

Часопис / *Journal*

◇ Е К О Н О М И К А П О Љ О П Р И В Р Е Д Е ◇
◇ *E c o n o m i c s o f A g r i c u l t u r e* ◇

Основан 1954. године / *Established 1954*

Издавачи / *Publishers*

Научно друштво аграрних економиста Балкана, Београд
The Balkan Scientific Association of Agrarian Economists
Институт за економику пољопривреде, Београд (Србија)
Institute of Agricultural Economics, Belgrade
Академија економских наука, Букурешт (Румунија)
Academy of Economic Studies, Bucharest (Romania)

Главни и одговорни уредник / *Editor in Chief*

Проф. др Милан Р. МИЛАНОВИЋ

Уређивачки одбор / *Editorial Board*

др Зорица ВАСИЉЕВИЋ	Prof. Đojo ARSENOVIĆ, Ph.D., Faculty of Agriculture, East Sarajevo, BiH
др Бранислав ВЛАХОВИЋ	Prof. Ioan DAVIDOVICI, Ph.D., Institute for Agriculture Economy, Bucharest, Romania
др Владимир ГРБИЋ	Tomaš DOUCHA, Ph. D., Research Institute of Agricultural Economics, Prague, Czech Republic
др Милан Р. МИЛАНОВИЋ	Prof. Margaret LOSEBY, Ph. D., Facolta di Agraria-Dipartimento DECOS, Viterbo, Italy
др Радован ПЕЈАНОВИЋ	Prof. Mile PESHEVSKI, Ph. D., Faculty for Agricultural Science and Food, Skopje, Macedonia
др Весна ПОПОВИЋ	Др Алевтина ЛИТВИНОВА АЛЕКСАНДРОВНА, Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, Российская Федерация
др Симо СТЕВАНОВИЋ	Prof. Sandor SOMOGY, Ph.D., Faculty for Agricultural Science, Keszthely, Hungary
др Жаклина СТОЈАНОВИЋ	Prof. Jernej TURK, Ph.D., University of Maribor, Faculty of Agriculture, Slovenia
др Данило ТОМИЋ	
др Драго ЦВИЈАНОВИЋ	
др Миладин ШЕВАРЛИЋ	

Технички уредник / *Technical editor*

Др Симо СТЕВАНОВИЋ

Лектор / *Lecturer*

Ана ПЕТРОВИЋ

Адреса уредништва / *Editorial office*

БЕОГРАД, Волгина 15; тел/факс (+381) 11/ 2972-848; Е-mail: iepbgdvyu@eunet.rs
Belgrade, Volgina 15; tel/faks (+381) 11/ 2972-858; Е-mail: iepbgdvyu@eunet.rs

UDC 338.43:63

YU ISSN 0352-3462



ЕКОНОМИКА ПОЉОПРИВРЕДЕ
ECONOMICS OF AGRICULTURE

55.

Београд, јубиларни број, 2009. године
Belgrade, jubilee number, 2009

ИЗДАВАЧКИ САВЕТ / *EDITORIAL COUNCIL*

мр Душан АНТОНИЋ	Агробанка, Београд
др Зоран БИНГУЛАЦ	Факултет за пословне студије, Вршац
др Богдан БУЛАТОВИЋ	Биотехнички институт, Подгорица
др Биљана ВЕЉКОВИЋ	Агрономски факултет, Чачак
др Снежана ЂЕКИЋ	Економски факултет, Ниш
др Милутин ЂОРОВИЋ	Пољопривредни факултет, Београд
др Ђорђи ЂОРЂЕСКИ	Факултет за пољопривреду и исхрану Скопље
др Драгић ЖИВКОВИЋ	Пољопривредни факултет, Београд
др Ковиљко ЛОВРЕ	Економски факултет, Суботица
др Мирослав МАЛЕШЕВИЋ	Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
Viktor MANOLE, Ph.D.	Academy of Economic Studies, Bucharest Romania
др Петар МАРКОВИЋ	Редовни професор у пензији, Београд
др Небојша НОВКОВИЋ	Пољопривредни факултет, Нови Сад
др Зоран ЊЕГОВАН	Економски институт, Београд
др Христивоје ПЕЈЧИЋ	Пољопривредни факултет, К. Митровица
др Перо ПЕТРОВИЋ	Институт за међународну политику и привреду, Београд
др Горан ПОПОВИЋ	Економски факултет, Бања Лука
др Михајло РАДИЋ	Редовни професор у пензији, Београд
др Вељко РАДОЈЕВИЋ	Међународна менаџерска академија, Нови Сад
др Јеремија СИМИЋ	Редовни професор у пензији, Београд
др Јонел СУБИЋ	Институт за економику пољопривреде, Београд
мр Олга ЧУРОВИЋ	Индустријско биље, Нови Сад

Белешке / Notes

Тираж:

250 примерака

Штампарија:

DIS PUBLIC, Д.О.О., Београд, Браће Јерковић 111/25,
тел./факс: 011/39-79-789



**НАУЧНО ДРУШТВО АГРАРНИХ ЕКОНОМИСТА БАЛКАНА
ИНСТИТУТ ЗА ЕКОНОМИКУ ПОЉОПРИВРЕДЕ, БЕОГРАД
АКАДЕМИЈА ЕКОНОМСКИХ НАУКА, БУКУРЕШТ
ИНСТИТУТ ЗА РАТАРСТВО И ПОВРТАРСТВО, НОВИ САД
РЕГИОНАЛНА ПРИВРЕДНА КОМОРА, НОВИ САД**

поводом **55. ГОДИНА** научног часописа
ЕКОНОМИКА ПОЉОПРИВРЕДЕ
- водећи часопис националног значаја (M51) -

организовали су саветовање на тему:

**ПРИРОДНИ/АГРОЕКОЛОШКИ РЕСУРСИ
- економија ~ екологија ~ управљање -**

Саветовање је одржано 12. марта 2009. године
(излетиште Андrevље на Фрушкој гори)

ПРОГРАМСКИ ОДБОР

Проф.др Милан Р. Милановић,
главни уредник часописа ЕП, Београд, председник
Др Данило Томић,
научни саветник, ИЕП, Београд
Проф. др Виктор Маноле,
Академија економских наука Букурешт
Проф. др Драго Цвијановић, директор, ИЕП, Београд
Проф. др Петар Секулић,
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Драган Лукач, председник, РПК Нови Сад
Др Вељко Радојевић, директор, ЗЗ Баг& Деко
Др Владана Хамовић, ИЕП Београд
Др Јонел Субић, ИЕП Београд
Драган Недељковић, РПК Нови Сад
Милена Јеросимовић, РПК Нови Сад

РЕДАКТОРИ

Др Милан Р. Милановић
Др Данило Томић
Др Драго Цвијановић

**ECONOMICS
OF AGRICULTURE**

CONTENT

Milan R. Milanović WELCOME NOTE BY THE EDITOR IN CHIEF	1
Milan R. Milanović, Drago Cvijanović PROBLEMS AND POSSIBILITIES OF ECONOMIC EVALUATION OF AGRO-ECOLOGICAL RESOURCES	5
Danica Baćanović, Danilo Tomić COMPONENTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN VOJVODINA	31
Svetimir Dragović at al. USE OF WATER RESOURCES FOR IRRIGATION IN TERMS OF THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURE	39
Veljko Radojević at al. RENEWABLE ENERGY SOURCES AND AGRICULTURE	57
Miće Škorić GROUND WATER IN VOJVODINA PROVINCE AS A NATURAL RECOURSES	65
Bogdana Vujić at al. MONITORING OF AMBIENT AIR QUALITY IN AP VOJVODINA	75
Review of the books	
Milan R. Milanović AN ABRIDGED EDITION OF AN ECOLOGICAL–ECONOMIC LEXICON	87

UDC 338.43:63

YU ISSN 0352-3462

**ЕКОНОМИКА
ПОЉОПРИВРЕДЕ**

САДРЖАЈ

Милан Р. Милановић ПОЗДРАВНА РЕЧ ГЛАВНОГ И ОДГОВОРНОГ УРЕДНИКА	1
Милан Р. Милановић, Драго Цвијановић ПРОБЛЕМИ ОДРЖИВОСТИ И МОГУЋНОСТИ ЕКОНОМСКОГ ВРЕДНОВАЊА АГРОЕКОЛОШКИХ РЕСУРСА	5
Даница Баћановић, Данило Томић КОМПОНЕНТЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА У ВОЈВОДИНИ	31
Светимир Драговић и сарадници КОРИШЋЕЊЕ ВОДНИХ РЕСУРСА ЗА НАВОДЊАВАЊЕ У ФУНКЦИЈИ КОНКУРЕНТНОСТИ ПОЉОПРИВРЕДЕ	39
Вељко Радојевић и сарадници ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ И ПОЉОПРИВРЕДА	57
Мићо Шкорић ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ У ВОЈВОДИНИ КАО ПРИРОДНИ РЕСУРС	65
Богдана Вујић и сарадници МОНИТОРИНГ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА НА ТЕРИТОРИЈИ АП ВОЈВОДИНЕ	75
Прикази књига	
Милан Р. Милановић МАЛИ ЕКОЛОШКО-ЕКОНОМСКИ ЛЕКСИКОН	87

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Циљ саветовања је био потпуније информисање учесника о бројним савременим проблемима и научним одговорима на питања везана за економију природних, посебно агроеколошких, ресурса и животне средине. Разматрана су савремена еколошко-економска схватања животне средине, вредновање агроеколошких ресурса и развојна одрживост, односно животна средина као економски и еколошки систем, а посебно: земљиште, вода, ваздух, шуме, затим природна баштина и биодиверзитет, као и могућности коришћења обновљивих извора енергије (енергија биомасе, сунчева енергија, енергија ветра, геотермална енергија).

На почетку скупа, након свечаног отварања и поздравних речи организатора, одржана је Заједничка проширена седница Председништва НДАЕБ, Уређивачког одбора и Издавачког савета часописа *Економика пољопривреде*, са дневним редом:

1. Поводом јубилеја 55 година *ЕКОНОМИКЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ*, реч главног уредника
2. Реч о издању књиге посвећене јубилеју: „МАЛИ ЕКОЛОШКО-ЕКОНОМСКИ ЛЕКСИКОН“
3. Формирање КЛУБА ПРИЈАТЕЉА часописа *ЕКОНОМИКА ПОЉОПРИВРЕДЕ*

На саветовању је учествовало 55 представника привреде, научних и образовних институција (из Србије, Црне Горе, Републике Српске, Румуније и Македоније), као и представници више медија. На основу спроведене Анкете, прес-клипинга и оцене организатора и самих учесника, саветовање је испунило постављене циљеве. На крају скупа, након питања, одговора и дискусије, организован је заједнички ручак за све учеснике.

РЕДАКЦИЈА

ПОВОДОМ ЈУБИЛЕЈА „ЕКОНОМИКЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ“
реч главног и одговорног уредника
проф. др МИЛАНА Р. МИЛАНОВИЋА¹

Драги пријатељи,
поштоване колеге аграрни економисти,
честитам вам јубилеј,
55 година Економике пољопривреде.

Као што знате, а тим поводом смо се данас и окупили на Фрушкој гори, часопис „*Економика пољопривреде*“ активно траје пуних 55 година. Ова специфична научна периодика, већ пет ипо деценија је поуздано „огледало наше аграрне стварности“.

Треба подсетити, да је овај часопис током свог тако дугог и непрекидног трајања, мењао форму и име, прилагођавао своју концепцију и садржајни профил, па и динамику своје издавачке активности:

- први број је изашао фебруара 1954. године под називом „*Јутро*“;
- септембра 1959. је променио име у „*Пољопривреда и задругарство*“;
- од 1964. године излази под садашњим именом „*Економика пољопривреде*“.

О континуитету часописа, без обзира на неколике промене његовог имена, сведочи и порука уредништва у уводнику броја 1/1964, у коме се истиче: "овим бројем, часопис "Пољопривреда и задругарство", **под новим именом**, улази у **једанаесту годину уредног излажења**". То ново име управо је "*Економика пољопривреде*", као једини специјализовани агроекономски часопис у нашој земљи.

Крајем шездесетих година часопис добија **општејугословенски карактер**. Наиме, од априла 1969. године, "*Економика пољопривреде*" званично је часопис Заједнице научноистраживачких установа Југославије за

¹ Због непредвиђених а неодложних обавеза М. Милановића (везаних за акредитацију факултета на којем је декан) а које су га спречиле да се учесницима обрати на самом отварању научног скупа, овај текст је прочитао проф. др Вељко Радојевић, члан Издавачког савета ЕП и Председник Надзорног одбора НДАЕБ.

економику пољопривреде и Савеза пољоприврених инжењера и техничара Југославије. Јачању његовог **научног агроекономског профила** допринело је управо **Друштво аграрних економиста Југославије**, које је од 1985. године равноправни суиздавач часописа.

Данас с поносом истичемо да је, на основу библиометријске анализе и Критеријума за одређивање категорије научних публикација, које је утврдио Национални савет за научни и технолошки развој, часопис **„Економика пољопривреде“**, на бази активности уредништва и његовог профила у последњих неколико година, оцењен као најутицајнији у својој научној дисциплини и разврстан у категорију - **водећи часопис националног значаја (М 51)**.

Међутим, наш часопис је фактички већ **надмашио** национални ниво.

Наиме, трансформација Друштва аграрних економиста СЦГ (као следбеника ДАЕЈ), у **Научно друштво аграрних економиста Балкана** (децембра 2007), као првог издавача часописа, а посебно већ раније реализована иницијатива о јачању суиздавачког потенцијала и **заједничком издавању** часописа са Институтом за економику пољопривреде Београд (од бр. 3/2005) и са Академијом економских наука из Букурешта /Румунија (од бр. 1/2007), резултирала је подизањем научне категорије часописа на ниво **водећи часопис националног значаја**, са реалном основом да „Економика пољопривреде“ у скорој будућности и формално добије категорију **међународног часописа**.

Часопис је, силом прилика, мењао и динамику своје активности. Почео је и дуго излазио као редовна месечна публикација; једно време излази по 6 свезака (као двоброј); затим по две двобројне свеске, са неславном 2001. када је изашла само једна свеска, да би се последњих година усталио као тромесечна публикација, поново излазе 4 (четири) редовна броја - као посебне свеске.

Све у свему, **за првих 50 година** изашло је равно 420 (четрестодвадесет) свезака овог часописа. То је читава једна библиотека. Треба подсетити да је Друштво аграрних економиста Југославије, поводом пола века, припремило интегралну **„Библиографију Економике пољопривреде“** за цео дотадашњи животни век овог часописа - од 1954. до 2004. године.

За последњих пет година, изашле су 22 свеске нашег часописа, са укупно 339 прилога, од тога 302 ауторска рада, остало су прикази, документи, обавештења, извештаји са научних скупова, а било је нажалост и неколико *In memoriam* – сећања на преминуле колеге.

Желим да овде истакнем још једну, за концепцијски профил и рејтинг, значајну чињеницу: за првих пет деценија у часопису је било ангажовано **10 главних уредника**. Из реда академских аграрних економиста, први је био проф. др Бранислав Милосављевић, у чијем је уредничком мандату (1963-1966) и утемељено име **„Економика пољопривреде“**. Ипак, часопис су посебно обележила тројица уредника: инж. Милун Ивановић - 12 година (од 1966. до 1978), проф. др Петар Марковић - 10 година (од 1978. до 1988.) и проф. др Виден Ранђеловић - 13 година (од 1988. до 2001.), кога је на тој дужности, нажалост, затекла изненадна смрт (маја 2001.). Иначе, у јубиларном броју (4/2003), у посебном прилогу, објављене су краће биографије свих главних уредника од 1959. до данас, као и детаљнији историјат часописа.

За своје резултате и допринос унапређивању пољопривреде и развоју агроекономске научне мисли, часопис је добио низ признања. Поводом тридесето-годишњице излагања, указом Председништва СФРЈ, **„Економика пољопривреде“** је одликована **Орденом заслуга за народ са сребрним зрацима**.

Током протеклих пет ипо деценија у **"Економици пољопривреде"** су објављивани бројни стручни и научни радови, који су третирали најкомплекснија питања развоја пољопривреде и села. Импозантан је број и радова и аутора (преко **4500**). Они су не само аналитички третирали **актуелну стварност** у пољопривреди, него су, на свој начин, континуирано **наговештавали нашу аграрну будућност**.

Зато се може рећи да је часопис **"Економика пољопривреде"** прегледна хроника карактеристичних развојних фаза, како крупних **друштвено-политичких реформи**, тако и бројних и дубоких **организационо-економских промена** у пољопривреди.

Карактеристичне фазе нашег вишедеценијског аграрног развоја, могу се, на симболичком нивоу, означити и препознати под својим такође карактеристичним, понекад стереотипним, али свакако садржајним **синонимима** вешеслојних промена: од национализације, колективизације и централизације, преко деаграризације, кооперације и оуризације, до тзв. "транзиције", денационализације и дезинтеграције.

Упоредо са социоекономским процесима, у часопису су се огледали и токови бурних **техничко-технолошких промена** у пољопривреди, односно, опет симболички речено, процеси хибридизације, хемизације и механизације, као и подухвати комасација и мелиорација пољопривредних ресурса.

Ови, и у економском и у технолошком смислу **некада** несумњиво **проевропски процеси**, у дугом низу година резултирали су **узлазним**

развојним трендовима, повећавања приноса и укупне продуктивности, диверсификације и раста производње, развоја бројних средњих и великих агроиндустријских предузећа, посебно пољопривредно-индустријских комбината као препознатљивих крупних мултифункционално интегрисаних привредних целина.

Након вишедеценијског релативно стабилног развоја, узлазни развојни трендови су **заустављени крајем протеклог века**, када пољопривреда, уосталом као и читаво друштво, улази у фазу тзв. "транзиције", коју обележавају **процеси обрнутог смера**: (нео)либерализација, дезинтеграција и приватизација и, последично на жалост, процеси **производно-структурне екстензификације**, опадања приноса и продуктивности и смањивања укупне производње.

Али, транзиција је, секторски гледано, оставила још теже последице у другим деловима наше националне економије, узрокујући тако, у односу на европско окружење инверзни, **антиразвојни процес социо-економске аграризације друштвене структуре**, заправо процес дезиндустријализације и хроничне политичко-социјалне дугорочне нестабилности, који је на жалост супротан познатим принципима и досадашњим искуствима друштвено-економског развоја, а који би се могао означити појмом **транзиционе дисторзије**.

Данас можемо констатовати да је у таквим околностима, **„Економика пољопривреде**, као **огледало наше аграрне стварности**, израсла у једну од најугледнијих публикација у аграрноекономској периодици.

Подизањем научне категорије на ниво **водећи часопис националног значаја**, часопис успешно наставља своју респективну вишедеценијску традицију.

Тако **„Економика пољопривреде“** значајно и профилише и учвршћује, укупну српску културну баштину, посебно у аграрноекономском научном издаваштву.

Поштоване колеге аграрни економисти,

Позивајући вас на сарадњу, на заједничком послу, неговања традиције, чувања природне и духовне баштине, и даљег уздизања реномеа нашег часописа, хвала вам на пажњи, уз искрено жаљење што нисам могао да вам се лично обратим.

Андревље, на Фрушкој гори,
12. марта 2009.

Главни и одговорни уредник
проф. др Милан Р. Милановић

ПРОБЛЕМИ ОДРЖИВОСТИ И МОГУЋНОСТИ ЕКОНОМСКОГ ВРЕДНОВАЊА АГРОЕКОЛОШКИХ РЕСУРСА

М. Милановић¹, Д. Цвијановић²

Резиме: Економија обновљивих природних ресурса, као специфичне и хетерогене групе ресурса (*пољопривредно земљиште, биолошки фондови, енергетски токови и екосистемске екстерналије*), обухвата више аспеката рационалног коришћења и вредновања екстерних ефеката природне баштине. Рента је кључна економска категорија која је изворно везана за феномен доходака остварених по основу власништва над природним факторима. Експлоатација природних ресурса ствара знатне *екстерне ефекте*, који представљају друштвену димензију трошкова, а које би на одговарајући начин требало обухватити и решити као један од најважнијих практичних проблема њиховог рационалног коришћења. У овом раду се указује на различите теоријско-аналитичке приступе оптимализацији коришћења обновљивих природних ресурса. Посебно се разматрају могуће методе вредновања агроеколошких ресурса и екстерних ефеката екосистемских услуга (директне, засноване на хипотетичким тржиштима, и индиректне, базиране на изведеној тражњи). Разматрање полази од циљног става да је идентификовање и квантификовање ренте и екосистемских екстерналија субстанцијална основа и предуслов ефикасне политике и мера заштите, рационалног и одрживог коришћења природних ресурса.

Кључне речи: обновљиви природни ресурси, земљишна рента, екосистемске екстерналије, методе вредновања, одрживо коришћење.

¹ Др Милан Р. Милановић, редовни професор, Мегатренд универзитет, Београд.

² Др Драго В. Цвијановић, научни саветник, Институт за економику пољопривреде, Београд

1. Увод

Према традиционалном економско-теоријском становишту, економија представља науку која изучава алтернативне могућности коришћења и вештину одабира најпродуктивније комбинације употребе ресурса, који су по природи ретки а у односу на људске потребе недовољни и ограничени. При томе се претпоставља да се ресурси увек могу економски вредновати, трансформисати у производе финалне потрошње и претворити у новац.

Развој економске мисли у погледу валоризације природе, почиње са појавом оних економских школа које су разматрале комплексне проблеме природног капитала. Неокласична економска мисао третира коришћење природе у склопу учења о алокацији ретких ресурса, не придајући посебну пажњу природи са становишта јавног добра. Према овој теорији, по којој природни ресурси не представљају специфичан проблем, универзално економско правило да како роба постаје ређа, тако њена цена на тржишту расте, применљиво је и у случају природе као економског добра.

Двадесетих година прошлог века, кроз теоријско разматрање «*економике благостања*» (амерички економиста Пигу), почиње истицање економских димензија последица загађења и деградације ресурса. Те последице се дефинишу као разлика између приватног бруто производа и друштвеног нето производа. Уочава се да ако економски субјект својом активношћу оствари вредност производа по његовој укупној цену на тржишту, то не значи да је произведена исто толика друштвена нето вредност. Наиме, друштвени нето производ, као чисти ефекат неке економске активности, мањи је од приватног (произвођачког) бруто производа, управо за штету која је настала у природној средини као последица те економске активности.

Савремена еколошко-економска школа идентификује четири функције природне средине: (1) природа као извор привредних ресурса (сировина) за производњу економских добара; (2) природа као општа депонија (сав отпад завршава у природној средини); (3) природа као извор природних добара (пејзажи, природне лепоте, екосистеми и др.); и (4) природа као извор живота. (*ИЕН, 1998*).

2. Теоријске основе процене «природног капитала»

Економска наука поодавно покушава да утврди систем вредновања свих природних ресурса, посебно оних за које не постоје адекватни начин тржишне валоризације. Екосистеми и природа уопште представљају огромну структурну и функционалну вредност и неспорно заслужују пажњу и

економиста и еколога. Али, у трагању за друштвеним оптимумом, отвара се питање – колико је заштите могуће и прихватљиво са становишта односа трошкова и користи.

Ова сложена проблематика може да се разуме тек кроз разматрање самог појма вредности. Наиме, вредност природе може бити категорисана унутар идентификоване четири функције природне средине. Међутим, оцене вредности природних добара пресудно зависе и од теоријског приступа процењивача, односно од тога да ли је став процењивача у основи антропоцентричан или екоцентричан.

Антропоцентрична етика се у потпуности ослања на људске интересе, те је било која врста еколошке вредности изведена само из индивидуалних преференција. Екоцентрични морал, пак, подразумева да природа има сопствена права, независна од људских преференција, односно да природа и екосистеми имају сопствену позитивну и самосвојну вредност. Стога је екоцентрични поглед на свет у несагласју са неокласичном економском мисли, која поштује само индивидуалне људске преференције.

Користи које настају од тренутне употребе природе (било да су у питању тржишна или нетржишна природна или еколошка добра), изражаване су кроз концепт *употребне вредности*. Овај концепт је дуго сматран јединим исправним од стране разних школа економске мисли и служио је као рефлексија корисности неке робе за појединца (способност да задовољи људску потребу или жељу). Касније се јавио концепт *неупотребне вредности*, који је ранија литература је класификовала као «опциону вредност», «вредност постојања» и «вредност поклона». Дакле, док неокласични теоретичари наглашавају да је корист базирана једино на индивидуалним преференцијама, "енвајронментал" економисти дефинишу економску вредност у ширем контексту, сматрајући да «без обзира да ли тржиште постоји или не, свака еколошка функција која доприноси људском благостању и за коју су људи вољни да плате (било у пракси, било на нивоу прокламације) има економску вредност» (ИЕН, 1998).

3. Економска рента од природног капитала

Рента је кључна економска категорија која је изворно везана за феномен доходака остварених од власништва над природним факторима – ресурсима производње. Класична интерпретација економског феномена ренте указује на продуктивност земље – «рента је онај део производа земље, који се плаћа власнику земље за искоришћавање изворне и неуништиве снаге тла» (Д. Рикардо). За разлику од Рикардовог схватања ренте као дохотка од земљишта, савремена теорија појам ренте проширује на све дохотке које са собом повлаче

сви производни фактори (ресурси), без обзира на то да ли су они обновљиви или не.

Феномен ренте се може, дакле, појаснити као цена која се плаћа за производне услуге природних фактора. У дефинисању ценовог износа ренте, овде се уводи начело маргиналности понуде и тражње за природним факторима. Примена критеријума маргиналних прихода/расхода на дефинисање износа ренте (као дохотка који даје власништво над природним факторима), подразумева да се сам природни капитал посматра као сваки други облик створеног капитала (физичког и/или новчаног). Износ ренте од природних фактора тежи да се изједначи са дисконтованим вредностима њихових маргиналних (граничних) производа у одређеном временском хоризонту.

У класичној интерпретацији, економски феномен ренте представља «незарађене дохотке» или «бесплатне дарове природе», чија је висина детерминисана граничном исплативошћу производне употребе датог природног ресурса. Међутим, у циљу прецизирања феномена ренте као дохотка (бесплатног дара природе), неопходно је уочити јасну разлику у односу на дохотке који имају карактер ренте а који се дефинишу изразом квази-рента.³

Општи економски облик ренте, као однос између нееластичности понуде (реткости) ресурса и неограничене тражње за услугама (користима) које пружа дати фактор, може се сагледати на интерпретацијама земљишне и шумске ренте.

4. Економски аспекти земљишта као фактора производње

У економији се појам земље/земљишта користи да се означи копнени део површине планете Земље, који може бити коришћен у функцији производње различитих економских добара, иако се притом првенствено мисли на пољопривредно земљиште⁴. Као део планете Земље, земља је,

³ Квази-рента су дохоци које остварује власник добара који су, или продукт људског рада, или изведена категорија економске активности. У економској литератури рента нема увек исто значење. Под појмом ренте обично се подразумева нерадни доходак од изнајмљивања, употребе, односно закупа неког добра на одређено време, али и доходак по основу неког осигурања (социјалног, старосног, животног, пензионог).

⁴ Има мишљења да се појам земље као фактора производње у економији не односи само на земљиште, него и на све природне ресурсе, као што су шуме, рудно благо, грађевинско земљиште, морски ресурси, пољопривредно земљиште, који се могу користити у процесу производње. То, дакле, значи да земља као део природе

дакле, део природе а земљиште је онај њен део који је по својим природним својствима погодан за производњу, има природну производну моћ, или је, пак, интервенцијом човека као део природе "приведен култури", односно прилагођен човековим потребама за коришћење у пољопривредне сврхе. У том смислу, земља је један од три најважнија фактора производње (уз рад и капитал), коме су класичари (Смит, Рикардо и Мил) придавали посебан значај због, у то време доминантне, улоге пољопривреде као фактора производње. У неокласичној економској теорији, као и у савременој економској пракси, земља губи тај свој специфични значај, јер се релативизовала и улога саме пољопривреде у економском развоју.

У вези са ангажовањем земље као производног фактора, односно улагања капитала у овај фактор и формирање његове цене, треба разликовати две цене: (1) *куповна цена земље* (или капитала) је она цена коју неко плаћа да би стекао неограничено право власништва над тим фактором производње; (2) *цена закупа (земљишна рента)* је она цена коју неко плаћа да би у одређеном временском периоду користио тај фактор. Ове цене одређују унеколико другачије економске силе него на другим тржиштима (Манкју, 2006).

4.1. Услови настајања земљишне ренте

Према схватању класичне политичке економије, као и у марксистичкој терминологији, земљишна рента се односи на плаћање накнаде за употребу пољопривредног земљишта, односно на доходак од земљишта који припада земљовласнику ("за првобитне и неуништиве снаге тла". Д. Рикардо). Како овај доходак настаје услед ограничености земље као фактора производње, неки теоретичари (као Р. Малтус) сматрају је *рентом реткости*.

Класична економска теорија, посебно марксистичка, утврдила је да тек развијени капиталистички систем пољопривредну производњу претвара у крупну робну производњу коју, као и индустријску производњу, регулише закон вредности, односно закон просечног профита. Дакле, суштинска претпоставка разматрања земљишне ренте јесте да је капиталистички начин производње сасвим овладао пољопривредом, те да се пласирање капитала у

представља фактор производње који има *природну производну моћ* у свим делатностима где се земљино тло користи као основни предмет рада (пољопривреда, шумарство, рударство, грађевинарство). Међутим, само у пољопривредној производњи, која је некад означавала само земљорадњу, земљишно тло се користи не само као основни услов, него и као предмет рада (земљорадња, обделавање земље).

обраду или куповину земље појављује само као један од могућих облика пласмана капитала.

Али, овај облик пласмана капитала ипак карактеришу одређене специфичности. Најпре, треба истаћи да улагање капитала у куповину земље не представља производно улагање. Овде се капитал не улаже ради организовања производње, већ ради стицања одговарајућег власништва. Тако и овде, као и код осталих облика пласмана капитала (зајмовни, акцијски), где власништво доноси одговарајући доходак (камата, дивиденда), власништво над земљом треба да донесе одговарајући доходак (ренту). С друге стране, закони тржишта изједначавају ове капиталисте и њихове дохотке, јер кроз капитализацију прихода и цену одређену на тој основи, обезбеђују једнакост доходака за различите пласмане капитала. Управо због тога, капиталиста власник земље и не прави разлику између његовог дохотка (ренте) и камате на капитал пласиран као зајмовни (каматоносни) капитал.

Потпуније разматрање земљишне ренте захтева посебно објашњење две њене специфичне стране, које се односе на (1) *природну плодност земљишта* и (2) *специфичности формирања цена* пољопривредних производа. Наиме, рента је друштвено-економска категорија и стога се не може изводити непосредно из природне плодности земљишта. Истовремено, она је категорија крупне робне производње, те се као таква не може објаснити без објашњења специфичности формирања тржишних цена пољопривредних производа.

Познато је да се неке основне егзистенцијалне потребе људи могу задовољити само пољопривредним производима (нпр. хлебно жито). Такође је познато да се ове потребе не могу задовољити производњом само на најбољим парцелама земљишта, већ се морају узимати у обраду и лошије парцеле. Све док је производња са тих лошијих - граничних парцела неопходна за подмирење потреба, дотле су трошкови производње са тих парцела друштвено (тржишно) признати трошкови, јер, у супротном, производња на најлошијој граничној парцели економски не би била оправдана.

То значи да се у формирању цена у пољопривреди, трошкови на најлошијој парцели која је у употреби јављају као регулаторни трошкови. Ово стога што се и на најлошијој парцели морају обезбедити услови за репродуковање уложеног капитала. Ако ови трошкови не би били верификовани кроз цену производа, друштвене потребе за тим производом не би се могле задовољити.

На основу изнетог, следи да се тржишне цене пољопривредних производа формирају као специфично монополске цене, које треба да

обезбеде покриће трошкова и на најлошијој парцели (друштвено регулаторни трошкови), одговарајући профит капиталистима закупцима који организују пољопривредну производњу, као и одговарајућу ренту - закупнину власнику земље. Зато је карактер ових цена условљен дејством три кључна фактора, а то су:

(1) *природни монопол* (ограниченост земљишта као ресурса датог обима и квалитета), који условљава обраду и парцела мање природне плодности (граничних парцела, граничних произвођача) неопходних за покривање друштвених потреба, који при истим улагањима остварују ниже приносе по јединици капацитета, те отуда следе и виши њихови јединични трошкови, који постају регулаторни трошкови друштвене цене производње;

(2) *монопол приватне земљишне својине*, који заснивање производње на датом земљишту (укључив и најлошије) условљава плаћањем одговарајуће ренте;

(3) *нееластичност тражње* за пољопривредним производима, који служе подмирењу егзистенцијалних потреба, за које у принципу нема супституције.

4.2. Облици испољавања земљишне ренте

Земљишна рента, као општи облик дохотка који доноси пољопривредно земљиште као фактор производње, има неколико посебних видова испољавања, и то: (1) диференцијална рента, (2) апсолутна рента и (3) монополска рента.

1) *Диференцијална земљишна рента*, настаје по основу разлика у плодности (разлике у висини јединичних трошкова производње) различитих парцела земљишта, или, пак, по основу различите удаљености (разлике у висини транспортних трошкова) тих парцела од тржишта у односу на регулаторну (најлошију) парцелу, уз претпоставку улагања једнаких капитала на свим парцелама. Овај облик ренте у литератури је познат као *диференцијална рента I*⁵. Ради се, дакле, о неједнаким резултатима једнаких

⁵ Други облик диференцијалне земљишне ренте је тзв. *диференцијална рента II*, настаје као резултат различитих ефеката улагања једнаких капитала на једнаким новим парцелама, или додајног улагања на истим парцелама, чији резултат није мањи од улагања истог капитала на регулаторним парцелама, или као резултат улагања ранијих купаца којим су повећана квалитативна својства земљишта а које (резултате) кроз нови закупнички уговор и повећану закупнину присваја власник земљишта.

капитала, уложених на једнаким парцелама неједнаког квалитета (по плодности или удаљености од тржишта).

2) *Апсолутна земљишна рента*, постоји и на најлошијој и на најудаљенијој парцели, ако су те парцеле дате у закуп. Као и сваки други капитал, и капитал уложен у земљу мора се на одговарајући начин репродуковати, присвајањем одговарајуће ренте. Под претпоставком да су све парцеле исте плодности, цена коштања на свим парцелама је једнака. У том случају свака парцела дата у закуп мора свом власнику да донесе одговарајући доходак, односно ренту. Та рента се појављује као основни облик економске валоризације земљишне својине. Дакле, та рента коју носи свака парцела и која је једнака на свим парцелама, у литератури је позната као апсолутна рента. Она је резултат нижег органског састава капитала у пољопривреди и монопола приватне својине на пољопривредном земљишту.

3) *Монополска земљишна рента*, настаје на основу постојања изузетних, веома ретких природних особина, или положаја одређеног земљишта, што представља одсуство могућности масовне производње неких производа. По основу реткости и ограничености производње (понуда мања од тражње), цене тих производа се формирају као монополске цене.

Сва три облика земљишне ренте претпостављају исти општи услов - монопол на пољопривредно земљиште. Овај монопол се испољава двојачко: као (1) природни монопол - ограничен природни ресурс који треба да задовољи растуће друштвене потребе; и (2) као монопол приватне својине - нема коришћења тог ресурса ако се његовом власнику не обезбеди одговарајућа накнада у облику земљишне ренте.

4.3. *Тржиште и цена земље*

Пласирање капитала у куповину земље је специфичан облик инвестирања. Та специфичност се изражава кроз присвајање одговарајуће ренте, јер се капитал у суштини улаже у куповину земље због дохотка (ренте) који се тиме обезбеђује, а не због формалног стицања власништва над датим земљиштем. Као предмет купопродаје, земљиште дакле, као и свака друга роба на тржишту, има своју цену.

Специфичност овог тржишта, с обзиром на деловање законитости понуде и тражње, је у томе што је понуда обрадивог пољопривредног земљишта природно ограничена, те је стога савршено нееластична у односу на цену земље. Зато је на овом специфичном тржишту цена земље у целини одређена величином тражње за услугама које овај природни фактор може да понуди. Стога понуду земље карактерише максимална нееластичност, зато што се ради о понуди природно лимитираног ресурса, који се не може

произвести или увећати, изузимајући ограничене домете конверзије површина иригацијама, одузимања од мора или мочвара, или пак природног стварања хумуса у дуготрајним природним процесима.

Тражња земље је изведена тражња, она проистиче из повећане тражње за пољопривредним производима као резултатима коришћених услуга земљишта, односно снаге његове природне плодности.

Цена земље није у ствари цена предмета који се купује и продаје, већ је то израз вредности права власника земље да стиче одговарајућу ренту. Земља се, дакле, купује и продаје због ренте коју доноси свом власнику. Зато се и цена земље која подразумева улагање капитала може одређивати као и у другим облицима пласмана капитала, методом капитализације прихода. То омогућава да се сваки приход третира као плод неког капитала. Да би се обезбедила једнакост капитала који је пласиран у куповину земље са каматоносним капиталом који свом власнику обезбеђује одговарајућу камату (интерес), онда се цена земље може израчунати капитализацијом земљишне ренте, као прихода од капитала уложеног у земљу. Образац је једноставан:

$$C_z = \frac{R}{i} \quad (a)$$

при чему је:

C_z = цена земље; R = земљишна рента; i = интересна(каматна) стопа.

Пример: ако земљишна рента на одређеној парцели износи 8.000 динара по хектару годишње, цена тог хектара при тржишној каматној стопи од 7% износи: $(8000:0,07) = 114,285$ динара.

На овај начин може да се одреди почетна цена земље, која би била директно пропорционална величини ренте, а обрнуто пропорционална величини текуће тржишне каматне стопе. Тако са порастом ренте расте и цена земље, док са порастом камате цена земље опада.

С друге стране посматрано, једнакост различитих пласмана капитала овде подразумева да би досадашњи власник земље могао да капитал стечен од продаје земље (114,285 динара) пласира као каматоносни капитал, при годишњој каматној стопи од 7% - обезбедивши тако једнак годишњи доходак (интерес I) од 8000 динара (у висини годишње ренте R). Дакле,

$$I = K \times i \quad (б)$$

при чему је: I = интерес (камата); K = капитал;

односно:

$$R(I) = C_z(K) \times i \quad (\text{в})$$

Главни фактори који одређују висину цене земље, не узимајући овде у разматрање утицај односа понуде и тражње који су резултат шпекулативне куповине, мотивисане куповином земље (због њене будуће намене код ситих поседника или код градских власти) за разноврсне потребе (градске, викенд-излетничке, саобраћајне и друге инфраструктуре), јесу земљишна рента и каматна стопа. Цена земље може расти услед промена на страни каматне стопе, чак и кад је рента непромењена, зато што са развојем тржишта капитала, расте његова понуда, што утиче на тенденцијски пад каматне стопе.

Изложени модел полази од претпоставке да пољопривредно земљиште, сходно уобичајеној класификацији третирамо као обновљиви али исцрпљиви ресурс (за који не постоји временски хоризонт експлоатације). Дакле, методолошки поступак израчунавања земљишне ренте, као начин свођења континуираног прилива будућих годишњих доходака на садашњу вредност, односно начин одређивања цене тог земљишта у зависности од висине земљишне ренте и каматне стопе, према већ наведеној формули (а)

Међутим, у случају да се из одређених економских или очекиваних неекономских разлога земљишна рента (закупнина, аренда) исказује као конкретна величина за неки дужи али одређени период, онда се цена земље у том периоду може исказати као дисконтована вредност износа ренте на одређени период (број година), према обрасцу:

$$C_z(n) = \frac{R}{r^n} \quad (\text{г})$$

где је: $r = (1 + i)$ = каматни фактор; n = број година

Одређивање садашње вредности овог природног ресурса, уз претпостављени износ континуираног дохотка (ренте), омогућава дефинисање цене тог ресурса који би био сада продат (или евентуално уништен). На исти начин се може прерачунавати и губитак који настаје деградацијом потенцијала који даје неисцрпљиви природни ресурс.

Различити фактори опредељују величину земљишне ренте. Све веће потреба за пољопривредним производима условљавају обрађивање и лошијих парцела. У том случају порашће и тржишна цена, јер су се повећали и регулаторни трошкови, што ће условити пораст ренте на парцелама бољим од регулаторне. Рента може порастати и због повећања продуктивности рада на бази додатног улагања капитала. Дакле, континуираним улагањем сталног капитала у пољопривредно земљиште, повећавају се диференцијалне

предности датог земљишта. То условљава и стални раст камате (у маси) на тако уложени капитал која се кроз повећану закупнину присваја од стране власника земље.

4.4. Коришћење пољопривредног земљишта у државној својини

Законом о пољопривредном земљишту (донет половином 2006.), учињен је покушај да се на свеобухватнији начин, сагласно принципима новог Устава Републике Србије⁶, урене питања од значаја за заштиту, уређење и коришћење пољопривредног земљишта, посебно коришћења земљишта у државној својини, омогућавањем његовог издавања у закуп путем јавног надметања физичким и правним лицима, с намером да се средства из надокнаде усмеравају у реализацију програма заштите, уређења и коришћења земљишта. Овај закон је изазвао многе полемике у јавности, које су допринеле да се (већ крајем 2008.) појави нацрт закона о његовим изменама. Новина се првенствено односе на следеће: да *пољопривредна основа* подлеже стручној контроли (коју врши научно-истраживачка организација) и да се излаже на јавни увид; на коришћење пољопривредног земљишта у државној својини, у смислу располагања и управљања од стране органа локалне самоуправе; да се ово земљиште може дати без накнаде правним лицима у државној својини регистрованим за послове у области шумарства, као и да се изузетно може користити за непољопривредну производњу (нафтне бушотине, ветрењаче и др.); да висину надокнаде на годишњем нивоу одређује орган локалне самоуправе уз сагласност Министарства.

Значајније измене су и у вези са закупом пољопривредног земљишта. Важећи Закон у вези закупа земљишта у државној својини, по први пут изједначава пољопривреднике (физичка лица) и правна лица (комбинате) и омогућује им да под једнаким условима користе пољопривредно земљиште (без права давања у подзакуп); локална самоуправа расписује оглас за давање у закуп, а Министарство пољопривреде одлучује са којим ће понуђачем закључити уговор (који је понудио најповољније услове). Новина је да се земљиште даје у закуп јавним надметањем у два круга (осим код права пречег закупа), као и то да ако локална самоуправа не спроведе поступак јавног

⁶ «Коришћење и располагање пољопривредним земљиштем, шумским земљиштем и градским грађевинским земљиштем у приватној својини, је слободно. Законом се могу ограничити облици коришћења и располагања, односно прописати услови за коришћење и располагање да би се отклонила опасност од наношења штете животној средини или да би се спречила повреда права и на закону заснованих интереса других лица» (Члан 88. Устава).

надметања и давања у закуп земљишта у државној својини, поступак ће спровести Министарство.

Површине које се дају у закуп нису законом ограничене, а рок закупа је период од 1 до 20 година, зависно од делатности (најдужи за воћњаке, винограде и рибњаке, који према изменама може бити до 40 година). Изменама се регулишу питање права *пречег закупа*, која имају власници функционалног система за наводњавање и одводњавање, рибњака, вишегодишњих засада старијих од три а млађих од 15 година, винограда и др., лица која се баве узгојем и држањем домаћих животиња. Право *учешћа* у јавном надметању има физичко лице које је уписано у регистар пољопривредних газдинства и има својство осигураника код Републичког фонда ПИО пољопривредника.

По питању средстава стечених од закупа, измена се уређује да јединице локалне самоуправе које нису донеле програм и нису спровеле поступак давања у закуп пољопривредног земљишта у државној своји, не остварују средства од закупа. Такође, јединице локалне самоуправе су дужне да Министарству доставе годишњи извештај о уплати средстава за закуп пољопривредног земљишта у државној својини. Новина се односи и на формирање *Управе за пољопривредно земљиште*, у циљу обављања стручних послова у области заштите, коришћења и уређења пољопривредног земљишта у државној својини: управљање пољопривредним земљиштем, успостављање информационог система о пољопривредном земљишту, распоређивање средства за извођење радова и праћење реализације годишње заштите, коришћења и уређења пољопривредног земљишта.

5. Вредновање екстерних ефеката природног капитала

Уобичајена класификација природних ресурса на обновљиве и необновљиве, подразумева да у групу обновљивих ресурса спадају:

(1) природни биолошки фондови (пољопривредно земљиште, биомаса, флора и фауна агрикултуре и аквакултуре, шуме);

(2) енергетски токови (сунчана енергија, енергија ветра, плима и осеке) и

(3) ресурси природне баштине и екосистема, који се не могу лако квантификовати (питка вода, чист ваздух, природни пејзаж, биодиверзитет).

Обновљиве природне залихе (или фондови), иако имају моћ регенерације, могу се сасвим исцрпсти, или уништити, те стога спадају у

групу исцрпљивих ресурса⁷, за разлику од токова енергије који се сматрају неисцрпним ресурсима.

Обновљиви природни ресурси, према еколошким услугама које они пружају, имају двојаку вредност, прва је *индивидуална*, односно везана за услуге које та добра пружају појединцима; друга је *друштвена*, чији је израз функција ових ресурса у одржању живота уопште. Међутим, код одлучивања о употреби ових ресурса, њихова друга димензија вредности се не узима као референтна вредност, односно као опортунитетни трошак. Ово се такође може објаснити са два аспекта. Наиме, необухватање друштвене димензије еколошких услуга, настаје због тога што се та категорија не може лако ни разумети нити уопште перципирати, а с друге стране, зато што тржиште не захвата мноштво ефеката међузависних активности везаних за употребу животне средине као општег добра.

Пошто тржиште не може да обухвати такве ефекте, то значи да они практично нису укључени у трансакције између приватних корисника, односно да нису предмет њиховог вредновања. Следствено, главни проблем економије обновљивих ресурса јесте идентификација и вредновање њихових економско-еколошких ефеката.

Економија је у тражењу решења ових проблема ишла у два правца: један је концептирање *хипотетичких симулационих тржишта* за еколошке услуге, а други, настојање да се тражња за овим услугама изведе на бази *реалне тржишне тражње* одређених роба и услуга. Обе ове технике се користе за вредновање *нетржишних* ресурса животне средине, односно еколошких услуга животне средине. Такво вредновање, заправо, представља основ *интернализације* одговарајућих екстерних ефеката природног капитала.

Интернализација ефеката природне средине, дакле, најчешће се изводи индиректним методама који се заснивају на *изведеној тражњи*, односно на спецификацији функционалне зависности између добара и услуга за којима тражња постоји и може да се непосредно опажа, с једне стране, и еколошких услуга за којима тражња не може да се са сигурношћу антиципира, са друге стране. Овај приступ обезбеђује оквир за испитивање функционалних интеракција између тражње за разменљивим добрима и

⁷ Треба подсетити да појмови обновљиви и неисцрпљиви ресурси нису синоними, пошто постоје обновљиви ресурси који се могу исцрпсти. Пољопривредно земљиште, вода и ваздух, иако имају карактеристике обновљивих ресурса, нису неисцрпни, они су количински ограничени, не обнављају се на биолошки начин, што их сврстава ближе залихама минералног богатства. Ово само указује на чињеницу да све класификације ресурса треба прихватити условно.

расположивости јавних добара, попут квалитета животне средине, чистог ваздуха, питке воде, шумског богатства, биодиверзитета и слично.

Економија обновљених природних ресурса, имајући у виду специфичности и хетерогеност ове групе ресурса (*биолошки фондови, енергетски токови и екосистемске екстерналије*), обухвата више аспеката рационалног коришћења и вредновања екстерних ефеката природне баштине.

Аналитички приступ оптимализацији коришћења обновљивих ресурса може бити *статички* или пак *динамички* (ако укључује временску димензију), док се технике вредновања екстерних ефеката екосистемских услуга могу диференцирати на директне методе (засноване на хипотетичким тржиштима), и индиректне технике (које се базирају на изведеној тражњи блиско повезаних производа и услуга). Аналитички приступи и методе вредновања природног капитала, предмет су пажње у одељцима који следе.

6. Вредност композитних природних ресурса

Укупна вредност композитних природних ресурса може да се искаже као збир *употребних и неупотребних вредности*.

Употребне вредности, које се могу извести из текуће употребе ресурса, чине две компоненте: (1) *видљива компонента* екосистема – флора, фауна, тло, ваздух и вода – као генератори тзв. *структурних користи*, односно *директних употребних вредности*. Реч је о комерцијалним производима, рекреативним, естетским, образовним и научно-истраживачким садржајима.⁸ (2) *функционалне услуге* које су генератори *индиректних употребних вредности*. Заправо, специфична интеракција између педолошких, хидролошких, климатских и других фактора, односно резултујућих биотичких фактора, опредељује опште карактеристике и значај биогеофизичких процеса који доминирају у екосистему. Ови процеси представљају извор функционалних услуга које екосистеми обезбеђују: заштита од поплава, станишта, рециклирања/складиштења хране, проширени ланац исхране, заштитне зоне, регулација микроклиме (нпр, шума као екосистем пружа широк скуп екосистемских услуга: регулацију водног режима, контролу бујица и ерозије, регулацију микроклиме).

⁸ Нпр. директна компонента употребне вредности шуме садржи вредност комерцијалног дрвета, дивљачи, лековитог биља и сл., њену вредност као места рекреације, њену естетску вредност и вредност коју она има у образовним и истраживачким употребама.

Неупотребне вредности својствене екосистемима, такође се могу двојако одредити: (а) *опционе вредности*, које имају облик опције коришћења екосистема у будућности. Оне су израз преференције и спремности да се плати за заштиту неког добра да би појединац могао га користити у неком будућем периоду⁹; (б) *Егзистенцијалне вредности* су комплексније, заснивају се на вредностима које постоје, али које нису везане за постојеће употребе екосистема. Оне изражавају специфичне преференције појединца у виду симпатије, односно поштовања права на живот и добробит створања која нису људска. Појединци могу вредновати пуко постојање неких врста или екосистема.

На основу овако дефинисаних употребних и неупотребних вредности ресурса, *укупна вредност екосистема (УВЕ)* може се изразити као *збир*:

- директне структурне употребне вредности (*ДСУпВ*),
- индиректне функционалне употребне вредности (*ИФУпВ*),
- опционе вредности (*ОВ*) и
- егзистенцијалне вредности (*ЕВ*), или

$$\mathbf{УВЕ = ДСУпВ + ИФУпВ + ОВ + ЕВ}$$

Приликом одлучивања о алокацији ових добара морају се узети у обзир све њихове вредности. Ако се то не чини постоји велики ризик да се употребе у субоптималним алтернативама. Због тога је потребно познавати неке од метода и техника вредновања природне баштине, које у одсуству тржишта квантификују њену вредност. По правилу, појединачне методе и технике су погодне за мерење само неких од систематизованих вредности. Њиховом комбинацијом, међутим, може се извести и укупна економска вредност таквих ресурса, неопходна за мериторно одлучивање о њиховој алокацији.

7. Оптимализација коришћења природних фондова

Код разматрања типичних обновљивих ресурса највећу пажњу економиста заслужују обновљиве залихе (фондови) биолошких ресурса, као што су шумски фондови, биомаса или рибље популације. Ови ресурси имају својство природног раста, или квантитативне регенерације, што им даје

⁹ Слична по карактеру је вредност приватног наслеђа тј. спремност да се плати за заштиту у корист потомака, нечије деце или унука.

посебан значај у задовољавању људских потреба. Уколико интензитет коришћења природне залихе не превазилази темпо њеног обнављања, употреба ових ресурса може бити временски неограничена. Али, сам раст биолошке популације није неограничен. Максимални ниво залихе ових ресурса одређен је *носећим капацитетом екосистема* у коме одређена врста егзистира.

Коришћење залиха (фондова) обновљивих ресурса, односно њихова употреба од стране људи, своди се на искоришћавање њихових својстава да се могу биолошки регенерисати. Зато се коришћење ових ресурса условно може назвати «жетвом» или «приносом». Укупна жетва (H), зависи од величине залихе (X) и од напора или труда (E), да се она искористи, дакле:

$$H = E \cdot X$$

Разуме се да појам труда (или напора) не односи се само на радни напор, већ и на врсту и количину ангажованог физичког капитала и опреме.

Из претходног разматрања следи да без анализирања трошкова и прихода, ипак, није могуће одредити оптималан ниво експлоатације обновљивих ресурса. Међутим, то је предмет сложеније динамичке анализе, која укључује и количину и цену напора, густину популације или старост фонда, граничне приходе и граничне трошкове, односно максимализацију профита, као и посебне аспекте зависно од тога да ли је читав фонд у власништву појединца, групе или је јавно добро, односно да ли се може спречити приступ новим корисницима.

Резултати истраживања који се наводе у литератури, упућују на закључак да мотив максимализације профита у условима приватног власништва над ресурсима, не води ка уништавању ресурса. Напротив, власник као појединац или група, има мотива да обезбеди трајање и обнављање природног ресурса.

У случају тзв. отвореног приступа ресурсима, ниво експлоатације ресурса ће зависити од висине профита који се може остварити. Високи профит ће бити мотив да се у искоришћавање укључују нови учесници. Супротно, уколико профита нема, или је већи у другим делатностима, поједини учесници у експлоатацији ће напуштати ресурс. Процес «сељења» учесника у искоришћавању обновљивог ресурса, одговара пракси «сељења» капитала у условима потпуне или слободне конкуренције на тржишту, што доводи до појаве тзв. нултог економског профита у условима слободног коришћења ресурса.

Последице слободног приступа ресурсима услед више учесника у искоришћавању су, пре свега, већи укупни напор, биолошка залиха је мања, те је и принос нижи. Равнотежа у условима слободног приступа неће обавезно коинцидирати са максимално одрживим приносом. Али, ни потпуно уништење ресурса неће бити неумитна последица слободног приступа ресурсима. Заправо, до уништавања природне популације може доћи само онда када: (1) нема трошкова напора, тј. када је искоришћавање ресурса потпуно бесплатно (што готово да није могуће) и (2) када коришћење ресурса почне да се одвија по стопи изнад стопе природне регенерације, тј. када долази до појаве тзв. неодрживе жетве (што најалост није тако ретка појава). (Пешић, 2002, 35).

Анализе коришћења природних ресурса обухватају пре свега индивидуалне приватне трошкове њиховог искоришћавања, иако они нису једини трошкови. Наиме, уколико се има у виду да експлоатација природних ресурса ствара знатне *екстерне ефекте*, јасно је да је потребно укључити друштвену димензију трошкова¹⁰.

Као позитивну последицу укључивања екстерних ефеката, тј. друштвених трошкова у анализу, добијамо да ће равнотежни ниво напора при експлоатацији ресурса бити мањи, а фонд ресурса у природи већи. Дакле, уколико се ради о *отвореном приступу* ресурсима, узимање у обзир искључиво приватних трошкова резултоваће у прилично високом нивоу напора, што ће несумњиво довести до смањивања преостале популације (фонда) у природи. Увођењем у анализу друштвених трошкова, равнотежа се помера ка мањем напору, те се донекле смањује притисак на биолошки фонд.

Овде треба истаћи да се друштвени трошкови, као екстерни ефекти, могу на одговарајући начин обухватити у пракси. То се пре свега може обезбедити преко пореза на експлоатацију природних ресурса, било опорезивањем саме активности експлоатације, било опорезивањем промета екстрахованих елемената, односно резултата експлоатације ресурса. А то је заправо материјална основа политике и мера заштите и рационалног коришћења ових ресурса, о чему ће бити речи у наставку.

Потпунија анализа коришћења обновљивих природних ресурса, захтева укључивање временске димензије. Као што је овде већ било речи, у

¹⁰ На пример, сечење шуме не само што кошта појединца који врши сечу, већ се и шира заједница суочава са негативним екстерним ефектима, услед смањења могућности пречишћавања ваздуха или појачане ерозије земљишта. Изловљавање рибе из језера од стране професионалних рибара, кошта и ширу заједницу, јер смањује могућности развоја туристичког риболова. Зато потпуни увид у ефекте искоришћавања обновљивих ресурса захтева увођење у анализу и екстерних друштвених трошкова.

економској анализи временска димензија се испољава кроз свођење будућих новчаних токова на њихову садашњу вредност, односно кроз поступак дисконтовања или кроз увођење дисконтне каматне стопе (r). Уз претпоставку да је намера корисника ресурса да дугорочно остварује што већи профит, онда се проблем претвара у одређивање садашње вредности профита, који ће му притицати у неком будућем времену.

У литератури се разматра питање шта бива када је *дисконтна стопа* једнака нули. Разумљиво је да тада стопа вредности приноса увек већа од дисконтне стопе, па се не исплати коришћење ресурса, тако да се биолошка популације почиње регенерисати по природној стопи. Пошто је из економских разлога јасно да дисконтна стопа не може бити нула, међу заштитницима природе се често чују захтеви за што нижом дисконтном стопом.

Трошкови експлоатације ресурса, у односу на дисконтну стопу, делују у супротном смеру: наиме, што је нижи трошак експлоатације, оптимални фонд ресурса ће бити нижи. Пораст *цене ресурса*, пак, подстиче његову експлоатацију, што је сасвим логично. Дале, што је дрво скупље, више ће се сећи; што су трошкови риболова нижи, више ће се риба ловити.

Дакле, када су трошкови коришћења ресурса независни од величине фонда, оптималан фонд X је онај при коме се изједначава стопа раста (регенерације популације) и дисконтна стопа. Исто важи и ако се претпостави да се цена ресурса не мења ($P'=0$). Уколико је дисконтна стопа дугорочно на високом нивоу, то може, при осталим непромењеним условима, довести до елиминације појединих биолошких врста и до пустошења фондова природних ресурса (*Пешић, 2002, стр. 41*).

8. Методе вредновања природне баштине

Поред директног приступа вредновању природних вредности који се заснива на хипотетичким, односно симулираним тржиштима, ндиректни поступак се заснива на тржишним ценама роба и услуга које су у вези са природним добрима које се намеравају вредновати, за која не постоје тржишта, па отуда немају ни одговарајуће тржишне цене. У наставку ће бити речи о неким конкретним методама које се могу користити у пракси.¹¹

¹¹ Овај део је изложен према (*ИЕН, 1998*).

8.1. Директне методе вредновања природне баштине

(1) *Техника тржишних цена.* Вредност екосистема и у економском смислу је више од простог збира његове биотичке и абиотичке компоненте. Управо то и ограничава значај ове технике, јер се она заснива само на комерцијалним садржајима екосистема који се валоризују преко тржишних цена. То имплицитно значи да је екосистем, као станиште различитих врста, вредан онолико колико вреде они његови елементи који се могу комерцијализовати. Такви елементи су дрво, дивљач, биље, шумски плодови итд, а евентуално и тржишна вредност искрченог земљишта.

Алтернативни приступ се разликује утолико што би се вредност екосистема извела тржишном валоризацијом комерцијалних садржаја у оптималном режиму коришћења. Таква вредност била би једнака садашњој нето користи од експлоатације, по обрасцу који је одржив и мултифункционалан. Конкретно, такве вредности могу да се изведу за биоелекономске системе, као што су шуме, ловишта, рибарска подручја и сл. Међутим, поред ових, екосистеми имају и друге вредности које овом техником не могу да се захвате нити тржишно валоризују.

За процену индиректних вредност екосистема, такође може да се користи техника тржишних цена, али у другачијој форми. Наиме, постоје покушаји да се процењују вредности екосистема као природних станишта или као резервата природе, и за ту сврху се користе цене које се формирају у трансакцијама у којима јавне агенције или друге организације купују земљиште са намером да га заштите. Основна мана овог поступка је у томе што не захвата тзв. «потрошачев вишак» (који у овом случају сигурно постоји) те је стога укупна вредност станишта потцењена.

(2) *Метод хипотетичког избора.* У оквиру директног приступа вредновања природних добара, овај метод се заснива на појединачном одговору на хипотетичке околности дефинисане у оквиру вештачки структурираног тржишта. Тржиште се симулира тако, што се испитаници постављају у ситуацију да исказују своју спремност *да плате* или *да прихвате*. Спремношћу да се плати исказује се позитивна преференција према добрима, односно њихова расположивост. Спремношћу да се прихвати исказује се компензација за губитак добара.

Техника хипотетичког избора се углавном базира на *анкетама* или директним питањима у вези са вредновањем специфичних промена у квалитету животне средине, или пак, са хипотетичним куповинама појединих добара или квалитета животне средине при датим ценама. Одговори на анкетна питања о *спремности да се плати/прихвати*, могу да се третирају као

процене вредности природних добара или користи од побољшаног квалитета животне средине.

Приликом концептирања и интерпретације студија чија је сврха хипотетичко вредновање, јављају се три врсте проблема: (1) могућност пристрасних одговора, (2) веродостојност одговора на хипотетичка питања и (3) скицирање алтернатива на реалистичан и уверљив начин.

Проблем пристрасних одговора се јавља када појединац перципира да ће одговори можда бити употребљени као основ за обликовање политике заштите животне средине или природе. У таквим ситуацијама он ће тежити да одговорима утиче на политику (нпр. када појединац верује да ће његово учешће у трошковима заштите животне средине зависити од износа спремности да плати цену коју декларише, он је подстакнут да потцени спремност да плати да би смањио свој трошак). Са друге стране, ако постоје сигурне гаранције да будући трошкови неће бити одређени одговорима који се дају, појединац је склон да прецени спремност да плати, да би тиме обезбедио виши квалитет животне средине.

8.2. Индиректне методе вредновања

(1) *Метод хедоничких цена*. Овај метод се заснива на процени имплицитних цена карактеристика које разликују блиско повезане производе. Статистичка техника – мултипла регресиона анализа, у таквим околностима, омогућава идентификацију доприноса који посматрани атрибут има у укупној цени тржишног добра. Једноставније речено, техника омогућава идентификацију имплицитне цене (или цене у сенци) атрибута који се посматра; она, са своје стране, може да се посматра као процена вредности ресурса који не излази на тржиште.

Као илустрација може да послужи *вредност чистог ваздуха* или, посматрано супротно, *трошак загађења атмосфере*. Иако чист ваздух није добро које излази на тржиште, он је атрибут који утиче на цене некретнина. Постоји позитивна релација између цена које људи плаћају за становање и квалитета ваздуха у зонама где су стамбене јединице лоциране. Стога, испитивање цена некретнина, омогућава импутирање вредности чистом ваздуху.

На пример, цене некретнина у резиденцијалној зони која је изложена аеро загађењима су мање од цена упоредивих некретнина у зони која не трпи такав утицај. Ако се искључују сви други утицаји који могу да услове разлику, разлика у цени се може узети као *апроксимација вредности чистог ваздуха*, или пак штета од загађења коју трпе некретнине у зони која се загађује.

Разлику у цени упоредивих некретнина генерише и *близина природних вредности*. Тако, куће са погледом на реку, или у близини река или посебних природних предела, имају на тржишту већу вредност од идентичних кућа које немају те погодности. Ако се искључују сви други фактори који могу да утичу на њихову вредност, разлика у ценама које се постижу на тржишту може да се третира као својеврсна апроксимација вредности природних добара.

(2) *Метод транспортних трошкова*. Овај метод модерне економике природних ресурса, сугерише да се тражња за местима за рекреацију, у одсуству тржишних података, може проценити на основу података о транспортним трошковима (цене) и стопа посета (количине) од зона порекла посетилаца до места за рекреацију. Наиме, метод се заснива на транспортним трошковима, као сурогату тржишних цена посета местима за рекреацију. У одсуству директних тржишних сигнала, тражња за рекреативним пределима се може исказати индиректно – транспортним трошковима које посетиоци сnose. Пошто не постоји директни тржишни индикатор спремности посетилаца да плате за посете појединим природним вредностима, она се може извести посредно, на основу трошкова које они сnose да би посету обавили.

(3) Пошто наведене методе хедонистичких цена и/или транспортних трошкова, у пракси вредновања истих ресурса не дају увек исте резултате, јавља се потреба за *допунским техникама*:

(а) *Техника трошкова супститута*, погодна је за вредновање индиректних употребних вредности природних екосистема, односно екосистемских услуга. Заснива се на процени трошкова супститута, односно створених система који обављају исту економску функцију коју обавља екосистем. На пример, мочвара може да послужи као извор локалног водоснабдевања, или као природни медиј за апсорпцију и асимилацију отпадних вода. Економско вредновање ових услуга природног екосистема може да се врши на основу трошкова супститута. То значи, на основу трошкова алтернативног извора водоснабдевања, или пак на основу трошкова одговарајућег уређаја за пречишћавање отпадних вода.

Да би примена ове технике у пракси била валидна треба да су испуњена три предуслова: (1) супститути морају да обезбеђују услуге идентичне са услугама које пружа екосистем; (2) супститут који се бира мора да буде алтернатива са минималним трошковима и (3) спремност да се плати мора да потврди да тражња за услугама мора да буде једнака за обе алтернативе.

(б) *Техника избегнутих штета*, погодна је за вредновање индиректних услуга природних екосистема. Заснива се на претпоставци губитка екосистема и процени штета које би тиме биле имплициране: избегнути трошкови одговарајуће штете су мера вредности услуге коју врши екосистем. На пример: исушивање мочвара може да изазове штете од поплава, крчење шума може да изазове штете од ерозије или бујица. Избегнуте штете од поплава или од ерозије исказане новчано представљају вредности одговарајућих екосистемских услуга.

(в) *Принцип опортунитетног трошка*, није заокружена техника, представља једну прагматичну импровизацију вредновања природних екосистема. Заснива се на процени изгубљене добити алтернативног развојног коришћења природног екосистема. На пример: друштвени трошак заштите мочваре може да се апроксимира изгубљеном добити развојне опције у којој се мочвара исушује и претвара у плодно пољопривредно земљиште. Ако је изгубљена добит ниска, онда је и друштвени трошак заштите екосистема такође низак. Ако се неком другом техником може проценити укупна економска вредност мочваре у неизмењеном стању, упоређење вредности већ представља аналитички оквир за доношење одлуке типа - развој или конзервација. Ако је укупна вредност мања од изгубљене добити развојне алтернативе, као решење се намеће развој.

9. Политика и мере за очување обновљивих ресурса

Све мере намењене очувању и заштити обновљивих природних ресурса могу се поделити у више група, али се обично разликују три групе, и то: правне мере, квантитативна ограничења и економске мере.

(1) *Правне мере*, пре свега подразумевају успостављање одговарајућих својинских права над ресурсима. Независно од тога да ли се ради о праву приватне својине или о јавном праву и/или коришћењу ресурса по основу концесије, циљ успостављања одређеног режима јесте спречавање слободног приступа и неконтролисаног искоришћавања ресурса. Да би овакве мере имале очекиване ефекте, потребно је установити систем принуде (санкција), за оне који крше успостављени правни режим (приватног или јавног права). Међутим, јасно је да само правне мере не гарантују очување биолошких популација и других екосистемских ресурса. Зато се те мере најчешће комбинују са мерама квантитативних ограничења.

(2) *Квантитативна ограничења* при коришћењу ресурса могу се односити на: (а) техничка ограничења врсте и количине опреме и (б) ограничења количине експлоатисаног ресурса. Коришћење фондова обновљивих ресурса, односно њихов принос, као што је већ речено, зависи

од величине залихе и уложеног напора (ангажованог физичког капитала и опреме) да се она искористи. На примеру риболова, мере из групе под (а) могу бити ограничења техничких карактеристика чамаца, ловне опреме и уређаја, ограничења величине, густине и квалитета мрежа итд. У групи под (б) могу се наћи прописи о максималној количини улова, минималној величини појединих примерака рибе, дозвољеном времену лова и ловостаја итд. Све ове мере, мада често присутне у пракси, нису нарочито ефикасне, подстичу на нерационалне пласмане капитала у предимензионирану опрему, захтевају и високе трошкове надгледања и санкционисања.

(3) Сматра се да много већу ефикасност у заштити обновљивих ресурса пружају *економске* или *тржишно засноване мере*. У првом реду то су: (а) фискалне мере и (б) систем трансферабилних квота.

(а) *Фискалне мере* обухватају порезе и субвенције. Предмет опорезивања ради очувања обновљивих ресурса може бити: опрема за експлоатацију, експлоатисана количина (уловљена риба, посечено дрво), или доходак од експлоатације. Ови порези имају за циљ обухватање екстерних ефеката, тј. укључивање друштвених трошкова. Порези из прве групе (порези на опрему) не сматрају се ефикасним, јер иако су лаки за примену и контролисање, у крајњем ефекту стимулишу интензивну употребу опреме и средстава, а не очување ресурса. Порези на експлоатисану количину, далеко су тежи за примену и контролу, те често изискују трошкове веће од пореског прихода.

У вези *пореза на доходак*, сматра се да предмет опорезивања треба да буде рента, или нето цена ресурса. Самим тим, висина овог пореза треба да одговара висини ренте коју корисници могу присвојити. Међутим, различити корисници имају различите могућности за убирање ренте, у зависност од индивидуалних услова, тј. квалитета ресурса који користе.

Субвенције имају ефекте сличне опорезивању. У пракси се претежно користе у шумарству, у виду субвенција за непосечено дрво. Овај инструмент, донекле, личи на накнаду за уздржавање од употребе, инструмент намењен очувању нерепродуктивних ресурса.

(б) У новије време, нарочиту пажњу привлачи *систем индивидуалних трансферабилних квота* за искоришћавање ресурса. Овај систем функционише тако што држава, на основу научне процене стања популације ресурса, прописује максималну годишњу "жетву" за поједине врсте. Затим се корисницима ресурса додељују годишње квоте (нпр. дозвољене количине улова одређених врста рибе, или дозначују количине за сечу шуме). Принцип иницијалне доделе квота може бити према улову/сечи у ранијим годинама, уз могућност докупљивања квоте. Дакле, само оне количине за које

носилац/корисник има дозволу могу се ловити/сећи, преко тога је дужан да докупи квоту, од других мање ефикасних корисника на слободном тржишту. Тако се постиже да максимална годишња жетва буде остварена на најефикаснији начин.

10. Закључак

Економија хетерогене групе обновљивих природних ресурса (*биолошки фондови, енергетски токови и екосистемске екстерналије*), обухвата више аспеката њиховог вредновања и рационалног коришћења. Аналитички приступ оптимализацији коришћења ових ресурса може бити *статички* или пак *динамички* (ако укључује временску димензију), док се технике вредновања екстерних ефеката екосистемских услуга могу диференцирати на директне методе (засноване на хипотетичким тржиштима), и индиректне технике (које се базирају на изведеној тражњи блиско повезаних производа и услуга). Такво вредновање, заправо, представља основ *интернализације* одговарајућих екстерних ефеката природног капитала.

Укупна вредност композитних природних ресурса може да се искаже као збир *употребних* (директних структурних користи и индиректних функционалних услуга) и *неупотребних* (опционих и егзистенцијалних) *вредности*. Методе и технике вредновања природне баштине, које у одсуству тржишта квантификују њену вредност, по правилу, погодне су за мерење само неких од систематизованих вредности, али се њиховом комбинацијом може извести и укупна економска вредност таквих ресурса, неопходна за мериторно одлучивање о њиховој алокацији.

Мере намењене очувању и заштити обновљивих природних ресурса обично се класификују у три групе, и то: правне мере, квантитативна ограничења и економске мере. Сматра се да много већу ефикасност у заштити обновљивих ресурса пружају *економске* или тржишно засноване мере, посебно фискалне мере и систем трансферабилних квота.

Литература

1. Anderson L. T., Leal R. D.: *Free Market Environmentalism*, Pacofoc Research Institute for Public Policy, San Francisco, 1991.
2. Драгишић, Д. и сар.: *Основи економије*, Економски факултет, Београд, 2005.
3. Goodstein, E.S.: *Ekonomika i okoliš*, Mate, 2003.

4. Институт економских наука (Ред. Б. Драшковић): *Економија природног капитала-вредновање и заштита природних ресурса*, Београд, 1998.
5. Максимовић И.: *Теорија, економија и екологија*, у: Човек, друштво, животна средина, САНУ, Београд, 1981.
6. Манкју, Н.Г.: *Принципи економије*, ЦИД, Економски факултет, Београд, 2006.
7. Медојевић, Б.: *Ренте и коришћење природних ресурса*, Економски факултет, Београд, 1991.
8. Милановић, М.Р.: *Основи економије*, Мегатренд универзитет, Београд, 2007.
9. Милановић, М.Р.: *Управљање пројектима и инвестицијама*, Мегатренд универзитет, Београд, 2006.
10. Милановић, М.Р.: *Политика цена пољопривредних производа*, Друштво аграрних економиста Југославије, Београд, 1996.
11. Милановић, М.Р.: *Економија природних ресурса*, Мегатренд универзитет, Београд, 2009.
12. Миленовић, Б., *Еколошка економија-теорија и примена*, Универзитет у Нишу, 2000.
13. Папенов, К.В.(ред): *Економика природопользования*, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Экономический факультет, Москва, 2006.
14. Pešić, R.V.: *Ekonomija prirodnih resursa i životne sredine*, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2002.
15. Reinert, E.S.: *Globalna ekonomija*, Čigoja, Beograd, 2006.
16. Field, B.C.: *Environmental Economics*, McGraw-Hill, New York, 1997.

**PROBLEMS AND POSSIBILITIES OF ECONOMIC EVALUATION
OF AGRO-ECOLOGICAL RESOURCES**

Milan R. Milanovic¹ Ph.D., Drago Cvijanovic² Ph.D.

¹ Megatrend University, Belgrade

² Institute of Agricultural Economics, Belgrade

Summary

The economy based on renewable natural resources, a specific and heterogeneous group of resources (agricultural land, biological reserves, energy flows and ecosystemic externalities) includes a number of aspects for rational use and evaluation of external effects of the natural heritage. Rent is a key economic category, which was originally linked to the phenomenon of proceeds achieved on the basis of property rights relating to natural factors. Exploitation of natural resources creates considerable *external effects*, that are representing the social dimension of costs, which should be appropriately tackled as one of the most important practical problems regarding their rational use. This paper points out different theoretical-analytical approaches to the optimalization of renewable natural resources. It specifically considers possible methods of evaluation of agro-ecological resources and external effects of ecosystem services (direct ones, based on hypothetical markets, and indirect ones, based on derived demand) Consideration starts from the aimed position that the identification and quantification of rents and ecosystemic externalities, represents the substantial foundation and precondition for efficient policy and protection measures, as well as rational and sustainable use of natural resources.

Key words: renewable natural resources, land rent, ecosystemic externalities, evaluation methods, sustainable use.

Author's Address:

Dr Milan R. Milanović
Megatrend Univerzitet
Goce Dečeva 12
11000 Beograd
Republika Srbija

КОМПОНЕНТЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА У ВОЈВОДИНИ

Даница Баћановић¹, Д. Томић²

Сажетак: Ниво одрживости развоја АП Војводине посебно је условљен утицајем пољопривреде на укупан економски и друштвени развој и, изнад свега на квалитет животне средине. У раду је указано на неке од могућности коришћења богатог искуства, знања и потенцијала који постоје у Војводини у овој области у циљу подизања нивоа одрживости развоја. Посебно је указано на оне компоненте које пољопривреду могу сврстати у један од стубова одрживог развоја Војводине.

Негативан утицај пољопривреде на одрживост развоја Војводине

Циљеви који се постављају као предуслов за реализацију стратешких опредељења за кретање ка одрживом развоју првостепено се односе на посматрање повезаности позитивних и негативних промена у „стубовима“ одрживог развоја: економији, друштву и животној средини. Негативни утицаји различитих људских активности на животну средину, укључујући и експлоатацију ресурса, довели су до забрињавајућих последица чије је сагледавање указало на потребу промене свести у смислу очувања ресурса у оној мери у којој је могуће обезбедити несметан развој будућих генерација.

Посматрајући показатеље нивоа одрживости развоја Војводине може се закључити да је пољопривреда једна од најзначајних компоненти. Индикатори везани за област пољопривреде могу се посматрати у сваком од „стубова“ одрживог развоја појединачно чиме постају индикатори из области економије (учествује са високим проценатом у БДП АП Војводине), друштвеног развоја (стандард становништва, равномерни рурални развој) или квалитета животне средине.

¹ Др Даница Баћановић, професор, Висока школа струковних студија, Нови Сад

² Др Данило Томић, научни саветник, Регионална привредна комора, Нови Сад

Интензивирање пољопривредне производње, укрупњавање поседа и приватизација довели су наглог сиромашења сеоског становништва. Процењује се да је проценат становништва који живи испод границе сиромаштва у сеоским подручјима и до 50% већи у односу на просечан број сиромашних.¹ Оваква ситуација утиче на старење и одлив становништва из сеоских средина што умањује могућности одрживог руралног развоја.

Развој пољопривредне производње у условима у којима није довољно развијена еколошка свест, нити је адекватним ограничењима или усмеравањима регулисана заштита животне средине, може представљати озбиљан проблем.

Индикатори који указују на негативан утицај пољопривреде на квалитет животне средине првенствено се односе на показатеље квалитета земљишта, али и на квалитет ваздуха, а у Војводини посебно и на квалитет површинских и подземних вода.

Интензивна пољопривредна производња и употреба механизације уз низак проценат шумљености у Војводини и уништавање заштитних зелених појасева око сеоских насеља и путева довела је до угрожавања квалитета ваздуха високим садржајем суспендованих материја. Немарно спаљивање остатака ратарске производње на ораницама, не само да доприноси емисији угљендиоксида, већ и других загађујућих материја међу којима су и дугоживећи органски загађивачи као што су канцерогени диоксини и фурани. Утицај пољопривреде на воду као природан ресурс је двојак. Са једне стране пољопривреда је делатност која се у светским размерама сматра највећим потрошачем воде, а са друге стране су обновљиви водни ресурси изложени загађењима која потичу директно од пољопривредне производње или прехранбене индустрије. Велики Бачки канал је најзагађенији водоток у Европи.

Неадекватна употреба минералних ђубрива имала је негативан утицај на квалитет земљишта. Испитивањем квалитета земљишта установљен је незадовољавајуће низак или превише висок (у неким регионима чак и токсичан) садржај неких активних материја пореклом из минералних ђубрива. Посматрајући потрошњу минералних ђубрива као индикатор одрживог развоја може се уочити висок ниво повезаности кретања вредности овог индикатора у односу на индикаторе из области економије, тако да се без

¹ Стратегија одрживог развоја Републике Србије (Сл. гласник, бр 57/08)

довољно знања о последицама по животну средину, може очекивати даљи раст вредности овог индикатора.¹

Пољопривредна производња посматрана као компонента која би допринела подизању нивоа одрживости развоја стога мора постићи равнотежу између економске исплативости и еколошке прихватљивости и постати окосница руралног развоја.

Пољопривредна производња у Војводини је област у којој постоји највећи број квантитативно изражених економских циљева. У току 2001. године усвојен је Аграрни програм² који представља дугорочну оријентацију у вођењу аграрне политике, са пројектовањем будућег развоја на основу којег су претпостављене очекиване вредности неких од индикатора у области пољопривреде. Многи од пројектованих циљева остварени су у протеклом периоду, међутим, изостало је јасно усмеравање ка оним областима које могу допринети позитивном утицају пољопривреде на ниво одрживости развоја Војводине.

Допринос пољопривреде одрживом развоју Војводине

Обновљиви енергетски извори

Климатске промене као глобални еколошки проблем остављају последице и на пољопривредну производњу. Истовремено пољопривредна производња може значајно допринети решавању овог проблема кроз смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште и обезбеђивањем сировина за производњу био-енергије.

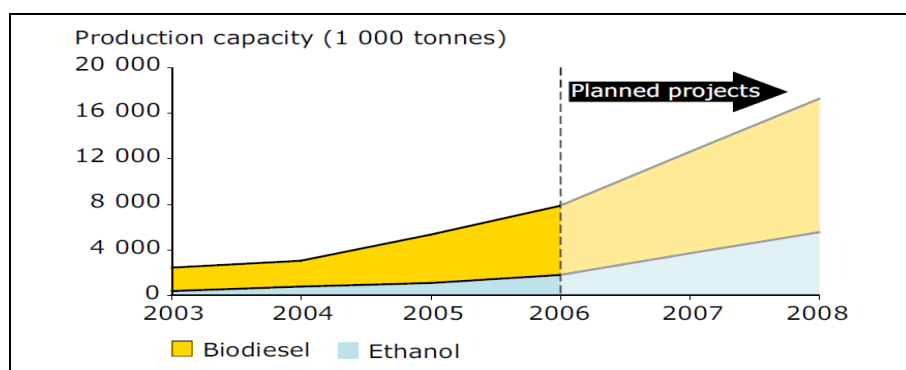
Степен коришћења обновљивих енергетских извора у Србији је веома низак и за сада се у највећој мери односи на хидроенергију. У Стратегији развоја енергетике Републике Србије наглашена је потреба повећања удела обновљивих енергетских извора, а биомаса је наведена као најзначајнији енергетски потенцијал.

Производња биодизела из уљане репице, соје и сунцокрета такође представља значајан потенцијал Војводине и допринос пољопривреде кретању ка одрживом развоју. Раст капацитета за производњу биодизела у Европској унији је био више од два пута у периоду од 2003. до 2006. године, а

¹ Баћановић, Д., Томић, Д. (2006) „Пољопривреда - компонента одрживости развоја Војводине“, ИЕП, Београд

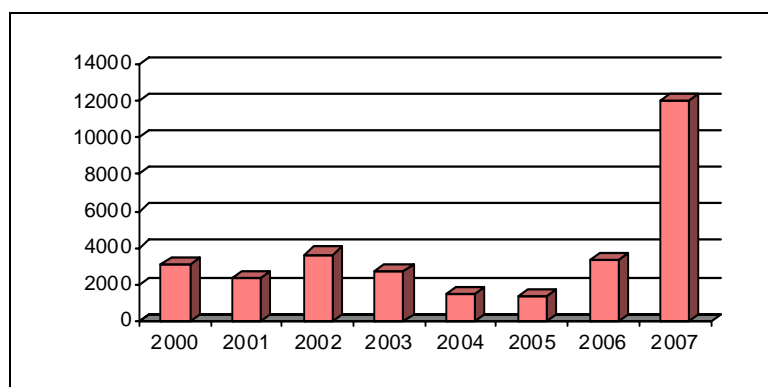
² *Аграрни програм* (2001) Извршно веће АП Војводине, Савет за развој села, пољопривреде и прехрамбене индустрије, Нови Сад

већ тада је планиран даљи раст од више од три пута (слика1) што је у великој мери и остварено.



Слика 1. Раст производње биодизела и биоетанола у ЕУ
Production increase for biodiesel and bioethanol (EU 15)¹

Површине засејане уљаном репицом у Војводини су знатно осциловале у протеклом периоду са приметним растом у току 2007. године (хистограм 1.). Пад површина забележен у току 2004.и 2005. године деловао је забрињавајуће са становишта искоришћавања одрживих потенцијала Војводине.



Хистограм 1. Површине засејане уљаном репицом

¹ Извор: European Environment Agency (EEA)

Достигнут ниво гајења уљане репице је још увек низак у односу на потенцијал Војводине. Површине које би се у кратком временском року могле користити за ову намену процењене су на 80.000 ха¹. Позитиван тренд уочава се код раста приноса уљане репице.

Употребом биодизела емисија CO₂ се смањује и до десет, угљоводоника до пет, а суспендованих честица до два пута. Поред овог, ефекти који би се могли постићи узгајањем и прерадом уљане репице су:

- Смањење количина комуналног отпада и омогућава искоришћеност секундарних сировина (рециклажа искоришћених јестивих уља и масти)
- Уштеда у потрошњи фосилних горива
- Смањење емисије загађујућих материја у ваздух
- Обезбеђивање сировина за месну индустрију, пчеларство и фармацеутску индустрију
- Остваривање извоза производа на бази уљане репице.

Производња и прерада уљане репице је део продукционог ланца који отвара могућност активирања широког агроиндустријског привредног циклуса.

Органска пољопривредна производња

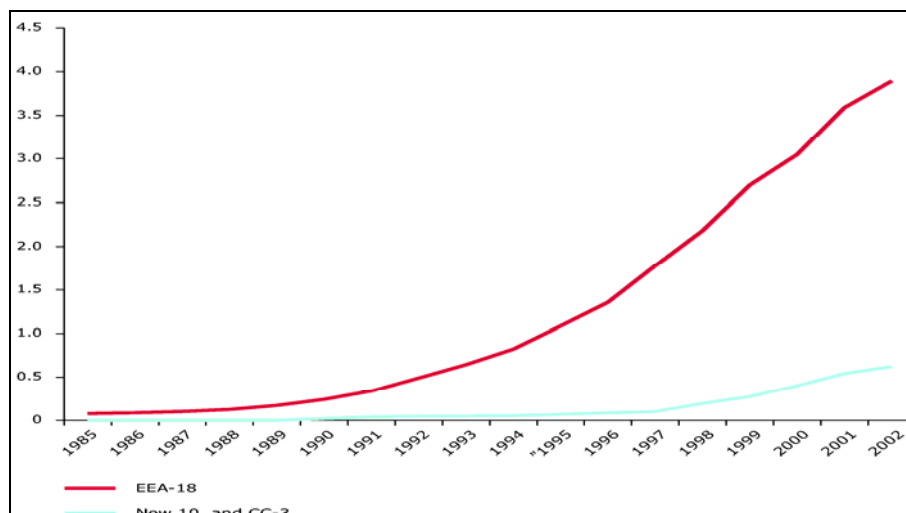
Органска пољопривредна производња представља веома важан правац одрживе пољопривредне производње, такође са утицајем на све три области одрживог развоја. Органска пољопривредна производња нема негативних утицаја на животну средину, омогућава нов вид ангажовања сеоског становништва (посебно жена), а производи лако налазе пут до потрошача.

На нивоу Европске уније се поклања значајна пажња органској пољопривредној производњи због чега се стално планира раст производње и повећање површина. Раст површина се у земљама ЕЕА18 (ЕУ15+) удвостручио у периоду од 1997. до 2002. године. (графикон 1.).

У новопримљеним чланицама Европске уније су овој производњи намењене процентуално мање површине, али је раст у периоду који је претходио придруживању или непосредно након придруживања знатан (графикон 1.).

¹ Предлог регионалног плана развоја АП Војводине (2003) Извршно веће АП Војводине, GTZ, Нови Сад

Графикон 1. Процент површина намењених органској производњи
Organic farming area (% of total agricultural area)¹



Органска пољопривредна производња заузима све значајније место и у пољопривредној производњи у Војводини. Без обзира на угроженост квалитета земљишта на појединим локацијама, генерално посматрано Војводина представља подручје са изузетним потенцијалом за производњу здравствено безбедне хране.

Прецизни подаци о површинама намењеним овом виду пољопривредне производње у Војводини нису расположиви, а процењује се да износе око 1% у односу на укупно пољопривредно земљиште. У знатном броју сеоских средина формирана су удружења које се, поред осталих делатности, све више баве и органском пољопривредном производњом и пласманом производа.

Уместо закључка

Остваривање циљева одрживог развоја Војводине није могуће без усмеравања пољопривредне производње ка већем степену одрживости уважавајући потребу за равномерним руралним развојем, смањивањем негативних утицаја на животну средину и покретањем оних видова производње који могу допринети решавању еколошких проблема.

¹ Извор: European Environment Agency (EEA)

Основни предуслови за одрживи рурални развој су свакако изградња и осавремењавање инфраструктуре у циљу пружања квалитетнијих услова за живот сеоског становништва, али и нови видови ангажовања становништва у одрживим правцима развоја пољопривреде.

Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије наводи, између осталих, и следеће циљеве одрживог развоја пољопривреде:

- Усклађивање прописа и активности са законодавством и добром праксом ЕУ
- Подстицање инвестиција у смањење загађења из пољопривреде
- Повећање површина под органским и другим еколошки прихватљивим системима пољопривредне производње
- Подизање нивоа еколошке свести пољопривредних произвођача.

Литература

1. *Аграрни програм*, (2001), Извршно веће АП Војводине, Савет за развој села, пољопривреде и прехранбене индустрије, Нови Сад
2. Баћановић, Д., Томић, Д. (2006) „Пољопривреда - компонента одрживости развоја Војводине“, ЕнЕ06, Београд
3. Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије (Сл. гласник, бр 57/08)
4. *Предлог регионалног плана развоја АП Војводине* (2003) Извршно веће АП Војводине, GTZ, Нови Сад
5. ЕЕА, *Environmental themes, list of all indicators*, www.eea.eu.int

UDC: 504.05/.6(497.113)

COMPONENTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN VOJVODINA

Danica Baćanović¹ Ph.D., Danilo Tomić² Ph.D.

¹ High school professional studies, Novi Sad

² Regional Chamber of Commerce, Novi Sad

Abstract

Level of sustainability of the development of AP Vojvodina is under the influence of agriculture on the overall economic and social development and, above all on the quality of the environment. The paper points out some of the possibilities of rich experience, knowledge and potential that exist in Vojvodina in this area in order to raise the sustainability of development. Special attention has been paid to those components that agriculture can be classified into one of the pillars of sustainable development in Vojvodina.

Author's Address:

Dr Danica Baćanović
Visoka škola strukovnih studija
21000 Novi Sad

КОРИШЋЕЊЕ ВОДНИХ РЕСУРСА ЗА НАВОДЊАВАЊЕ У ФУНКЦИЈИ КОНКУРЕНТНОСТИ ПОЉОПРИВРЕДЕ

С. Драговић¹, М. Ушћумлић², В. Радојевић³, М. Цицмил⁴, Г. Шкатарић⁵

Абстракт: Србија има повољне природне ресурсе за успешну пољопривредну производњу, осим количине падавина и њиховог распореда у периоду вегетације, што представља ограничавајући фактор високих приноса и стабилне производње. Суша проузрокује огромне штете пољопривредној производњи. У оваквим условима, наводњавање повећава приносе и до два пута и стабилизује производњу, што доприноси продуктивнијем коришћењу природних ресурса и одрживе конкурентности пољопривреде.

Суша је у мањем или већем интензитету изражена у око 80% година, када губитак приноса износи око 50%, а иде и до 80% у односу на наводњавање, или године са повољним условима за биљну производњу. Поред повећања приноса, наводњавање доприноси интензивирању пољопривредне производње, изменом сетвене структуре у корист високо акумулативних биљних врста, производњом две жетве годишње и др.

Из тог разлога, у раду су презентовани резултати вишегодишњих истраживања коришћења водних ресурса у наводњавање и њихових ефеката на приносе у производњи ратарских и повртарских биљака и допринос конкурентности пољопривреде у односу на друге привредне гране.

Кључне речи: водни ресурси, наводњавање, конкурентност пољопривреде, принос, ефекти наводњавања, временски услови, суша.

¹ Др Светимир Драговић, редовни професор Универзитета у пензији

² Миленко Ушћумлић, директор ЕРСТЕ банке Сремски Карловци

³ Мр Вук Радојевић, Пољопривредни факултет, Нови Сад

⁴ Мр Милинко Цицмил, ген. директор Компаније «Промонт груп» Нови Сад

⁵ Мр Горан Шкатарић, саветник, УО „Плодови Црне Горе“, АД, Подгорица

1. Увод

У главним пољопривредним подручјима Србије сума падавина је променљива и често недовољна да обезбеди потребе биљака за водом за високе приносе и интензивну производњу. Суша у слабијем или јачем интензитету изражена је скоро сваке године, обухвата сва пољопривредна подручја у Републици Србији, значајно смањује приносе и проузрокује огромне штете пољопривреди, те представља ограничавајући фактор интензивне пољопривредне производње.

Анализом суме падавина по хидролошким годинама за период од 80 година (1923/1924-2002/2003) у Војводини, највећем пољопривредном региону у Републици Србији, утврђена је просечна сума од 612 mm, са одступањем по годинама од 270 до 931 mm. У периоду вегетације (април-септембар) просечна сума падавина износи 348 mm, са одступањима од 138 до 683 mm. У зимском периоду просечна сума падавина износи 263 mm, са одступањем од 105 до 483 mm. Однос вегетационих и зимских падавина износи 57:43%.

Југоисточни део Србије има најнижу просечну суму падавина, из тог разлога производња већине ратарских, а нарочито повртарских биљака је несигурна без примене наводњавања. Просечна сума падавина за хидролошку годину у овом подручју износи 588 mm, са минимумом од 303 mm и максимумом 794 mm. У вегетационом периоду просечна сума износи 323 mm, са одступањима од 170 до 479 mm, а у зимском периоду од 265 mm са одступањем од 78 до 433 mm. Однос вегетационих према зимским падавинама износи 55:45%. Међутим, распоред падавина у току године, нарочито у периоду вегетације, врло је неповољан и знатно неповољнији него у Војводини, или у централним и западним деловима Србије.

У зависности од интензитета и дужине трајања суше принос ратарских усева се смањује и до 50% у односу на генетички потенцијал. У екстремно сушним годинама смањење неких ратарских усева иде и до 90%, у односу на приносе у повољним годинама по суми и распореду падавина, или на наводњавање. Упоређењем 1991 годину, која је била повољна са аспекта суме и распореда падавина за биљну производњу, са 2000 годином која је била врло сушна, разлика у просечним приносима износила је код пшенице 4,5:3,3 t/ha; кукуруза 5,9: 3,0 t/ha; код шећерне репе 45:28 t/ha; и соје 2,6:1,3 t/ha (Драговић и сар. 2005).

Повољних година за пољопривредну производњу, по количини и распореду падавина, у Србији има врло мало, око 20%. Према Вучићу, (1991), број повољних година за високе приносе на ширем подручју Републике Србије не прелази 5%. Он наводи, да је 1976 година била врло повољна, када су остварени високи приноси у биљној производњи и да се

слична година није поновила до 1991 године. Међутим, Драговић, (2000) наводи да су повољне године у којима су остварени високи приноси биле 1991 и 1999 године, када је наводњавање имало симболичне ефекте, јер је већина ратарских усева имала високе приносе без наводњавања. Према Драговићу (1999), повољних година за високе приносе, према просечној суми падавина, у Војводини има 7%, у централној Србији 15% и западној Србији 22% година.

2. Циљ истраживања и метод рада

У раду су изложени резултати истраживања коришћења водних ресурса у пољопривреди применом наводњавања и утврђивање ефеката наводњавања у односу на производњу без наводњавања. Биљна производња зависна је од природних чинилаца, на првом месту од временских услова, услед чега висина приноса и укупна произведена маса пољопривредних производа, као и њихова вредност, у значајној мери варира из године у годину. Због оваквих услова, конкурентност пољопривреде је ниска и непредвидива. Из ових разлога, немогуће је планирати висину приноса или укупну производњу, што доводи пољопривреду у неравномеран положај у односу на друге привредне гране.

Наводњавањем се стабилизују приноси на високом нивоу, као и укупна производња, а тиме се повећава њена конкурентност и стичу услови за повећање стандарда пољопривредних произвођача и становништва на селу. Наводњавање доприноси унапређењу пољопривреде и њеној конкурентности следећим елементима:

- висином приноса, стабилношћу производње и квалитетом производа;
- изменом сетвене структуре повећањем површина под високо акумулативним биљним врстама;
- производњом две жетве у току једне године;
- повећањем економске вредности производње и профита;
- повећањем продуктивности рада по јединици површине

3. Резултати рада и дискусија

3.1. Водни ресурси и изграђеност система за наводњавање

Са аспекта хидролошких услова, односно обезбеђености квалитетном водом у Србији, нарочито у Војводини, постоје повољни услови за изградњу система за наводњавање на великим површинама. Кроз Војводину, а делом и

кроз централну Србију, протичу три велике реке Дунав, Сава и Тиса, као и много мањих. Поред Велике Мораве, централна Србија такође располаже бројним водотоцима и акумулацијама, а значајан део површина је богат подземним водама, што све представља значајан водни ресурс за потребе наводњавања.

Нажалост, од оваквог богатства у водним ресурсима, врло мали део се користи за потребе наводњавања. Поред великог броја водотока и обилних количина површинских вода, у Војводини је изграђен хидро мелиорациони систем Дунав-Тиса-Дунав, са капацитетом од 154 m³ воде на почетку система од Дунава и 140 m³ на изласку од Тисе.

Табела 1. Просечни, минимални и максимални протоци већих река кроз Србију
Table 1 Average, minimum and maximum stream flow bigger rivers in Serbia

Река - River	Мерно место Place of measuring	Повр.слива Acreage, km ²	Проток воде (m ³ /s)		
			Просеч. Average	Миним. Minimum	Максим. Maximu m
Дунав	Бездан	781.625	3.864	1.318	11.719
Сава	Ср.Митровица	87.966	1.532	286	6.408
Тиса	Нови Бечеј	145.413	766	123	3.867
Дрина	Бајина Башта	14.797	342	50	4.990
Велика Морава	Туприја	133.875	221	32	1.885
Јужна Морава	Владичин Хан	31.810	50	5	1.348
Западна Морава	Јасика	17.409	69	9	1.300
Колубара	Ваљево	1.235	66	0,6	321
Лим	Пријеполје	3.160	79	13	1.179
Нишава	Пирот	4.832	18	2,4	385
Ибар	Рашка	85.670	42	5	1.072
Црни и Бели Тимок	Зајечар	4.213	10	0,48	405
Бели Дрим	Клуз	2.116	24	1,5	959

Изградњом хидросистема Дунав-Тиса-Дунав, поред обезбеђења водом за потребе наводњавања, његова улога је и у решавању проблема одводњавања, са укупно изграђених 931 km главне каналске мреже и 8.046 km канала за одвођење воде; за водоснабдевања насеља и снабдевање водом индустријских постројења; за пловидбу; за рибњаке и спортско риболовство; за туризам; за прикупљање отпадних вода и друго.

Иако су на први поглед трошкови изградње ДТД високи, јер је у то време била највећа инвестиција у тадашњој Југославији, само једна спасена

жетва, односно жетва реализована са високим приносима, финансијски је премашила трошкове његове изградње (Драговић и сар., 2005).

Изградњом хидросистема ДТД омогућено је наводњавање 510.000 ха, и планирано је да се реализује до краја 20 века, али нажалост, за протеклих 37 година, од када је завршена изградња система, план је реализован са око 10%. Било је петогодишњих програма, када је планирана изградња система на 100.000 ха, а обично су реализовани са 5 до 10%.

Крајем деведесетих година прошлог века у Војводини је било изграђено и оспособљено система за наводњавање на око 100.000 ха, али је у функцији било само 50-60%. У последњој деценији XX века пропали су многи велики системи, због трансформације власништва пољопривредних газдинстава, а изградња нових система је симболична, (Драговић, 1997). Неповољан положај пољопривреде, скупи кредити и нерешени многи друштвени и економски проблеми, утицали су на врло спор развој наводњавања.

У централној Србији, највеће површине у наводњавању износиле су почетком деведесетих година 20 века и према Водопривредној основи републике Србије (1996) укупно је било оспособљено за наводњавање око 88.000 ха, од којих је било у функцији око 50%. Према Петковићу (2003), у Србији је крајем XX века укупно било 188.000 ха под наводњавањем, од којих је на Косову и Метохији било 68.000 ха.

На Косову и Метохији, динамика изградње система за наводњавање била је слична као и у другим крајевима Србије. Иако на територији Косова и Метохије наводњавање има најдужу традицију у односу на остале крајеве Србије, оно је углавном ограничено на мањим површинама дуж природних водотока. Поред неколико малих, у новије време изграђена су два велика система «Радоњић» и «Ибар Лепенац». И према подацима Авакумовића (1993) на Косову и Метохији је изграђено система за наводњавање на површинама од 89.000 ха.

За разлику од наше државе, у свету се наводњавање убрзано развија, јер је наводњавање управо одиграло пресудну улогу на развој пољопривредне производње и обезбеђењу потреба у храни за становништво, које се у XX веку убрзано повећавало.

У XX веку наводњавање је у свету доживело убрзан развој. Од 40 милиона ха на почетку XX века, на крају XX века било је изграђено система за наводњавање на 270 милиона ха. У оквиру ових површина у Европи је изграђено око 26 милиона ха.

Од почетка XX века развој пољопривредне производње заснива се на развоју науке и технологије, када почиње и интензиван развој наводњавања. Одавно је постало јасно, да се сигурност у производњи хране за становништво, које се убрзано повећава, не може остварити без наводњавања. У садашњем времену, око 40% потреба у храни у свету се произведе на површинама у наводњавању, иако оне учествују са око 19% у укупним земљишним ресурсима.

У односу на природне услове и реалне могућности, као и на богатство у водним ресурсима, улога наводњавања код нас је веома скромна, испод могућности и реалних потреба. Овакав однос, не само што је био у предходном периоду, него је и сада задржан. Наводњавање се није развијало према плановима и програмима, који су редовно доношени, већ стихијски са великим варирањем по годинама и подручјима.

И поред изражених потреба, услед неповољних климатских услова, који условљавају ниске приносе у биљној производњи, наводњавање код нас је на ниском нивоу, годинама стагнира, а у последње време назадује. За разлику од заступљености наводњавања у Европи, Србија је на последњем месту, са наводњаваним површинама у односу на обрадиве, испод 2%. Мала заступљеност наводњавања на нашим просторима, према Стојшићу и Миљковићу (1992), је из више разлога и околности, иако је било година и годишњих доба, када су суше наносиле огромне штете пољопривреди, становништву и привреди у целини.

Развој наводњавања треба претежно усмерити на површине ближе већим природним водотоцима и основној каналској мрежи Хс ДТД у Војводини, као и акумулацијама у централној Србији.

3.2 Потребе и значај наводњавања

Потребе за наводњавањем изражене су скоро сваке године, што потврђују анализе количина и распореда падавина у Војводини у 84 године (1924-2007). Од анализираних година, 70 (83,75%) биле су сушне у јулу и 69 (86,25%) година у августу. Изразито сушних година, са мање од 50 мм месечно, било је 52,5% и у јулу и у августу, (табела 2.).

Табела 2. Процент сушних година у Војводини у јулу и августу, 1924-2007.
Table 2 Percentage of dry years in Vojvodina for July and August, 1924-2007.

Ранг/Rank mm	July		August		Категорија (Category)
	No	%	No	%	
0-25	13	15.50	17	20.25	Екстремно сушна (Extremely dry)
26-50	31	36.90	24	28.55	Врло сушна (Very dry)
51-75	17	20.20	19	22.60	Сушна (Dry)
75-00	9	10.70	11	13.10	Умерено сушна (Moderately dry)
	70	83.35	71	84.50	Укупно сушне (Total dry)
101-125	7	8.35	10	11.90	Умерено кишне (Moderately rainy)
>126	7	8.35	3	3.60	Кишне (Rainy)
Укупно (Total)	84	100.00	84	100.00	

Наведени ранг падавина који карактерише сушу утврђен је на основу вишегодишњих резултата истраживања потреба биљака за водом у јулу и августу, које просечно месечно износе око 100 мм (Драговић и сарад.,2004).

Табела 3. Процент сушних година у односу на суму падавина у Источној Србији (Зајечар) у јулу и августу (1962-2003).

Table 3 Percentage of dry years according to rainfall sum for July and August in 1962-2003 in eastern Serbia (Зајечар).

Ранг/ Rank mm	July		August		Категорије Category
	No	%	No	%	
0-25	11	26.2	18	42.8	Екстремно сушна (Extremely dry)
26-50	12	28.6	16	38.1	Врло сушна (Very dry)
51-75	8	19.0	4	9.5	Сушна (Dry)
75-100	7	16.6	2	4.8	Умерено сушна (Moderately dry)
	38	90.4	40	5.2	Укупно сушне(Total dry)
101-125	2	4.8	1	2.4	Умерено кишне (Moderately rainy)
>126	2	4.8	1	2.4	Кишне (Rainy)
Укупно (Total)	42	100.0	42	100.0	

За подручје источне Србије, које има најмању количину падавина и неповољан распоред у периоду вегетације, извршена је анализа падавина за

период од 42 године (1962-2003). Утврђено је да су од 42 године 38 (90%) сушне у јулу и 40 година (95%) у августу. Од наведених сушних година, 55% у јулу и 80% у августу биле су изразито сушне, са мање од 50 mm месечно, (табела 3).

У променљивим климатским условима код нас, висина приноса гајених биљака, као и укупна производња, варира из године у годину у великом распону. При том, губици у биљној производњи су велики и ненадокнадиви, (табела 4).

Табела 4. Принос ратарских усева на друштвеним газдинствима у Војводини
Table 4 Yields achieved at state farms in the Vojvodina Province

Усев Crop	Просечан принос Average yield (t/ha)	Мин. и макс. принос Yield extremes (t/ha)	Коефицијент варијабилности Variation coefficient
Кукуруз	7.06	1.97 - 9.97	21.10
Шећерна репа	46.30	27.31 - 70.37	13.20
Соја	2.14	0.64 - 3.15	23.14
Сунцокрет	2.35	1.86 - 3.22	18.15

У источној Србији, просечни приноси без наводњавања су знатно нижи у односу на приносе у Војводини. Разлог је изразитији недостатак падавина и неповољнији распоред у периоду вегетације, него на подручју Војводине.

Табела 5. Просечан, минимални и максимални принос (t/ha) у источној Србији
Table 5 Average, minimum, and maximum yields (t/ha) in eastern Serbia

Усев-Срор	Просечан принос Average yield	Минимални принос Minimum yield	Максимални принос Maximum yield
Кукуруз-Corn	4.33	1.52	7.98
Сунцокрет- Sunflower	1.48	1.02	2.34
Луцерка-Alfalfa	3.90	1.13	5.47
Пшеница-Wheat	3.56	2.27	5.32

Разлике између просечних и максималних приноса, који износе око 2 пута, јасно указују колики су губици у биљној производњи. Максимални

приноси се остварују у врло малом броју година, око 5%.

У наводњавању се постижу приноси близу максималног генетичког капацитета, и то сваке године, без обзира на интензитет суше и дужину њеног трајања.

3.3. Ефекат наводњавања у ратарској производњи

Наводњавање има главну улогу у потпуном решавању проблема суше, а ефекти су изражени у широком распону. У годинама са повољном количином падавина ефекат наводњавања је мали. Међутим, и у тим годинама, осетљиве биљке на недостатак воде, као што су поврће, семенски усеви, пострна сетва и слично, морају се наводњавати.

Повећањем интензитета суше, ефекат наводњавања се повећава. У изразито сушним годинама у наводњавању се остварују већи приноси за 50 до 100%, у односу на приносе остварене без наводњавања. Код неких биљних врста постиже се већи принос и за 2-3 пута. То потврђују резултати остварени у огледима на чернозему на Римским Шанчевима, где је остварен висок ефекат наводњавања, нарочито у сушним годинама, (табела 6).

Просечан принос кукуруза у наводњавању износи $14,4 \text{ t ha}^{-1}$ и у односу на принос без наводњавања већи је за $5,9 \text{ t ha}^{-1}$ односно за 79%. Принос у наводњавању доста је уједначен по годинама, од $12,6$ до $17,8 \text{ t ha}^{-1}$. Међутим, ефекат наводњавања значајно се разликује по годинама, од 30 до 160%, што зависи од висине приноса оствареног без наводњавања, који се креће од $5,6$ до $10,6 \text{ t ha}^{-1}$. Највећи принос у наводњавању остварен је у 1990 години, од $17,8 \text{ t ha}^{-1}$, а ефекат у односу на принос без наводњавања од 150%. Добренов и сар. (1991), утврдили су већи принос кукуруза у 1990 години, у односу на принос без наводњавања, за 4,29 пута. Милутиновић и Алексић (1997) наводе принос кукуруза у наводњавању у околини Зајечара од $17,15 \text{ t ha}^{-1}$, а без наводњавања $6,20 \text{ t ha}^{-1}$, где ефекат наводњавања износи 280%.

Код соје, слично као и код других усева, ефекат наводњавања је највећи у врло сушним годинама. У вишегодишњим истраживањима, остварен је просечан принос у наводњавању од $4,8 \text{ t ha}^{-1}$ и по годинама варира од $4,2$ до $5,3 \text{ t ha}^{-1}$ (табела 6). Међутим, у 1990 години принос у наводњавању износио је $4,2 \text{ t ha}^{-1}$, а без наводњавања $0,9 \text{ t ha}^{-1}$. Ефекат наводњавања у овој години износио је 366%. Вишегодишњи просечан принос соје без наводњавања износи $2,6 \text{ t ha}^{-1}$. Вишегодишњи ефекат наводњавања износи $2,2 \text{ t ha}^{-1}$, односно 113%. Принос без наводњавања у већини година је висок, јер је остварен у огледима и уз примену одговарајућих агротехничких мера. У

комерцијалниј производњи, повећање приноса у наводњавању у 1992 години износи 78 %, а у 1993 години 143%, (Текић и сар.1993). Максимовић и сар. (2004) утврдила је повећање приноса соје у наводњавању у 2002. и 2003 години од 52 до 64%, док у 2004 години ефекат наводњавања био је незнатан, јер су временски услови били повољни за соју, када су и остварени високи приноси без наводњавања.

Просечан принос шећерне репе у наводњавању, у току анализираних седам година, износи 90,6 t/ha, а без наводњавања 57,4 t/ha, што значи да ефекат наводњавања износи 37,4 t/ha или 75%. Највећи принос у наводњавању остварен је у 1994 години и износи 123,3 t/ha. Највећи ефекат наводњавања од 131% реализован је у 2000 години. Висок ефекат наводњавања остварен је и у 1992 години од 98%.

Принос шећерне репе у наводњавању такође зависи од временских услова, интензитета ђубрења, појаве болести и штеточиња, као и примењене агротехнике. Варирања су знатно мања него без наводњавања. Приноси у производним условима су нижи, нарочито без наводњавања. Текић и сар. (1993) остварили су просечан принос у трогодишњем периоду у наводњавању од 55 t. ha⁻¹, а без наводњавања 32 t.ha⁻¹. Највећи принос у огледима са наводњавањем остварен је 1996 године од 137,94 t.ha⁻¹, као и без наводњавања од 93,38 t.ha⁻¹. Услед високог приноса без наводњавања, ефекат наводњавања износио је само 46,15% , (Максимовић и Драговић 2002).

Сунцокрет добро подноси сушу, јер има добро развијен коренов систем, којим у сушном периоду може да користи воду из дубљих слојева, до два метра дубине. Принос у наводњавању износио је просечно 4,2 t.ha⁻¹, а кретао се од 3,4 до 5,2 t.ha⁻¹. Без наводњавања, остварен је просечан принос од 3,1 t.ha⁻¹, са минимумом од 2,5 и максимумом од 4,23 t.ha⁻¹. Овако висок принос остварен је у 2002 години, када су и у наводњавању остварени слични приноси. Међутим, у 1993 години ефекат наводњавања износио је 108%.

Принос сунцокрета, поред недостатка воде, зависи од температуре ваздуха у периоду наливања зрна и сазревања. Врло је осетљив на болести, нарочито на гљивичне, и када је година хладна и кишовита у овом периоду, долази до интензивне појаве болести и значајног пада приноса, (Драговић и сар. 2005).

Табела 6. Принос ратарских усева у и без наводњавања у огледима на иловастом чернозему у сушним годинама
 Table 6 Yields of field crops in trials with and without irrigation, on loamy chernozem soil, in dry years.

Усев Crop	Година Year	Принос у наводњ. Yield in irrigation (t/ha)	Принос без наводњавања Yield without irr. (t/ha)	Ефекат наводњавања Effect of Irrigation	
				(t/ha)	(%)
Кукуруз-Corn	1990	17.8	7.1	10.7	150
	1992	14.5	8.5	6.0	70
	1993	14.6	5.6	9.0	160
	1994	13.0	10.0	3.0	30
	2000	14.3	8.3	6.0	73
	2002	14.1	10.6	3.5	33
	2003	12.6	9.2	3.4	37
	Просек	14.4	8.5	5.9	79
Шећерна репа- Sugar beet	1990	81.3	54.0	27.3	50
	1992	79.2	39.9	39.3	98
	1993	101.9	66.0	35.9	54
	1994	123.3	65.8	57.5	87
	2000	76.6	33.2	43.4	131
	2002	77.1	77.6	29.5	62
	2003	94.5	65.3	29.2	45
	Просек	90.6	57.4	37.4	75
Соја- Soybean	1990	4.2	0.9	3.3	366
	1992	4.7	2.6	2.1	84
	1993	4.5	2.8	1.7	62
	1994	5.3	3.2	2.1	66
	2000	5.1	2.8	2.3	82
	2002	5.0	2.8	2.2	78
	2003	4.8	3.1	1.7	55
	Просек	4.8	2.6	2.2	113
Сунцокрет- Sunflower	1990	3.4	2.4	1.0	42
	1992	4.6	2.9	1.7	58
	1993	5.2	2.5	2.7	108
	1994	3.9	3.2	0.7	22
	2000	4.95	3.92	1.1	28
	2002	4.19	4.23	-	-
	2003	3.45	2.85	0.6	21
	Просек	4.2	3.1	1.1	40

3.4. Две жетве годишње у наводњавању - велика шанса

У пољопривредним подручјима Србије, нарочито у Војводини, постоје повољни услови за производњу друге и пострне сетве и то широког асортимана усева за различите намене. Услов за две жетве годишње је могућност наводњавања, а значајна је из више разлога:

- значајно повећање производње јефтине хране по јединици површине;
- продуктивније коришћење обрадивог земљишта;
- повећање профитабилности система за наводњавање;
- интензивније коришћење природних ресурса земљишта и воде;
- разноврсна и јефтина биљна производња.

Озима пшеница и други озими усеви жању се у другој половини јуна и првој половини јула. После жетве стрнина могуће је гајење великог броја усева за зрно, зелену сточну храну и поврће за пијацу и конзервирање. Од периода жетве до краја новембра остаје преко 100 дана, а температурна сума је задовољавајућа за успешну производњу, уз услов да је обезбеђено наводњавање. Пострна производња је велика шанса за успешну производњу сората и хибрида кратке вегетације.

Сетвена структура у пострној сетви зависи од времена сетве, односно од времена жетве предусава. У условима ране сетве, до краја јуна, могу се производити усеви за зрно и то кукуруз, соја, сунцокрет и други.

Код кукуруза постоји велики број хибрида кратке вегетације код којих се могу остварити високи приноси, слични као у редовној сетви. У огледима са НС хибридима остварени су приноси у пострној сетви и до 8 t/ha.

Пострна производња соје за зрно је врло сигурна, јефтина и рентабилна. За овакву производњу постоје сорте вло кратке вегетације, од 80 до 100 дана, високог потенцијала на росност. У вишегодишњим огледима са сојом у наводњавању на Римским Шанчевима, сетвом 22 јуна 2000 године, добијен је просечан принос 14 сорти од 3,74 t/ha, а достигали су до 4.17 t/ha. Сетвом 5 јула остварен је просечан принос од 2,63 t/ha, (Максимовић и сар. 2001).

Поједини хибриди сунцокрета погодни су за пострну производњу за зрно и сетвом до краја јуна остварују се приноси и до 3 t/ha.

Производња поврћа у пострној сетви је врло исплатива, значајно повећава профитабилност пољопривреде и доприноси њеној конкурентности. У зависности од времена сетве и захтева тржишта, могућа је производња великог броја поврћа, а најчешће се производе купус, карфиол, боранија, краставац, спанаћ, салата и друге.

Пострном производњом усева за зелену масу, било за силирање или непосредну исхрану животиња, могуће је обезбедити комплетне потребе за газдинство, под условом да поседује систем за наводњавање. Постоји велики број биљних врста за овакву производњу, појединачно или комбиновано, али кукуруз је најпогоднији и највише је заступљен. При томе, потребно је усагласити избор хибрида са временом сетве како би се добио најбољи квалитет.

3.5. Наводњавање у функцији конкурентности пољопривреде

Поред повећања приноса, наводњавање има велики значај у стабилизацији приноса на високом нивоу. Производња високо профитабилних биљних врста без наводњавања је ниска, као што су поврће, цвеће, семенска производња, индустријско биље и друго. Мање профитабилни усеви, као што су стрна жита, кукуруз и слично, треба да се у наводњавању замене високо профитабилним биљним врстама.

Табела 7. Принос и вредност укупне производње неких ратарских усева у Србији у 1991 и 2000 години

Table 7 Yield and value of total production for some field crops grown in Serbia in 1991 and 2000.

Усев Crop	Површина Acreage 000 ha		Принос Yield t/ha		Укупна производња Total, 000 t		Вред. производа Production value 000 USD*		INDEX 2000/1991
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	
Пшеница Wheat	828	650	4.5	3.3	3726	2 145	447 120	257 400	173
Кукуруз Corn	1261	1 222	5.9	3.0	7440	3 666	781 200	384 930	202
Сунцокрет Sunflower	167	135	1.8	1.8	301	243	60200	48 600	124
Соја Soybean	44	163	2.6	1.3	114	212	25 168	46 618	0.54
Шећ. репа Sugarbeet	105	45	44.9	28.0	4719	1 260	141 570	37 800	374
Укупно Total	2405	2 215					1 455258	775 348	188

Цене у Америчким доларима по тони: Пшеница-120; Кукуруз-105; Сунцокрет-200; Соја 220; Шећерна репа-30.

Price in US\$ per ton: wheat-120; corn-105; sunflower-200; soybean-220; sugarbeet-30.

У циљу реалног сагледавања економске оправданости наводњавања и њене профитабилности, анализирана је производња у 1991 години, која је са аспекта количине и распореда падавина повољна за биљну производњу и 2000 година, која је била врло сушна и неповољна. У 1991 години остварени су високи приноси, на нивоу наводњавања, а у 2000 години, без наводњавања, остварени су ниски приноси (табела 7).

С обзиром да се површине под већином усева у анализираним годинама разликују, индекс губитака у производњи не представља реално стање. Изједначавањем површина у 1991 години на нивоу 2000 године, губици производње у 2000 години износе 538.153.000 USD, или 74%. Највећи губици су код кукуруза, јер се он гаји на највећим површинама и износе око 97%, а најмањи код сунцокрета, који се услед високе толерантности на сушу и не гаји у наводњавању код нас, осим семенског.

У 1991 години није било потребе за наводњавањем ратарских усева, а остварени су приноси на нивоу наводњавања у сушним годинама. Губици у производњи у сушној 2000 години били би знатно мањи, да су били изграђени системи за наводњавање на већим површинама.

Табла 8. Вредност и профит по хектару
Table 8 Value and profit according to Acreage

Усев Crop	Без наводњавања Without irrigation			У наводњавању With irrigation			Индекс Index	
	t/ha	дин/ha	профит дин/ha	t/ha	дин/ ha	профит дин/ha	вредн дин/ha	профит дин/ha
Пшеница Wheat	3,8	30.780	4.560	6,3	51.030	7.583	186	166
Кукуруз Corn	5,5	38.500	6.602	13,0	91.010	13.015	236	197
Семенски кукуруз Seed corn	2,0	101030	40.930	4,0	200300	85.620	198	209
Соја Soybean	1,3	22.400	5.500	3,0	56.045	10.820	250	197
Просек Average		48.177	14.397		99.582	29.051	207	202

Вредност производње по хектару главних ратарских биљака у наводњавању, изражена финансијским показатељима, показује да се у условима наводњавања остварује два пута већа вредност по хектару у односу на производњу без наводњавања, (табела 8). Услед бржег раста вредности инпута у производњу од продајних цена пољопривредних производа, ни остварени профит у наводњавању није задовољавајући.

У системима за наводњавање остварује се висока економичност код производње поврћа. Вишегодишњи просечни приноси неких врста поврћа у зем. задрузи «Баг и Деко» као и њихова вредност, указују на високу рентабилност у односу на ратарске усеве (табела 9).

Табела 9. Економски ефекти наводњавања у производњи неких врста поврћа
Table 9. Economical effects of irrigation in vegetable production

Врста поврћа Crop species	Принос Yield (t/ha)	Вредност произв. Value of product. (Din/ha)	Укупни трошак Total cost Din/ha	Профит Profit Din/ha	Индекс економичности Index Economical
Црни лук Onion	35,1	215.250	131.425	83.825	164
Мрква arrot	50,0	150.100	74.400	75.700	202
Целер Celery	18,0	216.000	113.058	102.942	191
Паштрнак Parsnip	25,0	250.000	152.910	97.090	165
Укупно- Total		831.350	471.793	359.557	180

Интензиван развој наводњавања у нашој земљи допринео би реструктурирању примарне производње у корист високопрофитабилних биљних врста, као што су поврће, сточна храна, семенска производња и индустријске биљке. У овом случају, значајно би се утицало на повећање профитабилности пољопривредне производње.

4. Закључак

На основу анализа коришћења водних ресурса у биљној производњи применом наводњавања, а у циљу повећања конкурентности пољопривреде, може се закључити следеће:

У Србији постоје повољни природни услови за интензивну пољопривредну производњу, осим што количина и распоред падавина не обезбеђују потребе биљака за водом, услед чега се остварују ниски приноси и нестабилна производња. Због оваквих услова, пољопривреда има огромне штете, што умањује њену конкурентност у односу на друге привредне гране.

Наводњавање има велики значај за повећање приноса и стабилизацију производње на високом нивоу, без обзира на количину падавина и њихов распоред у периоду вегетације, те доприноси знатно већој конкурентности пољопривреде.

Вредност производње по хектару у наводњавању, изражен финансијским показатељима, показује да се у условима наводњавања остварује два пута већа вредност у односу на производњу без наводњавања. Остварени профит у биљној производњи у наводњавању већи је, такође за два пута у односу на остварени профит без наводњавања.

Србија је богата површинским и подземним водним ресурсима за развој наводњавања на великим површинама. Међутим, и поред изражених потреба услед недостатка падавина, које условљавају ниске приносе у биљној производњи, наводњавање је код нас на ниском нивоу, годинама стагнира, а у последње време назадује.

Интензивнији развој наводњавања код нас значајно би утицао на реструктурирање примарне производње у корист поврћа, индустријских и крмних биљака. То би допринело повећању профитабилности производње, а самим тим и конкурентност пољопривреде.

Литература

1. Авакумовић, М. (1993): Неки проблеми развоја и коришћења система за наводњавање. Коришћење и одржавање мелиорационих система Југословенско друштво за одводњавање и наводњавање, посебна публикација, Београд, 71-78.
2. Добренов, В., Бошњак, Ђ., Панић, Ж., Пејић, Б. (1991): Потребне кукуруза за водом и утицај суше на принос кукуруза. Зборник радова Института за ратарство и повртарство Нов Сад, Вол.19, 65-71.,
3. Dragović S., Maksimović Livija, Karagić Đ. (1999): Water requirements and effect of reduced irrigation on sugarbeet yield and quality. Proceedings of international symposium on new approaches in irrigation, darinage, and flad control management Bratislava, CD.

4. Dragovic, S., (1999): Drought effects on agriculture in Yugoslavia. Proc. "Balkan Drought Workshop", Belgrade, Yugoslavia, 171-181.
5. Dragovic, S. (2000) Mitigating drought impact in some parts of Yugoslavia. Proc of the "Central and eastern European workshop on drought mitigation "Budapest-Felsogod, Hungary, 149-160.
6. Dragovic, S., Maksimovic, L., Cicmil, M., Radojevic, V. (2004): Relationship Between Drought Intensity and Crop Production in Serbia and Montenegro. Proceeding of Conference on Water Observation and Information Systems for Decision Support, BALWOIS, Ohrid, CD.
7. Драговић, С., Максимовић, Л., Радојевић, В., Цицмил, М. (2005): Потребе за водом и ефекат наводњавања сунцокрета у агроеколошким условима Војводине. Конгрес друштва за проучавање земљишта Србије и Црне Горе-Земљиште као ресурс одрживог развоја, Будва, CD.
8. Максимовић, Л., Драговић, С., Татић, М. (2002): Унапређење производње соје пострном сетвом у наводњавању. Зборник радова Института за ратарство и повртарство, Нови Сад, Вол. 35, 425-434.
9. Maksimović, L., Dragović, S. (2002): Effect of Irrigation on sugarbeet yield increase and stabilization in the Vojvodina province, Yugoslavia. International Conference «Drought mitigation and prevention of land desertification», ERVG-ICID, Bled, Slovenia, CD.
10. Maksimović, L., Pejić, B., Milic, S., Radojevic, V.(2004): Effect of Irrigation on Evapotranspiration and Yields of Soybean. Proceedings of 34 Annual Meeting of ESNA, Novi Sad, 165-168.
11. Milutinovic, S., T., Aleksic, V. (1997) Influence of irrigation on maize yield in agroecological conditions of Zajecar. Proc. Int. Symp. "Drought and Plant Production", Belgrade, Yugoslavia, Vol. 2, 223-226.
12. Петковић, С. (2003): Стратегија развоја наводњавања у Србији. Водопривреда, волум 35, број 201-202, 3-9.
13. Стојшић, М., Миљковић, Н. (1992): Историја наводњавања, одводњавања и одбране од поплаве на сливу Дунава у Југославији. Водопривреда, 24, 137-140, (3-6), 191-210.
14. Текић, М., Петровић, Д., Пилиповић, Л., Милинковић, М. (1993): Аспекти наводњавања пољопривредних култура у ПП Петефи Темерин. Зборник радова Института за ратарство и повртарство Нови Сад, Вол. 21, 159-169.
15. Вучић, Н., (1991): Путеви редукације магнитуде осцилације приноса у Војводини. Зборник радова Института за ратарство и повртарство Нови Сад, Вол. 19, 5-8.
16. Група аутора, (1996): Водопривредна основа Србије

UDC: 631.67:631.559

USE OF WATER RESOURCES FOR IRRIGATION IN TERMS OF THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURE

Svetimir Dragović¹ Ph.D., Milenko Ušćumlić² M.Sc,
Vuk Radojević³ M.Sc, Milinko Cicmil⁴ M.Sc, Goran Škatarić⁵ M.Sc.

¹ Retired University professor

² Manager of ERSTE Bank Sremski Karlovci

³ Faculty of Agriculture, Novi Sad

⁴ General manager of “Promont group” Novi Sad

⁵ Advisor, UO „Plodovi Crne Gore“, AD, Podgorica

Summary

Serbia has favorable natural resources for successful agricultural production, except the amount of precipitation and its schedule during the vegetation period, which is a limiting factor for high yield and stable production. In such conditions, irrigation increases yield up to two times, and also stabilize the production which contributes to more productive use of natural resources and increases the competitiveness of agriculture.

Drought, in more or less intensity, is expressed in about 80% of years when the loss of production in relation to irrigation amounts from 50% up to 80%, or the years with favorable conditions for Crop production. In addition to increasing yield, the irrigation contributes to intensify agricultural production, allows the change of the seed time structure in favor of high-cumulative plant species, production of two harvests per year etc.

For this reason, the results of continuing research in use of water resources for irrigation are presented, so as their effect on the yield in farming and vegetable production and contribution to competitiveness of agriculture in relation to the other economic sectors.

Key words: water resources, irrigation, competitiveness in agriculture, yield, irrigation effects, weather conditions, drought.

Author's Address:

Dr Svetimir Dragović
St. Jozefa Marčoka 1.
21000 Novi Sad Republic of Serbia
E-Mail: svetodragovic@eunet.yu

ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ И ПОЉОПРИВРЕДА

В. Радојевић¹, Д. Дакић², М. Теших³, Г. Шкатарић⁴, Д. Лукач⁵

Резиме: Под обновљивим изворима енергије подразумева се: енергија која се добија из биомасе, сунчева енергија, хидро и геотермална енергија, као и енергија ветра. Рад је указао на потрошњу енергије из обновљивих извора са фокусом на биомасу, где је могућа и највећа супституција.

Предност биомасе у односу на фосилна горива је у неоптерећивању атмосфере гасовима стаклене баште.

Кључне речи: обновљиви извори енергије, биомаса, еколошки принципи

Увод

Треба истаћи да обновљиви извори енергије пружају велики потенцијал за будућност, али тренутно нису довољно искоришћени и добијање енергије њиховим коришћењем је скупље од конвенционалних извора. Зато производњу енергије из обновљивих извора треба стимулисати како би ценовно била конкурентнија над конвенционалним изворима, а самим тим подстакла би се изградња нових постројења за коришћење ових видова енергије што би свакако утицало на укупан друштвени развој.

Србија има релативно велики енергетски потенцијал у биомаси, обзиром да је са шумом покривено око 24.000 км², док пољопривредно земљиште заузима 45.000 км². Енергетски потенцијал остатака биомасе процењен је на 115.000 ТЈ по години. Од тога је 65.000 ТЈ по години остатак пољопривредне биомасе, а 50.000 ТЈ по години потенцијал шумске масе

¹ Др Вељко Радојевић, редовни професор, Kherson State Agricultural University, Ukraine

² Др Драгољуб Дакић, научни саветник, Институт „Винча“

³ Др Милош Теших, редовни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад

⁴ Мр Горан Шкатарић, саветник УО „Плодови Црне Горе“, АД, Подгорица

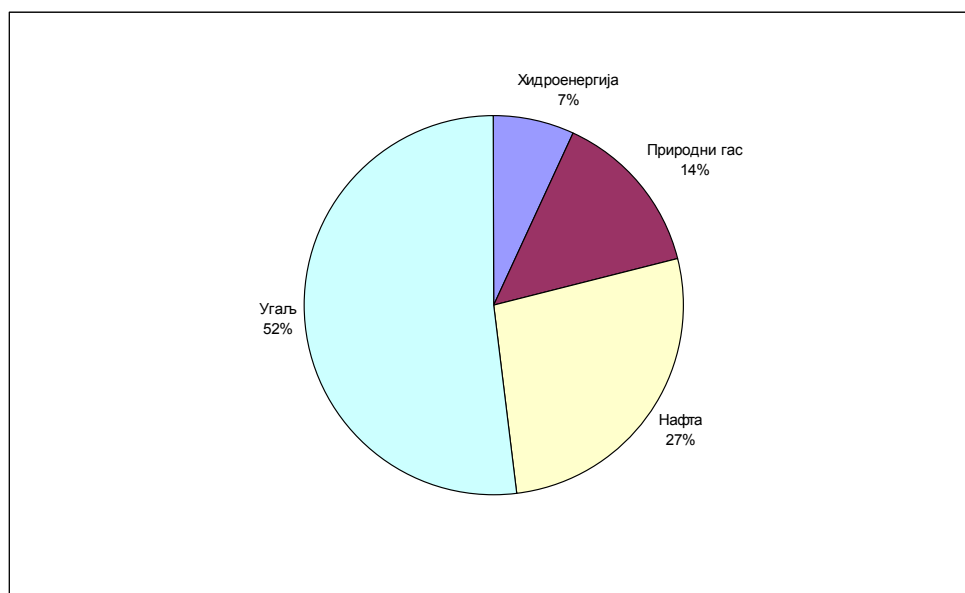
⁵ Мр Драган Лукач, Регионална привредна комора, Нови Сад

након експлоатације шума. Ако се има у виду да се производњом угља из Колубарског басена од око 35 милиона тона може добити енергетски потенцијал од 247.000 ТЈ, онда се може схватити о каквом се енергетском потенцијалу ради у сектору биомасе.

Потрошња и структура енергетских извора у Србији

Приликом приказивања потрошње енергије у Србији све је исказано у милионома тона еквивалентне нафте-течног горива (Мтое). То је учињено ради боље прегледности и тачнијег изношења података. Квалитет течног горива односно његова топлотна моћ, варира у веома уским границама (40.000 – 42.000 КЈ/кг) што се не може рећи за јединицу тежине било ког другог горива (угаљ, биомаса...).

Слика 1. Структура потрошње енергије у Србији



Укупна примарна потрошња енергије у Србији је око 15 Мтое.

1 тое = 11,63 МWh

Крајња (финална) потрошња енергије је 7,4 Мтое.

Укупна потрошња електричне енергије је 3 Мтое.

Удео хидроелектрана у укупној производњи електричне енергије је 34%.

Из горе приказаних података види се да је удео обновљивих извора енергије (без великих хидроелектрана) занемарљив.

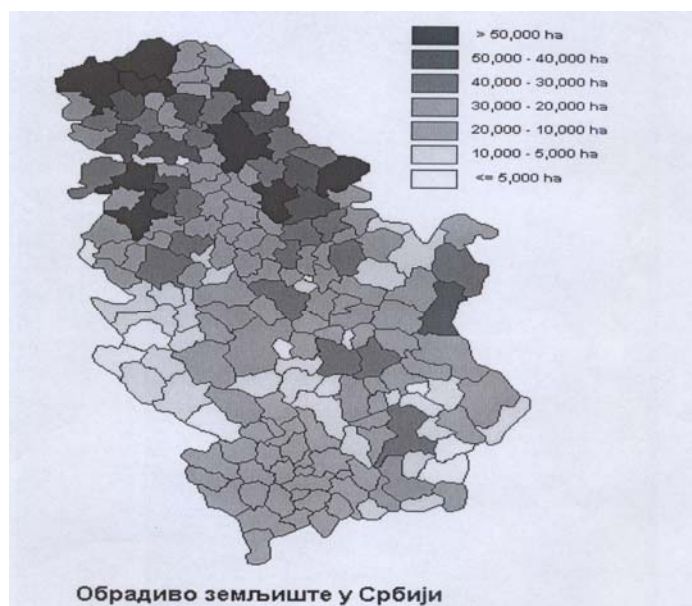
Познато је да се у великом делу сеоских домаћинстава, па и у неким градским користи огревно дрво за грејање и кување. Поузданих података о тој потрошњи нема, па је стога и занемарена у претходном приказу.

Потенцијално расположиви обновљиви видови енергије у Србији

У наставку је дат преглед потенцијално расположивих обновљивих видова енергије са подацима који су добијени од Националне агенције за енергетску ефикасност и могу се сматрати званичним.

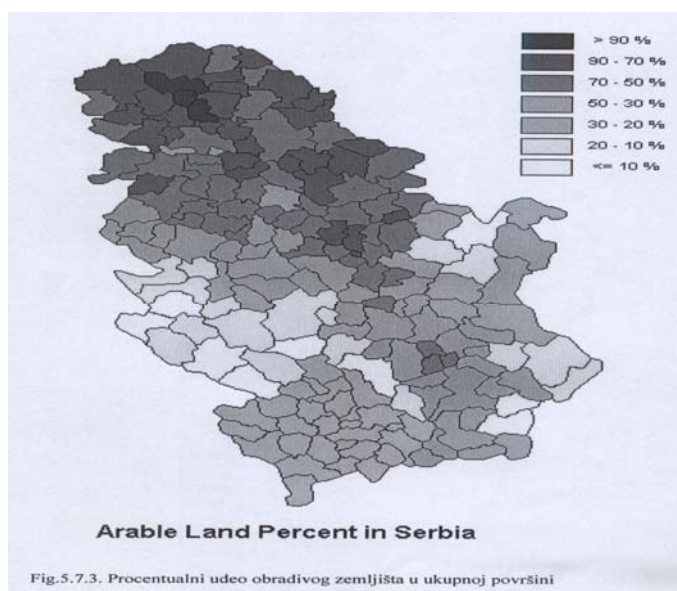
Укупан потенцијал (без великих хидроелектрана) процењен је на 3,2 Мтое или око 25% у односу на укупну примарну потрошњу енергије, биомаса 2,6 Мтое, мале хидроелектране 0,15 Мтое, геотермални извори 0,18 Мтое, енергија ветра 0,2 Мтое и енергија сунца 0,1 тое/м².

Слика 2. Приказ количине обрадивог земљишта у појединим општинама Србије исказан у хектарима (ха)

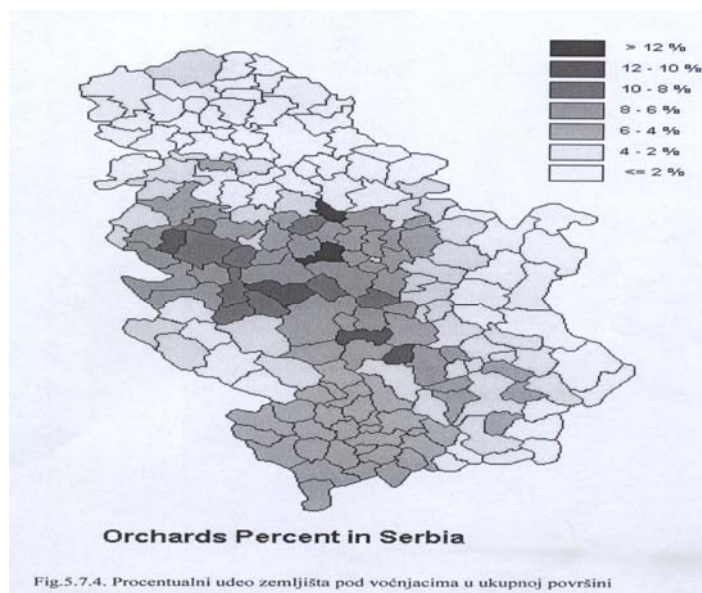


Из презентованих података види се да је основни енергетски потенцијал Србије, када су у питању обновљиви извори енергије, у биомаси.

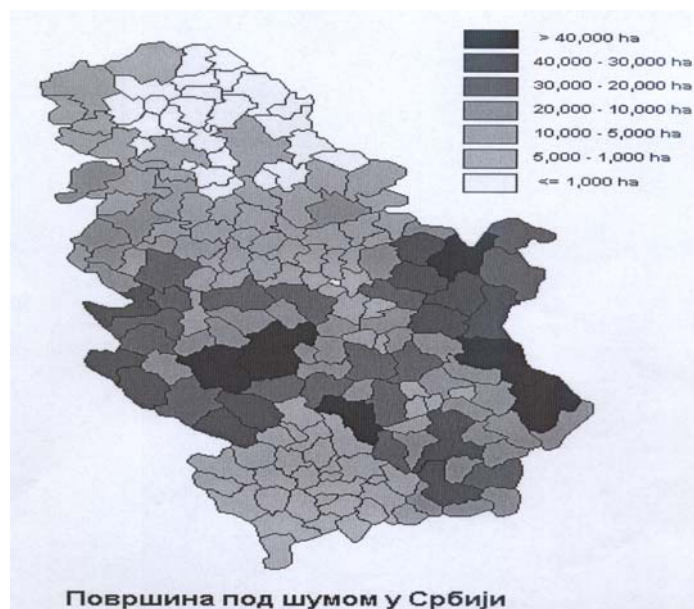
Слика 3. Удео обрадивог земљишта у укупној површини, по општинама (%)



Слика 4. Удео под воћњацима у укупној површини, по општинама (%)



Слика 5. Површине под шумом, по општинама у Србији (ха)



Из самог приказа земљишта са којег се добија биомаса која се може користити у енергетске сврхе види се да је биомаса подељена у три категорија; биомаса из пољопривредне производње, првенствено се мисли на ратарску производњу (слике 2. и 3.), биомаса из пољопривредне производње али са воћарских плантажа (слика 4.) и биомаса из шумске производње (слика 5.).

Анализом приказаних картограма добијени су следећи подаци о потенцијалу биомасе која се може користити за енергетске сврхе:

- а) обрадиво земљиште 2,9 милиона хектара
- б) воћњаци 0,3 милиона хектара.

Потенцијал биомасе је 2,6 Мтое, а од тога 60% је из пољопривреде и 40% из дрвне биомасе.

Поред горе наведених основних података о потенцијалу биомасе која се може користити за енергетске сврхе, са слика 2., 3., 4. и 5. види се да је обрадиво земљиште тј. ратарска производља концентрисана на северу земље у АП Војводини, док када се говори о воћарској производњи, она је развијенија у централним деловима земље. Поред тога може се рећи да је потенцијал биомасе из воћарске производње знатно мањи од потенцијала биомасе из пољопривредне производње.

Површине под шумом знатно више има у централним деловима Србије него на северу, што је и условљено географским положајем.

Еколошки аспекти у коришћењу природних ресурса у пољопривреди

Пољопривреда врши велики притисак на животну средину у процесу обезбеђивања хране и биљних влакана за потребе човека. Она је највећи потрошач воде и главни је извор загађења земље и површинских вода нитратима, као што је и главни извор загађења амонијаком. Исто тако она највећим делом доприноси загађењу вода фосфатима, а у пољопривредним процесима долази до испуштања у атмосферу великих количина гасова „стаклене баште“, као што су метан и азотни оксид.

Међутим, пољопривреди се све више приписује позитиван утицај на животну средину, као што је стварање пријатног окружења за човека и погодност коју она пружа, на пример кроз стварање или одржавање сеоских пејзажа, чему се нарочит значај даје у појединим развијеним земљама. Међусобни негативни утицаји између обезбеђивања довољне количине хране и животне средине могу још више бити умањени. Већ доступне нове технологије и начин коришћења земље могли би у знатној мери да смање негативне утицаје пољопривреде на животну средину и да унапреде њене позитивне утицаје. Такође се намеће социо-економски утицај на животну средину, као што су власништво над земљиштем или маргинализација ситних произвођача. Исто тако не прави се битна разлика између комерцијалне и ситне пољопривредне производње иако се њихов утицај на животну средину битно разликује. У оквиру тога од посебног значаја је коришћење биомасе. Еколошки принципи укључују економичност утрошка енергије и домаћинско поступање са органском материјом као секундарном сировином. То укључује производњу биогорива и енергије, и њихово коришћење у пољопривредној производњи, што доприноси смањењу загађења агросистема и екосистема у целини. У оквиру еколошких система производње значајне су биотехнологије у производњи биогорива. Тако пољопривреда може да ангажује значајне површине за производњу енергије и да уз производњу хранестиче профит и из енергије.

Закључак

Напред наведене анализе недвосмислено указују да је биомаса основни потенцијал Србије у обновљивим видовима горива. Велики део пољо-привредне биомасе потиче из ратарске производње. Поред тога чињеница је да су потенцијали пољопривредне биомасе већи од потенцијала

шумске биомасе. Човек се увек служио биолошким енергетским изворима, користећи производе фотосинтезе биљака не само као храну већ и као гориво. Користећи обновљиве изворе енергије мања је емисија штетних гасова и отпадних вода. Стављајући у функцију отпад и остатке из пољопривреде, шумарства и дрвне индустрије повећава се ефикасност пољопривреде.

Литература

1. Дакић, Д. и сарадници (2008): The use of biomasses as a primary source of energy in the Adriatic Basin countries, Биом–Адриа пројекат, Институт Винча, Београд.
2. Радојевић, В., Тешић, М., Лукач, Д. (2008): Биомаса као обновљиви еколошки извор енергије, поглавље у књизи Органска пољопривреда I и II, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад.

UDC: 620.91:631

RENEWABLE SOURCES OF ENERGY AND AGRICULTURE

Veljko Radojević¹ Ph.D., Dragoljub Dakić² Ph.D., Miloš Tešić³ Ph.D.,
Goran Škatarić⁴ MSc., Dragan Lukač⁵ MSc.

¹ Kherson State Agricultural University, Ukraine

² Institute Science "Vinca", Belgrade, Serbia

³ Faculty of Technical Science, Novi Sad, Serbia

⁴ Advisor, UO „Plodovi Crne Gore“, AD, Podgorica

⁵ Regional Chamber of Commerce, Novi Sad, Serbia

Summary

Renewable sources of energy consider: energy made from biomass, solar energy, hydro and geothermal energy, as well as wind energy. The paper indicates energy consumption from renewable sources with focus on biomass, where substitution is the biggest possible.

Avoiding atmosphere contamination with greenhouse gases is biomass advantage in comparison to fossil fuels.

Key words: renewable sources of energy, biomass, ecological principles

Author's Address:

Prof. dr Veljko Radojević
St. JNA 61
21220 Bečej
Republic of Serbia
E-mail: radojevicvuk@yahoo.com
Phone: 063/529-725

ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ У ВОЈВОДИНИ КАО ПРИРОДНИ РЕСУРС

М. Шкорић¹

Сажетак: Подземне воде у Војводини су један од најважнијих животних фактора уопште, а посебно у пољопривредној производњи. Воде које се налазе у првој издани, а налазе се близу површине терена, су основни извор воде за биљке. На неким локалитетима због велике дубине прве издани оне немају већег утицаја на биљке.

Познавање положаја и промена нивоа прве издани је од великог значаја за потребе мелиорација, пре свега одводњавања и наводњавања. Праћење и анализа промена је неопходно на што више карактеристичних места а захтева се и одређена учесталост и редовност.

Потребно је спроводити и одговарајуће мере у циљу уређења водног режима прве издани али и пратити ефекте истих.

Кључне речи: прва издан, водни режим

Увод

Хидролошке одлике неког подручја карактеришу површинске и подземне воде и њихови режими и биланси. Познавање ових вода и њиховог односа даје целовиту слику хидролошких одлика подручја. Подземне воде у Војводини могу се поделити на дубоке подземне воде и прву издан, која се још назива фреатска вода или подземна вода са слободним огледалом.

Прва издан представља горњи, најплићи водоносни слој у коме је тај слој формиран изнад првог непропустљивог слоја. Моћност водоносног слоја креће се од 20 до 60 и више метара од површине терена.

¹ Проф. др Мићо Шкорић, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Департаман за уређење вода, Трг Доситеја Обрадовића 8, Нови Сад

Од 1951. године врши се систематско осматрање нивоа прве издани. Ова осматрања показују да је прва издан изложена сезонским и годишњим колебањима. По правилу сезонски максимум се јавља у пролеће, а минимум пред крај јесени. Услед различитог утицаја (распоред и висина падавина, близина речног тока или канала, сливање воде са вишег терена) може доћи до промене у законитости колебања нивоа прве издани. По правилу највиши ниво прве издани је око 1.4, односно током априла, а најнижи 1.10, односно током октобра. На северу Војводине та законитост се помера према ка 1.5. и 1.11. (*Стојишић и Кукин, 1975*).

Преовлађујући утицај на режим прве издани имају климатски фактори, а затим следе утицаји Дунава и Тисе. Утицај климатских фактора огледа се кроз чиниоце вертикалног водног биланса земљишта, док се утицај хидролошких фактора огледа у хоризонталном дотицању воде из водотока у прву издан и обрнуто. Због великог обима радова на уређењу водног режима вода Војводине, може се говорити и о великом антропогеном утицају на режим прве издани (*Белић, 1989*).

Избор осматрачких бунара

У избору осматрачких бунара било је основно то да се обезбеди што дужи период осматрања потребних параметара који су битни за упознавање режима подземних вода а то су нивои подземне воде и резултати хемијских анализа тих вода. За анализу је коришћено 34 бунара (22 у Бачкој и 12 у Банату) који имају дуготрајна и редовна осматрања, како нивоа тако и квалитета.

Осматрање нивоа прве издани врши се редовно од 1951. године, са два или три мерења месечно. Мерења су углавном редовно вршена, али има и понеких прекида. Неки бунари су престали да се осматрају, те су замењени новим, најчешће бушеним.

Положај и промене нивоа прве издани

Разни истраживачи су проучавали положај и промене нивоа прве издани. *Надбантић* (1961) је анализирао подземну воду у периоду 1952-1959. година, којом приликом је обухваћена једна изразито сушна (1952) и једна изразито влажна (1956) година. У 1952. години површине угрожене максималним подземним водама у Бачкој и Банату дубине до 1 м износиле су око 56 000 ха, а није било поплавлених површина. У влажној 1956. години угрожених површина је било око 700 000 ха, којом приликом се јавило и

преко 200 000 ха поплавлених површина. Генерално се може рећи да су високим нивоом прве издани најугроженије површине у Бачкој западно од Врбаса, између канала Бездан-Бечеј и Мали Стапар-Нови Сад и уз реку Тису јужно од Бечеја, док се ниски нивои јављају на висоравни Телечка.

У Банату су најугроженији делови око Бегеја, југозападно од Зрењанина, Панчевачки и Вршачки рит. Изразито ниска подземна вода се налази у Делиблатској пешчари.

По правилу просечна дубина нивоа прве издани је највећа на лесној заравни, од 4-8 м (на Тителском брегу и преко 40 м), на лесној и алувијалној тераси од 2,5 до 4 м, алувијалној равни од 1,5 до 3 м. У Банату је положај нивоа у просеку нижи од оног у Бачкој на истим геоморфолошким јединицама.

Посебан режим имају оне алувијалне равни које су под утицајем диригованих режима Дунава и Тисе услед успора изазваних бранама код Ђердапа и Новог Бечеја. У овим случајевима нивои се вештачки одржавају на котам које неће изазвати негативан утицај на земљиште и производњу на њему.

Зависност колебања нивоа прве издани од његове дубине

Досадашња истраживања режима прве издани (*Стојишић*, 1968) показала су да поред промена положаја током времена постоји и зависност величине њених осцилација од дубине положаја нивоа. У вези са тим могуће су и промене квалитета воде. Положаји и промене нивоа зависе и од тога на којој геоморфолошкој јединици се издан налази, као и од типа режима прве издани.

Ранија истраживања су утврдила да плитке ерозионе базе Дунава и Тисе условљавају висок положај нивоа прве издани у Војводини. По *Стојишићу* (1968) због овога су се формирали релативно мали падови нивоа прве издани, што не омогућава кретање подземне воде у ширим просторима, јер мали падови доводе до малих брзина кретања воде. На основу овога се може закључити да тешко долази до брзе промене у режиму прве издани без антропогених утицаја, као што су промене које су довеле до постојећег стања (на пример брана на Дунаву, на Тиси, неке деонице канала ДТД на песку и слично).

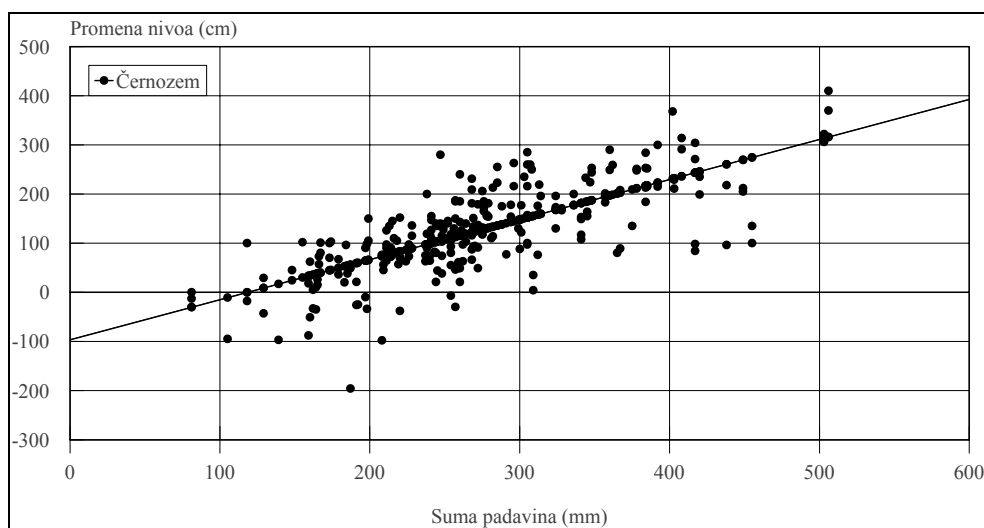
На основу нивограма бунара може се уочити да веће осцилације имају бунари са плићим просечним нивоом. Ово се односи пре свега на земљишта са климатским типом режима прве издани, док је код хидролошких и

климатско-хидролошких, а нарочито климатско-антропогених та закономерност знатно нарушена.

Прва издан и падавине

Падавине имају велики удео у формирању и променама нивоа прве издани. Утицај падавина на прву издан је различит у годишњим сезонама. У зимском периоду, када је евапотранспирација мања, јавља се вишак влаге у земљишту, што по правилу доводи до издизања нивоа прве издани. У вегетационом периоду је обрнуто, евапотранспирација је већа од суме падавина и долази до опадања нивоа. Ови закључци се односе на прву издан која има климатски тип режима, јер утицај других чинилаца (хидролошких, антропогених) може да доведе до другачијег понашања нивоа прве издани.

Да би се одредио карактер режима прве издани за све бунаре је анализиран утицај зимских падавина на појаву издизања нивоа прве издани. Према неким ауторима зависност промене нивоа прве издани од суме падавина је линеарна (Убелл, Виссер, Блоумен, цит. Стојшић, 1968) што потврђују резултати које је добио Стојшић у истом раду, за прву издан јужне Бачке, као и резултати које је добио Шкорић (1996). Према томе зависност се може изразити линеарном једначином $Y = a + bX$.



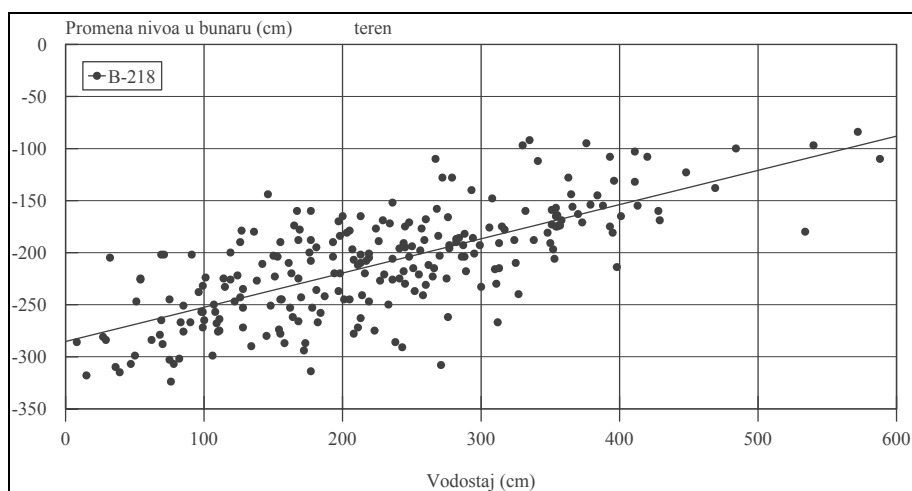
Сл. 1. Зависност промене нивоа прве издани од суме зимских падавина
Fig. 1 Change of ground water level influenced by winter precipitation sum

Графички приказ зависности промена нивоа прве издани од суме падавина у зимском периоду за чернозем карбонатни оглејани на лесној тераси приказан је на сл. 1. Вредности коефицијената корелације за разне локалитете крећу се у границама од 0,68 до 0,80.

Прва издан и водотоци

Утицај водотока на водни режим целе Војводине је велики. Они доносе велике количине воде на ово подручје, чиме је, поред осталог, омогућено и стварање Хидросистема ДТД у сврху наводњавања, снабдевања водом и друго. Истовремено, они су реципијенти сувишних вода и одводе сав вишак воде са овог подручја.

Утицај водотока на прву издан није свуда исти те се при пројектовању разних мелиорационих објеката решава сваки случај посебно. Како је раније наведено утицај водотока, нарочито оних већих, осећа се до око 3 км од тока, а према Убелу (цит. Стојшић, 1968) ако је слој земљишта између реке и приобаља шљунковит утицај се може проширити и до 10 км.



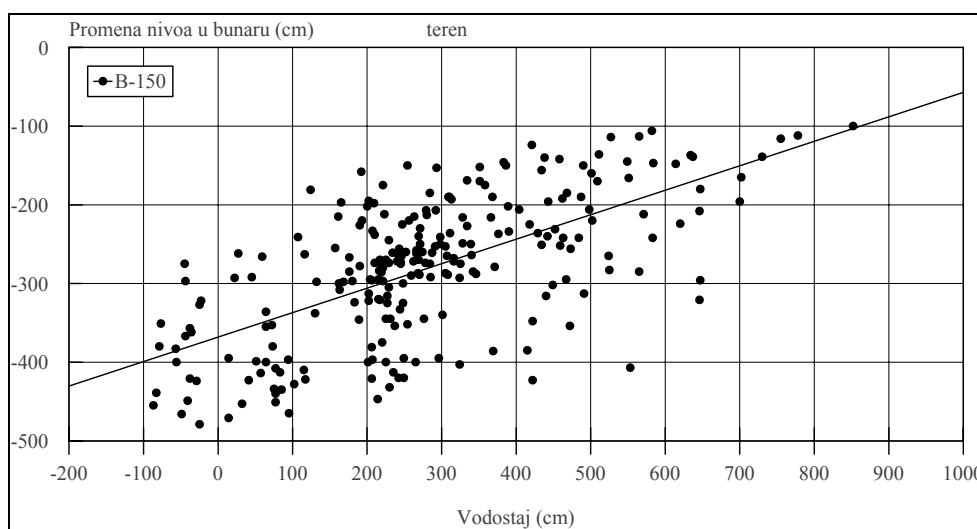
Сл. 2. Зависност промене нивоа прве издани од водостаја у Дунаву (1970-1989)
Fig. 2 Change of ground water level influenced by the Danube level

Да би се утврдило код којих бунара је утицај водотока значајан, односно да би се утврдило који од њих имају хидролошки тип режима прве издани, извршена је кроскорелациона анализа нивоа воде у бунарима и

водостаја у Дунаву, односно Тиси. Крос-корелационе анализе су рађене са смицањем параметара за по три месеца унапред и уназад са кораком од једног месеца. Касније наведени коефицијенти корелација добијени су када је упоређиван ниво воде прве издани са средњим водостајем из претходног месеца. Коришћен је програмски пакет “Statgraphics, Version: 3.0”.

За Дунав је вршена анализа за бунар број 218 који је показао зависност нивоа од водостаја Дунава са високим коефицијентом корелације $r = 0,72$. На сл. 2 приказана је зависност промене нивоа прве издани од водостаја Дунава.

Слична анализа урађена је и за бунар 150 који се налазе у близини Тисе који је показао значајну корелациону везу нивоа воде у бунару и водостаја Тисе (коефицијентом корелације $r = 0,67$). На сл. 3 приказана је зависност промене нивоа прве издани од водостаја Тисе.



Сл. 3. Зависност промене нивоа прве издани од водостаја у Тиси (1966-1985)
Fig. 3 Change of ground water level influenced by the Tisa level

На неким локалитетима поред водотока неки други чиниоци, климатски - падавине и антропогени - одводњавање, условили су смањење утицаја Дунава и Тисе на промене њихових нивоа.

Уређење режима вода прве издани

Анализа режима вода прве издани у овом раду, као и у радовима многих истраживача показује да режим вода у целини није задовољавајући са аспекта коришћења земљишта за пољопривредну производњу. Режим вода прве издани, као што је већ наглашено, чине промене које се у њему јављају, а које су последица прилива воде од падавина инфилтрацијом, њиховог отицања филтрацијом, испаравања, промена нивоа и друго. На неки од ових елемената може се утицати, тако да се неповољни режим побољша, а повољан задржи онакав какав јесте.

То се догађа или под утицајем природних чинилаца или деловањем човека. Побољшање режима вода прве издани није ствар кампање, већ је то политика развоја пољопривредне производње на поседу индивидуалног власника до великих региона.

На подручју Војводине један од најважнијих задатака водопривреде је одвођење сувишних вода са и из земљишта. Сувишну воду је неопходно одвести у циљу стварања повољног водног и ваздушног режима у земљишту за потребе гајења биљака.

Појаве сувишних и штетних вода су условљене пре свега неравномерном временском расподелом падавина које узрокују кишна пролећа са преобилем влаге настале топљењем снега. Касније и сушна лета доприносе онемогућавању нормалног развоја биљних култура. У таквим условима не може се очекивати загарантована стабилна производња, са високим и квалитетним приносима.

Земљишта Војводине налазе се у равници на којој се проблеми одводњавања јављају због слабог отицања воде по површини терена, чији остатак делимично испари, а највећим делом инфилтрира у земљиште и доспева до нивоа подземне воде. Говорећи уопштено, на подручју Војводине потреба за одводњавањем јавља се на равним и плитким земљиштима, на оним која леже на непропусним слојевима, на плитким депресијама где се задржава вода, на земљиштима на која долази вода са виших терена подземним или површинским дотицајем, на земљиштима поред река где вода за време високих водостаја инфилтрира из реке у приобаље.

У Војводини је 1942. године било поплављено од унутрашњих вода 406.000 ха, 1956. око 233.000 ха, а 1965, 1970. и 1975. године више од 100.000 ха. Ове поплаве су последице кишних година или кишовитих сезона, а у већим размерама узастопно кишних година које имају за последицу издизање нивоа прве издани (*Стојишић и сар.*, 1994).

Сувишне воде настају искључиво у зимском периоду, док вегетациони период карактерише мањак воде у водном билансу климатских чинилаца.

Закључак

Према хидролошким карактеристикама територије Војводине режим подземних вода прве издани подељен је на четири типа: климатски, климатско-хидролошки, хидролошки и климатско или хидролошко-антропогени. Климатски тип режима јавља се на лесној тераси. Климатско-хидролошки тип режима јавља се на прелазима лесне заравни у лесну терасу у рити Дунава, на прелазу лесне терасе у алувијалну раван и на алувијалној равни Тисе. Хидролошки тип режима јавља се поред Дунава и Тисе. Климатско или хидролошко-антропогени тип режима јавља се на земљиштима где је осетан утицај неког диригованог режима (мртва Тиса, канал за одводњавање и сл.).

Нивои подземне воде су променљиви, али се генерално може закључити да ниво подземних вода на анализираним земљиштима у периоду до 1970. године има позитиван тренд, а у даљем периоду негативан. Унутар ових низова постоје краћи са позитивним и негативним трендом нивоа. Изузетак су земљишта која су под утицајем успорених вода Тисе, где се опажа да (после 1975. године) нема појаве ниских водостаја као раније, пре почетка рада бране на Тиси.

Утицај падавина на режим подземне воде је велики, а преовлађује код климатског типа режима. Одређивањем зависности промене нивоа и падавина утврђени су локалитети са климатским типом режима прве издани. Зависност промена нивоа зимског периода од падавина истог периода је линеарна.

Кроскорелационом анализом нивоа прве издани и водостаја у Дунаву и Тиси утврђено је да има локалитета поред обе реке на алувијуму са хидролошким типом режима прве издани. Најбоља зависност добијена је поређењем нивоа подземне воде са водостајем из претходног месеца.

Подземне воде имају значајан утицај на земљиште и његово коришћење, па је потребно применом одговарајућих мера извршити заштиту земљишта од штетног дејства вода. На неким, пре свега хидроморфним земљиштима неопходна је дренажа као мелиорациона мера која ће допринети уређењу водно-ваздушног режима у земљишту. Понекад сама дренажа није довољна, те је потребно применити и допунске мере. У те мере спадају механичко растресање земљишта вибрационим или ротационим разривачем, критична дренажа, тзв. шлицовање, опескавање и друге. Овим мерама се

повећава пропусност земљишта и побољшава структура и омогућава биљкама да више развију свој корен и на тај начин боље подносе сушне периоде. Понекад су потребне и друге мере као калцизација киселих земљишта, ђубрење органским и минералним ђубривима. Ефикасност изведене дренаже треба редовно контролисати мерењем истицања из дренажа, мерењем нивоа подземне воде на дренажном пољу и његовог колебања, као и праћењем физичких својстава земљишта, контролом приноса и друго.

За успешно решавање проблема сувишних вода у зимском и проблема недостатка воде у вегетационом периоду, као и за одржавање или побољшање физичких, хемијских и биолошких својстава земљишта потребна су стална фундаментална истраживања климе, земљишта, подземних вода (нивоа и квалитета), а примењеним истраживањима би се решавали проблеми за сваки конкретан случај, што би коначно служило као подлога за пројектовање и извођење мелиорационих мера у пракси.

Због сталних промена хидролошког и хемијског режима подземних вода потребна су перманентна њихова праћења и осматрања, као и резултата њиховог деловања у циљу спречавања или отклањања негативних последица по земљиште.

Литература

1. Белић Сима (1989), Утицај рада црпних станица за одводњавање на одводњавано подручје и могућност његовог одводњавања, (докторска дисертација), Пољопривредни факултет, Нови Сад
2. Надбантић С. (1961), Подземне воде у АП Војводини, Гласник водних заједница НР Србије, свеска 29-30, Нови Сад, стр. 3-12
3. Шкорић Мићо (1996), Подземне воде у Војводини, Библиотека Дисертацио, књига 14, Београд
4. Стојшић Милан и Кукин Александар (1975), Хидрологија језера Палић, Воде Војводине 1975, Нови Сад, стр. 259-294
5. Стојшић Милан, Шкорић Мићо и Берић Милица (1994): Режим падавина и ниво прве издани климатског типа Бачке и Баната, Водопривреда бр. 141-146, Београд, стр. 35-44
6. Стојшић Милан (1968), Прва издан неких типова земљишта јужне Бачке и њено уређење, Нови Сад

UDC: 628.112(497.113)

GROUND WATER IN VOJVODINA PROVINCE AS A NATURAL RECOURSES

Mico Skoric Ph.D.
Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

Abstract

Ground water in Vojvodina Province is one of the most important living factor especially in agricultural production. Main source for crops is water from freatic water which is near the soil surface. Because of big depth of freatic water at the some localities they don't have influence to crops.

Knowledge of ground water regime is important for land reclamation especially for land drainage and irrigation. It is necessary to make regulary observation and analisis at more caracteristic localities.

Adeqate measures in order to provide arrangement of groundwater regime should be carried out.

Key words: freatic water, water regime

Author's Address:

Mičo Škorić
Poljoprivredni fakultet
Trg D. Obradovica 8, 21000 Novi Sad
Republika Srbija
Tel: 021/455-770, 063/524-930
E-mail: skormi@polj.ns.ac.su

МОНИТОРИНГ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА НА ТЕРИТОРИЈИ АП ВОЈВОДИНЕ

Богдана Вујић¹, Нада Лазић, Христина Радовановић-Јовин

Резиме: Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој, у оквиру својих надлежности, спроводи мониторинг квалитета животне средине, од 2002 године. Мониторингом је, између осталог, обухваћена контрола квалитета амбијантног ваздуха у већим индустријским градовима и мањим насељеним местима где постоји могућност загађења ваздуха од присутне привредне делатности. На територији АП Војводине је, у периоду од 2002. до краја 2008. године, спроведена контрола квалитета ваздуха на 38 мерних места, распоређених у укупно 24 насеља, чиме је обухваћено око 45% становништва АП Војводине. Поред редовних, систематских, мерења спроводи се и интервентни мониторинг у циљу идентификације загађења на одређеном простору. Такође, током 2008. године, је успостављен систем аутоматских станица за континуалну контролу амбијенталног ваздуха, који обухвата 7 аутоматских станица лоцираних у Суботици, Сомбору, Зрењанину (праћење утицаја саобраћаја), Кикинди и Новом Саду-МЗ Шангај (праћење утицаја индустрије) и на СРП Обедска бара и СРП Делиблатска пешчара (референтне станице).

Кључне речи: мониторинг, квалитет амбијенталног ваздуха, аутоматске станице за контролу квалитета амбијенталног ваздуха

Увод

Загађеност ваздуха је глобални проблем читавог човечанства, а посебно је изражена у индустријски развијеним земљама и земљама у развоју. Иако се загађивање и ефекти загађивања просторно тешко могу разграничити, ипак се појављују неке разлике унутар одређеног поднебља, у

¹ Мр Богдана Вујић, Нада Лазић, дипл. хем., мр Христина Радовановић-Јовин, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој, Нови Сад.

зависности од концентрације индустријских објеката и других извора загађивања. Поред загађивања од стране индустријских објеката у урбаним срединама, на квалитет ваздуха утичу и загађивања из линијских извора, дифузно загађивање, конфигурација и састав тла, изграђеност инфраструктуре, метеоролошки услови и др.

Циљ програмског и систематског испитивања ваздуха на територији Војводине је праћење трендова концентрација, испитивање утицаја загађеног ваздуха на здравље људи, на природу и материјална добра, предузимање превентивних мера и утицаја предузетих мера на побољшање квалитета ваздуха, идентификација загађивача, доношење адекватних и правовремених одлука, формирање информационог система, реаговање у акцидентним ситуацијама, као и информисање јавности и подизање свести.

Законски основ за контролу квалитета ваздуха

Скоро свака држава има своје стандарде за процену загађења ваздуха. У Европи су на снази ЕУ-стандарди за државе чланице ЕУ, затим *NAAQS (National Ambient Air Quality Standards)* у САД, или *WHO-AQGs (World health organization Air Quality Guidelines)*. Оквирни законски основ за област животне средине у републици Србији дефинисан је Законом о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/04). Закон уређује интегрални систем заштите животне средине којим се обезбеђује остваривање права човека на живот и развој у здравој животној средини и уравнотежен однос привредног развоја и животне средине у Републици Србији. Међутим, основ за контролу квалитета ваздуха, односно његову заштиту од загађивања, још увек је дефинисан у одредбама (члан 18.-23.) старог Закона о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 66/91, 83/92, 53/93, 67/93, 48/94, 53/95, 44/95). Остала подзаконска акта који регулишу ову област су:

1. Уредба о утврђивању Програма контроле квалитета ваздух коју Влада доноси за период од 2 године, дефинише мрежу станица за контролу квалитета амбијенталног ваздуха (основна мрежа метеоролошких и урбаних станица), односно тачан број мерних станица по насељима и врсту полутаната које се мере.

2. Правилник о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података ("Службени гласник РС", бр. 54/92, 30/99 и 19/2006)

4. Правилник о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података ("Службени гласник РС", бр. 30/97, 35/97).

С обзиром на то да област заштите ваздуха није у потпуности регулисана у Републици Србији (Закон о заштити ваздуха је у скупштинској процедури), као и на чињеницу да је већина подзаконских аката, која се тичу регулисања заштите ваздуха старијег датума, те да у њима често нису дефинисане неке од загађујућих материја (ПМ10), или ако јесу њихове граничне вредности су делимично ревидиране, пракса је да се разматрају прописане методе узорковања и мерења, као и граничне вредности дефинисане у Директивама ЕУ.

Карактеристике загађујућих материја

На територији Војводине мониторинг концентрације појединих полутаната се врши систематски током низа година. Према Правилнику о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података ("Службени гласник РС", бр. 54/92, 30/99), полутанти који се мере могу се поделити у две групе:

- основни параметри (сумпор-диоксид, азот-диоксид, озон, укупне суспендоване честице, таложне материје, чађ) и
- специфични полутанти (бензен, толуен, ксилен, етилбензен - ВТЕХ, водоник-сулфид, тешки метали, диоксини и фурани...)

Сумпордиоксид - Сматра се да 1/3 укупног сумпора у атмосфери потиче од сагоревања фосилних горива (угља и нафте). Велика количина сумпорних једињења ослобађа се сагоревањем при производњи енергије, топљењем руда метала које садрже сумпор, као и из индустрије целулозе и хартије, где се ослобађају велике количине водоник-сулфида. Сумпорни оксиди, нарочито када се емитују у ваздух заједно са чађи, у присуству водене паре доводе до формирања токсичне магле (смога) која проузрокује оштећење плућног паренхима. Просечне годишње концентрације сумпордиоксида у пределима који су далеко од било каквих човекових активности се креће испод $5\mu\text{g}/\text{m}^3$, а урбаним срединама од 20 - $100\mu\text{g}/\text{m}^3$. Према препоруци Уједињених Нација (УН) и Светске здравствене организације (WHO), просечна годишња концентрација сумпордиоксида би требало да буде испод $40\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Азотдиоксид - У атмосфери постоји низ различитих азотних једињења: азотни оксиди, соли киселина које садрже азот (нитрати и нитрити) и амонијак. Највећа количина азотних оксида настаје при раду електрана и моторних возила које за свој рад користе течна гориво, при чему се ствара висока температура што изазива реакцију између кисеоника и елементарног азота из ваздуха, а чији су производи азотни оксиди. Азот-

диоксид може да се веже за хемоглобин при чему се ствара оксиазохемоглобин који онемогућава основну функцију хемоглобина - пренос кисеоника. Једињења азота се данас убрајају у групу водећих карциногена плућа, желуца и мокраћне бешике. Просечна годишња концентрација азотдиоксида у сеоским срединама се креће око $5\mu\text{g}/\text{m}^3$, а у градовима од 20 до $90\mu\text{g}/\text{m}^3$. Према препорукама СЗО из 1987. године, просечна годишња концентрација азотних оксида не би требала да прелази $30\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Чађ - Најчешће настаје сагоревањем органских материја у ложиштима из домаћинства. Посебно треба нагласити садржај ароматичних угљоводоника у чађи: **бензо-а-пирен, бензо-а-антрацен, пирен, флоурантен**, који настају при сагоревању масне фазе фосилних горива. Бензо-а-пирен је канцерогено једињење. Просечне годишње концентрације чађи се крећу око $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ у сеоским срединама и мање загађеним подручјима градова, до $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ у јако загађеним пределима.

Приземни озон – Формира се у нижим слојевима атмосфере у присуству азотних оксида, угљоводоника и испарљивих органских једињења. Повишене концентрације приземног озона се најчешће јављају у градовима са великим интензитетом саобраћаја. Током последње деценије концентрације озона су апроксимативно повећане за 1- 2%, тако да се концентрација приземног озона током летњег периода креће између 40 и $80\mu\text{g}/\text{m}^3$. Очекивани здравствени ефекти према подацима *WHO* при концентрацији од: $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ јавља се главобоља, иритација ока, опадање плућне функције и физичке кондиције, док се од $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ јављају асмастични напади.

Суспендоване честице – Поред чврстих честица, које се јављају при сагоревању (чађ), присутне су и fine честице, веома малих димензија и масе, које се могу исталожити путем гравитације. Дијаметар наведених честица варира од 100nm до 1nm. Агенција за заштиту животне средине (Енвиронментал Протекцион Агенцу-ЕПА) дефинише суспендоване честице у зависности од дијаметра на следеће две групе: $\leq 10\text{ nm}$ (PM_{10}) и $\leq 2.5\text{ nm}$ ($\text{PM}_{2.5}$). Утицај честица на здравље људи зависи од величине саме честице. Док се време задржавања крупнијих честица у атмосфери мери данима, fine честице остају у амбијенталном ваздуху много дуже и будући да су лаке, могу се пренети на значајне удаљености. Честице веће од 10nm се задржавају у горњим дисајним путевима. Честице крупнијег дијаметра не представљају толико значајну опасност по здравље, колико fine честице. Fine честице продиру до најситнијих душничких цевчица – бронхиола трећег реда и алвеола, где се задржавају у слузокожи. Уколико је концентрација

суспендованих честица малог дијаметра повећана током низа година, може доћи до појаве различитих плућних болести.

ВТЕХ (бензен, толуен, етилбензен и ксилени) се убрајају у групу испарљивих органских компонената *VOC (Volatile Organic Compounds)*. Основни извор је производња, дистрибуција и употреба горива. Главни представник ове групе једињења је **бензен**, који је окарактерисан као генотоксични канцероген.

ПАУ (полициклични ароматични угљоводоници)- Четири главна антропогена извора ПАУ у ваздуху су:

1. домаћинства (процеси спаљивања разних врста горива),
2. индустрија (производња алуминијума, спаљивање отпада, производња цемента, петрохемијска и сл. индустрије, производња гума, топлане, електране),
3. пољопривреда (првенствено расчишћавање пољопривредних површина спаљивањем) и
4. мобилни извори - транспорт возилима која имају моторе са унутрашњим сагоревањем (СУС мотори). Истрошени мотори емитују веће количине ПАУ.

Дизел мотори емитују веће количине ПАУ него бензински мотори.

Стална изложеност високим концентрацијама ПАУ-овима може да изазове низ токсиколошких ефеката и настајање рака плућа.

Мониторинг квалитета ваздуха на територији АПВ

Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој спроводи мониторинг квалитета животне средине на територији АП Војводине од септембра 2002. године. У периоду септембар 2002.–март 2003. године, спроведен је прелиминарни мониторинг који је имао за циљ снимање “нултог” стања животне средине и на основу чега је формиран Програм редовног мониторинга. На основу дефинисаног Програма спровођен је, између осталог, мониторинг квалитета ваздуха.

Тако су, од септембра 2002. до краја 2008.године, на територији АП Војводине извршена мерења на 38 мерна места, распоредјених у укупно 24 насељу, чиме је обухваћено око 45% становништва АП Војводине. Поред редовних, систематских, мерења спроведен је и интервентни мониторинг у циљу идентификације загађења на одређеном простору. У оквиру интервентног мониторинга су спроведена мерења

концентрације загађујућих материја у околини бензинске пумпе при редовном раду и приликом претакања горива из цистерне, као и мониторинг квалитета ваздуха на прометним раскрсницама транзитним улицама у циљу процене утицаја саобраћаја на квалитет ваздуха. Интервентни мониторинг на прометним раскрсницама је обухватио све веће градове у Војводини: Суботицу (Хотел “Патрија“), Зрењанин (угао Београдске и Барањске улице), Нови Сад (Футошка пијаца и Партизанска улица), Петроварадин (код Београдске капије), Ириг (код зграде општине) и Иришки венац (у близини бензинске пумпе).

Резултати систематских мерења концентрације загађујућих материја, као највећи проблем у Војводини идентификовали су чађ, полутант који потиче углавном из индивидуалних ложишта која користе традиционалне изворе енергије (дрво и угаљ) и праšину (суспендоване честице) насталу еолском ерозијом земљишта.

Резултати интервентног мониторинга су показали да на посматраним локацијама **саобраћај има значајан утицај на квалитет ваздуха** односно да је главни извор свих мерених полутаната (сумпор-диоксид, азот-диоксид, суспендоване честице, чађ, *BTEX* и ПАУ) саобраћај, иако се не може искључити утицај и других извора који су знатно мање заступљени на посматраном мерном месту. Измерене вредности посматраних полутаната су упоредиве са вредностима које су забележене у великим европским градовима, а који су знатно већи од посматраних градова у Војводини и који имају гушћи саобраћај и већи број возила која саобраћају централним саобраћајницама. Узроци високих концентрација су вероватно у првом реду велики број возила и конструкција мотора који у већини случајева немају уграђене системе за смањење емисије штетних и опасних материја, а који су уобичајени у ЕУ. Утицај саобраћаја је уочљив и из смањења концентрација током викенда што је вероватно узроковано смањењем интензитета саобраћаја.

Систем аутоматских станица

Током 2008. године на територији АП Војводине је успостављен систем аутоматских станица за мерење квалитета амбијенталног ваздуха, који је као интегрални део Европске мреже за праћење квалитета ваздуха (*EuroAirNet-European Air Quality Monitoring Network*), од изузетног значаја за:

- поуздану и компарбилну оцену квалитета амбијенталног ваздуха
- Успостављање информационог система

- предузимање адекватних мера у спречавању и минимизирању негативних ефеката на здравље људи и животну средину

Мрежу чини 7 станица, које су опремљене најсавременијим уређајима, анализаторима за мерење концентрације основних и специфичних аерополутаната, као и сензорима за мерење метеоролошких параметара.

Конфигурација сваке од станица је дизајнирана тако да прати загађење карактеристично за локалитет на којем се налази, тако да се утицај саобраћаја на квалитет ваздуха прати на станицама у Сомбору, Суботици и Зрењанину, загађење из индустрије у Кикинди (АД Ливница Кикинда, Ле Беллиер Ливница Кикинда, “Метанолско-сирћетни комплекс”, индустрија грађевинског материјала АД Тоза Марковић) и Нови Сад – Шангај (Рафинерија нафте и ТЕ-ТО Нови Сад). Аутоматске станице постављене у заштићеним природним добрима (Обедска бара и Делиблатска пешчара) служе као референтне, односно базне станице које се користе у циљу праћења нивоа загађења у руралном подручју које потиче, у највећој мери, од транспорта аерополутаната са великих раздаљина. Станица на Обедској бари пројектована је тако да врши репрезентативни мониторинг утицаја загађења из термоенергетских система ЈП ТЕ “Никола Тесла” Обреновац (ТЕ “Никола Тесла” “А” и “Б”, ТЕ “Колубара” и ТЕ “Морава”) на заступљене екосистеме. Мрежа прати више од 13 индикатора загађења, заједно са основним метео параметрима, континуално 24 часа, 365 дана у години. Подаци о квалитету амбијенталног ваздуха доступни су на сајту Секретаријата (www.eko.vojvodina.gov.rs).

У Табели 1 је дат преглед аутоматски станица на територији АПВ са карактеризацијом подручја, типом анализатора и метео сензора.

Закључак

Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој спроводи мониторинг квалитета животне средине на територији АП Војводине од септембра 2002. године. Од почетка спровођења мониторинга па до краја 2008. године, на територији АП Војводине су извршена мерења на 38 мерних места, распоредјених у укупно 24 насељу, чиме је обухваћено око 45% становништва АП Војводине. Мерења су показала да је у ваздуху у насељима Војводине, присутан повишен садржај суспендованих честица и чађи.

Циљ програмског и систематског испитивања ваздуха на територији Војводине је, поред праћења трендова, испитивања утицаја загађеног ваздуха на здравље људи, идентификације загађивача и информисање јавности и

подизање свести. Тако да, Покрајински секретаријат, поред тога што обезбеђује податке о квалитету ваздуха јавности у Војводини, већ дужи низ година обезбеђује податке за Информациону осматрачка мрежу за животну средину *European Environment Information and Observation Network–EIONET.*,

Литература

1. *Извештај о испитивању квалитета амбијенталног ваздуха у близини бензинске пумпе*, А.Д. „Био-еколошки центар“, Зрењанин 2005
2. *Извештај о квалитету амбијенталног ваздуха у Новом Саду*, А.Д. „Био-еколошки центар“, Зрењанин 2006
3. *Извештај о мерењу имисије (Мониторинг квалитета амбијенталног ваздуха на мерним местима Ириг, Иришки венац, Нови Сад-Партизанска улица, Петроварадин)*, Завод за јавно здравље, Зрењанин, 2008
4. *Правилник о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података* ("Службени гласник РС", бр. 54/92, 30/99 и 19/2006)
5. *Правилник о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података* ("Службени гласник РС", бр. 30/97, 35/97).
6. Прљић мр Жељена, Бошковић др Јелена, Југовић др Зорка, Векић мр Љубица (2008) *Утицај пољопривреде на загађење ваздуха у урбаним срединама са освртом на Сомборску регију*, Зборник радова 185, Међународна научна конференција: Квалитет заштите ваздуха, 2008, Београд
7. *Законом о заштити животне средине* ("Службени гласник РС", бр. 135/04).
8. Агенција за заштиту животне средине САД (USEPA) www.epa.gov
9. Светска Здравствена Организација (WHO)- www.who.int
10. Уједињење Нације (UN) www.un.org

UDC: 614.71(497.113)

MONITORING OF AMBIENT AIR QUALITY IN AP VOJVODINA

Bogdana Vujic MSc, Nada Lazic BSc, Hristina Radovanović-Jovin MSc
Provincial Secretariat for Environmental Protection and Sustainable Development

Abstract

Since 2002, Provincial Secretariat for Environmental Protection and Sustainable Development is conducting environmental monitoring within the scope of its authority. Monitoring, among the rest, include ambient air quality control in industrial centers and smaller towns, where the possibility of air pollution exists.

In the period of 2002-2008., monitoring of ambient air was conducted in 38 cites distributed in 24 settlements. This monitoring comprised 45% of total population of Vojvodina. Besides sistematic control, indicative measurments were conducted. The goal of indicative measurments was to identify pollution in some areas. During 2008, sistem of automatic stations for ambient air quality was established. Sistem has 7 stations located in Subotica, Sombor, Zrenjanin (traffic stations), Kikinda and Novi Sad (industrial stations), Obedska bara and Deliblatska pescara (natural stations).

Key words: monitoring, ambient air quality, automatic stations

Author's Address:

Mr Bogdana Vujic
Provincial Secretariat for Environmental Protection
and Sustainable Development
Bolivar Mihajla Pupina 16, Novi Sad
E-mail: bogdana.vujic@vojvodina.sr.gov.yu
Tel: 021/456-665

Табела 1. Преглед локација аутоматских станица на територији АПВ
са карактеризацијом подручја, зоне и типом анализатора
Table 1 Automatic stations (AMS) location, type and characteristic of zone
as well as type of pollutants and meteo parameters

Локација станице AMS location	Тип станице Station type	Тип зоне Zone type	Каракт. Зоне Caract. of Zone	Полутанти и метео параметри Pollutants and meteo parameters
Зрењанин Булевар Ослобођења	саобраћај	урбана	Стамбено/ пословна	VTEX, O ₃ , CO, PM10, NO/NO ₂ /NO _x , H ₂ S/SO ₂ , метеоролошки параметри: смер и брзина ветра, температура, влажност ваздуха, атмосферски притисак, укупне падавине и интензитет соларног зрачења.
Суботица угао Улице Максима Горког и Трга Лазара Нешића	саобраћајна	урбана	Стамбено/ пословна	VTEX, O ₃ , CO, PM10, NO/NO ₂ /NO _x , и метеоролошки параметри: смер и брзина ветра, температура, влажност ваздуха, атмосферски притисак, и интензитет соларног зрачења.
Сомбор угао Улице Венац Петра Бојовића и Венац Степе Степановића	саобраћајна	урбана	Стамбено/ пословна	VTEX, O ₃ , CO, PM10, и метеоролошки параметри: смер и брзина ветра, температура, влажност ваздуха, атмосферски притисак, и интензитет соларног зрачења.

Наставак табеле 1 са претходне стране

Кикинда Улица Шумица бб	индустријска	приградска	индустрија	ВТЕХ, О ₃ , РМ ₁₀ , и метеоролошки параметри: смер и брзина ветра, температура и влажност ваздуха.
Нови Сад-МЗ Шангај улица Осма бб	индустријска	приградска	индустрија	ВТЕХ, Н ₂ С/СО ₂ , ТНС и метеоролошки параметри: смер и брзина ветра, температура и влажност ваздуха.
СРП Делиблатска пешчара К-2 Корн	базна	рурална	природа	ВТЕХ, О ₃ , и метеоролошки параметри: смер и брзина ветра, температура и влажност ваздуха.
СРП Обедска бара Хотел “Обедска бара”,	базна	рурална	природа	ВТЕХ, О ₃ , Н ₂ С/СО ₂ , и метеоролошки параметри: смер и брзина ветра, температура и влажност ваздуха

Наслов:

„МАЛИ ЕКОЛОШКО-ЕКОНОМСКИ ЛЕКСИКОН“

Аутор:

Проф. др Милан Р. Милановић

Издавачи:

Научно друштво аграрних економиста Балкана
Институт за економику пољопривреде Београд
Београд, 2009.

На почетку ове 2009. године, реномирани научни часопис „**Економика пољопривреде**“ је навршио *пуних 55 година* непрекидног излажења. Са намером да се обележи један тако значајан јубилеј, припремљена је и издата ова специјална публикација која је ауторско дело истакнутог члана *Научног друштва аграрних економиста Балкана* (НДАЕБ), са седиштем у Београду.

Изложена на 237 страна, са предговором, уводним напоменама и индексом, публикација представља покушај да мноштво нових специфичних економско-еколошких појмова, принципа и начела буду укратко објашњени ширем кругу заинтересованих корисника, ради њиховог лакшег праћења и разумевања. Назначена намена и садржај лексикона захтевали су да се при избору одредница и њиховој обради користе или консултују различити штампани и електронски извори грађе (речници, лексикони, часописи, монографије, студије, уџбеници, закони, стратегијски планови, сајтови, проспекти). Импресиван списак извора и литературе послужио је да се готово енциклопедијски дефинишу бројне одреднице које објашњавају структуру и функционисање економско-еколошког система, у контексту стратегије и политике одрживог развоја.

Публикација је највећим делом настала као резултат ауторових ангажовања: као *научног саветника*, у Институту за економику пољопривреде (који иначе ове године обележава 60 година научно-истраживачког рада); као *редовног професора*, на предмету *Економија природних ресурса* на Мегатренд Универзитету; као вишегодишњег *Главног уредника* научног часописа „Економика пољопривреде“.

Као савремени стручни приручник, *Мали еколошко-економски лексикон* је оригинални рад, настао из потребе да се ширем кругу корисника приближе значења међусобно повезаних појмова из економије и екологије али и

других сродних научних и стручних области, које се баве проучавањем економских вредности и еколошких функција природне средине.

Изучавање структуре и функционисања економско-еколошког система, у контексту стратегије и политике одрживог развоја, савремени је изазов бројних научних дисциплина, као што су: економија природних ресурса; еколошка економија; социјална екологија; еколошки менаџмент; еколошко право и друге. У њиховом окриљу настаје мноштво нових специфичних економско-еколошких појмова, принципа и начела, од којих је преко 1.000 изабрано и објашњено и у овом лексикону.

Ова специфична, занимљива и врло корисна публикација, која садржи објашњења и многих појмова и проблема *еколошко-економске одрживости пољопривреде*, представља примерен али и оригиналан начин обележавања једног значајног јубилеја у аграрноекономској периодици. Објављивање овог лексикона представља вредно издавачко освежење не само у аграрноекономској литератури, јер су ретке публикације које мултидисциплинарно интерпретирају специфичну проблематику функционално повезаних подручја економије и екологије.

Проф. др Драго Цвијановић

Доц. др Јонел Субић



Агробанка

ДОМАЋА БАНКА СА ТРАДИЦИЈОМ

- Кредити за пољопривреду –
- Кредити за учешће у финансијском лизингу - набавка пољопривредне механизације и опреме
- AgroCard – кредитна и дебитна

ЗА СЕЛО КАО У СТАРА ДОБРА ВРЕМЕНА!

www.agrobanka.co.yu

PROJEKTOVANJE I IZVOĐENJE

- Termo - tehničkih instalacija za objekte visokogradnje i ostale objekte niskogradnje
- Toplovoda
- Unutrašnjih gasnih instalacija
- Merno - regulacionih stanica
- Distributivnih gasovoda od polietilena
- Gasovoda srednjeg pritiska
- Grejnih instalacija
- Instalacija vodovoda i kanalizacije
- Instalacija ventilacije i klimatizacije
- Sistema za navodnjavanje
- Građevinski radovi na objektima visokogradnje.



RG - 1



KMRS G - 6

KMRS G - 4



PROIZVODNJA

- Regulatora pritiska gasa RG - 1
- Kućnih merno - regulacionih setova: KMRS G - 4, KMRS G - 6, KMRS G - 10, KMRS G - 16, KMRS G - 25, KMRS G - 40

promont group

PROJEKTOVANJE - PROIZVODNJA MONTAŽA D.O.O.

Privrednikova 4b, 21000 Novi Sad
tel/fax: 021/443-195, 444-673
promontgroup@eunet.yu
www.promontgroup.co.yu



УПУТСТВО АУТОРИМА	INSTRUCTIONS TO AUTHORS
<p>Научни часопис ЕКОНОМИКА ПОЉОПРИВРЕДЕ објављује оригиналне научне радове, прегледне чланке, стручне радове, претходна саопштења, приказе књига и документе. Радови који се категоризују као научни морају имати две позитивне рецензије, према Стандардима МНС и Правилима Уредништва. Аутор је анониман за рецензента а рецензент је анониман за аутора рукописа. Рецензент аутономно вреднује рукопис и може дати позитивну рецензију, предложити дораду или дати негативну рецензију. Рукопис који је за дораду, редакцији прослеђује аутору, уз текст анонимне рецензије. Негативно оцењен рукопис враћа се аутору, уз текст анонимне рецензије.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рад припремити на рачунару, програм Word for Windows, фонт Times New Roman – ћирилица, size 11 - Наслов рада: центриран, size 12, bold; међунаслови: size 11, bold. - Име аутора: испод наслова, академско, односно научно звање, организација, седиште. - Абстракт/сажетак (до 150 речи) и кључне речи, испод имена аутора. - Називи и заглавља табела морају бити на српском и енглеском језику, size 11, center. - Обим рада: до 10 страница (укључујући табеле, графиконе и слике), формат А4, маргине: горе/доле 5.5, лево/десно 4.0, проред 1.0 (највише 18.000 знакова). - Литература (на крају рада, пре абстракта на енглеском): презиме и име аутора (година издања), <i>наслов рада</i>, издавач, место издања, број стране; азбучним редом према презимену аутора. - Абстракт (до 150 речи) и кључне речи, са насловом рада и адресом аутора на енглеском језику (фонт Times New Roman, латиница, size 11), после литературе. - На крају рада се наводи пуна адреса аутора, број телефона и Е-mail адреса. <p>Рад доставити на е-mail: iepbgdyu@eunet.rs или milanrmilanovic@yahoo.com и поштом у два примерка, на адресу:</p> <p style="text-align: center;">ЕКОНОМИКА ПОЉОПРИВРЕДЕ Београд, Волгина 15.</p>	<p>The scientific journal AGRICULTURAL ECONOMICS publishes the original scientific papers, review papers, professional papers, preliminary statements, reviews of the books as well as the documents. The papers categorized as the scientific ones must have two positive reviews, according to the Standards of MSRS as well as the Editorship Rules. The author is anonymous for reviewers, while the reviewer is anonymous for the author of the manuscript. The reviewer autonomously evaluates the manuscript and he/she could give a positive review, suggests some finishing touches or give a negative review. The manuscript that has to be finishes off, has been submitted to the author by editorial board, together with the text of anonymous review. Negatively evaluated manuscript has been submitted to the author, together with the text of anonymous review.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paper has to be prepared on the computer, in Word for Windows, Times New Roman, in English, size 11. - Title of the Paper: centered, size 12, bold; sub-titles: 11, bold italic. - Name of Authors: under the title, academic, i.e. scientific degree, institution, location. - Abstract (maximum 150 words) and key words, under the author's name(s). - Titles and Headings of the Tables, size 11, center. - Length of Paper: maximum 10 pages (including tables, graphs and pictures), paper size A4, margins: header/footer 5.5, left/right 4.0, line spacing 1.0 (maximum 18,000 characters). - Literature (at the end of the paper, before an abstract in English): surname and name of the author(s) (year of publishing), <i>title of publication</i>, publisher, place of publishing, page number(s); in alphabetical order according to the author's surname. - Abstract (maximum 150 words) and Key words, together with title of the paper and address of author(s) Times New Roman, size 11, after Literature. - At the end of the paper it should be cited a full author's address, phone number and e-mail address. <p>The paper should be sent to the following e-mail address: iepbgdyu@eunet.rs or milanrmilanovic@yahoo.com as well as two paper copies by post to the following address:</p> <p style="text-align: center;">AGRICULTURAL ECONOMICS (ЕКОНОМИКА ПОЉОПРИВРЕДЕ) Belgrade, Volgina 15.</p>