

**СТРУКТУРНЕ ПРОМЕНЕ СЕТВЕНИХ ПОВРШИНА
У РУРАЛНОМ ПРОСТОРУ РЕГИОНА БЕОГРАДА**

МИКИЦА СИБИНОВИЋ^{1*}

¹Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски трг 3/3, 11000 Београд, Србија

Сажетак: Социо-економски развој Региона Београда значајно утиче на промену правца коришћења сетвених површина. Повећање урбаних површина неповољно је утицало на начин коришћења пољопривредних површина. Динамика промена значајно је изражена због високих трошкова производње (висока цена земљишта и скупа радна снага) из чега произилази и висока цена производа на тржишту; присутан је константни „притисак“ урбане средине на обрадиво земљиште чиме се повећава ризик „губитка“ пољопривредног поседа; повећано је загађење животне средине услед концентрације индустријских постројења или изградње саобраћајница. Циљ овог рада је да истражи карактеристике структурних промена сетвених површина у периоду од 1991 до 2011. године.

Кључне речи: Регион Београда, рурални простор, сетвене површине, пољопривреда

Увод

Сетвене површине у руралном простору Региона Београда (138 сеоских атара) континуално се смањују последњих пола века, тако да се у проучаваном периоду (1991-2011) просечно губило око 1.300 хектара годишње. Укупне сетвене површине 1991. године износиле су 91.700 ха, житарице су биле најзаступљеније са 58.901 ха, затим следи крмно биље са 16.681 ха, повртно биље 13.391 и индустријско биље 2.727 хектара. Статистичким показатељима из 2011. године евидентирани су укупне сетвене површине од 65.422 ха, а структура засада није се битније изменила јер су још увек биле најзаступљеније површине засејане житарицама 39.730 ха, затим следе површине под крмним биљем 13.916 ха, повртним биљем 10.687 ха и индустријским биљем 1.089 хектара. Највећим сетвеним површинама 2011. године располагала су сеоска насеља Велика Крсна (2.117 ха), Врчин (1.907 ха) и Ковачевац (1.764 ха), што је сагласно са односом укупних пољопривредних површина у сеоским насељима Региона Београда.

Гравитациони утицај великог аграрног тржишта требало је да подразумева реструктурирање у правцу специјализоване, тржишно оријентисане пољопривредне производње (Ђурић, 1962), али то још увек није случај у већини сеоских насеља. Разлоге интензивне деаграризације, по једној групи аутора, треба тражити у погрешним стратегијама развоја где је пољопривреда третирана као другоразредна функција која се „повлачи“ (Грчић, 1985; Ђурић, 1989), док други аутори сматрају да специјализација производње није унапређена подстицајним мерама, јер није благовремено прилагођена условима тржишта (Недовић, 1986; Вујатовић-Закић, 1995). Настале последице значајно

*E-mail: mikicasibinociv@yahoo.com

Рад је резултат истраживања на пројекту 176017 који финансира Министарство науке и просвете Републике Србије.

су изражене у социо-економским структурама становништва (Спасовски, 1985; Субић, 2005), структурним променама у привреди (Степић, 1993), начину коришћења земљишта (Јаћимовић и Поповић, 1993) и продуктивности пољопривредне производње (Раткај и Сибиновић, 2011). Промене начина коришћења сетвених површина на овом простору могу се ставити у контекст садашњих друштвено-економских услова и посматрати кроз призму демографске транзиције пољопривредног становништва (Јовановић и Живковић, 2011) или са аспекта еколошког планирања руралног развоја (Љешевић, Мркша и Милановић, 2011).

Савремени теоријски приступи проучавања просторне организације пољопривреде базирају се на рурално-урбаним односима, али најчешће кроз процес „конфликта“. Марк Антроп (2000а) сматра да постоје два фактора који значајно утичу на актуелне промене пољопривредних простора: *поларизација* интензификације и екстензификације (појачавања и ублажавања) у начину коришћења земљишта и разлике између урбаног и руралног представљене *дифузијом намене* земљишта. Процес трансформације пољопривредног земљишта резултат је односа руралног и урбаног стила живота, односно начина организације простора. Додатни утицај има ефекат глобализације који делује као катализатор локалних промена (Antrp, M., 2000b; Нјринк, 2002). Вуд и Хендли (2001) су проучавањем евалуације начина коришћења земљишта под утицајем урбанизације, дошли до закључка да ефекат „урбаног притиска“ на пољопривредно земљиште може да доведе до дисфункционалности у начину коришћења обрадивих површина.

Методологија аграрно-географских проучавања типологије пољопривреде полази од њених унутрашњих одлика (Јаћимовић, 1976), а не од спољашњих услова (природних и економских) у којима се развија. Карактеристичне су три основне категорије унутрашњих одлика: социјално-поседовне, организационо-техничке и производне (Тодоровић, 2002). Предмет проучавања овог рада односи се на организационе одлике пољопривреде, односно интензитет коришћења и промену структуре сетвених површина. Математичко-статистичким методом сукцесивних (наизменичних) делитеља (Kostrowicki i Szygmer, 1991) дефинише се шест основних праваца коришћења сетвених површина, чиме је могуће извршити анализу квалитативних промена у структури засада. Недостатак овог метода је што не показује квантитативне разлике, тако да није могуће утврдити обим и интензитет апсолутне промене. Детаљнији увид у конфигурацију сетвених површина у руралном простору Региона Београда могуће је остварити компарацијом резултата метода сукцесивних делитеља и анализе пропорционалних промена (Shift-share analysis). Шифт-шер анализом дефинисане су: апсолутна промена коришћења сетвених површина, регионална развојна компонента, нето релативна промена, структурни и диференцијални ефекат промене сетвених површина.

Правци коришћења сетвених површина

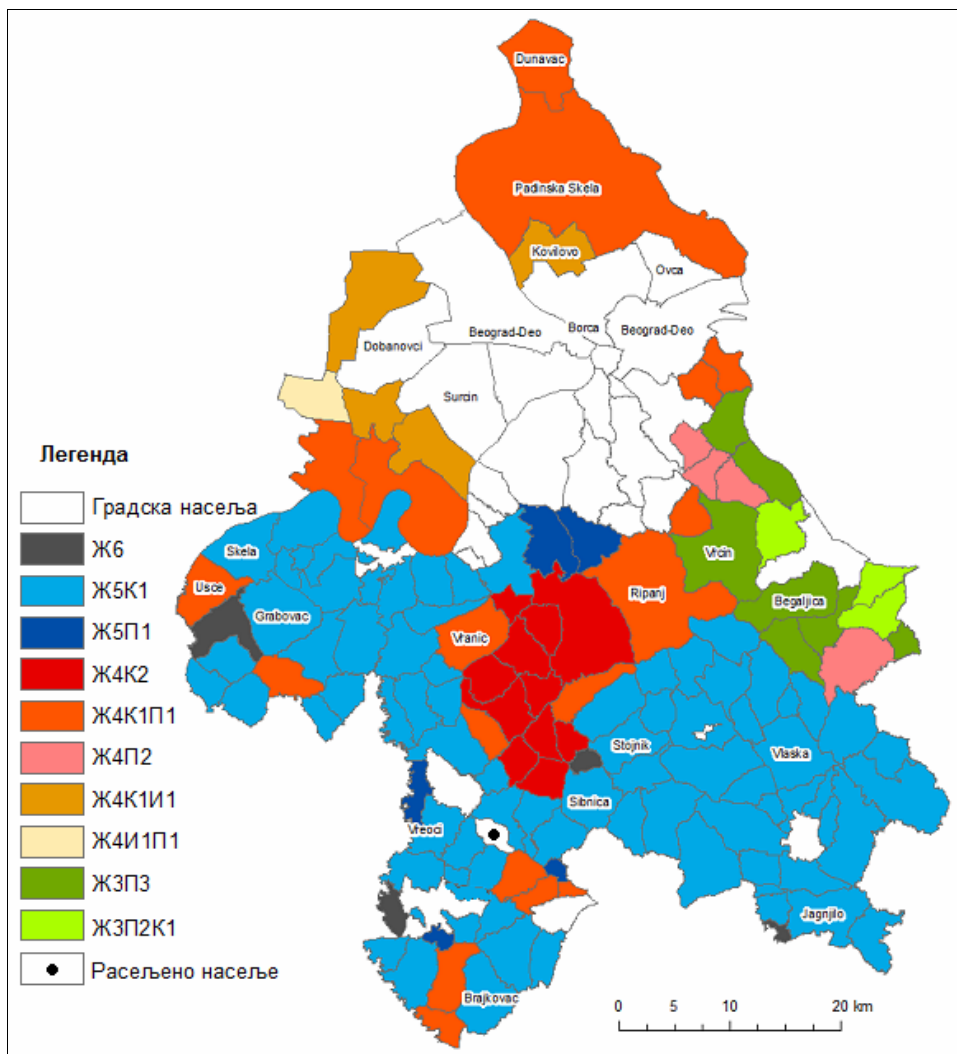
Разлике у природним условима, посебно у типовима и квалитету земљишта, у руралном простору Региона Београда значајно утичу на разноврсност производње жита, поврћа, индустријског и крмног биља. Различита сеоска насеља поседују различите потенцијале, значај и улогу у производњи хране. На повећање производње утиче увођење нових високородних сорти појединих биљних култура, повећана примена механизације и минералних ђубрива, итд. У проучаваном периоду од 1991-2011. године ораничне површине највише се користе за сетву житарица. У сетвеној структури 1991. године биле су заступљене са 64,2%, а 2011. године са 60,7%. Ратарска производња је, због свог обима, на овом простору најчешће специјализована за тржишну производњу и агробизнис, али за оцену степена интензивности и начин

коришћења потребно је детаљно истражити структурне карактеристике сетвених површина. Правци коришћења дефинисани су комбинацијом главних група ратарских култура које доминирају у сетвеној структури: житарице, индустријско биље, повртно биље и крмно биље. У сетвеним субструктурама код житарица доминирају површине под кукурузом и пшеницом, код индустријског биља површине под шећерном репом и сунцокретом, код повртног биља површине засађене пасуљем и кромпиром, док се код крмног биља издвајају површине под детелином и луцерком.

Анализа статистичких показатеља из 1991. године, методом сукцесивних делитеља, указује на 10 различитих праваца коришћења сетвених површина. *Апсолутно житни правац* (Ж6) карактеристичан је за четири сеоска насеља: Дрен (Обреновац), Петка (Лазаревац), Белевац (Младеновац) и Слатина (Сопот). Ова насеља нису просторно груписана, одликују се малом сетвеном површином (изузев села Дрен) и удаљена су од главних саобраћајница (изузев насеља Петка). Висок проценат површина под житарицама последица је традиционалног начина бављења пољопривредом, углавном за сопствене потребе локалног становништва. *Доминантно житни правац* (Ж5) забележен је у 86 сеоских насеља (62,3%) кроз две варијанте: са учешћем крмног биља (81 село) и са учешћем повртног биља у пет сеоских насеља. Просторно је груписан у селима јужно од урбане зоне Београда, на територији општина: Обреновац, Лазаревац, Сопот и Младеновац. Сеоска насеља доминантно житног правца са учешћем крмног биља најбројнија су категорија у посматраном периоду јер представљају трансформацију апсолутно житног правца под утицајем сточарства. Доминантно житни правац са учешћем повртног биља карактеристичан је за насеља у непосредној близини урбаних центара, са тржишно оријентисаном производњом поврћа. *Претежно житни правац* (Ж4) јавља се у 38 сеоских насеља кроз пет варијанти: са учешћем крмног и повртног биља (18 села), са већим учешћем крмног биља у 11 сеоских насеља груписаних на простору око Ибарске магистрале, са већим учешћем повртног биља (Болеч, Калуђерица, Лештане и Умчари), са учешћем крмног и индустријског биља у сеоским насељима непосредно уз урбану зону Београда: Ковилово (Палилула), Угриновци (Земун), Бечмен и Јаково (Сурчин) и са учешћем индустријског и повртног биља у насељу Петровчић (Сурчин). Интензивна производња индустријског биља јавља се у сеоским насељима распрострањеним северно и западно од урбане зоне Београда под утицајем пољопривредног комбината ПКБ. Веће учешће крмног биља карактеристично је за сеоска насеља непосредно уз Ибарску магистралу и последица је интензивније сточне производње, не само због погодних природних услова, већ и због саобраћајне доступности аграрном тржишту. *Равномерно житни правац* (Ж3) забележен је у 10 села на територији општине Гроцка, кроз две варијанте: равномерно житно-повртни правац у 7 сеоских насеља и равномерно житни правац са већим учешћем повртног биља и учешћем крмног биља у насељима Брестовик, Заклопача и Камендол. Равномерно житно-повртни правац (Ж3ПЗ) карактеристичан је за тржишно оријентисану пољопривредну производњу. Насеља овог правца коришћења сетвених површина распрострањена су у непосредној близини урбане зоне Београда и гравитирају ка аутопуту Е-75, што пружа могућност брзог транспорта лако кварљивих пољопривредних производа до аграрног тржишта.

Заступљеност 10 различитих праваца сетвених површина не потврђује екстензивно и монокултурно (житно) коришћење. Иако је заступљеност житних површина преко 60%, а површина под крмним биљем свега 18,2%, најзаступљенији је житни правац са учешћем крмног биља (Ж5К1), док се апсолутно житни правац (Ж6) јавља у свега неколико насеља. Искључиво житарски карактер ратарске производње карактеристичан је за просторе са високим специфичним аграрним густинама насељености (Грчић, М. и Грчић, Љ., 2002), али рурални простор Региона Београда са просеком од око 70 ст/100ха пољопривредне површине не спада у густо насељену

аграрну територију (Сибиновић, 2011). На доминантни житарски карактер ратарства утицали су: повољни природни услови за гајење житарица, ниски производни трошкови, тржишне предиспозиције, политика субвенционисања и откупа. Повртно биље било је заступљено са 14,6% у укупним сетвеним површинама 1991. године и то кроз шест различитих праваца укупно у 38 сеоских насеља. Учешће индустријског биља заступљено је са 2,97% у доминантно житном правцу, кроз две варијанте: са учешћем крмног и индустријског биља, и са учешћем индустријског и повртног биља, укупно у пет сеоских насеља. Крмно биље бележи учешће у 117 сеоских насеља кроз пет различитих сетвених праваца.



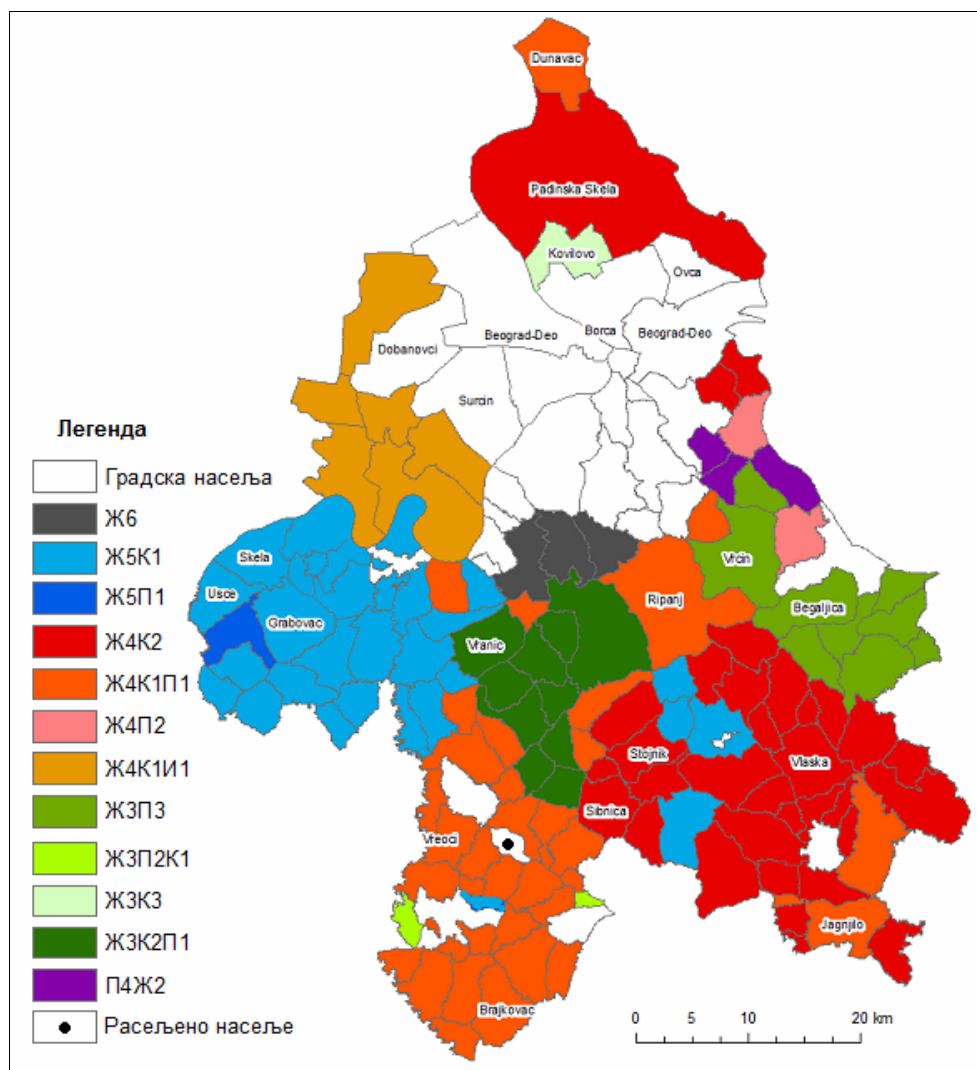
Карта 1. – Правци коришћења сетвених површина 1991. године
(Ж - жито, И – индустријско биље, П – повртно биље, К- крмно биље; 6 – апсолутни правац, 5 – доминантни, 4 – претежни, 3 – равномерни, 2 – веће учешће, 1 - учешће)

Статистички подаци из 2002. године указују на повећану диверзификацију праваца коришћења сетвених површина. *Апсолутно житни правац* (Ж6) забележен је у три сеоска насеља на територији општине Чукарица: Рушањ, Сремчица и Велика

Моштаница. Ова насеља груписана су око јужног обода урбане зоне Београда и значајно су изложена ефекту урбанизације што показује изразито ниска аграрно-привредна густина насељености становништва (Сибиновић, 2011). Висок проценат површина под житарицама јавља се из два разлога: урбанизација је допринела смањењу полутана због високе цене земљишта, тако да се степен специјализације пољопривредне производње знатно повећао, док са друге стране засади житарица захтевају најмање улагања чиме се остварује конкурентна цена на тржишту. *Доминантно житни правац* (Ж5) карактеристичан је за 32 сеоска насеља и јавља се у две варијанте: са учешћем крмног (31 село) и повртног биља (село Дрен у општини Обреновац). Евидентна је трансформација најзаступљенијег правца коришћења сетвених површина из претходног периода, али не због планираног реструктурирања пољопривредне производње, већ услед континуираног смањења површина под житарицама за око 20%. Сеоска насеља у којима се задржао доминантно житни правац груписана су југозападно од урбане зоне Београда, на територији општине Обреновац и местимично у селима око Сопота. Овај простор поседује традиционално житарски карактер што је неминовно утицало на усмеравање индивидуалних одлука пољопривредника. *Претежно житни правац* (Ж4) јавља се у 78 сеоских насеља (56,5%) кроз четири варијанте: са учешћем крмног и повртног биља (37 села) као последица трансформације доминантно житног правца са учешћем крмног биља услед значајних смањења површина под житарицама; са већим учешћем крмног биља (31 село) сагласно са интензивнијим смањењем површина под житарицама у односу на смањење површина под крмним биљем, доминантно житни правац са учешћем крмног биља трансформисао се у постојећи; са учешћем крмног и индустријског биља (6 села на простору западно од урбане зоне Београда) где је и у претходном периоду било карактеристично учешће индустријског биља; са већим учешћем повртног биља у сеоским насељима Винча и Зклопача која остварују добру саобраћајну повезаност са урбаном зоном Београда. *Равномерно житни правац* (Ж3) заступљен је у 22 села јужно од урбане зоне Београда кроз четири варијанте: са већим учешћем крмног биља и учешћем повртног биља у 10 сеоских насеља распоређених око Ибарске магистрале. Претежно житни тип са већим учешћем крмног биља (Ж4К2) трансформисао се у постојећи (Ж3К2П1) око Ибарске магистрале јер је повећана фреквентност саобраћаја, након периода '90-их, омогућила ефикаснију саобраћајну доступност аграрном тржишту, што је сагласно теоријској концепцији Воса и Клајна (2000); са равномерним учешћем повртног биља (9 села) на простору око Гроцке, што је непромењено стање из предходног периода, са већим учешћем повртног биља и учешћем крмног биља у насељима Петка и Пркосава (Лазаревац) која се налазе у непосредној близини урбаног центра и са равномерним учешћем крмног биља у насељу Ковилово због интензивирања сточне производње. *Претежно повртни правац* (П4) са већим учешћем жита заступљен је у сеоским насељима: Калуђерица, Лештане и Ритопек у општини Гроцка. На овом простору повртарство је тржишно оријентисано, насеља су у непосредној близини урбаног језгра Београда и поседују добру саобраћајну повезаност. Производња воћа и поврћа је традиционално опредељење становништва у овим насељима (Лутовац, 1963).

Доминантно житни правац из 1991. године замењен је претежно житним правцем 2002. године. У структури сетвених површина житарице су биле најзаступљеније са 61,4% (пад за 2,8% у односу на 1991. годину), затим крмно биље са 20,8%, повртно биље 16,1 и индустријско биље са 1,8% (пад за 1,2%) . Повећање заступљености у структури бележе површине под крмним биљем (2,6%) и повртним биљем (1,5%). Смањивање површина под житарицама за 13.072 ха отвара могућност за интензивирање ратарске производње, јер представља неопходан услов за

успостављање оптимизације односа између група култура (Грчић, М. и Грчић, Љ., 2002), што треба да доведе до вишег степена економске профитабилности коришћења постојећих природних ресурса.



Карта 2. Правци коришћења сетвених површина 2002. године

(Ж - жито, И – индустријско биље, П – повртно биље, К- крмно биље; 6 – апсолутни правац, 5 – доминантни, 4 – претежни, 3 – равномерни, 2 – веће учешће, 1 - учешће)

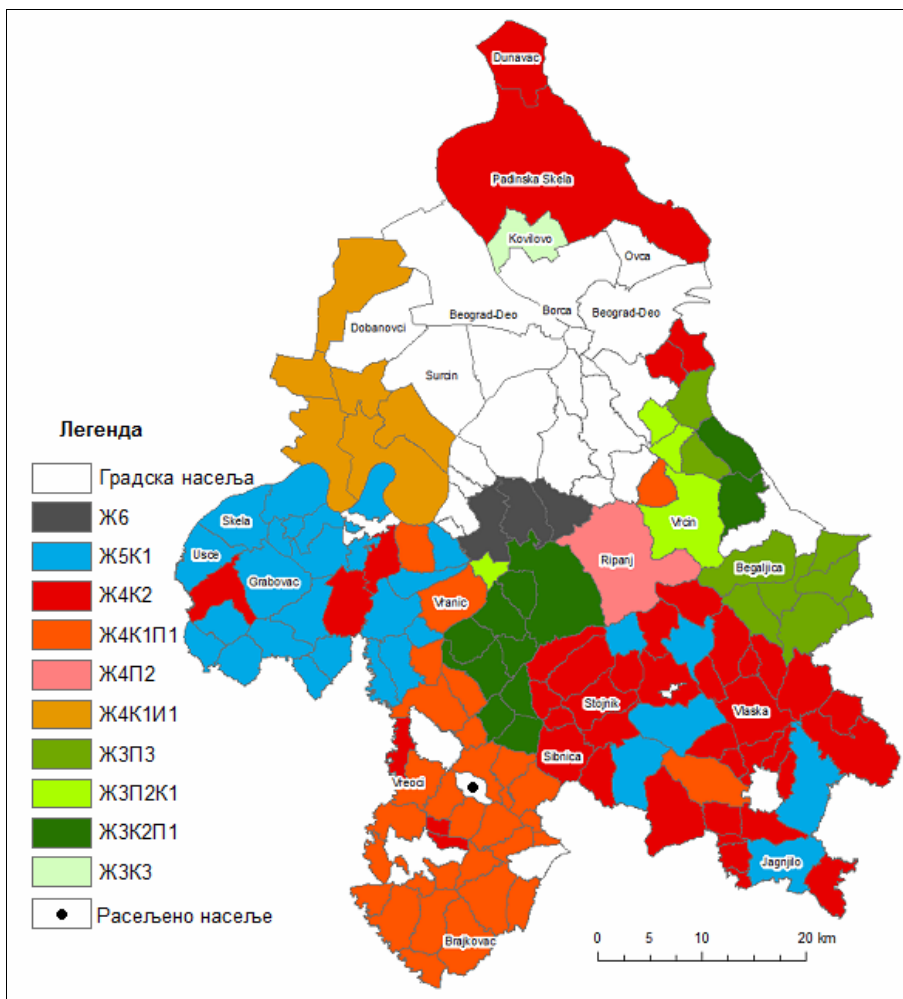
Повећана заступљеност крмног и повртног биља на рачун површина под житом најчешће је повезана са величином поседа, стручним квалификацијама пољопривредних произвођача, висином приноса и степеном рентабилности производње по јединици пољопривредне површине. Процентуална заступљеност крмног и повртног биља у сеоским насељима Региона Београда није ни приближна економски развијеним земљама (Frey and Zimmer, 2001). Структурне промене ратарских култура настале током '90-их година прошлог века представљају резултат слободног опредељења индивидуалних пољопривредних произвођача, као одраз

социо-економских прилика у периоду који су обележили политичка нестабилност, ратови, санкције и хиперинфлација. Виши проценат заступљености крмног биља у структури сетвених површина значајно утиче на побољшање плодности земљишта, као и квалитет крмне базе за развој интензивног сточарства. Учешће крмног биља забележено је у 118 сеоских насеља кроз седам различитих праваца коришћења сетвених површина. Повртно биље заступљено је у 63 сеоска насеља кроз седам различитих праваца, а индустријско биље у 6 села кроз претежно житни правац са учешћем крмног и индустријског биља.

Математичко-статистичком анализом показатеља из 2011. године утврђено је 10 различитих праваца коришћења сетвених површина. *Апсолутно житни правац* (Ж6) није се изменио у односу на претходни период и јавља се у сеоским насељима Рушањ, Сремчица и Велика Моштаница. Промена правца коришћења сетвених површина није извршена јер је тржишно оријентисана пољопривредна производња на овом простору произашла из потреба тржишта. *Доминантно житни правац* (Ж5) карактеристичан је за 31 сеоско насеље, али само кроз једну варијанту: са учешћем крмног биља. Насеља овог типа претежно су груписана на територији општине Обреновац и делимично око Сопота. Постојаност доминантно житног правца на овом простору резултат је погодних природних услова и поменуте традиционалне одређености становништва. *Претежно житни правац* (Ж4) заступљен је у 79 сеоских насеља (57,3%) кроз четири варијанте: са већим учешћем крмног биља у 41 сеоском насељу. Ова села су груписана у две веће области, југоисточно од урбане зоне Београда на територији општине Сопот и Младеновац и северно од урбане зоне Београда. Није било значајнијих промена праваца у овој области у односу на период из 2002. године; са учешћем крмног и повртног биља у 31 селу, претежно груписаним на територији општине Лазаревац. Овај правац се јавио услед трансформације доминантно житног правца са учешћем крмног биља из 1991. године, због континуалног смањења површина под житом; са учешћем крмног и индустријског биља у насељима (Угриновци, Бољевци, Прогар, Бечмен, Јаково и Петровчић) у којима је под утицајем ПКБ постојао значајан проценат заступљености индустријског биља и на почетку проучаваног периода, 1991. године; и са већим учешћем повртног биља у насељу Рипањ за које је карактеристично значајно смањење сетвених површина. У насељу Рипањ смањило се број сточе у односу на претходни период због чега су значајно смањене површине под крмним биљем, као и површине под житарицама које су служиле за исхрану сточе. *Равномерно житни правац* (Ж3) забележен је у 25 сеоских насеља претежно распоређених на територији општина Барајево и Гроцка. Јавља се кроз четири варијанте: са већим учешћем крмног биља и учешћем повртног биља у 11 села на простору око Ибарске магистрале. Овај правац коришћења сетвених површина није промењен у односу на претходни период; са равномерним учешћем повртног биља у 9 села на простору око Гроцке. Правац коришћења сетвених површина на овом простору није се значајније променио током проучаваног периода, што указује стабилну тржишно оријентисану пољопривредну производњу; са већим учешћем повртног биља и учешћем крмног биља (Мељак, Врчин, Калуђерица и Лештане); и са равномерним учешћем крмног биља у селу Ковилово, што је у потпуности сагласно са апсолутно пашњачким начином коришћења пољопривредног земљишта у овом насељу.

Структурне промене ратарских култура дефинише повећање учешћа крмног и повртног биља уз стагнацију индустријског биља и смањење удела површина под житарицама. Житарице су 2011. године заступљене са 60,7%, али бележе пад од 3,5% у односу на 1991. годину, односно 0,7% у односу на 2002. годину. Површине под крмним биљем заступљене су са 21,3%, што је повећање за 3,1% у односу на 1991. годину (0,5% у односу на 2002. годину). Учешће крмног биља забележено је у 125

сеоских насеља кроз седам различитих праваца. Повртно биље је заступљено са 16,3% и бележи повећање од 1,8% у односу на 1991. годину (0,2% у односу на 2002. годину). Учешће повртног биља јавља се у 56 сеоских насеља кроз пет различитих праваца. Индустријско биље бележи пад за 1,3% у односу на 1991. годину, а стагнира у односу на 2002. годину.



Карта 3. – Правци коришћења сетвених површина 2011. године

(Ж - жито, И – индустријско биље, П – повртно биље, К- крмно биље; 6 – апсолутни правац, 5 – доминантни, 4 – претежни, 3 – равномерни, 2 – веће учешће, 1 - учешће)

Смањење укупних сетвених површина основни је проблем пољопривредне производње на овом простору. Исаковић и Шеварлић (1996) сматрају да оранице представљају по површини *доминантну*, по производно-економским особинама *најквалитетнију* и по важности за биљну и укупну пољопривредну производњу *најзначајнију* категорију обрадивог земљишта. Међутим, по обиму и динамици смањивања ораничне површине представљају најугроженију категорију пољопривредног земљишта. Сагласно смањењу апсолутних пољопривредних површина забележен је „губитак“ сетвених површина за 28,7% у односу на 1991.

годину (Сибиновић, Мартиновић и Раткај, 2012). Детаљније проучавање ефекта смањења сетвених површина базирано је на статистичко-математичкој опсервацији односа структурног и просторног ефекта према нето релативној промени релевантних површина, односно шифт-шер анализи размештаја сетвених површина.

Шифт-шер анализа размештаја сетвених површина

Пропорционалне промене начина коришћења сетвених површина у проучаваном периоду од 1991-2011. године могу се сагледати кроз два типа промена: 1) регионалне диференцијалне промене у сваком сеоском насељу појединачно; 2) укупне структурне промене које условљава динамика промена у главним групама сетвених биљних култура.

Апсолутна промена (АСј) коришћења сетвених површина у проучаваном периоду износи -26.278 ха, што представља укупно смањење засађених површина у руралном простору Региона Београда. Површине под житарицама смањене су за 19.171 ха (32,5%), под крмним биљем за 2.765 ха (16,6%), повртним биљем за 2.704 ха (20,2%), док су површине под индустријским биљем смањене за 1.638 ха, односно 60%, што је највеће забележено процентуално смањење. Негативна регионална (стварна) просторна промена сетвених површина најизраженија је у насељима: Рипањ (-1.845 ха), Врчин (-749 ха), Заклопача (-732 ха), Рабровац (-632 ха) и Рушањ (-535 ха). Ова сеоска насеља су располагала са највећим укупним сетвеним површинама, док се правац коришћења трансформисао из доминантно житног у претежно и равномерно житни. Такође, поменута насеља су добро саобраћајно повезана са урбаним центрима. Са друге стране, сетвене површине увећане су за укупно 769 хектара просторно распоређених у осам сеоских насеља: Калуђерица (274 ха), Винча (140 ха), Ратари (128 ха), Лештане (97 ха), Брестовик (56 ха), Барајево (43 ха), Умчари (22 ха) и Дунавац (10 ха). Карактеристично је за ова насеља да су просечно увећала сетвене површине за око 96 хектара у посматраном периоду, док су апсолутне пољопривредне површине увећане у насељима Ратари (111 ха), Ковилово (108 ха) и Дунавац (11 ха). Евидентно је да су сеоска насеља повећала своје сетвене површине искључиво на основу реструктурирања пољопривредне производње и промене правца коришћења пољопривредног земљишта (Сибиновић, Мартиновић, и Раткај, 2012).

Повећање сетвених површина на овом простору треба узети са резервом јер је у приградској зони Београда процењено значајно учешће земљишта које се не користи за комерцијалну пољопривредну производњу (око 10%), али се статистички приказује као пољопривредна површина. Овај феномен можемо сматрати квази-пољопривредним коришћењем земљишта (Ђорђевић, 1999).

Регионална развојна компонента $N_j = E_j^p \left(\frac{T_j^1}{T_j^0} - 1 \right)$ представља резултат производа сетвене површине сеоског насеља у базној години са разликом пропорцијалне промене сетвених површина у руралном простору Региона збирно и вредности сетвене површине сеоског насеља у базној години. Просечна вредност регионалне развојне компоненте износи -157,4 ха и резултат је континуалног смањења сетвених површина на овом простору.

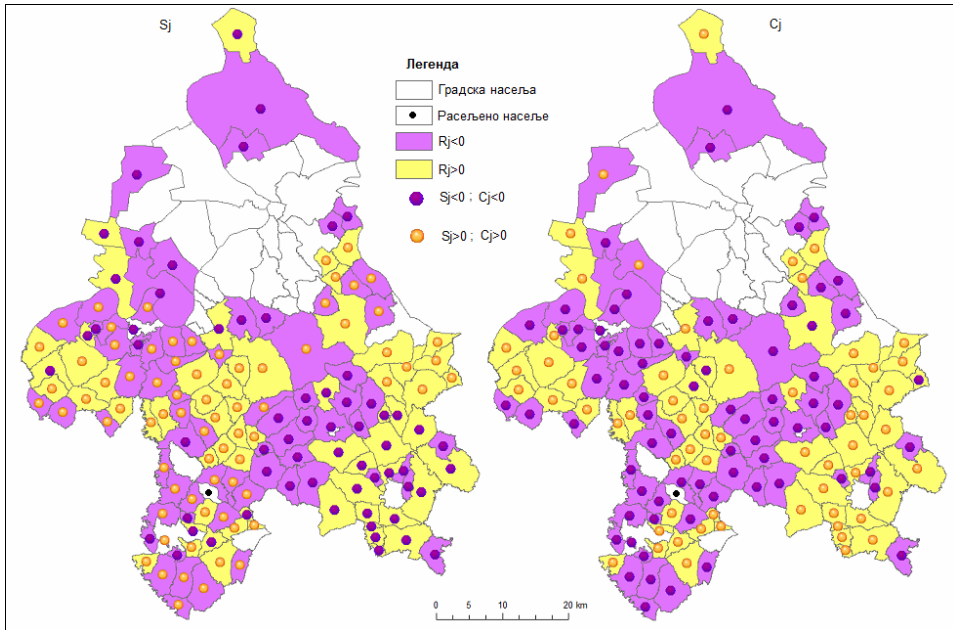
Структурни (пропорционални) ефекат $S_j = \sum E_j^p \left(\frac{T_j^1}{T_j^0} - \frac{T_j^1}{T_j^0} \right)$ произилази из суме производа сетвених површина главних група биљних култура (житарице, индустријско биље, повртно биље, крмно биље) у сеоском насељу засађених у базној години, са пропорционалним променама сетвених површина истих биљних култура у свим сеоским насељима збирно, умањеним за просечне пропорционалне промене укупних сетвених површина у руралном простору Региона. Повећано учешће површина под биљним културама које су показивале стопу раста већу од просечне

(или стопу опадања мању од просечне) дефинише позитивну структурну промену сетвене површине у сеоском насељу. Позитиван структурни ефекат забележен је у 95 села, у апсолутном износу тај ефекат био је највећи у насељима: Врчин (63,3 ha), Бегалица (46,2 ha) и Рипањ (30,1 ha). У насељу Врчин 1991. године био је заступљен равномерно житни правац коришћења сетвених површина, са равномерним учешћем повртног биља (ЖЗПЗ), који се до 2011. године трансформисао у равномерно житни правац са већим учешћем повртног биља и учешћем крмног биља (ЖЗП2К1). Повећано учешће крмног биља проузроковало је позитиван структурни ефекат јер се учешће крмног биља у структури сетвених површина, укупно у свим сеоским насељима, повећало за 3,1% у односу на 1991. годину. Занимљиво је да се највећи позитивни структурни ефекат јавља у насељима Рипањ и Врчин, иако је управо у овим насељима забележен највећи губитак сетвених површина (-2.295 ha збирно). Највећи процентуални износ односа апсолутне вредности структурног ефекта и апсолутне вредности сетвене површине у насељу, бележи насеље Брестовик (2,5%) у општини Гроцка. У сеоском насељу Брестовик правац коришћења сетвених површина имао је обрнуту трансформацију у односу на насеље Врчин, али због повећаног учешћа повртног биља укупно у свим сеоским насељима, за 1,8% у односу на 1991. годину и повећане сетвене површине за 56 ha, јавља се позитиван структурни ефекат. Негативан структурни ефекат карактеристичан је за 43 сеоска насеља, а најмањи апсолутни износ бележе: Угриновци (-59,2), Бољевци (-44,6 ha), Јаково (-42,2 ha) и Прогар (-30,7 ha). За ова насеља карактеристичан је претежно житни правац са учешћем крмног и индустријског биља (Ж4К1И1). С обзиром на то да су највећа процентуална смањења сетвених површина у односу на 1991. годину забележена код површина под житарицама (-28,7%) и индустријског биља (-60%), свих шест насеља овог правца карактерише негативан структурни ефекат. Угриновци бележе високу вредност негативне регионалне (стварне) просторне промене сетвених површина у износу од -411 хектара. У процентуалном износу највећу стопу негативног структурног ефекта има насеље Петровчић (-4,97%) у општини Сурчин. За ово насеље је такође карактеристичан претежно житни правац са учешћем крмног и индустријског биља који се трансформисао из претежно житног правца са учешћем индустријског и повртног биља 1991. године. Иако 2/3 сеоских насеља поседује позитиван структурни ефекат, укупна вредност је негативна и износи -28,14 ha док карактеристична просечна вредност износи -0,17 ha.

Диференцијални (просторни) ефекат $C_j = \sum_{i=1}^n E_{ij}^0 \left(\frac{E_{ij}^1}{E_{ij}^0} - \frac{T_j^1}{T_j^0} \right)$ произилази из

суме разлика између стварне промене површина у главним групама сетвених биљних култура у сеоском насељу и хипотетичке промене која би настала да је промена површина тих биљних култура била пропорционална промени површина истих биљних култура у руралном простору Региона. На овакав начин су дефинисане промене у размештају сетвених површина које проистичу из локационих промена површина под различитим биљним културама. Позитивне вредности просторног ефекта забележене су у 62 сеоска насеља. Највећи диференцијални ефекат поседују: Барајево (498,8 ha), Јагњило (350,1 ha), Ковачевац (346,8 ha), Велика Крсна (338,4 ha) и Калуђерица (309,3 ha). Барајево карактерише промена претежно житног правца са већим учешћем крмног биља из 1991. године, у равномерно житни правац са већим учешћем крмног биља и учешћем повртног биља 2011. године. На овај начин је извршена супституција површина под житарицама учешћем повртног биља, што је смањило стопу опадања сетвених површина. Захваљујући томе Барајево бележи позитивну вредност регионалне (стварне) просторне промене сетвених површина у износу од 43 хектара. У процентуалном износу највећу вредност диференцијалног ефекта бележе Калуђерица (235,7%) и Лештане (125,8%). Оба насеља променила су

правац сетвених површина на идентичан начин, из претежно житног са већим учешћем повртног биља у равномерно житни са већим учешћем повртног и учешћем крмног биља. У оба насеља забележена је висока вредност регионалне просторне промене сетвених површина: Калуђерица (274 ha), Лештане (97 ha).



Карта 4. Однос структурног ефекта (S_j) и диференцијалног ефекта (C_j) према нето релативној промени (R_j) за период 1991-2011. године

Негативна вредност диференцијалног ефекта јавља се у 76 сеоских насеља. Најниже вредности забележене су у насељима: Рипањ (-1.040 ha), Заклопача (-511,5 ha), Рабровац (-335,2 ha) и Рушањ (-284,4 ha), што је у директној вези са високим негативним вредностима регионалне просторне промене сетвених површина израженим управо у овим сеоским насељима. Укупно смањење сетвених површина у поменутих насељима износи 3.743 хектара. Процентуално, најнижи диференцијални ефекат бележе Заклопача (-60,95%) и Ковилово (-45,2%), насеља релативно малих сетвених површина. Иако већи број села поседује негативан диференцијални ефекат, његова сума у сеоским насељима Региона Београда је позитивна, за разлику од структурног ефекта и износи 28,22 ha са просеком од 0,17 хектара.

Нето релативна промена сетвених површина $R_j = E_j^1 - E_j^0 \left(\frac{E_j^1}{E_j^0} \right)$ произилази из разлике сетвене површине насеља на крају проучаваног периода и хипотетичке сетвене површине коју би насеље имало да је површина из базе године промењена пропорционално промени у свим сеоским насељима збирно. Математички ова компонента одговара збиру структурне (S_j) и компаративне (C_j) компоненте. Смањење сетвених површина у односу на очекивану хипотетичку промену забележено је у 74 сеоска насеља. Највећа негативна нето релативна промена јавља се у насељима: Рипањ (-1.010 ha), Заклопача (-491 ha) и Рабровац (-344 ha), што је у директној вези са негативном нето релативном променом пољопривредних површина и високим негативним вредностима регионалне (стварне) просторне промене

сетвених површина. За сеоско насеље Рипањ карактеристичан је изразито низак диференцијални ефекат, али и високо позитиван структурни ефекат услед повољне промене правца коришћења сетвених површина, повећањем учешћа повртног биља. Позитивну нето релативну промену бележе 64 сеоска насеља, а истиче се Барајево (526,5 ha), што је последица изузетно високе вредности диференцијалног ефекта.

Диференцијална компонента, у односу на структурни ефекат, поседује знатно већи утицај на нето релативну промену сетвених површина, што се може сагледати кроз чињеницу да је однос позитивног и негативног диференцијалног ефекта и позитивне и негативне нето релативне промене потпуно идентичан, изузев шест села. У насељима Угриновци (Земун) и Јаково (Сурчин) забележен је негативан структурни ефекат, али позитивна нето релативна промена, док се у насељима: Врчин, Живковац (Гроцка), Гунцати и Бајевац (Барајево) јавља позитиван структурни ефекат, али негативна вредност нето релативне промене. Већи значај локационе компоненте проистиче из тога што су структурне промене настале као последица укупног смањења пољопривредних површина, а не као планирани фактор промене правца коришћења сетвених површина. Другим речима, у руралном простору Региона Београда дошло је до стихијског смањења сетвених површина које нису резултат планираног реструктурирања пољопривредне производње, што је случај и са пољопривредним површинама.

Закључак

Компарацијом резултата шифт-шер анализе и праваца коришћења сетвених површина на крају проучаваног периода, могуће је уочити одређене законитости. Карактеристичне су три области у руралном простору Региона Београда где су груписана насеља која се одликују позитивном нето релативном променом, позитивним структурним ефектом и позитивним диференцијалним ефектом: 1) Област на крајњем западу Региона Београда коју чине сеоска насеља распрострањена у југозападном делу општине Обреновац. Иако се сетвене површине континуално смањују, значајних промена праваца коришћења није било. За овај простор је карактеристичан континуитет доминантно житног правца коришћења сетвених површина који је био најраспрострањенији у Региону 1991. године; 2) Област на крајњем истоку Региона Београда, коју чине насеља распрострањена око Гроцке. У сеоским насељима на овом простору није било значајних промена правца коришћења сетвених површина, карактеристичан је равномерно житни правац и повећано процентуално учешће повртног биља, што је одлика специјализоване, тржишно оријентисане пољопривредне производње. 3) Област око Ибарске магистрале на којој је распрострањено десетак сеоских насеља. Правац коришћења сетвених површина у периоду од 1991-2011. године трансформисао се на овом простору потпуном супституцијом претежно житног правца са већим учешћем крмног биља, у равномерно житни правац са већим учешћем крмног биља и учешћем повртног биља. На ове промене утицало је значајно смањење површина под житом и ефекат саобраћајне доступности.

Губитак ораничних површина присутан је свуда у Србији последњих педесет година, а покушаји аграрне ревитализације свде се на интензификацију пољопривредне производње и рекултивацију земљишта (Илић, 1985; Ђорђевић, 1994), у том смислу реалније је било очекивати повећање површина под виноградима и воћњацима, а не под ливадама.

Литература

- Вујаговић-Закнић, З. (1995). *Аграрна економија*. Београд: Универзитет у Београду - Економски факултет.
- Грчић, М. (1985). Географске карактеристике пољопривреде општине Обреновац. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 32, 107-119.
- Грчић, М. и Грчић, Ј. (2002). *Мачва, Шабачка Посавина и Поцерина*. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду.
- Ђорђевић, Д. (1999). Квази-пољопривредно коришћење земљишта у јужној приградској зони Београда. *Гласник Српског географског друштва*, 79 (1), 21-32.
- Ђорђевић, Д. (1994). Структуре и трендови коришћења земљишта у пограничној зони Србије према Бугарској. *Гласник Српског географског друштва*, 74 (2), 15-22.
- Ђурић, В. (1962). Пољопривреда београдске околине. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 9, 97-123.
- Ђурић, В. (1989). Структурне промене у искоришћавању земљишта СР Србије. *Гласник Српског географског друштва*, 69 (2), 21-34.
- Илић, Ј. (1985). Прилог просторно системском проучавању пољопривреде на примеру југозападнoг Баната. *Гласник Српског географског друштва*, 65, 15-28.
- Исаковић, М., Шеварлић, М. (1996). Необрађене оранице површине у Србији. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 46, 49-62.
- Јаћимовић, Б. (1976). Методологија аграрно-географских проучавања типологије пољопривреде. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 23, 89-106.
- Јаћимовић, Б. и Поповић, И. (1993). Аграрно-географске промене у приградској зони београдског подунавља, на примеру села Ритопек. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 41, 147-156.
- Јовановић, С. и Живковић, Ј. (2011). Пољопривредно становништво у функцији развоја пољопривреде Пчињског округа. *Гласник Српског географског друштва*, 91(1), 65-77.
- Лутовац, М. (1963). Привредно-географске промене у атарима Ритопека и Гроцке. *Гласник Српског географског друштва*, 43(2), 145-162.
- Љешевић, М., Мркса, М. и Милановић, М. (2011). Еколошки аспекти планирања руралног развоја. *Гласник Српског географског друштва*, 91(1), 33-43.
- Недовић, З. (1986). Промене у коришћењу земљишта на подручју Београда. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 33, 119-132.
- Раткај, И. и Сибиновић, М. (2011). Продуктивност пољопривреде у сеоским насељима Региона Београда. У: *Проблеми и изазови савремене географске науке и наставе*. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет.
- Републички завод за статистику. (1991). *Попис пољопривреде, становништва, домаћинства и станова*. Београд: РЗС.
- Републички завод за статистику. (2002). *Попис пољопривреде, становништва, домаћинства и станова*. Београд: РЗС.
- Републички геодетски завод (2012). *Структура пољопривредних површина*. Београд: Информатичко одељење РГЗ-а.
- Сибиновић, М. (2011). Аграрне густине насељености становништва у сеоским насељима Региона Београда. *Демографија* 8, 167-180.
- Сибиновић, М., Мартиновић, М. и Раткај, И. (2012). Промене начина коришћења пољопривредног земљишта у руралном простору Региона Београда. У: *Локална самоуправа у планирању и уређењу простора и насеља – Градови у XXI веку*. Београд: АППС.
- Спасовски, М. (1985). Промене густина насељености у општини Барајево као фактор пољопривредне производње. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 32, 83-88.
- Степић, М. (1993). Неки теоријски приступи проучавању просторне организације приградске пољопривреде. *Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду*, 41, 135-146.
- Субић, Ј. (2005). Радна снага – значајан економски потенцијал у пољопривреди. *Глобус*, 30, 115-128.
- Тодоровић, М. (2002). *Основе типологије и регионализације пољопривреде Србије*. Београд: Српско географско друштво.
- Antrop, M. (2000a). Rural-urban conflicts and opportunities. *Landscape*. 83-91.
- Antrop, M. (2000b). Changing patterns in the urbanized countryside of Western Europe. *Landscape and Ecology*, Vol. 15, No. 3, 257-270.
- Frey, W.H. and Z. Zimmer (2001). Defining the City. In: R. Paddison (ed.). *Handbook of Urban Studies*. London: Sage Publications.
- Højrink, K. (2002). The right to roam the countryside – low and reality concerning public access to the landscape in Denmark. *Landscape and Urban Planning*, 59 (1), 29-41.
- Kostrowicki, J. i Szymmer, J. (1991). *Typologia rolnictwa - koncepcja i metoda*. Warszawa: PAN-IGIPZ.
- Vos, W., and Klijn, J. (2000). Trends in European landscape development: prospects for sustainable future. In: Vos, W., Klijn, J. eds. *From landscape ecology to landscape science*, Kluwer, Dordrecht, 13-30.
- Wood, R., and Handley, J. (2001). Landscape dynamics and the management of change. *Landscape research*, 26 (1), 45-54.

STRUCTURAL CHANGES IN THE RURAL PLANTING AREAS OF BELGRADE REGION

MIKICA SIBINOVIC^{1*}

¹ University of Belgrade – Faculty of Geography, Studentski trg 3/3, Belgrade, Serbia

Abstract: Socio-economic development of the Belgrade region significantly affects the direction of the change of planting areas use. The increase in urban areas has adversely affected the direction of agricultural land use. Dynamics of change is significantly due to high production costs (high land prices and expensive labor force) gives rise to the high price of the product on the market, there is a constant "pressure" of urban areas to arable land, increasing the risk of "loss" of agricultural holdings; increased environmental pollution due to the concentration of industrial plants or road construction. The aim of this study was to investigate the characteristics of structural changes in sowing area in the period from 1991 to 2011.

Keywords: Region of Belgrade, rural area, acreage, agriculture

Introduction

Rural planting areas in the Belgrade region (138 villages) continuously decreased past half-century, so in the studied period (1991-2011), the average of losing is about 1,300 hectares per year. Total planting area in 1991 was about 91700 hectares and cereals were the most common with 58,901 ha, followed by forage plants 16,681 hectares, vegetables 13391 hectares and industrial crops 2,727 hectares. Statistical indicators from 2011 reported the total planting area of 65,422 ha, but planting structure has not significantly changed since 1991 and still the most common area are cereals 39,730 ha, followed by the area under forage crops 13,916 ha, vegetables 10,687 ha and industrial plants 10,89 hectares. Largest planting areas in 2011 were possessed the villages Velika Krsna (2,117 ha), Vrčin (1,907 ha) and Kovačevac (1,764 ha), which is consistent with the ratio of total agricultural land in the rural areas of the Belgrade region.

The gravitational influence of the large agricultural market should involve restructuring towards specialized, market-oriented agricultural production (Đurić, 1962), but this is not still the case in most rural areas. The reasons for intensive deagrarization, by a group of authors, should be sought in the wrong strategies of development where agriculture is treated as a second class of functions that "pulls" (Grčić, 1985; Đurić, 1989), while others believe that specialization of agricultural production is not enhanced incentives, because it is not promptly adjusted to market conditions (Nedović, 1986; Vujatović-Zakić, 1995). Its consequences are significantly expressed in the socio-economic structure of the population (Spasovski, 1985; Subić, 2005), structural changes in the economy (Stepić, 1993), land use changes (Jaćimović and Popović, 1993) and agricultural productivity (Ratkaj and Sibinović, 2011). Changes of planting areas use in this region can be put in the context of the current socio-economic conditions and viewed through the prism of the demographic transition of the agricultural population (Jovanović and Živković, 2011), or in terms of environmental planning of rural development (Lješević, Mrkša and Milanović, 2011).

Contemporary theoretical approaches of the spatial organization of agriculture are based on rural-urban relations, but mostly through the process of "conflict". Mark Antrop (2000) find that there are two factors which significantly affect the ongoing changes of agricultural space: *polarization* of intensification and extensification in land use and the differences between urban and rural land use represented by *diffusion*. The process of transformation of agricultural land is the result of the relationship of rural and urban

* E-mail: mikicasibinovic@yahoo.com

lifestyles and ways of organizing space. Additional impact of globalization has the effect as a catalyst for local change (Antrop, M., 2000b; Højrink, 2002). Wood and Handley (2001) study of the evaluation of land use under the influence of urbanization came to the conclusion that the effect of "urban" pressure on agricultural land can lead to dysfunction in the method of arable land use.

Methodology of agro-geographical study of the typology of agriculture is based on its internal characteristics (Jaćimović, 1976), and not on external conditions (environment and economy) that is being developed. It is characterized by three basic internal characteristics: socio-possession, organizational-technical and production (Todorović, 2002). The goal of this paper refers to the organizational characteristics of agriculture, and the intensity of use and the changing structure of planting areas. Mathematical-statistical method of successive coefficients (Kostrowicki and Szyrmer, 1991) defines six basic directions of use of sowing areas, thus making it possible to analyze qualitative changes in the structure of the plantation. The disadvantage of this method is that it does not show quantitative differences, so it is not possible to determine the extent and intensity of absolute changes. Detailed insight into the configuration of sowing areas in the rural areas of the Belgrade region can be achieved by comparing the results of successive coefficients and method of the proportional change analysis (shift-share analysis). Shift-share analysis are defined: absolute change of use of planting area, the regional development component, the net relative change, structural effect and the differential effect of sowing areas.

Directions of planting

Differences in environmental conditions, especially in the types and quality of the land, in the rural area of the Belgrade region affected the production diversity of crops, vegetables, forage plants and industrial plants. Different villages have different potentials, importance and the role in food production. The increase in production has the introduction of new cultivars of some crops, increased use of mechanization and fertilizer, etc. In the studied period 1991-2011 the most arable land has been used for planting crops. The crop structure in 1991 was represented with 64.2%, and in the 2011 with 60.7%. Crop production, due to its area size, was the most commonly specialized in market production and agribusiness, but to assess the degree of intensity and the direction of planting it is necessary to research in detail the structural characteristics of planting area. Directions of planting are defined by the combination of the main groups of crops that are dominant in crop structure: crops, industrial plants, vegetables and forage plants. The sowing of cereals substructures dominate the area under maize and wheat, at the industrial plants area under sugar beet and sunflower, the vegetables areas planted with beans and potatoes, while the forage plants allocated land under the clover and alfalfa.

Statistical data from 1991 analyzed by the method of successive coefficients indicated 10 different directions of planting. *Absolutely grain direction (Z6)* was characteristic for four villages: Dren (Obrenovac), Petka (Lazarevac), Beljevac (Mladenovac) and Slatina (Sopot). These settlements are not spatially clustered, characterized by a small acreage (excluding village Dren) and away from the main roads (except for the settlement Petka). A high percentage of area under crops was a result of the traditional ways of farming, mainly subsistence needs of the local population. *The dominant grain direction (Z5)* was achieved in 86 villages (62.3%) in two variants: with a share of fodder crops (81 villages) and with the participation of vegetables in five villages. Villages are grouped south of the urban area of Belgrade, on the territory of municipalities of Obrenovac, Lazarevac, Sopot and Mladenovac. The village's had dominant grain direction with the largest share of fodder crops from the reporting period because they represent the transformation of absolute grain direction under the influence of livestock. The dominant

grain direction with the participation of vegetables is typical for settlements near urban centers, with market-oriented vegetable production. *Mostly grain direction* (Z4) occurs in 38 villages in five variants: with the participation of forage and vegetable crops (18 villages); with a higher share of fodder crops in 11 villages clustered in the area around the Ibar highway, with a greater share of vegetables (Boleč , Kaluderica, Leštane and Umčari); with the participation of forage and industrial crops in rural areas close to the urban area of Belgrade: Kovilovo (Palilula), Ugrinovci (Zemun), Bečmen and Jakovo (Surčin); and with the participation of industrial crops and vegetables in village Petrovčić (Surčin). Intensive production of industrial crops was widespread in rural areas north and west of the urban area of Belgrade under the influence of agricultural combine PKB. A larger share of fodder crops is typical of villages close to the Ibar highway as the result of more intensive livestock production, not only because of the favorable natural conditions, but also because of the availability of transport to agricultural market. *Uniform grain direction* (Z3) was reported in 10 villages in the municipality of Grocka in two varieties: straight crop-vegetable direction in 7 villages; and uniform grain direction with a higher share of vegetables and forage crops participation in settlements Brestovik, Zaklopača and Kamendol. Evenly crop-vegetable direction (Z3P3) is characteristic of a market-oriented agricultural production. The settlements of this direction of planting are widespread in the immediate vicinity of the urban area of Belgrade and gravitate towards the highway E-75, resulting in fast transport of perishable agricultural products to the agricultural market.

Representation of 10 different directions of planting is not confirmed extensive monoculture (grain) use. Although the presence of grain area is over 60% and the area under fodder only 18.2%, the predominant direction of the grain with a share of fodder crops (Z5K1), while the absolute direction of the grain (Z6) occurs in only a few villages. Exclusively cereal crop production is typical for areas with high specific agrarian population density (Grčić, M. and Grčić, Lj, 2002), but the rural areas of the Belgrade region with an average of about 70 residents/100ha of agricultural land, does not belong in a densely populated agrarian territory (Sibinović, 2011). The dominant cereal crop production character was affected by the: favorable natural conditions for growing grains, low production costs, market predispositions, policy and subsidizing the purchase. Vegetables were represented with 14.6% of the total acreage in 1991 through six different directions of planting in 38 villages. The share of industrial crops is represented by 2.97% in the dominant grain direction of planting, in two variants: with the participation of forage and industrial crops, and the participation of industrial and vegetables, in five villages. Forage crops record participation in 117 villages in five different directions of planting.

Map 1. Directions of planting in 1991.

Statistical data from 2002 pointed increased diversification of directions of planting. *Absolutely grain direction* (Z6) was reported in three villages in the municipality of Čukarica: Rušanj, Sremčica and Velika Moštanica. These settlements are clustered around the southern edge of the urban area of Belgrade and significantly exposed to the effects of urbanization, which shows very low agro-economic population density (Sibinović, 2011). A high percentage of area under cereals occurs for two reasons: urbanization has contributed to the reduction of “amateur agriculture production” because of the high cost of land, so the degree of specialization of agricultural production increased significantly, while on the other cereal crops require a minimum investment while enjoying a competitive price in the market. *The dominant grain direction* (Z5) is characteristic of the 32 villages and occurs in two forms: with the participation of forage (31 villages); and vegetables (village Dren). There is an apparent transformation predominant direction of use of sowing areas of the past, but not because of the planned restructuring of agricultural production, but because

of the continuous decrease in the area under grain for about 20%. The villages in which was kept the dominant grain direction are grouped southwest of the urban area of Belgrade, in the municipality of Obrenovac and also in the villages around Sopot. This area has traditionally cereal character which inevitably affects the individual decisions of farmers. *Mostly grain direction (Z4)* occurs in 78 villages (56.5%) in four variants: with the participation of forage and vegetable crops (37 villages) as a result of transformation of dominant grain direction with a share of fodder crops due to the significant reduction in the area under crops; with greater share of fodder crops (31 villages) in accordance with the intensive reduction of areas under crops in ratio of the reducing the area under forage crops; dominating grain direction with a share of fodder crops was transformed into an existing, with the participation of forage and industrial crops (6 villages of the area west of the urban area Belgrade) where it was in the earlier period characterized by the participation of industrial plants; with a greater share of vegetables in rural areas of Vinča and Zaklopača which have good transport links with the urban zone of Belgrade. *Uniform grain direction (Z3)* is present in 22 villages south of the urban area of Belgrade in four variants: a greater share of fodder crops and vegetables participation in 10 villages spread over the Ibar highway. *Mostly grain type with a higher share of fodder crops (Z4K2)* was transformed into an existing (*Z3K2P1*) over the Ibar highway because the increased frequency of traffic, after a period of 90s, enable efficient transport accessibility to agricultural market, which is in accordance with the theoretical concept of Vos and Klijn (2000); with equal participation of vegetables (9 villages) around the Grocka, which is the same situation from the previous period; with a greater share of vegetables and forage crops participation in settlements Petka and Prkosava (Lazarevac) located close to the urban center; and equal participation of fodder in the settlement Kovilovo because of the intensification of livestock production. *Mostly vegetable direction (P4)* with a higher share of grain is present in rural areas: Kaluđerica, Leštane and Ritopek in the Grocka municipality. In this area, vegetable production is market-oriented and settlements are close to the urban center of Belgrade and have good transport links. Production of fruits and vegetables is a traditional orientation of the population in these areas (Lutovac, 1963).

The dominant direction of the grain in 1991 was replaced by a mostly grain direction in 2002. The surface structure of planting cereals were the most frequent with 61.4% (a decrease of 2.8% compared to 1991), also forage crops with 20.8%, vegetables 16.1% and industrial plants with 1.8% (decrease of 1.2%). Increasing was noted in land under forage crops (2.6%) and vegetable crops (1.5%). Reducing the size of 13072 ha of grain opens up the possibility for intensification of crop production, because it is a necessary condition for the establishment of relations between the optimization of culture groups (Grčić, M. and Grčić, Lj, 2002), which should lead to a higher degree of economic profitability of using existing natural resources.

Map 2. Directions of planting in 2002.

Increased representation of forage and vegetable plants at the expense of area under cereals is commonly associated with farm size, qualifications of farmers, grain yield and profitability level of output per unit of agricultural land. Percentage of forage and vegetable plants in the villages of the Belgrade region is not even nearly to developed countries (Frey and Zimmer, 2001). Structural changes of grain structure, occurred during the '90s of the last century, are the result of the free choices of individual farmers, as a reflection of the socio-economic conditions in the period was marked by political instability, wars, sanctions and hyperinflation. A higher percentage of forage in the structure of sowing areas significantly improves soil fertility and quality of forage base for the development of intensive livestock farming. Participation of fodder was recorded in 118 villages in seven

different directions of planting. Vegetables are represented in the 63 villages in seven different directions of planting, and industrial plants in 6 villages mainly through the mostly grain direction with the participation of forage and industrial crops.

Mathematical and statistical analysis of indicators from 2011 presented 10 different directions of planting. *Absolutely grain direction (Z6)* did not change compared to the previous period and occurs in rural areas Rušanj, Sremčica and Velika Moštanica. Change the direction of planting has not been executed because the market-oriented agricultural production in this area stemmed from the need of the market. *The dominant grain direction (Z5)* is characteristic of the 31 villages, but only in one variant: the share of fodder crops. Settlements of this type are mostly clustered in the municipality of Obrenovac and partially around Sopot. Persistence dominant grain direction in this region is the result of favorable natural conditions and the aforementioned traditional affiliation of the population. *Mostly grain direction (Z4)* is present in 79 villages (57.3%) in four variants: a greater share of fodder crops in 41 rural communities. These villages are grouped into two major areas southeast of the urban area of Belgrade in the municipalities of Sopot and Mladenovac and north of the urban area of Belgrade. There was no significant change in direction in this area in relation to the period from 2002; with the share of fodder and vegetable crops in 31 villages, mostly grouped in the Lazarevac municipality. This direction is due to the transformation occurred predominantly grain direction with a share of fodder crops in 1991 due to the continuous reduction in the area under crops; with a share of forage and industrial plants in the villages (Ugrinovci, Boljevci Progar, Bečmen, Jakovo and Petrovčić) which is influenced by agricultural combine PKB, there was a significant percentage of industrial plants and at the beginning of the study period, 1991; and a greater share of vegetable crops in the village Ripanj which is characterized by a significant reduction in planting areas. The settlement Ripanj reduced the number of cattle in relation to the previous period for which significantly reduced the area under forage crops, and an area under cereals that were used to feed livestock. *Uniform grain direction (Z3)* was achieved in 25 villages mainly distributed in the municipalities Barajevo and Grocka. It occurs in four forms: a greater share of fodder crops and vegetables participation in 11 villages in the area around the Ibar highway. This direction of planting has not changed compared to the previous period; with equal participation of vegetables in 9 villages in the area around Grocka. The direction of planting in this area was not significantly changed during the studied period, which indicates a stable market-oriented agricultural production; with greater involvement of vegetables and participation fodder (Meljak, Vrčin, Kaluđerica, and Leštane); and the equal participation of fodder in the village Kovilovo, which is entirely in line with absolutely pasture agricultural land in this village.

Structural changes in gain structure define increasing participation of forage and vegetable crops with stagnation of industrial plants and reduce the share of area under cereals. Cereals in 2011 were represented by 60.7%, but with down of 3.5% compared to 1991 or 0.7% compared to 2002. Area under forage crops are represented by 21.3%, with an increase of 3.1% compared to 1991 (0.5% compared to 2002). Participation of fodder was recorded in 125 villages in seven different directions. Vegetables are represented with 16.3% and recorded an increase of 1.8% compared to 1991 (0.2% compared to 2002). Participation of vegetables occurs in 56 villages in five different directions. Industrial plants decreased by 1.3% compared to 1991 and stagnate in comparison to 2002.

Map 3. Directions of planting in 2011.

Reducing of the total sowing area is the main problem of agricultural production in this area. Isaković and Ševarlić (1996) found that the fields are according the size the *dominant*, according to the production-economic characteristics the *most quality* and

according to importance for plant and overall agricultural production the *most important* category of arable land. However, the reducing dynamic of arable land, as the most vulnerable categories of agricultural land, is the most intensive. In accordance with the reduction of absolute agricultural areas recorded a "loss" of sowing area by 28.7% compared to 1991 (Sibinović, Martinović and Ratkaj, 2012). Detailed study of the effect of reduced planting area is based on statistical and mathematical observations of structural and spatial relationship to the net effect of the relative change in the relevant area, or shift-share analysis of the distribution of planting area.

Shift-share analysis of the distribution of planting area

Proportional change of planting areas usage in the study period from 1991-2011 can viewed in two types of changes: 1) Differential regional changes in every rural village alone, 2) The overall structural changes caused by the dynamics of changes in the main groups of sowing crops.

Absolute change (AC_j) of use of sowing areas in the studied period is -26278 ha, and representing a total reduction of rural planted areas in Belgrade region. Area under cereals decreased by 19171 ha (32.5%), fodder for the 2765 ha (16.6%), vegetables for 2704 ha (20.2%), while the area under industrial crops decreased by 1638 ha which is 60%, the highest recorded percentage reduction. Negative regional spatial changes in sowing area are most pronounced in villages: Ripanj (-1845 ha), Vrčin (-749 ha), Zaklopača (-732 ha), Rabrovac (-632 ha) and also Rušanj (-535 ha). These villages are disposed with the largest total acreage, while the direction of planting transformed from the dominant grain direction to mostly and uniform grain direction. Also, mentioned settlements have a good connection with the urban centers. On the other hand, the plant area was increased by a total of 769 hectares of spatially distributed in eight villages: Kaluđerica (274 ha), Vinča (140 ha), Ратари (128 ha), Leštane (97 ha), Brestovik (56 ha), Barajevo (43 ha), Umčari (22 ha) and Dunavac (10 ha). The main characteristic for these settlements is that the average of acreage increased by about 96 hectares in the researching period, while the absolute farmland increased in just villages Ratari (111 ha), Kovilovo (108 ha) and Dunavac (11 ha). It is evident that the villages increased their acreage solely on the basis of the restructuring of agricultural production and changes in direction of use of agricultural land (Sibinović, Martinović, and Ratkaj, 2012).

Increasing the planting area in this region should be taken with a grain of salt because in the suburban area of Belgrade estimated a significant share of the land that is not used for commercial agricultural production (about 10%), but statistically shown as agricultural land. This phenomenon can be considered as quasi-agricultural land use (Đorđević, 1999).

Regional development component $N_j = E_j^0 \left(\frac{r^1}{r^0} - 1 \right)$ presents the result of acreage of rural settlements in the base year by a margin proportional change in sowing area in rural areas of the region and the aggregate value of acreage rural settlement in the base year. The average value of the regional development component is -157.4 ha and the result is a continuous decrease in sowing area in this region.

Structural (proportional) effect $S_j = \sum E_{ij}^0 \left(\frac{r_i^1}{r_i^0} - \frac{r^1}{r^0} \right)$ presents the sum of products derived from sowing area major groups of crops (cereals, industrial crops, vegetable crops, fodder crops) planted in villages in the base year, with proportional changes in sowing the crops of the same size in all the villages collectively, minus the average proportional change in the total sowing area in the rural areas of the region. Increased participation of area under crops that showed a growth rate higher than the average (or lower rate of decline than the

average) defines a positive structural change in acreage in rural areas. Positive structural effect was noted in 95 villages, in absolute terms, the effect was greatest in villages: Vrčin (63.3 ha), Begaljica (46.2 ha) and Ripanj (30.1 ha). The settlement Vrčin in 1991 was represented evenly direction of planting, with equal participation of vegetables (Z3P3), which until 2011 was transformed into uniform grain direction with a higher share of vegetables and forage crops share (Z3P2K1). Increased participation of fodder caused the positive structural effect because the share of fodder crops in the structure of sowing areas, total in all rural areas, increased by 3.1% compared to 1991. It is interesting that the largest positive structural effect occurs in the villages Ripanj and Vrčin, though it was in these settlements recorded the biggest loss of sowing area (collectively -2295 ha). The largest percentage of the ratio of the absolute values of the structural effect and the absolute value of the acreage in the village saw a village Brestovik (2.5%) in the municipality of Grocka. In Brestovik direction of planting had an inverse transformation in ratio to settlement Vrčin, but due to the increased participation of vegetables in total across all rural areas, by 1.8% compared to 1991 and increased acreage of 56 ha, there is a positive structural effect. The negative effect of the structural characteristic of the 43 villages, and the lowest absolute amount recorded: Ugrinovci (-59.2), Boljeveci (-44.6 ha), Jakovo (-42.2 ha) and Progar (-30.7 ha). For this villages is characterized mostly grain direction with a share of forage and industrial crops (Z4K111). Because of that the largest percentage reduction in sowing area since 1991 was detected in the area under cereals (-28.7%) and industrial crops (-60%), all the six villages of this movement is characterized by a negative structural effect. Village Ugrinovci record high value of negative regional spatial changes in the amount of planting area from -411 hectares. The highest percentage of negative structural effect recorded settlement Petrovčić (-4.97%) in the municipality of Surčin. For this resort is also characterized mostly grain direction with a share of forage and industrial crops that are transformed from dominantly grain direction with the participation of industrial and vegetables in 1991. Although 2/3 of villages had a positive structural effect, the total value is negative and amounts to -28.14 ha while the typical average value is -0.17 ha.

Differential (spatial) effect $C_j = \sum_{i=1}^n E_{ij}^0 \left(\frac{R_{ij}}{R_j^0} - \frac{R_j^0}{R_j^1} \right)$ arises from the sum of the difference between the actual surface of changes in the major groups of sowing crops in rural areas and hypothetical changes that would occur if the areas changes of the crops was the same proportional change in area of crops in rural areas of the region. In this way, changes are defined in the deployment of sowing area resulting from the change of location area under different crops. Positive values of spatial effects were noted in 62 villages. The largest differential effect possess: Barajevo (498.8 ha), Jagnjilo (350.1 ha), Kovačevac (346.8 ha), Velika Krsna (338.4 ha) and Kaluđerica (309.3 ha). Barajevo mainly characterized by a change of grain direction with a higher share of fodder crops in 1991, in the evenly grain direction with a higher share of fodder crops and vegetables in 2011. In this way, was substituted the area under cereals with vegetables, which reduced the rate of decline in sowing area. Thanks to that recorded positive value Barajevo regional (actual) spatial change of sowing area amounting to 43 hectares. The percentage of the highest differential effect value recorded villages Kaluđerica (235.7%) and Leštane (125.8%). Both resorts have changed the direction of sowing area in the same way, from mostly grain direction with a higher share of vegetables to uniform grain direction with a higher share of vegetables and forage crops share. In both settlements was detected a high value regional spatial changes in sowing area: Kaluđerica (274 ha), Leštane (97 ha).

Map 4. The ratio of the structural effect (Sj) and the differential effect (Cj) toward net relative change (Rj) for the period 1991-2011

The negative value of the differential effect occurs in 76 villages. The lowest values were recorded in the settlements: Ripanj (-1040 ha), Zaklopača (-511.5 ha), Rabrovac (-335.2 ha) and Rušanj (-284.4 ha), which is directly related to higher negative values of regional spatial changes in sowing area expressed in these very rural areas. Total reduction in sowing area in these settlements is 3743 hectares. Percentage-wise, the lowest differential effects recorded Zaklopača (-60.95%) and Kovilovo (-45.2%), settlements with relatively small planting area. Although a number of villages has a negative differential effect, its forests in rural areas of the Belgrade region is positive, as opposed to structural effects and is 28.22 ha with an average of 0.17 hectares.

Net relative changes of planting area $R_j = E_j^1 - E_j^0 \left(\frac{E_j^1}{E_j^0}\right)$ stems from differences acreage settlements at the end of the studied period and the hypothetical acreage that would have resort to the surface of the base year changed proportionally to changes in all the villages collectively. Mathematically this corresponds to the sum of the structural component (Sj) and comparative (Cj) components. Reducing seeding areas in relation to the expected hypothetical change was noted in 74 villages. The biggest negative net relative change occurs in settlements: Ripanj (-1010 ha), Zaklopača (-491 ha) and Rabrovac (-344 ha), which is directly related to the relative negative net change in farmland values and high negative regional (actual) spatial changes in sowing area. For a typical rural village Ripanj is extremely low differential effect, but highly positive structural effect due to a favorable change in the direction of use of sowing areas, increasing the share of vegetables. Positive net relative change recorded 64 villages, the most notable being Barajevo (526.5 hectares), which is a consequence of the extremely high value of the differential effect.

Differential component, in relation to structural effects, has a much greater impact on net relative change of sowing areas, which can be seen through the fact that the ratio of positive and negative differential effect and the positive and negative net relative change completely identical, except for the six villages. The villages Ugrinovci (Zemun) and Jakovo (Surčin), noted a negative structural effect, but positive net relative change, while in villages: Vrčin, Živkovac (Grocka), Guncati and Bačevac (Barajevo) reports a positive structural effect, but a negative net relative changes. More important location component arises from the fact that the structural changes occurring as a result of the overall decrease in agricultural land, and not intended as a factor of change in the direction of use of sowing areas. In other words, in a rural area of the Belgrade region there was a reduction in uncontrolled planting areas that are not the result of the planned restructuring of agricultural production, which is also the case with agricultural areas.

Conclusion

By comparing the results of the shift-share analysis and directions of planting at the end of the period under study, it is possible to identify certain principles. The three counties are detected in the rural area of the Belgrade region, where the grouped villages are characterized by positive net relative change, positive structural effect and a positive differential effect: 1) The area at the western end of the Belgrade region consisting of villages spread in the southwestern part of Obrenovac municipality. This area is characterized by the continuity of the dominant gain direction that was most widespread in the region in 1991; 2) Area in the easternmost region of Belgrade, consisting of settlements spread around Grocka. In rural areas in this region, there were no significant changes in the direction of use of sowing area is characterized by a uniform grain direction and the increased percentage of vegetables, which is a feature of specialized, market-oriented agricultural production; 3) The area around the Ibar highway on which the widespread dozen villages. Direction of planting in the period from 1991-2011 was transformed in this

region mostly complete substitution of grain direction with a higher share of forage, evenly grain direction of a greater share of fodder crops and vegetables participation. These changes affect a significant reduction in the area under crops and the effect of transport accessibility.

Loss of arable land is present everywhere in Serbia over the last fifty years, and the agricultural revitalization efforts are reduced to the intensification of agricultural production and land reclamation (Ilić, 1985; Đorđević, 1994), in that sense, it is more realistic to expect an increase in the area under vineyards and orchards, and not covered by meadows.

References

See References on page 123