović, M., Vukoje, V., Maletić, D. (2007): Uppedna analiza proizvodnih rezultata ratarske proizvodnje u Vojvodini. *Agroekonomika*, br. 36, Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 40-50.
33. Јанковић, Н. (2005): Модели за предвиђање развоја пољопривреде Србије, Докторска дисертација, Пољопривредни факултет Нови Сад.
34. Јовановић Маријана, Вучковић, С., Пајчин, Ђ. (2014): Производња крмног биља као основа одрживог развоја Србије, *Економика*, Вол. 60, број 3, стр. 195-203.
35. Kalu, E.O. (2010): Forecasting Nigerian Stock Exchange Returns: Evidence from Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model. *Social Science Research Network*, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1633006](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1633006)
36. Kolarić, Lj. (2016): Produktivne osobine sorti soje u zavisnosti od količine azota i tipa zemljišta, *Doktorska disertacija*, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
37. Kovačić Z.J. (1995): Analiza vremenskih serija, *Ekonomski fakultet Univerzitet u Beogradu*.
38. Ковачић, З.Ј. (1998): Анализа временских серија, *Економски факултет, Београд*.
39. Kussainov, T.A., Mansor, M., Kurmanov, H.A., Hajek, P., Tolysbaev, B.S. Baidakov. A. (2015): Economic Analysis of the Impact of Changing Production Conditions on Wheat Productivity Level, *Review of European Studies*, Vol.7, No.11, 125-131.

40. Kumar, V., Chand, Kh., Suman, M., Pandey, H. (2017): Economic Analysis of Maize Seed Production on Farmers' Field, *Agro Economist-An International Journal*, 4(2), 65-68.
41. Li, G.Q., Lu, X.F., Cao, Z.Y., et al. (2017): Analysis and Grey Model Prediction of Maize Yield in Huanghuaihai Region from 2001 to 2015. *Bulletin of Agricultural Science and Technology*, 9, 85-87.
42. Li, B. and Zhu, X. (2018): Forecast of Maize Production in Henan Province, *American Journal of Plant Sciences*, 9, 2276-2286.
43. Luo, Z.Y. and Tang, Y. (2013): The Prediction Analysis on Maize Yield Changes in Heilongjiang Province-Empirical Research Based on Support Vector Machine (SVM). *Journal of Agricultural Mechanization Research*, 2, 30-34.
44. Makridakis, S., Anderson, A., Carbone, R., Fildes, R., Hibon, M. (1982): The accuracy of extrapolation (time series) methods: results of a forecasting competition, *Journal of forecasting* 1, 111-153.
45. Makridakis, S., Wheelwright, S.C. and McGee, V.E. (1983): *Forecasting: Methods and Applications*, Second Edition, John Wiley and Sons, New York.
46. Maksimović, D. (1998): *Ovas (Avena sativa L)*, Institut za istraživanja u poljoprivredi „Srbija“, Beograd, 1-111.
47. Marković, D. (2007): Country study Bosnia and Herzegovina. In: El Mou jabber M. (ed.), El Bitar L. (ed.), Raeli M. (ed.) *Study of the organic and safety agriculture in the Adriatic cross-border region and of training needs*. Bari: CIHEAM, pp. 39-57.
48. Milić V., Đurđić, I., Govedarica, B., Lalić, S. (2016): Analiza ratarske proizvodnje u Republici Srpskoj, *Zbornik radova, XXI savetovanje o biotehnologiji*, Vol. 21(23), str. 47-52.
49. Milić, V., Đurđić, I. (2011): Ratarska proizvodnja u brdsko-planinskim područjima istočnog dela Republike Srpske, *Međunarodni naučni simpozijum agronoma „AgroSym“*, Jahorina, str. 502-506.
50. Mills, T.C. (1999): *The Econometric Modelling of Financial Time Series*, Cambridge University Press, Cambridge.
51. Mladenović Zorica, Nojković Aleksandra (2012): *Primenjena analiza vremenskih serija*, Centar za izdavačku delatnost ekonomskog fakulteta u Beogradu.
52. Mustapić, Z., Krička, T. (2006): Biodizel kao alternativno motorno gorivo, *Energija* 55(6), str. 634-657.
53. Mutavdžić Beba, Drinić Ljiljana, Novković, N., Novaković, T., Vaško, Ž. (2017): Komparativna analiza cena žitarica u Srbiji i Republici Srpskoj, *Agroekonomika*, br. 74, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet Novi Sad, str. 73-79; ISSN 0350-5928 (Print) ISSN 2335-0776 (Online).



54. Mutavdžić Beba, Drinić Ljiljana, Novković, N., Ostojić, A., Rokvić Gordana (2014): Predviđanje razvoja povrtarstva u Republici Srpskoj „DEUROPE“ Central European Journal of Regional Development and Tourism, Vol. 6, Issue 1, str. 50-64.
55. Mutavdžić Beba, Novković N., Ilin, Ž. (2016): Analiza i predviđanje proizvodnih parametara kupusa u Srbiji, Agroekonomika br. 45(71), Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 47-55.
56. Mutavdžić Beba, Novković, N., Vukelić Nataša, Radojević, V. (2016): Analiza i predviđanje cena i pariteta cena pšenice i kukuruza u Srbiji, Journal of Processing and Energy in Agriculture; Vol.20; br.2; str. 106-108.
57. Малетић Радојка, Поповић Блаженка (2010): Производња основних ратарских култура у АП Војводини-Тенденције и рангирање општина, Економика пољопривреде, број 2/2010 (57), стр. 275-292, Институт за економику пољопривреде, Београд.
58. Министарство пољопривреде, шумарстава и водопривреде РС, Пољопривредни институт Републике Српске, Завод за агрохемију и агроекологију Бања Лука-Основа заштите, коришћења и уређења пољопривредног земљишта Републике Српске као компоненте процеса планирања коришћења земљишта, 2009.
59. Министарство спољне трговине и економских односа Босне и Херцеговине-Годишњи извјештај из области пољопривреде, исхране и руралног развоја БиХ за 2017. Сарајево.
60. Младеновић Зорица, Нојковић Александра (2015): Примењена анализа временских серија, Центар за издавачку делатност, Економски факултет, Београд.
61. Младеновић Зорица, Петровић, П. (2002): Увод у економетрију, Економски факултет, Београд.
62. Мунћан, М. (2015): Модели интезивирања производње основних ратарских усева на породичним газдинствима, Докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Београд.
63. Мутавџић Беба (2010): Анализа и предвиђање производно-економских параметара у пољопривреди Војводине, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Земун, Београд.
64. Nedeljković, M., Krstić, B. (2019): Forecasting wheat and corn production in Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina, Thematic Proceedings, „SUSTAINABLE AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT IN TERMS OF THE REPUBLIC OF SERBIA STRATEGIC GOALS REALIZATION WITHIN THE DANUBE REGION, Institute of Agricultural Economics Belgrade, Serbia, str. 540-556.
65. Nedeljković, M., Zoranović, T., Novković, N., Filipović, V. (2019): Komparativna analiza ratarske proizvodnje u Republici Srpskoj i Srbiji,

- Agroekonomika, broj 82(47), Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str.29-39.
66. Novković N., Mutavdžić Beba, Šomodi, Š. (2010): Modeli za predviđanje u povrtarstvu, Škola biznisa, broj 3/2010, str. 41-50.
  67. Novković, N., Mutavdžić Beba (2016): Analysis and forecasting of bean prices in Serbia, Proceedings of papers: Policy and Economics for Sustainable Agricultural and Rural Development, AAEM 10th International Conference, 12-14 May, Ohrid, Association of Agricultural Economist of the Republic of Macedonia p. 195-2013.
  68. Novković, N., Mutavdžić Beba, Drinić Ljiljana, Sedlak Otilija, Mihajlović Šumadinka (2018): Potato Production Characteristics-Comparative Analysis: Serbia, Macedonia and Entity of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina), Proceedings of the IX International Agricultural Symposium „Agrosym 2018“, Jahorina, pp. 1962-1967.
  69. Novković, N., Mutavdžić Beba, Ivanišević, D., Matković, M. (2016): Analysis and prediction of cabbage price in Serbia, Book of Abstract, 5th International Symposium on agricultural sciences, February 29-March 3, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, p.90.
  70. Novković, N., Novaković, T., Mutavdžić Beba, Vukelić Nataša, Janošević M. (2018b): Pokrivenost proizvodnje zrnastih proizvoda skladišnim kapacitetima u Srbij, Journal of Processing and Energy in Agriculture, Vol. 22, br. 2, str. 104-107.
  71. Недељковић, М. (2018): Предвиђање трендова у производњи пшенице у Босни и Херцеговини до 2022. године, Зборник радова, Конференција са међународним учешћем „Село и пољопривреда“, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“, Бијељина, стр. 369-380.
  72. Николић-Ђорић Емилија, Чобановић Катарина, Мутавцић Беба (2004): Евалуација предвиђања друштвеног производа пољопривреде Србије, Научни скуп са међународним учешћем „Капитал у пољопривреди“, Тематски зборник, Универзитет у Новом Саду, Економики факултет Суботица, Палић, стр. 31-40.
  73. Новковић, Н. (2018): Планирање и пројектовање, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
  74. Новковић, Н., Мутавцић Беба, Илин, Ж., Иванишевић, Д. (2013): Предвиђање производње кромпира, агрознање, вол. 14, број 3, Универзитет у Бања Луци, Пољопривредни факултет, стр. 345-355.
  75. Новковић, Н., Мутавцић Беба, Пешевски, М., Дринић Љиљана, Михајловић Шумадинка (2018a): Производна обележја паприке у Србији, Македонији и Републици Српској, Агроэкономика, бр 79. (47), Департман за економику пољопривреде и социологију села, Пољопривредни факултет, Нови Сад, стр. 21-29.

76. Новковић, Н., Радојевић, Б., Мутавцић Беба (2003): Развој сточарске производње у Војводини у другој половини двадесетог века, Саветовање са међународним учешћем, „Научна достигнућа у сточарству и конкурентност пољопривреде“, Херцег Нови, 2003, Агроекономика, бр. 32, Институт за економику пољопривреде и социологију села, Пољопривредни факултет, Нови Сад, стр. 185-202.
77. Oelke, EA., Oplinger, ES., Bahri, H., Durgan, BR., Putnam, DH., Dol, J.D., Kelling, JA. (1990): Rye In Alternative field crops manual, Production and Harvest of Rye. University of Wisconsin. pp.36-40.
78. Ortiz, R. S., Taba, S., Chavez Tovar, V. H., Mezzalama, M., Xu, Y., Yan, J., Crouch, J. H. (2010): Conserving and enhancing maize genetic resources as global public goods-A perspective from CIMMYT. Crop Science, 50: 13-28.
79. Petković Jasna (2013): Razvoj modela tehnološkog predviđanja u preduzeću, Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka.
80. Prorok, V., Paunović, S. (2015): Predviđanje kretanja tržišnog indeksa BELEXLINЕ na bazi ARIMA modela, International Scientific Conference of IT and Business-Related Research „Synthesis 2015“, 432-436.
81. Pukkila, T. (2000): Using the Residual White Noise Autoregressive Order Determination Criterion to Identify Unit Roots in ARIMA Models, Communications in Statistics: Simulation and Computation, 29.
82. Radosavac Adriana (2013): Preduzetništvo kao faktor razvoja agroprivrede Republike Srpske, Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
83. Radović, J., Sokolović, D., Marković, J. (2009): Alfalfa-most important perennial forage legume in animal husbandry, Biotech. Anim. Husbandry. 25 (5-6-1): 465-475.
84. Ragauskas A. J., Williams, C. K., Davison, B.H., Britovsek, G., Cairney, J., Eckert, C. A., Frederick, W.J. Jr., Hallet, J.P., Leak, D.J., Liotta, C.L., Mielenz, J.R., Murphy, R. (2006): The path forward for biofuels and biomaterials, Science 311: 484-489.
85. Rosengrant, M. C., Ringler, S. Msangi, T. Sulser, T. Zhu, S. Cline (2008): International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT): Model Description, International Food Research Institute: Washington, D.C.
86. Roth, G., Undersander, D., Allen, M., Ford, S., Harrison, J., Hunt, C. (1995): Corn Silage Production, Management, and Feeding. ASA, Madison.
87. Ралевић, Н. (1985): Стохастички модели и методи предвиђања у аграрној политици, Докторска дисертација, Економски факултет, Београд.
88. Републички завод за статистику РС, билтени: Економски рачуни и цијене за пољопривреду, ретроспективно (2005-2017).
89. Републички завод за статистику РС, билтени: Пољопривреда, ретроспективно (1996-2017).

90. Sarpong, S. Nasiru, S. (2012): Production and Consumption of Corn in Ghana: Forecasting Using ARIMA Models, *Asian Journal of Agricultural Sciences* 4(4): pp.249-253.
91. Santosha, R., Singh, K.N., Prawin, A., Mrinmoy, R., Anirban, M., Kanchan, S., Prakash, K., Shekhavat, S.R. (2017): Forecasting maize yield using ARIMA-Genetic Algorithm approach, *Outlook on Agriculture*, 46(4), 265-271.
92. Sekulić, P., Hadžić, V., Ubavić, M., Nešić, Lj. (2004): Zahtevi semenskih useva u odnosu na zemljište, *Semenarstvo, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo/Laboratorija za ispitivanje semena*, 267-304.
93. Sharma, P.K., Dwivedi, S., Ali, L., Arora, R.K. (2018): Forecasting Maize Production in India using ARIMA Model, *Agro Economist-An International Journal*, 5(1), 1-6.
94. Shumway R.H., Stoffer D.S. (2000): *Time Series Analysis and Its Applications (Springer Texts in Statistics)*, Springer Verlag.
95. Singh, S. (2000): Pattern Modelling in Time Series Forecasting, *Cybernetics and Systems*, 1/2000. Volume 31, 49-65, Taylor and Francis.
96. Старчевић, Љ., Латковић, Д., Маринковић, Б. (1995): Производња кукуруза у Војводини (прошлост, садашњост, будућност). Зборник радова Института за ратарство и повртарство Пољопривредног факултета, св. 23, стр. 227-240, Нови Сад.
97. Tahir, A., Habib, N. (2013): Forecasting of maize area and production in Pakistan, *Crop Production* 2(2), 44-48.
98. Šoljić, K., Pavličević, J., Milas, Z. (2007): Mogućnosti razvoja poljoprivrede u južnoj Hercegovini, *Agronomski glasnik*, 1, str. 77-90.
99. Ullrich, S.E. (2011): Significance, Adaptation, Production and Trade of Barley. Book chapter in *Barley Production, Improvement and Uses*, Edited by Steven E.Ullrich, Blackwell Publishing Ltd, 3-14.
100. Влада Републике Српске, Бања Лука, *Стратешки план развоја пољопривреде и руралних подручја Републике Српске 2016-2020. година*, 2015. године.
101. Влада Републике Српске, *Стратегија интегралног управљања водама Републике Српске 2015-2024*, Бања Лука, 2015 године.
102. Zurovec, O., Vedeld, P.O., Situala, B.K. (2015): Agricultural Sector of Bosnia and Herzegovina and Climate Change- Challenges and Opportunities *Agriculture*, 5, 245-266.
103. Живковић, Д., Мунаћан, П. (2014): Менаџмент ратарске производње, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Земун, Београд.
104. Живковић, Д., Рајић, З., Живковић Јелена, Недељковић, М. (2018): Организационо-економска ефикасност производње уљане репице, Зборник

- радова, Конференција са међународним учешћем „Село и пољопривреда“, стр. 342-356, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“, Бијељина.
105. Wei, J., Ning, J. and Li, F.Z. (2015): Forecasting of Corn Production in Shanxi Province-Based on the Exponential Smoothing Model. Tianjin Agricultural Sciences, 21, 84-85+97.
  106. Woodward, W.A., Gray, H.L., Elliot A.C. (2012): Applied Time Series Analysis, Statistics: A Serises of Textbooks and Monographs, CRC, Press, Taylar and Francis Group, USA.
  107. <http://www.bhas.ba/>; (Agencija za statistiku BiH)
  108. [http://www.bhmac.org/?page\\_id=629&lang=bs](http://www.bhmac.org/?page_id=629&lang=bs); (Центар за уклањање мина у БиХ)
  109. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>; (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

## 6. ПРИЛОЗИ

**Прилог 1.** Оранична површина и засејана оранична површина у Републици Српској (1996-2017)

Године	Оранице (ха)	Засејане оранице (ха)
1996	572.000,00	287.183,00
1997	575.000,00	351.880,00
1998	558.000,00	383.165,00
1999	582.000,00	384.619,00
2000	580.000,00	395.533,00
2001	575.000,00	380.643,00
2002	572.000,00	354.850,00
2003	586.000,00	334.218,00
2004	590.000,00	350.099,00
2005	593.000,00	245.530,00
2006	596.000,00	347.732,00
2007	596.000,00	351.586,00
2008	587.000,00	349.021,00
2009	584.000,00	323.362,00
2010	584.000,00	311.765,00
2011	581.000,00	318.464,00
2012	582.000,00	317.004,00
2013	582.000,00	310.267,00
2014	580.000,00	301.208,00
2015	587.000,00	306.431,00
2016	575.000,00	313.331,00
2017	574.000,00	312.889,00

Извор: Републички завод за статистику Републике Српске (РЗС РС)

**Прилог 2.** Укупне површине житарица, индустријског биља и крмног биља Републици Српској (1996-2017)

Године	Житарице	Индустријско биље	Крмно биље
1996	171.892,00	5.646,00	70.147,00
1997	231.180,00	6.581,00	73.674,00
1998	257.774,00	6.976,00	75.115,00
1999	257.501,00	6.040,00	79.250,00
2000	268.200,00	4.764,00	81.523,00
2001	260.416,00	3.666,00	75.694,00
2002	238.547,00	4.409,00	73.585,00
2003	217.887,00	5.576,00	73.785,00
2004	235.977,00	4.722,00	70.941,00
2005	226.760,00	6.884,00	73.919,00
2006	224.774,00	8.074,00	77.632,00
2007	226.460,00	7.594,00	80.406,00
2008	224.989,00	5.033,00	81.691,00
2009	215.892,00	4.464,00	68.511,00
2010	201.456,00	4.839,00	71.535,00
2011	209.055,00	4.938,00	70.446,00
2012	208.512,00	4.809,00	69.738,00
2013	208.647,00	4.736,00	65.432,00
2014	200.039,00	5.703,00	65.538,00
2015	203.273,00	6.308,00	66.168,00
2016	209.776,00	6.822,00	65.637,00
2017	209.931,00	7.558,00	64.409,00

Извор: РЗС РС

Прилог 3. Површине важнијих житарица у Републици Српској у хектарима (1996-2017)

Године	Врсте житарица				
	Пшеница	Раж	Јечам	Овас	Кукуруз
1996	29.473,00	421,00	6.734,00	13.981,00	121.213,00
1997	57.299,00	1.802,00	9.461,00	20.218,00	142.393,00
1998	68.918,00	2.118,00	11.273,00	23.468,00	151.506,00
1999	66.362,00	2.373,00	11.876,00	23.940,00	159.328,00
2000	77.111,00	3.246,00	11.408,00	20.896,00	155.452,00
2001	77.149,00	2.303,00	11.664,00	17.839,00	144.682,00
2002	61.483,00	2.258,00	12.248,00	18.905,00	143.436,00
2003	45.826,00	1.899,00	8.884,00	19.064,00	140.868,00
2004	62.059,00	1.868,00	11.260,00	17.078,00	140.367,00
2005	56.606,00	1.830,00	10.316,00	13.778,00	142.300,00
2006	49.612,00	2.476,00	12.386,00	13.935,00	142.534,00
2007	50.646,00	1.864,00	11.338,00	11.898,00	144.432,00
2008	41.159,00	2.095,00	13.203,00	11.478,00	148.536,00
2009	45.030,00	2.509,00	13.494,00	9.338,00	134.737,00
2010	33.641,00	1.569,00	11.814,00	7.050,00	136.895,00
2011	36.834,00	1.712,00	12.408,00	6.994,00	142.273,00
2012	38.136,00	1.563,00	11.150,00	7.024,00	142.742,00
2013	44.534,00	1.723,00	11.776,00	6.370,00	135.143,00
2014	38.219,00	1.527,00	10.227,00	5.741,00	120.901,00
2015	37.897,00	1.613,00	10.965,00	5.893,00	138.824,00
2016	45.305,00	1.779,00	16.178,00	6.194,00	136.188,00
2017	45.596,00	1.657,00	11.716,00	5.481,00	137.703,00

Извор: РЗС РС



Прилог 4. Производња важнијих житарица у Републици Српској у тонама (1996-2017)

Године	Врсте житарица				
	Пшеница	Раж	Јечам	Овас	Кукуруз
1996	76.130,00	784,00	15.429,00	25.816,00	425.050,00
1997	191.047,00	4.283,00	26.836,00	46.394,00	602.796,00
1998	237.537,00	5.616,00	32.891,00	55.816,00	490.413,00
1999	187.822,00	5.650,00	33.096,00	50.522,00	788.063,00
2000	266.438,00	8.713,00	33.209,00	47.243,00	359.453,00
2001	191.898,00	5.157,00	30.256,00	36.053,00	576.372,00
2002	188.102,00	5.481,00	34.093,00	48.660,00	670.431,00
2003	101.216,00	3.259,00	17.614,00	32.652,00	389.706,00
2004	237.901,00	5.332,00	36.922,00	48.193,00	752.548,00
2005	174.469,00	3.676,00	28.780,00	29.753,00	757.951,00
2006	153.949,00	6.366,00	37.493,00	32.843,00	740.149,00
2007	172.625,00	4.575,00	36.161,00	29.903,00	434.593,00
2008	150.904,00	5.669,00	48.809,00	29.560,00	744.338,00
2009	165.978,00	7.463,00	51.420,00	23.879,00	695.562,00
2010	84.647,00	3.421,00	31.580,00	13.495,00	600.919,00
2011	131.422,00	4.112,00	42.123,00	19.030,00	538.496,00
2012	148.855,00	4.659,00	40.653,00	18.609,00	378.714,00
2013	179.922,00	4.739,00	43.080,00	18.796,00	550.254,00
2014	106.777,00	3.836,00	27.015,00	11.247,00	584.765,00
2015	127.140,00	3.644,00	36.494,00	15.510,00	561.238,00
2016	194.310,00	4.916,00	46.855,00	18.530,00	880.997,00
2017	195.315,00	3.446,00	47.035,00	16.376,00	497.501,00

Извор: РЗС РС

**Прилог 5.** Принос важнијих житарица у Републици Српској у тонама по хектару (1996-2017)

Године	Врсте житарица				
	Пшеница	Раж	Јечам	Овас	Кукуруз
1996	2,58	1,86	2,29	1,84	3,05
1997	3,33	2,37	2,83	2,29	4,23
1998	3,40	2,70	2,90	2,40	3,20
1999	2,80	2,40	2,80	2,10	4,90
2000	3,46	2,68	2,91	2,26	2,31
2001	2,49	2,24	2,59	2,02	3,98
2002	3,06	2,43	2,78	2,57	4,67
2003	2,21	1,72	1,98	1,71	2,77
2004	3,83	2,85	3,28	2,82	5,36
2005	3,08	2,01	2,79	2,16	5,33
2006	3,10	2,57	3,03	2,36	5,19
2007	3,40	2,50	3,20	2,50	3,00
2008	3,70	2,70	3,70	2,60	5,00
2009	3,70	2,90	3,80	2,60	5,20
2010	2,50	2,20	2,70	1,90	4,40
2011	3,60	2,40	3,40	2,70	3,80
2012	3,90	2,90	3,60	2,60	2,70
2013	4,00	2,80	3,70	2,90	4,10
2014	2,80	2,50	2,60	1,90	4,80
2015	3,30	2,30	3,30	2,60	4,00
2016	4,30	2,80	2,90	2,90	6,40
2017	4,30	2,10	4,00	2,90	3,60

Извор: РЗС РС

**Прилог 6.** Површине важнијег индустријског биља у Републици Српској у хектарима (1996-2017)

Године	Врсте индустријског биља			
	Сунцокрет	Соја	Уљана репица	Дуван
1996	28,00	2.997,00	1.018,00	1.455,00
1997	174,00	3.624,00	1.476,00	1.212,00
1998	223,00	4.328,00	555,00	1.600,00
1999	179,00	3.805,00	767,00	1.309,00
2000	165,00	3.185,00	30,00	1.378,00
2001	198,00	1.884,00	46,00	1.538,00
2002	196,00	2.544,00	93,00	1.576,00
2003	160,00	3.668,00	49,00	1.444,00
2004	239,00	2.835,00	141,00	1.395,00
2005	215,00	4.519,00	480,00	1.455,00
2006	296,00	5.264,00	888,00	1.448,00
2007	176,00	4.124,00	1.428,00	1.323,00
2008	165,00	2.942,00	703,00	1.095,00
2009	156,00	2.626,00	520,00	913,00
2010	396,00	2.876,00	489,00	808,00
2011	241,00	2.659,00	622,00	805,00
2012	304,00	3.494,00	165,00	870,00
2013	160,00	2.753,00	682,00	874,00
2014	111,00	2.641,00	883,00	1.008,00
2015	341,00	3.903,00	838,00	1.137,00
2016	214,00	3.996,00	1.337,00	1.012,00
2017	224,00	4.132,00	1.978,00	1.063,00

Извор: РЗС РС

Прилог 7. Производња важнијег индустријског биља у Републици Српској у тонама (1996-2017)

Године	Врсте индустријског биља			
	Сунцокрет	Соја	Уљана репица	Дуван
1996	32,00	5.412,00	1.049,00	2.064,00
1997	102,00	6.280,00	1.875,00	1.739,00
1998	178,00	7.033,00	811,00	2.698,00
1999	70,00	7.959,00	1.264,00	2.434,00
2000	114,00	3.110,00	42,00	1.448,00
2001	56,00	3.026,00	58,00	1.652,00
2002	137,00	5.563,00	115,25	2.575,00
2003	82,00	4.023,00	66,00	1.658,00
2004	154,00	7.196,00	403,00	2.714,00
2005	99,00	10.297,00	875,00	2.727,00
2006	264,00	10.198,00	2.011,00	2.704,00
2007	85,00	6.160,00	3.565,00	2.065,00
2008	125,00	5.883,00	1.612,00	2.038,00
2009	103,00	5.310,00	1.432,00	1.611,00
2010	303,00	5.484,00	942,00	1.230,00
2011	380,00	4.531,00	1.305,00	1.096,00
2012	115,00	4.005,00	337,00	1.001,00
2013	168,00	4.105,00	1.642,00	1.203,00
2014	177,00	5.753,00	1.785,00	1.317,00
2015	320,00	5.780,00	1.752,00	1.628,00
2016	366,00	10.828,00	3.341,00	1.824,00
2017	261,00	6.489,00	5.480,00	1.376,00

Извор: РЗС РС

**Прилог 8.** Принос важнијег индустријског биља у Републици Српској у тонама по хектару (1996-2017)

Године	Врсте индустријског биља			
	Сунцокрет	Соја	Уљана репица	Дуван
1996	1,14	1,80	1,03	1,41
1997	0,56	1,73	1,27	1,43
1998	0,80	1,60	1,50	1,70
1999	0,40	2,10	1,70	1,90
2000	0,69	0,98	1,40	1,05
2001	0,28	1,61	1,30	1,07
2002	0,70	2,19	1,25	1,62
2003	0,51	1,10	1,35	1,13
2004	0,64	2,54	2,86	1,96
2005	0,46	2,28	1,82	1,87
2006	0,89	1,94	2,27	1,87
2007	0,50	1,50	2,50	1,60
2008	0,80	2,00	2,30	1,90
2009	0,70	2,00	2,80	1,80
2010	0,80	1,90	1,90	1,50
2011	1,60	1,70	2,10	1,40
2012	0,40	1,10	2,00	1,20
2013	1,00	1,50	2,40	1,40
2014	1,60	2,20	2,00	1,30
2015	0,90	1,50	2,10	1,40
2016	1,70	2,70	2,40	1,80
2017	1,20	1,60	2,80	1,30

Извор: РЗС РС

**Прилог 9.** Површине важнијег крмног биља у Републици Српској у хектарима (1996-2017)

Године	Врсте крмног биља			
	Детелина	Луцерка	Кукуруз за крму	Сточна репа
1996	34.603,00	14.275,00	4.385,00	947,00
1997	36.117,00	18.376,00	3.194,00	939,00
1998	36.450,00	19.684,00	3.416,00	1.038,00
1999	37.387,00	21.410,00	3.259,00	879,00
2000	38.072,00	21.595,00	3.379,00	1.216,00
2001	34.848,00	19.497,00	2.860,00	1.200,00
2002	35.686,00	20.518,00	2.517,00	1.242,00
2003	35.943,00	21.046,00	2.324,00	1.018,00
2004	36.544,00	21.771,00	2.253,00	664,00
2005	37.302,00	22.517,00	2.446,00	706,00
2006	37.349,00	23.509,00	3.225,00	612,00
2007	37.958,00	23.781,00	3.748,00	571,00
2008	37.733,00	24.458,00	3.791,00	612,00
2009	29.658,00	19.831,00	4.453,00	495,00
2010	29.867,00	19.887,00	5.964,00	478,00
2011	29.851,00	20.058,00	5.808,00	451,00
2012	28.947,00	19.688,00	6.928,00	244,00
2013	24.064,00	18.169,00	7.931,00	207,00
2014	24.037,00	17.230,00	8.774,00	213,00
2015	24.280,00	18.033,00	10.645,00	214,00
2016	24.289,00	17.954,00	9.338,00	166,00
2017	24.384,00	18.395,00	9.552,00	191,00

Извор: РЗС РС

Прилог 10. Производња важнијег крмног биља у Републици Српској у тонама (1996-2017)

Године	Врсте крмног биља			
	Детелина	Луцерка	Кукуруз за крму	Сточна репа
1996	124.724,00	52.323,00	59.825,00	38.88,00
1997	124.672,00	75.538,00	38.956,00	6.685,00
1998	109.583,00	70.635,00	38.656,00	7.284,00
1999	124.874,00	84.483,00	44.981,00	8.288,00
2000	76.563,00	52.240,00	39.542,00	13.240,00
2001	105.291,00	70.552,00	46.899,00	16.514,00
2002	185.173,00	112.184,00	48.010,00	17.930,00
2003	120.582,00	74.679,00	23.008,00	9.072,00
2004	174.921,00	114.106,00	35.799,00	4.842,00
2005	167.073,00	120.248,00	67.944,00	5.599,00
2006	159.233,00	115.293,00	65.460,00	7.604,00
2007	86.793,00	66.202,00	56.162,00	3.913,00
2008	113.260,00	84.785,00	61.971,00	3.300,00
2009	83.996,00	69.221,00	128.848,00	2.331,00
2010	80.920,00	63.931,00	116.102,00	2.362,00
2011	65.390,00	54.378,00	98.431,00	2.103,00
2012	56.032,00	48.339,00	90.867,00	1.108,00
2013	65.228,00	59.143,00	122.048,00	949,00
2014	78.926,00	66.200,00	231.843,00	1.245,00
2015	72.993,00	64.193,00	188.235,00	1.271,00
2016	80.197,00	72.583,00	215.878,00	1.126,00
2017	65.112,00	54.955,00	155.109,00	866,00

Извор: РЗС РС

**Прилог 11.** Принос важнијег крмног биља у Републици Српској у тонама по хектару (1996-2017)

Године	Врсте крмног биља			
	Детелина	Луцерка	Кукуруз за крму	Сточна репа
1996	3,60	3,66	13,64	4,10
1997	3,45	4,11	12,19	7,11
1998	3,00	3,60	11,30	7,00
1999	3,30	3,90	12,90	9,40
2000	1,97	2,40	11,70	10,89
2001	2,98	3,60	16,40	13,76
2002	5,16	5,45	19,07	14,44
2003	3,32	3,53	9,90	8,91
2004	4,47	5,22	15,89	7,29
2005	4,44	5,32	27,78	7,93
2006	4,25	4,90	20,30	12,43
2007	2,30	2,80	15,00	6,90
2008	3,10	3,50	16,30	5,40
2009	2,80	3,50	28,90	4,70
2010	2,70	3,20	19,50	4,90
2011	2,20	2,70	16,90	4,60
2012	1,90	2,50	13,10	4,50
2013	2,70	3,30	15,40	4,60
2014	3,30	3,80	26,40	5,90
2015	3,00	3,50	17,60	5,90
2016	3,30	4,00	23,10	6,70
2017	2,70	2,90	16,20	4,50

Извор: РЗС РС



**Прилог 12.** Цене најважнијих житарица у Републици Српској у конвертибилним маркама (2005-2017)<sup>6</sup>

Године	Житарице				
	Пшеница	Раж	Јечам	Овас	Кукуруз
2005	245,60	332,85	237,44	246,22	189,37
2006	259,65	230,90	200,21	213,81	198,53
2007	327,72	481,54	375,99	440,90	398,42
2008	480,82	363,33	379,52	686,22	395,16
2009	275,85	276,53	264,66	479,13	243,79
2010	312,39	426,40	316,13	418,24	303,97
2011	395,51	374,32	462,60	537,75	380,99
2012	417,10	545,32	443,49	487,91	411,84
2013	350,75	504,26	401,98	435,95	400,79
2014	372,92	345,94	362,57	337,61	331,95
2015	349,24	335,91	326,38	374,87	318,48
2016	323,23	363,94	301,86	341,79	288,73
2017	312,63	338,47	276,17	303,12	307,35

Извор: РЗС РС

<sup>6</sup> Коришћене цене су добијене на основу публикованих података Републичког завода за статистику, који цене пољопривредних производа прикупља путем извештаја о откупу пољопривредних производа од породичних пољопривредних произвођача, извештаја о реализацији пољопривредних производа сопствене производње, пољопривредних предузећа и земљорадничких задруга и извештаја о промету пољопривредних производа на зеленом пијацама. Све активности у оквиру статистике цена пољопривредних производа се реализују на пуном обухвату јединица посматрања на тромесечном/месечном нивоу.

**Прилог 13.** Цене најважнијег индустријског биља у Републици Српској у конвертибилним маркама (2005-2017)

Године	Индустријско биље			
	Соја	Уљана репица	Сунцокрет	Дуван
2005	446,36	445,36	360,00	2.770,00
2006	455,49	394,90	360,00	2.510,00
2007	609,95	438,28	394,80	2.360,00
2008	700,16	781,36	295,50	2.760,00
2009	521,56	635,59	647,15	3.210,00
2010	590,00	630,00	573,09	3.230,00
2011	666,02	755,74	650,00	3.007,18
2012	966,52	866,40	946,52	3.140,06
2013	779,55	764,37	576,62	3.661,03
2014	692,26	800,13	523,00	2.870,82
2015	669,07	727,82	677,81	3.426,47
2016	629,05	649,19	564,59	3.551,69
2017	655,38	706,14	331,93	3.104,91

Извор: РЗС РС

**Прилог 14.** Цене најважнијег крмног биља у Републици Српској у конвертибилним маркама (2005-2017)

Године	Крмно биље		
	Детелина	Луперка	Кукуруз за крму
2005	224,69	290,01	135,00
2006	200,49	224,49	135,00
2007	214,72	245,70	100,00
2008	208,76	213,30	103,11
2009	218,77	287,46	107,10
2010	266,67	258,01	112,08
2011	232,63	280,79	94,42
2012	200,00	287,17	81,33
2013	243,49	255,40	95,84
2014	181,34	253,45	86,87
2015	182,03	259,85	85,53
2016	238,82	216,27	85,09
2017	228,24	173,27	82,00

Извор: РЗС РС

Прилог 15. Паритети цена код најважнијих житарица у Републици Српској (2005-2017)

Године	Житарице			
	Раж/Пшеница	Јечам/Пшеница	Овас/Пшеница	Кукуруз/Пшеница
2005	1,35	0,96	1,00	0,77
2006	0,88	0,77	0,82	0,76
2007	1,46	1,14	1,34	1,21
2008	0,75	0,78	1,42	0,82
2009	1,00	0,95	1,73	0,88
2010	1,36	1,01	1,33	0,97
2011	0,94	1,16	1,35	0,96
2012	1,30	1,06	1,17	0,98
2013	1,43	1,14	1,24	1,14
2014	0,92	0,97	0,90	0,89
2015	0,96	0,93	1,07	0,91
2016	1,12	0,93	1,06	0,89
2017	1,08	0,88	0,97	0,98

Извор: Прорачун аутора

**Прилог 16.** Паритети цена код најважнијег индустријског биља у Републици Српској (2005-2017)

Године	Индустријско биље			
	Соја/Пшеница	Уљана репица/Пшеница	Сунцокрет/Пшеница	Дуван/Пшеница
2005	1,82	1,81	1,46	11,28
2006	1,75	1,52	1,38	9,67
2007	1,86	1,33	1,20	7,20
2008	1,45	1,62	0,61	5,74
2009	1,89	2,30	2,34	11,63
2010	1,88	2,01	1,83	10,33
2011	1,68	1,91	1,64	7,60
2012	2,31	2,07	2,26	7,53
2013	2,22	2,17	1,64	10,44
2014	1,85	2,14	1,40	7,70
2015	1,91	2,08	1,94	9,81
2016	1,94	2,00	1,74	10,99
2017	2,09	2,25	1,06	9,93

*Извор: Прорачун аутора*

**Прилог 17.** Паритети цена код најважнијег крмног биља у Републици Српској (2005-2017)

Године	Крмно биље		
	Детелина/Пшеница	Луцерка/Пшеница	Кукуруз за крму/Пшеница
2005	0,91	1,18	0,55
2006	0,77	0,86	0,52
2007	0,65	0,74	0,30
2008	0,43	0,44	0,21
2009	0,79	1,04	0,39
2010	0,85	0,82	0,36
2011	0,58	0,71	0,24
2012	0,47	0,69	0,19
2013	0,69	0,73	0,27
2014	0,48	0,68	0,23
2015	0,52	0,74	0,24
2016	0,73	0,67	0,26
2017	0,73	0,55	0,26

*Извор: Прорачун аутора*